

平成24年度 (2012年度)

年 次 報 告 書

大阪大学大学院理学研究科物理学専攻
Department of Physics, Graduate School of Science
Osaka University

はじめに

この年次報告書は、大阪大学大学院理学研究科・物理学専攻の2012年度(2012年4月～2013年3月)の教育・研究・社会貢献などの活動とその成果をまとめたものです。

この報告書を作る目的は

- 外部の方には、本物理学専攻の活動と成果を知っていただき、
- 各グループおよび専攻全体としては、過去1年を自己評価する機会とし、
- 種々の提出資料のために必要となる情報をデータベース化しておき、
- 将来のために活動の記録を残しておくことです。

物理学専攻の基幹講座には、大きく分けて、素粒子・原子核理論、素粒子・原子核実験、物性理論、物性実験、それに学際物理学の合計5つの研究グループ(大講座)があります。これらの基幹講座の各研究グループは、豊中キャンパスに活動の拠点を置き、教員と博士研究員(ポスドク)と大学院生などにより研究・教育を推進しています。

研究面については、物理学専攻の基幹講座のメンバーは、物理学専攻の協力講座、さらに日本国内の大学や研究機関と協力しています。さらに、米国、欧州、アジアなどの海外の大学や研究機関とも広く共同研究を行い、世界をリードする多くの優れた研究成果をあげています。

また、教育においては、数多くの優秀な若手研究者を育成・輩出しています。さらに、海外から大学院留学生を受け入れて英語による講義を行う“International Physics Course (IPC)”を設置し、国際化の一歩としています。

また、高校での出前講義や、最先端の物理を高校生に伝える Saturday Afternoon Physics の開催などの、多くの社会貢献も進めております。

この年次報告書を、物理学専攻の活動と成果を知って頂く材料として頂ければ幸いです。

2013年度物理学専攻長 山中 卓

この年次報告の中で人名の肩に付けた記号の説明

s = スタッフ・メンバー

p = 科研費・運営費などによる特任研究員

t = その他の経費による特任研究員

PD = 日本学術振興会特別研究員 (PD)

DC = 日本学術振興会特別研究員 (DC)

d = 博士後期課程学生

m = 博士前期課程（修士課程）学生

b = 学部学生

*=国際会議講演，学会講演等において実際に登壇した人

目次

第 1 章	各研究グループの研究活動報告	1
1.1	岸本グループ	1
1.2	久野グループ	10
1.3	下田グループ	18
1.4	核物質学研究グループ	24
1.5	山中（卓）グループ	32
1.6	小林グループ	54
1.7	田島グループ	83
1.8	豊田グループ	96
1.9	野末グループ	102
1.10	花咲グループ	109
1.11	素粒子理論グループ	116
1.12	原子核理論グループ	136
1.13	黒木グループ	142
1.14	小川グループ	152
1.15	阿久津グループ	160
第 2 章	受賞と知的財産	161
第 3 章	学位論文	163
3.1	修士論文	163
3.2	博士論文	167
第 4 章	教育活動	169
4.1	大学院授業担当一覧	169
4.2	学部授業担当一覧	181
4.3	共通教育授業担当一覧	184
4.4	物理学セミナー	188
第 5 章	物理談話会，講演会など	189
第 6 章	学生の進路状況	191
6.1	学部卒業生の進路	191
6.2	博士前期課程修了者の進路	192
6.3	International Physics Course (IPC) 前期課程修了者の進路	193

6.4	博士後期課程修了者の進路	194
第7章	グローバル COE の活動	195
7.1	拠点形成計画の概要	195
7.2	教育研究拠点形成実績の概要	195
7.3	教育研究拠点形成に係る成果	196
7.4	「物質の量子機能解明と未来型機能材料創出」活動最終報告会	197
第8章	リーディング大学院「インタラクティブ物質科学・カデットプログラム」	199
8.1	プログラムの目的	199
8.2	プログラムの概要・特徴	199
8.3	平成24年度の活動	200
第9章	理数オナープログラム	201
9.1	平成24年度活動概観	201
9.2	オナーセミナー	203
9.3	自主研究と発表会	203
9.4	大学院科目等履修生, リーディング大学院生との関係	205
9.5	オナープログラム参加者の活動記録	206
第10章	国際化拠点整備事業(グローバル30)	207
10.1	International Physics Course (IPC)	207
10.2	Chemistry-Biology Combined Major Program (CBCMP)	208
第11章	大学院等高度副プログラム	209
11.1	プログラムの目的	209
11.2	基礎理学計測学	209
11.3	放射線科学	210
第12章	国際交流活動	213
12.1	目的	213
12.2	活動の内容	213
12.3	訪問先のリスト、期間、訪問者、等	213
12.4	部局間学術交流協定	215
12.5	海外研究機関での集中講義および阪大における海外拠点との国際会議・シンポジウム	215
12.6	その他	217
第13章	湯川記念室	219
13.1	平成24年度活動概観	219
13.2	第28回湯川記念講演会	219
13.3	最先端の物理を高校生に Saturday Afternoon Physics 2012	219

13.4 その他	221
第 14 章 社会活動	223
14.1 物理学科出張講義の記録	223
14.2 連携講座	223
14.3 高校生のための物理学科一日体験入学	224
14.4 「いちょう祭」「まちかね祭」などにおける施設の一般公開	226
14.5 理科教育セミナー	227
第 15 章 大阪大学説明会	229
第 16 章 平成 24 年度の年間活動カレンダー	231
第 17 章 物理学専攻における役割分担	233
第 18 章 グループ構成 (平成 24 年度)	237

第1章 各研究グループの研究活動報告

1.1 岸本グループ

平成24年度の研究活動概要

^{48}Ca の2重ベータ崩壊の研究 –宇宙の物質起源の解明–

我々の宇宙は、「物質」だけで構成されており「反物質」が存在する証拠はない。この「宇宙における物質と反物質の非対称性問題」の有力な解として、レプトジェネシスシナリオが期待されている。このシナリオが成立するためには、レプトン数を破る「ニュートリノを放出しない2重ベータ崩壊 ($0\nu\text{DBD}$)」の実験的観測が不可欠である。この $0\nu\text{DBD}$ は、非常に稀な (半減期 $> 10^{26-27}$ 年) 事象であるため、実験的観測では、如何にバックグラウンドを減らした高感度の検出器を作れるかが鍵となる。

我々は、この $0\nu\text{DBD}$ 研究を目的として、 ^{48}Ca を標的原子核とした CANDLES 計画を推進している。 ^{48}Ca は全ての DBD 原子核のなかで最も Q 値が高いので、本質的に放射性バックグラウンドに強い。CANDLES 検出器では、この ^{48}Ca を含む CaF_2 シンチレータを液体シンチレータ中に設置する。実際の測定では、それぞれのシンチレータの信号特性の違いを利用して、 ^{48}Ca の $0\nu\text{DBD}$ 信号とバックグラウンド事象の弁別を行う。このことにより、さらにバックグラウンドの少ない高感度測定を実現する。

今年度は、昨年度導入したライトパイプシステム (集光効率改善システム。図 1.1 参照。) の性能評価を行なった。評価した性能の一つである集光効率測定の結果を図 1.2 に示す。このライトパイプシステムに



図 1.1: CANDLES III システムの内部写真。光電子増倍管と、光の収集効率を改善するためのライトパイプシステムである。本年度は、このライトパイプシステムの性能評価を行なった。

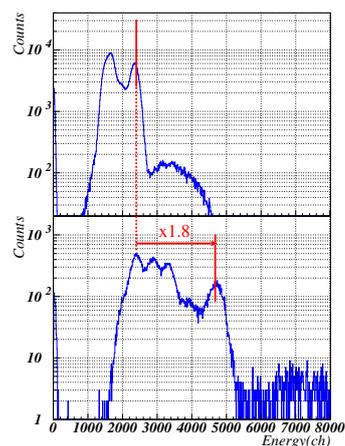


図 1.2: ライトパイプシステムの性能評価の結果。集光効率が 1.8 倍に改善していることがわかる。

よって、CaF₂ シンチレータからの光の収集効率を 1.8 倍に改善した。この集光効率の改善によって、CaF₂ シンチレータにおける γ 線と α 線の粒子弁別能を、これまでの 1.4 倍に改善することに成功した。また、CANDLES におけるデータ収集システムの高速度を進めている。これによって、CANDLES システムでの特徴的なバックグラウンド事象を効率良く低減する。さらなる高感度化をめざして、CANDLES のための冷却システムの開発を進めている。冷却システムは、CaF₂ シンチレータが冷却によって発光量が増加することを利用した、エネルギー分解能の向上を目指している。これらの改善をおこないつつ、高感度の 2 重ベータ崩壊測定を継続中である。

暗黒物質の探索 –宇宙の質量の解明–

宇宙の暗黒物質は WIMPs と呼ばれる素粒子が最も有力な候補と考えられている。これを実験的に直接確認するには、大量に用意した標的原子核と銀河系の重力場に捕捉された WIMPs との散乱を観測する必要がある。

我々は CaF₂ シンチレータ中のフッ素原子核 (¹⁹F) との散乱を利用して暗黒物質の探索を行ってきた。低エネルギー領域における信号特性 (数 μsec 内に単光子信号が断続的に来る) を利用した単光子計数による波形情報取得システムを開発し、結果を論文にまとめた。

ストレンジネス核物理

ストレンジネス (ストレンジ・クォーク) の自由度を持つ以下のような物理系についての研究を行っている。

中性子星の状態方程式の関連で \bar{K} 中間子原子核の研究を進めている。 \bar{K} 中間子凝縮があれば、重い中性子星がブラックホールとの関連で存在しないという現実を説明出来る。凝縮が起こるためには \bar{K} 中間子と核に強い引力が働いていることが条件である。KEK で行った (K^-, p) および (K^-, n) 反応の研究で、 \bar{K} 中間子と核にポテンシャルの深さで約 200MeV の強い引力が働くという結果が得られている。

最近発見されたペンタクォークは理論的にも解釈が難しい。 K 中間子と π 中間子の間に強い引力があれば解決できる。KEK で行った実験について解析を進めている。

J-PARC の原子核素粒子実験施設では、高エネルギーの陽子ビームを生成標的に照射することで、高強度のハドロン 2 次ビームが利用可能である。この 2 次ビームを利用する K1.8 ビームラインで、我々が中心となり準備を進めて来た E10 実験 (2 重荷電交換 (π^-, K^+) 反応による中性子過剰ハイパー核生成実験) の 1st phase、京都大学グループ提案の E27 実験および東北大学グループ提案の E13 実験を実施した。また、主要な測定器である超電導 K 中間子スペクトロメータに我々が製作し組み込んだ大型エアロジェル・チェレンコフ検出器の性能の評価をこれまでに取得した実験データを用いて行った。

E10 実験および我々が提案しているハイパー核の弱崩壊研究の実験 (E22 実験) で使用する、



図 1.3: 2013 年 1 月のビームタイム参加者 (E10 実験完了時の写真)。

高計数率に耐える GEM 技術を用いた飛跡検出器の基礎開発を大阪電通大学のグループと協力して進めた。これと同時に、高計数率に耐えるシンチレーション・ファイバ飛跡検出器およびシリコン・ストリップ検出器の製作と試験についても、東北大学、JAEA、ソウル国立大学および京都大学との協力で進めた。

上述の2重荷電交換反応によるハイパー核生成手法と相補的なものとして、高エネルギー重イオン反応を用いる方法があり、多種のハイパー核が生成可能と考えられている。この手法の実証のための研究をドイツ GSI 研究所のグループと協力し進めている。

学術雑誌に出版された、論文

Limit on Neutrinoless $\beta\beta$ Decay of ^{136}Xe from the First Phase of KamLAND-Zen and Comparison with the Positive Claim in ^{76}Ge

A. Gando, Y. Gando, H. Hanakago, H. Ikeda, K. Inoue, K. Ishidoshiro, R. Kato, M. Koga, S. Matsuda, T. Mitsui, D. Motoki, T. Nakada, K. Nakamura, A. Obata, A. Oki, Y. Ono, M. Otani, I. Shimizu, J. Shirai, A. Suzuki, Y. Takemoto, K. Tamae, K. Ueshima, H. Watanabe, B.D. Xu, S. Yamada, H. Yoshida, A. Kozlov, S. Yoshida^s, T.I. Banks, S.J. Freedman, B.K. Fujikawa, K. Han, T. O'Donnell, B.E. Berger, Y. Efremenko, H.J. Karwowski, D.M. Markoff, W. Tornow, J.A. Detwiler, S. Enomoto and M. P. Decowski
Phys. Rev. Lett. **110** (No. 6, Feb.) (2013) 062502-1-5
(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevLett.110.062502>).

Background reduction using single-photoelectron counting for WIMP search

I. Ogawa, R. Hazama, K. Mukaida, K. Kishimoto^d, T. Kobayashi, S. Tomii, H. Sakai, A. Katsuki, T. Itamura, Y. Tanaka, S. Umehara^p, S. Yoshida^s, K. Matsuoka and T. Kishimoto^s
Nucl. Instrum. Meth. A **705** (Mar.) (2013) 1-6
(<http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.nima.2012.12.083>).

Production of hypernuclei in peripheral HI collisions: The HypHI project at GSI

T.R. Saito, D. Nakajima, C. Rappold, S. Bianchin, O. Borodina, V. Bozkurt, B. Gokuzum, M. Kavatsyuk, E. Kim, Y. Ma, F. Maas, S. Minami, B. Ozel-Tashenov, P. Achenbach, S. Ajimura, T. Aumann, C. Ayerbe Gayoso, H.C. Bhang, C. Caesar, S. Erturk, T. Fukuda, E. Guliev, Y. Hayashi, T. Hiraiwa, J. Hoffmann, G. Ickert, Z.S. Ketenci, D. Khanefit, M. Kim, S. Kim, K. Koch, N. Kurz, A. Le Fevre, Y. Mizoi, M. Moritsu, T. Nagae, L. Nungesser, A. Okamura, W. Ott, J. Pochodzalla, A. Sakaguchi^s, M. Sako, C.J. Schmidt, M. Sekimoto, H. Simon, H. Sugimura, T. Takahashi, G.J. Tambave, H. Tamura, W. Trautmann, S. Voltz, N. Yokota, C.J. Yoon and K. Yoshida^d
Nucl. Phys. A **881** (May.) (2012) 218-227
(<http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.nuclphysa.2012.02.011>).

Measurement of the double- β decay half-life of ^{136}Xe with the KamLAND-Zen experiment

A. Gando, Y. Gando, H. Hanakago, H. Ikeda, K. Inoue, R. Kato, M. Koga, S. Matsuda, T. Mitsui, T. Nakada, K. Nakamura, A. Obata, A. Oki, Y. Ono, I. Shimizu, J. Shirai, A. Suzuki, Y. Takemoto, K. Tamae, K. Ueshima, H. Watanabe, B.D. Xu, S. Yamada, H. Yoshida, A. Kozlov, S. Yoshida^s, T.I. Banks, J.A. Detwiler, S.J. Freedman, B.K. Fujikawa, K. Han, T. O'Donnell, B.E. Berger, Y. Efremenko, H.J. Karwowski, D.M. Markoff, W. Tornow, S. Enomoto and M.P. Decowski

Phys. Rev. C **85** (No. 4, Apr.) (2012) 045504-1-6

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevC.85.045504>).

Study of ^{48}Ca double beta decay by CANDLES

I. Ogawa, T. Kishimoto^s, S. Umehara^p, G. Ito^d, K. Yasuda^d, H. Kakubata^d, M. Miyashita^m, K. Takubo^m, K. Matsuoka, M. Nomachi^s, M. Saka^d, K. Seki^m, K. Fushimi, R. Hazama, H. Ohsumi, K. Okada, Y. Tamagawa, T. Jinno, N. Fujiwara and S. Yoshida^s

J. Phys. Conf. Ser. **375** (Jul.) (2012) 042018

(<http://dx.doi.org/doi:10.1088/1742-6596/375/1/042018>).

Search for neutrino-less double beta decay with CANDLES

S. Umehara^p, T. Kishimoto^s, M. Nomachi^s, S. Yoshida^s, K. Matsuoka, K. Ichimura^p, G. Ito^d, K. Yasuda^d, H. Kakubata^d, M. Miyashita^m, M. Saka^d, K. Seki^m, K. Takubo^m, W. Wang^d, S. Ajimura, N. Nakatani, Y. Tamagawa, I. Ogawa, K. Fushimi, R. Hazama, H. Ohsumi, K. Okada, Y. Fujii, M. Nomura, T. Kaneshiki, Y. Sakuma, T. Suzuki and S. Nemoto

AIP Conf. Proc. **1441** (Jul.) (2012) 448-450

(<http://dx.doi.org/doi:10.1063/1.3700581>).

CUORE crystal validation runs: results on radioactive contamination and extrapolation to CUORE background

F. Alessandria, E. Andreotti, R. Ardito, C. Arnaboldi, F.T. Avignone, M. Balata, I. Bاندac, T.I. Banks, G. Bari, J. Beeman, F. Bellini, A. Bersani, M. Biassoni, T. Bloxham, C. Brofferio, A. Bryant, C. Bucci, X.Z. Cai, L. Canonica, S. Capelli, L. Carbone, L. Cardani, M. Carrettoni, N. Chott, M. Clemenza, C. Cosmelli, O. Cremonesi, R.J. Creswick, I. Dafinei, A. Dally, A. De Biasi, M.P. Decowski, M.M. Deninno, A. de Waard, S. Di Domizio, L. Ejzak, R. Faccini, D.Q. Fang, H.A. Farach, E. Ferri, F. Ferroni, E. Fiorini, L. Foggetta, S.J. Freedman, G. Frossati, A. Giachero, L. Gironi, A. Giuliani, P. Gorla, C. Gotti, E. Guardincerri, T.D. Gutierrez, E.E. Haller, K. Han, K.M. Heeger, H.Z. Huang, K. Ichimura^p, R. Kadel, K. Kazkaz, G. Keppel, L. Kogler, Yu.G. Kolomensky, S. Kraft, D. Lenz, Y.L. Li, X. Liu, E. Longo, Y.G. Ma, C. Maiano, G. Maier, C. Martinez, M. Martinez, R.H. Maruyama, N. Moggi, S. Morganti, S. Newman, S. Nisi, C. Nones, E.B.

Norman, A. Nucciotti, F. Orio, D. Orlandi, J.L. Ouellet, M. Pallavicini, V. Palmieri, L. Pattavina, M. Pavan, M. Pedretti, G. Pessina, S. Pirro, E. Previtali, V. Rampazzo, F. Rimondi, C. Rosenfeld, C. Rusconi, C. Salvioni, S. Sangiorgio, D. Schaeffer, N.D. Scielzo, M. Sisti, A.R. Smith, F. Stivanello, L. Taffarello, G. Terenziani, W.D. Tian, C. Tomei, S. Trentalange, G. Ventura, M. Vignati, B.S. Wang, H.W. Wang, C.A. Whitten, Jr., T. Wise, A. Woodcraft, N. Xu, L. Zanotti, C. Zarra, B.X. Zhu and S. Zucchelli
Astropart. Phys. **35** (No. 12, Jul.) (2012) 839–849
<http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.astropartphys.2012.02.008>).

Limits on Majoron-emitting double-beta decays of ^{136}Xe in the KamLAND-Zen experiment

A. Gando, Y. Gando, H. Hanakago, H. Ikeda, K. Inoue, R. Kato, M. Koga, S. Matsuda, T. Mitsui, T. Nakada, K. Nakamura, A. Obata, A. Oki, Y. Ono, I. Shimizu, J. Shirai, A. Suzuki, Y. Takemoto, K. Tamae, K. Ueshima, H. Watanabe, B.D. Xu, S. Yamada, H. Yoshida, A. Kozlov, S. Yoshida^s, T.I. Banks, J.A. Detwiler, S.J. Freedman, B.K. Fujikawa, K. Han, T. O'Donnell, B.E. Berger, Y. Efremenko, H.J. Karwowski, D.M. Markoff, W. Tornow, S. Enomoto and M.P. Decowski
Phys. Rev. C **86** (No. 6, Aug.) (2012) 021601-1–4
<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevC.86.021601>).

Search for the Θ^+ pentaquark via the $\pi^-p \rightarrow K^-X$ reaction at 1.92 GeV/c

K. Shirotori, T.N. Takahashi, S. Adachi, M. Agnello, S. Ajimura, K. Aoki, H.C. Bhang, B. Bassalleck, E. Botta, S. Bufalino, N. Chiga, P. Evtoukhovitch, A. Feliciello, H. Fujioka, F. Hiruma, R. Honda, K. Hosomi, Y. Ichikawa, M. Ieiri, Y. Igarashi, K. Imai, N. Ishibashi, S. Ishimoto, K. Itahashi, R. Iwasaki, C.W. Joo, M.J. Kim, S.J. Kim, R. Kiuchi, T. Koike, Y. Komatsu, V.V. Kulikov, S. Marcello, S. Masumoto, K. Matsuoka, K. Miwa, M. Moritsu, T. Nagae, M. Naruki, M. Niiyama, H. Noumi, K. Ozawa, N. Saito, A. Sakaguchi^s, H. Sako, V. Samoilov, M. Sato, S. Sato, Y. Sato, S. Sawada, M. Sekimoto, H. Sugimura, S. Suzuki, H. Takahashi, T. Takahashi, H. Tamura, T. Tanaka^m, K. Tanida, A.O. Tokiyasu, N. Tomida, Z. Tsamalaidze, M. Ukai, K. Yagi, T.O. Yamamoto, S.B. Yang, Y. Yonemoto, C.J. Yoon and K. Yoshida^d
Phys. Rev. Lett. **109** (No. 13, Sep.) (2012) 132002-1–5
<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevLett.109.132002>).

国際会議報告等

国際会議における講演等

Production of Lambda hypernuclei close to neutron drip-line

A. Sakaguchi^{s*}

International Workshop on Strangeness Nuclear Physics 2012 (SNP12) (at Neyagawa, Osaka, Japan , Aug. 27-29, 2012 , 参加者数 約 100 名)

Study of Λ hypernuclei close to neutron drip-line

A. Sakaguchi^{s*}

The 2nd Korea-Japan Workshop on Nuclear and Hadron Physics at J-PARC (at Pusan, Korea , Sep. 24-25, 2012 , 参加者数 約 100 名)

Search for neutrino-less double beta decay by CANDLES

S. Umehara^{p*}, T. Kishimoto^s, M. Nomachi^s, S. Yoshida^s, S. Ajimura, K. Suzuki, K. Ichimura^p, K. Matsuoka, N. Nakatani, G. Ito^d, H. Kakubata^d, M. Saka^d, W. Wang^d, J. Takemoto, W.M. Chan^m, M. Doihara^m, Y. Tamagawa, I. Ogawa, S. Ueno, S. Maeda, A. Yamamoto, S. Tomita, G. Fujita, A. Kawamura, T. Harada, K. Fushimi, R. Hazama, H. Ohsumi and K. Okada

The 8th China-Japan Joint Nuclear Physics Symposium (CJJNPS2012) (at Beijing, China , Oct. 15-19, 2012 , 参加者数 約 200 名)

Double beta decay and matter dominated universe

T. Kishimoto^{s*}

OU-UM workshop on Basic Science (at Kuala Lumpur, Malaysia , Feb. 14-15, 2013 , 参加者数 約 100 名)

Particle-Nuclear Physics in Osaka University

T. Kishimoto^{s*}

OU-RUG joint symposium on Particle-nuclear & condensed matter physics: New challenges and opportunities (at Osaka, Japan , Nov. 27, 2012 , 参加者数 約 100 名)

CANDLES – Study of ^{48}Ca double beta decay –

T. Kishimoto^{s*}

2012 Shanghai Particle Physics and Cosmology Symposium (SPCS2012) (at Shanghai, China , Sep. 15-16, 2012 , 参加者数 約 100 名)

Nuclear Physics at RCNP and collaboration with KVI and beyond

T. Kishimoto^{s*}

Symposium on EU-Japan Collaboration in Education, Research and Exchanges-Osaka (at Osaka, Japan , Sep. 10, 2012 , 参加者数 約 100 名)

日本物理学会、応用物理学会等における講演**大強度 π 中間子ビームで用いる飛跡検出器用 TGEM の開発**

早川修平 m^* , 阪口篤志 s , 松岡健次, 吉田幸太郎 d , 田中俊行 m , 大田良亮 m , 中川真菜美 m , 曾山俊也 m , 福田共和, 溝井浩, 清水幸夫

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

J-PARC E10 実験用トリガーカウンターの性能評価

中川真菜美 m^* , 長谷川勝一, 阪口篤志 s , 早川修平 m , 大田良亮 m , 曾山俊也 m , 田中俊行 m

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

CANDLES による二重ベータ崩壊の研究 - CANDLES 実験の現状-

吉田斉 s^* , 岸本忠史 s , 鈴木耕拓, 伊藤豪 d , 坂雅幸 d , 角畑秀一 d , Wang Wei d , 武本淳也 m , Chan Wei Min m , 石川貴志 m , 田中大樹, 田中美穂, 能町正治 s , 梅原さおり p , 市村晃一 p , 松岡健次, 中谷信雄, 小川泉, 玉川洋一, 前田翔平, 山本彰紘, 上野智史, 富田翔悟, 藤田剛志, 川村篤史, 原田知優, 伏見賢一, 裕隆太, 大隅秀晃, 岡田憲志

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

CANDLES による二重ベータ崩壊の研究 (71) -波形解析-

市村晃一 p^* , 岸本忠史 s , 能町正治 s , 吉田斉 s , 梅原さおり p , 松岡健次, 鈴木耕拓, 伊藤豪 d , 保田賢輔 d , 角畑秀一 d , 坂雅幸 d , 田窪一也 m , 関孔明 m , 王偉 m , 味村周平, 中谷伸雄, 玉川洋一, 小川泉, 水谷大希, 藤原直生, 上野智史, 前田翔平, 山本彰紘, 裕隆太, 伏見賢一, 大隅秀晃, 岡田憲司

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

CANDLES による二重ベータ崩壊の研究 (72) -III(U.G.) のエネルギー較正と分解能評価

角畑秀一 d^* , 岸本忠史 s , 能町正治 s , 吉田斉 s , 梅原さおり p , 松岡健次, 市村晃一 p , 伊藤豪 d , 保田賢輔 d , 坂雅幸 d , Wang Wei d , 武本淳也 m , Chan Wei Min m , 土井原正明 m , Van Thi Thu Trang d , 小川泉, 宮下政樹 m , 田窪一也 m , 関孔明 m , for the CANDLES Collaboration

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

CANDLES による二重ベータ崩壊の研究 (74) -バックグラウンド除去の現状について-

坂雅幸 d^* , 能町正治 s , 梅原さおり p , 市村晃一 p , 石川貴志 m , 田中大樹, 田中美穂, 岸本忠史 s , 吉田斉 s , 角畑秀一 d , 土井原正明 m , for the CANDLES collaboration

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

CANDLES による二重ベータ崩壊の研究 (75) -測定状況-

梅原さおり p^* , 他 CANDLES Collaboration

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

The Lifetime Measurement of ^{180m}Ta using HPGe Detector at Kamioka Underground Laboratory

W.M. Chan^{m*}, T. Kishimoto^s, K. Suzuki, K. Matsuoka, S. Yoshida^s, S. Umehara^p, K. Ichimura^p, G. Ito^d, H. Kakubata^d, M. Saka^d, W. Wang^d, J. Takemoto, M. Doihara^m, for the CANDLES Collaboration

日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

CANDLESによる二重ベータ崩壊の研究 (62) - (CANDLES 概要) -

吉田斉^{s*}, 岸本忠史^s, 鈴木耕拓, 伊藤豪^d, 坂雅幸^d, 角畑秀一^d, Wang Wei^d, 武本淳也^m, Chan Wei Min^m, 石川貴志^m, 田中大樹, 田中美穂, 能町正治^s, 梅原さおり^p, 市村晃一^p, 松岡健次, 中谷信雄, 小川泉, 玉川洋一, 前田翔平, 山本彰紘, 上野智史, 富田翔悟, 藤田剛志, 川村篤史, 原田知優, 伏見賢一, 裕隆太, 大隅秀晃, 岡田憲志

日本物理学会 2012年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012年9月11日 - 9月14日)

CANDLESによる二重ベータ崩壊の研究 (63) -III(U.G.) のエネルギー較正と分解能評価の現状

角畑秀一^{d*}, 岸本忠史^s, 能町正治^s, 吉田斉^s, 梅原さおり^p, 松岡健次, 市村晃一^p, 伊藤豪^d, 保田賢輔^d, 坂雅幸^d, Wang Wei^d, 武本淳也^m, 小川泉, 宮下政樹^m, 田窪一也^m, 関孔明^m, for the CANDLES Collaboration

日本物理学会 2012年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012年9月11日 - 9月14日)

CANDLESによる二重ベータ崩壊の研究 (64) -ライトパイプ導入による集光率の増加-坂雅幸^{d*}, 能町正治^s, 梅原さおり^p, 市村晃一^p, 岸本忠史^s, 吉田斉^s, 玉川洋一, 小川泉, for the CANDLES Collaboration

日本物理学会 2012年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012年9月11日 - 9月14日)

CANDLESによる二重ベータ崩壊の研究 (65)-ライトパイプ導入後の性能評価-

武本淳也^{m*}, 岸本忠史^s, 能町正治^s, 吉田斉^s, 松岡健次, 市村晃一^p, 伊藤豪^d, 角畑秀一^d, 坂雅幸^d, Wang Wei^d, 梅原さおり^p, 鈴木耕拓, for the CANDLES Collaboration

日本物理学会 2012年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012年9月11日 - 9月14日)

CANDLESによる二重ベータ崩壊の研究 (66) -副題 (バックグラウンドシミュレーション) -

市村晃一^{p*}, 岸本忠史^s, 能町正治^s, 吉田斉^s, 梅原さおり^p, 松岡健次, 鈴木耕拓, 伊藤豪^d, 保田賢輔^d, 角畑秀一^d, 坂雅幸^d, 田窪一也^m, 関孔明^m, 王偉^m, 味村周平, 中谷伸雄, 玉川洋一, 小川泉, 水谷大希, 藤原直生, 上野智史, 前田翔平, 山本彰紘, 裕隆太, 伏見賢一, 大隅秀晃, 岡田憲司

日本物理学会 2012年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012年9月11日 - 9月14日)

CANDLES による二重ベータ崩壊の研究 (67) -測定状況-

梅原さおり^{p*}, 他 CANDLES Collaboration

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

大強度 π 中間子ビームで用いる飛跡検出器用 **TGEM** の開発

早川修平^{m*}, 阪口篤志^s, 松岡健次, 吉田幸太郎^d, 田中俊行^m, 大田良亮^m, 福田共和, 溝井浩, 清水幸夫

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

J-PARC K1.8 ビームラインにおけるエアロジェルチェレンコフカウンターの大型化とその改善

大田良亮^{m*}, 阪口篤志^s, 田中俊行^m, 早川修平^m, 福田共和, 溝井浩, 清水幸夫, 杉村仁志, 市川裕大

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

J-PARC K1.8 ビームラインにおける **SKS** エアロジェル・チェレンコフ検出器の性能評価 (3)

田中俊行^{m*}, 阪口篤志^s, 松岡健次, 吉田幸太郎^d, 大田良亮^m, 早川修平^m, 清水幸夫

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

1.2 久野グループ

平成24年度の研究活動概要

久野グループでは、荷電レプトン・フレーバー非保存過程の研究を目的とした実験の開発、 $\pi^+ \rightarrow e^+\nu_e$ 崩壊分岐比の測定、大強度ミュオン源の開発などを行っている。

COMET $\mu^- + N \rightarrow e^- + N$ 転換過程は、荷電レプトン・フレーバーを破るため、標準理論では禁止されている。ところが、荷電レプトン・フレーバーを破る超対称性大統一理論や超対称性シーソー理論、余剰次元など標準理論を拡張する理論では、現在の上限値を少し改善出来れば発見できると言われている。現在実験で得られている分岐比の上限値は 7×10^{-13} (SINDRUM-II) である。COMET は、これを4桁改善する 3×10^{-17} の感度で探索する実験で、J-PARCの大強度パルス陽子ビームを用いて実験を実施する計画である。平成24年度は、実験を効率よく進めるため、Phase-I(2016年実験開始予定)とPhase-II(2020年実験開始予定)の2段階に分ける計画を提案した。Phase-Iでは、ミュオン輸送ソレノイド90度分の下流にミュオン停止標的を配置し、周囲に配置した円柱型ドリフトチェンバーにより転換電子を測定する。パルス陽子ビームの強度3.2kWを使用し約18日間測定し、 3×10^{-15} の感度で探索実験を実施する計画である。2012年7月にPhase-Iの実験プロポーザルをJ-PARCに提出した。

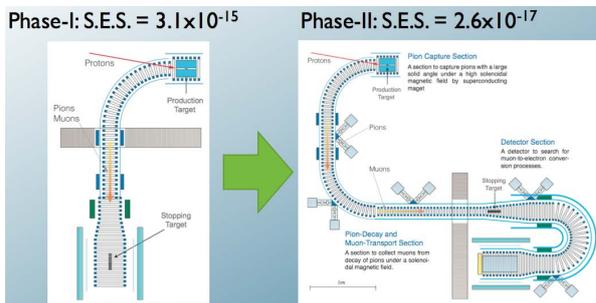


図 1.4: COMET PhaseI と PhaseII の概略図

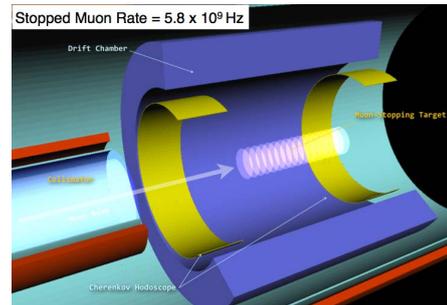


図 1.5: PhaseI用飛跡検出器

DeeMe J-PARC RCSからの高品質・大強度パルス陽子ビームの特徴を活かしたミュオン電子転換過程実験(DeeMe)を計画している。本年度から5ヶ年計画で科学研究費補助金基盤(S)が認められ、本実験へ向けての本格的な機器開発を開始した。DeeMeの電子スペクトロメータで使用する飛跡検出器は、パルス当たり 5×10^4 個のプロンプトバースト粒子に耐える性能が求められる。2013年2月に、Micro-cell型MWPCプロトタイプの実験を実施し、パルス当たり 5×10^6 個のプロンプトバーストでも問題なく動作する事を確認することができた。

PIENU $\pi^+ \rightarrow e^+\nu_e$ 崩壊は、ヘリシティ抑制効果により強く抑制されている。ヘリシティ抑制が効かない新しいタイプの相互作用が存在すると、標準理論が予想する値から大きくずれる可能性がある。PIENU実験では、 $\pi^+ \rightarrow e^+\nu_e$ 崩壊と $\pi^+ \rightarrow \mu^+\nu_\mu$ 崩壊の分岐比を0.1%

よりも高い精度で測定する事を目指した実験で、およそ 1000TeV のエネルギースケールに関する情報を得ることができる。平成 24 年度は、2009 年から取得した物理データを用いて、系統誤差の改善を検討した。さまざまな成分の背景事象数を従来と異なる方法であらかじめ見積る事ができた結果、陽電子の時間分布の測定精度を上げることに成功した。これは約 2 倍の統計量に相当し、分岐比の精密測定に対して約 10% 以上の改善につながった。

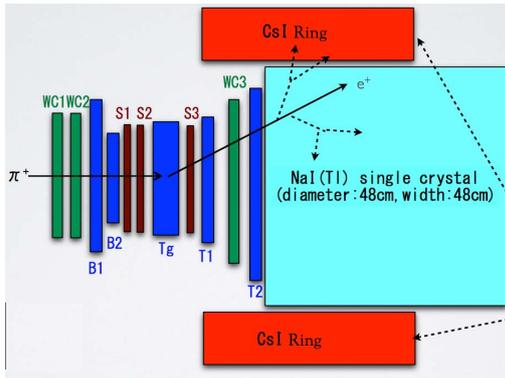


図 1.6: PIENE 実験の概略図

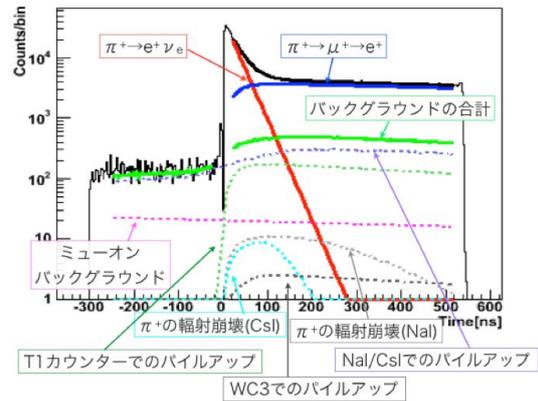


図 1.7: 陽電子の時間スペクトルと背景事象

MuSIC MuSIC は、大阪大学核物理研究センターのサイクロトロンからの 400W 陽子ビームを利用し、大立体角の超伝導パイオン捕獲ソレノイド電磁石を用いる事で、世界最強のミュオン生成効率を目指した計画である。このミュオンビームを用いてレプトン非保存現象の探索や非破壊元素測定をはじめとする物性・化学など多方面に渡る研究への利用が期待される。平成 24 年度は、昨年度に引き続きミュオン X 線のエネルギー測定の外、ミュオンの運動量分布測定を実施した。また、昨年度の放射線遮蔽体増設の後、はじめて 1μA 運転を実施した。その結果、超伝導ソレノイド電磁石等問題なく動作し、1μA 陽子ビームが使用可能であることを実証した。



図 1.8: 遮蔽増設後の MuSIC ビームライン

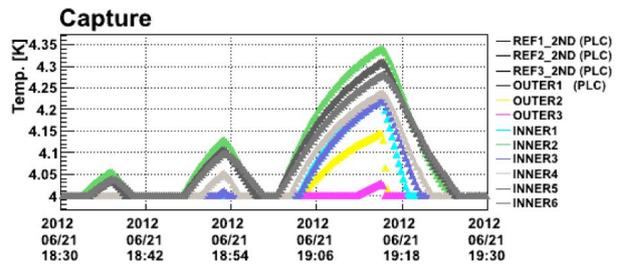


図 1.9: 1μA 運転時の捕獲ソレノイドコイル部の温度変化

学術雑誌に出版された論文

Supernova Relic Neutrino Search at Super-KamiokandeK. Bays, Y. Kuno^s *et al.*Phys. Rev. D **85** (No.5, Mar.) (2012) 052007 1-15<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevD.85.052007>).**Search for Nucleon Decay into Charged Anti-lepton plus Meson in Super-Kamiokande I and II**H. Nishino, Y. Kuno^s *et al.*Phys. Rev. D **85** (No.11, June) (2012) 112001 1-24<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevD.85.112001>).**Search for Proton Decay via $p \rightarrow \mu^+ K^0$ in Super-Kamiokande I, II, and III**C. Regis, Y. Kuno^s *et al.*Phys. Rev. D **86** (No.1, July) (2012) 012006 1-15<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevD.86.012006>).**Search for GUT Monopoles at Super-Kamiokande**K. Ueno, Y. Kuno^s *et al.*Astropart. Phys. **36** (No.1, Aug.) (2012) 131-136<http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.astropartphys.2012.05.008>).**Precision tests of electron-muon universality with pions**T. Numao, M. Aoki^s *et al.*Il Nuovo Cim. C **35** (No.4, July) (2012) 63-67<http://dx.doi.org/doi:10.1393/ncc/i2012-11286-5>).

国際会議報告等

Irradiation Effects in Superconducting Magnet Materials at Low TemperatureM. Yoshida*, M. Aoki^s, T. Itahashi^s, Y. Kuno^s, A. Sato^s *et al.*

Proceedings of 3rd International Particle Accelerator Conference (IPAC2012), Conf. Proc.

C **1205201** (2012), 参加者数約 1200 名 3551–3553.**Status of the PRISM FFAG Design for the Next Generation Muon-to-Electron Conversion Experiment**H. Witte*, Y. Kuno^s, A. Sato^s *et al.*

Proceedings of 3rd International Particle Accelerator Conference (IPAC2012), Conf. Proc.

C 1205201 (2012), 参加者数約 1200 名 79–81.

Massive neutrino search in the decay $\pi \rightarrow e\nu$

C. Malbrunot, M. Aoki^s *et al.*

Proceedings of 19th International Conference on Particles and Nuclei (PANIC2011), AIP Conf. Proc. 1441 (2012), 参加者数約 600 名 471–477.

Measurement of the pion branching ratio at TRIUMF

C. Malbrunot, M. Aoki^s *et al.*

Proceedings of 19th International Conference on Particles and Nuclei (PANIC2011), AIP Conf. Proc. 1441 (2012), 参加者数約 600 名 544–566.

An experimental search for muon-electron conversion in nuclear field at sensitivity of 10^{-14} with a pulsed proton beam

M. Aoki^{s*}

Proceedings of 19th International Conference on Particles and Nuclei (PANIC2011), AIP Conf. Proc. 1441 (2012), 参加者数約 600 名 599–601.

国際会議における講演等

Flavour and Symmetry

Y. Kuno^{s*}

European Strategy Meeting (at Erice, Italy, Jan. 21-25, 2013, 参加者数約 70 名)

Search for Lepton Flavour Violations

Y. Kuno^{s*}

The 11th Conference on the Intersections of Particle and Nuclear Physics (CIPANP2012) (at Florida, USA, May 28 - June 3, 参加者数約 400 名)

Experimental Review of Charged Lepton Flavor Violation

Y. Kuno^{s*}

The GGI Neutrino Conference and 1st Invisibles meeting and Alexei Smirnov Fest (at Firenze, Italy, June 25-29, 2012, 参加者数約 100 名)

Search for Charged Lepton Flavor Violation with Muons at J-PARC

Y. Kuno^{s*}

The 5th International Symposium on Symmetries in Subatomic Physics (at Groningen, Netherlands, June 18-22, 2012, 参加者数約 100 名)

COMET and PRISM - Search for muon to electron Conversion in JapanY. Kuno^{s*}

Open Symposium - European Strategy Preparatory Group (at Krakow, Poland, Sep. 10-12, 2012, 参加者数約 180 名)

Experimental Status of Rare Decays in Charged Leptons and Light MesonsY. Kuno^{s*}

The 2nd SCIEI International Conference on High Energy Physics (ICHEP2012) (at Melbourne Convention and Exhibition Centre, Australia, July 4-11, 2012, 参加者数約 600 名)

Highly Intense Muon Source for Neutrino and Muon PhysicsY. Kuno^{s*}

International Symposium on Neutrino Physics and Beyond (at Shenzhen, China, Sep. 23-26, 2012, 参加者数約 60 名)

Muons, Science and Particle PhysicsY. Kuno^{s*}

OU-RuG symposium, Particle-Nuclear and Condensed Matter Physics: New Challenges and Opportunities (at Osaka, Japan, Nov. 26-28, 2012, 参加者数約 60 名)

日本物理学会, 応用物理学会等における講演

J-PARC MUSE におけるミュオニウム超微細構造測定田中 香津生*, 青木 正治^s, その他

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

ミュオニウムの超微細構造精密測定のための高磁場均一度を有する超伝導磁石システムの開発

菅野 未知央*, 青木 正治^s, その他

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

H ライン 建設と設計の進捗河村 成肇*, 青木 正治^s, その他

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

ミュオン・電子転換過程探索実験 **DeeMe** のための極小セル型チェンバーのプロトタイプ製作平尾 映二*, 青木 正治^s, その他

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

J-PARC MUSE におけるミュオニウムの超微細構造の精密測定豊田 晃久^{*}, 青木 正治^s, その他

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

大強度ミュオン源 **MuSIC** の開発状況とビーム性能佐藤 朗^{s*}, 坂本 英之^t, 松本 侑樹^m, Izyan Hazwani Hashin^d, Tran Nam Hoai^d, その他

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

内部対称性をもつ基本ユカワオンで記述されたクォーク・レプトン統一質量行列模型

小出義夫^{t*}, その他

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

COMET Phase I での物理坂本 英之^{t*}

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

パルスミュオンビームによる **cLFV** 探索久野 良孝^{s*}

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

ミュオニウムの超微細構造の精密測定に向けての開発現状

下村 浩一郎^{*}, 青木 正治^s, その他

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

J-PARC/MLF/MUSE における **DeeMe** 用 **SiC** 回転標的の開発牧村 俊助^{*}, 青木 正治^s, その他

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

H ライン 建設と設計の進捗 2河村 成肇^{*}, 青木 正治^s, その他

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

J-PARC MUSE におけるミュオニウム超微細構造測定田中 香津生^{*}, 青木 正治^s, その他

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

ミュオニウム超微細構造精密測定用超伝導磁石システムの開発

佐々木 憲一^{*}, 青木 正治^s, その他

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

J-PARC MUSE におけるミュオニウム超微細構造測定実験でのビームプロファイルモニタの開発

田島 美典^{*}, 青木 正治^s, その他

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

ミュオン・電子転換過程探索実験 **DeeMe** のための極小セル型チェンバーのプロトタイプ
のビームテスト結果

名取 寛顕^{*}, 青木 正治^s, その他

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

J-PARC でのミュオン電子転換探索実験 (**COMET** 実験) における電磁カロリメータの
開発研究

大石 航^{*}, 佐藤 朗^s, 松本 侑樹^m, その他

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

二重シーソータイプのニュートリノ質量行列模型

小出義夫^{t*}, その他

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

$e - \mu$ universality puzzle in $B \rightarrow Kl^{+}l^{-}$ and a family gauge symmetry I

小出義夫^{t*}, 石田 裕之

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

$e - \mu$ universality puzzle in $B \rightarrow Kl^{+}l^{-}$ and a family gauge symmetry II

石田 裕之^{*}, 小出義夫^t

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

RCNP における大強度ミュオン源 **MuSIC** の建設とビーム試験

坂本 英之^{t*}, 久野 良孝^s, 日野 裕子^m, 佐藤 朗^s, 松本 侑樹^m, Izyan Hazwani Hashin^d,
Tran Nam Hoai^d, その他

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

Muon Capture Isotope Detection of Mo at MuSIC

Izyan Hazwani Hashin^{d*}, Y. Kuno^s, A. Sato^s, H. Sakamoto^t, Y. Hino^{m et al.}

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

**Using Fe-55 source for testing a micro-cell MWPC prototype developed for
DeeMe detector**

Nguyen Duy Thong^{d*}, M. Aoki^{s et al.}

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

$\pi^+ \rightarrow e^+ \nu_e$ 崩壊分岐比の精密測定における時間スペクトラム解析 -PIENU-

伊藤 慎太郎 ^{m*}, 青木 正治 ^s, その他

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

COMET 実験用ストローチューブトラックー読み出しエレクトロニクス (**ROESTI**) の
開発状況 (2)

林 達也 ^{m*}, 青木 正治 ^s, 久野 良孝 ^s, その他

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

1.3 下田グループ

平成24年度の研究活動概要

1. 安定領域から遠く離れた原子核の励起状態の構造

スピン偏極した不安定原子核のベータ崩壊の際に放出されるベータ線の非対称度から核構造を探るといふ、我々独自の実験手法を用いて、懸案となっている中性子数20付近の中性子過剰核の構造の研究を行っている。この研究は、安定核近傍では魔法数である中性子数20が、中性子過剰になるにつれて魔法数が消失することの実験的な確証を目的としている。中性子数20近く中性子過剰な原子核の励起状態のエネルギー、スピン・パリティ、ベータ崩壊確率などを実験的に明らかにし、これら中性子過剰核内での核子の単一粒子軌道の変化と集団運動の発現機構を解明する。カナダのTRIUMFでこのような国際共同研究（大阪大学大学院理学研究科、高エネルギー加速器研究機構、TRIUMF、パリ11大学、CNSMS（フランス））を行っている。

スピン偏極したナトリウム28核、ナトリウム29核、ナトリウム30核のベータ崩壊の非対称度と引き続いて起こる崩壊ガンマ線を測定し、娘核であるマグネシウム28核、マグネシウム29核、マグネシウム30核の構造を明らかにした。理論計算との比較により、マグネシウム28核には魔法数消失等の現象は現れていないと解釈できることが分かった。しかし、マグネシウム29核では、ほとんどの励起状態は同様に説明できるが、低い励起エネルギーで核子の単一粒子軌道が変化した特徴をもつ状態が観測された。これは、中性子数20の魔法数の消失メカニズムの解明に直接つながる結果である。次に、中性子数18であるマグネシウム30核は、魔法数20の消滅が生じる境界領域の原子核であり、基底状態では球形だが、励起状態では変形状態が出現することが期待されていた。我々の実験で、この原子核は、球形、プロレート変形、ガンマ振動状態という異なる変形状態や運動状態が励起状態で共存するという面白い現象が確認され、現在、投稿論文を準備中である。

2012年度は、魔法数20の消失する質量領域内の原子核であるマグネシウム31核を研究するための準備を開始した。TRIUMFでは、ウランウムカーバイトをターゲットとした不安定核ビームのビーム開発実験が2012年度にスタートした。それにより、更なる中性子過剰な原子核の生成が可能となり、我々が必要とするナトリウム31核のビーム強度は従来よりも10倍以上増強され、いよいよ実験可能な条件が整った。そこで、実験のプロポーザルを提出し、審査委員会では、プライオリティHの評価で認められた。2013年度末頃に実験を実施予定である。

2. 安定領域から遠く離れた中性子過剰核の構造解明

理化学研究所のRIビームファクトリでは、光速の約70%のウラン283核ビームを軽い標的核に照射し、超伝導RIビーム生成分離装置「BigRIPS」を用いて、ウランビームが分裂して生成される大量の不安定核の中から特定中性子過剰核を2次ビームとして供給可能である。不安定核ビームを停止させ、アイソマーや β 崩壊の研究を通して中性子過剰核の構造を明らかにするために、EURICA (EUroball-RIKEN Cluster Array; ユリカ) プロジェクトが進行中である。EURICAとは、日本とヨーロッパ共同で理化学研究所に構築された大型 γ 線検出器アレイであり、アイソマーの崩壊や β 崩壊後の γ 線を検出する。

この実験では、多種の不安定核が検出位置に輸送されてくるため、どの原子核が β 崩壊したかを正確に押さえることが大きな課題である。まず、BigRIPSで分離・輸送・粒子識別された中性子過剰核は、位置検出可能な両面ストリップ電極型シリコン検出器のスタックであるWAS3ABi (Wide-range Active Silicon Strip Stopper Array for Beta and Ion detection)に埋め込まれる。この原子核はある時間後 β 崩壊し、 β 線と γ 線を放出する。粒子識別された粒子がWAS3ABiで検出された位置と同じ位置から β 線が放出されたイベントを取り出すことで、どの種類の原子核が β 崩壊したかを同定することができる。

2012年度にウランビームを用いた、EURICAの第1キャンペーン実験が行われ、現在、データ解析が進行中である。今回は、中性子過剰核領域で中性子と陽子の数がともに魔法数の2重閉殻である ^{78}Ni や ^{132}Sn の周辺の原子核が集中的に研究された。中性子過剰核で魔法数28、50、126も魔法数20と同様に消失するのか、まもなく明らかになるであろう。また、これら中性子過剰核は、星の超新星爆発の際に生成される核であり、実験的な原子核の情報が手に入ることで、宇宙の元素合成過程の研究が一段と進むことが期待できる。

2011年度に我々のEURICAを用いた実験のプロポーザルを理化学研究所に提出し、PACでプライオリティAの評価で認められた。この実験は、日本の共同研究者、韓国のHoseo大学、フランスのIPHCと共同で実施する。我々は、陽子数が魔法数50より大きな中性子過剰核の系統的な研究から、中性子数に対する原子核の球形から変形への進化を明らかにし、この質量領域で出現が期待される様々な集団運動モード(例えば、特有な西洋なし型振動モード等)について研究を進める。2013年度にウランビームを用いたEURICAの第2キャンペーン実験が予定されており、我々のグループが1番目に実施予定である。

3. 大阪大学核物理研究センター(RCNP)における不安定核ビームを用いた実験

RCNPの不安定核ビームライン(ENコース)を用いて、低エネルギー(1核子当たり数MeVから10数MeV)の重イオン不安定核ビームを使用し、安定核ビームと安定核ターゲットの核融合反応の組み合わせでは生成できない原子核の高スピン状態の研究を進めている。この手法により、これまで手が届かなかった広い質量領域の原子核の高スピン状態に予測される新しいエキゾチックな原子核の集団運動の研究が進むことが期待できる。

2010年度に、窒素17核ビームを生成・分離し、核融合反応を用いて、安定核近傍のランタン135核やランタン136核の高スピン状態の研究を行った。フランスから持ち込んだ大型のゲルマニウム検出器12台でガンマ線を、日本側の全立体角を覆うシリコン検出器アレイで核融合反応からの荷電蒸発粒子を検出し、高S/Nの実験を実現した。その結果、二つのランタン原子核の準位構造を構築しなおした。また、ランタン136核に新しいアイソマーを発見した。通常、この質量領域で、かつ、高スピン状態にアイソマーが生じることは考えにくく、このアイソマーの原因は理論の共同研究者と議論しながら追求中であり、この領域で特徴的なガンマ変形(3軸非対称変形)や振動モードが影響している可能性が考えられる。現在、この実験結果をまとめ、投稿論文を執筆中である。

4. 液体ヘリウム中でのレーザー分光実験—安定核から遠く離れた原子核の電磁気モーメントの測定を目指して—

安定領域から遠く離れた不安定核の構造を探る有効な方法として、液体ヘリウム中に停止した不安定核原子に対してレーザー分光を行うという新しいタイプの実験を、理化学研究所

の共同研究者と進めている。加速された安定な原子核であるルビジウム 87 核ビームを液体ヘリウムに打ち込み、この分光法が有効であることを実験的に実証した。

2012年度は、ルビジウム安定核を用いて磁気モーメント測定法を確立するための実験を実施した。今後は、ルビジウム不安定核でテスト実験を実施予定である。最終的には、ベータ崩壊に対して安定な質量領域から遠く離れた未知の不安定核に対する測定を目指している。

学術雑誌に出版された論文

Structure of Mg Isotope Studied by β -Decay Spectroscopy of Spin-Polarized Na Isotopes - Shape Coexistence in ^{30}Mg -

T. Shimoda^s, K. Tajiri^{DC}, A. Odahara^s, M. Suga^m, N. Hamatani^b, H. Nishibata^m, J. Takatsu^d, R. Yokoyama^b, Y. Hirayama, N. Imai, H. Miyatake, M. Pearson, C.D. P. Levy, K.P. Jackson, R. Leguillon, C. Petrache

Prog. Theor. Phys. Suppl. **196** (Oct.) (2012) 310-315

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/PTPS.196.310>).

Development of a resonant laser ionization gas cell for high-energy, short-lived nuclei

T. Sonoda, M. Wada, H. Tomita, C. Sakamoto, T. Takatsuka, T. Furukawa, H. Iimura, Y. Ito, T. Kubo, Y. Matsuo^s, H. Mita, S. Naimi, S. Nakamura, T. Noto, P. Schury, T. Shinozuka, T. Wakui, H. Miyatake, S. Jeong, H. Ishiyama, Y.X. Watanabe, Y. Hirayama, K. Okada, A. Takamine

Nucl. Instrum. Methods **B 295** (Jan.) (2013) 1-10

(<http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.nimb.2012.10.009>).

β -delayed neutron and γ -ray spectroscopy of ^{17}C utilizing spin-polarized ^{17}B

H. Ueno, H. Miyatake, Y. Yamamoto, S. Tanimoto, T. Shimoda^s, N. Aoi, K. Asahi, E. Ideguchi, M. Ishihara, H. Izumi, T. Kishida, T. Kubo, S. Mitsuoka, Y. Mizoi, M. Notani, H. Ogawa, A. Ozawa, M. Sasaki, T. Shirakura, N. Takahashi, K. Yoneda

Phys. Rev. C **87** (Mar.) (2013) 034316-1-17

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevC.87.034316>).

国際会議報告等

Exploring Mg isotope structures through beta-delayed decay of spin-polarized Na isotopes

T. Shimoda^{s*}, K. Tajiri^{DC}, K. Kura^m, A. Odahara^s, T. Hori^m, M. Kazato^m, T. Masue^m, M. Suga^m, A. Takashima^m, T. Suzuki, T. Fukuchi, Y. Hirayama, N. Imai, H. Miyatake, M. Pearson, C.D.P. Levy, K.P. Jackson

Proceedings of French-Japanese Symposium on Nuclear Structure Problems (ed. by H. Otsu *et al.*, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Jan. 2013, 参加者数約 100 名) 140-143.

A new method to explore high-spin states by RI beam induced fusion reaction

A. Odahara^{s*}, T. Shimoda^s, Y. Ito^m, H. Nishibata^m, K. Tajiri^{DC}, J. Takatsu^d, N. Hamatani^b, R. Yokoyama^b, C. Petrache, R. Leguillon, T. Suzuki, E. Ideguchi, H. Watanabe, Y. Wakabayashi, K. Yoshinaga, D. Beaumel, P. Desesquelles, D. Curien, D. Guinet, G. Lehaut
 Proceedings of French-Japanese Symposium on Nuclear Structure Problems (ed. by H. Otsu *et al.*, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Jan. 2013, 参加者数約 100 名) 144-147.

国際会議における講演等

Structure of Mg Isotope Studied by β -Decay Spectroscopy of Spin-Polarized Na Isotopes - Shape Coexistence in ^{30}Mg -

A. Odahara^{s*}

Nuclear Structure 2012 (NS12) (at Argonne, U.S.A., Aug. 13-17, 2012, 参加者数約 150 名)

Study of High-Spin States in $N\sim 80$ Isotones using Radioactive ^{17}N Beam Induced Fusion Reaction (poster)

H. Nishibata^{m*}

Nuclear Structure 2012 (NS12) (at Argonne, U.S.A., Aug. 13-17, 2012, 参加者数約 150 名)

Development of a Detector System to Identify Low-Energy Heavy-Ion Beams and Its Application to Isomer Search

A. Yagi^{m*}

The 11th CNS Int. Summer School (CNSSS12), Saitama, Aug. 29 - Sep. 4, 2012, 参加者数約 100 名)

Gamma-ray spectroscopy promoted by radio-active nuclear beam

A. Odahara^{s*}

The 6th LACM-TORIJIN-JUSTIPEN Workshop (at Oak Ridge, U.S.A., Oct. 31 - Nov. 2, 2012, 参加者数約 150 名)

Shape evolutions studied at EURICA and RCNP facilities of in-beam gamma-ray spectroscopy

A. Odahara^{s*}

Symposium Italy- Japan 2012 on Nuclear Physics (at Milano, Italy, Nov. 20-23, 2012, 参

加者数約 100 名)

Isomer spectroscopy using combination of EN beam line and Clover array

A. Odahara^{s*}

RCNP international workshop on Physics Opportunities using Compton Suppressed Ge Clover Array (Clover12), (at Osaka, Dec 7-8, 2012, 参加者数約 50 名)

日本物理学会, 応用物理学会等における講演

知的能動性を備えた人材育成の必要性-大阪大学理学部・理学研究科における挑戦と課題-

下田正^{s*}

兵庫県理数科・「自然科学系」コース等設置高等学校長会 FD 講演、兵庫、2012 年 4 月 16 日

知的能動性を備えた人材育成の必要性-大阪大学理学部・理学研究科における挑戦と課題-

下田正^{s*}

私立土佐塾中・高等学校 FD 講演、高知、2012 年 6 月 23 日

中性子数 80 の安定核領域における高スピン状態の研究

西畑洗希^{m*}、小田原厚子^s、下田正^s、C.Petrache、R.Leguillon、高津淳^d、濱谷紀彰^b、横山輪^b、田尻邦彦^{DC}、伊藤洋介^m、井手口栄治、渡邊寛、若林泰生、吉永健太、鈴木智和、西村俊二、D.Beaumel、G.Lehaut、P.Desesquelles

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

知的能動性を備えた人材育成の必要性-大阪大学理学部・理学研究科における挑戦と課題-

下田正^{s*}

市立西宮高等学校・西宮東高等学校 FD 講演、兵庫、2012 年 9 月 25 日

感動こそ学びの第一歩 -実験を通じて理解する物理学-

下田正^{s*}

大阪教育大学附属高等学校平野校舎での模擬授業、大阪、2012 年 11 月 15 日

原子核と放射線 -極微な多体系の示す多様な運動と放射線の持つ特異な性質-

下田正^{s*}

2012 年度西宮湯川記念科学講演会、兵庫、2012 年 12 月 15 日

Polarized radioactive nuclear beams at TRIUMF and their application to nuclear spectroscopy

T. Shimoda^{s*}

Invited Seminar at Kyungpook National University, Korea, Dec. 28, 2012

能動的学びのススメ -感動こそ学びの第一歩-

下田正^{s*}

大阪府立 Global Leaders High School 生への模擬授業、大阪、2013年2月9日

大阪大学における高大接続の状況 -知的能動性をはぐくむための様々な取り組みと課題-

下田正^{s*}

大学評価学会シンポジウム「高大接続」、京都、2013年2月9日

中性子過剰な ^{78}Ni 近傍核の β - γ 核分光の手法による研究

八木彩祐未^{m*}、西村俊二、徐正宇、G. Lorusso、P. Doornenbal、炭竈聡之、渡辺寛、P. Söderström、吉永健太、磯部忠昭、馬場秀忠、西畑洸希^m、松井圭司、J. Wu、新倉潤、櫻井博儀、下田正^s、小田原厚子^s and all the EURICA collaborators

日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

書籍等の出版, 日本語の解説記事

高等学校の物理教科書—新学習指導要領のもとでどう変わったのか, 高校生たちはどう学ぶのか—

筒井和幸、下田正^s

大学の物理教育 18 卷 (2012年11月発行、100-104頁)

大学入試が若者たちの学びに与える影響

下田正^s、筒井和幸

大学の物理教育 18 卷 (2012年11月発行、105-109頁)

1.4 核物質学研究グループ

平成24年度の研究活動概要

核物質学研究グループは5 MVのバンデグラフ型加速器を維持し、幅広い研究を展開するとともに、ホームマシンの利点を生かした、教育にも力を入れている。また、核物理研究センターのリングサイクロトロン、理化学研究所のRIビームファクトリー、放射線医学総合研究所のHIMACやJ-PARC等の国内加速器施設や、海外の施設も使用し、短寿命 β 放射性核やミュオン、超冷中性子(UCN)を使った核物理学、ならびに素粒子や核物性との境界領域の実験研究を行っている。

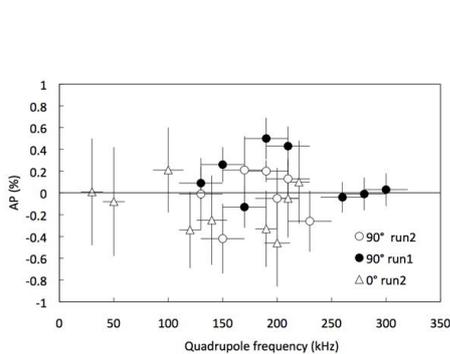


図 1.10: ^{28}P の NQR スペクトル

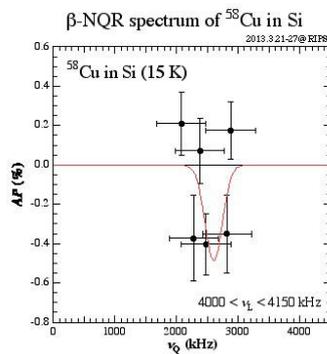


図 1.11: ^{58}Cu の NQR スペクトル

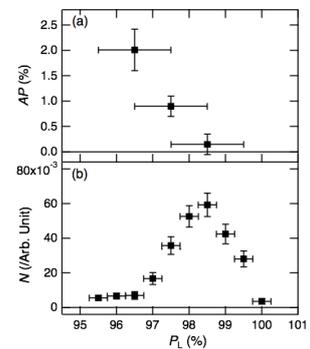


図 1.12: ^{28}P の偏極度

我々は、 β -NMR(β 線検出核磁気共鳴)技術を駆使して、短寿命 β 放射性核、特に鏡映核対の電磁気モーメントを測定し、核構造の研究を行っている。平成24年度、放医研HIMACで、図1.10に示すように、 ^{28}P の核四重極共鳴(NQR)を観測した。理研では、 ^{58}Cu の核四重極共鳴(NQR)を観測し、図1.11のように、Si中での電場勾配を観測した。この結果からは、磁気共鳴で始めて、 $g[^{58}\text{Cu}] = 0.570$ を確認出来た。

また、不安定核の生成メカニズムや偏極メカニズムについての研究を行った。100A MeVの ^{28}Si ビームとBe標的との衝突で荷電交換過程を介して生成される ^{28}P の核スピン偏極に、図1.12のような特徴的な運動量依存性が観測され、ノックアウトプロセスとピックアップ/剥離の連続プロセスでの核スピン偏極現象の違い等が明らかになりつつ有る。図1.13に示す様に、物質科学への応用をめざして ^{11}B ビームから生成される $^{8,9}\text{Li}$ の核スピン偏極を測定した。核物性プローブとして期待が持てる事が分かった。 ^{15}N ビームで生成した $^{16}\text{N}(2^-; E_x=0.120\text{ MeV}, T_{1/2}=5\mu\text{s})$ アイソマー状態のアイソマー比を、 ^{16}N の運動量・角度の関数として測定した。図1.14のように、ピックアップ反応では、アイソマー比はかなり小さく、興味深い。 ^{18}O などの入射核破碎過程を併用して、アイソマー状態の反応断面積の測定に期待が持てる。

不安定原子核の核子密度分布については、単一中性子ハローの可能性が指摘される ^{14}B の反応断面積を測定した。この結果から、 ^{14}B の核子密度分布が図1.15の様に決まった。図に示すテールの部分は単一中性子の分離エネルギーを考慮した単一粒子モデルの波動関数と

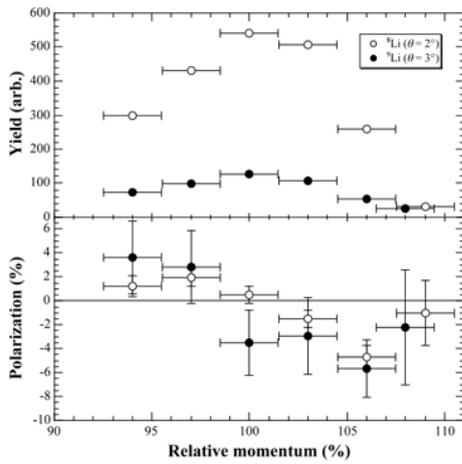


図 1.13: $^8,^9\text{Li}$ の核スピン偏極の運動量依存性

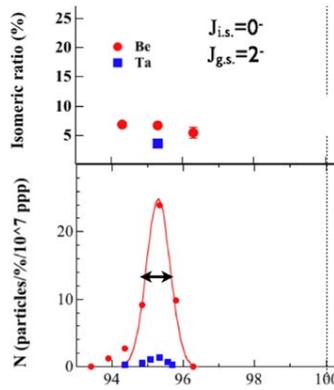


図 1.14: ピックアップ反応で生成される ^{16}N のアイソマー比の運動量依存性

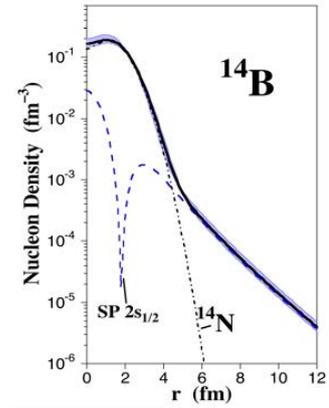


図 1.15: ^{14}B の核子密度分布

良い一致を示し、テールが単一中性子のハローである可能性が強く示唆された。Pのアイソトープ $^{26,27,28}\text{P}$ について反応断面積を観測し、核半径を導出した (図 1.16)。 ^{26}P について、安定核のシステムティクスからの有意な増大が観測された。

核物理研究センターにて、中性子の電気双極子モーメント (EDM) の研究に向けて、次世代 UCN (超冷中性子) 源の開発と、EDM 観測の基礎研究を行っている。平成 24 年度は図 1.17 に示すように新型超冷中性子源を完成させ、クライオスタットの試験中である。

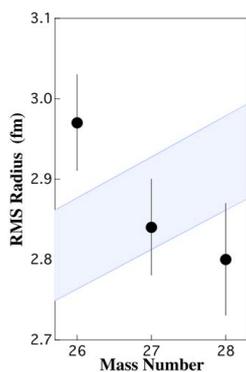


図 1.16: $^{26,27,28}\text{P}$ の核半径

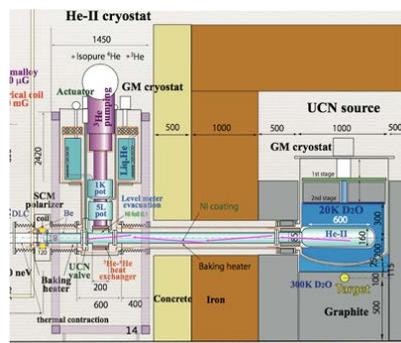


図 1.17: 新 UCN 源

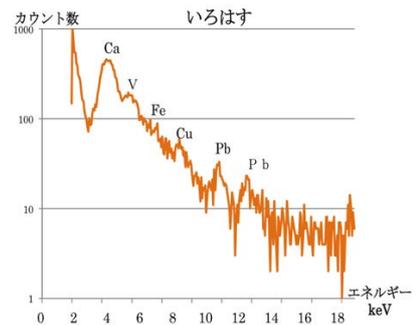


図 1.18: ミネラルウォーター (いろはす) の微量元素分析

バンデグラフ加速器の平成 24 年度の運転は D ビームと ^3He ビームが主であるが、学生実

験（オナーセミナー）として、ミネラルウォーター中の微量元素分析などのPIXE実験を陽子ビームや α ビームを用いて行った。図1.18に示すミネラルウォーター（いろはす）の場合、天然水ながらバナジウムや銅の成分が確認出来た。

学術雑誌に出版された論文

Spallation Ultracold Neutron Source of Super Fluid Helium below 1 K

Y. Masuda, K. Hatanaka, S.C. Jeong, S. Kawasaki, R. Matsumiya, K. Matsuta^s, M. Mihara^s, and Y. Watanabe

Phys. Rev. Lett. **108** (2012)134801

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevLett.108.134801>).

Dependence of Quasi-Particle Alignment on Proton Number in $N = 44$ Isotones ^{82}Sr , ^{83}Y , ^{84}Zr and ^{85}Nb

FAN Ping, YUAN Daqing, ZHENG Yongnan, ZUO Yi, ZHOU Dongmei, ZHANG Qiaoli, WU Xiaoguang, LI Guangsheng, ZHU Lihua, XU Guoji, FAN Qiwen, ZHANG Xizhen, T. MINAMISONO, K. Matsuta^s, M. Fukuda^s, M. Mihara^s, ZHU Shengyun

Plasma Science and Technology **14** (2012) 405-407

(<http://dx.doi.org/doi:10.1088/1009-0630/14/5/15>).

The *ab initio* calculation of electric field gradient at the site of P impurity in $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$

Zhang, Q.-L., Yuan, D.-Q., Zhang, H.-Q., Fan, P., Zuo, Y., Zheng, Y.-N., K. Matsuta^s, M. Fukuda^s, M. Mihara^s, Minamisono, T., Kitagawa, A., Zhu, S.-Y.

Chinese Physics Letters **29** (2012) 092102

(<http://dx.doi.org/doi:10.1088/0256-307X/29/9/092102>).

In-beam Mössbauer spectra of ^{57}Mn implanted into low-temperature solid Ar

Y. Yamada, Y. Kobayashi, M.K. Kubo, M. Mihara^s, T. Nagatomo, W. Sato, J. Miyazaki, S. Sato, A. Kitagawa

Chem. Phys. Lett. **567** (2013) 14-17.

(<http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.cplett.2013.03.033>).

国際会議報告等

国際会議における講演等

An EDM Measurement with a New Comagnetometer and a High Density UCN Source

K. Matsuta^{s*}, Y. Masuda, K. Hatanaka, S. Kawasaki, R. Matsumiya, M. Mihara^s, S.C.

Jeong, Y. Watanabe, T. Adachi, D. Nishimura, K. Asahi, J.W. Martin, A. Konaka, A. Miller, C. Bidinosti, T. Dawson, L. Lee, C.A. Davis, W.D. Ramsay, W.T.H. van Oers, E. Korkmaz and L. Buchman

CIPANP2012 - 11th Conf. on the Intersections of Particle and Nuclear Physics, (at St. Petersburg, USA, May 29 - June 3, 2012, 参加者数約 500 名)

Nuclear moments as a probe of electronic structure in material, exotic nuclear structure and fundamental symmetry

K. Matsuta^{s*}, T. Minamisono, M. Mihara^s, M. Fukuda^s, Shengyun Zhu, Y. Masuda, K. Hatanaka, Daqing Yuan, Yongnan Zheng, Yi Zuo, Ping Fang, Dongmei Zhou, T. Ohtsubo, T. Izumikawa, S. Momota, D. Nishimura, R. Matsumiya, A. Kitagawa, S. Sato, M. Kanazawa, M. Torikoshi, T. Nagatomo, Y. Nojiri, T. Suzuki, Xizhen Zhang, J. R. Alonso, T. J. M. Symons, S. Kawasaki, S. C. Jeong, Y. Watanabe, K. Minamisono, other members of Osaka-CIAE-NIRS-Niigata- Kochi-LBL collaboration

HFI2012 - The 4th Joint Meeting of the Int. Conf. on Hyperfine Interactions and the Int. Symp. on Nuclear Quadrupole Interactions, (at Beijing, China, Sept. 10-14, 2012, 参加者数約 150 名)

Production of Polarized ^{12}N Through Heavy Ion Reactions

M. Mihara^{s*}, K. Matsuta^s, D. Nishimura, M. Fukuda^s, M. Yaguchi^m, K. Iwamoto^m, M. Wakabayashi^m, Y. Kamisho^m, J. Ohno^m, Y. Morita^m, T. Izumikawa, T. Ohtsubo, S. Suzuki, M. Nagashima, K. Abe, T. Sakai, S. Momota, A. Ozawa, D. Nagae, Y. Ishibashi, Y. Abe, T. Niwa, T. Nagatomo, T. Minamisono, M.K. Kubo, A. Kitagawa, M. Torikoshi, M. Kanazawa, and S. Sato

HFI2012 - The 4th Joint Meeting of the Int. Conf. on Hyperfine Interactions and the Int. Symp. on Nuclear Quadrupole Interactions, (at Beijing, China, Sept. 10-14, 2012, 参加者数約 150 名)

Spin Polarization of ^{29}P Produced Through Low Energy Nuclear Reaction

M. Yaguchi^m, M. Mihara^{s*}, M. Fukuda^s, D. Nishimura, H. Uenishi^m, K. Iwamoto^m, M. Wakabayashi^m, J. Ohno^m, Y. Kamisho^m, Y. Morita^m, T. Minamisono and K. Matsuta^s
HFI2012 - The 4th Joint Meeting of the Int. Conf. on Hyperfine Interactions and the Int. Symp. on Nuclear Quadrupole Interactions, (at Beijing, China, Sept. 10-14, 2012, 参加者数約 150 名)

Development of ^{129}Xe co-magnetometer for measurement of neutron electric dipole moment

M. Mihara^{s*}, Y. Masuda, S.C. Jeong, S. Kawasaki, Y. Watanabe, K. Matsuta^s, K. Hatanaka, R. Matsumiya, K. Asahi

HFI2012 - The 4th Joint Meeting of the Int. Conf. on Hyperfine Interactions and the Int.

Symp. on Nuclear Quadrupole Interactions, (at Beijing, China, Sept. 10-14, 2012, 参加者数約 150 名)

Development of the pulse NMR method utilizing the short-lived β -emitter ^{12}B

Y. Kamisho^{m*}, M. Mihara^s, K. Matsuta^s, M. Fukuda^s, M. Yaguchi^m, M. Wakabayashi^m, Y. Morita^m, J. Ohno^m, S. Shinozaki^m, S. Kambe^b, Y. N. Zheng, S. Y. Zhu, T. Minamisono
HFI2012 - The 4th Joint Meeting of the Int. Conf. on Hyperfine Interactions and the Int. Symp. on Nuclear Quadrupole Interactions, (at Beijing, China, Sept. 10-14, 2012, 参加者数約 150 名)

Magnetic/Electric Fields for KEK-RCNP EDM Experiment

K. Matsuta^{s*}, Y. Masuda, Y. Watanabe, S.C. Jeong, K. Hatanaka, R. Matsumiya, S. Kawasaki, M. Mihara^s, A. Miller, C. Bidinosti, Y. Shin
Workshop on nEDM Experimental Techniques, (at ORNL, USA, Oct. 11-13, 2012 参加者数約 30 名)

^{129}Xe magnetometry for KEK-RCNP EDM measurement

M. Mihara^{s*}, K. Matsuta^s, Y. Masuda, S.C. Jeong, Y.X. Watanabe, S. Kawasaki, K. Hatanaka, R. Matsumiya, K. Asahi, C. Bidinosti, Y. Shin
Workshop on nEDM Experimental Techniques, (at ORNL, USA, Oct. 11-13, 2012 参加者数約 30 名)

日本物理学会, 応用物理学会等における講演

物性プローブとしての高偏極不安定核ビーム生成法の開発

M. Mihara^{s*}, K. Matsuta^s, D. Nishimura, M. Fukuda^s, M. Yaguchi^m, K. Iwamoto^m, M. Wakabayashi^m, Y. Kamisho^m, J. Ohno^m, Y. Morita^m, T. Izumikawa, T. Ohtsubo, S. Suzuki, M. Nagashima, K. Abe, T. Sakai, S. Momota, A. Ozawa, D. Nagae, Y. Ishibashi, Y. Abe, T. Niwa, T. Nagatomo, T. Minamisono, M.K. Kubo, A. Kitagawa, M. Torikoshi, M. Kanazawa, and S. Sato

平成 23 年度 HIMAC 共同利用研究成果発表会, (於千葉, 2012 年 4 月 23-24 日)

偏極不安定核ビームによる核モーメント及び固体物性

K. Matsuta^{s*}, M. Mihara^s, M. Fukuda^s, D. Nishimura, H. Uenishi^m, K. Iwamoto^m, M. Yaguchi^m, T. Nagatomo, S.Y. Zhu, D.Q. Yuan, P. Fang, S. Momota, Y. Nojiri, T. Ohtsubo, T. Izumikawa, S. Suzuki, M. Nagashima, T. Sakai, D. Sera, K. Yamamura, T. Minamisono, A. Kitagawa, M. Torikoshi, M. Kanazawa, S. Sato, J.R. Alonso, and T.J.M. Symons

平成 23 年度 HIMAC 共同利用研究成果発表会, (於千葉, 2012 年 4 月 23-24 日)

^{16}N の生成メカニズムとアイソマー比の関係

西村太樹^{*}, 福田光順^s, 岩元昂大^m, 大野淳一^m, 上庄康斗^m, 三原基嗣^s, 森田祐介^m, 矢口雅貴^m, 若林優^m, 武智麻耶, M. Lantz, 市川知沙, 市橋直卓, 久保木隆正, 佐藤加奈恵, 杉山正輝, 鈴木健, 古木悠敬, 宮澤周, 波平晃佑, 八馬功, 山口貴之, 阿部康介, 大熊悠希, 大坪隆, 小倉聡之, 菊川直樹, 酒井拓, 鈴木伸司, 世良大志郎, 長島正幸, 中村佳裕, 泉川卓司, G. W. Fan, W. Xu, 百田佐多生, 金沢光隆, 佐藤眞二, 福田茂一, 北川敦志
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

Na 同位体の相互作用断面積に原子核変形が及ぼす効果

鈴木伸司^{*}, 武智麻耶, 西村太樹, 福田光順^s, 大坪隆, 久保木隆正, 長島正幸, 鈴木健, 山口貴之, 小沢顕, 大石寛人, 森口哲朗, 炭竈聡之, H. Geissel, 青井考, Rui-Jiu Chen, De-Qing Fang, 福田直樹, 福岡翔太, 古木悠敬, 稲辺尚人, 石橋陽子, 伊藤健, 泉川卓司, 亀田大輔, 久保敏幸, M. Lantz, C.S.Le, Yu-Gang M, 三原基嗣^s, 百田佐多生, 長江大輔, 錦織良, 丹羽崇博, 大西哲也, 奥村公威, 小倉聡之, 櫻井博儀, 佐藤加奈恵, 新原佳弘, 鈴木宏, 竹田浩之, 武内聡, 田中鐘信, 上西秀和^m, M. Winkler, 柳澤善行
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

陽子過剰 Al 同位体の相互作用断面積測定

長島正幸^{*}, 福田光順^s, 三原基嗣^s, 鈴木健, 山口貴之, 西村太樹, 大坪隆, 泉川卓司, 鈴木伸司, 阿部康介, 菊川直樹, 酒井拓, 世良大志郎, 中村佳裕, 岩元昂大^m, 若林優^m, 矢口雅貴^m, 大野淳一^m, 上庄康斗^m, 森田祐介^m, 市橋直卓, 佐藤加奈恵, 古木悠敬, 宮澤周, 稲葉成紀, 河野準平, 鈴木駿一郎, 西塚一平, 安本昌治, 山木さやか, 佐藤眞二, 北川敦志
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

陽子ドリップライン核 ^{26}P の反応断面積と核構造

若林優^{*}, 福田光順^s, 西村太樹, 三原基嗣^s, 岩元昂大^m, 大野淳一^m, 森田祐介^m, 武智麻耶, 大坪隆, 鈴木伸司, 長島正幸, 小倉聡之, 酒井卓, 阿部康介, 菊川直樹, 泉川卓司, 鈴木健, 山口貴之, 市橋直卓, 古木悠敬, 宮澤周, 北川敦志, 金沢光隆, 佐藤眞二, 福田茂一
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

陽子ドリップライン核 ^{26}P におけるアイソマー状態の発見

酒井拓^{*}, 西村太樹, 福田光順^s, 三原基嗣^s, 鈴木健, 山口貴之, 大坪隆, 泉川卓司, 鈴木伸司, 長島正幸, 阿部康介, 菊川直樹, 世良大志郎, 中村佳裕, 岩元昂大^m, 若林優^m, 矢口雅貴^m, 大野淳一^m, 上庄康斗^m, 森田祐介^m, 市橋直卓, 佐藤加奈恵, 古木悠敬, 宮澤周, 稲葉成紀, 河野準平, 鈴木駿一郎, 西塚一平, 安本昌治, 山木さやか, 佐藤眞二, 北川敦志
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

多重サンプリング型電離箱のパラメータ最適化に向けた考察

佐藤優樹^{*}, 竹谷篤, 村上浩之, 西村太樹, 福田光順^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

反応断面積の解析による Mg 同位体の変形度の決定

渡邊慎*, 蓑茂工将, 木村真明, 武智麻耶, 福田光順^s, 松本琢磨, 清水良文, 八尋正信
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

中性子過剰核 ¹⁴B の反応断面積

福田光順^{s*}, 西村太樹, 武智麻耶, 鈴木伸司, 長島正幸, 久保木隆正, 若林優^m, 岩元昂大^m, 矢口雅貴^m, 大野淳一^m, 上庄康斗^m, 森田祐介^m, 三原基嗣^s, 松多健策^s, 大坪隆, 泉川卓司, 小倉俊之, 阿部康介, 菊川直樹, 酒井拓, 世良大志郎, 鈴木健, 山口貴之, 佐藤加奈恵, 古木悠敬, 宮澤周, 市橋直卓, 市川知沙, 百田佐多生, 北川敦志, 佐藤眞二, 福田茂一, 金沢光隆

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

金属結晶中の横緩和時間測定のための β 放射性原子核 ¹²B を用いたパルス NMR 法の開発

Y. Kamisho^{m*}, M. Mihara^s, K. Matsuta^s, M. Fukuda^s, M. Yaguchi^m, J. Ohno^m
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

重イオン核反応による偏極リチウム同位体ビーム生成

M. Mihara^{s*}, Y. Kamisho^m, M. Fukuda^s, K. Matsuta^s, Y. Morita^m, T. Minamisono, T. Ohtsubo, T. Izumikawa, S. Suzuki, M. Nagashima, Y. Nakamura, D. Nishimura, S. Momota, Y. Abe, Y. Ishibashi, D. Nagae, A. Ozawa, H. Shirai, N. Yoshida, K.M. Kubo, A. Kitagawa, M. Torikoshi, S. Sato, J. Sugiyama

平成 24 年 KUR 専門研究会「不安定原子核の理工学と物性応用研究 II」, 京大原子炉, 18-19, Dec., 2012.

中性子 EDM 測定のための ¹²⁹Xe 核スピン磁束計の開発 II

K. Matsuta^{s*}, M. Mihara^s, Y. Masuda, S.C. Jeong, S. Kawasaki, Y. Watanabe, K. Hatanaka, R. Matsumiya, K. Asahi, C. Bidnost, Yunchang Shin

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

核破碎反応による偏極 ^{8,9}Li ビーム生成

Y. Kamisho^{m*}, M. Mihara^s, M. Fukuda^s, K. Matsuta^s, Y. Morita^m, T. Ohtsubo, T. Izumikawa, S. Suzuki, M. Nagashima, Y. Nakamura, D. Nishimura, S. Momota, Y. Abe, Y. Ishibashi, H. Shirai, N. Yoshida, M.K. Kubo, A. Kitagawa, M. Torikoshi, S. Sato, T. Minamisono, J. Sugiyama

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

KEK-RCNP-TRIUMF nEDM 実験

増田康博, 鄭淳讚, 渡邊裕, 川崎真介, 松多健策^{s*}, 三原基嗣^s, 畑中吉治, 松宮亮平, 谷

畑勇夫, Yunchang Shin, Edgard Pierre

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

反応断面積による中性子過剰核 ^{14}B の中性子ハローと核構造

福田光順^{s*}, 岩元昂大^m, 西村太樹, 武智麻耶, 鈴木伸司, 長島正幸, 三原基嗣^s, 松多健策^s, 矢口雅貴, 大坪隆, 泉川卓司, 小倉俊之, 阿部康介, 菊川直樹, 酒井拓, 世良大志郎, 鈴木健, 山口貴之, 古木悠敬, 宮澤周, 市橋直卓, 北川敦志^E, 佐藤眞二, 福田茂一
日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

^{26m}Na アイソマー状態の γ 崩壊寿命精密測定

田中聖臣^{b*}, 福田光順^s, 西村太樹, 酒井拓, 武智麻耶, 泉川卓司, 岩元昂大^m, 若林優^m, 上庄康斗^m, 森田祐介^m, 大野淳一^m, 神戸峻輔^b, 三原基嗣^s, 松多健策^s, 吉永健太, 渡邊大介, 朱易帆, 保高寿也, 河野準平, 古木悠敬, 佐藤加奈恵, 鈴木健, 山口貴之, 鈴木伸司, 長島正幸, 世良大志郎, 田代圭佑, 本間彰, 大坪隆, 張高龍, 孫保華, 佐藤眞二, 北川敦志
日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

チェレンコフ光を利用した不安定核ビーム用粒子識別検出器の開発

森田祐介^{m*}, 福田光順^s, 西村太樹, 武智麻耶, 泉川卓司, 岩元昂大^m, 若林優^m, 上庄康斗^m, 大野淳一^m, 田中聖臣^b, 神戸峻輔^b, 三原基嗣^s, 松多健策^s, 吉永健太, 渡邊大介, 朱易帆, 保高寿也, 河野準平, 古木悠敬, 佐藤加奈恵, 鈴木健, 山口貴之, 鈴木伸司, 長島正幸, 酒井拓, 世良大志郎, 田代圭佑, 本間彰, 大坪隆, 張高龍, 孫保華, 佐藤眞二, 北川敦志, 福田茂一
日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

重粒子線による核反応断面積の研究

M. Fukuda^{s*}, D. Nishimura, M. Wakabayashi^m, K. Iwamoto^m, M. Yaguchi^m, J. Ohno^m, Y. Kamisho^m, Y. Morita^m, H. Uenishi^m, M. Mihara^s, K. Matsuta^s, T. Ohtsubo, T. Izumikawa, S. Suzuki, M. Nagashima, T. Ogura, K. Abe, T. Sakai, D. Sera, Y. Nakamura, T. Yamaguchi, T. Suzuki, K. Sato, Y. Furuki, S. Miyazawa, N. Ichihashi, S. Yamaki, J. Kohno, F. Suzaki, S. Momota, S. Fukuda, A. Kitagawa, S. Sato, T. Minamisono, and M. Takechi

平成 23 年度 HIMAC 共同利用研究成果発表会, (於千葉, 2012 年 4 月 23-24 日)

1.5 山中（卓）グループ

平成24年度の研究活動概要

J-PARC KOTO 実験

J-PARC 大強度陽子加速器施設では、中性の K 中間子が中性のパイ中間子 (π^0) とニュートリノ対に壊れる崩壊 ($K_L \rightarrow \pi^0 \nu \bar{\nu}$) の分岐比を測る実験 (J-PARC E14 KOTO 実験) を準備している。この崩壊は CP 対称性を破っており、かつ標準理論では分岐比が 2.4×10^{-11} と低いため、CP 対称性を破る新しい物理に敏感である。

我々阪大のグループは、電磁カロリメータ、データ収集システム、ビーム下流のガンマ線検出器、新たな円筒形のガンマ線検出器等を担当している。

2012年6月にはビームを出し、電磁カロリメータの上流に置いた電磁石と位置検出器を用いてカロリメータに入射する電子の運動量を測り、カロリメータの性能測定を行った。その後、次のビームが出る12月までの約5ヶ月間に、次の事を行った。まず、カロリメータの信号読みだしケーブルの真空対策を施し、カロリメータだけの真空テストを行った。また、次の大地震に備えてカロリメータの結晶が飛び出さないように、カロリメータの前面を CFRP とアルミのハニカムからなる軽量で強い板で覆った。またカロリメータ中央部の穴を通して抜けてくるガンマ線を検出するために、別の CsI の結晶を組み上げた測定器をカロリメータの下流部に設置した。また、カロリメータの上流部に組み上げた、直径約 3m 長さ約 6m の円筒形のガンマ線検出器の性能チェックと較正等を行った。さらに、京大が担当していたカロリメータのすぐ上流部に荷電粒子検出器や、ほぼ最上流に設置するガンマ線と中性子の検出器の建設にも協力した。また、ミシガン大やシカゴ大、アリゾナ州立大と協力して、データ収集システムが安定に高速で動くように改良し、全ての測定器を読みだせるようにした。

こうして2012年12月のビームタイムにかろうじて全ての検出器がそろい、その動作確認を行った。また2013年1月にはそれらの検出器の入った大型容器の真空を引き、真空中で検出器が動作することを確認した。その後いくつかの問題を解決した後、3月には短期間ビームを出し、2013年5月からの初めての物理データ収集ができる所までこぎ着けた。

2013年7月からは、大型円筒形のガンマ線検出器の内側に一回り小さな円筒形のガンマ線検出器を設置する。そのために、小型のひな形の測定器を作ってその性能試験を行い、材料の発注と受け入れ試験を行った。また、長さ 3m のダミーのモジュールを1個、KEK、山形大と協力して製作し、製作上の問題を洗い出した。さらに工学的な設計をシカゴ大学と協力して進めた。

CERN ATLAS 実験

山中卓研究室は、欧州原子核研究機構で推進されている陽子・陽子衝突型加速器実験の一つである ATLAS 実験に参画している。

2011年度に収集した約 4.9 fb^{-1} すべての物理解析用データを用いて、トップクォーク対生成断面積を測定した。dilepton 終状態とボトムクォークジェット同定を使い、非常に高い S/N で信号を選別、その結果、 $\sigma(p+p \rightarrow t\bar{t} + X) = 177 \pm 2_{-11}^{+14} \pm 3 \text{ pb}$ という値を得た。これは、ATLAS グループ内の dilepton 終状態を用いた解析の中で最も精度が高い。

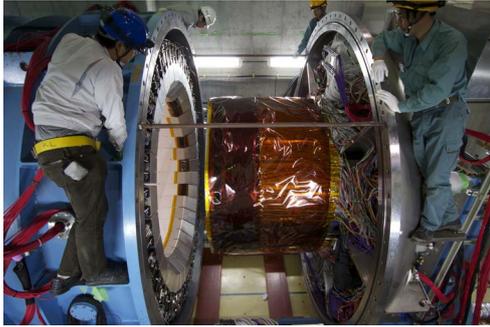


図 1.19: KOTO 実験装置の合体。



図 1.20: KOTO 実験のカロリメータ下流。

ATLAS 実験のシリコン半導体検出器は 2022 年をメドに全て交換する予定である。ルミノシティ増加によるヒット占有率を抑えるために、単位面積あたりの読み出しチャンネル数を増やすこと、耐放射線性を高めること、この 2 点を開発目標として、アップグレード用のシリコンピクセルおよびストリップ検出器の開発を推進している。

その一つとして、ピクセル検出器試作品試験用データ収集システムを開発し、様々な試験を行うための機能を実装した。また、ピクセル検出器は莫大なチャンネル数があるため、データ読み出し時間を短縮すべく、データ収集システムに様々な改善を加えた。

ピクセルの微細化に伴いピクセル内の不感領域の割合を減らすことが重要な開発テーマであり、新型センサーの開発にあたっては、一つのピクセル内部の検出効率の位置依存性を検証する必要がある。そのためには、位置分解能 $10\mu\text{m}$ 程度以下の精度でセンサーへの粒子の入射位置を特定しなければならない。このための検出器として、SVX4 と呼ばれる ASIC とシリコンストリップセンサーからなる検出器の開発に着手した。SVX4 からの信号を読み出すべく電子回路 PCB 基板を製作し、1 つ、2 つ、そして実機と同じ 4 つの SVX4 からの信号読み出しに順次成功した。図 1.21 は、3 回目に製作した 4 つの SVX4 を搭載した基板である。

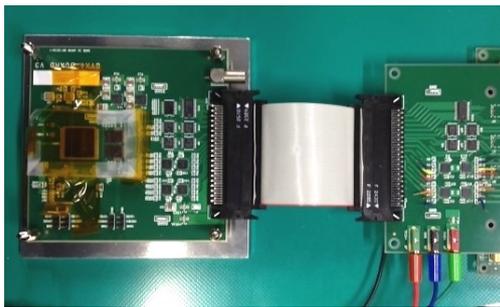


図 1.21: 表、裏それぞれに 2 つずつ SVX4 を搭載している PCB 基板 (左)。右側はドライバやバッファを実装し、さらに汎用読み出し基板との接続を可能にするための基板。



図 1.22: MPPC からの信号読み出し用 ASIC, ASIC 制御およびデータ通信用 FPGA, MPPC へのバイアス電源などを実装した基板。

シリコンセンサー試験時に使用する入射位置特定用検出器として、1cm 角程度の大きさ

のシンチレーションファイバーからなるトラックも開発している。ファイバーからの光はMPPCによって読み出す。そのために、MPPCからの信号読み出しのためのASICを搭載した電子回路基板を製作した(図1.22)。仕様の決定, 使用予定部品の選定および試験, 回路図作成全てを行った後, 基板作成を業者に外注した。現在はできあがった試作品の試験中で, 基本的な動作確認を済ませた。

学術雑誌に出版された論文

The J-PARC KOTO Experiment

T. Yamanaka^s

Prog. Theo. Exp. Phys. **2012**, (Dec.) (2012) 02B006

(<http://dx.doi.org/doi:10.1093/ptep/pts057>).

A particle consistent with the Higgs Boson observed with the ATLAS Detector at the Large Hadron Collider

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]

Science **338** (2012) 1576.

Multi-channel search for squarks and gluinos in $\sqrt{s} = 7$ TeV pp collisions with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]

Eur. Phys. J. C **73** (2013) 2362.

A search for prompt lepton-jets in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]

Phys. Lett. B **719** (2013) 299.

Search for charged Higgs bosons through the violation of lepton universality in $t\bar{t}$ events using pp collision data at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS experiment

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]

JHEP **1303** (2013) 076.

Measurement of the $t\bar{t}$ production cross section in the tau+jets channel using the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]

Eur. Phys. J. C **73** (2013) 2328.

Search for the neutral Higgs bosons of the Minimal Supersymmetric Standard Model in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
JHEP **1302** (2013) 095.

Measurement of angular correlations in Drell-Yan lepton pairs to probe Z/gamma* boson transverse momentum at sqrt(s)=7 TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **720** (2013) 32.

Search for new phenomena in events with three charged leptons at a center-of-mass energy of 7 TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. D **87** (2013) 052002.

Measurement of ZZ production in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV and limits on anomalous ZZZ and ZZ γ couplings with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
JHEP **1303** (2013) 128.

Search for resonances decaying into top-quark pairs using fully hadronic decays in pp collisions with ATLAS at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
JHEP **1301** (2013) 116.

Measurement of isolated-photon pair production in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
JHEP **1301** (2013) 086.

Searches for heavy long-lived sleptons and R-Hadrons with the ATLAS detector in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **720** (2013) 277.

Search for supersymmetry in events with photons, bottom quarks, and missing transverse momentum in proton-proton collisions at a centre-of-mass energy of 7 TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **719** (2013) 261.

Search for contact interactions and large extra dimensions in dilepton events

from pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.*[ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. D **87** (2013) 015010.

Search for long-lived, heavy particles in final states with a muon and multi-track displaced vertex in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **719** (2013) 280.

A search for high-mass resonances decaying to $\tau^+\tau^-$ in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **719** (2013) 242.

Measurement of Z boson Production in Pb+Pb Collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV with the ATLAS Detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. Lett. **110** (2013) 022301.

Jet energy resolution in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV recorded in 2010 with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.*[ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **73** (2013) 2306.

Search for pair production of heavy top-like quarks decaying to a high-pT W boson and a b quark in the lepton plus jets final state at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.*[ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **718** (2013) 1284.

Search for doubly-charged Higgs bosons in like-sign dilepton final states at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.*[ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **72** (2012) 2244.

Search for pair-produced massive coloured scalars in four-jet final states with the ATLAS detector in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.*[ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **73** (2013) 2263.

Search for pair production of massive particles decaying into three quarks with the ATLAS detector in $\sqrt{s} = 7$ TeV pp collisions at the LHC

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.*[ATLAS Collaboration]
JHEP **1212** (2012) 086.

Search for anomalous production of prompt like-sign lepton pairs at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.*[ATLAS Collaboration]
JHEP **1212** (2012) 007.

Search for R-parity-violating supersymmetry in events with four or more leptons in $\sqrt{s} = 7$ TeV pp collisions with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.*[ATLAS Collaboration]
JHEP **1212** (2012) 124.

Search for direct chargino production in anomaly-mediated supersymmetry breaking models based on a disappearing-track signature in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.*[ATLAS Collaboration]
JHEP **1301** (2013) 131.

ATLAS search for new phenomena in dijet mass and angular distributions using pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.*[ATLAS Collaboration]
JHEP **1301** (2013) 029.

Search for Supersymmetry in Events with Large Missing Transverse Momentum, Jets, and at Least One Tau Lepton in 7 TeV Proton-Proton Collision Data with the ATLAS Detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **72** (2012) 2215.

Measurement of the flavour composition of dijet events in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **73** (2013) 2301.

Search for resonant top plus jet production in $t\bar{t} + \text{jets}$ events with the ATLAS detector in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. D **86** (2012) 091103.

Search for dark matter candidates and large extra dimensions in events with a photon and missing transverse momentum in pp collision data at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. Lett. **110** (2013) 011802.

ATLAS search for a heavy gauge boson decaying to a charged lepton and a neutrino in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **72** (2012) 2241.

Search for a heavy top-quark partner in final states with two leptons with the ATLAS detector at the LHC

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
JHEP **1211** (2012) 094.

Search for high-mass resonances decaying to dilepton final states in pp collisions at $s^{}(1/2) = 7$ -TeV with the ATLAS detector**

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
JHEP **1211** (2012) 138.

Search for light top squark pair production in final states with leptons and b^- jets with the ATLAS detector in $\sqrt{s} = 7$ TeV proton-proton collisions

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **720** (2013) 13.

Search for diphoton events with large missing transverse momentum in 7 TeV proton-proton collision data with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **718** (2012) 411.

Measurements of the pseudorapidity dependence of the total transverse energy in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with ATLAS

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
JHEP **1211** (2012) 033.

Further search for supersymmetry at $\sqrt{s} = 7$ TeV in final states with jets,

missing transverse momentum and isolated leptons with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. D **86** (2012) 092002.

Search for light scalar top quark pair production in final states with two leptons with the ATLAS detector in $\sqrt{s} = 7$ TeV proton-proton collisions

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **72** (2012) 2237.

Search for direct production of charginos and neutralinos in events with three leptons and missing transverse momentum in $\sqrt{s} = 7$ TeV pp collisions with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **718** (2013) 841.

Search for direct slepton and gaugino production in final states with two leptons and missing transverse momentum with the ATLAS detector in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **718** (2013) 879.

Search for new phenomena in the WW to $\ell\nu\ell'\nu'$ final state in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **718** (2013) 860.

Search for direct top squark pair production in final states with one isolated lepton, jets, and missing transverse momentum in $\sqrt{s} = 7$ TeV pp collisions using $4.7 fb^{-1}$ of ATLAS data

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. Lett. **109** (2012) 211803.

Measurement of the jet radius and transverse momentum dependence of inclusive jet suppression in lead-lead collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **719** (2013) 220.

Search for a supersymmetric partner to the top quark in final states with jets and missing transverse momentum at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. Lett. **109** (2012) 211802.

Measurement of WZ production in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **72** (2012) 2173.

Search for squarks and gluinos with the ATLAS detector in final states with jets and missing transverse momentum using 4.7 fb^{-1} of $\sqrt{s} = 7$ TeV proton-proton collision data

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. D **87** (2013) 012008.

Time-dependent angular analysis of the decay $B_s \rightarrow J/\psi\phi$ and extraction of $\Delta\Gamma_s$ and the CP-violating weak phase ϕ_s by ATLAS

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
JHEP **1212** (2012) 072.

Underlying event characteristics and their dependence on jet size of charged-particle jet events in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. D **86** (2012) 072004.

Observation of a new particle in the search for the Standard Model Higgs boson with the ATLAS detector at the LHC

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **716** (2012) 1.

Search for magnetic monopoles in $\sqrt{s} = 7$ TeV pp collisions with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. Lett. **109** (2012) 261803.

Measurements of top quark pair relative differential cross-sections with ATLAS in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **73** (2013) 2261.

Search for top and bottom squarks from gluino pair production in final states

with missing transverse energy and at least three b-jets with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **72** (2012) 2174.

A search for $t\bar{t}$ resonances in lepton+jets events with highly boosted top quarks collected in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
JHEP **1209** (2012) 041.

Combined search for the Standard Model Higgs boson in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. D **86** (2012) 032003.

Search for the Standard Model Higgs boson produced in association with a vector boson and decaying to a b -quark pair with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **718** (2012) 369.

Search for the Higgs boson in the $H \rightarrow WW \rightarrow l\nu jj$ decay channel at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **718** (2012) 391.

Search for the Standard Model Higgs boson in the H to $\tau^+\tau^-$ decay mode in $\sqrt{s} = 7$ TeV pp collisions with ATLAS

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
JHEP **1209** (2012) 070.

ATLAS measurements of the properties of jets for boosted particle searches

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. D **86** (2012) 072006.

Measurement of the b -hadron production cross section using decays to $D^*\mu^-X$ final states in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Nucl. Phys. B **864** (2012) 341.

Search for a standard model Higgs boson in the mass range 200 - 600-GeV in

the $H \rightarrow ZZ \rightarrow \ell^+ \ell^- q \bar{q}$ decay channel with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **717** (2012) 70.

Measurement of event shapes at large momentum transfer with the ATLAS detector in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **72** (2012) 2211.

Hunt for new phenomena using large jet multiplicities and missing transverse momentum with ATLAS in 4.7 fb^{-1} of $\sqrt{s} = 7$ TeV proton-proton collisions

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
JHEP **1207** (2012) 167.

Search for the Standard Model Higgs boson in the $H \rightarrow WW(*) \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ decay mode with 4.7 /fb of ATLAS data at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **716** (2012) 62.

A search for flavour changing neutral currents in top-quark decays in pp collision data collected with the ATLAS detector at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
JHEP **1209** (2012) 139.

Search for a Standard Model Higgs boson in the $H \rightarrow ZZ \rightarrow l^+ l^- \nu \bar{\nu}$ decay channel using 4.7 fb^{-1} of $\sqrt{s} = 7$ TeV data with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **717** (2012) 29.

Evidence for the associated production of a W boson and a top quark in ATLAS at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **716** (2012) 142.

A search for $t\bar{t}$ resonances with the ATLAS detector in 2.05 fb^{-1} of proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **72** (2012) 2083.

Measurement of the t -channel single top-quark production cross section in pp

collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **717** (2012) 330.

Measurement of $W\gamma$ and $Z\gamma$ production cross sections in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV and limits on anomalous triple gauge couplings with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **717** (2012) 49.

Measurement of the W boson polarization in top quark decays with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
JHEP **1206** (2012) 088.

Measurement of the top quark pair cross section with ATLAS in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV using final states with an electron or a muon and a hadronically decaying τ lepton

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **717** (2012) 89.

Search for tb resonances in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. Lett. **109** (2012) 081801.

Search for lepton flavour violation in the $e\mu$ continuum with the ATLAS detector in $\sqrt{s} = 7$ TeV pp collisions at the LHC

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **72** (2012) 2040.

Search for a fermiophobic Higgs boson in the diphoton decay channel with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **72** (2012) 2157.

Search for scalar top quark pair production in natural gauge mediated supersymmetry models with the ATLAS detector in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **715** (2012) 44.

Measurement of τ polarization in $W \rightarrow \tau\nu$ decays with the ATLAS detector in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **72** (2012) 2062.

Search for supersymmetry in events with three leptons and missing transverse momentum in $\sqrt{s} = 7$ TeV pp collisions with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. Lett. **108** (2012) 261804.

Search for TeV-scale gravity signatures in final states with leptons and jets with the ATLAS detector at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **716** (2012) 122.

Search for supersymmetry with jets, missing transverse momentum and at least one hadronically decaying τ lepton in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **714** (2012) 197.

Search for charged Higgs bosons decaying via $H^+ \rightarrow \tau\nu$ in top quark pair events using pp collision data at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
JHEP **1206** (2012) 039.

Search for resonant WZ production in the $WZ \rightarrow \ell\nu\ell'\ell'$ channel in $\sqrt{s} = 7$ TeV pp collisions with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. D **85** (2012) 112012.

Search for pair production of a new quark that decays to a Z boson and a bottom quark with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. Lett. **109** (2012) 071801.

Search for the decay $B_s^0 \rightarrow \mu\mu$ with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **713** (2012) 387.

Search for events with large missing transverse momentum, jets, and at least two tau leptons in 7 TeV proton-proton collision data with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **714** (2012) 180.

Measurement of the WW cross section in $\sqrt{s} = 7$ TeV pp collisions with the ATLAS detector and limits on anomalous gauge couplings

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **712** (2012) 289.

Search for supersymmetry in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV in final states with missing transverse momentum and b^- jets with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. D **85** (2012) 112006.

Search for gluinos in events with two same-sign leptons, jets and missing transverse momentum with the ATLAS detector in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. Lett. **108** (2012) 241802.

Measurement of the top quark mass with the template method in the $t\bar{t} \rightarrow$ lepton + jets channel using ATLAS data

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **72** (2012) 2046.

Search for heavy neutrinos and right-handed W bosons in events with two leptons and jets in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **72** (2012) 2056.

Measurement of $t\bar{t}$ production with a veto on additional central jet activity in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV using the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **72** (2012) 2043.

Jet mass and substructure of inclusive jets in $\sqrt{s} = 7$ TeV pp collisions with the ATLAS experiment

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
JHEP **1205** (2012) 128.

Measurement of the charge asymmetry in top quark pair production in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV using the ATLAS detectorG. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]Eur. Phys. J. C **72** (2012) 2039.**Observation of spin correlation in $t\bar{t}$ events from pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV using the ATLAS detector**G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]Phys. Rev. Lett. **108** (2012) 212001.**Determination of the strange quark density of the proton from ATLAS measurements of the $W \rightarrow l\nu$ and $Z \rightarrow ll$ cross sections**G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]Phys. Rev. Lett. **109** (2012) 012001.**Measurement of inclusive two-particle angular correlations in pp collisions with the ATLAS detector at the LHC**G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]JHEP **1205** (2012) 157.**Search for second generation scalar leptoquarks in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector**G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]Eur. Phys. J. C **72** (2012) 2151.**Measurement of the production cross section of an isolated photon associated with jets in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector**G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]Phys. Rev. D **85** (2012) 092014.**Forward-backward correlations and charged-particle azimuthal distributions in pp interactions using the ATLAS detector**G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]JHEP **1207** (2012) 019.**Measurement of the azimuthal anisotropy for charged particle production in $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV lead-lead collisions with the ATLAS detector**G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]Phys. Rev. C **86** (2012) 014907.

Measurement of the polarisation of W bosons produced with large transverse momentum in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS experimentG. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]Eur. Phys. J. C **72** (2012) 2001.**Search for a light Higgs boson decaying to long-lived weakly-interacting particles in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector**G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]Phys. Rev. Lett. **108** (2012) 251801.**Single hadron response measurement and calorimeter jet energy scale uncertainty with the ATLAS detector at the LHC**G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]Eur. Phys. J. C **73** (2013) 2305.**Search for new particles decaying to ZZ using final states with leptons and jets with the ATLAS detector in $\sqrt{s} = 7$ TeV proton-proton collisions**G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]Phys. Lett. B **712** (2012) 331.**Search for FCNC single top-quark production at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector**G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]Phys. Lett. B **712** (2012) 351.**Measurement of the azimuthal ordering of charged hadrons with the ATLAS detector**G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]Phys. Rev. D **86** (2012) 052005.**Search for down-type fourth generation quarks with the ATLAS detector in events with one lepton and hadronically decaying W bosons**G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]Phys. Rev. Lett. **109** (2012) 032001.**Search for same-sign top-quark production and fourth-generation down-type quarks in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector**G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]JHEP **1204** (2012) 069.

Measurement of the cross section for top-quark pair production in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector using final states with two high-pt leptons

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
JHEP **1205** (2012) 059.

Search for anomaly-mediated supersymmetry breaking with the ATLAS detector based on a disappearing-track signature in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **72** (2012) 1993.

Search for pair-produced heavy quarks decaying to Wq in the two-lepton channel at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. D **86** (2012) 012007.

Search for pair production of a heavy up-type quark decaying to a W boson and a b quark in the lepton+jets channel with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. Lett. **108** (2012) 261802.

Search for the Standard Model Higgs boson in the decay channel $H \rightarrow ZZ(*) \rightarrow 4\ell$ with 4.8 fb⁻¹ of pp collision data at $\sqrt{s} = 7$ TeV with ATLAS

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **710** (2012) 383.

Search for decays of stopped, long-lived particles from 7 TeV pp collisions with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **72** (2012) 1965.

Search for excited leptons in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. D **85** (2012) 072003.

Measurement of the top quark pair production cross-section with ATLAS in the single lepton channel

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **711** (2012) 244.

Study of jets produced in association with a W boson in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. D **85** (2012) 092002.

Measurement of inclusive jet and dijet production in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV using the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. D **86** (2012) 014022.

Search for heavy vector-like quarks coupling to light quarks in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **712** (2012) 22.

Observation of a new χ_b state in radiative transitions to $\Upsilon(1S)$ and $\Upsilon(2S)$ at ATLAS

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. Lett. **108** (2012) 152001.

Search for contact interactions in dilepton events from pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **712** (2012) 40.

Search for scalar bottom pair production with the ATLAS detector in pp Collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. Lett. **108** (2012) 181802.

Search for production of resonant states in the photon-jet mass distribution using pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV collected by the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. Lett. **108** (2012) 211802.

Search for Extra Dimensions using diphoton events in 7 TeV proton-proton collisions with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **710** (2012) 538.

Search for Diphoton Events with Large Missing Transverse Momentum in 1 fb⁻¹ of 7 TeV Proton-Proton Collision Data with the ATLAS Detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **710** (2012) 519.

Measurement of the inclusive W[±] and Z/gamma cross sections in the electron and muon decay channels in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Rev. D **85** (2012) 072004.

Measurement of the centrality dependence of the charged particle pseudorapidity distribution in lead-lead collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV with the ATLAS detector

G. Aad, K. Hanagaki^s, M. Hirose^d *et al.* [ATLAS Collaboration]
Phys. Lett. B **710** (2012) 363.

Double-spin asymmetry of electrons from heavy-flavor decays in p+p collisions at $\sqrt{s} = 200$ GeV

A. Adare, M. Togawa^s *et al.*
Phys. Rev. D **87** (2013) 012011.

Direct photon production in p+p collisions at $\sqrt{s} = 200$ GeV at midrapidity

A. Adare, M. Togawa^s *et al.*
Phys. Rev. D **86** (2012) 072008.

Cross sections and double-helicity asymmetries of midrapidity inclusive charged hadrons in p+p collisions at $\sqrt{s} = 62.4$ GeV

A. Adare, M. Togawa^s *et al.*
Phys. Rev. D **86** (2012) 092006.

国際会議報告等

国際会議における講演等

Status and Prospects of J-PARC KOTO Experiment

E. Iwai^{p*}

BEACH 2012 - International Conference on Beauty and Charm Hyperons in Hadronic

Interactions (at Wichita, Kansas, USA, Jul. 23 - 28, 2012)

日本物理学会, 応用物理学会等における講演

J-PARC KOTO 実験のためのデータ収集システムの開発

杉山 泰之^{d*}, 中谷 洋一^m, 外川学^s, 岩井瑛人^p, 山中 卓^s, 他 KOTO Collaboration
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

J-PARC KOTO 実験における横方向光子検出器の性能向上 ~構造と試作機試験~

村山 理恵^{d*}, 塩見公志^p, 外川学^s, 山中 卓^s 他 KOTO Collaboration
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

J-PARC KOTO 実験における宇宙線を用いた横方向光検出器の性能評価

高島悠太^{m*}, 村山 理恵^d, 塩見公志^p, 外川学^s, 山中 卓^s, 他 KOTO Collaboration
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

J-PARC KOTO 実験におけるビーム軸周辺の veto 用検出器の設計・開発

伴野真太郎^{m*}, 外川学^s, 李 宗垣^{DC}, 岩井瑛人^p, 佐藤 和史^d, 村山 理恵^d, 山中 卓^s,
他 KOTO Collaboration
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

KOTO 実験 CsI カロリメータのキャリブレーション方法のテスト

李 宗垣^{DC*}, 佐藤 和史^d, 杉山 泰之^d, 外川学^s, 伴野真太郎^m, 李 榮篤^p, 山中 卓^s, 他
KOTO Collaboration
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

J-PARC KOTO 実験における γ 線のシャワーの形を用いた解析

岩井瑛人^{p*}, 杉山 泰之^d, 塩見公志^p, 外川学^s, 山中 卓^s, 他 J-Parc E14 KOTO Collaboration
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

荷電粒子を用いた、**KOTO 実験 CsI カロリメータの性能測定**

佐藤 和史^{d*}, 杉山 泰之^d, 外川学^s, 伴野真太郎^m, 李 宗垣^{DC}, 李 榮篤^p, 山中 卓^s, 他
KOTO Collaboration
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

ATLAS 実験アップグレード用シリコン検出器試験のためのテレスコープ DAQ 開発

東野 聡^{m*}, 花垣和則^s, 岡村航^d, 遠藤理樹^d, 他アトラス SCT グループ
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

ATLAS 実験における dilepton 終状態及び b-tagging を用いた top quark 対生成断面積測定廣瀬穰^{d*}, 花垣和則^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

LHC におけるヒッグス研究の展望花垣和則^{s*}

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

LHC-ATLAS 実験における VBF $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ を用いたヒッグス粒子の探索岡村航^{d*}, 花垣和則^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

J-PARC KOTO 実験のためのデータ収集システムの開発杉山 泰之^{d*}, 中谷 洋一^m, 外川学^s, 岩井瑛人^p, 山中 卓^s, 他 KOTO Collaboration

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

J-PARC KOTO 実験における横方向光子検出器の性能向上 ～構造体強度と試作機の検証～村山 理恵^{d*}, 塩見公志^p, 外川学^s, 豊田高士^m, 山中 卓^s, 他 KOTO Collaboration

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

J-PARC KOTO 実験における横方向光子検出器の性能向上に用いる波長変換ファイバーの検査方法豊田高士^{m*}, 村山 理恵^d, 外川学^s, 山中 卓^s, 他 KOTO Collaboration

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

KOTO 実験 CsI カロリメータの時間情報の解析李宗垣^{DC*}, 岩井 瑛人^d, 外川学^s, 佐藤 和史^d, 杉山 泰之^d, 山中 卓^s, 他 KOTO Collaboration

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

KOTO 実験 CsI カロリメータの性能測定と読み出し方法の改善佐藤 和史^{d*}, 塩見公志^p, 杉山 泰之^d, 外川学^s, 山中 卓^s, 他 KOTO Collaboration

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

ATLAS 実験シリコンストリップ検出器の性能評価遠藤理樹^{d*}, 花垣和則^s, 音野瑛俊^p, 岡村航^d, 他アトラス SCT グループ

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

ATLAS 実験アップグレード用シリコン検出器試験のためのテレスコープ検出器開発

東野 聡 m^* , 花垣和則 s , 他アトラス日本シリコングループ

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

MPPC 読み出しのための汎用モジュールの開発

石島直樹 m^* , 花垣和則 s , 東野 聡 m , 他

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

書籍等の出版, 日本語の解説記事

ヒッグス粒子の見つけ方

戸本誠, 花垣和則 s , 山崎祐司

丸善出版社 (2012 年 12 月発行, 136 頁)

1.6 小林グループ

平成24年度の研究活動概要

小林グループでは、半導体や金属を微細加工して作製された固体素子における様々な現象、中でも、量子多体効果や非平衡現象に注目して研究を行っている。特に、高精度な電流ゆらぎ測定などを用いることによって、定量的に量子輸送過程を観測・制御し、これまでに不可能であったような実験に挑むと同時に、新しい現象の発見を目指して研究を進めている。

スピン軌道相互作用の強い系における電流ゆらぎとシュテルンゲルラッハ型スピン分離

近年、電子の持つ電荷の自由度に加え、スピンを積極的に利用するスピントロニクスが注目を集めている。スピンを（磁場ではなく）静電的に制御する手法の一つとして、ラシュバ効果が知られている。ラシュバ効果が強く働く系に InGaAs 二次元電子系があるが、これを母体材料とする固体素子の研究は、近年、始まったばかりである。

我々は、InGaAs 二次元電子系上に作製した量子細線において、伝導度の静電制御を行いながら、伝導度だけではなく非平衡電流ゆらぎ（雑音）にも着目した研究を行った。一般に、電流ゆらぎには通常の伝導度測定では得られない電子のダイナミクスに関する本質的な情報が内包される。InGaAs 量子細線の伝導度をゲート電圧を変化させながら測定したところ、伝導度が $2e^2/h$ の整数倍に一致するところで、量子化プラトーが生じること、および、プラトーにおいて規格化された雑音指数（ファノ因子）が極小値をとるという結果が得られた。この結果は、特定のゲート電圧において、量子細線内に量子化伝導チャンネルが形成され、そのチャンネルを電子がパウリの排他律に従って伝導していることの直接の帰結である。この結果は、InGaAs 量子細線における伝導がコヒーレントな伝導チャンネルによることを初めて実証したものである。さらに、この成果を元に、半導体素子におけるシュテルンゲルラッハタイプの電子スピン分離実験を行った。このような研究は、今後の InGaAs を用いた半導体スピントロニクス研究の出発点となる。

トンネル磁気抵抗素子におけるコヒーレンス

トンネル磁気抵抗（TMR）素子も、スピントロニクス研究において注目を集める系である。TMR 素子とは、強磁性体/絶縁体/強磁性体接合からなる素子であり、素子の抵抗が強磁性体の相対的な磁化配向によって変化する（平行状態で低抵抗、反平行状態で高抵抗）。その原因はスピンに依存した電子散乱である。2004年に Fe/MgO/Fe 接合系における巨大な TMR 効果が発見された。これらは電子の軌道の対称性とスピンの向きが保存するコヒーレントトンネルが起こるためとされている。また最近、MgO だけではなくスピネルをトンネル障壁として持つような Fe/MgAl₂O₄/Fe 接合系においても巨大な TMR 効果が発見されている。これらの系は顕著なスピン依存伝導の舞台であり、その伝導メカニズムを知ることは応用面だけではなく基礎物理としても重要である。

我々は、理論的に予測されているコヒーレントトンネルについて実験的に検証することを目的として研究を行った。試料は Fe/MgAl₂O₄/Fe ベースの TMR 素子である。平行・反平

行状態で電流ゆらぎ測定を行い、ファノ因子を高精度に見積もった。ファノ因子は平行で 0.979 ± 0.009 、反平行で 1.002 ± 0.010 であった。ここで与えたエラーバー（99.7%の信頼区間）は、電流ゆらぎ測定としては世界有数の高精度のものである。この実験から、平行配置でファノ因子は有意に1から減少していることが明らかとなった。

これまでに、MgO系 TMR 素子において、膜厚が小さくなったときに、平行状態におけるファノ因子が反平行のときの値に比べて小さくなることが我々の実験で確立しており、理論的にも定量的に再現されている。これは平行状態において透過率の大きいコヒーレントなチャネルが存在するためである。我々の得た結果は MgO 系 TMR 素子の結果と一致しており、コヒーレントトンネルがスピネル系 TMR でも起きていることの直接的な証拠を与え、巨大な TMR 効果のメカニズム解明への重要な手掛かりを与える。

トポロジカル絶縁体における量子輸送

三次元トポロジカル絶縁体は、バルクがバンドギャップを持つ絶縁体になっているが、表面にはギャップレスな金属状態があるという特徴を持つ。表面状態の電子はスピン偏極したディラック電子である。近年この三次元トポロジカル絶縁体では表面のディラック電子に起因した新奇な量子現象が発現するという提案が多数行われており、注目が集まっている。

我々はこれまでこの三次元トポロジカル絶縁体の量子輸送効果を調べるために、 Bi_2Se_3 薄膜に注目し、特にトポロジカル絶縁体において観測される伝導度ゆらぎの性質を調べてきた。昨年度までの研究で、伝導度ゆらぎの温度依存性と位相緩和長の比較から伝導度ゆらぎの起源が普遍的伝導度ゆらぎ (UCF) であることが示唆された。今年度はさらに、薄膜を細線状に加工した試料の輸送特性を細線幅や長さを系統的に変化させながら調べた。その結果、伝導度ゆらぎの大きさと位相緩和長、熱拡散長、細線長さの比の関係が得られ、その振る舞いから、観測された伝導度ゆらぎが、確かに UCF を起源とすることが実証された。

その他

上記以外にも、以下の研究を行った。

- 「仕事ゆらぎの定理」の検証実験に関する理論提案
- スピン軌道相互作用の強い系におけるメゾスコピックループにおける量子輸送
- 量子ホール効果ブレイクダウンにおける非平衡電流ゆらぎ
- TMR 素子における低周波電流ゆらぎ
- 微小な磁性細線における磁壁の電流駆動のメカニズムの解明
- 強磁性薄膜の強磁性転移点の電界効果制御
- 重い電子系 CeAl_3 の純良単結晶作製と加圧下電気抵抗測定
- SmCd_{11} の強磁場磁化測定
- 空間反転対称性の破れた CeIrSi_3 の圧力下ドハース・ファンアルフェン効果と超伝導

学術雑誌に出版された論文

Twofold Spontaneous Symmetry Breaking in the Heavy-Fermion Superconductor UPt_3

Y. Machida, A. Itoh, Y. So, K. Izawa, Y. Haga, E. Yamamoto, N. Kimura, Y. Ōnuki, Y. Tsutsumi^m, and K. Machida

Phys. Rev. Lett. **108** (April) (2012) 157002-1-157002-5

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevLett.108.157002>).

Signature of Coherent Transport in Epitaxial Spinel-Based Magnetic Tunnel Junctions Probed by Shot Noise Measurement

T. Tanaka, T. Arakawa, K. Chida, Y. Nishihara, D. Chiba, K. Kobayashi^s, T. Ono, H. Sukegawa, S. Kasai, and S. Mitani

Applied Physics Express **5** (No. 5, April) (2012) 053003-1-053003-3

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/APEX.5.053003>).

Temperature dependence of carrier spin polarization determined from current-induced domain wall motion in a Co/Ni nanowire

K. Ueda, T. Koyama, R. Hiramatsu, D. Chiba, S. Fukami, H. Tanigawa, T. Suzuki, N. Ohshima, N. Ishiwata, Y. Nakatani, K. Kobayashi^s, and T. Ono

Applied Physics Letters **100** (No. 20, May) (2012) 202407-1-202407-3

(<http://dx.doi.org/doi:10.1063/1.4718599>).

Shot noise suppression in InGaAs/InGaAsP quantum channels

Y. Nishihara, S. Nakamura, K. Kobayashi^s, T. Ono, M. Kohda, and J. Nitta

Applied Physics Letters **100** (No. 20, May) (2012) 203111-1-203111-4

(<http://dx.doi.org/doi:10.1063/1.4718934>).

Spin-motive force due to a gyrating magnetic vortex

K. Tanabe, D. Chiba, J. Ohe, S. Kasai, H. Kohno, S. E. Barnes, S. Maekawa, K. Kobayashi^s, and T. Ono

Nature Communications **3** (May) (2012) 845-1-845-5

(<http://dx.doi.org/doi:10.1038/ncomms1824>).

Electric-field control of magnetic domain-wall velocity in ultrathin cobalt with perpendicular magnetization

D. Chiba, M. Kawaguchi, S. Fukami, N. Ishiwata, K. Shimamura, K. Kobayashi^s, and T. Ono

Nature Communications **3** (June) (2012) 888-1-888-7

(<http://dx.doi.org/doi:10.1038/ncomms1888>).

Observation of two fine structures related to the hidden order in the spectral functions of URu₂Si₂

R. Yoshida, M. Fukui, Y. Haga, E. Yamamoto, Y. Ōnuki, M. Okawa, W. Malaeb, S. Shin, Y. Muraoka, and T. Yokoya

Phys. Rev. B **85** (June) (2012) 241102 (4 pages)

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevB.85.241102>).

Observation of magnetic domain-wall dynamics transition in Co/Ni multilayered nanowires

K.-J. Kim, D. Chiba, K. Kobayashi^s, S. Fukami, M. Yamanouchi, H. Ohno, S.-G. Je, S.-B. Choe, and T. Ono

Applied Physics Letters **101** (No. 2, July) (2012) 022407-1-022407-4

(<http://dx.doi.org/doi:10.1063/1.4733667>).

Cyclotron Resonance in the Hidden-Order Phase of URu₂Si₂

S. Tonegawa, K. Hashimoto, K. Ikada, Y.-H. Lin, H. Shishido, Y. Haga, T. D. Matsuda, E. Yamamoto, Y. Ōnuki, H. Ikeda, Y. Matsuda, and T. Shibauchi

Phys. Rev. Lett. **109** (July) (2012) 036401-1-036401-5

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevLett.109.036401>).

Work fluctuation theorem for a classical circuit coupled to a quantum conductor

Y. Utsumi, D. S. Golubev, M. Marthaler, G. Schön, and K. Kobayashi^s

Physical Review B **86** (No. 7, August) (2012) 075420-1-075420-8

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevB.86.075420>).

Low Temperature Magnetization of Yb₂Pt₂Pb with the Shastry-Sutherland Type Lattice and a High-Rank: Multipole Interaction (Editor's Choice)

Y. Shimura, T. Sakakibara, K. Iwakawa, K. Sugiyama^s, and Y. Ōnuki

J. Phys. Soc. Jpn. **81** (September) (2012) 103601 (1-4)

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJ.81.103601>).

5. Possibility of Valence-Fluctuation-Mediated Superconductivity in Cd-Doped CeIrIn₅ Probed by In NQR

M. Yashima, N. Tagami, S. Taniguchi, T. Unemori, K. Uematsu, H. Mukuda, Y. Kitaoka, Y. Ōta, F. Honda, R. Settai, and Y. Ōnuki

Phys. Rev. Lett. **109** (September) (2012) 117001-1-117001-5

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevLett.109.117001>).

Spin-orbit induced electronic spin separation in semiconductor nanostructures

M. Kohda, S. Nakamura, Y. Nishihara, K. Kobayashi^s, T. Ono, J. Ohe, Y. Tokura, T. Mineno, and J. Nitta

Nature Communications **3** (September) (2012) 1082-1-1082-8

(<http://dx.doi.org/doi:10.1038/ncomms2080>).

Current-induced magnetic domain wall motion below intrinsic threshold triggered by Walker breakdown

T. Koyama, K. Ueda, K.-J. Kim, Y. Yoshimura, D. Chiba, K. Yamada, J. -P. Jamet, A. Mougin, A. Thiaville, S. Mizukami, S. Fukami, N. Ishiwata, Y. Nakatani, H. Kohno, K. Kobayashi^s, and T. Ono

Nature Nanotechnology **7** (October) (2012) 635-639

(<http://dx.doi.org/doi:10.1038/nnano.2012.151>).

Measurement of the Josephson Effect of Heavy-Fermion Superconductor UPt_3 as a Test of the Odd-Parity Order Parameter

J. Gouchi, A. Sumiyama, G. Motoyama, A. Yamaguchi, N. Kimura, E. Yamamoto, Y. Haga, and Y. Ōnuki

J. Phys. Soc. Jpn. **81** (October) (2012) 113701-1-113701-4

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJ.81.113701>).

Fermi Surface and Superconducting Properties of Non-centrosymmetric $LaNiC_2$

Y. Hirose^{DC}, T. Kishino, J. Sakaguchi, Y. Miura^m, F. Honda, T. Takeuchi, E. Yamamoto, Y. Haga, H. Harima, R. Settai, and Y. Ōnuki

J. Phys. Soc. Jpn. **81** (October) (2012) 113703-1-113703-4

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJ.81.113703>).

Dynamic nuclear spin polarization in an all-semiconductor spin injection device with (Ga,Mn)As/n-GaAs spin Esaki diode

J. Shiogai, M. Ciorga, M. Utz, D. Schuh, T. Arakawa, M. Kohda, K. Kobayashi^s, T. Ono, W. Wegscheider, D. Weiss, and J. Nitta

Applied Physics Letters **101** (No. 21, November) (2012) 212402-1-212402-5

(<http://dx.doi.org/doi:10.1063/1.4767339>).

Low-frequency and shot noises in CoFeB/MgO/CoFeB magnetic tunneling junctions

T. Arakawa, T. Tanaka, K. Chida, S. Matsuo, Y. Nishihara, D. Chiba, K. Kobayashi^s, T. Ono, A. Fukushima, and S. Yuasa

Physical Review B **86** (No. 22, December) (2012) 224423-1-224423-9

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevB.86.224423>).

Itinerant nature of U 5f states in uranium mononitride revealed by angle-resolved photoelectron spectroscopy

S. Fujimori, T. Ohkochi, T. Okane, Y. Saitoh, A. Fujimori, H. Yamagami, Y. Haga, E. Yamamoto, and Y. Ōnuki

Physical Review B **86** (No. 22, December) (2012) 235108-1-235108-8

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevB.86.235108>).

High-Quality Single Crystal Growth and Unique Electronic States under Magnetic Field and Pressure in Rare Earth and Actinide Compounds

Y. Ōnuki, R. Settai, T. Takeuchi, K. Sugiyama^s, F. Honda, Y. Haga, E. Yamamoto, T. D. Matsuda, N. Tateiwa, D. Aoki, I. Sheikin, H. Harima, and H. Yamagami

J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB001-1-18

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB001>).

Anisotropic Spin Fluctuations in the Heavy Fermion Systems: Case studies of CePd₅Al₂ and NpPd₅Al₂

H. Sakai, H. Chudo, Y. Tokunaga, S. Kambe, Y. Haga, F. Ronning, E. D. Bauer, J. D. Thompson, Y. Homma, D. Aoki, Y. Nakano, F. Honda, R. Settai, and Y. Ōnuki

J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB003-1-6

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB003>).

Neutron Scattering Study on High-quality Single Crystals of Non-Centrosymmetric Heavy-Fermion Superconductor CePt₃Si

K. Kaneko, O. Stockert, M. Skoulatos, A. Schneidewind, T. Takeuchi, T. D. Matsuda, Y. Haga, R. Settai, Y. Ōnuki, and N. Metoki

J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB006-1-7

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB006>).

Single Crystal Growth and Magnetic Anisotropy of Hexagonal PuGa₃

Y. Haga, Y. Homma, D. Aoki, K. Nakajima, Y. Arai, T. D. Matsuda, S. Ikeda, H. Sakai, E. Yamamoto, A. Nakamura, N. Tateiwa, Y. Ōnuki and Z. Fisk

J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB007-1-4

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB007>).

Collapse and Enhancement of the Heavy Fermion State in CeCu₆ under Magnetic Field and Pressure

Y. Hirose^{DC}, J. Sakaguchi, M. Ohya, M. Matsushita, F. Honda, R. Settai, and Y. Ōnuki

J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB009-1-4

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB009>).

Pressure-induced change of the antiferromagnetic structure in CeRhIn₅ studied by In-NQR measurements

M. Yashima, H. Mukuda, Y. Kitaoka, H. Shishido, R. Settai, and Y. Ōnuki

J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB013-1-4

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB013>).

Differential Paramagnetic Effect of Non-Centrosymmetric Superconductor LaPt₃Si

G. Motoyama, M. Shiotsuki, Y. Oda, A. Yamaguchi, A. Sumiyama, T. Takeuchi, R. Settai, and, Y. Ōnuki

J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB017-1-4

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB017>).

Characteristic Electronic State in Quasicrystal Approximants RCd₆ (R:Rare Earth)

M. Mori^m, H. Ota, S. Yoshiuchi, K. Iwakawa, Y. Taga, Y. Hirose^{DC}, T. Takeuchi, E. Yamamoto, Y. Haga, F. Honda, R. Settai, and Y. Ōnuki

J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB019-1-4

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB019>).

Magnetic Compton Scattering and Mössbauer Studies of an Itinerant Ferromagnet UFe₂

S. Tsutsui, M. Itou, Y. Sakurai, Y. Kobayashi, M. Nakada, Y. Haga, E. Yamamoto, H. Yamagami, S. Nasu, and Y. Ōnuki

J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB022-1-5

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB022>).

Heavy Fermion State in Antiferromagnet UCd₁₁

E. Yamamoto, Y. Hirose^{DC}, K. Enoki, K. Mitamura^m, K. Sugiyama^s, T. Takeuchi, M. Hagiwara, K. Kindo, Y. Haga, R. Settai, and Y. Ōnuki

J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB023-1-4

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB023>).

Spin dynamics in UBe₁₃: ⁹Be-NMR studies

H. Tou, K. Morita, H. Kotegawa, N. Tsugawa, M. Sera, Y. Haga, E. Yamamoto, Y. Ōnuki

J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB024-1-4

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB024>).

Superconducting and Martensitic Transitions of V₃Si and Nb₃Sn under High Pressure

S. Tanaka, Handoko, A. Miyake, T. Kagayama, K. Shimizu, A. E. Böhmer, P. Burger, F.

Hardy, C. Meingast, Y. Tsutumi^m, Y. Ōnuki
J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB026-1-5
(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB026>).

de Haas-van Alphen Effect and Fermi Surface Properties in V₅Si₃

Y. Tsutumi^m, J. Sakaguchi, Y. Miura^m, T. D. Matsuda, Y. Haga, T. Takeuchi, H. Harima, R. Settai, and Y. Ōnuki
J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB027-1-4
(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB027>).

Magnetic Properties of RIr₂Zn₂₀ (R:Rare Earth) with the Caged Structure

Y. Taga, K. Sugiyama^s, K. Enoki, Y. Hirose^{DC}, K. Iwakawa, M. Mori^m, K. Ishida^m, T. Takeuchi, M. Hagiwara, K. Kindo, R. Settai and Y. Ōnuki
J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB051-1-4
(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB051>).

Antiferromagnetic Heavy Fermion State in CeAl₃

K. Ishida^m, Y. Taga, Y. Hirose^{DC}, K. Iwakawa, M. Mori^m, F. Honda, T. Takeuchi, R. Settai, and Y. Ōnuki
J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB053-1-4
(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB053>).

Development of the Valence Fluctuation in the Nearly Divalent Compound YbCu₂Ge₂ under High Pressure

A. Miyake, F. Honda, R. Settai, K. Shimizu, Y. Ōnuki
J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB054-1-5
(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB054>).

Photon Energy dependent Hard X-Ray Photoemission Spectroscopy of YbCu₂Si₂

S. Kitayama, H. Fujiwara, A. Gloskovsky, M. Gorgoi, F. Schaefer, C. Felser, G. Funabashi, J. Yamaguchi, M. Kimura, G. Kuwahara, S. Imada, A. Higashiya, K. Tamasaku, M. Yabashi, T. Ishikawa, Y. Ōnuki, T. Ebihara, S. Suga, A. Sekiyama
J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB055-1-4
(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB055>).

Electronic and Magnetic Properties in Heavy Fermion Ferromagnet YbPdGe

K. Enoki, Y. Hirose^{DC}, S. Yoshiuchi, K. Sugiyama^s, F. Honda, T. Takeuchi, M. Hagiwara, K. Kindo, E. Yamamoto, Y. Haga, R. Settai, and Y. Ōnuki
J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB056-1-4
(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB056>).

Electrical and Magnetic Properties of Antiferromagnet YbPd_5Al_2

Y. Hirose^{DC}, N. Nishimura, K. Enoki, F. Honda, T. Takeuchi, K. Sugiyama^s, M. Hagiwara, K. Kindo, R. Settai, and Y. Ōnuki
J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB057-1-4
(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB057>).

Multiple Metamagnetic Transitions in Antiferromagnet $\text{Yb}_2\text{Pt}_2\text{Pb}$ with the Shastry-Sutherland Lattice

K. Iwakawa, Y. Hirose^{DC}, K. Enoki, K. Sugiyama^s, T. Takeuchi, F. Honda, M. Hagiwara, K. Kindo, T. Nakano, Y. Nozue, R. Settai, and Y. Ōnuki
J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB058-1-4
(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB058>).

de Haas-van Alphen Effect and Fermi Surface Properties in YbTIn_5 (T : Co, Rh, Ir) and YbCoGa_5

J. Sakaguchi, Y. Tsutsumi^m, Y. Hirose^{DC}, Y. Miura^m, F. Honda, H. Harima, R. Settai, and Y. Ōnuki
J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB059-1-4
(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB059>).

Characteristic Hall Coefficient in Heavy Fermion Compounds $\text{YbT}_2\text{Zn}_{20}$ (T : Co, Rh, Ir)

Y. Tomooka, S. Yoshiuchi, Y. Taga, T. Takeuchi, F. Honda, K. Sugiyama^s, R. Settai, and Y. Ōnuki
J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB062-1-4
(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB062>).

Pressure-induced super heavy fermion state and antiferromagnetism in $\text{YbIr}_2\text{Zn}_{20}$

F. Honda, Y. Taga, S. Yasui, S. Yoshiuchi, Y. Hirose^{DC}, T. Takeuchi, R. Settai, and Y. Ōnuki
J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB063-1-4
(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB063>).

Quantum Criticality and Heavy Fermion State in $\text{YbCo}_2\text{Zn}_{20}$ under Pressure and Magnetic Field

Y. Taga, S. Yoshiuchi, M. Ohya, J. Sakaguchi, Y. Hirose^{DC}, F. Honda, T. Takeuchi, R. Settai, and Y. Ōnuki
J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB064-1-4
(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB064>).

Development of a Two-Axis Rotator in Pulsed High Magnetic Fields for a Magnetic Torque Measurement

T. Kida, H. Kotsuji, J. Nishido, K. Akashi, K. Taniguchi, K. Kindo, R. Settai, Y. Ōnuki, and M. Hagiwara

J. Phys. Soc. Jpn. **81** (No. 22, December) (2012) SB067-1-4

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB067>).

Pressure-induced novel superconductivity and heavy fermion state in rare earth compounds

F. Honda, Y. Hirose^{DC}, S. Yoshiuchi, S. Yasui, T. Takeuchi, I. Bonalde, K. Shimizu, R. Settai and Y. Ōnuki

J. Phys.: Conf. Ser. **400** (December) (2012) 022028-1-022028-6

(<http://dx.doi.org/doi:10.1088/1742-6596/400/2/022028>).

Specific Heat Study of the Non-centrosymmetric Superconductor LaPt₃Si in Magnetic Fields

G. Motoyama, M. Shiotsuki, Y. Oda, A. Yamaguchi, A. Sumiyama, T. Takeuchi, R. Settai and Y. Ōnuki

J. Phys.: Conf. Ser. **400** (December) (2012) 022079-1-022079-4

(<http://dx.doi.org/doi:10.1088/1742-6596/400/2/022079>).

Scaling relation found in anomalous electrical transport and superconductivity of heavy fermion superconductor URu₂Si₂

N. Tateiwa, T. D. Matsuda, Y. Haga, Z. Fisk and Y. Ōnuki

J. Phys.: Conf. Ser. **400** (December) (2012) 022123-1-022123-4

(<http://dx.doi.org/doi:10.1088/1742-6596/400/2/022123>).

Anomalous Field-Angle Dependence of the Specific Heat of Heavy-Fermion Superconductor UPt₃ [Editor's Choice]

S. Kittaka, K. An, T. Sakakibara, Y. Haga, E. Yamamoto, N. Kimura, Y. Ōnuki, and K. Machida

J. Phys. Soc. Jpn. **82** (January) (2013) 024707-1-024707-5

(<http://dx.doi.org/doi:10.7566/JPSJ.82.024707>).

Magnetic-Field Modulation of the Josephson Effect between URu₂Si₂ and Al

A. Sumiyama, K. Hikawa, J. Gouchi, G. Motoyama, A. Yamaguchi, T. Honma, E. Yamamoto, Y. Haga, and Y. Ōnuki

J. Phys. Soc. Jpn. **82** (January) (2013) 025005-1-025005-2

(<http://dx.doi.org/doi:10.7566/JPSJ.82.025005>).

Real-time observation of electrical vortex core switching

K. Nakano, K. Tanabe, R. Hiramatsu, D. Chiba, N. Ohshima, S. Kasai, T. Sato, Y. Nakatani, K. Sekiguchi, K. Kobayashi^s, and T. Ono
Applied Physics Letters **102** (No. 7, February) (2013) 072405-1-072405-3
(<http://dx.doi.org/doi:10.1063/1.4793212>).

Band structure and Fermi surface of UPd3 studied by soft x-ray angle-resolved photoemission spectroscopy

I. Kawasaki, S. Fujimori, Y. Takeda, T. Okane, A. Yasui, Y. Saitoh, H. Yamagami, Y. Haga, E. Yamamoto, and Y. Ōnuki
Phys. Rev. B **87** (February) (2013) 075142-1-075142-6
(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevB.87.075142>).

国際会議における講演等

Current Noise and Fluctuation Theorem in Mesoscopic Systems

K. Kobayashi^{s*} (invited)
Workshop on Nonequilibrium Transport in Low-Dimensional Systems (Research Workshop of the Israel Science Foundation) (at Kfar Blum, Israel, April 29 - May 3, 2012, 参加者数約 100 名)

Electric field control of ferromagnetic phase transition in cobalt ultra-thin film

D. Chiba^{*}, K. Shimamura, M. Kawaguchi, S. Ono, S. Fukami, N. Ishiwata, K. Kobayashi^s, and T. Ono (invited)
Novel Phenomena in Narrow Gap Semiconductors (at Beijing, China, May 3, 2012, 参加者数約 100 名)

Electric field control of Curie temperature in ultra-thin Co films

D. Chiba^{*}, K. Shimamura, M. Kawaguchi, S. Ono, S. Fukami, N. Ishiwata, K. Kobayashi^s, and T. Ono (invited)
Intermag Conference 2012 (at Vancouver, Canada, May 7-11, 2012, 参加者数約 1300 名)

Spinmotive Force due to a Gyration Magnetic Vortex

K. Tanabe^{*}, D. Chiba, J. Ohe, S. Kasai¹, H. Kohno, S. E. Barnes, S. Maekawa, K. Kobayashi^s, and T. Ono
Intermag Conference 2012 (at Vancouver, Canada, May 7-11, 2012, 参加者数約 1300 名)

Temperature Dependence of Spin Polarization of Current in Co/Ni Nanowire

Estimated from Current-induced Domain Wall Motion

K. Ueda*, T. Koyama, R. Hiramatsu, D. Chiba, S. Fukami, H. Tanigawa, T. Suzuki, N. Ohshima, N. Ishiwata, Y. Nakatani, and T. Ono

Intermag Conference 2012 (at Vancouver, Canada, May 7-11, 2012, 参加者数約 1300 名)

Conductance fluctuation and weak antilocalization in a submicrometer-sized wire of epitaxial Bi₂Se₃

S. Matsuo*, T. Koyama, K. Shimamura, T. Arakawa, Y. Nishihara, D. Chiba, K. Kobayashi^s, T. Ono, C.-Z. Chang, Ke He, X.-C. Ma and Q.-K. Xue

International conference on topological quantum phenomena (at Nagoya, May 16-20, 2012, 参加者数約 300 名)

Electrical spin generation and manipulation by spin orbit interaction in semiconductor nanostructures

M. Kohda*, S. Nakamura, Y. Nishihara, K. Kobayashi^s, T. Ono, J. Ohe, Y. Tokura and J. Nitta (invited)

the 9th RIEC International Workshop on Spintronics (Sendai, May 31-June 2, 2012, 参加者数約 70 名)

Electric field control of Curie temperature in ultra-thin Co films

D. Chiba*, K. Shimamura, M. Kawaguchi, S. Ono, S. Fukami, N. Ishiwata, K. Kobayashi^s, and T. Ono (invited)

the 9th RIEC International Workshop on Spintronics (Sendai, May 31-June 2, 2012, 参加者数約 70 名)

The Interplay of Heavy Electron and Valence Fluctuation of YbCu₂Ge₂ under High Pressure

A. Miyake*, F. Honda, T. Watanuki, A. Machida, K. Simizu, R. Settai, Y. Ōnuki

International Conference on Heavy Electrons and Novel Quantum Phases (ICHN 2012) (Gyeongju, Korea, July 6, 2012, 参加者数約 100 名)

Large elastic softening in heavy fermion superconductor Rh₁₇S₁₅

S. Simayi*, K. Sakano, Y. Nakanishi, M. Yoshizawa, R. Settai, Y. Ōnuki

International Conference on Heavy Electrons and Novel Quantum Phases (ICHN 2012) (Gyeongju, Korea, July 6, 2012, 参加者数約 100 名)

Electric-field control of magnetic properties in cobalt by means of electric double layer

K. Shimamura*, D. Chiba, M. Kawaguchi, S. Ono, S. Fukami, N. Ishiwata, K. Kobayashi^s, and T. Ono

the 19th International Conference on Magnetism (at Busan, Korea, July 8 - 13, 2012, 参加者数約 1700 名)

Heavy Fermions and Unconventional Superconductivity in High-Quality Single Crystals of Rare Earth and Actinide Compounds (Half-Plenary)

Y. Ōnuki*

the 19th International Conference on Magnetism (at Busan, Korea, July 8 - 13, 2012, 参加者数約 1700 名)

Magnetism and superconductivity in CeCu_2Ge_2 under high pressures and magnetic fields

F. Honda*, T. Maeta, Y. Hirose^{DC}, A. Miyake, T. Takeuchi, K. Shimizu, T. Kagayama, R. Settai, and Y. Ōnuki

the 19th International Conference on Magnetism (at Busan, Korea, July 8 - 13, 2012, 参加者数約 1700 名)

Pressure effect on the field-induced ordered phase in heavy fermion compound $\text{YbCo}_2\text{Zn}_{20}$

T. Takeuchi*, Y. Taga, S. Yoshiuchi, M. Ohya, Y. Hirose^{DC}, F. Honda, R. Settai, and Y. Ōnuki

the 19th International Conference on Magnetism (at Busan, Korea, July 8 - 13, 2012, 参加者数約 1700 名)

Single crystal growth and various electronic states in Yb-based compounds

Y. Hirose^{DC*}, S. Yoshiuchi, N. Nishimura, J. Sakaguchi, K. Enoki, K. Iwakawa, Y. Miura^m, T. Takeuchi, K. Sugiyama^s, F. Honda, E. Yamamoto, Y. Haga, M. Hagiwara, K. Kindo, R. Settai, and Y. Ōnuki

the 19th International Conference on Magnetism (at Busan, Korea, July 8 - 13, 2012, 参加者数約 1700 名)

Thermoelectric study of the metamagnetic behavior in $\text{YbCo}_2\text{Zn}_{20}$

Y. Machida*, T. Ikeura, K. Izawa, S. Yoshiuchi, F. Honda, R. Settai, and Y. Ōnuki

the 19th International Conference on Magnetism (at Busan, Korea, July 8 - 13, 2012, 参加者数約 1700 名)

Josephson effect between UPt_3 and Nb under pressure

A. Sumiyama*, J. Gouchi, G. motoyama, A. Yamaguchi, N. Kimura, E. Yamamoto, Y. Haga, and Y. Ōnuki

the 19th International Conference on Magnetism (at Busan, Korea, July 8 - 13, 2012, 参加者数約 1700 名)

Magnetization steps in Yb₂Pt₂Pb with the Shastry-Sutherland latticeY. Shimura*, T. Sakakibara, K. Iwakawa, K. Sugiyama[§], and Y. Ōnuki

the 19th International Conference on Magnetism (at Busan, Korea, July 8 - 13, 2012, 参加者数約 1700 名)

Magnetic properties of β -US₂ single crystals

E. Yamamoto*, S. Ikeda, H. Sakai, T. D. Matsuda, N. Tateiwa, Y. Haga, Y. Ōnuki, and Z. Fisk

the 19th International Conference on Magnetism (at Busan, Korea, July 8 - 13, 2012, 参加者数約 1700 名)

Electronic structure of RCu₂Si₂ (R: Yb, Y) studied by soft x-ray angle-resolved photoemission spectroscopy

A. Yasui*, S.-i. Fujimori, I. Kawasaki, T. Okane, Y. Takeda, Y. Saitoh, H. Yamagami, A. Sekiyama, R. Settai, T. D. Matsuda, Y. Haga, and Y. Ōnuki, and Z. Fisk

the 19th International Conference on Magnetism (at Busan, Korea, July 8 - 13, 2012, 参加者数約 1700 名)

Magnetic phase diagram of UCoAl

T. D. Matsuda*, D. Aoki, N. Tateiwa, E. Yamamoto, Y. Haga, and Y. Ōnuki

the 19th International Conference on Magnetism (at Busan, Korea, July 8 - 13, 2012, 参加者数約 1700 名)

Magnetic property in ferromagnetic superconductor UGe₂ above ferromagnetic critical pressure

N. Tateiwa*, Y. Haga, T. D. Matsuda, E. Yamamoto, Y. Ōnuki, and Z. Fisk

the 19th International Conference on Magnetism (at Busan, Korea, July 8 - 13, 2012, 参加者数約 1700 名)

Electronic structure studies of UPt₃ using soft x-ray angle-resolved photoemission spectroscopy and band calculation

H. Yamagami*, I. Kawasaki, S.-i. Fujimori, A. Yasui, T. Okane, Y. Takeda, Y. Saitoh, Y. Haga, E. Yamamoto, and Y. Ōnuki

the 19th International Conference on Magnetism (at Busan, Korea, July 8 - 13, 2012, 参加者数約 1700 名)

Electronic structure studies of UPt₃ using soft x-ray angle-resolved photoemission spectroscopy and band calculation

H. Kotegawa*, H. Nohara, H. Tou, T. D. Matsuda, E. Yamamoto, Y. Haga, Z. Fisk,

Y. Ōnuki, V. Taufour, D. Aoki, G. Knebel, and J. Flouquet
the 19th International Conference on Magnetism (at Busan, Korea, July 8 - 13, 2012, 参加者数約 1700 名)

Super-heavy Fermion State in $\text{YbT}_2\text{Zn}_{20}$ (T Co, Rh, Ir)

Y. Ōnuki*

12th Japanese-German Symposium, Emergent Phenomena in Novel Quantum Phases of Condensed Matter (at Syuzenji, Japan, July 16, 2012 参加者数約 60 名)

Conductance Fluctuation and Weak Antilocalization in Epitaxial Bi_2Se_3

S. Matsuo*, T. Koyama, K. Shimamura, T. Arakawa, Y. Nishihara, D. Chiba, K. Kobayashi^s, T. Ono, C.-Z. Chang, Ke He, X.-C. Ma and Q.-K. Xue
the 31st International Conference on Physics of Semiconductors (ICPS-31) (at Zurich, Switzerland, July 29 - August 3, 2012, 参加者数約 1500 名)

Precursor Phenomenon of the Quantum Hall Effect Breakdown Detected by Noise Measurement

K. Chida*, T. Arakawa, T. Tanaka, S. Matsuo, Y. Nishihara, T. Machida, K. Kobayashi^s, and T. Ono

the 31st International Conference on Physics of Semiconductors (ICPS-31) (at Zurich, Switzerland, July 29 - August 3, 2012, 参加者数約 1500 名)

Shot Noise at Quantum Point Contact Fabricated on the InGaAs/InGaAsP Heterostructure

Y. Nishihara*, S. Nakamura, K. Chida, T. Arakawa, K. Kobayashi^s, T. Ono, M. Kohda, and J. Nitta

the 31st International Conference on Physics of Semiconductors (ICPS-31) (at Zurich, Switzerland, July 29 - August 3, 2012, 参加者数約 1500 名)

Electronic Stern-Gerlach experiment by Rashba spin orbit interaction

M. Kohda*, S. Nakamura, Y. Nishihara, K. Kobayashi^s, T. Ono, J. Ohe, Y. Tokura, and J. Nitta

the 31st International Conference on Physics of Semiconductors (ICPS-31) (at Zurich, Switzerland, July 29 - August 3, 2012, 参加者数約 1500 名)

Time evolution of dynamically polarized nuclear spins in all-semiconductor spin-injection devices

J. Shiogai*, M. Ciorga, M. Utz, D. Schuh, W. Wegscheider, T. Arakawa, M. Kohda, K. Kobayashi^s, T. Ono, D. Weiss, and J. Nitta

the 31st International Conference on Physics of Semiconductors (ICPS-31) (at Zurich,

Switzerland, July 29 - August 3, 2012, 参加者数約 1500 名)

Pressure Induced Valence Fluctuation and Heavy Fermion State in YbCu_2Ge_2

A. Miyake*, F. Honda, T. Watanuki, A. Machida, K. Shimizu, R. Settai, Y. Ōnuki
10th PRAGUE COLLOQUIUM ON f-ELECTRON SYSTEMS (at Charles University,
Prague, Czech Republic, 21 August, 2012, 参加者数約 60 名)

Magnetism and Super-Heavy Fermion State of $\text{YbT}_2\text{Zn}_{20}$ under High Pressure and Magnetic Field

F. Honda*, Y. Hirose, A. Miyake, T. Takeuchi, R. Settai, K. Shimizu, and Y. Ōnuki
10th PRAGUE COLLOQUIUM ON f-ELECTRON SYSTEMS (at Charles University,
Prague, Czech Republic, 21 August, 2012, 参加者数約 60 名)

Metamagnetic behavior in cubic heavy fermion compounds $\text{YbT}_2\text{Zn}_{20}$ and $\text{UT}_2\text{Zn}_{20}$

T. Takeuchi*, Y. Hirose^{DC}, S. Yoshiuchi, Y. Taga, Y. Tomooka, M. Ohya, F. Honda,
K. Sugiyama^s, E. Yamamoto, Y. Haga, M. Hagiwara, K. Kindo, R. Settai, and Y. Ōnuki
10th PRAGUE COLLOQUIUM ON f-ELECTRON SYSTEMS (at Charles University,
Prague, Czech Republic, 21 August, 2012, 参加者数約 60 名)

Metamagnetic behavior of $\text{YbT}_2\text{Zn}_{20}$ (T: Co, Rh, Ir) and $\text{UT}_2\text{Zn}_{20}$ (T: Co, Ir)

Y. Hirose^{DC*}, S. Yoshiuchi, M. Toda, T. Takeuchi, F. Honda, K. Sugiyama^s, E. Ya-
mamoto, Y. Haga, M. Hagiwara, I. Sheikin, R. Settai, and Y. Ōnuki
10th PRAGUE COLLOQUIUM ON f-ELECTRON SYSTEMS (at Charles University,
Prague, Czech Republic, 21 August, 2012, 参加者数約 60 名)

Heavy-Fermion Superconductivity and Fermi Surface Properties

Y. Ōnuki*

International Conference on Quantum Criticality and Novel Phases (QCNP) (Dresden,
Germany, 27 August, 2012, 参加者数約 100 名)

Low-Temperature Electronic States of $\text{YbCo}_2\text{Zn}_{20}$ under High Pressure and Magnetic Field

F. Honda*, Y. Taga, Y. Hirose^{DC}, Y. Tomooka, Y. Yoshiuchi, M. Ohya, T. Takeuchi, R.
Settai, and Y. Ōnuki

International Conference on Quantum Criticality and Novel Phases (QCNP) (Dresden,
Germany, 27 August, 2012, 参加者数約 100 名)

Magneto-volume effect in heavy fermion compounds $\text{YbT}_2\text{Zn}_{20}$ (T: Co, Rh, Ir)

T. Takeuchi*, S. Yoshiuchi, Y. Taga, Y. Tomooka, F. Honda, R. Settai, and Y. Ōnuki

International Conference on Quantum Criticality and Novel Phases (QCNP) (Dresden, Germany, 27 August, 2012, 参加者数約 100 名)

Valence fluctuation mediated heavy fermion state in YbCu_2Ge_2

A. Miyake*, F. Honda, T. Watanuki, A. Machida, K. Shimizu, R. Settai, and Y. Ōnuki
International Conference on Quantum Criticality and Novel Phases (QCNP) (Dresden, Germany, 27 August, 2012, 参加者数約 100 名)

Electronic State in Antiferromagnet UCd_{11}

Y. Hirose^{DC*}, Y. Miura^m, Y. Tsutsumi^m, K. Mitamura^m, K. Sugiyama^s, T. Takeuchi, H. Hagiwara, E. Yamamoto, Y. Haga, R. Settai, and Y. Ōnuki
International Conference on Quantum Criticality and Novel Phases (QCNP) (Dresden, Germany, 27 August, 2012, 参加者数約 100 名)

Prof. Kazumasa Miyake and heavy electron systems

Y. Ōnuki*
Japan-French Workshop on Correlated Electron Systems (Grenoble, France, 4 September, 2012, 参加者数約 70 名)

Quasi-particle transport in multiple superconducting phases of UPt_3

Y. Machida*, A. Itoh, Y. So, K. Izawa, Y. Haga, E. Yamamoto, N. Kimura, Y. Ōnuki, Y. Tsutsumi^m, K. Machida
Japan-French Workshop on Correlated Electron Systems (Grenoble, France, 4 September, 2012, 参加者数約 70 名)

NMR Study in the Vicinity of the Quantum Critical Endpoint in UCoAl

H. Kotegawa*, H. Nohara, R. Akebi, H. Tou T. D. Matsuda, E. Yamamoto, Y. Haga, Z. Fisk Y. Ōnuki, D. Aoki, And J. Flouquet
Japan-French Workshop on Correlated Electron Systems (Grenoble, France, 4 September, 2012, 参加者数約 70 名)

NMR Probing of Quasiparticle Susceptibility of Heavy Fermion System with f^2 Configuration Comparative Study with f^1 System Under High Magnetic Field

H. Tou*, K. Morita, K. Kuroda, H. Matsuno, H. Kotegawa, H. Sugawara, E. Yamamoto, Y. Haga, And Y. Ōnuki
Japan-French Workshop on Correlated Electron Systems (Grenoble, France, 4 September, 2012, 参加者数約 70 名)

Spin-dependent Transport in Epitaxial Spinel-based Magnetic Tunnel Junc-

tions Probed by Shot Noise Measurement

T. Tanaka*, T. Arakawa, K. Chida, Y. Nishihara, D. Chiba, K. Kobayashi^s, T. Ono, H. Sukegawa, S. Kasai, and S. Mitani

The Joint European Magnetic Symposia (JEMS 2012) (Parma, Italy, September 9-14, 2012, 参加者数約 1000 名)

Non-equilibrium Noise in Mesoscopic Systems

K. Kobayashi^{s*} (invited)

International Workshop on the Science of Nanostructures: New Frontiers in the Physics of Quantum Dots (at Chernogolovka, Moscow, Russia, September 10-14, 2012, 参加者数約 50 名)

Shot noise and low frequency noise in MgO-based Magnetic Tunneling Junctions

T. Arakawa*, T. Tanaka, K. Chida, Y. Nishihara, D. Chiba, K. Kobayashi^s, T. Ono, A. Fukushima, and S. Yuasa

The 21th International Colloquium on Magnetic Films and Surfaces (ICMFS) (at Shanghai, China, September 24-28, 2012, 参加者数約 200 名)

Electron Spin Depolarization in Non-equilibrium Quantum Wires Accompanied with Dynamic Nuclear Polarization Detected by the Noise Measurement

K. Chida*, M. Hashisaka, Y. Yamauchi, S. Nakamura, T. Arakawa, T. Machida, K. Kobayashi^s, and T. Ono

2012 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM 2012) (at Kyoto, September 25-27, 2012, 参加者数約 1000 名)

Quantitative study of Conductance Fluctuation in Epitaxial Bi₂Se₃

S. Matsuo*, T. Koyama, K. Chida, M. Nagata, D. Chiba, K. Kobayashi^s, T. Ono, C.-Z. Chang, Ke He, X.-C. Ma, and Q.-K. Xue

Physique Quantique Mesoscopique (at Aussois, France, October 15-18, 2012, 参加者数約 200 名)

Fluctuation of Current in Electron Transport through Artificial Quantum Systems

K. Kobayashi^{s*} (invited)

the 2nd OU-RuG Symposium on Particle-Nuclear and Condensed Matter Physics: New Challenges and Opportunities (at Osaka, November 26-27, 2012, 参加者数約 50 名)

Second Law of Thermodynamics

K. Kobayashi^{s*} (invited)

Thirteenth Japanese-American Kavli Frontiers of Science Symposium (Japan Society for the Promotion of Science - U.S. National Academy of Sciences) (at Irvine, California, USA, November 29 - December 4, 2012, 参加者数約 80 名)

Current Noise and “Fluctuation Theorem” in Mesoscopic Systems

K. Kobayashi^{s*} (invited)

GCOE International Symposium on Physical Sciences Frontier (at Tokyo, December 8-9, 2012, 参加者数約 200 名)

Shot Noise in Spin-dependent Transport through Mesoscopic Systems

K. Kobayashi^{s*} (invited)

3rd Japan-Israel Binational Workshop on Quantum Phenomena (at Okinawa, March 11-13, 2013, 参加者数約 50 名)

日本物理学会, 応用物理学会等における講演

半導体人工量子系における電流ゆらぎ

小林研介^{s*} (招待講演)

最先端研究開発支援プログラム「量子情報処理プロジェクト」夏期研修会 2012 (於 宮古島, 2012 年 8 月 10 日)

Nonequilibrium Current Fluctuation in Mesoscopic Systems

K. Kobayashi^{s*} (招待講演)

2nd Summer School on Semiconductor/Superconducting Quantum Coherence Effects and Quantum Information (於 那須, 2012 年 9 月 5 日 - 9 月 7 日)

電気二重層を利用した遷移金属強磁性薄膜の磁性の電界制御

島村一利^{*}、河口真志、小野新平、深見俊輔、石綿延行、山田貴大、柿塚悠、小林研介^{s*}、千葉大地、小野輝男 (講演奨励賞受賞記念講演)

第 73 回応用物理学会学術講演会 (於 愛媛大学・松山大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

メゾスコピック系における電流ゆらぎ

小林研介^{s*} (シンポジウム講演)

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

スピネル系バリアを有するトンネル磁気抵抗素子におけるショット雑音および $1/f$ 雑音

田中崇大^{*}、荒川智紀、知田健作、西原禎孝、千葉大地、小林研介^{s*}、小野輝男、介川裕章、葛西伸哉、三谷誠司

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

量子ホール効果ブレイクダウンに伴って発生する $1/f$ 雑音の評価

知田健作*, 荒川智紀, 松尾貞茂, 西原禎孝, 田中崇大, 町田友樹, 小林研介^s, 小野輝男
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

単電子トランジスターを用いた量子輸送現象の実時間測定 II

荒川智紀*, 田中崇大, 知田健作, 松尾貞茂, 西原禎孝, 千葉大地, 小林研介^s, 小野輝男
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

トポロジカル絶縁体 Bi_2Se_3 薄膜の量子輸送効果 II

松尾貞茂*, 小山知弘, 島村一利, 荒川智紀, 西原禎孝, 千葉大地, 小林研介^s, 小野輝男,
Cui-Zu Chang, Ke He, Xu-Cun Ma, Qi-kun Xue
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

InGaAs 量子細線におけるコヒーレントな伝導チャンネルの形成

西原禎孝*, 中村秀司, 知田健作, 荒川智紀, 田中崇大, 千葉大地, 小林研介^s, 小野輝男,
好田誠, 新田淳作
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

ダイヤモンドアンビル圧力セルを用いたパルス強磁場中高圧力下電気抵抗測定装置の開発

明石孝一*, 西戸淳一, 木田孝則, 谷口一也, 三宅厚志, 清水克哉, 金道浩一, 大貫惇睦, 萩原政幸
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

 SmCd_{11} の強磁場磁化とドハース・ファンアルフェン効果

三田村勝哉^{m*}, 廣瀬雄介^{DC}, 杉山清寛^s, 竹内徹也, 萩原政幸, 大貫惇睦
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

 EuSn_3 の強磁場磁化とドハース・ファンアルフェン効果

森晶宣^{m*}, 三田村勝哉^m, 三浦泰直^m, 堤泰樹^m, 廣瀬雄介^{DC}, 竹内徹也, 杉山清寛^s, 本多史憲,
大貫惇睦, 仲村愛, 辺土正人, 仲間隆男
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

Eu 化合物の強磁場磁化

杉山清寛^{s*}, 三田村勝哉^m, 廣瀬雄介^{DC}, 森晶宣^m, 竹内徹也, 萩原政幸, 本多史憲, 大貫惇睦
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

 EuGa_4 の電子状態と圧力効果

仲村愛*, 平仲裕一, 立津慶幸, 眞榮平孝裕, 辺土正人, 仲間隆男, 廣瀬雄介^{DC}, 石田一裕

m , 森晶宣 m , 三田村勝哉 m , 本多史憲, 竹内徹也, 杉山清寛 s , 荻原政幸, 撰待力生, 大貫惇睦

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

X 線磁気回折実験による CeRh_3B_2 のスピンおよび軌道磁気モーメント評価

伊藤正久 $*$, 西川巧, 永易良太, 蓼沼樹, 桜井吉晴, 大貫惇睦, 西堀英治, 坂田誠

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

URu_2Si_2 の隠れた秩序相におけるネマティック電子状態の研究

利根川翔 $*$, 鶴原悠悟, 笠原成, 岡崎竜二, 芳賀芳範, 松田達磨, 山本悦嗣, 大貫惇睦, 池田浩章, 芝内孝禎, 松田祐司

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

回転磁場中比熱測定から見た異方的 s 波超伝導体 CeRu_2 のギャップ構造

橋高俊一郎 $*$, 榊原俊郎, 辺土正人, 大貫惇睦

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

CeIrSi_3 の圧力下ド・ハース-ファンアルフェン ($d\text{HvA}$) 効果 (II)

三浦泰直 $m*$, 阪口隼也, 堤泰樹 m , 本多史憲, 撰待力生, 大貫惇睦

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

重い電子系化合物 CeCoIn_5 における NMR/NQR 測定

田中裕子 $*$, 八島光晴, 椋田秀和, 北岡良雄, 宍戸寛明, 撰待力生, 大貫惇睦

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

3次元ペロブスカイト ($\text{La}_{0.254}\text{Y}_{0.746}$) $_{1-x}\text{Ca}_x\text{VO}_3$ におけるモット転移近傍の 2 次元的量子臨界現象

逸見和宏 $*$, 佐々木直哉, 福田龍一郎, 宮坂茂樹, 田島節子, 本多史憲, 竹内徹也, 大貫惇睦, 山崎裕一, 中尾裕則, 熊井玲児, 村上洋一

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

UCoAl の量子臨界点近傍における NMR

明比亮介 $*$, 小手川恒, 野原弘貴, 藤秀樹, 松田達磨, 山本悦嗣, 芳賀芳範, Zachary Fisk, 大貫惇睦, 青木大, Jacques Flouquet

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

重い電子系超伝導体 UPt_3 のジョセフソン効果の磁場特性 II

郷地順 $*$, 住山昭彦, 本山岳, 山口明, 木村憲彰, 山本悦嗣, 芳賀芳範,

大貫惇睦

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

重い電子系化合物 CeRhIn₅ の NMR 測定

西本和弘*, 八島光晴, 椋田秀和, 北岡良雄, 本多史憲, 摂待力生, 大貫惇睦
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

重い電子系化合物 CeIr(In_{1-x}Cd_x)₅ の圧力下 ¹¹⁵In-NQR による研究

八島光晴*, 植松克吉, 畦森達也, 谷口庄一, 田上尚基, 椋田秀和, 北岡良雄, 本多史憲, 摂待力生, 大貫惇睦
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

高圧下電気抵抗測定による Ce-T-X (T: 遷移金属, X: Si, Ge) 物質の研究

中島美帆*, 相澤勇也, 内山登志行, 天児寧, 廣瀬雄介^{DC}, 本多史憲, 摂待力生, 大貫惇睦
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

YbCo₂Zn₂₀ の NMR/NQR による測定

谷恭兵*, 八島光晴, 椋田秀和, 北岡良雄, 本多史憲, 竹内徹也, 摂待力生, 大貫惇睦
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

重い電子系物質 YbT₂Zn₂₀ (T=Co, Rh, Ir) の磁歪と熱膨張

竹内徹也*, 吉内伸吾, 田賀悠記, 友岡義晴, 大家政洋, 本多史憲, 摂待力生, 大貫惇睦
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

超音波による正方晶化合物 YbCu₂Si₂ の価数揺動状態の研究

西方丈智*, 三本啓輔, 赤津光洋, 根本祐一, 後藤輝孝, 摂待力生, 大貫惇睦
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

EuGa₄ のメスバウアー分光

本間佳哉*, 廣瀬雄介^{DC}, 大貫惇睦, 青木大
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

EuGa₄ の NQR

二木治雄*, 仲村さおり, 上地彩香, 與儀護, 廣瀬雄介^{DC}, 大貫惇睦
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

空間反転対称性のない超伝導体 LaPt₃Si の μ SR 測定

川崎郁斗*, 渡邊功雄, 網塚浩, 大貫惇睦
日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

CeNiIn₄ の単結晶育成と加圧下電気抵抗

石田一裕^{m*}, 廣瀬雄介^{DC}, 森晶宣^m, 本多史憲, 竹内徹也, 大貫惇睦

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

$\text{Yb}_2\text{Pt}_2\text{Pb}$ の極低温磁化過程

志村恭通*, 榊原俊郎, 岩川健, 杉山清寛^s, 大貫惇睦

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

超高压力下における YbCu_2Ge_2 の価数と重い電子状態

三宅厚志*, 本多史憲, 綿貫徹, 町田晃彦, 清水克哉, 摂待力生, 大貫惇睦

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

超音波によるカゴ状化合物 $\text{YbCo}_2\text{Zn}_{20}$ の多極子の研究

大井友貴*, 三本啓輔, 阿野元貴, 赤津光洋, 根本祐一, 後藤輝孝, 摂待力生, 大貫惇睦

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

$\text{YbCo}_2\text{Zn}_{20}$ の反強磁性と反強四極子秩序の圧力・磁場効果

本多史憲*, 田賀悠記, 廣瀬雄介^{DC}, 友岡義晴, 吉内伸吾, 大家政洋, 竹内徹也, 摂待力生, 大貫惇睦

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

V-Si 化合物 V_5Si_3 と VSi_2 のドハース・ファンアルフェン効果

堤泰樹^{m*}, 阪口隼也, 三浦泰直^m, 本多史憲, 松田達磨, 芳賀芳範, 竹内徹也, 播磨尚朝, 摂待力生, 大貫惇睦

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

遍歴強磁性体 U_3P_4 の高圧下ホール効果

林田みなみ*, 荒木新吾, 真鍋博紀, 池田陽一, 小林達生, 稲田佳彦, 村田恵三, P. Wisniewski, 青木大, 大貫惇睦, 山本悦嗣, 芳賀芳範, 藤原賢二

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

反強磁性体 UCd_{11} の電子状態

廣瀬雄介^{DC*}, 三浦泰直^m, 堤泰樹^m, 杉山清寛^s, 竹内徹也, 萩原政幸, 山本悦嗣, 芳賀芳範, 摂待力生, 大貫惇睦

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

新しい物質が拓く物理 (市民科学講演会)

大貫惇睦*

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

カゴ状物質の純良単結晶育成とドハース・ファンアルフェン効果【依頼講演】

大貫惇睦*

新学術領域研究「重い電子系の形成と秩序化」ワークショップ〜カゴ状構造に宿る強相関物性〜 (於 首都大学東京、2012年9月28日)

圧力下における $\text{YbCo}_2\text{Zn}_{20}$ の磁性と反強四極子秩序

本多史憲*, 田賀悠記, 廣瀬雄介^{DC}, 吉内伸吾, 撰待力生, 大貫惇睦
第53回高圧討論会 (於 大阪大学、2012年11月8日)

YbCu_2Ge_2 の超高压力下における価数と重い電子状態

三宅厚志*, 本多史憲, 綿貫徹, 町田晃彦, 川名大地, 清水克哉, 撰待力生, 大貫惇睦
第53回高圧討論会 (於 大阪大学、2012年11月8日)

EuGa_4 の輸送特性に対する圧力効果

仲村愛*, 平仲裕一, 立津慶幸, 眞榮平孝裕, 辺土正人, 仲間隆男, 廣瀬雄介^{DC}, 石田一裕^m, 森晶宣^m, 三田村勝哉^m, 本多史憲, 竹内徹也, 杉山清寛^s, 萩原政幸, 撰待力生, 大貫惇睦
第53回高圧討論会 (於 大阪大学、2012年11月8日)

Measurement of Spin Interference in Mesoscopic Loop Array

A. Sawada*, T. Koga, K. Kobayashi^s, S. Kawabata, Y. Sekine, H. Sugiyama

第11回スピントロニクス入門セミナー・若手研究会 (於 北海道大学、2012年12月11日 - 12月12日)

半導体人工量子系における「ゆらぎ」の研究

小林研介^{s*} (招待講演)

平成24年度東北大プロジェクト研究会 (於 仙台、2012年12月14 - 12月15日)

遷移金属強磁性体における磁性の電界制御

千葉大地*, 島村一利, 河口 真, 小野新平, 深見俊輔, 石綿延行, 小林研介^s, 小野輝男
(招待講演)

日本磁気学会第186回研究会「ナノ磁気制御及び検出技術の最先端技術動向」(於 東京、2012年11月2日)

スピン軌道相互作用を用いたシュテルン-ゲルラッハスピンフィルタ

好田誠*, 中村秀司, 西原禎孝, 小林研介^s, 小野輝男, 大江純一郎, 都倉康弘, 新田淳作
(招待講演)

第43回スピンエレクトロニクス専門研究会「電界による物性制御」(於 京都、2013年1月7日)

圧力と磁場によって創出されるイッテルビウム化合物の重い電子状態の研究

F. Honda*, A. Miyake, Y. Hirose^{DC}, Y. Taga, S. Yoshiuchi, T. Takeuchi, R. Settai, and Y. Ōnuki

新学術領域研究第4回研究会 (於 東京工業大学、2013年1月12日)

純良単結晶育成とドハース・ファンアルフェン効果によるフェルミ面の研究

H. Harima*, Y. Ōnuki, Y. Haga, H. Aoki, N. Kimura, and M. Hedo

新学術領域研究第4回研究会 (於 東京工業大学、2013年1月12日)

重い電子系超伝導体 $\text{CeIr}(\text{In}_{1-x}\text{Cd}_x)_5$ の $^{115}\text{In-NQR}$

M. Yashima*, N. Tagami, S. Taniguchi, T. Unemori, K. Uematsu, H. Mukuda, Y. Kitaoka, Y. Ota, F. Honda, R. Settai, and Y. Ōnuki

新学術領域研究第4回研究会 (於 東京工業大学、2013年1月12日)

EuGa_4 と EuAl_4 の極めて純良な単結晶育成とフェルミ面

A. Nakamura*, Y. Hiranaka, M. Hedo, T. Nakama, Y. Miura^m, Y. Tsutumi^m, M. Mori^m, K. Ishida^m, K. Mitamura^m, Y. Hirose^{DC}, K. Sugiyama^s, F. Honda, T. Takeuchi, M. Hagiwara, R. Settai, T. Matsuda, E. Yamamoto, Y. Haga, K. Matsubayashi, Y. Uwatoko, H. Harima, and Y. Ōnuki

新学術領域研究第4回研究会 (於 東京工業大学、2013年1月12日)

YbCu_2Ge_2 の圧力誘起重い電子状態

A. Miyake*, F. Honda, T. Watanuki, A. Machida, D. Kawana, K. Shimizu, R. Settai, and Y. Ōnuki

新学術領域研究第4回研究会 (於 東京工業大学、2013年1月12日)

アクチノイド 122 化合物の結晶育成と物性

T. D. Matsuda*, K. Kaneko, E. Yamamoto, N. Tateiwa, Y. Haga, Y. Ōnuki, and Z. Fisk

新学術領域研究第4回研究会 (於 東京工業大学、2013年1月12日)

Electronic States of RCd_{11} (R Rare Earth and Actinide Metals) [invited talk]

Y. Ōnuki*, Y. Hirose^{DC}, R. Settai, Y. Miura^m, Y. Tsutumi^m, S. Yoshiuchi, M. Ohya, K. Sugiyama^s, T. Takeuchi, E. Yamamoto, Y. Haga, F. Honda, Y. Homma, D. Aoki and H. Yamagami

IMR-ASRC 3rd REIMEI International Workshop (於 Tokyo Office of Tohoku University, Tokyo, 2013年2月18日)

トンネル磁気抵抗素子における磁化ゆらぎに伴う低周波雑音

荒川智紀*, 田中崇大, 知田健作, 松尾貞茂, 西原禎孝, 千葉大地, 小林研介^s, 小野輝男, 福島章雄, 湯浅新治

日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

トンネル磁気抵抗素子におけるショット雑音の膜厚依存性

田中崇大^{*}, 荒川智紀, 知田健作, 西原禎孝, 千葉大地, 小野輝男, 前田正博^b, 小林研介^s, 野崎隆行, 福島章雄, 湯浅新治
日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

量子ホール状態にあるコルビノ型円盤における電流雑音測定
知田健作^{*}, 秦徳郎^b, 荒川智紀, 松尾貞茂, 西原禎孝, 田中崇大, 千葉大地, 町田友樹, 小林研介^s, 小野輝男
日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

二次元正孔系に作製された量子細線における電流揺らぎの測定
西原禎孝^{*}, 知田健作, 荒川智紀, 松尾貞茂, 田中崇大, 小林研介^s, 小野輝男, Y. Komijani, K. Ensslin, D. Reuter, A. D. Wieck
日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

細線状のトポロジカル絶縁体 Bi_2Se_3 薄膜での伝導度揺らぎ
松尾貞茂^{*}, 小山知弘, 知田健作, 永田真己, 千葉大地, 小林研介, 小野輝男, Cui-Zu Chang, Ke He, Xu-Cun Ma, Qi-Kun Xue
日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

ビリヤード・シミュレーションを用いたメゾスコピックループアレイにおけるスピン軌道相互作用の決定
澤田淳^{*}, 古賀貴亮, 小林研介^s, 川畑史郎, 関根佳明, 杉山弘樹
日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

純良単結晶 URu_2Si_2 の隠れた秩序相における巨大ネルンスト効果
山下卓也^{*}, 利根川翔, 鶴原悠悟, 芳賀芳範, 松田達磨, 山本悦嗣, 大貫惇睦, 芝内孝禎, 松田祐司
日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

URu_2Si_2 のパルス磁場中の超音波測定
吉澤正人^{*}, シャラムジャン・スマイ, 坂野幸平, 中西良樹, 三田村裕幸, 荒木幸治, 榊原敏郎, 金道浩一, 本間佳哉, 山本悦嗣, 松田琢磨, 芳賀芳範, 大貫惇睦
日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

EuBi_3 の純良単結晶育成と磁性
仲村愛^{*}, 大貫惇睦, 平仲裕一, 辺土正人, 仲間隆男, 立津慶幸, 眞榮平孝裕, 森晶宣^m, 三田村勝哉^m, 三浦泰直^m, 廣瀬雄介^{DC}, 杉山清寛^s, 本多史憲, 竹内徹也, 松田琢磨, 山本悦嗣, 芳賀芳範
日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

EuAl₄ と EuGa₄ の特異なフェルミ面と CDW

仲村愛*, 平仲裕一, 辺土正人, 仲間隆男, 三浦泰直^m, 堤泰樹^m, 森晶宣^m, 三田村勝哉^m, 廣瀬雄介^{DC}, 杉山清寛^s, 本多史憲, 竹内徹也, 大貫惇睦

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

EuX₄ (X=Al, Ga) のメスバウアー分光

本間佳哉*, 仲村愛, 廣瀬雄介^{DC}, 辺土正人, 仲間隆男, 李徳新, 本多史憲, 大貫惇睦, 青木大

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

EuNi₂P₂ の価数変化に伴う重い電子状態

平仲裕一*, 仲村愛, 辺土正人, 仲間隆男, 森晶宣^m, 三田村勝哉^m, 廣瀬雄介^{DC}, 杉山清寛^s, 本多史憲, 竹内徹也, 大貫惇睦

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

空間反転対称性のない超伝導体の自発磁化の探索

住山昭彦*, 川勝大地, 郷地順, 本山岳, 山口明, 廣瀬雄介^{DC}, 摂待力生, 大貫惇睦

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

空間反転対称性のない圧力誘起超伝導体 CeIrSi₃ の圧力下ホール効果測定

西海尚人*, 荒木新吾, 池田陽一, 小林達生, 三浦泰直^m, 摂待力生, 大貫惇睦

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

重い電子系化合物 CeTIn₅ (T = Co, Rh, Ir) の圧力下 In-NQR

八島光晴*, 植松克吉, 畦森達也, 谷口庄一, 田上尚基, 田中裕子, 椋田秀和, 北岡良雄, 本多史憲, 摂待力生, 大貫惇睦

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

重い電子系化合物 CeCu₂Si₂ のパルス強磁場・高圧力下輸送現象

木田孝則*, 明石孝一, 西戸淳一, 谷口一也, 三宅厚志, 清水克哉, 金道浩一, 大貫惇睦, 萩原政幸

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

重い電子系物質 YbT₂Zn₂₀ (T=Co, Rh, Ir) の重い電子状態と体積効果

竹内徹也*, 廣瀬雄介^{DC}, 吉内伸吾, 本多史憲, 摂待力生, 大貫惇睦

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

YbT₂Zn₂₀ (T: Co, Rh, Ir) の電子状態と圧力効果

本多史憲*, 廣瀬雄介^{DC}, 吉内伸吾, 竹内徹也, 摂待力生, 三宅厚志, 綿貫徹, 中井裕人, 水牧仁一朗, 河村直己, 筒井智嗣, 渡辺真仁, 李徳新, 本間佳哉, 青木大, 大貫惇睦

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

EuGa₄ の NMR

二木治雄*, 仲村さおり, 與儀護, 廣瀬雄介^{DC}, 大貫惇睦, 播磨尚朝

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

重い電子系超伝導体の UPt₃ トンネル現象

郷地順*, 住山昭彦, 本山岳, 山口明, 木村憲彰, 山本悦嗣, 芳賀芳範, 大貫惇睦

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

極低温走査トンネル分光法による URu₂Si₂ 局所状態密度測定

金子真一*, 柿崎絵梨香, 高橋洋介, 松葉健, 芳賀芳範, 山本悦嗣, 大貫惇睦, 西田信彦

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

UCr₂Si₂ の低温 X 線構造解析

松田達磨*, 芳賀芳範, 金子耕士, 目時直人, 山本悦嗣, 大貫惇睦, Z. Fisk

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

UIr₂Zn₂₀ のホール効果

廣瀬雄介^{DC*}, 竹内徹也, 吉内伸吾, 山本悦司, 芳賀芳範, 摂待力生, 大貫惇睦

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

YbNi₃X₉ (X=Al, Ga) のフェルミ面構造

大原繁男*, 太田和希, 山浦淳一, 三浦泰直^m, 摂待力生, 大貫惇睦, 播磨尚朝

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

(La_{0.254}Y_{0.746})_{1-x}A_xVO₃ (A=Ca, Sr) における 2 次元、3 次元スピンゆらぎに伴う臨界異常

逸見和宏*, 佐々木直哉, 福田龍一郎, 宮坂茂樹, 田島節子, 本多史憲, 竹内徹也, 大貫惇睦, 中尾裕則, 熊井玲児, 村上洋一

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

YbCu₂Ge₂ の硬 X 線光電子分光でみる Yb 4f 電子遍歴性の起源

関山明*, 北山賢, 藤原秀紀, 山口淳一, 木村雅仁, 桑原豪, 東谷篤志, 菅滋正, 今田真, 玉作賢治, 矢橋牧名, 石川哲也, 室隆桂之, 海老原孝雄, 大貫惇睦

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

超伝導と構造ゆらぎに及ぼす圧力効果

田中茂揮*, 三宅厚志, 加賀山朋子, 堤泰樹^m, 金聖雄, 松石聡, 細野秀雄, 大貫惇睦, 清水克哉

日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

重い電子系超伝導体 $\text{CeIr}(\text{In}_{1-x}\text{Cd}_x)_5$ の圧力下 In-NQR

西本和弘*, 八島光晴, 椋田秀和, 北岡良雄, 本多史憲, 摂待力生, 大貫惇睦

日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

角度分解光電子分光による URhGe の電子状態

藤森伸一*, 川崎郁斗, 保井晃, 竹田幸治, 岡根哲夫, 斎藤祐児, 藤森淳, 山上浩志, 芳賀芳範, 山本悦嗣, 大貫惇睦

日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

UCoAl の量子臨界終点近傍における圧力下 NMR

明比亮介*, 小手川恒, 野原弘貴, 藤秀樹, 松田達磨, 山本悦嗣, 芳賀芳範, Zachary Fisk, 大貫惇睦, 青木大, Jacques Flouquet

日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

遍歴強磁性体 U_3P_4 の圧力下メタ磁性転移

荒木新吾*, 林田みなみ, 西海尚人, 真鍋博紀, 池田陽一, 小林達生, 村田恵三, P. Wisniewski, 稲田佳彦, 青木大, 大貫惇睦, 山本悦嗣, 芳賀芳範

日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

多重超伝導相をもつ UPt_3 の極低温熱ホール伝導率

町田洋*, 伊藤淳史, 井澤公一, 芳賀芳範, 山本悦嗣, 木村憲彰, 大貫惇睦

日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

UBe_{13} の超伝導状態における ^9Be -NMR

松野治貴*, 森田恭平, 小手川恒, 藤秀樹, 芳賀芳範, 大貫惇睦

日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

書籍等の出版, 日本語の解説記事

量子ドットの近藤効果による非平衡電流の完全計数統計

阪野壘, 小栗章, 小林研介^s

固体物理 **47**, 475-485 (2012)

『ゆらぎ』を通して物理の本質に迫る

小林研介^s

生産と技術 **65**, 55-58 (2013)

1.7 田島グループ

平成 24 年度の研究活動概要

1) c 軸偏光光学スペクトルによる擬ギャップ及び超伝導前駆現象の研究

銅酸化物高温超伝導体研究の最大のテーマが常伝導状態で開く擬ギャップの起源である。これを超伝導前駆現象とする解釈と、絶縁体に向かう秩序に伴う現象であるとする解釈が真つ向から対立している。この問題に決着をつけるために、我々は Zn 置換した $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$ (YBCO) の c 軸偏光の光学スペクトルを測定した。Zn 置換の目的は、一つは解析の障害になるダブルジョセフソンプラズマピークを抑制するため、もう一つは観測された構造が超伝導由来の現象かどうかを判断するためである。反射率スペクトルから計算した光学伝導度スペクトルの温度変化を詳細に解析した。その結果、擬ギャップが開くと、低エネルギー領域のスペクトル強度が高エネルギー領域に移動し、その移動は超伝導転移温度以下でも続いていることがわかった。これにより、擬ギャップが超伝導ギャップと共存していることが結論できた。更に詳細に見ていくと、超伝導凝縮によるスペクトル強度の消失が、超伝導転移温度よりかなり高温から起きていることもわかった。光学伝導度虚部から求めた超伝導凝縮成分も全く同じ温度から有限の値を持つようになることから、これは超伝導前駆現象であると考えられる。また、この超伝導前駆現象温度は、キャリアドーパ量の減少に伴い増加する傾向が見られ、超伝導機構にモット絶縁体秩序が深く関わっている可能性を示唆している。

2) 面外乱れを導入した Bi2212 の電子ラマン散乱における超伝導ギャップと擬ギャップ

銅酸化物高温超伝導体の擬ギャップは、超伝導発現機構の本質に関わると考えられているにも関わらず、その正体は十分に理解されていない。我々は、銅酸化物高温超伝導体の一つである $\text{Bi}_{2+x}\text{Sr}_{2-x}\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ (Bi2212) の Bi/Sr の組成比を系統的に変えることによって、キャリア濃度を固定したまま CuO_2 面外部に導入された乱れで超伝導転移温度 (T_c) の制御を行い、それに伴う超伝導応答と擬ギャップの応答をラマン分光法で調べた。ラマン分光法は (π, π) 、 $(\pi, 0)$ 方向の電荷励起を選択的に観測できるため、銅酸化物に代表される異方的超伝導ギャップの観測に適した測定手法である。まず、常伝導状態において $(\pi, 0)$ 方向で観測される擬ギャップはキャリア濃度一定の条件下では、 T_c の変化とは相関しない一定に保たれるということを明らかにした。このような擬ギャップの振る舞いは、 T_c と相関する変化を見せる (π, π) 方向の超伝導ギャップとは極めて対照的である。この結果は、 T_c 以下の温度領域において擬ギャップが連続的に超伝導ギャップに移行する、即ち擬ギャップは超伝導対形成の前駆現象であるとする解釈を否定するものである。さらに我々は、 $(\pi, 0)$ 方向における超伝導ギャップは擬ギャップ側からの強い影響で変調を受けるということも明らかにした。具体的には、キャリア濃度一定であっても、超伝導ギャップエネルギーが十分大きい場合 (最適ドーパ或いは過剰ドーパ組成) と小さい場合 (不足ドーパ組成) とで、 T_c の変化に対する振る舞いが異なる。これは、擬ギャップが超伝導状態においても、存在していること、即ち超伝導と共存する秩序であることを示唆する。

3) テラヘルツ時間領域分光による 2 次元超伝導の観測

本研究室では、反射型テラヘルツ時間領域分光 (THz-TDS) 装置の立ち上げ、改良を行っている。反射型の装置では、反射率の虚部 (位相) を求めるために実験中の試料の位置を正確に測定することが必要であるが、実験上非常に難しく大きな課題となっている。そこで本研究室ではレーザー変位計を用いて、試料位置の監視を試みてきた。しかし、レーザー変位計の焦点距離が短かいために試料ホルダーの裏面にレーザーを照射することで疑似的に試料位置の測定をするにとどまっていた。そこで本年度は、近年開発された焦点距離が長く、精度も良いレーザー変位計を導入した。新たにスリット付きの放物面鏡を設計、作成することでレーザー変位計を試料前面に配置し、試料位置を直接測定できるようになった。検証のために $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ の $x=0.10$ の面間偏光反射率の実験を行ったところ、温度変化による試料位置の補正をすることで、超伝導転移に伴う位相の変化を観測することに成功した。そこで改良した装置を用いて、電荷・スピンストライブ秩序を有し、2次元超伝導状態の存在が議論されている高温超伝導体 $(\text{La,Ba})_2\text{CuO}_4$ (LBCO) の測定を行った。 $x=0.115$ の試料ではジョセフソンプラズマエッジが観測されるものの、その位置は同程度の超伝導転移温度 T_c を有する他の高温超伝導体と比較しても低周波に存在しており、LBCO では面間のカップリングが著しく抑制されていることを示唆する結果となった。また $T=16$ K 以下で2次元超伝導状態が報告されている $x=0.125$ の試料では、面間偏光反射率には異常が見られないものの、面内偏光反射率では反射率の実部、虚部共に $T=16$ K 以下で超伝導と同じ振る舞いを観測することに成功した。これは分光測定ではじめて2次元超伝導状態を確認したことになる。

4) 鉄ニクタイト超伝導体 $\text{SrFe}_2(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)_2$ におけるアニールによる結晶構造、電子状態変化

鉄ニクタイト超伝導体では、育成された単結晶試料をアニール処理することで、超伝導転移温度 T_c や SDW 転移温度の上昇、残留抵抗の減少などが観測されている。このように、鉄系超伝導体ではアニール処理により試料が良質化することが知られているが、アニール処理が結晶構造や電子状態に与える影響がどのようなものなのか、詳細な研究は数少ない。本研究では、放射光 X 線を用いての構造解析と比熱の測定により、 $\text{SrFe}_2(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)_2$ の単結晶試料におけるアニール効果が結晶構造、電子状態に与える影響を明らかにした。研究に用いた $\text{SrFe}_2(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)_2$ の単結晶試料は、真空石英管中で自己フラックス法により育成した。この単結晶試料を再度石英管中に真空封入し、 500°C で 1-2 週間アニール処理したところ、アニール前よりも T_c や SDW 転移温度が上昇した。最適組成である $x=0.35$ の試料ではアニール前には 26K であった T_c が、アニール後には 33K まで上昇した。アニール処理の前後で、単結晶構造解析を行ったところ、アニール処理により Fe 面からの As/P サイトの距離 h_{Pn} が増加することが判明した。鉄系超伝導体では T_c は h_{Pn} と相関があることが様々な実験から判明している。今回の $x=0.35$ の試料の結果は、アニールによる T_c 上昇の原因の一端は、 h_{Pn} が増加したことによることが明らかとなった。一方、アニール前後の比熱の結果からは、次のことが判明した。まず、アニール処理により T_c での比熱のとびが鋭くなり、その変化量も増大した。更に、 T_c 以下での残留状態密度は、アニール処理により $5.5\text{ mJ/K}^2\text{mol}$ から $3.6\text{ mJ/K}^2\text{mol}$ まで減少した。これらの振る舞いからは、単結晶中に存在していた不均一性やひずみなどがアニール処理により解消し、本系の超伝導状態が dirty なも

のから clean なものへと変化していることが明らかとなった。

5) ペロブスカイト型バナジウム酸化物の2次元スピンゆらぎによる量子臨界現象

ペロブスカイト型 RVO_3 ($R =$ 希土類元素、 Y) は軌道秩序を示す典型的な t_{2g} 電子系であり、低温で C 型磁気秩序 (SO)・ G 型軌道秩序 (OO)、 G 型 SO・ C 型 OO の2パターンの秩序が出現する。これまでの研究で、 R サイトに複数の異なる希土類元素を導入し、 R サイトに乱れを入れることで、 G 型 SO・ C 型 OO の安定化させることに成功した。本年度は $(La_{0.254}Y_{0.746})VO_3$ に Ca を置換することで、今まで報告例のなかった本系での G 型 SO・ C 型 OO を示すモット絶縁体から金属相への相転移を実現し、その絶縁体-金属転移近傍の量子臨界点での物性について研究を行った。 $(La_{0.254}Y_{0.746})_{1-x}Ca_xVO_3$ では、Ca 置換により V のバンドフィリングを制御してモット転移を生じさせている。電気抵抗率の結果から、本系の絶縁体-金属転移が $x=0.50$ の組成で生じていることが明らかとなった。一方、磁化率の結果からは、Ca 濃度の増加とともに反強磁性転移温度は連続的に降下し、 $x=0.60$ の組成で反強磁性が完全に消失し、この組成が磁氣的量子臨界点となっていることが判明した。この $x=0.60$ の組成の試料では、100mK-70 K の範囲で電気抵抗率が通常のフェルミ液体的な T^2 の温度依存性を示さず、 T -linear 的な温度依存性を示す。更に極低温の比熱の結果からは、電子比熱係数 γ が 100mK-10K の温度範囲で $\gamma \sim -\log T$ の異常な温度依存性を示すことが判明した。これらの異常な物性は2次元反強磁性スピンゆらぎを考慮した量子臨界点での振る舞いとして理解できる。本系は典型的な3次元ペロブスカイト構造を持つが、軌道整列とそのゆらぎに起因して、反強磁性ゆらぎが2次元的になっていることが判明した。

学術雑誌に出版された論文

Unconventional superconductivity with nodes in single-crystalline $SrFe_2(As_{0.65}P_{0.35})_2$ as seen via ^{31}P -NMR study and specific heat

T. Dulguun, H. Mukuda, T. Kobayashi^m, F. Engetsu, H. Kinouchi, M. Yashima, Y. Kitaoka, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

Phys. Rev. B **85** (No.14, Apr.) (2012) 144515 1-5

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevB.85.144515>).

Preparation and physical properties of $(La,Pr)BaMnMoO_6$ double perovskite series

T.M. Meaz, S. Tajima^s, S. Miyasaka^s *et al.*

Journal of American Science **8** (No.7, June) (2012) 844-852

(<http://dx.doi.org/doi:1545-1003>).

Optical study of the stripe-ordered state

S. Tajima^s and S. Uchida

Physica C **481** (Nov.) (2012) 55-65

(<http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.physc.2012.04.002>).

Coexistence of the pseudogap and the superconducting gap revealed by the *c*-axis optical study of $\text{YBa}_2(\text{Cu}_{1-x}\text{Zn}_x)_3\text{O}_{7-\delta}$

E. Uykur^d, K. Tanaka^s, T. Masui^s, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s
 J. Phys. Soc. Jpn. **82** (No.3, Mar.) (2013) 033701 1-4
<http://dx.doi.org/doi:10.7566/JPSJ.82.033701>).

Upper critical field of isovalent substituted $\text{SrFe}_2(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)_2$

S. Yeninas, T. Kobayashi^m, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*
 Phys. Rev. B **87** (No.9, Mar.) (2013) 094503 1-6
<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevB.87.094503>).

Cr- and Modoping effects on structural and orbital order phase transition in spinel-type MnV_2O_4

K. Hemmi^m, R. Fukuta^m, E. Uykur^d, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*
 J. Phys. Soc. Jpn. Suppl. B **81** (No.21, Dec.) (2012) SB030 1-4
<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB030>).

Disorder-induced change of gap anisotropy in $\text{Bi}_{2+x}\text{Sr}_{2-x}\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ studied by Raman spectroscopy

N. Murai^m, T. Masui^s, S. Tajima^s *et al.*
 J. Phys. Soc. Jpn. Suppl. B **81** (No.21, Dec.) (2012) SB033 1-4
<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB033>).

Reflective terahertz time-domain spectroscopy measurement on the stripe-ordered superconductor $\text{La}_{1.84-y}\text{Nd}_y\text{Sr}_{0.16}\text{CuO}_4$

T. Miyake^m, S. Miyazaki^m, Y. Sakai^m, K. Tanaka^s, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*
 J. Phys. Soc. Jpn. Suppl. B **81** (No.21, Dec.) (2012) SB034 1-4
<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB034>).

Pseudogap study using *c*-axis optical spectra of underdoped $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$

E. Uykur^d, K. Tanaka^s, T. Masui^s, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s
 J. Phys. Soc. Jpn. Suppl. B **81** (No.21, Dec.) (2012) SB035 1-4
<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB035>).

Correlation between T_c and transport properties in $\text{PrFeP}_{1-x}\text{As}_x\text{O}_{0.9}\text{F}_{0.1}$

A. Takemori^d, S. Saijo^d, S. Suzuki^m, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*
 J. Phys. Soc. Jpn. Suppl. B **81** (No.21, Dec.) (2012) SB043 1-4
<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB043>).

Single crystal growth and physical properties in $\text{SrFe}_2(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)_2$ T. Kobayashi^m, S. Miyasaka^s, S. Tajima^sJ. Phys. Soc. Jpn. Suppl. B **81** (No.21, Dec.) (2012) SB045 1-4(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB045>).**Soft- and hard-X-ray Photoemission spectroscopy of $\text{La}_{2-2x}\text{Sr}_{1+2x}\text{Mn}_2\text{O}_7$** H. Fujiwara, S. Miyasaka^s *et al.*J. Phys. Soc. Jpn. Suppl. B **81** (No.21, Dec.) (2012) SB069 1-5(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB069>).**Transport Properties of the Iron-based Superconductor $\text{SrFe}_2(\text{As,P})_2$ in High Magnetic Fields**T. Kida, T. Kobayashi^m, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*Journal of Low Temperature Physics **170** (No.5-6, Mar.) (2013) 346-351(<http://dx.doi.org/doi:10.1007/s10909-012-0769-2>).

国際会議における講演等

Relation between superconductivity and antiferromagnetic fluctuation in As/P-substituted 122 and 1111 systemsS. Miyasaka^{s*}

IRON-SEA second meeting (Bratislava (Slovak Republic), May 23-25, 2012, 参加者数約 100 名)

Effect of R ion size variance on spin and orbital order in $R\text{VO}_3$ (R =rare earth and Y)S. Miyasaka^{s*}, R. Fukuta^m, K. Hemmi^m, N. Sasaki^m, S. Tajima^s *et al.*

The 19th ICM-SCES (Busan (Korea), July 8-13, 2012, 参加者数約 500 名)

Cr- and Mo-doping effects on structural and orbital order phase transition in spinel-type MnV_2O_4 K. Hemmi^{m*}, R. Fukuta^m, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

The 19th ICM-SCES (Busan (Korea), July 8-13, 2012, 参加者数約 500 名)

Coexistence of competing orders in unconventional superconductorsS. Tajima^{s*} (invited), E. Uykur^d, K. Tanaka^s, T. Masui^s, S. Miyasaka^s

The 19th ICM-SCES (Busan (Korea), July 8-13, 2012, 参加者数約 500 名)

Detection of orbital wave in YVO_3 using inelastic neutron scattering

D. Kawana^{*}, R. Fukuta^m, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

The 19th ICM-SCES (Busan (Korea), July 8-13, 2012, 参加者数約 500 名)

Multi-frequency ESR in EuFe_2As_2

M. Ikeda^{*}, T. Kobayashi^m, W. Hirata^m, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

The 19th ICM-SCES (Busan (Korea), July 8-13, 2012, 参加者数約 500 名)

Transport properties of the Iron-based Superconductor $\text{SrFe}_2(\text{As,P})_2$ in High Magnetic Fields

T. Kida^{*}, T. Kobayashi^m, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

The 10th International Conference on Research in High Magnetic Fields (Wuhan (China), July 3-6, 2012, 参加者数約 300 名)

The competing order in superconductors: foe or glue?

S. Tajima^{s*} (invited)

The 2nd Super-PIRE REIMEI Workshop (Washington (USA), Aug.2012, 参加者数約 100 名)

Coexistence of competing orders in unconventional superconductors

S. Tajima^{s*} (invited)

Eurasia-Pacific Conference on Strongly Correlated Electrons (Trunc (Turkey), Aug. 2012, 参加者数約 100 名)

Angle-resolved Photoemission Study of $\text{SrFe}_2(\text{As}_{0.65}\text{P}_{0.35})_2$

H. Suzuki^{*}, T. Kobayashi^m, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

International Conference on Heavy Electrons and Novel Quantum Phase with A3 Workshop (Gyeongju (Korea), July5-7, 2012, 参加者数約 100 名)

Optical study of the pseudogap state in $\text{YBa}_2(\text{Cu}_{1-x}\text{Zn}_x)_3\text{O}_{7-\delta}$

E. Uykur^{d*}, K. Tanaka^s, T. Masui^s, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s

LEES 2012 (Low Energy Electrodynamics in Solids) (Napa (USA), July 22-27, 2012, 参加者数約 100 名)

Superconducting coherence along c -axis in the stripe phase of high- T_c cuprates

K. Tanaka^{s*}, Y. Sakai^m, T. Miyake^m, S. Miyazaki^m, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

LEES 2012 (Low Energy Electrodynamics in Solids) (Napa (USA), July 22-27, 2012, 参加者数約 100 名)

Persistence of the pseudogap below T_c and disappearance of the kinetic energy change in $\text{YBa}_2(\text{Cu}_{1-x}\text{Zn}_x)_3\text{O}_y$

E. Uykur^{d*}, K. Tanaka^s, T. Masui^s, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s

M2S 2012 (Materials and Mechanism of Superconductivity) (Washington (USA), July 30-August 8, 2012, 参加者数約 1000 名)

Superconducting coherence along c -axis in the stripe phase of high- T_c cuprates

K. Tanaka^{s*}, Y. Sakai^m, T. Miyake^m, S. Miyazaki^m, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

M2S 2012 (Materials and Mechanism of Superconductivity) (Washington (USA), July 30-August 8, 2012, 参加者数約 1000 名)

Two different superconducting mechanism in $R\text{Fe}(\text{P,As})(\text{O,F})$ [R =rare earth

A. Takemori^{d*}, S. Saijo^d, T. Miyake^m, S. Suzuki^m, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

M2S 2012 (Materials and Mechanism of Superconductivity) (Washington (USA), July 30-August 8, 2012, 参加者数約 1000 名)

Two different superconducting mechanism in $R\text{Fe}(\text{P,As})(\text{O,F})$ [R =rare earth

C.J. Arguello^{*}, T. Kobayashi^m, K. Hemmi^m, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

M2S 2012 (Materials and Mechanism of Superconductivity) (Washington (USA), July 30-August 8, 2012, 参加者数約 1000 名)

Measurement of nematicity in electronic system in high T_c superconductors

S. Tajima^{s*} (invited), T. Kobayashi^m, K. Hemmi^m, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

RIKEN Workshop on High-Resolution Spectroscopy with X-rays (Wako (Saitama) Nov. 2012, 参加者数約 100 名)

Disentanglement of the pseudogap problem in high T_c superconducting cuprates

S. Tajima^{s*}, E. Uykur^d, K. Tanaka^s, T. Masui^s, S. Miyasaka^s

The 2nd Osaka University and University of Groningen collaboration symposium “Particle & condensed matter physics: New challenges and opportunities” (Osaka, Nov. 26-28, 2012, 参加者数約 100 名)

Coexistence of superconductivity and antiferromagnetic order/fluctuation around

$x = 0.6-0.8$ in $\text{LaFeP}_{1-x}\text{As}_x\text{O}_{1-y}\text{F}_y$

K.T. Lai^{d*}, A. Takemori^d, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s

The 2nd Osaka University and University of Groningen collaboration symposium “Particle & condensed matter physics: New challenges and opportunities” (Osaka, Nov. 26-28, 2012, 参加者数約 100 名)

Critical behavior unduced by 2D spin fluctuation near metal-insulator transition in 3D perovskite vanadate

K. Hemmi^{m*}, N. Sasaki^m, R. Fukuta^m, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

The 2nd Osaka University and University of Groningen collaboration symposium “Particle & condensed matter physics: New challenges and opportunities” (Osaka, Nov. 26-28, 2012, 参加者数約 100 名)

Electronic Raman scattering in out-of-plane-disordered $\text{Bi}_{2+x}\text{Sr}_{2-x}\text{Ca}_{1-y}\text{Y}_y\text{Cu}_2\text{O}_{8+\delta}$

N. Murai^{m*}, T. Masui^s, S. Tajima^s *et al.*

The 2nd Osaka University and University of Groningen collaboration symposium “Particle & condensed matter physics: New challenges and opportunities” (Osaka, Nov. 26-28, 2012, 参加者数約 100 名)

Nodal superconducting gap behavior of specific heat in $\text{SrFe}_2(\text{As,P})_2$ single crystal

T. Kobayashi^{m*}, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s

The 2nd Osaka University and University of Groningen collaboration symposium “Particle & condensed matter physics: New challenges and opportunities” (Osaka, Nov. 26-28, 2012, 参加者数約 100 名)

Quantitative comparison between electronic Raman spectra and angle-resolved photoemission spectra in superconducting state of Bi2212

H.T. Nguyen^{d*}, K. Tanaka^s, T. Masui^s, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

The 2nd Osaka University and University of Groningen collaboration symposium “Particle & condensed matter physics: New challenges and opportunities” (Osaka, Nov. 26-28, 2012, 参加者数約 100 名)

Precursor superconductivity and superconducting fluctuation regime revealed by the c -axis optical spectra of $\text{YBa}_2(\text{Cu,Zn})_3\text{O}_y$

E. Uykur^{d*}, K. Tanaka^s, T. Masui^s, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s

25th International Symposium on Superconductivity (ISS2012) (Tokyo, Dec. 3-5, 2012, 参加者数約 500 名)

Quantitative comparison between electronic Raman spectra and angle-resolved photoemission spectra in superconducting state of Bi2212

H.T. Nguyen^{d*}, K. Tanaka^s, T. Masui^s, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

25th International Symposium on Superconductivity (ISS2012) (Tokyo, Dec. 3-5, 2012, 参加者数約 500 名)

Nodal superconducting gap behavior in $\text{SrFe}_2(\text{As,P})_2$ revealed by specific heat measurement

T. Kobayashi^{m*}, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s

25th International Symposium on Superconductivity (ISS2012) (Tokyo, Dec. 3-5, 2012,

参加者数約 500 名)

Superconducting gap structure in out-of-plane-disordered $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ studied by Raman spectroscopy

N. Murai^{m*}, T. Masui^s, S. Tajima^s *et al.*

25th International Symposium on Superconductivity (ISS2012), (Tokyo, Dec. 3-5, 2012, 参加者数約 500 名)

Coexistence of competing orders and its relation to the mechanism of high temperature superconductivity

S. Tajima^{s*} (invited)

The 1st Global Networking of Frontier Scientists Workshop (Seoul (Korea), Dec. 2012, 参加者数約 300 名)

Coexistence of competing order and superconductivity in high- T_c superconducting cuprates

S. Tajima^{s*} (invited)

The first NanoSquare International Conference of Nanoscience and Nanotechnology (Osaka, Feb. 2013, 参加者数約 300 名)

Disorder effect on the normal and the superconducting properties in Sr/Ba-122 system

S. Miyasaka^{s*}

IRON-SEA third meeting (Osaka, March 5-6, 2013, 参加者数約 100 名)

Single crystal growth of $\text{NdFeAs}(\text{O}, \text{F})$ by high pressure synthesis

A. Takemori^{d*}, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

IRON-SEA third meeting (Osaka, March 5-6, 2013, 参加者数約 100 名)

Electronic and crystal change by post annealing in the superconducting $\text{SrFe}_2(\text{As}_{0.65}\text{P}_{0.35})_2$

T. Kobayashi^{m*}, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

IRON-SEA third meeting (Osaka, March 5-6, 2013, 参加者数約 100 名)

Coexistence of superconductivity and antiferromagnetic order/fluctuation around $x=0.6-0.8$ in $\text{LaFeP}_{1-x}\text{As}_x\text{O}_{1-y}\text{F}_y$

K.T. Lai^{d*}, A. Takemori^d, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

IRON-SEA third meeting (Osaka, March 5-6, 2013, 参加者数約 100 名)

Anisotropy of in-plane resistivity in the Fe-based superconductors with 122 structure

T. Yamada^{m*}, T. Kobayashi^m, K. Tanaka^s, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s
IRON-SEA third meeting (Osaka, March 5-6, 2013, 参加者数約 100 名)

Annealing effect on SrFe₂(As_{1-x}P_x)₂

T. Kobayashi^{m*}, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

A3 Foresight Program of “Joint Research on Novel Properties of Complex Oxides” (Tokyo, March 14-16, 2013, 参加者数約 100 名)

Anisotropy of in-plane resistivity in the doped Fe-based superconductors with 122 structure

T. Yamada^{m*}, T. Kobayashi^m, K. Tanaka^s, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s

A3 Foresight Program of “Joint Research on Novel Properties of Complex Oxides” (Tokyo, March 14-16, 2013, 参加者数約 100 名)

Superconducting gap structure in out-of-plane-disordered Bi₂Sr₂CaCu₂O_{8+δ} studied by Raman spectroscopy

N. Murai^{m*}, T. Masui^s, S. Tajima^s *et al.*

A3 Foresight Program of “Joint Research on Novel Properties of Complex Oxides” (Tokyo, March 14-16, 2013, 参加者数約 100 名)

Terahertz time-domain spectroscopy study on La_{2-x}Ba_xCuO₄

K. Tanaka^{s*}, S. Miyazaki^m, J. Kumabe^b, T. Miyake^m, Y. Sakai^m, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s *et al.*

A3 Foresight Program of “Joint Research on Novel Properties of Complex Oxides” (Tokyo, March 14-16, 2013, 参加者数約 100 名)

The pseudogap in high-*T_c* cuprates: Its origin and relation with superconductivity

S. Tajima^{s*} (invited)

A3 Foresight Program of “Joint Research on Novel Properties of Complex Oxides” (Tokyo, March 14-16, 2013, 参加者数約 100 名)

Effect of out-of plane disorder on electronic Raman Spectra of Bi 2212 single crystals

T. Masui^{s*}, N. Murai^m, S. Tajima^s *et al.*

APS March meeting 2013 (Baltimore (USA), March 18-22, 2013, 参加者数約 3000 名)

Effect of electron irradiation on superconductivity in isovalently substituted Ba(Fe_{1-x}Ru_x)₂As₂ and SrFe₂(As_{1-x}P_x)₂

C.P. Strehlow^{*}, S. Miyasaka^s *et al.*

APS March meeting 2013 (Baltimore (USA), March 18-22, 2013, 参加者数約 3000 名)

日本物理学会, 応用物理学会等における講演

Coexistence of the pseudogap and the superconducting gap below T_c revealed by the c -axis optical study of $\text{YBa}_2(\text{Cu}_{1-x}\text{Zn}_x)_3\text{O}_y$

E. Uykur^{d*}, K. Tanaka^s, T. Masui^s, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

3次元ペロブスカイト $(\text{La}_{0.254}\text{Y}_{0.746})_{1-x}\text{Ca}_x\text{VO}_3$ におけるモット転移近傍の 2 次元的量子臨界現象果

逸見 和宏^{m*}, 佐々木 直哉^m, 福田 龍一郎^m, 宮坂 茂樹^s, 田島 節子^s 他

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

$\text{SrFe}_2(\text{As}_{0.65}\text{P}_{0.35})_2$ の超伝導ギャップ

鈴木 博人^{*}, 小林 達也^m, 宮坂 茂樹^s, 田島 節子^s 他

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

$\text{SrFe}_2(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)_2$ 系の NMR による結晶構造と超伝導ギャップ

圓月 風子^{*}, 小林 達也^m, 宮坂 茂樹^s, 田島 節子^s 他

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

鉄系超伝導体 $\text{LaFe}(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)\text{O}_{0.9}\text{F}_{0.1}$ 系の ^{31}P -NMR

山本 敬祐^{*}, 竹森 章^d, 宮坂 茂樹^s, 田島 節子^s 他

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

CuO_2 面外乱れを制御した $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{1-x}\text{Y}_x\text{Cu}_2\text{O}_{8+\delta}$ ($x=0, 0.08$) の電子ラマン散乱

村井 直樹^{m*}, 増井 孝彦^s, 田島 節子^s 他

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

銅酸化物高温超伝導体 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ の Mg/Zn 置換効果

神谷 圭祐^{m*}, 増井 孝彦^s, 田島 節子^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

SmVO_3 の軌道秩序に対する Sm 及び V サイトの乱れの効果

佐々木 直哉^{m*}, 逸見 和宏^m, 福田 龍一郎^m, 宮坂 茂樹^s, 田島 節子^s 他

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

放射光単結晶 X 線回折法による YTiO_3 の軌道秩序の研究

坂倉 輝俊^{*}, 宮坂 茂樹^s 他

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

鉄系超伝導体 SrFe_2As_2 における P 置換効果

筑本 知子^{*}, 平田 渉^m, 小林 達也^m, 宮坂 茂樹^s, 田島 節子^s 他

第 73 回応用物理学会学術講演会 (於愛媛大学/松山大学, 2012 年 9 月 11 日-9 月 14 日)

鉄系超伝導体における 2 つの超伝導機構の可能性

宮坂 茂樹^{s*}

「室温超伝導の可能性を探る」公益財団法人 山田科学振興財団 (於 TKP ガーデンシティ品川「リオン」東京, 2012 年 9 月 22 日-9 月 23 日)

ペロブスカイト型バナジウム酸化物におけるランダムネスによる磁気・軌道秩序制御とキャリアドーピングによるモット転移近傍の 2 次元スピンゆらぎによる臨界異常

宮坂 茂樹^{s*}

CMRC 研究会「構造物性研究の現状と今後の展開—共鳴軟 X 線散乱を中心に—」(於 KEK, 2013 年 3 月 12 日-3 月 13 日)

Evidence of the existence of superconducting carriers above T_c : c -axis optical study of $\text{YBa}_2(\text{Cu,Zn})_3\text{O}_y$

E. Uykur^{d*}, K. Tanaka^s, T. Masui^s, S. Miyasaka^s, S. Tajima^s

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

$\text{La}_{2-x}\text{Ba}_x\text{CuO}_4$ のストライプ秩序相におけるテラヘルツ領域の面間光学応答

宮崎 伸也^{m*}, 田中 清尚^s, 隈部 壽照^b, 宮坂 茂樹^s, 田島 節子^s 他

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

銅酸化物超伝導体 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ の酸素同位体置換効果

神谷 圭祐^{m*}, 増井 孝彦^s, 田島 節子^s 他

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

$\text{SrFe}_2(\text{As,P})_2$ におけるアニール効果

小林 達也^{m*}, 宮坂 茂樹^s, 田島 節子^s

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

$(\text{La}_{0.254}\text{Y}_{0.746})_{1-x}\text{A}_x\text{VO}_3$ ($\text{A}=\text{Ca}, \text{Sr}$) における 2 次元、3 次元スピンゆらぎに伴う臨界異常

逸見 和宏^{m*}, 佐々木 直哉^m, 福田 龍一郎^m, 宮坂 茂樹^s, 田島 節子^s 他

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

R サイト平均イオン半径が同じ $R_{1-x}\text{Ca}_x\text{VO}_3$ におけるモット転移近傍の異なる量子臨界現象

佐々木 直哉 ^{m*}, 逸見 和宏 ^m, 福田 龍一郎 ^m, 宮坂 茂樹 ^s, 田島 節子 ^s 他
日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

Fe 及び As サイトを置換した **FeAs122** 系の面内電気抵抗率の異方性

山田 匠 ^{m*}, 小林 達也 ^m, 田中 清尚 ^s, 宮坂 茂樹 ^s, 田島 節子 ^s
日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

³¹P-NMR による鉄系超伝導体 $\text{LaFe}(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)\text{O}_{1-y}\text{F}_y$ 系の電子状態

山本 敬祐 ^{*}, K.T. Lai^d, 竹森 章 ^d, 宮坂 茂樹 ^s, 田島 節子 ^s 他
日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

書籍等の出版, 日本語の解説記事

女子中高生のための関西科学塾

田島 節子 ^s

生産と技術 (2013 年, 第 65 巻, 第 1 号, p.97-99)

1.8 豊田グループ

平成24年度の研究活動概要

はじめに

豊田グループでは、独創的／最先端な質量分析装置の開発と、それらを用いた応用研究を行っている。特に最近では、我々のグループで開発した小型・高分解能のマルチターン飛行時間型質量分析計を核として、それを利用した新しい分析装置の開発や、応用研究を行っている。また、外部の研究機関・企業との共同研究も積極的に進めている。さらにイオン軌道のシミュレーション手法の開発も行っている。

マルチターン飛行時間型質量分析計を中心としたプロジェクト

飛行時間型の質量分析装置は、質量分解能が飛行距離に比例するため、高分解能を得るには装置の大型化が避けられない。我々のグループでは、同一飛行空間を多重周回させることで飛行距離を長くするという原理で、小型でありながら高分解能が得られるマルチターン飛行時間型質量分析計を開発した。この装置は扇形電場を4個用いたイオン光学系を採用しており、空間・時間の両方について完全収束条件を満足するように設計されている。今年度は、このマルチターン飛行時間型質量分析計をベースとして次のようなプロジェクトを進めた。

1. マルチターン飛行時間型質量分析計を核とした分野横断型融合研究

当グループで開発した小型でありながら高分解能が得られるマルチターン飛行時間型質量分析計は、医学や歯学、環境科学などの様々な分野で広く用いることが可能である。理学研究科附属基礎理学プロジェクト研究センター学際理学部門を拠点として、大阪大学 e-square とも協力し、分野横断型の研究を学内外の様々な研究者と推進している。北海道大学農学研究院の波多野教授との共同研究で土壌から発生するガスの連続モニタリングシステムの開発を引き続き行い、1分間隔で大気レベル(300ppb)の亜酸化窒素を連続測定できるようになった。また歯学部の上村教授との歯周病診断への応用に関する研究も開始した。

2. 高性能小型マルチターン飛行時間型質量分析計の開発の改良

小型マルチターン飛行時間型質量分析計「MULTUM-S」を基に、実用化を目指した小型装置「MULTUM-S II」の改良と応用研究を行った。装置は、真空排気系、真空ポンプ込みで、大きさが50 cm × 60cm × 30 cm、重量が35kgと、小型でありながら大型機に匹敵する高分解能を達成できている。本年度は、昨年度に引き続き、消防の現場などで用いることができるように、さらなる小型・軽量化と安定性の向上、現場での分析に適したバリア放電イオン化法の開発やソフトウェアの開発を行った。

3. 超高分解能高速イメージング質量分析技術(質量顕微鏡)の構築

マルチターン飛行時間型質量分析計の完全収束性を活かし、広い範囲を一度にイオン化し、マルチターン飛行時間型質量分析計で像を保持したまま高分解能質量分離後、検出器に像を結像させる、像投影方式のイメージング質量分析計の開発と、この装置

の特長を活かした研究を行った。空間分解能 1 μ m 以下、質量分解能 1 万以上を達成している。本年度は、Cs や Sr の水溶液中で育てたメダカのどの部位にどの元素が蓄積するのかを本装置で調べることに成功した。また、機能性材料の解析への応用の検討も工学研究科や企業との共同研究で行なっている。

4. 超高感度極微量質量分析システムの開発

集束イオンビーム、フェムト秒レーザーとマルチターン飛行時間型質量分析計を組み合わせた TOF-SIMS 装置を用いた月の石や隕石の局所 U-Pb 年代測定法の開発を宇宙地球科学専攻の寺田研と開始した。

共同研究

上記以外に、以下の共同研究を外部研究機関・企業と行っている。

1. アルカリ金属ターゲットを用いた多価イオンの電子移動解離 (大阪府立大学理学研究科)
2. 小型マルチターン飛行時間型質量分析計の開発 (MSI.TOKYO(株))
3. 土壌から発生する温室効果ガスの連続モニタリング手法の確立 (北海道大学農学研究院)
4. 歯周病のオンサイト診断法の確立 (歯学研究科, 工学研究科)
5. スパイラル飛行時間型質量分析計 Spiral-TOF/TOF を用いた応用研究 (日本電子(株))
6. 新しいイオン検出器の開発 (浜松ホトニクス(株), KEK)
7. 残留ガス分析計の開発 ((株)堀場エステック)
8. 機能性材料の分析手法の開発 (ダイキン工業(株))

学術雑誌に出版された論文

Polychlorinated biphenyls (PCBs) analysis using a miniaturized high-resolution time-of-flight mass spectrometer "MULTUM-S II"

S. Shimma, S. Miki and M. Toyoda^s

J. Environ. Monit. **14** (No.6, Apr.) (2012) 1664-1670

(<http://dx.doi.org/doi:10.1039/C2EM30112A>).

Detailed Structural Analysis of Lipids Directly on Tissue Specimens Using a MALDI-SpiralTOF-Reflectron TOF Mass Spectrometer

S. Shimma, A. Kubo, T. Satoh and M. Toyoda^s

PLoS ONE **7** (Issue 5, May) (2012) e37107

(<http://dx.doi.org/doi:10.1371/journal.pone.0037107>).

Rapid sequencing of a peptide containing a single disulfide bond using high-energy collision-induced dissociationT. Degawa, S. Shimma and M. Toyoda^sEur. J. Mass Spectrom. **18** (No.4, Aug) (2012) 345-348<http://dx.doi.org/doi:10.1255/ejms.1188>.

特集「月惑星探査の来たる10年:第二段階のまとめ」火星生命探査機器群提案 一細胞, アミノ酸, メタン検出を目的とした一

山岸明彦, 吉村義隆, 長沼毅, 宮川厚夫, 出村裕英, 豊田 岐聡^s, 本多元, 小林憲正, 三田肇, 大野宗祐, 石丸亮, 小林喬郎, 戸野倉賢一, 石上玄也, 佐々木晶, 宮本 英昭Planetary People **21** (No.3, June) (2012) 276-282.**Construction of a newly designed small-size mass spectrometer for helium isotope analysis: Toward continuous monitoring of ³He/⁴He ratio of natural fluids**K. Bajo, H. Sumino, M. Toyoda^s, R. Okazaki, T. Osawa, M. Ishihara^s, I. Katakuse, K. Notsu, G. Igarashi and K. NagaoMass Spectrometry **1** (No.2, Dec.) (2012) A0009<http://dx.doi.org/doi:10.5702/massspectrometry.A0009>).

マルチターン飛行時間型質量分析計

豊田 岐聡^s, 新聞秀一, 青木 順^s, 石原 盛男^sJ. Mass Spectrom. Soc. Jpn. **60** (No.6, Dec.) (2012) 87-102.**Mass spectrometry imaging and structural analysis of lipids directly on tissue specimens by using a spiral orbit type tandem time-of-flight mass spectrometer, SpiralTOF-TOF**T. Satoh, A. Kubo, S. Shimma, M. Toyoda^sMass Spectrometry **1** (No.2, Dec.) (2012) A0013<http://dx.doi.org/doi:10.5702/massspectrometry.A0013>).**A Chemical Approach to Searching for Bioactive Ingredients in Cigarette Smoke**Y. Takahashi, S. Horiyama, C. Honda, K. Suwa, K. Nakamura, M. Kunitomo, S. Shimma, M. Toyoda^s, H. Sato, M. Shizuma and M. TakayamaChem. Pharm. Bull. **61** (No.1, Jan.) (2013) 85-89<http://dx.doi.org/doi:10.1248/cpb.c12-00539>).**A Novel Sperm-Activating and Attracting Factor from the Ascidian *Ascidia sydneiensis***

N. Matsumori, Y. Hiradate, H. Shibata, T. Oishi, S. Shimma, M. Toyoda^s, F. Hayashi, M. Yoshida, M. Murata, M. Morisawa

Organic Letters **15** (No.2, Jan.) (2013) 294-297

(<http://dx.doi.org/doi:10.1021/ol303172n>).

国際会議における講演等

Miniaturized Ultra High-mass Resolution Time-of-flight Mass Spectrometer "infiTOF" and Its Application for Environmental Analysis

S. Shimma^{*}, M. Toyoda^s

The 60th ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics (at Vancouver Convention Center, Vancouver, Canada, May 20-24, 2012, 参加者数約 7000 名)

Detailed Structural Analysis and Imaging Mass Spectrometry of Lipids Directly on Tissue Specimens Using a MALDI-SpiralTOF-Reflectron TOF Mass Spectrometer

R. DiPasquale^{*}, S. Shimma, A. Kubo, M. Ubukata, T. Satoh, M. Toyoda^s

The 60th ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics (at Vancouver Convention Center, Vancouver, Canada, May 20-24, 2012, 参加者数約 7000 名)

Development of a Spaceborne Multi-turn Time-of-flight Mass Spectrometer for Isotope Analysis

S. YOKOTA^{*}, M. Toyoda^s, J. Aoki^s, J. KURIHARA, Y. SAITO

AOGS - AGU (WPGM) Joint Assembly 2012 (at Resorts World Sentosa, Sentosa Island, Singapore, Aug. 13-17, 2012)

Development of a multi-turn time-of-flight mass spectrometer with an atmospheric ionization

M. Nakazono^{m*}, H. Andoh^m, S. Miki and M. Toyoda^s

19th International Mass Spectrometry Conference (at Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan, Sep. 15-21, 2012, 参加者数約 2000 名)

Theoretical and experimental studies of ionization of explosive compounds using dielectric barrier discharge ionization

H. Yabushita^{*}, H. Nagao, T. Hondo and M. Toyoda^s

19th International Mass Spectrometry Conference (at Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan, Sep. 15-21, 2012, 参加者数約 2000 名)

Development and Applications of New Stigmatic Mass Microscope with High

Mass and Spatial Resolving Power using Multi-Turn Time-of-Flight Mass SpectrometerJ. Aoki^{s*}, H. Hazama, K. Awazu and M. Toyoda^s

19th International Mass Spectrometry Conference (at Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan, Sep. 15-21, 2012, 参加者数約 2000 名)

Conventional and stigmatic laser desorption/ionization-imaging mass spectrometry applied to analyses of organic layers in electronic devicesY. Tachibana^{*}, Y. Nakajima, T. Isemura, K. Yamamoto, T. Satoh, J. Aoki^s and M. Toyoda^s

19th International Mass Spectrometry Conference (at Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan, Sep. 15-21, 2012, 参加者数約 2000 名)

Imaging mass spectrometry and structural analysis of lipids directly on tissue specimens using a high resolution MALDI-TOF-TOF tandem mass spectrometerS. Shimma^{*}, A. Kubo, T. Satoh, H. Hazama, K. Awazu and M. Toyoda^s

19th International Mass Spectrometry Conference (at Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan, Sep. 15-21, 2012, 参加者数約 2000 名)

Observation of distributions of Strontium and Cesium stable isotopes in tissues sections of medaka by a new mass imaging systemS. Ikeda^{m*}, J. Aoki^s and M. Toyoda^s

19th International Mass Spectrometry Conference (at Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan, Sep. 15-21, 2012, 参加者数約 2000 名)

Electron transfer dissociation of protonated disulfide linked peptides and analogs without S-S bondS. Hayakawa^{*}, S. Matsumoto, M. Toyoda^s, Y. Shigeri, M. Tajiri and Y. Wada

19th International Mass Spectrometry Conference (at Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan, Sep. 15-21, 2012, 参加者数約 2000 名)

On-site analysis of gases emitted from soils using MULTUM-S IIT. Anan^{m*}, S. Shimma, Y. Toma, Y. Hashidoko, R. Hatano, M. Ishihara^s, J. Aoki^s and M. Toyoda^s

19th International Mass Spectrometry Conference (at Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan, Sep. 15-21, 2012, 参加者数約 2000 名)

Development of multi-turn time-of-flight mass spectrometersM. Toyoda^s, J. Aoki^{s*} and M. Ishihara^s

The 16th IUPAP International Conference on Electromagnetic Isotope Separators and

Techniques Related to Their Applications (EMIS2012) (at Kunibiki-Messe, Matsue, Shimane, Japan, Dec. 2-7, 2012, 参加者数約 200 名)

Development and Evaluation of New Stigmatic Mass Microscope with High Mass and Spatial Resolving Power using Multi-Turn Time-of-Flight Mass Spectrometer

J. Aoki^s, H. Hazama, K. Awazu and M. Toyoda^{s*}

The 16th IUPAP International Conference on Electromagnetic Isotope Separators and Techniques Related to Their Applications (EMIS2012) (at Kunibiki-Messe, Matsue, Shimane, Japan, Dec. 2-7, 2012, 参加者数約 200 名)

日本物理学会, 応用物理学会等における講演

高空間分解能・高質量分解能を持ったイメージング質量分析装置の開発 (奨励賞受賞講演)

青木 順^{s*}

第2回日本質量分析学会 春季シンポジウム (於 東京・虎ノ門 発明会館ホール, 2012年6月1日)

書籍等の出版, 日本語の解説記事

Miniaturized Mass Spectrometer in Analysis of Greenhouse Gases: The Performance and Possibilities

Shuichi Shimma and M. Toyoda^s

Greenhouse Gases - Emission, Measurement and Management, Dr Guoxiang Liu (Ed.), ISBN: 978-953-51-0323-3, InTech, 235-254

大阪大学大学院理学研究科附属基礎理学プロジェクト研究センターの設立について

豊田 岐聡^s

生産と技術 **64** (No.4, Oct) (2012) 90-93

現代質量分析学

豊田 岐聡^s

高山光男, 早川滋雄, 瀧浪欣彦, 和田芳直 編, 化学同人, 6章担当, 2013/01/15 出版

多重周回軌道を用いた投影型イメージング質量分析装置の開発

青木 順^s

生産と技術 **65** (No.1, Jan.) (2013) 71-74

1.9 野末グループ

平成24年度の研究活動概要

多孔質結晶のゼオライトではナノメートルサイズの細孔が窓を共有して規則正しく配列しており、その体積の約半分は空隙で構成されている。この配列したナノ空間を提供するアルミノ珪酸塩骨格 $Al_mSi_nO_{2(n+m)}$ は共有結合により構成されていて非常に強固であり、その構造をほとんど変えずに様々なゲスト物質を大量に吸蔵したり放出したりできる。また、Alの数だけ負に帯電しており、骨格のすき間には交換可能な陽イオンが多数分布する。ゼオライトには様々な構造や組成のものがあり、その特徴により機能性材料として注目され、多方面で利用されている。我々はゼオライトをアルカリ金属の容器として用いている。試料作成には、ゼオライトの空隙に吸着されている水分子をあらかじめ完全に脱水し、その細孔にアルカリ金属を吸蔵する。このようにして作成された新規ナノ構造物質では、構成元素からはかけ離れた新奇な性質が観測される。アルカリ金属は単純金属であり、そのs電子の性質は自由電子で近似することが可能であり、非磁性元素に分類される。しかし、ゼオライト中ではs電子にナノメートルサイズの適度な局在性が与えられ、それが配列する結果、強磁性や反強磁性を示したり、本来金属でありながら、絶縁体状態を示し、吸蔵量を増加させると突然金属に転移したりする。

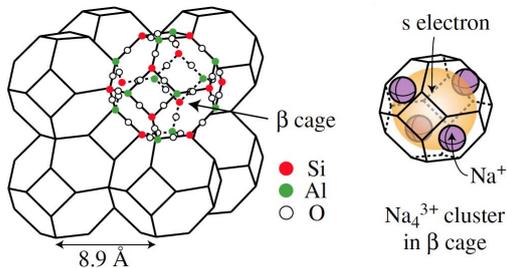


図 1.23: (左) ゼオライトの一種ソーダライトの骨格構造と (右) β ケージ内に形成される Na_4^{3+} クラスターの模式図。

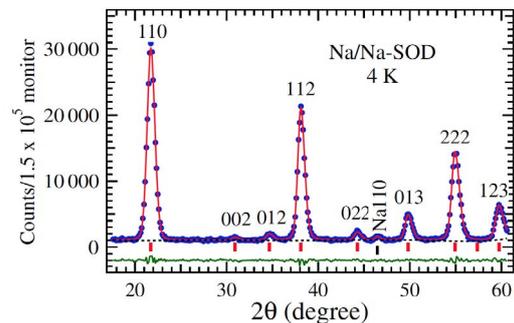


図 1.24: Na_4^{3+} クラスターが体心立方構造で配列したソーダライトの中性子回折の実験結果。

主なゼオライトの一種であるソーダライトの骨格構造を図 1.23 の左側に示す。内径約 7 Å の β ケージが 4 員環を共有して単純立方構造で配列し、その体心の位置には等価な β ケージが形成される。したがって、 β ケージが 6 員環を共有して体心立方構造で配列する。合成直後のソーダライトは、各 β ケージ内に Na 陽イオンが 4 個と OH 陰イオンがひとつ含まれている。その状態から NaOH をひとつ取り除き、そこに外部から Na 原子をひとつ吸蔵させると、各 β ケージ内には、図 1.23 の右側に示したように Na_4^{3+} クラスターが形成される。このクラスターは s 電子をひとつ含み、それが 4 個の Na イオンに共有され、スピン $s = 1/2$ の磁気モーメントをもつ。さらに、6 員環の窓を通じてクラスター間には反強磁性相互作用が発生し、ネール温度 48 K で反強磁性転移を示し、Mott 絶縁体となっている。電子スピン共

鳴における反強磁性共鳴の実験結果からは、異方性が非常に小さく、ほぼ理想的なハイゼンベルグ型反強磁性体であることがわかってきた。これまでの光学スペクトルなどの測定結果から、s電子は内径約7Åのβケージ内に広がり、量子閉じ込めを受けていることが見いだされているが、スピンの配列とその空間分布は直接確認されていなかった。

そこで、ソーダライト中の体心立方で配列した Na_4^{3+} クラスターの系について、中性子回折の実験を行った。その結果、図1.24に示した核による反射を観測し、更にその低角側に、図1.25に示したように、ネール温度以下で出現し成長する001反射を見いだした。強度は核による反射の千分の1程度ときわめて弱い。核による001反射は禁制であるが、電子スピンの反強磁性配列によって許容になっている。さらに111磁気反射についても検討した結果、図1.26に示す磁気形状因子が見積もられた。その結果、スピンは体心サイトでは逆向きになり、しかもβケージ内で広がった分布をとっていることが直接確かめられた。この結果は従来の原子の磁気モーメントを基本とする描像とは大きく異なっていることがわかる。

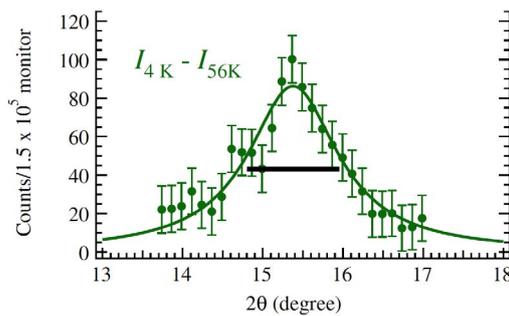


図 1.25: Na_4^{3+} クラスターが体心立方構造で配列したソーダライトの中性子回折の001磁気反射。

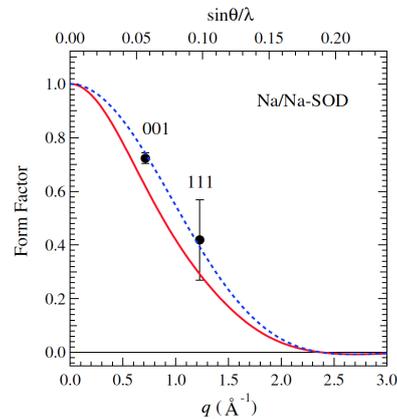


図 1.26: ソーダライト中の Na_4^{3+} クラスターの磁気形状因子。

一方、βケージが二重6員環を共有してダイヤモンド構造で配列したゼオライトX (FAU構造)でAlとSiの比が1のLow-Silica X (LSX)では、内径約13Åのスーパーケージが12員環を共有してダイヤモンド構造で配列する。このLSXのNaイオンを含む系にNa金属を高濃度に吸蔵させると、突然、絶縁体から金属に転移し、それと同時に非磁性状態から常磁性状態に変化する。このときの常磁性磁化率は、温度上昇によって増大する熱励起型の変化を示す。この系のNa核の核磁気共鳴スペクトルを測定したところ、常磁性磁化率と連動してシフトする共鳴が観測された。更にスピン格子緩和率 $1/T_1$ を測定したところ、同様の活性化エネルギー0.1 eVを得た。この現象は、Naイオンが熱的に運動する系において、s電子による局在磁気モーメントがダイナミカルに励起されるモデルで説明ができる。これは電子格子相互作用によるポーラロン効果と電子相関が同時に作用している現象として興味を持たれる。

その他、1次元チャンネルが配列したゼオライトL、および細孔が二次元的に配列してい

るゼオライトPにおいて、様々なアルカリ金属を様々な濃度で吸蔵させた系を作成し、その光学的・磁氣的・電氣的性質や電子スピン共鳴の測定を行い、これらの系におけるs電子の状態とその磁性と伝導について詳細な研究を行った。また、 ^{40}K の放射光メスbauer吸収分光を用いて、反強磁性を示すソーダライトの K_4^{3+} クラスターの系に適用し、K核における局所磁場の解析を始めて行い、反強磁性転移による有意な変化を見いだした。

学術雑誌に出版された論文

Direct Observation by Neutron Diffraction of Antiferromagnetic Ordering in S-electrons Confined in Regular Nanospace of Sodalite

T. Nakano^s, M. Matsuura, A. Hanazawa^m, K. Hirota and Y. Nozue^s

Phys. Rev. Lett. **109** (2013) 167208 1-4

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevLett.109.167208>).

NMR study of thermally activated paramagnetism in metallic low-silica X zeolite filled with sodium atoms

M. Igarashi, T. Nakano^s, F. T. Thi^d, Y. Nozue^s, A. Goto, K. Hashi, S. Ohki, T. Shimizu, A. Krajnc, P. Jeglic, and D. Arcon

Phys. Rev. B **87** (2013) 075138-1

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevB.87.075138>).

Multiple metamagnetic transitions in antiferromagnet $\text{Yb}_2\text{Pt}_2\text{Pb}$ with the Shastry-Sutherland lattice

K. Iwakawa^m, Y. Hirose^d, K. Enoki, K. Sugiyama^s, T. Takeuchi, F. Honda, M. Hagiwara, K. Kindo, T. Nakano^s, Y. Nozue^s, R. Settai, and Y. Onuk

J. Phys. Soc. Jpn. **81** (Dec.) (2012) SB058-1-4

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB058>).

Magnetic and transport properties of layered $\text{Li}_x\text{Co}_{0.5}\text{RhO}_3$

T. Takami^s, T. Takami, J.-G. Cheng and J. B. Goodenough

Appl. Phys. Lett. **101** (2012) 102409

(<http://dx.doi.org/doi:10.1063/1.4751337>).

Spin-state transition in $\text{Ba}_2\text{Co}_9\text{O}_{14}$

J.-G. Cheng, J.-S. Zhou, Z. Hu, M. R. Suchomel, Y. Y. Chin, C. Y. Kuo, H.-J. Lin, L. J. M. Chen, D. W. Pi, C. T. Chen, T. Takami^s, H. Tjeng and J. B. Goodenough

Phys. Rev. B **85** (2012) 094424

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevB.85.094424>).

Spin state transitions in RECoO_3 investigated by $\mu^+\text{SR}$

J. Sugiyama, Y. Ikedo, H. Nozaki, K. Mukai, E. J. Ansaldo, J. H. Brewer, K. H. Chow, T. Takami^s and H. Ikuta

Physics Procedia **30** (2012) 182

(<http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.phpro.2012.04.068>).

ゼオライト結晶のナノ細孔へのアルカリ金属圧入とエキゾチックな磁性
中野 岳仁^s, グエン・ホアング・ナム, 荒木新吾, 加賀山朋子, 野末 泰夫^s
まぐね **7** (2012) 223.

国際会議における講演等

Exotic magnetism of s-electron cluster array: ferromagnetism, ferrimagnetism and antiferromagnetism (Invited)

T. Nakano^s, N. H. Nam, T. C. Duan, D. T. Hanh^p, S. Araki and Y. Nozue^{s*}

ICM2012, 19th International Conference on Magnetism (at Busan, Korea, July 8-13, 2012, 参加者数約 3000 名)

Antiferromagnetic Phase Transition of K-Rb Alloy Nanoclusters Incorporated in Sodalite

T. Nakano^{s*}, Y. Ishida^m, A. Hanazawa^m, and Y. Nozue^s

ICM2012, 19th International Conference on Magnetism (at Busan, Korea, July 8-13, 2012, 参加者数約 3000 名)

Insulator-to-Metal Transition and Magnetism of Potassium Metals Loaded into Regular Cages of Zeolite LSX

T. Nakano^s, D. T. Hanh^p, N. H. Nam, Y. Owaki^m, S. Araki and Y. Nozue^{s*}

ICM2012, 19th International Conference on Magnetism (at Busan, Korea, July 8-13, 2012, 参加者数約 3000 名)

Magnetic properties of Na-K alloy clusters in zeolite LSX at high Na concentration

L. M. Kien^{d*}, D. T. Hanh^p, T. Goto^m, T. Nakano^s and Y. Nozue^s

IWAMN2012, International Workshop on Advanced Materials and Nanotechnology 2012 (at Hanoi, Vietnam, June 22, 2012, 参加者数約 100 名)

Optical properties of channel-type zeolite L loaded with potassium

F. T. Thi^{d*}, T. Nakano^s and Y. Nozue^s

IWAMN2012, International Workshop on Advanced Materials and Nanotechnology 2012 (at Hanoi, Vietnam, June 22, 2012, 参加者数約 100 名)

Optical and magnetic properties of zeolite P loaded with potassium

G. P. Hettiarachchi^{d*}, F. Moriasa^m, Y. Nishida^m, F. T. Thi^d, M. N. M. Muhid, H. Hamdan, T. Nakano^s and Y. Nozue^s

IWAMN2012, International Workshop on Advanced Materials and Nanotechnology 2012 (at Hanoi, Vietnam, June 22, 2012, 参加者数約 100 名)

MuSR study on ferromagnetic properties of alkali metals loaded into regular nanospace of zeolite crystals (Invited)

Y. Nozue^{s*}

International Conference on μ SR: Theory and Applications (at Penang, Malaysia, Nov. 1-3, 2012, 参加者数約 150 名)

Dynamic Jahn-Teller distortion in Ba₃CuSb₂O₉

Y. Han^{*}, M. Hagiwara, K. Kuga, K. Kimura, S. Nakatsuji, T. Nakano^s and Y. Nozue^s

The 13th Japan-Korea-Taiwan Symposium on Strongly Correlated Electron Systems (at Toyonaka, Osaka, Sep. 18-21, 2012, 参加者数約 300 名)

Nanostructure effect on the thermoelectric properties and peculiar physical properties observed in functional Co oxides (Invited)

T. Takami^{s*}

Scientific Research Publishing Workshop C2C conference (at Shanghai, China, Aug. 13-16, 2012)

Correlation between the Jahn-Teller effect and the spin state in thermoelectric cobalt oxides (Invited)

T. Takami^{s*}, H. Ikuta and J. B. Goodenough

XXIst International Symposium on the Jahn-Teller Effect (at Tsukuba, Japan, Aug. 26-31, 2012)

日本物理学会, 応用物理学会等における講演

ソーダライト中のカリウムクラスターの⁴⁰K放射光メスbauer吸収分光 II

中野 岳仁^{s*}, 福田 直起^m, 瀬戸 誠, 小林 康浩, 依田 芳卓, 石神 直大, 小倉 昌子^s, 三原 基嗣^s, 野末 泰夫^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

ゼオライト LSX 中の Na-K 合金クラスター (高 Na 含有) の磁性 III

L. M. Kien^{d*}, 後藤 輝生^m, D. T. Hanh^p, 中野 岳仁^s, 野末 泰夫^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

カリウムを吸蔵したチャンネル型ゼオライト **L** の金属転移

ファム・タン・ティ^{d*}, 中野 岳仁^s, 野末 泰夫^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

ナトリウムを吸蔵させたゼオライト **Y** の物性

川野 涼子^{m*}, 中野 岳仁^s, 野末 泰夫^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

ルビジウムを吸蔵したゼオライト **P** の光学的磁氣的性質

G. P. Hettiarachchi^{d*}, 森朝 文也^m, 西田 憲史^m, F. T. Thi^d, M. N. M. Muhid, H. Hamdan, 中野 岳仁^s, 野末 泰夫^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

カリウムを吸蔵したゼオライト **A** の磁性と異常な電気抵抗

野末 泰夫^{s*}, 土橋 和成^m, 川野 涼子^m, 久保 洋輔^m, 中野 岳仁^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

Rb を吸蔵したソーダライトの構造と物性

中野 岳仁^{s*}, 石田 裕子^m, 池田卓史, 野末 泰夫^s

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

ゼオライト **LSX** 中の **Na-K** 合金クラスター (高 **Na** 含有) の磁性と電気伝導

L. M. Kien^{d*}, 後藤 輝生^m, D. T. Hanh^p, 中野 岳仁^s, 野末 泰夫^s

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

ルビジウムを吸蔵したゼオライト **P** の物性-吸蔵量依存性

G. P. Hettiarachchi^{d*}, 正木 勇輔^m, M. N. M. Muhid, H. Hamdan, 中野 岳仁^s, 野末 泰夫^s

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

カリウムを高濃度に吸蔵したチャンネル型ゼオライト **L** の光学反射スペクトル

ファム・タン・ティ^{d*}, 中野 岳仁^s, 野末 泰夫^s

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

Na を吸蔵した **LSX** 型ゼオライトにおける熱活性型常磁性

五十嵐陸夫^{*}, 中野 岳仁^s, ファム・タン・ティ^d, 野末 泰夫^s, 後藤 敦, 端 健二郎, 大木 忍, 清水 禎, A. Krajnc, P. Jeglic, D. Arcon

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

炭化水素化合物の磁気特性

平郡 諭*, P. T. N. Quynh, 田邊 洋一, 中野 岳仁^s, 野末 泰夫^s, 下谷 秀和, 谷垣 勝己
日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

ESR in single crystals of $\text{Ba}_2\text{CuSb}_2\text{O}_9$ (Hexagonal sample)

韓 一波*, 木村 健太, 中辻 知, 中野 岳仁^s, 野末 泰夫^s, 萩原 政幸
日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

ESR in single crystals of $\text{Ba}_3\text{CuSb}_2\text{O}_9$ (Orthorhombic sample)

萩原 政幸*, 韓 一波, 木村 健太, 中辻 知, 中野 岳仁^s, 野末 泰夫^s
日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

 $\text{Ba}_2\text{Co}_9\text{O}_{14}$ および $\text{Ba}_{1.9}\text{A}_{0.1}\text{Co}_9\text{O}_{14}$ ($\text{A} = \text{La}$ or Na) のスピン転移と磁性

高見 剛^{s*}, 齊木俊介, J. G. Cheng, J. S. Zhou, J. B. Goodenough
日本物理学会 2012年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012年9月18日 - 9月21日)

自己組織化現象を用いた機能性材料の創製

高見 剛^{s*}

ネイチャー・インダストリー・アワード (於大阪科学技術センター, 2012年11月20日)

1.10 花咲グループ

平成 24 年度の研究活動概要

はじめに 2012 年 10 月に理化学研究所より村川寛氏が助教として着任し、研究室のメンバーは 3 名となった。2012 年度は無機系物質に加えて有機系物質に関する実験設備を整備してきた。

希土類金属間化合物における強磁場下の逐次相転移 低次元伝導性と局在スピンの相関効果を明らかにする事を目的として、希土類金属間化合物 $R\text{NiC}_2$ に関する研究を行っている (図 1.27)。d 電子系が主に 1 次元的な電気伝導性を担っており、f 電子系は局在性が強い。伝導の低次元性に起因するフェルミ面のネスティングによって電荷密度波が低温で形成される。この電荷密度波と、局在スピン系が作る磁気秩序の間には、両者が共存する機構と競合する機構がある事が分かってきた。 $R=\text{Sm}$ の場合は、低温で強磁性状態が形成されるが、強磁性状態は電荷密度波状態と競合するため、巨大磁気抵抗効果が観測された。

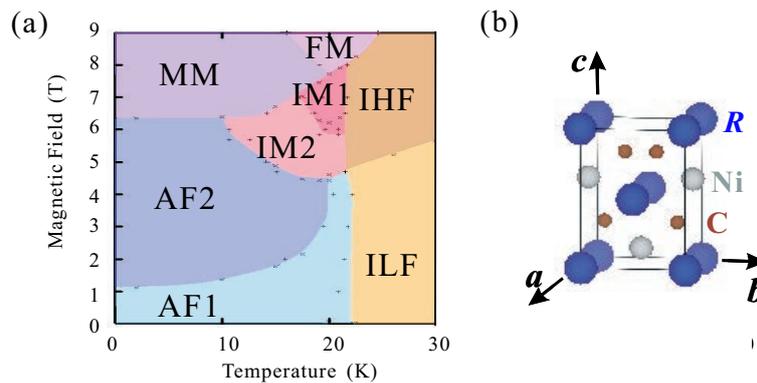


図 1.27: (a) GdNiC_2 の温度磁場中の相図、(b) GdNiC_2 の結晶構造

$R=\text{Gd}$ の場合では、低温で反強磁性状態が形成される。この反強磁性状態では、局在スピンの磁気秩序が電荷密度波と同じ波数を有しており、フェルミ面のネスティング条件を満足している。c-f 相互作用を介して局在スピンの秩序が、伝導 d 電子系にスピン密度波的な状態を誘起していると考えられる。通常、電荷密度波とスピン密度波的な状態が共存する事はないので特異な状態である。この状態に磁場を印加すると、図 1.27 に示したように、8 種類の電子相が関与する逐次相転移が見出された。 GdNiC_2 の磁化曲線と電気抵抗率を図 1.28 に示す。最低温 (2K) では、磁場印加によって磁化が飽和値 ($7\mu_B$) の $1/3$ の値となる所でメタ磁性転移を起こし、同じ磁場領域で電気抵抗率の減少も観測された。反強磁性状態にあるスピンのスピントロップを起こし、フェルミ面の変化によって電荷密度波状態が消失したと考えられる。次に、中低温領域 (例えば 19K) では、磁化が飽和値の $1/2 \sim 1/3$ 付近の値を示す所で、磁化がステップ的に変化する逐次的な相転移が見出された。この逐次転移に伴い、電気抵抗率にもステッ

プ状の変化が見られた。また磁場中X線回折の測定も行ったが、電荷密度波の波数も相境界で逐次的に変化する事が観測された。まず弱磁場領域で、電荷密度波が整合状態から不整合状態（この場合、フェルミ面のネスティング条件がより良い状態になる事に対応）へ転移する。磁場を強くすると、ゼーマンエネルギーとc-f相互作用によって、スピン密度波の位相は90度ほど変化する。その結果、スピン密度波と電荷密度波は競合する関係となり、電荷密度波が抑圧されていると考えられる。この過程で電気抵抗率の値も、弱磁場側の値に比べて半分程度まで減少する。さらに強磁場にすると強制強磁性状態となり、スピン密度波状態も消失して電気抵抗率がさらに減少していく。

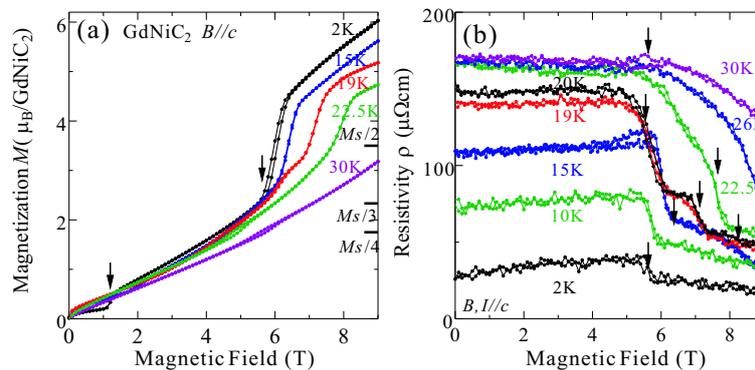


図 1.28: GdNiC₂ の磁化と電気抵抗率

遷移金属酸化物における n 型熱電効果 電子的キャリアを有する高効率の熱電材料の創製を目指して、3d の t_{2g} 軌道における軌道縮退も期待できるチタン系酸化物の熱電物性を調べている。試料はフローティング・ゾーン法で作成している。六方晶系の BaTiO₃ に電子ドーブを施す事で、室温付近でゼーベック効果の絶対値が 100(μV/K) を超える高い値を示す事を見出した。また所期の予想どおりゼーベック効果の符号も負であった。元素置換効果による電気抵抗率の低減化を進めている。

カーボンナノリボン・ナノテトラヘドロン形成とそのメカニズム 鉄ナノ粒子を触媒とする多層カーボンナノチューブ(10層程度)のCVD成長において、ナノチューブの自発的な潰れが起こり、リボンが形成する。我々は透過型電子顕微鏡観察に基づき、そのメカニズムとして「折り紙機構」を提案した。触媒ナノ粒子であるガンマ鉄中の八面体格子間原子位置にある炭素原子が触媒粒子から排出される際に、自然に潰れるような幾何学的配置になっていることに起因しているとするものである。さらに、潰れる方向が切り替えることによって、ナノリボンの途中に四面体構造が形成されることを見出した。グラファイト(グラフェン)ナノリボンの途中に四面体構造が形成されることによって、ナノリボンの電気伝導特性に何らかの変調があらわれることを期待している。電子顕微鏡内マイクロプローブを用いた電気伝導測定を、今後予定している。

各種 Sillenite の SEM および TEM 観察 University of North Florida との共同研究とし

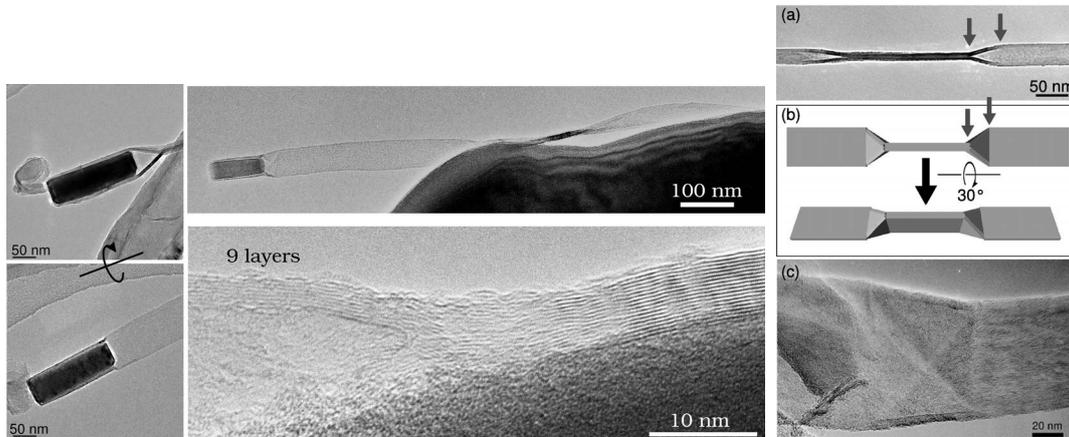


図 1.29: カーボンナノリボンとカーボンナノテトラヘドロン

て、先方がラマン測定を行っている各種 sillenite の電子顕微鏡観察を行ない、結晶構造・結晶性を評価した。

学術雑誌に出版された論文

Magnetic Torque Experiments on $\text{TPP}[\text{Fe}(\text{Pc})\text{L}_2]_2$ ($\text{L}=\text{Br}$ and Cl): Antiferromagnetic Short Range Ordering of d Electrons, Antiferromagnetic Ordering of π Electrons, and Anisotropy Energy

K. Torizuka, H. Tajima, M. Inoue, N. Hanasaki^s, M. Matsuda, Derrick E.C. Yu, T. Naito, and T. Inabe

J.Phys.Soc.Jpn. **82** (2013) 034719/1-14

(<http://dx.doi.org/doi:10.7566/JPSJ.82.034719>).

Formation of a carbon nanoribbon by spontaneous collapse of a carbon nanotube grown from a γ -Fe nanoparticle via an origami mechanism

H. Kohno^s, T. Komine^m, T. Hasegawa^b, H. Niioka, and S. Ichikawa

Nanoscale **5** (2013) 570-573

(<http://dx.doi.org/doi:10.1039/C2NR32607H>).

Strongly Spin-Orbit Coupled Two-Dimensional Electron Gas Emerging near the Surface of Polar Semiconductors

M. Sakano, M. S. Bahramy, A. Katayama, T. Shimojima, H. Murakawa^s, Y. Kaneko, W. Malaeb, S. Shin, K. Ono, H. Kumigashira, R. Arita, N. Nagaosa, H. Y. Hwang, Y. Tokura, and K. Ishizaka

Phys.Rev.Lett. **110** (2013) 107204/1-5

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevLett.110.107204>).

Shubnikov-de Haas oscillations in the bulk Rashba semiconductor BiTeI

C. Bell, M. S. Bahramy, H. Murakawa^s, J. G. Checkelsky, R. Arita, Y. Kaneko, Y. Onose, M. Tokunaga, Y. Kohama, N. Nagaosa, Y. Tokura, and H. Y. Hwang

Phys. Rev.B **87** (Feb.) (2013) 081109(R)/1-5

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevB.87.081109>).

XANES Analysis of Phthalocyanine Molecular Conductor

K. Takahashi, T. Konishi, T. Fujikawa, N. Hanasaki^s, N. Kawamura, M. Mizumaki, M. Matsuda, D. Ethelbherth C. Yu, T. Naito, T. Inabe, and H. Tajima

e-Journal of Surface Science and Nanotechnology, **10** (2012) 92-96

(<http://dx.doi.org/doi:10.1380/ejssnt.2012.92>).

Thermoelectric Effect in Hexagonal Tungsten Oxides

T. Okusako, T. Tokuyama, Y. Nogami, and N. Hanasaki^s

J.Phys.Soc.Jpn. Suppl. B **81** (2012) SB028/1-4

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJS.81SB.SB028>).

Raman spectroscopy evidence of inhomogeneous disorder in the bismuth-oxygen framework of Bi₂₅InO₃₉ and other sillenites

D. J. Arenas, T. Jegorel, C. Knab, L. V. Gasparov, C. Martin, D. M. Pajerowski, H. Kohno^s, and M. W. Lufaso

Phys. Rev. B **86** (2012) 144116/1-11

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevB.86.144116>).

In situ structural analysis of fluctuating crystalline Fe-Mo-C nanoparticle catalysts during the growth of carbon nanotubes

H. Yoshida, H. Kohno^s, and S. Takeda

Micron **43** (2012) 1176-1180

(<http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.micron.2012.04.008>).

Carbon nanofoam formed by laser ablation

H. Kohno^s, K. Tatsutani^m, and S. Ichikawa

Journal of Nanoscience and Nanotechnology **12** (2012) 2844-2848

(<http://dx.doi.org/doi:10.1166/jnn.2012.5811>).

Magnetoelectric responses induced by domain rearrangement and spin structural change in triangular-lattice helimagnets NiI₂ and CoI₂

T. Kurumaji, S. Seki, S. Ishiwata, H. Murakawa^s, Y. Kaneko, and, Y. Tokura
Phys.Rev.B **87** (2012) 014429/1-9
(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevB.87.014429>).

Enhanced Infrared Magneto-Optical Response of the Nonmagnetic Semiconductor BiTeI Driven by Bulk Rashba Splitting

L. Demko, G. A. H. Schober, V. Kocsis, M. S. Bahramy, H. Murakawa^s, J. S. Lee, I. Kezsmarki, R. Arita, N. Nagaosa, and Y. Tokura
Phys.Rev.Lett. **109** (2012) 167401/1-5
(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevLett.109.167401>).

Chirality of matter shows up via spin excitations

S. Bordacs, I. Kezsmarki, D. Szaller, D L. Demko, N. Kida, H. Murakawa^s, Y. Onose, R. Shimano, T. Room, U. Nagel, S. Miyahara, N. Furukawa, and Y. Tokura
Nature Physics **8** (2012) 734-738
(<http://dx.doi.org/doi:10.1038/nphys2387>).

国際会議における講演等

Magnetic-Field-Induced Suppression of Charge Order in Phthalocyanine-molecular Conductor Exhibiting Giant Magnetoresistance

N. Hanasaki^{s*}, Y. Nogami, M. Matsuda, H. Tajima, T. Naito, and T. Inabe
The 13th Japan-Korea-Taiwan Symposium on Strongly Correlated Electron Systems, (at Osaka, Jan. 15 - Jan 17, 参加者数約 150 名)

X-ray Emission and Absorption Spectra under High Magnetic Field in Molecular Conductor TPP[Fe(Pc)(CN)₂]₂ Exhibiting Giant Magnetoresistance

N. Hanasaki^{s*}, M. Mizumaki, N. Kawamura, M. Matsuda, H. Tajima, and T. Inabe
XAFS15 Satellite workshop, (at Chiba, July 17 - July 20, 2012, 参加者数約 200 名)

Carbon nanofoam encapsulating Pt nanoparticles formed by laser ablation of graphite in liquid nitrogen

H. Kohno^{s*}, K. Tatsutani^m, and S. Ichikawa
MNC2012, Nov. 30 - Dec. 2, 2012

Giant Magnetoelectric Responses in the Noncentrosymmetric Ba₂CoGe₂O₇

H. Murakawa^{s*}, Y. Onose, S. Miyahara, N. Furukawa, I. Kezsmarki, S. Bordacs, and Y. Tokura
The 13th Japan-Korea-Taiwan Symposium on Strongly Correlated Electron Systems, (at

Osaka, Jan. 15 - Jan 17, 2013, 参加者数約 150 名)

Magnetic-Field-Induced Suppression of Charge Order in Phthalocyanine-molecular Conductor Exhibiting Giant Magnetoresistance

hanasaki*, Y. Nogami, M. Matsuda, H. Tajima, T. Naito, and T. Inabe

The 13th Japan-Korea-Taiwan Symposium on Strongly Correlated Electron Systems, (at Osaka, Jan. 15 - Jan 17, 2013, 参加者数約 150 名)

日本物理学会, 応用物理学会等における講演

パイロクロア型ニオブ酸化物におけるニオブ変位の局所秩序

鳥越秀平*, 神田成慶, 野上由夫, 中尾裕則, 村川寛^s, 花咲徳亮^s

日本物理学会、広島大学、2013年3月29日

軸配位鉄フタロシアニン系電荷移動錯体への非対称性導入

松田真生*, 浜田佑美, 西美樹, 神田成慶^m, 花咲徳亮^s

日本化学会、立命館大学、2013年3月22日

軸配位 Cr-フタロシアニン導電体の磁気輸送特性

滝田悠介*, 高橋幸裕, 長谷川裕之, 原田潤, 稲辺保, 神田成慶^m, 花咲徳亮^s

日本化学会、立命館大学、2013年3月22日

ガンマ鉄触媒から生成した多層カーボンナノチューブの自発的潰れによるカーボンナノリボンおよびナノテトラヘドロン形成

河野日出夫^{**}, 小峯拓也^m, 長谷川駿行^b, 市川聡

日本物理学会、広島大学、2013年3月

パイロクロア型 $\text{Nd}_2\text{Ir}_2\text{O}_7$ における圧力下輸送特性

上田健太郎*, 藤岡淳, 村川寛^s, 寺倉千恵子, 鈴木健士, 石渡晋太郎, 田口康二郎, 十倉好紀

日本物理学会、広島大学、2013年3月29日

パイロクロア型ニオブ酸化物の局所秩序

花咲徳亮^{**}

KEK-CMRC 研究会、高エネルギー加速器研究機構、2013年3月13日

多重散乱理論による強磁場中での $\text{TPP}[\text{Fe}(\text{Pc})(\text{CN})_2]_2$ の XANES 解析

渡辺瑛恵*, 高橋慧, 小出明広, 佐久間寛人, 二木かおり, 花咲徳亮^s, 藤川高志

第32回表面科学学術講演会、東北大学、2012年11月20-22日

マグネトプランバイト型バナジウム酸化物 $\text{Li}_2\text{AV}_{10.5}\text{O}_{19}$ ($\text{A}=\text{Na},\text{K}$) の伝導特性

徳山達郎^{*}, 野上由夫, 小池正義, 花咲徳亮^s

日本物理学会、横浜国立大学、2012年9月20日

TbNiC_2 の X 線磁気散乱

下村晋^{*}, 中尾裕則, 山本伸樹, 野上由夫, 花咲徳亮^s, 小坂昌史, 小野寺秀也

日本物理学会、横浜国立大学、2012年9月20日

非対称な軸配位子をもった鉄フタロシアニンの構造と物性

濱田佑美^{*}, 大石寛子, 松田真生, 花咲徳亮^s, 野上由夫

第6回分子科学討論会、横浜国立大学、2012年9月19日

Pt ナノ粒子包含泡状ナノカーボンのレーザーアブレーションによる生成

河野日出夫^{**}, 立谷健太郎^m, 市川聡

日本物理学会、横浜国立大学、2012年9月

ナノワイヤのジュール加熱による構造変化の TEM その場観察

河野日出夫^{**} (invited)

格子欠陥フォーラム、マホロバ・マインズ三浦、2012年9月

1.11 素粒子理論グループ

平成 24 年度の研究活動概要

ゲージ・ヒッグス統合理論における普遍性とヒッグス崩壊

ヒッグスボゾンがついに LHC で発見されたがその正体は不明だ。細谷は、我々の時空に 5 次元目があり、ヒッグスボゾンはゲージ場の一部で、相互作用の結果、ゲージ対称性そのものが破れるという細谷機構を 1983 年に提唱した。

細谷、幡中、折笠、下谷、船津は、この細谷機構を電弱統合理論に適用し、 $m_H = 126 \text{ GeV}$ を実現する $SO(5) \times U(1)$ ゲージ・ヒッグス統合理論を構成し、5次元目の AB 位相 θ_H , KK 質量 m_{KK} , ヒッグスボゾンの 3 点, 4 点結合定数 λ_3, λ_4 , Z ボゾンの KK 励起粒子の質量などの間に、理論の詳細によらない普遍的な関係があることを発見した。(図 1.30 参照) さらに、崩壊幅 $\Gamma[H \rightarrow \gamma\gamma]$ への KK 粒子の寄与は非常に小さい事も示した。

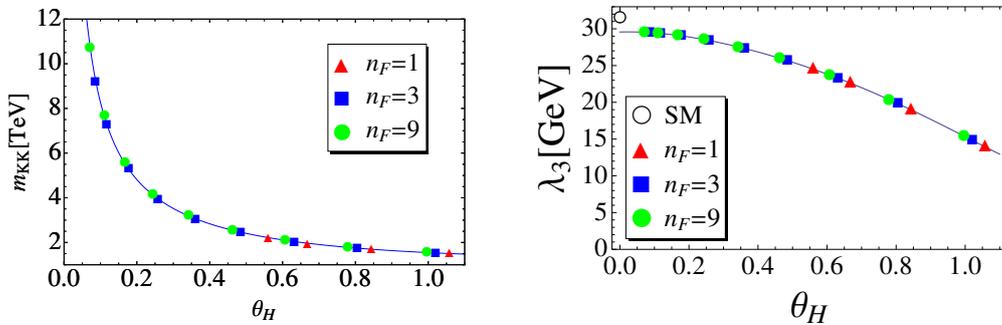


図 1.30: $m_{KK}(\theta_H)$ と $\lambda_3(\theta_H)$ にみる Universality (普遍性)

格子ゲージ理論における細谷機構の非摂動論的解明

細谷機構は、ゲージ対称性を自発的に余剰次元の量子効果で破るメカニズムである。細谷、幡中は KEK の野秋、伊藤、Cossu と共に、この細谷機構を格子ゲージ理論における数値シミュレーションで詳細に調べた。 $SU(3)$ モデルで、adjoint fermion がある場合、結合定数と fermion 質量を変化させることで、ゲージ対称性の破れを Polyakov loop の測定から検証した。

格子ゲージ理論を用いたグラフェンの研究

大野木は、弘津氏、理研 BNL の新谷英悟氏との共同研究でグラフェンの電子系から質量ゼロのディラックフェルミオンが出現する機構を理解するため、蜂の巣格子上の強束縛模型のハミルトニアンから出発し、実空間表示によるフェルミオンの再定式化を行った。この定式化により、ディラック点の高次のホッピングに対する安定性、および有限格子間隔での隠れた厳密なカイラル対称性を見いだした。この研究は相互作用のある系や、二層グラフェンにおけるカイラル対称性の研究に役立つ見通しのよい手法を与えるもので、今後の応用が期待される。

格子 QCD を用いた素粒子物理の研究

大野木は格子上で厳密なカイラル対称性をもつ Overlap フェルミオンによる格子 QCD の研究に、深谷氏、KEK の橋本省二氏ら JLQCD collaboration の共同研究メンバーとともに総合的なレビュー論文を発表した。

弦の場の理論の新しい真空解

橋本はチェコの村田仁樹氏と共同で、boundary string field theory において初めて弦の massive mode が凝縮する真空解の計算を行い、無数の新しい解を発見した。これらは解釈が待たれるとともに、その性質を調べることで弦理論の非摂動的真空を知ることが出来る。

中性子星における強磁性の発現の提案

橋本は理研の初田哲男氏・山形大の衛藤稔氏と共同で、中性子星において強磁性相が発現する機構を提唱した。QCD のアノマリー項と中性子のバリオン数密度化学ポテンシャルの効果により、ドメインウォールが自発的に生成し、中性子のスピンの整列する。マグネターと呼ばれる強い磁場を持つ中性子星の起源に迫る。

強相関係におけるスピン流の輸送係数の計算

橋本は京大の飯塚則裕氏と理研の木村太郎氏と共同で、強相関電子系において角運動量カレント（特にスピン流）を高次元重力理論で近似する手法の開発を行った。超弦理論のゲージ重力対応を用い、重力側でスピнкаレントに結合するスピン接続のダイナミクスを調べることで、場の理論側での角運動量カレントの輸送係数を導出し、その温度や周波数依存性を求めた。

Kerr/CFT 対応における Virasoro 代数導出の理論的基礎づけ

Kerr ブラックホールのホライズン近傍では共形場理論による記述が可能であることが知られており、実際に Virasoro 代数が導出されている。この対称性は厳密なものではない為に、Noether の方法で導出しようとするれば、従来の方法に比べて条件を緩めた形で Noether の定理を使用することになる。湯地、美澄、窪田の 3 人は、ADT カレントと呼ばれるものを用い、ホライズン近傍に現れる近似的な保存カレントがどのような意味で Noether の方法での条件を緩めたことになっているのか、明確に見てとれる定式化を行った。湯地はこれらの結果をまとめて修士論文とした。

R-parity を破る超対称性模型におけるフェルミ粒子の電気双極子能率

窪田は、佐藤透氏（原子核理論研究室）ならびに山中長閑氏（核物理学研究センター）と共同で、R-parity を破る超対称性模型の場合のクォークならびにレプトンの電気双極子能率を調べた。bilinear term と呼ばれるものが無い場合、電気双極子能率に寄与するファインマン・グラフは 2 ループから始まり、Barr-Zee type と呼ばれるグラフの寄与が大きいと考えられている。窪田、佐藤、山中の 3 人は Barr-Zee type の従来の評価に誤りがあることを指摘、これを修正した場合、R-parity を破る結合定数への制限が緩くなることを具体的な計算によって示した。

インターフェイス共形場理論と AdS/CFT 対応

2つの共形場理論をつなぐ壁（インターフェイス）の入った場の理論でスケール不変性を保つものをインターフェイス共形場理論と呼ぶ。長崎と山口は4次元 $N=4$ 超対称 Yang-Mills 理論においてインターフェイス共形場理論を考察した。特にカイラル・プライマリー演算子の期待値を計算した。一方、AdS/CFT 対応においては、この量はDブレーンを挿入したうえで、GKPW 処方により計算できる。これらを比較した結果、完全な一致を見た。これは AdS/CFT 対応の新しい証拠と言える。また、インターフェイスの上に t Hooft 演算子をおいたものの重力双対についても考察した。

境界をもつ3次元超対称理論

境界をもつ場の理論は、弦理論や物性理論等、様々な場面で有用である。岡崎と山口は特に3次元の超対称性を持つ様々な場の理論で境界を考察した。特に境界が超対称性を半分保つための条件を求め、それらの双対性における振る舞いについて調べた。

超対称性理論と結び目理論

田中章詞は3次元 $\mathcal{N} = 2$ 超対称ゲージ理論において、半分の超対称性を保つ Wilson loop として torus 結び目状のものがあることを発見し、局所化の方法により、ゲージ群が $U(2)$ の場合にはこの期待値が Jones 多項式を再現することを示した。

$\bar{B} \rightarrow D^{(*)}\tau\bar{\nu}$

田中と渡邊は $\bar{B} \rightarrow D^{(*)}\tau\bar{\nu}$ 過程に対する新しい物理の影響について研究を行った。模型に依らない解析の枠組みを、FCNC を持つ 2 Higgs doublet model、レプトクォーク模型等に適用し、この2つの模型で B ファクトリー実験の結果を説明できることを示した。Tayduganov は現象模型に依存しない研究成果 “New Physics search in $B \rightarrow D\ell\bar{\nu}$ and $B \rightarrow D^*\ell\bar{\nu}$ ” を完了した。この研究は D. Becirevic, S. Fajfer and I. Nisandzic との共同研究で、出版準備中である。KEK の現象論研究会にて発表された。Tayduganov は田中 (実)、渡邊、坂木 (立教大) らとともに、 $B \rightarrow D^{(*)}\tau\bar{\nu}$ での様々な new physics 模型をテストし始めた。leptoquark 模型において、BaBar で測定された比 $R(D^{(*)}) = Br(B \rightarrow D^{(*)}\tau\bar{\nu})/Br(B \rightarrow D^{(*)}\mu\bar{\nu})$ を用い leptoquark 結合に条件を与えた。 $Br(B \rightarrow X_s\ell\bar{\nu})$ の現在の bound から来る条件を組み合わせ、現在出版準備中である。

右巻き $b \rightarrow u$ カレント

田中、榎本、渡邊は最新の実験結果を考慮して $b \rightarrow u$ 遷移における右巻きカレントについて研究を行ない、CP 位相を持つ右巻きカレントが $B \rightarrow \pi\pi$ 過程から強く制限されていることを明らかにした。

原子ニュートリノ分光

田中は、吉村 (岡山大)、笹尾 (岡山大)、D.N. Dinh (SISSA)、S.T. Petcov (SISSA) らと原子・分子からの光子を伴うニュートリノの対生成 (radiative emission of neutrino pair, RENP)

h

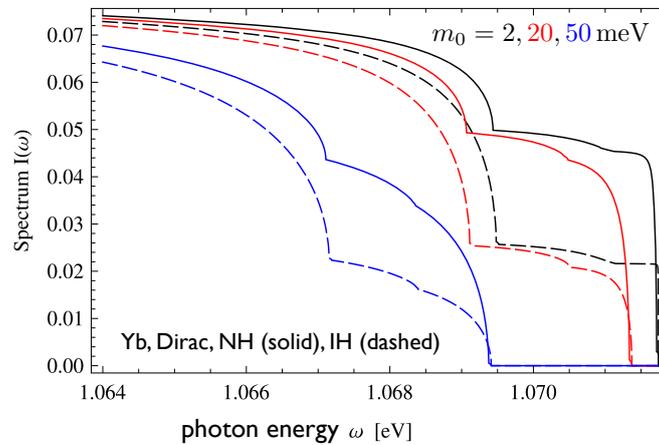


図 1.31: Yb 原子での RENP 光子スペクトル. Dirac ニュートリノの場合を示す. 実線は normal hierarchy, 破線は inverted hierarchy の場合を表わす. 黒, 赤, 青は最も軽いニュートリノの質量が, それぞれ 2, 20, 50 meV の場合に対応する.

について研究を行ない、光子のエネルギースペクトルから、ニュートリノの絶対質量、階層性パターン等が分かることを示した。図 1.31 は、Yb 原子で期待される光子スペクトルの例である。

パイ中間子形状因子における有限体積効果の解析

格子 QCD の数値シミュレーションは有限体積でおこなわざるをえないため、その効果を定量的に理解することは重要である。深谷と鈴木はパイ中間子の有効理論を用いて、2fm 程度の格子 QCD におけるパイ中間子形状因子の有限体積でのふるまいを解析、特に、その有限体積効果の主要部分であるゼロモードの寄与を自動的に落とす物理量の組み合わせを見いだした。

有限温度 QCD における $U(1)_A$ 量子異常の消失の可能性

QCD はアップクォークとダウンクォークの質量ゼロ極限で、 $SU(2)$ と $U(1)$ の軸性カイラル変換に対する対称性を持つが、前者は自発的対称性の破れ、後者は量子異常、という別のメカニズムで対称性が破れている。長年、この両者は独立で、特に有限温度の相転移においても、回復するのは $SU(2)$ 対称性のみで、 $U(1)$ 量子異常は維持されると考えられてきた。しかし、深谷は筑波大学の青木慎也氏、谷口裕介氏との共同研究で、両者は Dirac 演算子の固有値分布で密接に関連しており、 $SU(2)$ が回復した系では、次元 18 までのオペレータは量子異常の効果が消失することを示した。もし、これが $U(1)_A$ 対称性の完全な回復を意味するのであれば、宇宙初期のカイラル相転移の次数や、量子異常の起源などについて再考が必要となる。

Lorentzian IIB 行列模型からの宇宙論

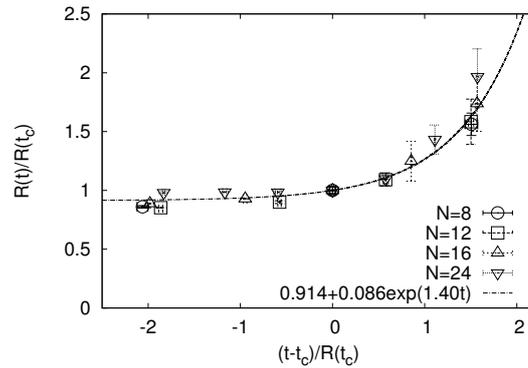


図 1.32: 行列模型による宇宙膨張の時間発展の様子。横軸が時間、縦軸が宇宙の大きさを表す。

宇宙論における量子重力は、素粒子論において重要なフロンティアであり様々な側面から研究されている。Kim は、Lorentzian な行列模型から 3+1 次元の時空が現れるという我々の最近の研究に基づき、時間が経った後の振る舞いや宇宙論的性質を理解するための研究を続行した。数値的／解析的手法を用い、超弦理論の行列模型による定式化を用いた。計算的側面では、モンテカルロを模型の経路積分に用い 3+1 次元の宇宙が生まれることを研究した。Lorentzian の signature が宇宙の実時間発展を得るのに重要な役割を果たす。解析の方では、将来の宇宙の候補を知るために late time で有効な古典近似を用いた。3次元空間の膨張を注意深く調べ、指数関数的な膨張と矛盾が無いことを確認した。

$U(1)_{B-L}$ 模型のレプトン生成

一般的にレプトン生成を通じたバリオン生成で十分な量のバリオン数を生成するためには、そのエネルギースケールが LHC で検証できるスケールよりもずっと高くなければならないことが知られている。折笠はアラバマ大の岡田氏、東京大の山田氏と共同で、 $U(1)_{B-L}$ 模型の Minimal Flavor violation と呼ばれる枠組みの中でのレプトン生成の可能性について検証した。その結果、この枠組みの中では LHC で検証可能なエネルギースケールでのレプトン生成によって、十分な量のバリオン数が生成される事が分かった。また、この模型の LHC 実験における検証可能性についても議論した。

TeV スケール $B-L$ 模型とヒッグスポテンシャル

LHC で発見されたヒッグスボソンの質量は 126GeV であり、標準模型ではヒッグスボソンがこのような軽いと、ヒッグスポテンシャルが不安定になってしまう事が知られている。折笠は KEK の磯氏と共同で、フラットポテンシャルというものを仮定した $B-L$ 模型でのヒッグスポテンシャルの安定性についての解析を行った。この模型では、標準模型にあったヒッグスポテンシャルの不安定性を解消でき、 $B-L$ 対称性の破れのスケールが自然に TeV スケールになることを示した。

細谷メカニズムの有限温度・密度での解析

幡中は単独でゲージ・ヒッグス統合模型の有限温度での解析に取り組んだ。細谷氏らと取り組んだ $SO(5) \times U(1)$ ゲージ・ヒッグス統合模型の拡張模型（前述）の有限温度補正を調べ、電弱相転移において非常に弱い 1 次相転移を示し、電弱バリオン創成シナリオの条件の一つを満たさないことを見いだした。

ゲージ・ヒッグス統合模型の有限温度相転移

幡中は単独でゲージ・ヒッグス統合模型の基礎となる細谷メカニズムの有限温度・密度での解析に取り組んだ。質量を持つフェルミオンをもつゲージ理論の細谷メカニズムを有限温度・密度で計算し、有限温度・密度・ゼロ質量または有限温度・有質量・ゼロ密度でのこれまでの結果と整合する結果を見いだした。

動的カシミア効果

Naylor は、パルスレーザーを照射した半導体 slab のある microwave cavity の振る舞いを研究した。超伝導 SQUID 転移線の間接的証拠は実験で得られていたが、実際に壁が動くことは観測されていない。そこで、真空からの表面プラズモンポラリトンを生成する新しい効果を提案した。立命館大学の木戸氏と京都大学の松木氏との共同研究。

初期宇宙および余剰次元におけるブラックホールの安定性

Black Holes Stability in Extra Dimensions and the Early Universe: Naylor は、ブラックホールにおいて、スピン $3/2$ の quasinormal モードとホーキング輻射を研究した。超重力理論に置いては、重力子の放射を得る間接的な方法となる。台湾 Tamkang 大学の Cho 氏と Witswatersand 大学の Cornell 氏との共同研究。

国際研究会の開催

- “International Workshop: Toward Extra-Dimensions on the Lattice”
13–15 March 2013, H701, Osaka University
Organizers: H. Hatanaka, Y. Hosotani, 他学外者 3 名
参加者約 60 名（国外より 10 名）
<http://www-conf.kek.jp/extradim/index.html>
- International workshop “Theoretical Particle Physics 2012”
2012 年 9 月 24 日 (月) - 9 月 26 日 (水)
奈良県高市郡明日香村祝戸 国営飛鳥歴史公園内『祝戸荘』にて
世話人: Wade Naylor、大野木哲也、榎本哲也、下谷 卓也、田中章詞、富谷昭夫、弘津晶輝
参加者約 40 名

学術雑誌に出版された論文

SUSY breaking scales in the gauge-Higgs unification

Hisaki Hatanaka^p, Yutaka Hosotani^s

Phys. Lett.B **713** (No. 4-5, July) (2012) 481-484

(<http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.physletb.2012.06.039>, [arXiv:1111.3756](https://arxiv.org/abs/1111.3756)[hep-ph]).

Simulation of quantum chromodynamics on the lattice with exactly chiral lattice fermions

S.Aoki, T.-W.Chiu, G.Cossu, X.Feng, Hidenori Fukaya^s, S.Hashimoto, T.-H.Hsieh and T.Kaneko, H.Matsufuru, J-i. Noaki, Tetsuya Onogi^s, E.Shintani, K.Takeda

Prog. Theor. Exp. Phys. **2012** (Sept) (2012) 01A106(1-33)

(<http://dx.doi.org/doi:10.1093/ptep/pts006>).

Nucleon strange quark content from Nf=2+1 lattice QCD with exact chiral symmetry

H. Ohki, K. Takeda, S. Aoki, S. Hashimoto, T. Kaneko, H. Matsufuru, J. Noaki, and Tetsuya Onogi^s(JLQCD Collaboration)

Phys. Rev. D **87** (No. 3, February) (2013) 034509(1-13)

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevD.87.034509>).

Reappraisal of two-loop contributions to the fermion electric dipole moments in *R*-parity violating supersymmetric models

Nodoka Yamanaka, Toru Sato and Takahiro Kubota^s

Phys. Rev. D **85** (No.11, June) (2012) 117701(1-4)

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevD.85.117701>, [arXiv:1202.0106](https://arxiv.org/abs/1202.0106)[hep-th]).

R-parity violating supersymmetric contributions to the neutron beta decay at the one-loop level

Nodoka Yamanaka, Toru Sato and Takahiro Kubota^s

Phys. Rev. D **86** (No.7, October) (2012) 075032(1-10)

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevD.86.075032>, [arXiv:1209.0918](https://arxiv.org/abs/1209.0918)[hep-ph]).

Expectation values of chiral primary operators in holographic interface CFT

Koichi Nagasaki^d, Satoshi Yamaguchi^s

Phys. Rev. D **86** (Issue. 8, Oct) (2012) 086004(1-8)

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevD.86.086004>, [arXiv:1205.1674](https://arxiv.org/abs/1205.1674)[hep-th]).

Towards particle creation in a microwave cylindrical cavity

Wade Naylor^s

Phys. Rev. A **86** (Issue. 2, Aug) (2012) 023842(1-9)

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevA.86.023842>, [arXiv:1206.4884\[quant-th\]](https://arxiv.org/abs/1206.4884)).

New physics in the weak interaction of $\bar{B} \rightarrow D^{(*)}\tau\bar{\nu}$

Minoru Tanaka^s, Ryoutaro Watanabe^{DC}

Phys. Rev. D **87** (Feb) (2013) 034028(1–15)

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevD.87.034028>).

Observables in Neutrino Mass Spectroscopy Using Atoms

D.N. Dinh, S.T. Petcov, N. Sasao, Minoru Tanaka^s, M. Yoshimura

Phys. Lett.B **719** (Feb) (2013) 154-163

(<http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.physletb.2013.01.015>).

Neutrino Spectroscopy with Atoms and Molecules

A. Fukumi, S. Kuma, Y. Miyamoto, K. Nakajima, I. Nakano, H. Nanjo, C. Ohae, N. Sasao, Minoru Tanaka^s, T. Taniguchi, S. Uetake, T. Wakabayashi, T. Yamaguchi, A. Yoshimi, M. Yoshimura

PTEP **2012** (Dec) (2012) 04D002(1–79)

(<http://dx.doi.org/doi:10.1093/ptep/pts066>).

Dynamics of two-photon paired superradiance

M. Yoshimura, N. Sasao, Minoru Tanaka^s

Phys. Rev. A **86** (Jul) (2012) 013812(1–14)

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevA.86.013812>).

Two-photon decay of the neutral pion in lattice QCD

X. Feng, S. Aoki, Hidenori Fukaya^s, S. Hashimoto, T. Kaneko, J. -I. Noaki and E. Shintani
Physical Review Letters **109** (No. 18, Nov) (2012) 182001(1–4)

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevLett.109.182001>, [arXiv:1206.1375](https://arxiv.org/abs/1206.1375)).

Chiral symmetry restoration, eigenvalue density of Dirac operator and axial U(1) anomaly at finite temperature

S. Aoki, Hidenori Fukaya^s and Y. Taniguchi

Phys. Rev. D **86** (No. 11, Dec) (2012) 114512(1–18)

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevD.86.114512>, [arXiv:1209.2061](https://arxiv.org/abs/1209.2061)).

Expanding universe as a classical solution in the Lorentzian matrix model for nonperturbative superstring theory

Sang-Woo Kim^p, J. Nishimura, A. Tsuchiya

Phys. Rev. D **86** (No 2, Jul) (2012) 027901(1–5)

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevD.86.027901>, [arXiv:1110.4803\[hep-th\]](https://arxiv.org/abs/1110.4803)).

Late time behaviors of the expanding universe in the IIB matrix modelSang-Woo Kim^P, J. Nishimura, A. TsuchiyaJHEP **1210** (No 1, Oct) (2012) 147[http://dx.doi.org/doi:10.1007/JHEP10\(2012\)147](http://dx.doi.org/doi:10.1007/JHEP10(2012)147), [arXiv:1208.0711](https://arxiv.org/abs/1208.0711) [hep-th].**Abelian dominance in Einstein's theory**Y. M. Cho, S. H. Oh, Sang-Woo Kim^PClass. Quantum Grav. **29** (No 20, Aug) (2012) 205007(1–31)<http://dx.doi.org/doi:10.1088/0264-9381/29/20/205007>, [arXiv:1102.3490](https://arxiv.org/abs/1102.3490) [gr-qc].**Minimal Flavor Violation in the Minimal $U(1)_{B-L}$ Model and Resonant Leptogenesis**N. Okada, Yuta Orikasa^P, T. YamadaPhys. Rev. D **86** (No. 7, Oct) (2012) 076003(1–10)<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevD.86.076003>, [arXiv:1207.1510](https://arxiv.org/abs/1207.1510) [hep-ph].**TeV Scale $B-L$ model with a flat Higgs potential at the Planck scale - in view of the hierarchy problem -**S. Iso, Yuta Orikasa^PProg. Theor. Exp. Phys. **2013** (Feb) (2013) 023B08(1–14)<http://dx.doi.org/doi:10.1093/ptep/pts099>, [arXiv:1210.2848](https://arxiv.org/abs/1210.2848) [hep-ph].**Phenomenology of supersymmetry $SU(5)$ GUT with neutrinophilic Higgs boson**N. Haba, Kunio Kaneta^{DC}, Y. ShimizuPhys. Rev. D **86** (No. 1, Jul) (2012) 015019(1–6)<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevD.86.015019>.**Enhancement of Higgs to diphoton decay width in non-perturbative Higgs model**N. Haba, Kunio Kaneta^{DC}, Y. Mimura, Ryo Takahashi^{PD}Phys. Lett. B **718** (4-5, Jan) (2013) 1441–1446<http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.physletb.2012.12.049>.**Stability of Leptonic Self-complementarity**N. Haba, Kunio Kaneta^{DC}, Ryo Takahashi^{PD}Europhys. Lett. **101** (No. 1, Jan) (2013) 11001(1–5)<http://dx.doi.org/doi:10.1209/0295-5075/101/11001>.

Entanglement entropy of two spheresNoburo Shiba^{DC}JHEP **1207** (No.7 July) (2012) 100(1–14)([http://dx.doi.org/doi:10.1007/JHEP07\(2012\)100](http://dx.doi.org/doi:10.1007/JHEP07(2012)100), [arXiv:1201.4865](https://arxiv.org/abs/1201.4865) [hep-th]).**About the propagation of the Gravitational Waves in an asymptotically de-Sitter space: Comparing two points of view**Ivan Arraut^dMod.Phys.Lett. A **28** (No.9 February) (2013) 1350019(1–9)(<http://dx.doi.org/doi:10.1142/S0217732313500193>, [arXiv:1203.4305](https://arxiv.org/abs/1203.4305) [gr-qc]).**Comments on knotted 1/2 BPS Wilson loops**Akinori Tanaka^dJHEP **1207** (Jul) (2012) 097(1–11)([http://dx.doi.org/doi:10.1007/JHEP07\(2012\)097](http://dx.doi.org/doi:10.1007/JHEP07(2012)097)).

国際会議報告等

Realistic $SO(5) \times U(1)$ Model in RS SpaceYutaka Hosotani^{s*}

Proceedings of the XLVIIth Rencontres de Moriond, Electroweak Interactions and Unified Theories (ed. by E. Auge et al., ARISF, 2012, 参加者数約 200 名) 185-190.

Gauge-Higgs Unification ApproachYutaka Hosotani^{s*}Proceedings of GUT2012, AIP Conf. Proc. 1467 (2012) (ed. by T. Fukuyama and R.N. Mohapatra, AIP, 2012, 参加者数約 80 名, <http://dx.doi.org/10.1063/1.4742101>) 208-213.**Pion form factors in the epsilon regime**Hidenori Fukaya^{s*}, S. Aoki, S. Hashimoto, T. Kaneko, H. Matsufuru, J. Noaki, Tetsuya Onogi^s, N. Yamada

PoS LATTICE2012 (参加者 286 名, 2012)) 198 (1–7).

Chiral behavior of kaon semileptonic form factors in lattice QCD with exact chiral symmetryT.Kaneko^{*}, S. Aoki, G. Cossu, X. Feng, Hidenori Fukaya^s, S. Hashimoto, J. Noaki, Tetsuya Onogi^s

PoS LATTICE2012 (参加者 286 名, 2012)) 111 (1–7).

The neutral pion decay and the chiral anomaly on the lattice

X. Feng, S. Aoki, Hidenori Fukaya^s, S. Hashimoto, T. Kaneko, J. -i. Noaki and E. Shintani
PoS LATTICE2012 (参加者 286 名, 2012)) 180 (1-7).

Chiral symmetry restoration and eigenvalue density of Dirac operator

Sinya Aoki, Hidenori Fukaya^s, Yusuke Taniguchi
PoS LATTICE2012 (参加者 286 名, 2012)) 195 (1-7).

UA(1) symmetry at the phase transition - An update

Guido Cossu, Sinya Aoki, Shoji Hashimoto, Hidenori Fukaya^s, Takashi Kaneko, Hideo Matsufuru, Jun-ichi Noaki
PoS LATTICE2012 (参加者 286 名, 2012)) 197 (1-7).

Monte Carlo study on the birth of our universe by a Lorentzian matrix model for superstring theory

Sang-Woo Kim^p, J. Nishimura, A. Tsuchiya
PoS LATTICE2012 (around 286 participants, 2012) 230 (1-7).

Classical solutions in the Lorentzian matrix model for superstring theory

Sang-Woo Kim^p, J. Nishimura, A. Tsuchiya
Int.J.Mod.Phys.Conf.Ser. 21 (around 160 participants, 2013) 197 (1-3).

Phenomenology of neutrinophilic Higgs GUT

N. Haba, Kunio Kaneta^{DC*}, Y. Shimizu
Proceedings of GUT2012, AIP Conf.Proc. 1467 (2012) (ed. by T. Fukuyama and R.N. Mohapatra, AIP, 2012, 参加者数約 80 名, <http://dx.doi.org/10.1063/1.4742109>) 247-250.

D3/D5 system and holographic interface CFT

Koichi Nagasaki^d, Satoshi Yamaguchi^s
Proceedings of International Conference on Progress in Quantum Field Theory and String Theory (参加者 200 名, 2012) 159.

Evidence for duality of Conifold from Fundamental String

Tadashi Okazaki^{DC}
Progress in Quantum Field Theory and String Theory (Osaka City University, Osaka, 03-07 April 2012, 参加者約 100 名) 145-146.

Localization and knots

Akinori Tanaka^d
Int.J.Mod.Phys.Conf.Ser. 21 (2013) (参加者 160 名) 195-196.

国際会議における講演等

Hosotani mechanism on the lattice

Yutaka Hosotani^{s*}

Summer Institute 2012, (at Sun Moon Lake, Taiwan, Aug. 18-24, 2012, 参加者数約 100 名)

126 GeV Higgs boson and universality relations in the $SO(5) \times U(1)$ gauge-Higgs unification

Yutaka Hosotani^{s*}

Toyama International Workshop “Higgs as a Probe of New Physics 2013” (HPNP2013) (at Toyama, Feb. 13-16, 2013, 参加者数約 100 名)

Hosotani mechanism on the lattice and its application to EW

Yutaka Hosotani^{s*}

International Workshop “Toward Extra Dimensions on the Lattice” (at Osaka, Mar. 13-15, 2013, 参加者数約 60 名)

Particle Physics project (A01) report

Tetsuya Onogi^{s*}

Symposium : ‘Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2012)’ Nara, Dec. 13-16, 2013,

Holographic magnetars

Hashimoto Koji^{s*}

Yukawa International Seminar (YKIS) 2012 “FROM GRAVITY TO STRONG COUPLING PHYSICS” (Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto, 15-19 Oct 2012, 参加者約 100 名)

Superstring and hadron/nuclear physics

Hashimoto Koji^{s*}

大阪大学・グローニンゲン大学合同シンポジウム “Particle-Nuclear and Condensed Matter Physics: New Challenges and Opportunities” (Osaka university, Osaka, 26-28 Nov 2012, 参加者約 50 名)

3-dimensional $N=2$ SUSY theories with boundary (Poster)

Satoshi Yamaguchi^{s*}

Yukawa International Seminar (YKIS) 2012 “From Gravity to Strong Coupling Physics”

(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto, 15-19 Oct 2012, 参加者約 100 名)

Photon pair creation in microwave cavities with losses and infinitely coupled systems of differential equations

Wade Naylor^{s*}

Conference on Computational Physics (CCP2012) (Kei Supercomputer, RIKEN/Kobe University, October 2012)

Photon pair creation in microwave cavities with losses

Wade Naylor^{s*}

New Waves in Gravitation and Cosmology (GC2012) (YITP, Kyoto University, December 2012)

Radiative Emission of Neutrino Pair from atoms/molecules

Minoru Tanaka^{s*}

KEK-PH 2013, (KEK, 4-7 Mar 2013, 参加者約 130 名)

Dynamics of PAIRED SUPERRADIANCE – Toward Atomic Neutrino Spectroscopy (poster)

Minoru Tanaka^{s*}, M. Yoshimura, N. Sasao

NEUTRINO 2012 (Kyoto, June 3-9, 参加者約 600 名)

Pion form factors in the epsilon regime

Hidenori Fukaya^{s*}

LATTICE 2012 (Cairns, June 24-29, 参加者 286 名)

Pion form factors in the epsilon regime

Hidenori Fukaya^{s*}

Workshop “New Frontiers in Lattice Gauge Theory” (Galileo Galilei Institute, Florence, Aug 27- Sep 28 2012, 参加者約 100 名)

Pion form factors in the epsilon regime

Hidenori Fukaya^{s*}

Conference “Quarks to Universe in Computational Science” (Nara Prefectural New Public Hall, Dec 13-16 2012, 参加者約 100 名)

Monte Carlo study on the birth of our universe by a Lorentzian matrix model for superstring theory

Sang-Woo Kim^{l*}, J. Nishimura, A. Tsuchiya

The 30th International Symposium on Lattice Field Theory (Cairns Convention Centre,

Cairns, Australia, 24-29 June 2012, around 286 participants)

Classical solutions in the Lorentzian matrix model for superstring theory

Sang-Woo Kim^{p*}, J. Nishimura, A. Tsuchiya

Progress in Quantum Field Theory and String Theory (Media Center, Osaka City University, Japan, 3-7 April 2012, around 160 participants)

Thermal Phase Transition in the $SO(5) \times U(1)$ Gauge-Higgs Unification with 126 GeV Higgs (Poster)

Hisaki Hatanaka^{p*}

Toyama International Workshop on “Higgs as a Probe of New Physics”, (Toyama University, 13-16 Feb. 2013, 参加者約 90 名)

Phenomenological insight of the good model

Hisaki Hatanaka^{p*}

International Workshop “Extra Dimension on the Lattice – the 30th anniversary of the Hosotani mechanism”, (Osaka University, 13-15 Mar 2013, 参加者約 50 名)

Dark matter in the classically conformal $B - L$ model

Yuta Oriyasa^{p*}

SUSY 2012, (Peking University, 13-18 August, 参加者 364 名)

The classically conformal $B - L$ extended standard model

Yuta Oriyasa^{p*}

Summer Institute (SI) 2012, (Sun Moon Lake, Taiwan, 18-24 August, 参加者 145 名)

Classically conformal $B - L$ extended Standard Model and phenomenology (Poster)

Yuta Oriyasa^{p*}

Higgs as a Probe of New Physics (HPNP) 2013, (University of Toyama, Toyama, 13-16 February, 参加者 85 名)

New Physics search in $B \rightarrow D\ell\bar{\nu}_\ell$ and $B \rightarrow D^*\ell\bar{\nu}_\ell$

A. Tayduganov*, D. Becirevic, S. Fajfer and I. Nisandzic

KEK Theory Meeting on Particle Physics Phenomenology (KEK-PH2013), 4-7 March 2013, KEK, Tsukuba

QCD parity violation at LHC in warped extra dimension

Naoyuki Haba, Kunio Kaneta^{DC*}, Soshi Tsuno

KEK-PH 2013, (KEK, 4-7 Mar 2013, 参加者約 130 名)

Superluminal Propagation Caused by Radiative Corrections in a Uniform Electromagnetic Field

Noburo Shiba^{DC*}

KEK-PH 2013 (at KEK, Japan, Mar. 4-Mar. 7, 2013, 参加者数約 130 名)

D3/D5 system and holographic interface CFT

Koichi Nagasaki^{d*}, Satoshi Yamaguchi^s

Progress in Quantum Field Theory and String Theory (Osaka City University, 3-7 Apr 2012, 参加者約 200 名)

The Planck scale as a duality of the Cosmological Constant

Ivan Arraut^{d*}

Horizons of Quantum Physics: from foundations to Quantum enabled technologies. (American Club, Taipei 14-18 Oct 2012, 参加者約 100 名)

Dark Matter and Dark energy as a single manifestation of a fundamental scale

Ivan Arraut^{d*}

Experimental Search for Quantum Gravity: The Hard Facts. (Perimeter Institute for Theoretical Physics, Waterloo, Ontario 22-26 Oct 2012, 参加者約 100 名)

Dark Matter and Dark Energy as a single manifestation of a fundamental scale

Ivan Arraut^{d*}

JGRG22. Resceu Symposium on General Relativity and Gravitation. (Tokyo University, Tokyo 12-16 Nov. 2012, 参加者約 100 名)

Dark Matter effects inside a non-local model of gravity

Ivan Arraut^{d*}

Long-Term Workshop in gravity and Cosmology (YITP, Kyoto Nov 18- Dec 22 2012, 参加者約 100 名)

$b \rightarrow u$ right-handed charged current and CP violation in B decays

Tetsuya Enomoto^{d*}, Ryoutaro Watanabe^{DC}, Minoru Tanaka^s

KEK Flavor Factory Workshop (KEK-FF2013) from Tuesday 12 March 2013 at 09:00 to Thursday 14 March 2013 at 15:30 (Asia/Tokyo) at KEK(Tsukuba) (Kobayashi Hall, Kenkyu Honkan Bldg. 1F)

String Duality and Stringy Interpretation of Wall-Crossing Phenomena

Tadashi Okazaki^{DC*}

String-Math 2012 (Bonn University Housdorff Center for Mathematics, Bonn, 18 July

2012, 参加者約 100 名)

String Duality and Stringy Interpretation of Wall-Crossing Phenomena (Poster)

Tadashi Okazaki^{DC*}

Strings 2012 (Ludwig-Maximilians University, Munich, 24-28 July 2012, 参加者約 200 名)

Effective low theory of $SO(5) \times U(1)$ gauge-Higgs unification

Takuya Shimotani^{d*}, Hisaki Hatanaka^p, Yutaka Hosotani^s

Summer Institute 2012 (Sun moon lake, Taiwan, 18-24 August 2012, 145 名)

Novel universality and Higgs decay $H \rightarrow \gamma\gamma, gg$ in the $SO(5) \times U(1)$ gauge-Higgs unification

Takuya Shimotani^{d*}, Shuichirou Funatsu^m, Hisaki Hatanaka^p, Yutaka Hosotani^s, Yuta Orikasa^p

KEK-ph 2013, KEK, Japan, 4-7 March 2013, 127 名

Localization and knots

Akinori Tanaka^{d*}

Progress in Quantum Field Theory and String Theory (Osaka City University, 3-7 Apr 2012, 参加者 160 名)

Supersymmetry and Knot theory (Poster)

Akinori Tanaka^{d*}

The 2nd OU-RuG Symposium on Particle-Nuclear and Condensed Matter Physics: New Challenges and Opportunities (Osaka University, 26-28 Dec 2012)

Low Energy Behavior of Eigenvalue Distribution $N_f=12$ QCD (Poster)

Akio Tomiya^{d*}

The 2nd OU-RuG Symposium on Particle-Nuclear and Condensed Matter Physics: New Challenges and Opportunities (Osaka University, 26-28 Dec 2012)

日本物理学会, 応用物理学会等における講演

Effective low-energy theory of $SO(5) \times U(1)$ gauge-Higgs unification

下谷 卓也^{d*}, 幡中 久樹^p, 細谷 裕^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

細谷機構の非摂動論的解明 (I)

伊藤悦子, Guido Cossu, 幡中 久樹^p, 細谷 裕^{s*}, 野秋淳一

日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

細谷機構の非摂動論的解明 (II)

伊藤悦子, Guido Cossu, 幡中 久樹^p, 細谷 裕^s, 野秋淳一^{*}

日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

$m_H = 126$ GeV Higgs boson in $SO(5) \times U(1)$ gauge-Higgs unification

下谷 卓也^{d*}, 船津 周一郎^m, 幡中 久樹^p, 細谷 裕^s, 折笠 雄太^p

日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

$H \rightarrow \gamma\gamma$ and $gg \rightarrow H$ in $SO(5) \times U(1)$ gauge-Higgs unification

船津 周一郎^{m*}, 幡中 久樹^p, 細谷 裕^s, 折笠 雄太^p, 下谷 卓也^d

日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

シンポジウム非平衡物理-物性物理とハドロン物理を結ぶ世界：今後の展望

橋本 幸士^{s*}

日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

Boundary String Field Theory におけるランドスケープ

橋本 幸士^s, 村田仁樹^{*}

日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

Observables in Neutrino Mass Spectroscopy Using Atoms

Minoru Tanaka^{s*}, D.N. Dinh, S.T. Petcov, N. Sasao, M. Yoshimura

日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

QCD におけるランダム行列の役割 (シンポジウム「ランダム行列の過去・現在・未来」)

深谷 英則^{s*}

日本物理学会 2012年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012年9月18日 - 9月21日)

有限温度・密度での細谷機構のフェルミオン質量による効果

幡中 久樹^{p*}

日本物理学会 2012年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012年9月11日 - 9月14日)

質量 126GeV のヒッグスと $SO(5) \times U(1)$ ゲージ-ヒッグス統一モデルにおける有限温度相転移

幡中 久樹^{p*}

日本物理学会 第68回年次大会 (於 広島大学, 2013年3月26日 - 3月29日)

TeV スケール $B-L$ 模型とヒッグスポテンシャル (Poster)

折笠 雄太^{p*}

基礎研究会「素粒子物理学の進展 2012」(於基礎物理学研究所、2012年7月18日 - 7月21日)

TeV スケール $B-L$ 模型とヒッグスポテンシャル

磯暁、折笠 雄太^{p*}

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

UED 模型の 2nd KK 粒子生成に対するボックスダイアグラムの寄与

折笠 雄太^{p*}、山中真人

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

Helicity asymmetry in top pair production via SUSY

波場直之、金田 邦雄^{d*}、清水康弘、津野総司

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

non-perturbative な Higgsino に対する unitarity からの制限

波場直之、金田 邦雄^{d*}、御村幸宏、高橋亮

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

超対称性理論による LHC の QCD 過程でのパリティの破れ

波場直之、金田 邦雄^d、高保勇輝^{*}、津野総司

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

QCD parity violation at LHC in warped extra dimension

波場直之、金田 邦雄^{d*}、津野総司

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

Superluminal Propagation Caused by Radiative Corrections in a Uniform Electromagnetic Field (Poster)

芝 暢郎^{DC*}

KEK 理論研究会 2013 (於 KEK, 2013 年 3 月 18 日 - 3 月 21 日)

Constraints on new physics models in semi-tauonic B decays

田中実^s、渡邊諒太郎^{DC*}

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

UED 模型における LHC による Higgs 探索及び電弱精密測定からの制限

西脇健二、角田拓也^{*}、奥田直也、尾田欣也、渡邊諒太郎^{DC}

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

LHC 実験や電弱精密測定による UED 模型の制限西脇健二, 角田拓也, 奥田直也, 尾田欣也, 渡邊諒太郎 ^{DC*}

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

Restoration of Lorentz Symmetry for $z=2$, $d=3+1$ Lifshitz-Type Scalar Model (Poster)菊地 健吾 ^{d*}

基研研究会「場の理論と弦理論」(於基礎物理学研究所, 2012 年 7 月 23 日 - 7 月 27 日)

カイラルプライマリ演算子の期待値とホログラフィックインターフェース CFT長崎 晃一 ^{d*}, 山口 哲 ^s

基研研究会「場の理論と弦理論」(於基礎物理学研究所, 2012 年 7 月 23 日 - 7 月 27 日)

泡状 D5-brane と AdS/CFT 対応長崎 晃一 ^{d*}, 山口 哲 ^s

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

 $b \rightarrow u$ 遷移における右巻き荷電カレントの影響Tetsuya Enomoto ^{d*}, Ryouitaro Watanabe ^{DC}, Minoru Tanaka ^s

B Workshop 2012 (於花巻温泉ホテル千秋閣, 2012 年 11 月 5 日 - 11 月 8 日)

B 中間子の非レプトン崩壊における右巻き荷電カレントの影響Tetsuya Enomoto ^{d*}, Ryouitaro Watanabe ^{DC}, Minoru Tanaka ^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

境界を持つ 3 次元超対称理論と双対性Tadashi Okazaki ^{DC*}, Satoshi Yamaguchi ^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

Effective low-theory of $SO(5) \times U(1)$ gauge-Higgs unification下谷 卓也 ^{d*}, 幡中 久樹 ^p, 細谷 裕 ^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

Comments on knotted 1/2 BPS Wilson loops田中 章詞 ^{d*}

「場の理論と弦理論」(於基礎物理学研究所, 2012 年 7 月 23 日 - 2012 年 7 月 27 日)

有限体積格子 QCD におけるハドロン形状因子の抽出鈴木 貴志 ^{m*}

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

書籍等の出版, 日本語の解説記事

パリティ 2012 年 12 月号 [特集: 新素粒子の発見—ヒッグス機構の解明へ] 巻頭言

橋本 幸士 ^s

丸善出版, (2012 年 12 月 1 日, 2 頁)

パリティ 2012 年 10 月号 [超光速ニュートリノ発見は間違っていた]

橋本 幸士 ^s

丸善出版, (2012 年 10 月 1 日, 2 頁)

1.12 原子核理論グループ

平成24年度の研究活動概要

浅川は Duke 大学の Bass、Mueller と共に、RHIC や LHC などの高エネルギー原子核衝突の初期状態において、 Z_3 対称性の自発的破れと横方向には比較的相関長の短いグラズマの初期配位により、グラズマ状態が熱平衡化した時にグルーオン場の非摂動的配位が生成され、異なる Polyakov loop 値を取るドメインが形成される可能性を議論した。その結果、このドメイン構造は実際に RHIC や LHC で観測されている非常に小さな粘り、ジェットのエネルギークオリメーションを自然に説明することが分かった。特にこの理論は、ジェットクエンチングを非摂動的に説明する理論としては初めてのものである。

河野、北澤、浅川は、量子論におけるエネルギー運動量テンソルのカノニカル相関と、高次の流体方程式に現れる輸送係数の比を関連付ける関係式を導き、またこの関係式を用いることで有限温度格子 QCD 数値解析において輸送係数を測定する研究を行った。この研究により、臨界温度近傍の媒質における輸送係数に対し非摂動的な解析による制限を与えることができた。

大野、浅川、北澤は、高エネルギー原子核衝突実験において近年精力的に測定されている、保存電荷ゆらぎに関する幾つかの研究を行った。まず、イベント毎解析でゆらぎを測定する際にバックグラウンドとして混入する二次陽子の効果について、その高次キュムラントへの影響を初めて論じるとともに、この効果を実験解析において除去するための関係式を示した。さらに、ハドロン相中における高次キュムラントの時間発展を (1) 確率論的流体方程式、および (2) 拡散マスター方程式、という二つの理論的枠組みを用いて考察し、実験的に観測できる高次キュムラントのラピデティ幅依存性との関連を論じた。

尾倉、浅川、北澤は、有限温度格子ゲージ計算から得られたチャーム-反チャームクォーク対のユークリッド空間における虚時間有限運動量相関関数から、クォークグルーオンプラズマ相における有限運動量を持った η_c 、 J/ψ などのチャームメソンのスペクトル関数を得るための基礎研究を行った。

北澤は、Bielefeld 大学の Kaczmarek、Karsch、Regensburg 大学の Wolfgang と共に、有限温度非閉じ込め相におけるクォーク励起の分散関係に関する研究を行った。有限温度格子 QCD 数値解析により、クエンチ近似の元でクォーク虚時間相関関数を様々な運動量に対して測定し、スペクトル関数にポール構造を仮定することで虚時間相関関数から分散関係を解析した。プラズミーノと呼ばれる有限温度プラズマ特有の励起状態の存在とその性質などに関する、興味深い結果を得た。

ニュートリノ振動の研究は最近、原子炉からのニュートリノ振動実験から混合角 θ_{13} が比較的大きいことが明らかにされるなど大きな進展をとげつつある。ニュートリノの混合パラメータの測定では、ニュートリノ原子核反応の精密な理論的解析が不可欠である。その際には、MeV から GeV の広いエネルギー領域にわたる原子核標的のニュートリノ反応を高精度で記述することが求められている。佐藤らは、これまでの研究で構築した核子共鳴領域の中間子生成反応機構のモデルを拡張し、前方ニュートリノ反応に対する初めて定量的な理論モデルを提案した。またニュートリノ原子核反応は重力崩壊型超新星の生成とその後の中性子星への発展の過程において中心的な役割を果たしている。ニュートリノ放出過程は冷却機構と

して、生成されたニュートリノの一部は衝撃波背後の物質へ吸収され加熱機構として働く。近若い原子核のニュートリノ反応が重要となる可能性が提案され、これらの反応の解析が緊急の課題となっている。佐藤、那須らは2核子散乱による重陽子が関与するニュートリノ生成率を調べ、この機構が重要となる可能性を示した。得られた反応率のデータは超新星シミュレーションの研究者に提供し、さらに研究が進められる予定である。山中、窪田、佐藤は R-parity を破る超対称理論により電気的雙極子能率の解析を行った。ループ補正を取り入れた系統的な解析から CP を破る RPV 相互作用の解析を行った。

核子スピンのゲージ不変な完全分解が可能かどうかという問題は、量子色力学の基本的な問題であるが、最近の活発な論争にも関わらず未だ決着のついていない難問である。若松らの研究を通じて、少なくとも2つのゲージ不変な完全分解が存在することは確立して来た。これらの2つの分解 (I) と (II) で、クォークとグルオンの固有スピンの部分は共通であり、異なるのは、クォークとグルオンの軌道角運動量部分のみである。分解 (I) に現れるのがいわゆるゲージ不変な力学的軌道角運動量であるのに対し、分解 (II) に現れるのは正準軌道角運動量のゲージ不変な一般化である。同様に、核子が運ぶ運動量も2つの分解が可能で、それらは、力学的運動量と正準運動量で区別される。もともと量子色力学の専門家がこの問題に興味を持つようになったのは、正準運動量、正準角運動量で指定される分解の方が、クォークやグルオンの運ぶ運動量や角運動量を正しく反映しているという Chen 等の主張に端を発しており、この立場に基づき、彼らは、漸近的高運動量移行領域で、グルオンが核子の運動量の約半分を担っているという量子色力学の常識に疑問を投げかけた。若松によれば、クーロン・ゲージに基づくこの計算には疑義があり、実際、異なるゲージではあるが具体的計算により、核子の縦方向運動量と和則に対しては、どちらの分解も同じ答えを与えること、すなわち、量子色力学の常識とは矛盾しないことが示された。また、核子のスピン分解に関しては、2つの分解に現れる軌道角運動量の差を与える量である“potential angular momentum”の存在のために、一般には分解 (I) と (II) は異なる答えを与えるのであるが、この項が、発展方程式には寄与しないため、分解の漸近的振る舞いは同じになることが示された。

学術雑誌に出版された論文

Relation between Baryon Number Fluctuations and Experimentally Observed Proton Number Fluctuations in Relativistic Heavy Ion Collisions

北澤 正清^s, 浅川 正之^s

Phys. Rev. C **86** (No. 2, August) (2012) 024904 1-13

(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevC.86.024904>).

Modeling a Realistic Dynamical Model for High Energy Heavy Ion Collisions

野中 千穂, 浅川 正之^s

Prog. Theor. Exp. Phys. **2012** (No. 1, Sept.) (2012) 01A208 1-31

(<http://dx.doi.org/doi:10.1093/ptep/pts014>).

Thermal mass and dispersion relations of quarks in the deconfined phase of

quenched QCD

Olaf Kaczmarek, Frithjof Karsch, 北澤 正清^s, Wolfgang Soldner
Phys. Rev. D **86** (No. 3, September) (2012) 036006 1-12
(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevD.86.036006>).

Extraction of meson resonances from three-pions photo-production reactions

S. X. Nakamura, H. Kamano, T.-S. H. Lee, and T. Sato^s
Phys. Rev. D **86** (No.11, Dec.) (2012) 114012 1-11
(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevD.86.114012>).

Neutrino-induced forward meson-production reactions in nucleon resonance region

H. Kamano, S. X. Nakamura, T.-S. H. Lee, and T. Sato^s
Phys. Rev. D **86** (No.9, Nov.) (2012) 097503 1-5
(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevD.86.097503>).

R-parity violating supersymmetric contributions to the neutron beta decay at the one-loop level

N. Yamanaka, T. Sato^s, T. Kubota^s
Phys. Rev. D **86** (No. 7 Oct.) (2012) 075032 1-10
(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevD.86.075032>).

Reappraisal of two-loop contributions to the fermion electric dipole moments in R-parity violating supersymmetric models

N. Yamanaka^d, T. Sato^s, T. Kubota^s
Phys. Rev. D **85** (No.11 June) (2012) 117701 1-4
(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevD.85.117701>).

More on the relation between the two physically inequivalent decompositions of the nucleon spin and momentum

若松 正志^s
Phys. Rev. D **85** (Issue 11, June) (2012) 114039 1-21
(<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevD.85.114039>).

Recent work on orbital angular momentum

若松 正志^s
IL Nuovo Cimento C **2012** (Issue 2, April) (2012) 35, 247-254
(<http://dx.doi.org/doi:10.1393/ncc/i2012-11208-7>).

国際会議報告等

国際会議における講演等

QCD Critical Point, Charge Fluctuations, and Final State Interactions

浅川 正之^{s*}

Heavy Ion Collisions in the LHC Era (at Quy Nhon, Vietnam, July 16-20, 2012, 参加者数約 45 名)

Center Domains and Their Phenomenological Consequences

浅川 正之^{s*}

Nagoya Mini-Workshop 2012 “Phenomenology and Experiments at RHIC and LHC” (at Nagoya, Japan, Sept. 25-26, 2012, 参加者数約 20 名)

QCD Critical Point, Conserved and Nonconserved Charge Fluctuations, and Final State Interactions

浅川 正之^{s*}

The 4th Asian Triangle Heavy Ion Conference(ATHIC2012) (at Pusan, Korea, Nov. 14-17, 2012, 参加者数約 170 名)

Baryon number fluctuations in relativistic heavy ion collisions

北澤 正清^{s*}

Probing the Phase Structure of Strongly Interacting Matter with Fluctuations: Theory and Experiment (at Darmstadt, Germany, February 11 - 22 , 2013, 参加者数約 30 名)

Baryon resonances and meson production reactions

T. Sato^{s*}

Hadron physics with high-momentum hadron beams at J-PARC (at Tsukuba, Japan, Jan. 15-18, 2013, 参加者数約 100 名)

Neutrino-nucleus reaction from a few hundred MeV to GeV region

T. Sato^{s*}

Future Prospects of Hadron Physics at J-PARC and Large Scale Computational Physics in 2013 (at Tokai, Japan, Feb. 11-13, 2013, 参加者数約 50 名)

Nucleon Resonance from Coupled Channel Approach for Meson Production Reactions

T. Sato^{s*}

Nucleon Resonance Structure in Exclusive Electroproduction at High Photon Virtualities (at Columbia, South Carolina, USA, Aug. 13-15, 2012, 参加者数約 50 名)

Dynamical coupled-channel approach for meson production reactionT. Sato^{s*}

International Workshop on new partial wave analysis tools for next generation hadron spectroscopy experiments (at Camogli, Italy, June 20-22, 2012, 参加者数約 80 名)

Neutrino nucleus reaction in a few nucleon systemT. Sato^{s*}

The 4th International Symposium on Neutrinos and Dark Matter in Nuclear Physics (at Nara, Japan, June 11-15, 2012, 参加者数約 100 名)

Chiral models for nucleon structure functions若松 正志^{s*}

KEK theory center workshop on hadron physics with high-momentum hadron beams at J-PARC in 2013 (at KEK, Tsukuba, Jan. 15-18, 2013, 参加者数約 100 名)

The nucleon spin decomposition problem若松 正志^{s*}

International Workshop on the Frontier of QCD (at Shanghai, China, Nov. 2-4, 2012, 参加者数約 40 名)

More on the relation between the two physically inequivalent decompositions of the nucleon spin若松 正志^{s*}

3rd Workshop on the QCD Structure of the Nucleon (at Bilbao, Spain, Oct. 22-26, 2012, 参加者数約 80 名)

Is a complete decomposition of the nucleon spin possible ?若松 正志^{s*}

International Workshop on Hadron Structure and Spectroscopy (at Lisbon, Portugal, Apr. 16-18, 2012, 参加者数約 80 名)

日本物理学会, 応用物理学会等における講演

重イオン衝突実験で迫る QCD の相構造・物性物理

北澤 正清^{s*}

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

RHIC において観測されたバリオン数ゆらぎからのセカンダリープロトン効果の除去理論大野 浩学^{m*}, 浅川 正之^s, 北澤 正清^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

重イオン衝突における保存電荷高次ゆらぎの時間発展

北澤 正清^{s*}, 浅川 正之^s, 大野 浩学^m

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

動的な結合チャンネル模型を用いた Y^* 生成反応の研究

鎌野 寛之^{*}, 中村 聡, T. -S. H. Lee, Y. Oh, 佐藤 透^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

ユニタリ結合チャンネル模型によるメソン共鳴の $\mathbf{3}$ パイオン崩壊の解析

中村 聡^{*}, 鎌野 寛之, T. -S. H. Lee, 佐藤 透^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

MeV から GeV 領域におけるレプトン原子核反応模型の構築

佐藤 透^{s*}, 鎌野 寛之, 熊野 俊三, 齋藤 晃一, 作田 誠, 中村 聡, 早戸 良成, 平井 正紀

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

チャンネル結合散乱方程式によるストレンジダイバリオン共鳴生成反応の解析

大西 祥太^{*}, 池田 陽一, 鎌野 寛之, 佐藤 透^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

New constraints on R-parity violating interactions from electric dipole moments at the two-loop level

山中 長閑^{*}, 窪田 高弘^s, 佐藤 透^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 京都産業大学, 2012 年 9 月 11 日 - 9 月 14 日)

\bar{K} 中間子入射反応の包括的解析による Λ^* , Σ^* 分光

鎌野 寛之^{*}, 中村 聡, T. -S. H. Lee, 佐藤 透^s

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

書籍等の出版, 日本語の解説記事

RHIC における強く相互作用するクォークグルーオンプラズマ

浜垣 秀樹, 浅川 正之^s

日本物理学会誌 (2012 年 9 月発行, 616 頁)

1.13 黒木グループ

平成24年度の研究活動概要

電子相関に起因する非従来型超伝導

我々はこれまでに、鉄ニクタイト系高温超伝導体について、主としてスピン揺らぎ媒介ペアリング機構の観点から研究を行って来た。鉄ニクタイト系超伝導体は、鉄の5つの3d軌道が複雑にからみ合ってフェルミエネルギー近傍の電子状態を作る多軌道系である。フェルミ面は複数の非連結ポケットから形成され、フェルミ面間の相互作用がペアリングに重要な働きをすると考えられる。スピン揺らぎが媒介するペアリング相互作用は斥力的であるため、超伝導ギャップの符号を反転させる性質があるが、このような相互作用が複数のフェルミ面間に働くと、ギャップの符号反転について「フラストレーション」が生じ、超伝導ギャップに節（ノード）が入る要因となる。我々はこれをペアリング相互作用の「波数空間フラストレーション」と呼び、超伝導転移温度を決定づける重要な要因と位置づけた。そして、高い転移温度は波数空間フラストレーションが最小となるような元素と結晶構造の組み合わせにおいて実現することを提唱した。

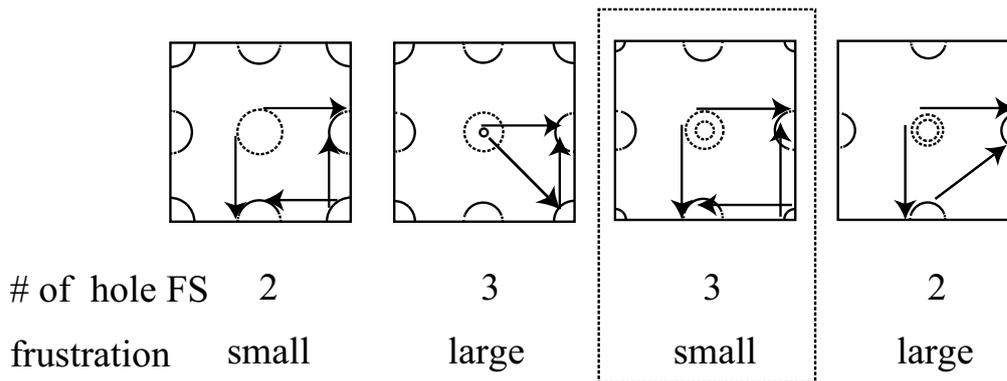


図 1.33: 鉄ニクタイト系超伝導体における様々なフェルミ面配置。実線と破線は異なる軌道成分を表し、矢印で表す斥力的なペアリング相互作用は同じ軌道成分間を結ぶ。スピン揺らぎが媒介するペアリング相互作用は、矢印の始点と終点間で超伝導ギャップ関数の符号を反転させる力となる。

高温超伝導体としては鉄ニクタイト系の「先輩」にあたる銅酸化物は通常、銅の $3d_{x^2-y^2}$ 軌道の単一軌道系としてとらえることが多いが、鉄ニクタイト系を研究した観点から改めて銅酸化物について研究を行うと、意外にも、銅の $3d_{z^2}$ や $4s$ 軌道成分が混成する効果が超伝導に大きな影響を及ぼしていることがわかった。そして、圧力下でこれらの成分混成が薄められる「軌道純化効果」により、転移温度が上がることを示した。特に $4s$ 軌道成分を抑制することはこれまで以上に高い転移温度を持つ物質の発見につながる可能性もあるため、物理的な圧力だけでなく、元素選択に基づく化学的手法により、 $4s$ 軌道成分抑制を実現する可能性について理論的に調べることに着手した。

今年度は BiS_2 層を共通の構造として持つ LaOBiS_2 等の新規超伝導体が発見されたことも大きな話題となった。我々は第一原理計算からその有効模型構築を行ってフェルミ面形状の特徴について議論し、電子相関起源で超伝導が起こるとした場合のペアリング対称性を研究した。

熱電効果

我々は、比較的良好な電気伝導性を持ちながらも大きなゼーベック効果を発現する物質に焦点をあてた研究を行って来た。平成 24 年度は特に PtSb_2 と FeAs_2 についての研究を行い、どちらの物質も、熱電物質として有名な Na_xCoO_2 と共通の性質を持つバンド形状を有することを示した。我々が「プリン型形状」と呼ぶこのバンド構造は、 Na_xCoO_2 においては 2 次元性が強いものに対して、 PtSb_2 では 3 次元的、 FeAs_2 では 1 次元的であることがわかった。このような物質のバラエティが出てきたことにより、特異なバンド形状に基づく大きなゼーベック効果という観点の普遍性がより明確になってきた。

第一原理電子状態計算による固体物性の研究と手法開発

第一原理に基づき電子の多体問題を高精度で解くことによって、物質とその構造が織りなす物性・機能を演繹することが量子シミュレーションである。また、その逆問題を解くことを量子デザインと呼んでいる。量子シミュレーション・量子デザインの手法を開発するとともにこれらの手法を用いて、物質の個別性の起源を明らかにするとともに、新しい物質・構造をデザインすることを研究テーマの一つにしている。平成 24 年度は以下の量子シミュレーション・手法開発を行った。

1. $\text{LaFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$ の磁性
2. 窒化物永久磁石の磁気異方性
3. 遷移金属不規則合金の磁気異方性
4. Fe 合金の構造相転移
5. ホイスラー合金の磁性
6. 遮蔽 KKR 法によるオーダー N 計算手法の開発
7. 遮蔽 KKR 法による非平衡グリーン関数法の開発
8. KKR 第一原理動的平均場近似の開発
9. 有効媒質近似による液体金属のシミュレーション

アンダーソン局在

In a strongly disordered system, the nature of the electronic states can be quite different from that in a crystal or weakly disordered system. If the disorder is sufficiently strong, the electronic states become localised and can no longer support a DC electric current at zero temperature. This phenomenon is called Anderson localisation and the transition between the insulating and conducting states is called the Anderson transition. Traditional theoretical analysis of disordered systems is difficult because they do not have the translational and rotational symmetry of crystals. In recent years we have made considerable progress in our understanding of Anderson localisation and the Anderson transition by performing large scale high precision numerical simulations and carefully analysing the numerical data using the finite size scaling method. This year we reported results on two topics: The metal insulator transition in doped semiconductors: In this transition both disorder due to the random positions of the dopant impurities and the Coulomb interaction between the electrons are thought to be important. We modelled the semiconductor as an effective medium with hydrogen like impurities at random positions and took account of the Coulomb interaction between the electrons using the local density approximation of density functional theory. We used multifractal analysis of the Kohn-Sham orbitals to demonstrate that a metal-insulator transition occurs in this model. We used finite size scaling analysis to estimate the critical exponent and found a value that is different from the usual Anderson model indicating that the long-range Coulomb interaction changes the universality class. The Anderson transition in four dimensions: We used the transfer matrix method to estimate the critical exponent of the Anderson transition in the orthogonal universality class in four dimensions. This work may be relevant to possible future experimental studies of the Anderson transition in realisations of the quasi-periodic kicked rotor in cold atomic gases.

表面吸着系

秩序と外部駆動力が競合する表面吸着系の種々の条件下での振る舞いを微視的視点から明らかにする研究の一環として、中間流動相と外力方位の関連に重点をおいた。

学術雑誌に出版された論文

Least momentum space frustration as a condition for a 'high T_c sweet spot' in iron-based superconductors

H.Usui, K. Suzuki, K. Kuroki^s

Supercond. Sci. Technol. **25** (July) (2012) 084004 1-8.

Q-scan analysis of the neutron scattering in iron-based superconductors

Y. Nagai, K. Kuroki^s

Physical Review B **85** (No.13, Apr.) (2012) 134521 1-7.

Multiorbital analysis of the effects of uniaxial and hydrostatic pressure on T_c in the single-layered cuprate superconductors

H. Sakakibara, K. Suzuki, H. Usui, K. Kuroki^s, R. Arita, D.J. Scalapino, H. Aoki
Physical Review B **86** (No.13, Oct.) (2012) 134520 1-6.

Model construction and superconductivity analysis of organic conductors β -(BDA-TTP)₂MF₆ (M = P, As, Sb and Ta) based on first-principles band calculation

H. Aizawa, K. Kuroki^s, S. Yasuzuka, J. Yamada
New Journal of Physics **14** (Nov.) (2012) 113045 1-16.

Corrugated flat band as an origin of large thermopower in hole doped PtSb₂

K. Mori, H. Usui, H. Sakakibara, and K. Kuroki^s
AIP Advances **2** (Oct.) (2012) 042108 1-6.

Minimal electronic models for superconducting BiS₂ layers

H. Usui, K. Suzuki, K. Kuroki^s
Physical Review B **86** (No.22, Dec.) (2012) 220501(R) 1-4.

BiS₂-based layered superconductor Bi₄O₄S₃

Y. Mizuguchi, H. Fujihisa, Y. Gotoh, K. Suzuki, H. Usui, K. Kuroki^s, S. Demura, Y. Takano, H. Izawa, and O. Miura
Physical Review B **86** (No.22, Dec.) (2012) 220510(R) 1-4.

Finite size scaling of the Chalker-Coddington model

K. Slevin^s and T. Otsuki
International Journal of Modern Physics Conference Series **11** (July) (2012) 60-69.

Critical exponent for the quantum spin Hall transition in Z₂ network model

K. Kobayashi, T. Otsuki and K. Slevin^s
International Journal of Modern Physics Conference Series **11** (July) (2012) 114-119.

Effect of electron-electron interaction near the metal-insulator transition in doped semiconductors studied within the local density approximation

Y. Harashima^d and K. Slevin^s
International Journal of Modern Physics Conference Series **11** (July) (2012) 90-95.

First-principles KKR-CPA calculation of the magnetic and transport proper-

ties of $\text{La}_{1-x}\text{X}_x\text{MnO}_3$ ($\text{X} = \text{Ca}, \text{Sr}$)M. Ogura^s and H. AkaiJournal of Physics: Condensed Matter **24** (No.45, Nov.) (2012) 455501 1-6.**Effects of spin-wave excitations in half-metallic materials**N. H. Long, M. Ogura^s and H. AkaiPhysical Review B **85** (No.22, June) (2012) 224437 1-6.**First-principles investigation of chemical and structural disorder in magnetic $\text{Ni}_2\text{Mn}_{1+x}\text{Sn}_{1-x}$ Heusler alloys**V. V. Sokolovskiy, V. D. Buchelnikov, M. A. Zagrebin, P. Entel, S. Sahoo and M. Ogura^sPhysical Review B **86** (No.13, Oct.) (2012) 134418, 1-11.**First-Principles Calculations of YMn_2** S. Iwasaki^d, T. Fukazawa, M. Ogura^s and H. AkaiJournal of the Physical Society of Japan **81** (Supplement B, Dec.) (2012) SB032, 1-4.**First-Principles Calculation of Transport Properties of Metal-Semiconductor Interface**T. Nagata^d, S. Yotsuhashi and H. AkaiJournal of the Physical Society of Japan **81** (Supplement B, Dec.) (2012) SB066, 1-4.

国際会議における講演等

Optimizing T_c in Cuprates and Iron Pnictides (invited)K. Kuroki^{s*}

Materials and Mechanisms of Superconductivity 2012 (at Washington D.C., U.S.A., July 29- Aug. 3, 2012, 参加者数約 500 名)

Origin of the lattice structure dependence of T_c in iron-based superconductorsH. Usui^{*}, K. Suzuki, K. Kuroki^s

Materials and Mechanisms of Superconductivity 2012 (at Washington D.C., U.S.A., July 29- Aug. 3, 2012, 参加者数約 500 名)

The effect of three dimensional gap anisotropy in $\text{BaFe}_2(\text{As,P})_2$ K. Suzuki^{*}, H. Usui, K. Kuroki^s

Materials and Mechanisms of Superconductivity 2012 (at Washington D.C., U.S.A., July 29- Aug. 3, 2012, 参加者数約 500 名)

Origin of the lattice-structure dependence of T_c in the cuprates: a two-orbital studyH. Sakakibara*, H. Usui, K. Kuroki^s, R. Arita, H. Aoki

Materials and Mechanisms of Superconductivity 2012 (at Washington D.C., U.S.A., July 29- Aug. 3, 2012, 参加者数約 500 名)

Model construction and pairing symmetry analysis of β -(BDA-TTP)₂MF₆ (M=P, As, Sb, Ta) based on first principles band calculationH. Aizawa*, K. Kuroki^s, and J. Yamada

Materials and Mechanisms of Superconductivity 2012 (at Washington D.C., U.S.A., July 29- Aug. 3, 2012, 参加者数約 500 名)

Effect of inter-layer pair hopping and single-electron hopping on superconductivity in multi-layered high- T_c cupratesK. Nishiguchi*, K. Kuroki^s, R. Arita, T. Oka, and H. Aoki

Materials and Mechanisms of Superconductivity 2012 (at Washington D.C., U.S.A., July 29- Aug. 3, 2012, 参加者数約 500 名)

Study on the competition between antiferromagnetism and superconductivity in $\text{Ca}_4\text{Al}_2\text{O}_6\text{Fe}_2(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)_2$ H. Usui*, K. Suzuki, K. Kuroki^s

The 25th International Symposium on Superconductivity (at Tokyo, Japan, Dec. 3- 5, 2012, 参加者数約 500 名)

Minimum model and its theoretical analysis for superconducting materials with BiS₂ layersK. Suzuki*, H. Usui, K. Kuroki^s

The 25th International Symposium on Superconductivity (at Tokyo, Japan, Dec. 3- 5, 2012, 参加者数約 500 名)

Three-orbital study on the orbital distillation effect in the high T_c cupratesH. Sakakibara*, K. Suzuki, H. Usui, K. Kuroki^s, R. Arita, D.J. Scalapino, H. Aoki

The 25th International Symposium on Superconductivity (at Tokyo, Japan, Dec. 3- 5, 2012, 参加者数約 500 名)

First principles band structure +FLEX approach to the pressure effect on T_c of the cuprate superconductorsH. Sakakibara*, K. Suzuki, H. Usui, K. Kuroki^s, R. Arita, D.J. Scalapino, H. Aoki

Conference on Computational Physics (CCP2012) (at Kobe, Japan, Oct. 14-18, 2012, 参加者数約 400 名)

Pressure effects on T_c of the cuprates from a multi-orbital control viewpoint

H. Sakakibara*, K. Suzuki, H. Usui, K. Kuroki^s, R. Arita, D.J. Scalapino, H. Aoki
International Conference on Electronic Materials (IUMRS-ICEM) 2012 (at Yokohama, Japan, Dec. 3- 5, 2012, 参加者数約 800 名)

Large thermopower due to the cooperation of the spin fluctuations and the pudding mold type band in Na_xCoO_2

H. Usui*, K. Suzuki, K. Kuroki^s
International Conference on Electronic Materials (IUMRS-ICEM) 2012 (at Yokohama, Japan, Dec. 3- 5, 2012, 参加者数約 800 名)

Large Seebeck effect due to peculiar band structures: CuAlO_2 and PtSb_2

K. Mori*, H. Sakakibara, H. Usui, K. Kuroki^s
International Conference on Electronic Materials (IUMRS-ICEM) 2012 (at Yokohama, Japan, Dec. 3- 5, 2012, 参加者数約 800 名)

Anion dependence of the band structure of $\beta\text{-(BDA-TTP)}_2\text{X}$: Comparison between $\text{X}=\text{I}_3$ and MF_6 ($\text{M}=\text{Sb, As, etc.}$)

H. Aizawa*, K. Kuroki^s, and J. Yamada
International Symposium Material Science Opened by Molecular Degree of Freedom, (at Miyazaki, Japan, Dec.1-4 2012, 参加者数約 100 名))

Finite size scaling analysis of the Chalker-Coddington model

K. Slevin^{s*}, T. Ohtsuki
3rd Japan-Israel Binational Workshop on Quantum Phenomena (at Okinawa, Japan, Mar. 10-13, 2013, 参加者数約 50 名)

A simulation of the metal-insulator transition in doped semiconductors

K. Slevin^{s*}, Y. Harashima^d
Workshop on Disordered and Topological Systems (at Hanzhou, China, Mar. 18-22, 2013, 参加者数約 50 名)

Non-equilibrium Green's function method in the Korringa-Kohn-Rostoker method

M. Ogura^{s*} and H. Akai
International Symposium on Computics: Quantum Simulation and Design (at Osaka, Japan, Oct. 11-13, 2012, 参加者数約 100 名)

Development of first-principles electronic structure calculation code for large

super cell systems by using screened KKR methodS. Doi^{d*} and H. Akai

International Symposium on Computics: Quantum Simulation and Design (at Osaka, Japan, Oct. 11-13, 2012, 参加者数約 100 名)

Development of first-principles electronic structure calculation code for large super cell systems by using screened KKR methodS. Doi^{d*} and H. Akai

Conference on Computational Physics (CCP2012) (at Kobe, Japan, Oct. 14-18, 2012, 参加者数約 400 名)

First-principles calculation of transport properties of half-metallic systemsM. Ogura^{s*}, N. H. Long and H. Akai

Core-to-Core Groningen Workshop 2012 (at Groningen, The Netherlands, Nov. 18-21, 2012, 参加者数約 50 名)

First-principles calculation of the magnetic and transport properties of $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$ M. Ogura^{s*} and H. Akai

The 2nd Osaka University and University of Groningen Collaboration Symposium, Particle-Nuclear and Condensed Matter Physics: New Challenges and Opportunities (at Osaka, Japan, Nov. 26-28, 2012, 参加者数約 100 名)

日本物理学会, 応用物理学会等における講演

 $\text{Ca}_4\text{Al}_2\text{O}_6\text{Fe}_2(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)_2$ における超伝導と反強磁性の競合に関する理論解析白井秀知^{*}, 鈴木雄大, 黒木和彦^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

 $\text{LiFe}(\text{As},\text{P})$ における波数空間フラストレーションの超伝導ギャップ構造への寄与鈴木雄大^{*}, 白井秀知, 黒木和彦^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

銅酸化物における圧力効果による軌道純化作用と転移温度の関係榊原寛史^{*}, 鈴木雄大, 白井秀知, 黒木和彦^s, 有田亮太郎, J. Scalapino, 青木秀夫

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

擬 1 次元井戸型バンド構造を持つ FeAs_2 の大きな熱起電力の解析白井秀知^{*}, 黒木和彦^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

CuAlO₂ におけるプリン型バンド構造を起源とする大きな熱電効果の可能性

森光太*, 榊原寛史, 白井秀知, 黒木和彦^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

PtSb₂ における大熱電能のコラゲーションのある平坦バンドによる解釈

森光太*, 榊原寛史, 白井秀知, 黒木和彦^s

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

鉄系、銅系超伝導の理論 (領域 8,7 シンポジウム)

黒木和彦^{s*}

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

BiS₂ 層を持つ新規超伝導体の第一原理バンド計算による有効模型構築

白井秀知*, 鈴木雄大, 黒木和彦^s

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

電子ドープ型鉄系超伝導体 **LaFeAsO_{1-x}H_x** のスピン揺らぎに基づく理論解析

鈴木雄大*, 白井秀知, 黒木和彦^s, 飯村壮史, 松石聡, 細野秀雄

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

中性子非弾性散乱測定による **LaFeAsO_{1-x}D_x** の磁気励起の観測

飯村壮史*, 松石聡, 宮川仁, 谷口尚, 梶本亮一, 中村充孝, 池内和彦, Sungdae Ji, 鈴木雄大, 白井秀知, 黒木和彦^s, 細野秀雄

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

銅酸化物における軌道純化作用に対する銅 4s 軌道の効果

榊原寛史*, 鈴木雄大, 白井秀知, 黒木和彦^s, 有田亮太郎, J. Scalapino, 青木秀夫

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

物質探索による銅酸化物のバンド変形効果の研究

宮尾哲亮*, 丸山勲, 黒木和彦^s, 榊原寛史, 草部浩一

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

パイライト化合物 **PtX₂** (X=Sb, As, P) におけるゼーベック効果のニクトゲン依存性

森光太*, 白井秀知, 榊原寛史, 黒木和彦^s

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

有機超伝導体 **β-(BDA-TTP)₂X** のバンド構造のアニオン依存性とその起源

相澤啓仁*, 黒木和彦^s, 山田順一

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

Critical behavior of the metal-insulator transition in a doped semiconductor using density functional theory and local density approximation

原嶋庸介^{d*}, K. Slevin^s

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

4 次元局在アンダーソン模型におけるアンダーソン転移

上岡良季^{m*}, K. Slevin^s

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

KKR 法による非平衡グリーン関数法の開発

小倉昌子^{s*}, 赤井久純

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

Screened KKR 法による大規模スーパーセルの電子状態計算

土居抄太郎^{d*}, 赤井久純

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

有効媒質近似を用いたトポロジカル不規則系の電子状態計算

高成柱^{m*}, 小倉昌子^s, 赤井久純

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

Cr, V による Fe の磁性の増大

小倉昌子^{s*}, 赤井久純, 金森順次郎

日本金属学会 2013 年春季大会 (於 東京理科大学, 2013 年 3 月 27 日 - 3 月 29 日)

書籍等の出版, 日本語の解説記事

Iron-based superconductors, ed. by N.-L. Wang, H. Hosono, and P. Dai (Chapter 8)

K. Kuroki^s

Pan Stanford Publishing (2012, 522pages)

1.14 小川グループ

平成24年度の研究活動概要

昨年度の成果をさらに拡張し、(1) 励起子ポラリトン凝縮と半導体レーザー動作とのクロスオーバー理論の構築、(2) BCS 結合レーザー発振状態での発光スペクトルと利得スペクトルの解析、(3) ポラリトン凝縮とレーザー発振における自然放出の役割の解明、(4) 結合微小共振器アレイにおける光の量子状態の相転移理論に取り組んだ。(1) 擬熱平衡状態での励起子ポラリトン凝縮状態と、非平衡定常系でのレーザー発振状態とのつながりを解明するために、クロスオーバー理論を開発し、「BCS 結合レーザー発振状態」という新しい状態が出現することを明らかにした。(2) その「BCS 結合レーザー発振状態」での発光スペクトルと利得スペクトル形状を理論的に導出し、実験的に観測可能な特徴を明らかにした。実験とも比較中である。(3)(1) の理論で無視されている自然放出過程を取り入れた理論的枠組みを構築中である。(4) 内部に二準位原子系を含む微小共振器アレイでは、内部電磁場の量子状態が、共振器間結合定数を変化させると相転移を起こす。その熱平衡状態と非平衡定常状態での様相を解明し、1次相転移と2次相転移が生じうることを明らかにした。

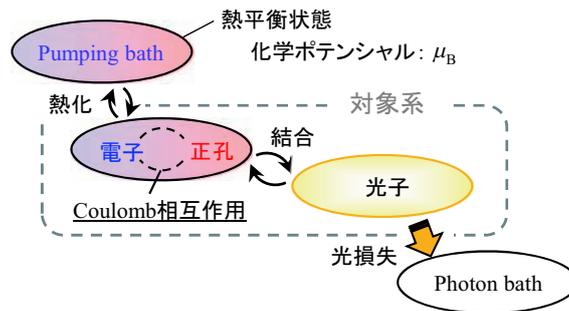


図 1.34: 共振器ポラリトン凝縮と半導体レーザーの接続理論を考えるモデル

電子正孔系を考察する際に伝統的に用いられてきた半導体 Bloch 方程式を、低次元電子正孔系に適用した。バルク（三次元）系では、Mott 密度（励起子が不安定化する密度）と透明密度（プラズマ利得を生じる密度）が全く異なるのに対し、低次元電子正孔系では両者が一致することを示し、この密度を簡単な古典量子クロスオーバーの条件式で表せることを見出した。さらに、半導体 Bloch 方程式を超えた自己無撞着 T 行列近似を開発した。この理論では、電子正孔間の T 行列を通じて電子と正孔の自己エネルギーや一粒子グリーン関数に励起子束縛状態の情報が入るので、励起子のイオン化率を考察できる。イオン化率の情報は、相互作用の遮蔽定数にフィードバックされるようになっており、励起子形成による遮蔽効果抑制の効果までも考慮される。これは非摂動的な効果であるため、イオン化率が不連続に跳ぶ「純粋な Mott 転移」が記述可能である。実際にこの理論を擬一次元と二次元系に適用して、イオン化率を使い、系の相図を可視化することに成功した。

幾何学的フラストレーションを持つ強相関電子系として、カゴメ格子ハバードモデルを取り上げ、モット型金属-絶縁体転移近傍における磁場の効果について調べた。セル型動的平

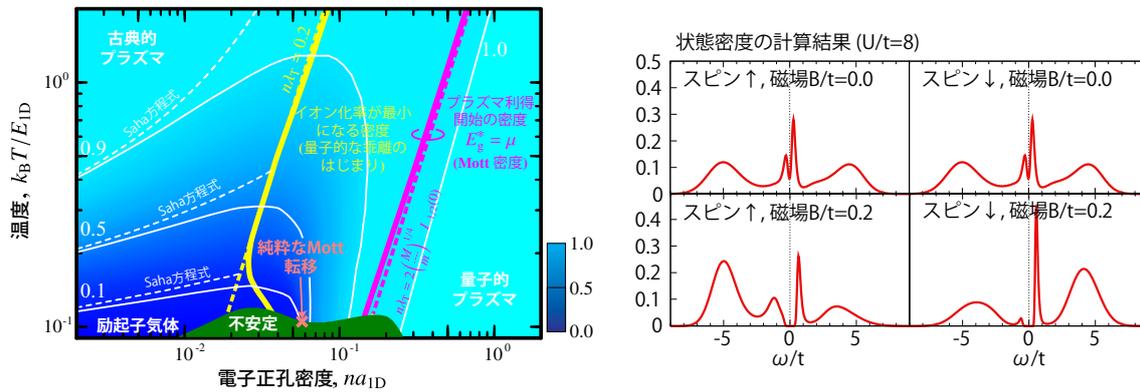


図 1.35: 擬一次元電子正孔系の相図 (左), カゴメ格子上ハバード模型の状態密度の磁場依存性 (右)

均場理論と連続時間量子モンテカルロ法を組み合わせた手法を用いた解析により、この系において、磁場印加によって金属から絶縁体へと転移する磁場誘起相転移が実現することを明らかにした。この磁場誘起相転移点近傍では、磁場印加によって電子の有効質量が軽くなり、先行研究の動的平均場理論の結果と逆の振る舞いを示す。これは、この系における磁場誘起相転移が非局所的なメカニズムによって実現し、良く知られている Brinkmann-Rice 型のモット転移ではないことを示している。非局所的電子相関効果を調べるためにスピン相関関数を計算した結果、磁場誘起相転移点近傍において、反強磁性的スピン相関が増強されることが明らかとなり、磁場によって幾何学的フラストレーション効果が抑制され、反強磁性的相関の強い絶縁体状態が安定化するという示唆を得た。

学術雑誌に出版された論文

BEC-BCS-laser crossover in Coulomb-correlated electron-hole-photon systems

Makoto Yamaguchi^p, Kenji Kamide^p, Tetsuo Ogawa^s, and Yoshihisa Yamamoto

New Journal of Physics **14**, (June) (2012) 065001 1-33

(<http://dx.doi.org/doi:10.1088/1367-2630/14/6/065001>).

Analysis of gain-switching characteristics including strong gain saturation effects in low-dimensional semiconductor lasers

Shaoqiang Chen, Masahiro Yoshita, Takashi Ito, Toshimitsu Mochizuki, Hidefumi Akiyama, Hiroyuki Yokoyama, Kenji Kamide^p, and Tetsuo Ogawa^s

Japanese Journal of Applied Physics **51**, (No.9, Sept.) (2012) 098001 1-2

(<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JJAP.51.098001>).

Fano-resonance gain by dephasing electron-hole Cooper pairs in semiconductors

Kenji Kamide^p, Masahiro Yoshita, Hidefumi Akiyama, Makoto Yamaguchi^p, and Tetsuo

Ogawa^s

Journal of the Physical Society of Japan **81**, (No.9, Aug.) (2012) 093706 1-4
<http://dx.doi.org/doi:10.1143/JPSJ.81.093706>).

**Classical-quantum crossovers in quasi-one-dimensional electron-hole systems:
Exciton-Mott physics and interband optical spectra**

Takuya Yoshioka^p and Kenichi Asano^s

Physical Review B **86** (No.11, Sept.) (2012) 115314 1-16
<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevB.86.115314>).

Surface polaritons with arbitrary magnetic and dielectric materials: New regimes, effects of negative index, and superconductors

C. H. Raymond Ooi, K. C. Low, Ryota Higa^d, and Tetsuo Ogawa^s

Journal of the Optical Society of America B **29** (No.10, Oct.) (2012) 2691-2697
<http://dx.doi.org/doi:10.1364/JOSAB.29.002691>).

Dissipation and detection of polaritons in ultrastrong coupling regime

Motoaki Bamba^{PD} and Tetsuo Ogawa^s

Physical Review A **86** (No.6, Dec.) (2012) 063831 1-16
<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevA.86.063831>).

Mott Transitions in Three-Orbital Hubbard Model at Fractional Band Filling

Tomoko Kita, Takuma Ohashi^s, and Norio Kawakami

Journal of Physics: Conference Series, **391** (2012) 012157 1-4
<http://dx.doi.org/doi:10.1088/1742-6596/391/1/012157>).

Field-induced Mott Transition in Kagome Lattice Hubbard Model

Tomoko Kita, Takuma Ohashi^s and Norio Kawakami

Physical Review B **87** (No.15, Apr.) (2013) 155119
<http://dx.doi.org/doi:10.1103/PhysRevB.87.155119>).

国際会議における講演等

Cooperative phenomena in population-inversion states of semiconductors: lasing and polariton condensation (invited)

Tetsuo Ogawa^{s*}

The 1st DYCE Asia Workshop (at Tokyo, Japan, April 23-24, 2012, 参加者数約 100 名)

Cooperative phenomena in electron - hole and electron - hole - photon sys-

tems (invited)Tetsuo Ogawa^{s*}

US-Japan TeraNano Workshop in Nanophotonics and Nanoelectronics (at Buffalo, USA, May 10-11, 2012, 参加者数約 100 名)

Stability of semiconductor lasers, electron-hole-photon condensates, and their hybrids between kinetic and thermal-equilibrium regimeKenji Kamide^{p*}, Makoto Yamaguchi^p, Yoshihisa Yamamoto, and Tetsuo Ogawa^s

The 10th International Conference on Excitonic Processes in Condensed Matter, Nanostructured and Molecular Materials (EXCON2012) (at Groningen, The Netherlands, July 1-6, 2012, 参加者数約 200 名)

Cooperative emission from interacting two-level systems in a cavityRyota Nii^{d*}, Kenji Kamide^p, Makoto Yamaguchi^p, and Tetsuo Ogawa^s

The 10th International Conference on Excitonic Processes in Condensed Matter, Nanostructured and Molecular Materials (EXCON2012) (at Groningen, The Netherlands, July 1-6, 2012, 参加者数約 200 名)

Crossover among BEC, BCS and laser in Coulomb-correlated electron-hole-photon systemMakoto Yamaguchi^{p*}, Kenji Kamide^p, Tetsuo Ogawa^s, and Yoshihisa Yamamoto

The 10th International Conference on Excitonic Processes in Condensed Matter, Nanostructured and Molecular Materials (EXCON2012) (at Groningen, The Netherlands, July 1-6, 2012, 参加者数約 200 名)

Mott transition in frustrated Hubbard model with spatial anisotropy: Cellular dynamical mean field studyTomoko Kita^{*}, Takuma Ohashi^s, and Norio Kawakami

The 19th International Conference on Magnetism (ICM2012) (at Busan, Korea, July 8-13, 2012, 参加者約 2000 名)

Quasi-equilibrium phase diagram and optical response in two-dimensional electron-hole systemTakuya Yoshioka^{p*} and Kenichi Asano^s

The 31st International Conference of the Physics of Semiconductors (at Zurich, Switzerland, July 29 - August 3, 2012, 参加者数約 1000 名)

Mott transition and crossover in quasi-one-dimensional electron-hole systemsKenichi Asano^{s*}

The 31st International Conference of the Physics of Semiconductors (at Zurich, Switzer-

land, July 29 - August 3, 2012, 参加者数約 1000 名)

BEC-BCS-Laser crossover in semiconductor electron-hole-photon systems

Makoto Yamaguchi^{P*}, Kenji Kamide^P, Tetsuo Ogawa^S, and Yoshihisa Yamamoto
The International Workshop on Optical Science of Dynamically Correlated Electron Systems (at Kussharo, Japan, August 7-11, 2012, 参加者数約 100 名)

Light-matter ultrastrong coupling: Can we observe squeezed light emission?

Motoaki Bamba^{PD*}, Cristiano Ciuti, and Tetsuo Ogawa
The International Workshop on Optical Science of Dynamically Correlated Electron Systems (at Kussharo, Japan, August 7-11, 2012, 参加者数約 100 名)

Linearized dynamical cluster approximation study of the two-dimensional Hubbard models

Takuma Ohashi^{S*}
The International Workshop on Optical Science of Dynamically Correlated Electron Systems (at Kussharo, Japan, August 7-11, 2012, 参加者数約 100 名)

Condensation and lasing in electron-hole-photon systems (invited)

Tetsuo Ogawa^{S*}
The International Workshop on Optical Science of Dynamically Correlated Electron Systems (at Kussharo, Japan, August 7-11, 2012, 参加者数約 100 名)

Exciton-Mott physics and interband optical spectra in low-dimensional electron-hole systems (invited)

Kenichi Asano^{S*}
The International Workshop on Optical Science of Dynamically Correlated Electron Systems (at Kussharo, Japan, August 7-11, 2012, 参加者数約 100 名)

Fano resonance gain in semiconductor lasers (invited)

Kenji Kamide^{P*} and Tetsuo Ogawa^S
The International Workshop on Optical Science of Dynamically Correlated Electron Systems (at Kussharo, Japan, August 7-11, 2012, 参加者数約 100 名)

Global phase diagram and interband optical spectra in two-dimensional electron-hole system (invited)

Takuya Yoshioka^{P*}
The International Workshop on Optical Science of Dynamically Correlated Electron Systems (at Kussharo, Japan, August 7-11, 2012, 参加者数約 100 名)

Excitons and polaritons in semiconductors: From one-body to many-body problems (invited)Tetsuo Ogawa^{s*}

The 6th International Conference on Spontaneous Coherence in Excitonic Systems (ICSCE-6) (at Stanford University, USA, August 27-31, 2012, 参加者数約 100 名)

Bose-Einstein condensation and lasing in Coulomb-correlated electron-hole-photon systemsMakoto Yamaguchi^{p*}, Kenji Kamide^p, Tetsuo Ogawa^s, and Yoshihisa Yamamoto

The 6th International Conference on Spontaneous Coherence in Excitonic Systems (ICSCE-6) (at Stanford University, USA, August 27-31, 2012, 参加者数約 100 名)

Photoluminescence of exciton-polariton condensates in high excitation regimeTomoyuki Horikiri^{*}, Makoto Yamaguchi^p, Kenji Kamide^p, Yutaka Shikano, Tim Byrnes, Kenichiro Kusudo, Natsuko Ishida, Yasuhiro Matsuo, Andreas Loffler, Sven Hofling, Tetsuo Ogawa^s, Alfred Forchel, and Yoshihisa Yamamoto

The 6th International Conference on Spontaneous Coherence in Excitonic Systems (ICSCE-6) (at Stanford University, USA, August 27-31, 2012, 参加者数約 100 名)

First-order phase transition in two-mode Jaynes-Cummings Hubbard model for optical switchingKenji Kamide^{p*} and Tetsuo Ogawa^s

The 11th International Workshop on Nonlinear Optics and Excitation Kinetics in Semiconductors (NOEKS11) (at Stuttgart, Germany, September 23-27, 2012, 参加者数約 150 名)

Cooperative phenomena in electron-hole and electron-hole-photon systems: Phase transition, crossover, and condensation (invited)Tetsuo Ogawa^{s*}

The International Symposium on Molecular Materials and Devices (ISSMMD2012) (at Durham, UK, September 24-29, 2012, 参加者数約 100 名)

Mott physics in electron-hole systems (invited)Kenichi Asano^{s*}

The 2nd OU-RuG Symposium on Particle-Nuclear and Condensed Matter Physics: New Challenges and Opportunities (at Suita, Japan, November 26-28, 2012, 参加者数 100 名)

Lasing and polariton condensation in semiconductors (invited)Tetsuo Ogawa^{s*}

The 3rd International Symposium on Terahertz Nanoscience (TeraNano III) (at Honolulu,

Hawaii, USA, December 10-12, 2012, 参加者数約 100 名)

日本物理学会, 応用物理学会等における講演

まとめ - レーザーとは何か?

小川 哲生 ^{s*}

シンポジウム『非平衡電子系の新展開 - 精密制御と機能探索』2012年(平成24年)秋季第73回応用物理学会学術講演会 11p-C5-12 (於愛媛大学 2012年9月11日)

半導体二層膜の中密度域におけるパイエキシトン気体

前園 涼 ^{*}, 小川 哲生 ^s, パブロ・ロペス・リオス, リチャード・ニーズ

日本物理学会 2012年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012年9月18日 - 9月21日)

半導体レーザー/ポラリトン凝縮クロスオーバーにおける定常発振状態の線形安定性

上出 健仁 ^{p*}, 山口 真 ^p, 山本 喜久, 小川 哲生 ^s

日本物理学会 2012年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012年9月18日 - 9月21日)

二準位系集団からの協力的発光のスペクトル解析

新居 ^{*}, 上出 健仁 ^p, 山口 真 ^p, 小川 哲生 ^s

日本物理学会 2012年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012年9月18日 - 9月21日)

共振器ポラリトン凝縮と半導体レーザーの接続理論 (2) -発光スペクトル-

山口 真 ^{p*}, 上出 健仁 ^p, 山本 喜久, 小川 哲生 ^s

日本物理学会 2012年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012年9月18日 - 9月21日)

光と物質の超強結合: 定常状態での発光はスクイーズするか?

馬場 基彰 ^{PD*}, 小川 哲生 ^s

日本物理学会 2012年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012年9月18日 - 9月21日)

2モード結合微小共振器列による光スイッチング

上出 健仁 ^{p*}, 小川 哲生 ^s

日本物理学会 2012年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012年9月18日 - 9月21日)

半導体量子井戸における発光スペクトルの解析

吉岡 匠哉 ^{p*}, 浅野 建一 ^s

日本物理学会 2012年秋季大会 (於 横浜国立大学、2012年9月18日 - 9月21日)

カゴメ格子上ハバード模型における磁場の効果

北 倫子 ^{*}, 古川 雄大, 大橋 琢磨 ^s, 川上 則雄

日本物理学会 2012 年秋季大会 (於 横浜国立大学, 2012 年 9 月 18 日 - 9 月 21 日)

半導体中のキャリア間相互作用と平衡・非平衡現象 (招待講演)

小川 哲生 ^{s*}

応用物理学会量子エレクトロニクス研究会「太陽電池と量子エレクトロニクス –発光デバイス・光物性の研究実績をどう生かすか–」(於上智大学軽井沢セミナーハウス 2012 年 12 月 22 日)

結合共振器列における光の熱平衡及び非平衡相転移

上出 健仁 ^{p*}, 弓削 達郎 ^{PD}, 山口 真 ^p, 小川 哲生 ^s

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

共振器ポラリトン凝縮と半導体レーザーの接続理論 (3) –利得スペクトル–

山口 真 ^{p*}, 上出 健仁 ^p, 新居 良太 ^d, 小川 哲生 ^s, 山本 喜久

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

共振器ポラリトン凝縮と半導体レーザーの接続理論: 自然放出過程の取扱い

新居 良太 ^{d*}, 山口 真 ^p, 上出 健仁 ^p, 小川 哲生 ^s, 山本 喜久

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

高強度電場下のグラフェンにおけるキャリアダイナミクスの理論

玉谷 知裕 ^{*}, 石川 陽, 小川 哲生 ^s, 田中 耕一郎

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

半導体電子正孔系の光学スペクトルに基づく非平衡励起子密度分布の導出

石川 陽 ^{*}, 秋山 英文, 小川 哲生 ^s

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

光と物質の相互作用に応じて外界との接続は決定される

馬場 基彰 ^{PD*}, 小川 哲生 ^s

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

低次元電子正孔系のモット密度に対するパウリブロッキング効果の重要性

浅野 建一 ^s, 吉岡 匠哉 ^{p*}, 上出 健仁 ^p

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

カゴメ格子上ハバード模型における磁場誘起モット転移

北 倫子 ^{*}, 大橋 琢磨 ^s, 川上 則雄

日本物理学会 第 68 回年次大会 (於 広島大学, 2013 年 3 月 26 日 - 3 月 29 日)

1.15 阿久津グループ

第2章 受賞と知的財産

平成 24 年度における物理学専攻での受賞と当該年度に申請された特許権等の知的財産権の一覧は以下の通りである。

受賞

1. 受賞者：小林研介（教授）
賞の名称：第 16 回（2012 年度）久保亮五記念賞（公益財団法人井上科学振興財団）
「量子輸送現象におけるゆらぎの実験的研究」
業績：久保亮五博士の物理学における業績を記念し、我が国の学術振興に資するため、日本の統計物理学・物性科学における波及効果の大きい基礎的研究で優れた業績をあげた 45 歳未満の研究者に対し与えられる。
日にち：平成 24 年 10 月 6 日
2. 受賞者：伴野真太郎（M2）
賞の名称：第三回 HUA 修士論文賞
業績：修士論文「J-PARC KOTO 実験のカロリメータ下流部に設置するガンマ線検出器の開発とその性能評価」が、その内容と記述を評価され、J-PARC ハドロンユーザー会（HUA）の修士論文賞を得た。
3. 受賞者：青木順（基礎理学プロジェクト研究センター助教，物理学専攻兼任）
賞の名称：2012 年度日本質量分析学会奨励賞
「高空間分解能・高質量分解能を持ったイメージング質量分析装置の開発」
業績：質量分析学会の 45 才未満の会員であって、質量分析学の進歩に寄与する優れた研究をなし、なお将来の発展を期待しうるものに授与される。
日にち：平成 24 年 6 月 1 日
4. 受賞者：青木順（基礎理学プロジェクト研究センター助教，物理学専攻兼任）
賞の名称：大阪大学総長による表彰
業績：日本質量分析学会奨励賞を受賞したことに対する表彰
日にち：平成 25 年 1 月 21 日

第3章 学位論文

3.1 修士論文

平成 24 年度に修士の学位を取得された方々の氏名，論文題目は以下の通りであった。

学生氏名	指導教員	論文題名
堀田 朋宏 (9月修了)	大野木哲也	ニュートリノ質量と新しいヒッグス模型
宮本 祐季 (9月修了)	Keith Slevin	一次元強磁性、及び反強磁性磁壁の構造と運動
山本 裕史	福田 光宏	陽子ビーム強度増強のための永久磁石型 2.45GHz ECR 陽子源の改良
石田 裕子	野末 泰夫	ソーダライト中のアルカリ金属クラスターの反強磁性と絶縁体金属転移
岡本 祐磨	中野 貴志	LEPS 実験における Trigger カウンターの検出効率の位置依存性
田中 俊行	岸本 忠史	粒子識別に用いるシリカエアロジェル・チェレンコフ検出器の性能評価とシミュレーションパラメータの最適化
中條 達也	Keith Slevin	遷移金属合金の結晶磁気異方性の第一原理計算
中園 真修	豊田 岐聡	大気圧イオン源を有するマルチターン飛行時間型質量分析計の開発
明石 孝一	萩原 政幸	プラッチック製 DAC を用いたパルス強磁場・高圧力下電気抵抗測定装置の開発
東 比沙謔	保坂 淳	重陽子入射反応の有効反応領域
有方 卓	Keith Slevin	動的平均場近似と反復摂動論のモデル状態密度への適用
石田 一裕	杉山 清寛	重い電子系 CeAl_3 と CeNiIn_4 の結晶育成と加圧下電気抵抗
伊藤 慎太郎	久野 良孝	$\pi^+ \rightarrow e^+\nu_e$ 崩壊分岐比の精密測定における時間スペクトラム解析
岩元 昂大	松多 健策	中性子過剰核 ^{14}B の反応断面積と核子密度分布
上岡 良季	Keith Slevin	4次元局在アンダーソン模型におけるアンダーソン転移
上田 卓弥	小口 多美夫	A サイト秩序型ペロフスカイト $\text{CaCu}_3\text{Fe}_4\text{O}_{12}$ における X 線吸収スペクトルの第一原理計算

大田 良亮	岸本 忠史	K1.8 ビームラインにおけるシリカエアロジェルチエレンコフ検出器の大型化とそのトリガー検出器としての性能評価
大野 浩学	浅川 正之	相対論的重イオン衝突実験におけるゆらぎの時間発展の確率論的微分方程式を用いた解析
鎌倉 恵太 上司 文善	畑中 吉治 磯山 悟朗	高速エミッタンス測定システムの開発 自由電子レーザーの高安定化を目指したクライストロンモジュレータ用ハイパワー半導体スイッチの開発
川野 涼子 貴田 喬博 北川 寛士	野末 泰夫 石原 盛男 細谷 裕	ナトリウムを吸蔵させたゼオライト Y の物性 FT-ICR 質量分析装置内における多粒子運動の数値計算 オーバーラップフェルミオンを用いた重いクォークの有効理論
木村 真理子 久間 健弘 高 成柱 小林 達也	長谷川 繁彦 菊池 誠 Keith Slevin 田島 節子	希薄磁性窒化物半導体ナノ構造の形成と評価 音楽修復と統計力学 液体金属に対する有効媒質近似 鉄系超伝導体 SrFe_2As_2 における P 置換効果とアニール効果
佐野 雅昭	長谷川 繁彦	GaDyN/(Al)GaN 二重障壁構造の作製及びデバイス応用に関する研究
鈴木 貴志	細谷 裕	カイラル摂動論を用いた π 中間子形状因子への有限体積効果の評価
園田 昭彦 武本 淳也 土橋 和成 堤 泰樹	山口 哲 岸本 忠史 野末 泰夫 杉山 清寛	$N = 2$ 超対称ゲージ理論における Seiberg-Witten 解 CANDLES-III (U.G.) のためのシミュレーションの構築 カリウムを吸蔵したゼオライト A の電気伝導特性 高融点化合物 V_5Si_3 と VSi_2 の純良単結晶育成とフェルミ面の研究
西田 憲史	野末 泰夫	カリウムを吸蔵したシリカゼオライト CDS-1 の光学的・磁氣的性質
西畑 洸希	下田 正	不安定核入射核融合反応を用いた原子核の新奇な状態の発見
濱谷 紀彰	畑中 吉治	RCNP AVF サイクロトロン引出軌道解析およびグラディエント・コレクターの性能評価
濱野 博友	中野 貴志	SPring-8 LEPS ビームラインにおける Photon Tagging Counter の性能評価
早川 修平	岸本 忠史	大強度 π 中間子ビームで用いる飛跡検出器用 TGEM の開発
林 達也	久野 良孝	COMET 実験のためのドリフトチェンバー検出器のフロントエンド回路の開発
伴野 真太郎	山中 卓	J-PARC KOTO 実験のカロリメータ下流部に設置するガンマ線検出器の開発とその性能評価

東野 聡	山中 卓	ATLAS 実験アップグレード用シリコン検出器試験のための のテレスコープ検出器開発
日野 祐子	久野 良孝	大強度ミュオン源 MuSIC における負ミュオンビーム の研究
福田 直起	野末 泰夫	ソーダライト中のカリウムクラスターの ^{40}K 放射光メスバ ウアー吸収分光
船津 周一郎	細谷 裕	Gauge-Higgs Unification Model (ゲージ・ヒッグス統一模 型)
逸見 和宏	田島 節子	バナジウム酸化物のスピン・軌道秩序に対する不純物置換 効果とホールドープ効果
三浦 泰直	杉山 清寛	空間反転対称性の破れた CeIrSi_3 の圧力下ドハース・ファ ンアルフェン効果と超伝導
三田村勝哉	杉山 清寛	SmCd_{11} と Eu 化合物の強磁場磁化
宮崎 伸也	田島 節子	銅酸化物高温超伝導体 $\text{La}_{2-x}\text{Ba}_x\text{CuO}_4$ のストライプ秩序相 におけるテラヘルツ領域の光学応答
村井 直樹	田島 節子	Effect of out-of-plane disorder on the electronic Raman spectra in optimally-doped $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ (CuO_2 面外乱れを導入した $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ の電子ラマン散 乱)
森 晶宣	杉山 清寛	準結晶近似体 RCd_6 (R: 希土類) と EuSn_3 の物性
山田 匠	田島 節子	元素置換した鉄系超伝導体 122 系における電気抵抗率の面 内異方性
山本 健吾	細谷 裕	Gauge-Higgs Model の動力的境界条件
山本 哲也	青井 考	電極分割型ゲルマニウム半導体検出器を用いたコンプトン カメラの開発
湯地 恒次	山口 哲	漸近的対称性
若林 優	松多 健策	陽子ドリップライン近傍核 $^{26,27,28}\text{P}$ の反応断面積と核子密 度分布
TEOH JIA JIAN	山中 卓	Development of SiTCP Based Readout System for the ATLAS Pixel Detector Upgrade (ATLAS アップグレー ド用ピクセル検出器のための SiTCP 技術を利用したデー タ収集システムの開発)

International Physics Course (IPC) の修了者

学生氏名	指導教員	論文題名
Nguyen Minh Truong	久野 良孝	Study of Straw tube Trackers for The COMET Experiment
WANG Wei	岸本 忠史	Study of the beta decay of ^{48}Ca
An Lin	高部 英明	Relativistic Electron-Positron Pair Production with Ultra-Intense Laser
Lizi Zhu	保坂 淳	A study of eigenvalue problem of quarkonium in a static potential through Gaussian Expansion Method
Rebane Aleksander	渡辺 純二	Wave Dynamics of the Belousov-Zhabotinsky Reaction in an Open Gel Reactor

3.2 博士論文

平成 24 年度に博士の学位を取得された方々の氏名, 論文題目は以下の通りであった.

学生氏名	主査	論文題名
山中 長閑	浅川 正之	Analysis of the electric dipole moments in the R-parity violating supersymmetric standard model (R-parity を破る超対称標準模型における電気双極子モーメントの解析)
岩井 瑛人	山中 卓	CsI calorimeter for the J-PARC KOTO experiment (J-PARC KOTO 実験のための CsI カロリメータ)
加藤 悠司	中野 貴志	Study of the Θ^+ via $\gamma d \rightarrow K^+ K^- pn$ reaction with high statistics data at SPring-8/LEPS (SPring-8/LEPS における、高統計データでの $\gamma d \rightarrow K^+ K^- pn$ 反応を用いた Θ^+ 粒子の研究)
廣瀬 雄介	田島 節子	High-Quality Single Crystal Growth and Novel Electronic States in the Quantum Critical Region of Rare Earth and Uranium Compounds (希土類・ウラン化合物の純良単結晶育成と量子臨界点近傍の特異な電子状態)
今井 匠太郎	保坂 淳	Quark-Hadron matter in two color Nambu-Jona-Lasinio model (2 カラー南部ヨナラシニオ模型におけるクォークハドロン物質の研究)
奥田 直也	大野木哲也	Bounds on the Kaluza-Klein mass scale in Universal Extra Dimension models from Collider Experiments (加速器実験による、普遍余剰次元模型の Kaluza-Klein スケールへの制限)
金田 邦雄	細谷 裕	Parity Violation in QCD process via Supersymmetry (QCD 過程における超対称性によるパリティの破れ)
桑内 康文	花咲 徳亮	In situ Transmission Electron Microscopy of Gold Nanoparticle Catalysts under Reaction Conditions (反応条件下における金ナノ粒子触媒の透過電子顕微鏡その場観察)
藤田 崇仁	萩原 政幸	High Field Magnetism of Two-Dimensional Frustrated Antiferromagnets (2 次元フラストレート反強磁性体の強磁場磁性)
堀井 香織	保坂 淳	Nuclear structure with bare nucleon-nucleon interaction in tensor optimized few-body model (核力が織りなすテンソル最適化少数系モデルによる核構造)
渡邊 諒太郎	大野木哲也	New physics in pure and semi tauonic B decays (タウ粒子を伴う B 中間子崩壊における新物理)

河野 泰宏	浅川 正之	Canonical Correlations of Energy-Momentum Tensor and Transport Coefficients from Lattice Gauge Simulation (格子ゲージシミュレーションによるエネルギー運動量テンソルのカノニカル相関と輸送係数の測定)
原嶋 庸介	小川 哲生	Critical phenomena of the metal-insulator transition in doped semiconductors using density functional theory and local density approximation (密度汎関数理論と局所密度近似を用いた半導体中での金属絶縁体転移の臨界現象に対する研究)
柳 輝英	保坂 淳	Photoproduction of multi-kaons in an effective Lagrangian approach (有効ラグランジアンによる多重 K 中間子の光生成)
土居 抄太郎	小川 哲生	Development of a first-principles code for large supercells based on the screened KKR method (大規模スーパーセルを対象とした遮蔽 KKR 法に基づく第一原理計算コードの開発)
澤田 崇広	中野 貴志	Backward ϕ photo-production from C and Cu targets at $E_\gamma = 1.5 - 2.4$ GeV (1.5 ~ 2.4 GeV γ 線を用いた C, Cu 標的からの後方 ϕ 中間子光生成反応の研究)
安 得順 (論文博士)	中野 貴志	Study of $\Sigma(1385)$ and $\Lambda(1405)$ photoproduction at SPring-8/LEPS (SPring-8/LEPS における $\Sigma(1385)$ と $\Lambda(1405)$ の光生成反応実験の研究)

第4章 教育活動

平成24年度も、大学院教育、学部教育、共通教育のそれぞれにおいて、物理学専攻の教員は以下に掲げる授業科目を担当し、大阪大学の教育活動の一翼を担った。

4.1 大学院授業担当一覧

Aコース (理論系: 基礎物理学・量子物理学コース)

(前期課程)

[基 礎 科 目]

授業科目	単位数	担当教員	備考
場の理論序説	2	窪田高弘	学部との共通科目
原子核理論序説	2	保坂 淳	
散乱理論 (開講せず)	2	未定	
一般相対性理論	2	大野木哲也	

[専 門 科 目]

授業科目	単位数	担当教員	備考
素粒子物理学 II (開講せず)	2	細谷 裕	
場の理論 I	2	大野木哲也	
場の理論 II	2	未定	
原子核理論	2	浅川正之	
物性理論 I (開講せず)	2	浅野建一	ナノ教育プログラム
物性理論 II	2	Keith M. Slevin	ナノ教育プログラム, 英語科目
固体電子論 I (開講せず)	2	未定	ナノ教育プログラム
固体電子論 II	2	小口多美夫・白井光雲	ナノ教育プログラム
量子多体系の物理	2	小川哲生	ナノ教育プログラム, 英語科目

[トピック]

授業科目	単位数	担当教員	備考
素粒子物理学特論 I	2	山口 哲	
素粒子物理学特論 II	2	細谷 裕	
原子核理論特論 I	2	佐藤 透	
原子核理論特論 II	2	若松正志	
物性理論特論 I (開講せず)	2	阿久津泰弘	
物性理論特論 II	2	菊池 誠	

[セミナー]

授業科目	単位数	担当教員	備考
素粒子論半期セミナー	4.5	大野木哲也・窪田高弘・田中 実・深谷英則	※
場の理論半期セミナー I	4.5	山口 哲	※
場の理論半期セミナー II	4.5	細谷 裕・南部陽一郎・Wade Naylor	※
原子核理論半期セミナー I	4.5	浅川正之・佐藤 透・若松正志・北澤正清	※
原子核理論半期セミナー II	4.5	保坂 淳・緒方一介	※
多体問題半期セミナー I	4.5	阿久津泰弘	※
多体問題半期セミナー II	4.5	菊池 誠・時田恵一郎	※
物性理論半期セミナー I	4.5	Keith M. Slevin・坂本好史・小倉昌子	※
物性理論半期セミナー II	4.5	小口多美夫・白井光雲・山内邦彦	※
数理物理学半期セミナー	4.5	小川哲生・浅野建一・大橋琢磨	※

注) ※は各教員がそれぞれのセミナーを開講する。

(後期課程)

[トピック]

授業科目	単位数	担当教員	備考
特別講義 A I 「くりこみ群と自発的質量生成」	1	青木健一 (金沢大・理工)	集中 MC・DC 共通 12月17 - 19日
特別講義 A II 「弦理論の非摂動的定式化へ向けて」	1	川合 光 (京都大・院・理)	集中 MC・DC 共通 12月3 - 5日
特別講義 A III 「ハドロン物理におけるカイラル対称性」	1	慈道大介 (京都大・基研)	集中 MC・DC 共通 12月25 - 27日
特別講義 A IV 「フェルミ原子ガスで実現する強結合 超流動の物理：BCS-BEC クロスオーバー」	1	大橋洋士 (慶應義塾大・理工)	集中 MC・DC 共通 ナノ教育プログラム 11月28 - 30日
特別講義 A V 「渋滞形成の数理と非対称散逸系」	1	杉山雄規 (名古屋大・理・ 情報科学)	集中 MC・DC 共通 ナノ教育プログラム 7月3 - 5日

[セミナー]

授業科目	単位数	担当教員	備考
場の理論特別セミナー	9	細谷 裕・南部陽一郎・Wade Naylor	※
場の数理特別セミナー	9	山口 哲	※
素粒子論特別セミナー	9	大野木哲也・窪田高弘・田中 実・深谷英則	※
原子核理論特別セミナー	9	浅川正之・佐藤 透・若松正志・北澤正清	※
多体問題特別セミナー	9	保坂 淳・緒方一介	※
物性理論特別セミナー I	9	Keith M. Slevin・坂本好史・小倉昌子	※
物性理論特別セミナー II	9	小口多美夫・白井光雲・山内邦彦	※
統計物理学特別セミナー	9	阿久津泰弘・菊池 誠・時田恵一郎	※
数理物理学特別セミナー	9	小川哲生・浅野建一・大橋琢磨	※

注) ※は各教員がそれぞれのセミナーを開講する。

B コース (実験系：素粒子・核物理学コース)

(前期課程)

[基礎科目]

授業科目	単位数	担当教員	備考
素粒子物理学序論A	2	山中 卓	学部との共通科目
素粒子物理学序論B	2	青木正治	学部との共通科目
原子核物理学序論	2	松多健策	学部との共通科目

[専門科目]

授業科目	単位数	担当教員	備考
高エネルギー物理学I	2	花垣和則	
高エネルギー物理学II	2	青木正治	
原子核構造学	2	小田原厚子・民井 淳	
加速器物理学	2	畑中吉治	
放射線計測学	2	下田 正	

[トピックス]

授業科目	単位数	担当教員	備考
高エネルギー物理学特論I	2	久野良孝	
高エネルギー物理学特論II (開講せず)	2	山中 卓	
素粒子・核分光学特論	2	吉田 斉	
原子核物理学特論I (開講せず)	2	野海博之	
原子核物理学特論II	2	青井 考	
ハドロン多体系物理学特論	2	與曾井 優	

[セ ミ ナ ー]

授業科目	単位数	担当教員	備考
高エネルギー物理学半期セミナー I	4.5	山中 卓・花垣和則・外川 学	※
高エネルギー物理学半期セミナー II	4.5	久野良孝・青木正治・佐藤 朗	※
クォーク核物理学半期セミナー	4.5	中野貴志・野海博之・與曾井 優・ 堀田智明・味村周平	※
原子核構造半期セミナー I	4.5	下田 正・小田原厚子・清水 俊	※
原子核構造半期セミナー II	4.5	松多健策・福田光順・三原基嗣	※
原子核反応半期セミナー	4.5	青井 考・谷畑勇夫・民井 淳・ 井手口栄治・嶋 達志・鈴木智和・ 高久圭二	※
核反応計測学半期セミナー	4.5	能町正治・藤田佳孝・菅谷頼仁	※
加速器科学半期セミナー	4.5	畑中吉治・福田光宏・依田哲彦	※
レプトン核科学半期セミナー	4.5	岸本忠史・阪口篤志・吉田 斉	※
高エネルギー密度物理半期セミナー	4.5	疇地 宏・重森啓介	※
放射光半期セミナー	4.5	磯山悟郎・井上恒一・加藤龍好・ 入澤明典・川瀬啓悟	※

注) ※は各教員がそれぞれのセミナーを開講する。

(後期課程)

[トピック]

授業科目	単位数	担当教員	備考
特別講義 B I 「標準理論を超える新しい 物理現象の探求」	1	森 俊則 (東京大・素粒子物理 国際研究センター)	集中 MC・DC 共通 11月14 - 16日
特別講義 B II 「高エネルギー加速器科学」	1	田中万博 (高エネ研)	集中 MC・DC 共通 10月24 - 26日
特別講義 B III 「スピンと不安定核物理学」	1	上坂友洋 (理化学研究所)	集中 MC・DC 共通 6月27 - 29日

[セミナー]

授業科目	単位数	担当教員	備考
高エネルギー物理学特別セミナー I	9	山中 卓・花垣和則・外川 学	※
高エネルギー物理学特別セミナー II	9	久野良孝・青木正治・佐藤 朗	※
原子核構造特別セミナー I	9	下田 正・小田原厚子・清水 俊	※
原子核構造特別セミナー II	9	松多健策・福田光順・三原基嗣	※
バリオン核分光学特別セミナー	9	岸本忠史・阪口篤志・吉田 斉	※
核反応計測学特別セミナー	9	能町正治・藤田佳孝・菅谷頼仁	※
クォーク核物理学特別セミナー	9	中野貴志・野海博之・與曾井 優・ 堀田智明・味村周平	※
原子核反応特別セミナー	9	青井 考・谷畑勇夫・民井 淳・ 井手口栄治・嶋 達志・鈴木智和・ 高久圭二	※
加速器科学特別セミナー	9	畑中吉治・福田光宏・依田哲彦	※
高エネルギー密度物理特別セミナー	9	疇地 宏・重森啓介	※
放射光特別セミナー	9	磯山悟郎・井上恒一・加藤龍好・ 入澤明典・川瀬啓悟	※

注) ※は各教員がそれぞれのセミナーを開講する。

Cコース (実験系：物性物理学コース)

(前期課程)

[基礎科目]

授業科目	単位数	担当教員	備考
固体物理学概論 1	2	小林研介	学部との共通科目
固体物理学概論 2	2	田島節子	学部との共通科目
固体物理学概論 3	2	野末泰夫	学部との共通科目
放射光物理学	2	磯山悟朗	学部との共通科目, ナノ教育プログラム
極限光物理学	2	疇地 宏	学部との共通科目

[専門科目]

授業科目	単位数	担当教員	備考
光物性物理学 (開講せず)	2	田島節子・宮坂茂樹	
半導体物理学	2	鷹岡貞夫・長谷川繁彦	
超伝導物理学	2	田島節子・宮坂茂樹	
量子分光学 (開講せず)	2	未定	ナノ教育プログラム
荷電粒子光学概論 (開講せず)	2	石原盛男	ナノ教育プログラム
孤立系イオン物理学	2	豊田岐聡	ナノ教育プログラム

[トピック]

授業科目	単位数	担当教員	備考
強磁場物理学	2	萩原政幸・木田孝則	
ナノ構造物性物理学	2	野末泰夫・中野岳仁	ナノ教育プログラム
強相関係物理学	2	花咲徳亮	
重い電子系の物理	2	杉山清寛	
極限物質創成学 (開講せず)	2	河野日出夫	ナノ教育プログラム

[セ ミ ナ ー]

授業科目	単位数	担当教員	備考
強相関半期セミナー	4.5	小林研介・杉山清寛	※
質量分析物理半期セミナー	4.5	豊田岐聡・石原盛男・青木 順	※
超伝導半期セミナー	4.5	田島節子・宮坂茂樹・増井孝彦・ 田中清尚	※
ナノ構造物性半期セミナー	4.5	野末泰夫・鷹岡貞夫・中野岳仁・ 高見 剛	※
半導体半期セミナー	4.5	長谷川繁彦・江村修一・周逸凱	※
量子物性半期セミナー	4.5	花咲徳亮・河野日出夫・村川 寛	※
レーザー分光半期セミナー	4.5	渡辺純二・吉岡伸也	※
強磁場物理半期セミナー	4.5	萩原政幸・木田孝則	※

注) ※は各教員がそれぞれのセミナーを開講する。

(後期課程)

[トピック]

授業科目	単位数	担当教員	備考
特別講義 C I 「クラスター固体 - 孤立クラスターから準結晶まで」	1	木村 薫 (東京大・院・ 新領域創成科学)	集中 MC・DC 共通 6月18-19日
特別講義 C II 「閉殻分光の基礎と応用」	1	藤川高志 (千葉大・院・ 融合科学)	集中 MC・DC 共通 10月9-11日

[セミナー]

授業科目	単位数	担当教員	備考
強相関特別セミナー	9	小林研介・杉山清寛	※
強磁場物理特別セミナー	9	萩原政幸・木田孝則	※
ナノ構造物性特別セミナー	9	野末泰夫・鷹岡貞夫・中野岳仁・ 高見 剛	※
半導体特別セミナー	9	長谷川繁彦・江村修一・周逸凱	※
超伝導特別セミナー	9	田島節子・宮坂茂樹・増井孝彦・ 田中清尚	※
質量分析物理特別セミナー	9	豊田岐聡・石原盛男・青木 順	※
量子物性特別セミナー	9	花咲徳亮・河野日出夫・村川 寛	※
複雑系物理学特別セミナー	9	渡辺純二・吉岡伸也	※

注) ※は各教員がそれぞれのセミナーを開講する。

共通授業科目（A, B, C コース共通）

（前期課程）

授業科目	単位数	担当教員	備考
加速器科学	2	磯山悟朗	
自由電子レーザー学（開講せず）	2	磯山悟朗	
レーザー物性学	2	重森啓介	
複雑系物理学	2	渡辺純二	
相転移論（開講せず）	2	阿久津泰弘	
ニュートリノ物理学（開講せず）	2	久野良孝	
非線形物理学	2	時田恵一郎	
原子核反応論	2	緒方一介	
素粒子物理学 I	2	窪田高弘	
数物アドバンスコア1	2	藤原彰夫	
数物アドバンスコア2	2	下田 正・小田原厚子・ 小林研介・小倉昌子	

（前・後期課程）

授業科目	単位数	担当教員	備考
科学技術論 B	2	高杉英一・徂徠道夫・ 野尻幸宏・小川禎一郎・ 高橋里見・花垣和則 他	学部，基礎工との 共通科目
実践科学英語	2	派遣講師	修了要件外
科学英語基礎	1	E.M. ヘイル	学部との共通科目， 修了要件外
Selected Current Topics in Science, Technology, and Society I	1		修了要件外
Selected Current Topics in Science, Technology, and Society II	1		修了要件外
リスク管理とコンプライ アンスー社会に出た ときのためにー	2	山本 仁・石田英之・ 橘 善輝・梅田幸治	学部との共通科目
先端機器制御学	2	豊田岐聡・兼松泰男・ 市田秀樹・中村亮介・ 新聞秀一・濱田格雄	大学院副プログラム (基礎理学計測学)， 集中

授業科目	単位数	担当教員	備考
分光計測学	2	豊田岐聡・兼松泰男・濱田格雄・中村亮介・市田秀樹・新聞秀一	大学院副プログラム(基礎理学計測学)集中
先端的研究法：質量分析	2	豊田岐聡・石原盛男・高尾敏文・奥村宣明・倉光成紀	ナノ教育プログラム, 大学院副プログラム(基礎理学計測学), 集中
先端的研究法：X線結晶解析	2	倉光成紀・城 宣嗣・中川紀子 他	大学院副プログラム(基礎理学計測学), 集中
先端的研究法：NMR	2		大学院副プログラム(基礎理学計測学), 集中
放射線計測基礎	2	能町正治 他	大学院副プログラム(基礎理学計測学, 放射線科学), 集中
放射線計測応用	2	能町正治 他	大学院副プログラム(放射線科学), 集中
原子核物理基礎	2	能町正治 他	大学院副プログラム(放射線科学), 集中
放射線取扱	2	能町正治 他	大学院副プログラム(放射線科学, 基礎理学計測学)
放射線計測学概論	2	能町正治 他	大学院副プログラム(放射線科学)集中, 英語科目
ナノマテリアル・ナノデバイスデザイン学	1	吉田 博 他	ナノ教育プログラム実習, 集中
ナノプロセス・物性・デバイス学	1	藤原康文 他	ナノ教育プログラム実習, 集中
超分子ナノバイオプロセス学	1	荒木 勉 他	ナノ教育プログラム実習, 集中
ナノ構造・機能計測解析学	1	竹田精治 他	ナノ教育プログラム実習, 集中
ナノフォトニクス学	1	宮坂 博 他	ナノ教育プログラム実習, 集中

(後期課程)

授業科目	単位数	担当教員	備考
産学リエゾン PAL 教育研究訓練	5	伊藤 正 他	ナノ教育プログラム, 集中修了要件外
高度学際萌芽研究訓練	5	伊藤 正 他	ナノ教育プログラム, 集中修了要件外

4.2 学部授業担当一覧

授業科目名	毎週授業時間数	単位数	担当教員
【必修科目】			
防災概論	集中 15	1	中嶋 悟・深瀬浩一・山本 仁・ 高木慎吾・植田千秋・下田 正・ 阪口篤志・中野岳仁
力学1	2	2	山口 哲
力学1 演義	2	2	山口 哲・北澤正清
力学2	2	2	浅野建一
力学2 演義	2	2	浅野建一・田越秀行
数理物理1	2	2	佐藤 透
数理物理1 演義	2	2	佐藤 透・吉野 元
電磁気学1	2	2	藤田 裕
電磁気学1 演義	2	2	藤田 裕・小倉昌子
熱物理学	2	2	花咲徳亮
電磁気学2 演義	2	2	大橋琢磨
数理物理2	2	2	芝井 広
数理物理2 演義	2	2	橋本孝二・釣部 通
量子力学1	2	2	若松正志
量子力学1 演義	2	2	若松正志・深谷英則
物理学実験基礎	6	2	田島節子・鷹岡貞夫・清水 俊 住 貴弘・境家達弘・吉岡伸也
量子力学2	2	2	細谷 裕
量子力学2 演義	2	2	細谷 裕・坂本好史
統計力学1	2	2	湯川 論
統計力学1 演義	2	2	湯川 論・大橋琢磨
統計力学2	2	2	川村 光
物理学実験1	12	4	福田光順・山中千博・中野岳仁・ 阪口篤志・菅谷頼仁・清水 俊・ 三原基嗣・橋爪 光・桂 誠・ 久富 修・谷 篤史・竹内徹也・ 宮坂茂樹・佐藤 朗・青木正治・ 境家達弘・深川美里・中嶋 大・ 田島節子・高見 剛・吉田 斉・ 外川 学
物理学実験2	12	4	(同上)
【選択必修科目】			
物理学特別研究	12+12	8	物理学科各教員
宇宙地球科学特別研究	12+12	8	物理学科各教員

授業科目名	毎週授業時間数	単位数	担当教員
【選択科目】			
物理学セミナー	2	2	物理学科各教員
量子物理学概論	2	2	阪口篤志
電磁気学 2	2	2	大野木哲也
熱物理学演義	2	2	花咲徳亮・吉野 元
地球科学概論	2	2	近藤 忠
惑星科学概論	2	2	寺田健太郎
物性物理学 1	2	2	小林研介
質量分析学	2	2	豊田岐聡
Physics in English	2	2	キース スレヴィン
連続体力学	2	2	高原文郎
量子力学 3	2	2	浅川正之
物理実験学	2	2	能町正治
プラズマ物理学	2	2	高部英明
光物理学	2	2	小川哲生
地球惑星進化学	2	2	中嶋 悟
生物物理学概論	2	2	久富 修
原子核物理学 1	2	2	岸本忠史
物性物理学 2	2	2	田島節子
物理学・宇宙地球科学輪講	2 + 2	4	物理学科各教員
宇宙地球フィールドワーク 1 ~ 4	集中 45	各 1	佐伯和人・廣野哲朗・ 寺崎英紀・中嶋 悟・ 横山 正・藪田ひかる・ 境家達弘
相対論	2	2	大野木哲也
素粒子物理学 1	2	2	山中 卓
原子核物理学 2	2	2	松多健策
物性物理学 3	2	2	野末泰夫
宇宙物理学	2	2	常深 博
地球惑星物質学	2	2	土山 明
極限光物理学	2	2	疇地 宏
数値計算法	2	2	田越秀行
相対論的量子力学	2	2	窪田高弘
素粒子物理学 2	2	2	青木正治

授業科目名	毎週授業時間数	単位数	担当教員
物理オナーセミナー1～	2	各1	細谷 裕
科学技術論 A	2	2	北山辰樹
理学への招待	2	1	西谷達雄・芝井 広・ 佐藤尚弘
科学英語基礎	2	1	Hail, Eric Mathew
数値計算法基礎	2	2	小田中紳二

4.3 共通教育授業担当一覽

専門基礎教育科目（理系）担当教員

授業科目名	担当教員	配当学部	学期	曜日時限
物理学概論 I	山中 卓 小口多美夫 田中慎一郎	医 (医) 医 (放)・歯 医 (検)・薬	I	月 3
物理学 1 A	浅川正之 小田原厚子	理 理	I	月 3
物理学 1 B	福田光順	理	I	月 3
物理学入門 I	杉山清寛	医 (放・検)・ 歯・薬	I	月 3
物理学序論 1	廣岡正彦	理	I	月 3
現代物理学入門	保坂淳・岸本忠史	理	II	火 1
物理学概論 II	寺田健太郎 渡辺純二 河野日出夫	医 (医) 医 (放・検)・歯 1 薬・歯 2	II	火 2 水 2
物理学 2 A	下田 正 長島順清	理 理	II	金 4
物理学 2 B	田島節子	理	II	金 4
物理学序論 2	久野良孝	理	II	金 4
物理学入門 II	小林研介	医 (放・検)・歯・薬	II	水 2
熱学・ 統計力学要論	鷹岡貞夫 民井 淳 小川哲生	基 (電 1～15・ シ 1～90・情 1～25) 基 (電 16～・シ 91～・ 情 26～50) 基 (化・情 51～)	III	月 2
熱学・ 統計力学要論	猿倉信彦 磯山悟朗・加藤龍好 白井光雲	工 (電気・通信・建築) 工 (電子・情報・環境) 工 (エネルギー・ 船舶・土木)	III	火 1
力学 I	芝井 広 長島順清 住 貴宏	工 (然 1～85) 工 (然 86～170) 工 (然 171～)	I	月 4

授業科目名	担当教員	配当学部	学期	曜日時限
力学 I	河原崎修三 深谷英則 西浦宏幸 能町正治 野末泰夫 寺崎英紀	基 (化) 基 (情) 基 (シ 1 ~ 9 0) 基 (シ 9 1 ~) 基 (電 1) 基 (電 2)	I	金 4
力学 I	阿久津泰弘 谷口年史 田中 実	工 (電子情報) 1-80 工 (電子情報) 81- 工 (環境・エネ)	I	金 4
力学 I	高杉英一 櫻木弘之 萩原政幸 小無啓司	工 (地球総合) 工 (理 1 ~ 9 5) 工 (理 9 6 ~ 1 9 0) 工 (理 1 9 1 ~)	I	火 1
力学 II	釣部 通 西浦宏幸 Keith M. Slevin 吉田 博 田中歌子	基 (化・情) 基 (シ 1 ~ 9 0) 基 (シ 9 1 ~) 基 (電 1) 基 (電 2)	II	金 4
力学 II	川村 光 櫻木弘之 菊池 誠 植田千秋	工 (地球総合) 工 (理 1 ~ 9 5) 工 (理 9 6 ~ 1 9 0) 工 (理 1 9 1 ~)	II	火 1
力学 II	北澤正清 山中千博 小倉昌子	工 (電子情報) 1-80 工 (電子情報) 81- 工 (環境・エネ)	II	金 1
電磁気学 I	高原文郎 宮坂茂樹 林田 清	基 (化) 基 (シ 1 ~ 1 3 0) 基 (シ 1 3 1 ~ ・ 情)	II	月 1
電磁気学 I	渡辺純二 楊 金峰 時田恵一郎	工 (然 1 ~ 8 5) 工 (然 8 6 ~ 1 7 0) 工 (然 1 7 1 ~)	II	火 3
電磁気学 I	田中 実 坂本好史 石原盛男	工 (理 1 ~ 9 5) 工 (理 9 6 ~ 1 9 0) 工 (理 1 9 1 ~)	II	月 2
電磁気学 II	花垣和則 高杉英一	基 (シ・情) 基 (化)	III	月 3
電磁気学 II	浜口智志・吉村 智 民井 淳・福田光宏 嶋 達志	工 (理 1 ~ 9 5) 工 (理 9 6 ~ 1 9 0) 工 (理 1 9 1 ~)	III	火 1

授業科目名	担当教員	配当学部	学期	曜日時限
電気物理学 A 電気物理学 B	平 雅文 村田 勲・加藤裕史 ・加藤裕史	工（電子情報）クラス A 工（電子情報）クラス B	I	月 4
電気物理学 A 電気物理学 B	平 雅文 佐藤文信・尾崎典雅 ・大塚裕介	工（電子情報）クラス B 工（電子情報）クラス A	II	金 3
情報活用基礎	外川浩章	理	I	月 4
基礎教養 2	下田正 阿久津泰弘 土'山明 中嶋悟		I	水 2
基礎教養 3 基礎教養 3	窪田高弘 豊田岐聡 藤田佳孝		I	月 1 月 4
物理学実験	河野日出夫 小田原厚子 花垣和則 杉山清寛 荻原寛之 今出 完	工（電子情報、環境・エネ）	I	火 3～5
物理学実験	佐藤 朗 三原基嗣 小林 康 清水 大 齊藤結花 柏 尚稔	工（然）	I	木 3～5
物理学実験	松多健策 青木 順 柿ヶ野浩明 川合健太郎 宮部さやか 平 雅文	工（理）	II	火 3～5

授業科目名	担当教員	配当学部	学期	曜日時限
物理学実験	高見 剛 増井孝彦 村川 寛 半沢弘昌 真鍋勇一郎 外川 学	基 (電・化・情)	II	木 3～5
物理学実験	石原盛男 亀井義典 橋本智昭 多田隈建二郎 田中清尚 藤田佳孝	工 (地球総合)	II	金 3～5
物理学実験	吉田 齐 菅谷頼仁 畠中理英 田中清尚 橋本博公 中野岳仁	医 (放・検)・基 (シ)	III	金 3～5
自然科学実験 1	福田光順 鷹岡貞夫 吉田 齐 藤田佳孝 青木正治 阪口篤志 杉山清寛 宮坂茂樹 石原盛男 花垣和則 松多健策 豊田岐聡	理	I I I I I I II II II II II II	水 3 - 5
自然科学実験 2	河野日出夫 小田原厚子	理	III III	水 3 - 5

4.4 物理学セミナー

物理学セミナーは物理学科1年生に教員の顔が見えるようにするとともに、研究の現場を覗くチャンスを早いうちから与えて、物理を勉強する意欲を高めてもらう目的で、1学期の木曜日3限に専門教育科目の選択科目として開講している。

担当した研究グループは以下の通り。

物理学専攻（基幹講座）

- 久野グループ
- 岸本グループ
- 下田グループ
- 核物質グループ
- 小川グループ
- 浅川グループ

物理学専攻（協力講座）

- 豊田グループ

宇宙地球科学専攻（基幹講座）

- 常深グループ
- 中嶋グループ
- 寺田グループ

第5章 物理談話会, 講演会など

平成 24 年度に行なわれた教室談話会（物理学・宇宙地球科学輪講）の日程, 講師, 講演題目を以下に列挙する.

2012.10.4	久富 修	生体现象を物理の目で解き明かす
2012.10.5	深谷 英則	コンピュータで探る素粒子の世界
2012.10.11	小林 研介	固体素子における量子多体制御
2012.10.12	川村 光	フラストレーションが創る新しい物性
2012.10.18	花垣 和則	質量の起源ヒッグスを追う ～ヒッグスがなければ人類も存在しなかった！？～
2012.10.19	宮坂 茂樹	鉄ニクタイト化合物の超伝導 ー量子臨界点の異常物性ー
2012.10.25	田中 万博	大強度加速器施設 J-PARC
2012.10.26	尾中 敬	赤外線衛星「あかり」と最近の成果
2012.11.8	緒方 一介	宇宙核反応論の最前線：炭素 12 の起源に迫る
2012.11.9	廣野 哲朗	地震発生の物理化学 1. 東日本太平洋沖地震はなぜ発生したのか？ 2. これから発生する南海地震への最新研究
2012.11.15	森 俊則	レプトンフレーバーの破れと大統一理論
2012.11.16	花咲 徳亮	分子性伝導体と巨大応答現象
2012.11.22	藤田 裕	宇宙 137 億年の歴史
2012.11.29	大橋 洋士	冷却原子気体で実現するボソンとフェルミオンの超流動
2012.11.30	橋本 幸士	超弦理論の最前線：宇宙の次元と素粒子、ブレーン
2012.12.6	近藤 忠	地球最深部の謎
2012.12.7	松多 健策	超冷中 超冷中性子と EDM (電気双極子モーメント)
2012.12.13	住 貴宏	系外惑星
2012.12.14	浅野 建一	電子正孔系の物理
2012.12.20	中野 岳仁	配列ナノ空間で造る相関電子系
2012.12.21	青木 順	イメージング質量分析について
2013.1.10	山中 千博	つまり, 地震予知はできないの？
2013.1.11	坂和 洋一	大型レーザーを用いた宇宙物理研究
2013.1.17	青井 考	不安的核物理
2013.1.24	吉岡 伸也	バイオミメティクスと構造色
2013.1.25	山口 哲	時間と空間の物理 ー量子重力としての超弦理論ー
2013.1.31	佐伯 和人	火山防災への科学的取組
2013.2.1	菊池 誠	統計力学、珍しさ、生命、魔方陣

第6章 学生の進路状況

平成24年度の学部卒業生、博士前期課程修了者、博士後期課程修了者のその後の進路は以下の通りであった。

6.1 学部卒業生の進路

大阪大学博士前期課程進学	(理学研究科)	49名
大阪大学博士前期課程進学	(他研究科)	2名
他大学博士前期課程進学		15名
研究生		1名
専門学校入学		1名
民間企業就職		5名
未定(進学準備)		2名
未定(就職準備)		2名
未定(その他)		2名
合 計		79名

学部卒業生の進路の内訳：

(株) インテック	1名
J F E 商事 (株)	1名
双日 (株)	1名
野村証券 (株)	1名
ヤフー (株)	1名

6.2 博士前期課程修了者の進路

大阪大学博士後期課程進学	(理学研究科)	16名
大阪大学博士後期課程進学	(他研究科)	1名
民間企業就職		34名
法人職員		2名
高校教員	(公立)	2名
地方公務員		1名
合 計		56名

博士前期課程修了者の進路の内訳：

アイシン・コムクルーズ (株)	1名
旭化成エレクトロニクス (株)	1名
(株) アップ	1名
アルプス電気 (株)	1名
(株) ウィルウェイ	1名
キャノンITソリューションズ (株)	1名
三栄ハイテックス (株)	1名
(株) ジャストシステム	1名
(株) 図研	1名
住友金属鉱山 (株)	1名
住友電気工業 (株)	2名
ダイキン工業 (株)	1名
ダイワ証券投資信託委託 (株)	1名
(株) ディー・エヌ・エー	1名
TDK (株)	1名
東京エレクトロン東北 (株)	1名
(株) 東芝ホームアプライアンス	1名
ニチコン (株)	1名
日研総業 (株)	1名
日本電産 (株)	1名
任天堂 (株)	1名
(株) 野村総合研究所	1名
浜松ホトニクス (株)	1名
(株) 日立アドバンスデジタル	1名
(株) 日立製作所	1名
富士通 (株)	1名
(株) 堀場エステック	1名

本田技研工業（株）	1名
（株）松井製作所	1名
みずほ情報総研（株）	1名
三菱電機（株）	2名
（株）村田製作所	1名
（独）宇宙航空研究開発機構	1名
神戸市役所	1名
日本銀行	1名
大阪府立住吉高等学校（常勤）	1名
兵庫県立西宮香風高等学校（常勤）	1名

6.3 International Physics Course (IPC) 前期課程修了者の進路

大阪大学博士後期課程国際物理特別コース進学	3名
米国イェール大学博士課程進学	1名
英国ロンドン大学博士課程進学	1名
合 計	5名

6.4 博士後期課程修了者の進路

民間企業就職	4名
大阪大学・非常勤研究員	3名
国立大学法人・常勤教員	1名
国立大学法人・非常勤研究員	4名
独立行政法人・非常勤研究員	3名
日本学術振興会・特別研究員	1名
海外研究機関・研究員	1名
合 計	17名
	(うち, 論文博士1名)

博士後期課程修了者の進路の内訳：

サンディスク (株)	1名
住友ゴム工業 (株)	1名
(株) とめ研究所	1名
日本電産 (株)	1名
日本学術振興会・特別研究員	1名
大阪大学 核物理研究センター・特任研究員	1名
大阪大学 核物理研究センター・技術補佐員 S	1名
大阪大学 核物理研究センター・教務補佐員	1名
東京大学 物性研究所附属計算物質科学研究センター・特任研究員	1名
新潟大学理学部物理学科物性科学・助教	1名
京都大学大学院理学研究科 物理学専攻・宇宙物理学専攻 特定研究員	2名
名古屋大学 大学院理学研究科 素粒子宇宙物理学専攻・研究員	1名
(独) 高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所・研究員	2名
(独) 物質・材料研究機構・研究員	1名
韓国科学技術情報研究院 (KISTI)・研究員	1名

第7章 グローバルCOEの活動

7.1 拠点形成計画の概要

平成20年度に、グローバルCOE「物質の量子機能解明と未来型機能材料創出」は基礎工学研究科物質創成専攻を中核として、理学研究科物理学専攻等に所属する研究者が協同した拠点として採択された。なお、本拠点は次の2つの研究グループにて形成されている。①多元環境下の量子物質相研究グループでは、量子物質創製、新量子相探索、理論解析の3つのサブテーマで研究を展開する。理化学研究所や高輝度光科学研究センター(SPring-8)との緊密な協力の下に、次世代に花開く未踏の量子相制御による電子技術の可能性を秘めている強く相互作用する電子集団「強相関電子系」を中心として、新しい量子物質の創製、革新的な実験手法を用いた予測を超えた新しい物理現象の発見や機構解明、共通する物理概念の深化を通して「物質科学における未踏の学理」を確立する。②量子機能の制御とデザインによる未来型機能材料創出研究グループでは、先端量子デバイスおよび量子情報処理デバイス構築に向けた基本原理の導出、オプトロニクス開拓、量子情報処理デバイス、量子機能デザインの4つのサブグループで研究を展開する。さらに、情報通信研究機構との連携事業を実施し、電子・分子・スピン・光に関わる量子機能の制御とデザインを通して「未来型機能材料の創出」を目指す。

7.2 教育研究拠点形成実績の概要

本年度は、RA35名（うち物理学専攻大学院生11名）を採用し、最先端の研究に従事させるとともに、実践英語プレゼンテーションセミナー（年48回）を開催、英語の論文添削指導を行い、英語のスキルアップの向上を図ると共に、RAの相互交流を推進した。8名の特任教員を雇用し博士課程後期学生の教育および先端研究を実施するとともに、若手研究者やRA対象に萌芽的研究補助8件を支援、国際会議等海外への派遣（66件）や集中講義を行った。外国人招聘（18名）、国際シンポジウムの開催（3件）を通じて大学院生を含む若手研究者の幅広い国際交流（相互交流）事業を進めた。さらにグローバルCOEセミナー（34件、うち外国人11件）を開催した。

本拠点担当グループ所属の平成24年度修了のRAの進路は、PD（3名）、国立大学（1名）、企業（8名）と幅広く活躍の場を拡げており、アカデミアのみならず企業からも高く評価される人材輩出拠点として認知されてきた。

また、本プログラムの支援を得て研究も格段に進んだ。国内外学会を代表する諸雑誌に164編の原著論文発表、国際会議での93件の招待講演、学会誌等や新聞等での誌上での紹

介記事5件, RIEC Award, 久保亮五記念賞, 井上学術奨励賞および物性物理学研究分野での紫綬褒章など6件の学術賞が授与された。

以上のように, 教育研究拠点形成は順調に進捗した。

7.3 教育研究拠点形成に係る成果

研究は二つのテーマ「多元環境下の量子物質相研究」と「量子機能の制御とデザインによる未来型機能材料創出研究」に沿って進められた。以下, 各研究グループの成果を列挙する。
(多元環境下の量子物質相研究)

①銅酸化物系および鉄系高温超伝導物質における反強磁性と超伝導の相図の確立, および銅酸化物高温超伝導現象の機構解明②マルチフェロイック物質の磁気カイラリティの観測, イオン液体の形成する電気二重層の観測, SrTiO₃における三次のラシュバ効果の発見などに成功③超高分解能レーザー励起光電子分光が可能になり, 1meVを切る分解能で超伝導ギャップの温度変化を観測することに成功した④リチウムが高圧力下で半導体に変化し, さらに加圧すると再度超伝導体化することを見出した⑤Ba₃CuSb₂O₉でスピンと軌道の短距離秩序の証拠の一つを電子スピン共鳴実験で示した⑥配列ナノ空間におけるアルカリ金属 *s* 電子系において, 強磁性, 反強磁性, フェリ磁性による磁気相転移と電子相関と電子格子相互作用が競合した絶縁体金属転移と磁性が見いだされた⑦銅酸化物高温超伝導体において擬ギャップが超伝導ギャップと共存し, かつ干渉し合っていることを光学スペクトルやラマン散乱分光の研究から明らかにした⑧マグネトプランバイト型バナジウム酸化物の新物質を作成し, この酸化物のバナジウム3量体の融解に伴いスピンと軌道揺らぎに起因する電子比熱係数の増大を見出した⑨バレンススキッピング現象と電荷近藤効果が電子間のペアホッピング相互作用の多体効果として現れることを数値くりこみ群の方法で示した⑩磁場中三角格子上のフラストレート磁性体においてスカーミオン格子に対応した特異な多重Q状態を見出した。

(量子機能の制御とデザインによる未来型機能材料創出研究)

①トンネル磁気抵抗素子の電子状態を量子井戸の形成やナノドット構造の形成により制御することに成功した。また, サブミクロンの強磁性体の磁化を電圧および電流により反転する方法を確立した②単一分子ワイヤーの電気伝導度を100 K~500 Kの温度範囲で精密計測し, 長さが短い分子ではトンネル伝導が主であるのに対し, 長い分子では熱活性化型の伝導度を示すことを明らかにした③超流動ヘリウム中のレーザーアブレーションによって作製された微粒子の透過電子顕微鏡観察を行うことで, 異方性を有する半導体においても, マイクロメートル程度の粒径をもつ単結晶真球が作製できることを見出した④近赤外フェムト秒レーザーによる高次多光子吸収過程を利用することにより有機フォトクロミック反応の可逆的異性化反応を一波長で達成した⑤磁化ダイナミクスの制御による動力的な純スピン流生成により, p型Siにおける世界初の室温スピン輸送に成功した⑥薄膜太陽電池用新規透明電極材料としてInTiO薄膜を導入し, 従来材料とは屈折率の異なる物性を利用して, 光電変換層への入射光量増加を図った積層型透明電極層を形成し, 実デバイスにてその有用性を示した⑦多数個イオンのエンタングルド状態の発生について, 振動状態仲介の多準位誘導ラマン断熱通過法により, 4個のイオンのDicke状態の生成に成功した⑧光励起三重項電子ス

ピンを用いた動的核偏極において、ゲスト、ホスト分子を重水素化することにより核スピン格子緩和を抑制し、室温で34%程度の非常に高い ^1H スピン偏極を達成した⑨微小な素子における電子伝導にとまなう電流ゆらぎを精密に測定することによって、伝導ダイナミクスにおける多体効果・スピン軌道相互作用・伝導チャンネルの役割の詳細を明らかにした⑩可視光の光子を通信波長に変換する量子性を保った光波長変換器を実現するとともに、その高精度化を行い原子系との親和性の高い量子インターフェースが可能であることを示した⑪計算機ナノマテリアルデザイン手法を開発し、半導体ナノスピントロニクスや超伝導体に応用した⑫多配置参照密度汎関数理論が与えるモデル空間論により、超過程（強相関超伝導、超交換相互作用等の素過程）を表記する収束電子状態計算法を与えた⑬超短パルスレーザーを用い半導体ナノ構造の電荷ダイナミクス測定を行った。超高速デバイス、高感度検出への利活用を目指した材料物質等の物性について評価を行った。

7.4 「物質の量子機能解明と未来型機能材料創出」活動最終報告会

大阪大学グローバルCOE「物質の量子機能解明と未来型機能材料創出」は、今年度で最終年度を迎え、活動最終報告会を平成24年12月20日～21日に大阪大学基礎工学部国際棟シグマホールにおいて開催した。報告会では、全事業推進者によるこの5年間の研究教育活動実績の概要についての報告、ならびにRAによる英語でのショートプレゼンテーション、ポスター発表を行った。5年間の活動を締めくくるにふさわしく、推進者による報告の際には多くの質疑応答がなされ、活発な議論となった。また、RAによる研究活動発表の審査の結果、5名がRA優秀者として表彰された。

12月20日（木）

9:00～9:15 開会の挨拶 北岡 良雄

（座長：永井 正也 ・ 基礎工学研究科）

9:15～9:35 北岡 良雄 基礎工学研究科（物質創成専攻）

9:35～9:55 萩原 政幸 極限量子科学研究センター（量子基礎科学大部門）

9:55～10:15 清水 克哉 極限量子科学研究センター（量子基礎科学大部門）

10:15～10:35 川村 光 理学研究科（宇宙地球科学専攻）

（座長：加賀山 朋子 ・ 極限量子科学研究センター）

10:50～11:10 田島 節子 理学研究科（物理学専攻）

11:10～11:30 小林 研介 理学研究科（物理学専攻）

11:30～11:50 関山 明 基礎工学研究科（物質創成専攻）

11:50～12:10 三宅 和正 基礎工学研究科（物質創成専攻）

（座長：三宅 厚志 ・ 極限量子科学研究センター）

13:10～14:30 ショートプレゼンテーション（平成24年度RA）

14:50～15:55 ポスター発表（平成24年度RA）

（座長：小林 研介 ・ 理学研究科）

16:00 ~ 16:20	岡本 博明	基礎工学研究科 (システム創成専攻)
16:20 ~ 16:40	野末 泰夫	理学研究科 (物理学専攻)
16:40 ~ 17:00	木村 剛	基礎工学研究科 (物質創成専攻)
17:00 ~ 17:20	吉田 博	基礎工学研究科 (物質創成専攻)

12月21日 (金)

	(座長：水落 憲和 ・ 基礎工学研究科)	
9:15 ~ 9:35	草部 浩一	基礎工学研究科 (物質創成専攻)
9:35 ~ 9:55	占部 伸二	基礎工学研究科 (システム創成専攻)
9:55 ~ 10:15	北川 勝浩	基礎工学研究科 (システム創成専攻)
10:15 ~ 10:35	井元 信之	基礎工学研究科 (物質創成専攻)

	(座長：佐藤 和則 ・ 基礎工学研究科)	
10:50 ~ 11:10	花咲 徳亮	理学研究科 (物理学専攻)
11:10 ~ 11:30	鈴木 義茂	基礎工学研究科 (物質創成専攻)
11:30 ~ 11:50	冨田 博一	基礎工学研究科 (物質創成専攻)
11:50 ~ 12:10	白石 誠司	基礎工学研究科 (システム創成専攻)

	(座長：片山 哲郎 ・ 基礎工学研究科)	
13:10 ~ 14:45	ショートプレゼンテーション (平成 24 年度 RA)	
14:50 ~ 15:55	ポスター発表 (平成 24 年度 RA)	

	(座長：山本 俊 ・ 基礎工学研究科)	
16:00 ~ 16:20	芦田 昌明	基礎工学研究科 (物質創成専攻)
16:20 ~ 16:40	宮坂 博	基礎工学研究科 (物質創成専攻)
16:40 ~ 17:00	寶迫 巖	(独) 情報通信研究機構

17:00 ~ 17:20	閉会の挨拶	三宅 和正
---------------	-------	-------

(文責：由良 利子)

第8章 リーディング大学院「インタラクティブ物質科学・カデットプログラム」

8.1 プログラムの目的

本プログラムは、人類の持続的発展に貢献する物質科学研究を担う次世代人材育成を目的とし、既存の大学院と並存する副専攻プログラムとして実施する。履修生を物質科学研究・事業における幹部候補生（Material Science Cadet）と位置づけ、化学・物性物理学・材料工学など、物質科学のさまざまな領域・手法を専門とするプログラム担当者が協働し、産・官・学の広いセクターにおいて物質科学研究・事業の中心的役割を担う人材を輩出することを目指す。

育成を目指す博士人材に期待される能力は、以下のとおりである。

- (1) 物質科学の一領域における確固たる「高度な専門性」
- (2) 主専門とは異なる分野にも目を向ける「複眼的思考」や「俯瞰的視点」
- (3) 他の専門領域の人たちと議論ができる「コミュニケーション力」
- (4) 自ら課題を見出し、その解決に向かう「企画力」、「自立力」
- (5) 既存の考え方に捉われない「セレンディピティ」的な視点・思考力
- (6) 時代と共に変わりゆく社会の動向に対応できる「柔軟性」
- (7) 世界を相手に自らの考えを認めさせることができる「国際突破力」

このリーディング大学院プログラムは、大学院制度の改革を狙ったいわゆる”システム改革”のためのプログラムである。従って、7年間の事業期間は新しいシステムの試行期間と考えるべきであり、本プログラムが成功した場合には、事業終了後これを継続するだけでなく、学内の他分野にも広げていくことが期待されている。

8.2 プログラムの概要・特徴

本プログラムは、大阪大学未来戦略機構第3部門が実施するという形態をとるが、担当教員は、基礎工学研究科（物質創成専攻、システム創成専攻）、理学研究科（物理学専攻、化学専攻、高分子科学専攻）、工学研究科（マテリアル工学専攻、精密科学・応用物理学専攻、応用化学専攻、生命先端工学専攻）の各専攻に所属する教授37名と、理化学研究所・播磨研究所の研究員2名、情報通信研究機構の研究員1名から成る。

履修生は、所属する専攻の大学院課程の科目を修得するのに加えて、本プログラム独自の科目や他専攻・他研究科の科目を所定の単位数履修することが要求される。中でも特徴的な必修科目として、物理系学生が化学を学ぶ「物質化学入門」（その逆の科目もある）、他研究

室に3ヶ月滞在して研究を行う「研究室ローテーション」、国内の企業や公的研究所に3ヶ月滞在する「物質科学国内研修」、海外の研究機関等に3ヶ月滞在する「物質科学海外研修」がある。海外研修を実のあるものにするための「物質科学英語1、2」も必修科目である。

また、1年次の最後に専門科目の筆記試験を行う1st Qualifying Examination (Q.E.)、2年次の最後に「博士論文研究企画」を発表する2nd Q.E.、4年次に行う博士論文中間発表(3rd Q.E.)などを経て、所属研究科の博士論文審査後に実施する本プログラムのFinal Q.E.に合格すると、博士号の学位に加え、本プログラムの修了証が授与される。ちなみに、5年一貫の博士コースであるため、いわゆる「修士論文」は課せられないが、「博士論文研究企画」の発表が義務づけられている。この企画書を提出し、物理学専攻の修士論文発表会においてこれを発表して合格すれば、修士号は授与される。

大阪大学では、他に4つのリーディング大学院プログラムが実施されており、共通して、履修生に修士1年次から月20万円の奨励金を支給し、経済的な憂いなく勉学に専念できる環境を整えている。

8.3 平成24年度の活動

本プログラムのリーダーは基礎工学研究科木村剛教授であり、申請は基礎工学研究科が中心になって行ったが、準備委員会(後の運営委員会)には基礎工学研究科・理学研究科から多くの教員が参加し、企画・立案に物理学専攻の教員も深く関わった。プログラムは10月から開始し、教務、広報、学生支援、採用・評価、キャリアパス支援、学外・国際連携など、様々な役割を担う委員会を設置し、37名の担当教員全員がいずれかの委員会に所属することとなった。特任准教授2名、特任助教2名の採用(書類選考、面接)や備品購入の決定などは、運営委員会において行った。

教務担当者は、3研究科の既存のカリキュラムを参照しつつ、本プログラム独自科目についてカリキュラム編成を行い、修了要件などを定めた「規程」を作成した。また、1st Q.E.に用いる「物性物理100問集」のほか、学生便覧に相当する「ハンドブック」や研究室ローテーションに用いる「研究室紹介」冊子を編纂した。

採用担当者は、プログラムの説明会を数回にわたって、豊中キャンパスと吹田キャンパスで実施した。募集定員は、1学年20名程度であるが、書類選考を通過した30名強の学生に対し、1人30分の面接を行い、24名を選抜した。(修士2年からの入学者5名を含む。)物理学専攻からは、学部4年生3名、修士1年生1名が応募し、内3名が合格した。

(文責：田島 節子)

第9章 理数オーナープログラム

9.1 平成24年度活動概観

大阪大学理学部は、数学、物理学、化学、生物科学の4学科からなっており、理数オーナープログラムは、学問の違いを考慮して学科毎に提供しているが、参加する学生は学科の壁を越えて履修することができる。理数オーナープログラムに参加する学生は、各学科がオーナーカリキュラムとして指定する科目を履修するとともに、オーナーセミナーを少なくとも2科目2単位履修しなければならない。従って、本プログラムに参加する学生数は、オーナーセミナーを受講する学生数で計ることができる。オーナーセミナーに参加した学生数の年度毎の変化を図1に示している。H21-22はほぼ100～120名程度で定常的になってきたように見えたが、H23年度は73名に減少、H24年度は90名であった。理数オーナープログラムが対象とする2,3年生の学生総数は約500名なので、対象となる延べ学生総数は前後期合わせて1,000名程度で、H24年度の参加者数は、ほぼその9%にあたる。

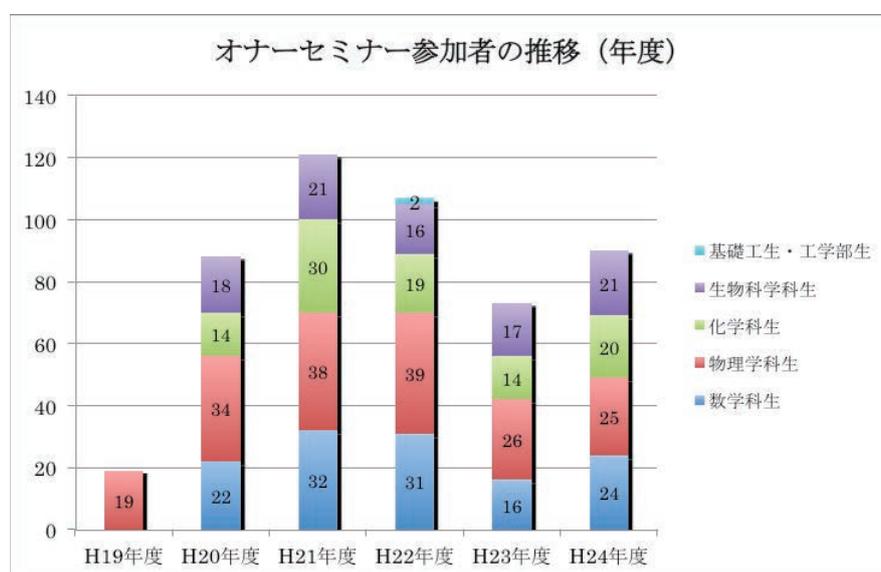


図1

理数オーナープログラムのコアであるオーナーセミナーは、主に学部2,3年生を対象としているが、どの学年の学生が実際に参加しているかを詳細に示したのが次の図2である。H24では、2年生が最も多く、3年生後期の参加者が少なくなっている。これは3年生になると通常の専門課程のカリキュラムで多忙になり、やや負担が大きい選択科目のオーナーセミナーを

並行して履修することを控える心理が働くためだと考えられる。

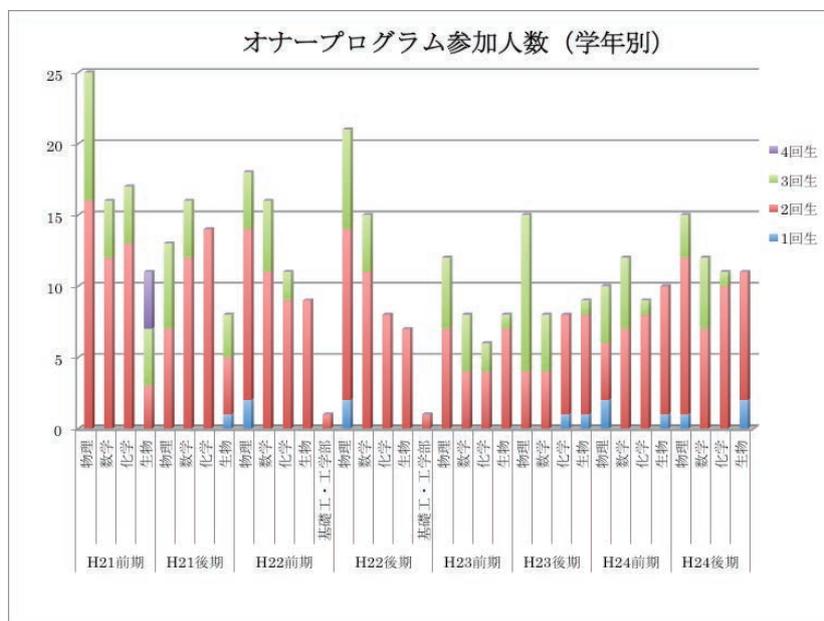


図2

オーナープログラム修了者の推移を図3に示す。H24物理学科修了者は8名が多かった。H24理学部優秀賞（楠本賞、理学部賞）12名のうち、8名がオーナープログラム修了者であった。

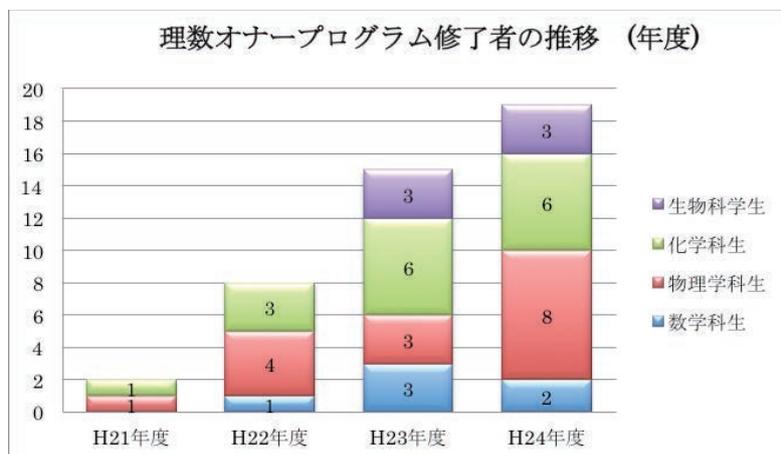


図3

9.2 オナーセミナー

学部の低学年から意欲ある学生をさらに引き上げる方法として、少人数制の理数オナーセミナーを開講している。高度な内容の授業を行うとともに、主体的な学習態度を身につけさせ、セミナー終了後は教員および学生の評価をもとにセミナーをさらに改良することを目標とする。少人数制のため、個々の能力を教員が的確に把握できるので、彼らの実力を加味しつつ、学生の好奇心を引き出し、通常授業の枠にとらわれない内容を展開する。H23年度は28のオナーセミナーを開講したが、H24年度は前後期合わせて32のオナーセミナーを用意し、のべ89名が履修した。物理学科では、前期は4セミナーを開講、後期は8セミナーを開講した。

《前期》4セミナー開講 受講者数9名

- A 質量分析学への誘い（豊田岐聡、青木順） 物理学科1年1名、生命理学1名
 - B 反粒子の生成とその応用（板橋隆久、久野良孝） 物理学科1年2名、2年2名
 - C 自然界の物質が宇宙条件で得る磁気活性1（植田千秋） 物理学科2年1名
 - D 自主ゼミ（「連続力学」を読む）（アドバイザー 細谷裕） 物理学科3年3名
- この他、数学オナーセミナーに、物理学科3年1名が参加した。

《後期》8セミナー開講 受講者数16名

- E 対称性の自発的破れ：物質から素粒子、そして宇宙（細谷裕）
物理学科1年1名、2年1名、数学科2年1名
- F 宇宙線トモグラフィ（岸本忠史、能町正治、吉田斉、阪口篤志、菅谷頼仁、梅原さおり） 物理学科2年2名
- G 加速器を使って分析しようー身の回りの謎に挑戦ー（福田光順、藤田佳孝）
物理学科2年3名
- H 最先端の素粒子ー宇宙のフロンティアで何が起きているかを探ろうー
（長島順清、久野良孝） 物理学科3年1名
- I レーザーで3次元写真（ホログラム）作製に挑戦
（田島節子、田中清尚、安宅光雄） 物理学科2年4名
- J 自然界の物質が宇宙条件で得る磁気活性2（植田千秋、桂誠） 物理学科2年1名
- K 質量分析学への誘い（豊田岐聡、青木順、福井健二） 生命理学コース2年1名
- S 研究室に入って好きな研究をしてみよう（菊池誠） 物理学科3年1名

9.3 自主研究と発表会

自分で研究課題を見いだした学生には、オナーセミナーの中で何度か発表をさせて実行可能な課題となるように指導した。中々自分で課題を見いだせない学生に対しては、担当教員が用意した大きなテーマの中から学生に選ばせ、討論を通して具体的な研究課題を見いだすように指導した。最終的に参加学生が選択した研究課題は資料にまとめた。自主研究の課題探しは、オナーセミナー開始後2ヶ月目から始める。

オナーセミナーの授業と並行して、自ら課題を見つけ自主研究に取り組んだ成果を発表するために研究成果発表会を前期、後期それぞれ1回ずつ合計2回開催した。発表時間は一人10分、質疑応答は5分とした。全学科ともオナーセミナーの通常授業の平常点と発表会の出来を合算し、成績評価を行った。

発表のパフォーマンス力が高かった学生を聴衆の投票結果により表彰し、学生のやる気を高めるようにした。また、研究データの考察方法や、文章による説明能力を養うため、この研究結果を自主研究報告書にまとめさせて提出させた。

H24 前期 オナーセミナー 自主研究発表会

平成24年9月25日(火) 10:00-16:00 at H701

物理オナーセミナーからの発表 3セミナー 参加学生6名6演題

〈豊田、青木G〉質量分析学への誘い

1 質量分析を用いた大豆加工食品における大豆タンパクを調べる

〈植田G〉自然界の物質が宇宙条件で得る磁気活性

2 非晶質ケイ酸塩粒子の磁場配向

〈板橋、久野G〉反粒子の生成とその応用

3 超低速負ミューオンの生成

4 True muonium 生成機構の研究

5 レーザーを利用した超低速ミューオンの生成

6 崩壊モードを利用した True muonium の検出

H24 後期 オナーセミナー 自主研究発表会

平成24年4月1日(月) 10:00-15:00、4月2日(火) 10:00-15:00 at H701

物理オナーセミナーからの発表 7セミナー 参加学生15名12演題

〈福田、藤田G〉加速器を使って分析しようー身の回りの謎への挑戦ー

1 黒糖のPIXE分析を用いた微量成分分析

2 水道水とミネラルウォーターの微量元素分析

3 核反応Q値を利用した ^8Li の質量決定

〈田島、田中、安宅G〉レーザーで3次元写真(ホログラム)作製に挑戦

4 より自然な色のホログラムの再生に挑戦 2名(共同研究)

5 三次元ホログラムを動かす 2名(共同研究)

〈豊田、青木、福井G〉質量分析への誘い

6 質量分析による大豆アレルギータンパク質の解析

〈岸本、能町、吉田、阪口、菅谷、梅原G〉宇宙線トモグラフィー

7 宇宙線測定用シンチレーターの作製 2名(共同研究)

〈細谷G〉対称性の自発的破れ:物質から素粒子、そして宇宙

8 変分原理考

9 真空エネルギーで満たされた平坦宇宙におけるBrans-Dicke宇宙論

10 対称性の破れとは

〈長島、久野G〉最先端の素粒子ー宇宙のフロンティアで何が起きているかを探ろう

11 余剰次元とブラックホール

〈オーナー S 菊池 G〉研究室に入って好きな研究をしてみよう

12 そろばんモデルにおける波動

9.4 大学院科目等履修生, リーディング大学院生との関係

理学部では、早めに自立して研究ができる学力を習得させるため、一定以上の成績をとった学生を対象に、3、4年次の段階で大学院生に混ざって授業が受けられる制度を用意している。全学科学部生を対象としており、選抜方法等、各学科長に一任されている。元々は理数オーナープログラム受講生に対し、学年を超えた勉強の機会を提供しようとして導入された制度であるので、各学科ごとの基準とはいえ、おのずと理数オーナープログラム参加者の認定が多い。H24年度に大学院科目等履修生で単位認定されたものの実績を表1にまとめる。18人中、14人がオーナー参加者である。

学科	学年	履修生総数	オーナー参加者数
物理学科	4年生	7	6
化学科	4年生	6	6
生物科学科	4年生	5	2
合計		18	14

表1 H24年度大学院科目等履修生で単位認定されたものの実績

大阪大学では、既存の研究分野の枠にとらわれず、より広く深い知識を身につけ、それを社会で実践し、グローバルに活躍できる人材を育てる「博士課程教育リーディングプログラム」を文科省の支援を受け、平成23年度から全学で取り入れている。国の将来を担う人材の候補生として、大学も力を入れてバックアップしているプログラムである。理学研究科、生命機能研究科の博士課程に進学した理学部卒業生のうち、本大学院プログラムに選抜された奨学生とその中でのオーナー生の人数を表2に記す。

プログラム名	理学部卒採択者数		オーナー参加者数	
	H23	H24	H23	H24
超域イノベーション	2	1	2	0
生体統御ネットワーク医学教育	4	3	2	2
インタラクティブ物質科学カデット	—	11	—	8

表2 博士課程教育リーディングプログラムへのオーナー参加者数

9.5 オナープログラム参加者の活動記録

オナープログラムも今年度で6年目を迎え、参加学生も下はB1から上はD2、社会人まで、延べ人数が220名を超え一大組織となりつつある。もちろん主役はオナーセミナーを受講している学部生であるが、何事にも好奇心旺盛である点などで仲良くなるスピードも早く、研究発表や交流会を通して、学科、学年を超えた集団ができていく。こういう元気な学生が在籍する理数オナープログラムの卒業生が今後どの方面で活躍していくか楽しみであり、先端的な取り組みを始めた大阪大学理学部の誇りであると言ってよい。

オナーセミナー、発表会以外にも学生が中心となり、企画運営したH24年度の活動内容を下記に記す。

なお、この年は、オナー運営TA（物理学、生命機能、数学 各M1）として、学部生の活動を支えるTAが3名おり、教職員と学部生、事務局の間にたち、献身的に運営に携わってくれた。この大きな集団が1年間、無事活動できたのも彼らの尽力に負うところが大きい。

- 1) いちよう祭 H24.4/30 理学部 H棟 2F コミュニケーションスペース
- 2) カレーパーティ H24.6/28 H213
- 3) 豊中市小中学生自由研究アドバイザー 豊中市教育センター（蛍ヶ池）
アドバイザー活動3日間 H24.7/21、8/4、25
- 4) オープンキャンパス H24.8/17 理学部 H棟 1F コミュニケーションスペース
- 5) SSH 全国大会 H24.8/8,9 パシフィコ横浜
- 6) 筑波大学 分子行動科学 柳沢研究室訪問 H24.9/1
- 7) 第2回リサーチフェスタ H24.9/1 筑波国際会議場
オナー出場者5名（化学B2 1名、化学B3 2名、生物B3 2名） 銀賞4名
- 8) 前期自主研究発表会 理学部 H701室 動作確認 H24.9/24 発表会 H24.9/25
- 9) オナー交流会 H24.9/24 理学部 D303
- 10) オナークリスマス会 H24.12/22 H213、H2F コミュニケーションスペース
- 11) 第2回サイエンスインカレ（文部科学省主催）H25.3/2、3 千葉 幕張メッセ
口頭発表者 3演題3名（化学B2 2名、物理B3 1名）
ポスター発表者 3演題5名（生物科学B1 3名、物理B4 1名、化学B4 1名）
- 12) オナープログラム修了式 H25.3/25 F608
- 13) 卒業生を送る会 H25.3/25 理学部 H棟 2F
- 14) H24 後期自主研究発表会 理学部 H701 動作確認 H25.4/1 発表会 H25.4/2-3
- 15) H24 後期オナー交流会 H25.4/3 理学部 H棟 2F コミュニケーションスペース

（文責：細谷 裕）

第10章 国際化拠点整備事業（グローバル30）

10.1 International Physics Course (IPC)

「国際化拠点整備事業（グローバル30）」は、大学の機能に応じた質の高い教育の提供と、海外の学生が我が国に留学しやすい環境を提供する取組のうち、英語による授業等の実施体制の構築や、留学生受け入れに関する体制の整備、戦略的な国際連携の推進等、我が国を代表する国際化拠点の形成の取組を支援することにより、留学生と切磋琢磨する環境の中で国際的に活躍できる高度な人材を養成することを目的としています。

文部科学省 HP

http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/21/07/1280880.htm

阪大 HP

<http://www.osaka-u.ac.jp/ja/guide/international/global30/index.html>

平成20年に策定された「留学生30万人計画」の具体的な実現への方策の一部として、英語のみで受講・卒業できるコースの創設、国際公募による外国人教員の採用、受け入れ体制の整備等、特に大学のグローバル化に重点が置かれているところが特徴です。

大阪大学は、学位取得が可能な英語コースとして、「化学・生物学複合メジャーコース」（理学部・工学部・基礎工学部共同）、「人間科学コース」（人間科学部）の学部コース及び「統合理学特別コース」、「国際物理特別コース」（理学研究科）の大学院コースを平成22年度に新設しました。これらのコースは、既存の英語コース（フロンティアバイオテクノロジー英語特別プログラム、船舶海洋工学英語特別コース、”Engineering Science 21st Century”プログラム、量子エンジニアリングデザイン研究特別プログラム）に加えて、本学の教育プログラムの幅を一段と広げるものとして期待されるものです。留学生数については、G30の定める目標年である平成32年までに、約2倍の3,000名とすることを目標値として掲げています。構想では、現在約200名弱の受け入れがある1年未満の短期留学生数を今後拡大し、平成32年にはおよそ1,000名規模まで拡大することを目指します。

大阪大学大学院理学研究科物理学専攻では、平成22年10月に国際物理特別コース（IPC）を新しく開設しました。このコースは授業・研究指導とも英語で行われ、国際共同研究や実験など、国際舞台で活躍できる人材を育成します。大阪大学は高強度レーザーと高エネルギー加速器の両方の大型装置を所有している唯一の大学です。凝縮系物理学や他の分野に興味がある学生の方や、海外からの留学生も歓迎しています。奨学金制度もあります。定員

は、M.S コースが1学年5名、Ph.D コースが1学年5名です。

平成22年度は、平成22年10月1日に、第一期生を迎え入れました。入学者は、M.S コースが5名、Ph.D コースが3名で、国籍は、中国3名、ベトナム3名、エストニア1名、バングラディシュ1名です。さらに、平成23年10月1日に、第二期生を迎え入れました。入学者は、M.S コースが5名、Ph.D コースが1名で、国籍は、中国2名、香港1名、ベトナム1名、インドネシア1名、マレーシア1名です。平成24年度10月1日に、第三期生を迎え入れ、入学者は、M.S コースが2名、Ph.D コースが3名（学内進学）で、国籍は、中国4名、ベトナム1名です。

平成24年12月～平成25年2月にかけて、平成25年10月入学のための入学試験を行い、M.S コースが5名、Ph.D コースが2名の合格者を発表しています。彼らの国籍は、フランス1名、ドイツ1名、シンガポール1名、中国1名、モンゴル1名、マレーシア1名、パキスタン1名です。また、二期生のM.S コースのうち2名が、本学のPh.D 進学を希望していますので、平成25年度10月入学者は、Ph.D コースは、4名になる予定です。

（文責：岸本 忠史）

10.2 Chemistry-Biology Combined Major Program (CBCMP)

2010年10月に開設された。2010年度入学生は13人であった。2011年度入学生は12人であった。2012年度入学生は19人であった。又、2013年秋には、さらに20人が入学予定である。物理学科が担当している授業は

Freshman Year:

Introductory Physics 1 (Classical Mechanics);
Introductory Physics 2 (Electromagnetism);
Information Literacy (1 unit ~3 weeks);
Basic Seminar (1 unit ~3 weeks);
Basic Physics Experiments;

Sophomore Year:

Advanced Physics 1 (Biological Physics);
Advanced Physics 2 (Modern Physics);

Exchange Students, OUSSEP:

Current topics in Modern Physics (1 unit ~4 weeks);

である。物理担当の専任特任准教授として Wade Naylor 氏が従事している。

URL: <http://www.icou.osaka-u.ac.jp/cbcmp/>

（文責：細谷 裕）

第11章 大学院等高度副プログラム

11.1 プログラムの目的

「大学院等高度副プログラム」は、大学院レベルの学生が幅広い領域の素養や複眼的視野を得るとともに、新しい分野について高度な専門性を獲得する学際融合的な教育プログラムである。同プログラムは、各実施部局及び学際融合教育研究センターが協力して推進している。

同プログラムは、幅広い分野の知識と柔軟な思考能力を持つ人材など、社会において求められる人材の多様な要請に対応する取組として、教育目標に沿って、一定のまとまりを有する授業科目により構成され、体系的に履修することができるプログラムである。このプログラムは、平成20年度より開設され、平成23年度からは、一部のプログラムについて、6年生課程の学部（医学部・歯学部・薬学部）5、6年次生も対象とされている。プログラム毎に定める修了の要件を満たすことで、プログラムの修了認定証が交付される。

理学研究科では、物理学専攻が中心になり、平成24年度から「基礎理学計測学」と「放射線科学」の2つのプログラムを新規提案し、実施している。

「高度副プログラム」の詳細は、以下のURLを参照。

- ・ <http://www.prc.sci.osaka-u.ac.jp/fukuprog/>
- ・ <http://www.osaka-u.ac.jp/ja/research/fukusenkou/index.html>
- ・ <http://www.osaka-u.ac.jp/jp/facilities/gakusai/index.html>

11.2 基礎理学計測学

11.2.1 プログラム概要

様々な計測機器や分析機器は、物理、化学、生物科学、ライフサイエンス、環境科学など幅広い分野の研究において、必要不可欠なものとして用いられている。しかしながら、近年、装置がブラックボックス化し、その原理をよく理解せずに機器を利用し、得られた結果についての考察や評価を十分に行えないケースが増えてきている。また、他の誰も見たことがないようなモノを見ようとする時には既存の計測機器では不可能な場合がほとんどで、新たに機器を開発することが必要となる場合もある。このような場合にも、測定原理などをしっかりと理解していることが必須である。

本プログラムでは、「質量分析」、「NMR」、「X線結晶解析」、「放射線計測」、「機器制御」、「分光計測」などの分析・計測法に関して、その機器や測定の基本原理を系統的に講義形式

で学ぶとともに、その技術を体得するための実習も同時に行うことを特徴とする。さらにこのような最先端計測技術の基礎となっている原理についても講義形式で学ぶことができる。このプログラムで学んだ計測技術を実際の研究に役立てられることを目指す。

11.2.2 修了要件

8単位以上。ただし、実習形式の講義（先端的研究法、先端機器制御学、分光計測学）の中から4単位以上必ず取得すること。

11.2.3 授業科目

選択必修科目

先端的研究法：質量分析、先端的研究法：X線結晶解析、先端的研究法：NMR、先端機器制御学、分光計測学

選択科目

放射線取扱、放射線計測学、放射光物理学、加速器科学、加速器物理学、孤立系イオン物理学、有機分光化学 (I)、生体分子化学 (I)、核化学 1(I)、核磁気共鳴分光学 (I)、無機分光化学概論

11.2.4 プログラム登録者数

平成24年度のプログラム登録者数は10名であった。その内訳は、理学研究科化学専攻2名 (M1: 2名)、高分子科学専攻2名 (M1: 2名)、宇宙地球科学専攻2名 (M1: 2名)、生命機能研究科2名 (2年: 1名、3年: 1名)、工学研究科機械工学専攻1名 (M1: 1名)、基礎工学研究科物質創成専攻1名 (M1: 1名) である。

なお、平成24年度の本プログラム修了者はいなかった。

11.3 放射線科学

11.3.1 プログラム概要

放射線計測は素粒子原子核実験を行う上で基礎的な技術であり、いまもなお先進的な研究開発が行われている。しかし、それにとどまらず、様々な分野に応用され、研究・実用において不可欠なものとなっている。本プログラムでは、基礎的な計測技術の習得から、加速器を用いた最先端の放射線科学を、実験実習を中心として習得する。

すでに、医学物理士コースのために核物理研究センターと理学研究科物理学専攻ならびに附属基礎理学プロジェクト研究センターは講義・実験を協力して行っている。本プログラムはこれをさらに進めるとともに、最先端の医療現場での放射線計測についてもその基礎を学ぶ。

このような要求は日本だけでなく大きな加速器施設を持たない ASEAN 諸国でも非常に高い。理学研究科では核物理研究センターと共同で「物理実験基礎コース」を ASEAN・中国の学生を招聘して、英語での講義・実験を行ってきた。本プログラムではそれらの英語による講義・実験を用いる事により、日本国内だけでなく世界に開かれたプログラムとする。

11.3.2 修了要件

8 単位以上。

11.3.3 授業科目

必修科目

放射線計測基礎、放射線計測応用

選択科目

放射線計測学、加速器科学、医学物理入門、核化学 1(I)、原子核物理基礎、放射線取扱、放射線計測学概論

11.3.4 プログラム登録者数

平成 24 年度のプログラム登録者数は 5 名であった。その内訳は、理学研究科数学専攻 1 名、物理学専攻 3 名、工学研究科電気電子情報工学専攻 1 名である。全て博士前期課程の学生である。

なお、平成 24 年度の本プログラム修了者はいなかった。

(文責：豊田 岐聡)

第12章 国際交流活動

12.1 目的

大阪大学大学院理学研究科（物理学専攻）での国際交流活動の主たる目的は

1. 物理学専攻の教育研究の成果を海外に向けて積極的に情報発信すること
2. 海外の大学や研究機関から本研究科博士前・後期課程への学生の入学を推進することである。

このような活動には、教員個々人のチャンネル形成と信頼関係の形成が必要である。それに加え、研究科としてオーソライズされた組織的なプロモーション活動も必要であり、物理学専攻としてはこれらについて努力している。平成24年度の活動は、以下の通りである。

12.2 活動の内容

- 本研究科・専攻・教育研究・International Programs の紹介。
- 本研究科・専攻の大学院生への経済的支援の説明。
- 本研究科・専攻の短期、長期の研究活動の可能性、希望や意見などの聴取。
- 在学中から Home Institute と連絡を取り合い、一人の学生を育てていく
Joint Degree Program や、留学生の経済支援について Home Institute との co-funding
の可能性の検討・議論。
- (mini-)Workshops の実施。
- 教育研究関連公的機関への訪問・情報収集。

12.3 訪問先のリスト、期間、訪問者、等

1. オランダ、2012年0512 グローニンゲンセンター シンポジウム；岸本(物理)
2. ドイツ 2013年0303-0305 ブレーメン大学；高部(物)・岸本(物)
目的：大阪大学の紹介とブレーメン大の視察 及び 学術交流協定書・学生交流覚書を
交わした
V. Ploshikhin :Bremen Center for Computational Materials Science (BCCMS)
J. Falta,;Dean of the Department of Physics and Electrical Engineering

M. Radmacher, M. Schneider, W. Lang : the department of Physics & Electrical Engineering

3. ドイツ 2013年0306-0307 ケルン大学・ボン大学；高部(物)・藤田(物)
目的：IPC 希望学生の面談・今後の国際交流活動につき議論を行った

4. アメリカ 2013年0310-0314 ヒューストン大学・ライス大学
久野(物)・小川(物)・岸本(物)・常深(宇宙地球)・篠原(化)・今野(化)
目的：お互いを知り、今後の学生交流を含む研究交流を活性化することを目的とし国際交流関連部局者及び各学部とのミーティングを行い、具体的な話し合いを行った。
 - (a) University of Houston
Dr Strickland(Associate Vice Chancellor /Associate Vice President International Studies and Programs) / Dr.Lawrence S. Pinky (Dept of Physics) / Dr. Barry Lefer(Dept of Earth & Atmospheric Science) / Dr. T. Randall Lee(Dept of Chemistry) / Dr. James M. Briggs(Dept of Biology and Biochemistry) / Dr. John L. Bear(International Studies and Programs) / Dr. Dan Wells(Interim Dean of the College of Natural Science and Mathematics)
 - (b) Rice University
Dr. David Vassar, Senior Assistant to the President/Associate Director, Americas Research Center/Adjunct Assistant Professor of Humanities
Dr. Junichiro Kono, Professor, Department of Physics and Astronomy, and Department of Electrical and Computer Engineering
Dr. Arnaud Chevallier, Associate Vice Provost for Graduate & Academic Affairs
Ms. Beata Loch, Associate Director, Office of International Programs/Master, Martel College
Ms. Cory Owen, Program Manager & Sr. International Advisor, Office of International Students and Scholars/Resident Associate, McMurry College
Dr. Madalina Akli, Assistant Director, Office of Fellowship and Undergraduate Research
Mr. Mac Griswold, Director, Community Involvement Center
Ms. Mary Lowery, Assistant Director, University Relations & Welcome Center
Dr. Daniel Carson, Dean, Wiess School of Natural Sciences/Schlumberger Chair Adv. Studies & Research/Professor of Biochemistry & Cell Biology
Dr. Bart Sinclair, Associate Dean, Brown School of Engineering
Dr. Kenton H Whitmire, Professor of Chemistry, Associate Dean for Academic Affairs, Wiess School of Natural Sciences
Dr. Robert Vajtai, Senior Faculty Fellow, Department of Mechanical Engineering and Materials Science

Ms. Eri Brooks, Student intern, Department of Electrical and Computer Engineering
Ms. Agnes Vajtai, International Delegations and Compliance Specialist, Office of International Students and Scholars, Department of Physics and Astronomy
Dr. Thomas Killian, Department Chair
Dr. Edison P. Liang, Andrew Hays Buchanan Professor of Astrophysics
Dr. B. Paul Padley Professor/Particle Physics
Dr. Matthew G. Baring, Professor/Astrophysics
Dr. Karl Ecklund, Assistant Professor/Particle Physics
Dr. Andriy Nevidomskyy, Assistant Professor/Condensed Matter, Department of Chemistry
Dr. James M. and W.F. Chao Professor/Professor of Computer Science, Mechanical Engineering and Materials Science, and Computer Science
Dr. Lon J. Wilson, professor
Dr. Kenton H Whitmire, Professor/Associate Dean for Academic Affairs, Wiess School of Natural Sciences

12.4 部局間学術交流協定

平成 24 年度に、物理学専攻の教員がコンタクトパーソンとなって新たに締結した海外研究機関との部局間学術交流協定は、以下の通りである。

1. デリ大学・理学部（インド）2012.8.30-2017.8.29
コンタクトパーソン：久野良孝教授
2. ブレーメン大学・物理・電気工学科（ドイツ）2013.3.4-2018.3.3
コンタクトパーソン：岸本忠史教授

12.5 海外研究機関での集中講義および阪大における海外拠点との国際会議・シンポジウム

1. Osaka Program in XVIII Vietnam School of Physics (VSOP-18)
<http://www.iop.vast.ac.vn/theor/conferences/vsop/18/index.php?p=21>
 - (a) 場所 ベトナム Quy Nhon University
 - (b) 日時 2012 年 7 月 28 日-31 日
 - (c) 参加者 能町、岸本
 - (d) 講義 岸本、能町
 - (e) 実験 能町担当（実験の参加者は 21 名）

2. Symposium on EU-Japan Collaboration in Education, Research and Exchanges-Osaka, 2012

http://www.sci.osaka-u.ac.jp/ITP/ITP_Symposium/2012_at_Osaka.html

目的：ITP 事業の総括として、ITPにより派遣された若手研究者の成果発表、第2部では本学教員及び海外からの講演者による大阪大学との研究・教育でのコラボレーションについての講演、また、駐日欧州連合代表部広報部長による欧州プログラムについての講演を行った

- (a) 場所 大阪大学
- (b) 日時 2012年9月10日 11:00-18:10
- (c) 参加者 赤井、岸本、荻原

3. OU-RuG Symposium on Particle-Nuclear and Condensed Matter Physics

<http://www.osaka-u-groningen.org/ja/events/OU-RuGSymposium/>

- (a) 場所 大阪大学
- (b) 日時 2012年11月26日-28日
- (c) 参加者 山中、久野、浅野、橋本、花垣、佐藤、吉田、芦田、時田、Slevin、中野、児玉(工)、谷村(ISIR)、浅川、保坂、井元(工)、田島、畑中、青井、小倉、小林、岸本、小川、赤井 グローニンゲンからは教員12名参加
ポスター発表では、阪大学生(留学生含む)28名が参加

4. UM-Osaka Basic Science Project

- (a) 場所 マラヤ大学
- (b) 日時 2012年2月14日-15日
- (c) 参加者 岸本、久野、能町、野末、時田
- (d) 講義 久野、小川、岸本、野末、時田が担当
- (e) 実験 能町が担当

12.6 その他

物理学専攻（博士課程）の在籍留学生人数は、平成25年5月現在で合計28名。
 （国費留学生：10名、私費留学生：16名、政府派遣留学生：2名）

国名	前期課程	後期課程
中国	4	3
韓国	1	2
ベトナム	1	7
シンガポール	0	0
インドネシア	1	0
マレーシア	1	2
台湾	0	0
タイ	0	0
香港	0	1
フィリピン	1	0
インド	0	0
バングラデシュ	0	1
スリランカ	0	1
イスラエル	0	0
イラン	0	0
トルコ	0	1
ヨルダン	0	0
メキシコ	0	0
ブラジル	0	0
コロンビア	0	1

（文責：岸本 忠史）

第13章 湯川記念室

13.1 平成24年度活動概観

大阪大学湯川記念室は、湯川博士の中間子論が大阪大学(旧大阪帝国大学)理学部にて生まれ、日本で最初のノーベル賞として実を結んだことを記念して、1953年、本部に直属する組織として発足し、1976年に改めて附属図書館内に設置された。2008年10月より、大阪大学総合学術博物館に属する。理学研究科、特に、物理学専攻のメンバーが中心的に運営をにない、物理や自然科学の基礎の社会的、学内的な啓蒙活動に積極的に取り組んでいる。

湯川記念室のホームページは <http://www-yukawa.phys.sci.osaka-u.ac.jp/> である。

13.2 第28回湯川記念講演会

2012年10月7日(日)、13時-17時、大阪大学中之島センター、佐治敬三メモリアルホールで開催した。湯川記念室が主催、日本物理学会大阪支部が共催した。200人以上の参加者があった。佐治敬三メモリアルホールは満杯となり、別の部屋にビデオ中継した。

(1) 前野悦輝(京都大学大学院理学研究科教授)

“超伝導の発見から100年”

(2) 羽澄昌史(高エネルギー加速器研究機構教授)

“観測で探る宇宙の起源-膨張する宇宙の謎をめぐって”

<http://www-yukawa.phys.sci.osaka-u.ac.jp/sympo/sympo28.html>

前野氏は超伝導の発見から最先端の高温超伝導やスピン三重項超伝導の研究の現状まで分かり易く解説、引き続き、羽澄氏が宇宙の起源を解き明かそうとする観測プロジェクト「POLARBEAR」について興味深く解説した。

13.3 最先端の物理を高校生に Saturday Afternoon Physics 2012

日時：2012年10月13日、20日、27日、11月3日、10日、17日(土) 15時 - 18時

<http://www-yukawa.phys.sci.osaka-u.ac.jp/SAP/>

主催：総合学術博物館湯川記念室

共催：理学研究科、工学研究科、基礎工学研究科、全学教育推進機構、

レーザーエネルギー学研究センター、核物理研究センター



図 13.1: 「最先端の物理を高校生に SAP2012」の風景

主に高校生を対象に、一線の研究者が最先端の物理を分かりやすく講義するとともに、演示やゲームも取り入れ、物理や科学に対する興味を引き出そうとするプロジェクト、「最先端の物理を高校生に Saturday Afternoon Physics 2012」が10月13日から11月17日まで、毎土曜日午後3時から6時まで6週にわたり、豊中キャンパス理学部 D501 大講義室などで開催された。毎回、高校生、一般を含め、平均146人が出席した。150人は4回以上出席した。出席者190人のうち71人が女性であった。

毎回3時間の授業は、(1) 基幹講義：自然界の様々な世界を訪ねる、(2) コーヒーブレイク：実験デモ、実演、展示、交流、(3) 実践講義：物理、技術の現実世界での応用、の3部で構成され、自然の謎を解き明かす最先端の物理の探索とともに、我々の社会にこうした知識と技術がいかにかきされ実現されているかなど、未来への展望も含めてわかりやすく解説された。11月3日には、工学研究科、核物理研究センター、レーザーエネルギー学研究センターの最新設備の見学を実施した。「知りたい、学びたい」と思って自主的に参加した高校生の熱気と質問に終始つまれ、最終日には、東島清理事・副学長より祝辞が述べられ、修了証書が授与された。6週間にわたって大学が高校生に提供するこの野心的なプログラムは今年も盛況のうちに終了した。

プログラムの詳細はホームページを参照されたい。物理学専攻からは、細谷裕、藤田佳孝、松多健策、佐藤透、青木正治、阪口篤志、豊田岐聡、福田光順、北澤正清、小田原厚子、市原敏雄、古木良一、尾西克之らが中心的に運営に携わった。

表 13.1: 「最先端の物理を高校生に SAP」の8年間の実績

開催年	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
実行委員長	細谷 裕	細谷 裕	細谷 裕	松多健策	佐藤 透	阪口篤志	藤田佳孝	藤田佳孝
副委員長	藤田佳孝	藤田佳孝	藤田佳孝	佐藤 透	松多健策	佐藤 透	阪口篤志	松多健策
参加者数	171	173	143	220	171	179	192	190
男性, 女性	126, 45	130, 43	94, 49	133, 87	105, 66	124, 55	128, 64	119, 71
高1, 高2	106, 54	112, 52	109, 27	145, 57	105, 43	103, 54	100, 59	90, 65
平均参加者	141	149	111	179	137	142	155	146
≥4回出席者	146	158	116	184	138	149	155	150
6回出席者	83	93	56	85	62	66	92	72
リピーター	—	12	3	1	6	9	7	11
参加高校数	38	43	42	46	58	69	93	79



図 13.2: 「最先端の物理を高校生に SAP2012」修了式後の集合写真

この8年間の実績を表 13.1 にまとめる。4回以上出席した人は、150人であり、参加者は非常に熱意があることを物語る。79校からの参加があり、その内18校が新規参加校だった。参加高校数の多さは、SAPプロジェクトが浸透してきたことを意味する。

このSAPプロジェクトは大阪大学の活動として大きく認識されるようになった。大阪大学の学外向けの広報誌「阪大ニュースレター Osaka University News Letter」2012年12月、p.13 - p.14に大きく紹介された。

13.4 その他

いちよう祭(4月30日、5月1日)で附属図書館6階ホールにおいて、湯川秀樹博士関連の写真パネルを展示し、湯川秀樹博士、朝永振一郎博士、仁科芳雄博士のビデオ上映を行った。

(文責：細谷 裕)

第14章 社会活動

14.1 物理学科出張講義の記録

平成24年度の物理学科出張講義は宇宙地球科学専攻の教員の協力も得て以下の16件を実施した。

学校名	所在地	日時	講師	対象
土佐塾高等学校	高知市	6月23日(土)	下田 正	ワンデーセミナー2012 高校生30名~40名程度
西宮市立西宮東高等学校	西宮市	6月28日(木)	寺田健太郎	高校1年生の数理科学(理系コース) 生徒40名
愛媛県立松山中央高等学校	松山市	7月5日(木)	渡辺純二	2年生30~40名
私立開智中・高等学校	和歌山市	7月14日(土)	下田 正 小田原厚子	中等部5年生・高等部2年生
兵庫県立姫路東高等学校	姫路市	8月22日(水)	山中千博	2年生約50名(理系)
大阪府立岸和田高等学校	岸和田市	8月24日(金)	下田 正	1,2年生
西宮市立西宮東高等学校	西宮市	10月3日(水)	芝井 広	高校1,2年生の希望者20~30名
大阪府立清水谷高等学校	大阪市	10月16日(火)	鷹岡貞夫	1年生30~35名ほか
兵庫県立尼崎小田高等学校	尼崎市	11月7日(水)	廣野哲朗	サイエンスリサーチ科2年生
京都府立南陽高等学校	木津川市	11月8日(木)	豊田岐聡	2年生
西宮市立西宮高等学校	西宮市	11月16日(金)	野末泰夫	グローバルサイエンス科2年生約40名
三重県立四日市高等学校	四日市市	11月21日(水)	芝井 広	1年生 約40名
徳島県立富岡東高等学校	阿南市	12月4日(火)	杉山清寛	1学年(160名を3グループに分ける)
大阪YWC A専門学校	大阪市	2月7日(木)	野末泰夫	日本語学科上級クラス23名 (中国, 台湾, 韓国, タイ, ドイツ)
大阪府立豊中高等学校	豊中市	2月16日(土)	深川美里	1,2年生約20名
兵庫県立姫路飾西高等学校	姫路市	3月8日(金)	山中千博	サイエンス・サーベイ・コース 2年生40名

14.2 連携講座

滋賀県立虎姫高等学校の生徒21名が教諭2名と共に、平成24年8月6日と7日の1泊2日の日程で、スーパーサイエンスハイスクール(SSH)のサマーセミナーとして大阪大学大学院理学研究科の連携講座に参加した。高等学校の物理教育では演示実験に偏りがちであるが、実験実習を体験するためには設備が十分でなく、指導が必ずしも十分に行えない状況にある。そこで、物理科学の基礎とその発展となる実験実習を実際に体験し、その中で物理学的なものの考え方とその理解を深めることを目指した。また、理解した内容をまとめ、それをみんなの前で発表することによって、自ら考えること、および、それを互いに伝え理解しあうことにより、考察がより深まることを目指した。さらに、その延長上にある物理科学の

最前線の生き生きとした研究内容の一端を理解することにより、物理科学全般への関心を高めることを目指した。

特に今回は電気抵抗とその温度依存性に焦点をあてて、高校では扱えない機材を実際に用いて、生徒自らが操作し、その様子を観察・記録し、その結果を解析した。具体的には、スズの凝固点温度による熱電対の較正と銅の電気抵抗の温度依存性の測定を行った。それらの成果をレポートにまとめるだけでなく、みんなの前で発表し議論することを体験した。しかも、内容は、高校で扱う範囲を少し越えたところに設定してある。その経験は、将来、より進んだ内容へと興味を展開させるための良い経験になると期待される。この連携講座は今回で10回目となる。平成25年度はこの講座の修了生から2名が大阪大学に入学している。

8月6日(月)

10:00-16:40

スズの凝固点温度による熱電対の較正と銅の電気抵抗の温度依存性の測定を行った。さらに、午後を中心に、発展課題の実験を行い、その解析を行った。

8月7日(火)

9:00-10:45

前日に行った実験の成果の発表と討議をおこなった。生徒が自らまとめた内容は、大学生のレベルに達しており、充実した発表と議論が行われた。また、適切なアドバイスを行いながら生徒同士で質問し、議論を深めた。単に正しい答を求めるのではなく、なぜそうなるのかを自分の力で考えながら理解することを目指した。

11:00-12:00

杉山による講義「超伝導のふしぎ」を行い、常伝導とは全くことなる性質について学習した。

14:00-15:30

長谷川繁彦准教授の指導のもとで、ナノテクノロジーについて産業科学研究所のいくつかの研究室を見学し、大学における最先端の研究の一端を理解した。

(文責：野末 泰夫)

14.3 高校生のための物理学科一日体験入学

高校生を対象とした研究室紹介として「研究室をのぞいてみよう」を実施した。これは「最先端の物理を高校生に (Saturday Afternoon Physics)」の一企画として、これまでの「高

校生のための物理学科一日体験入学」を発展させ2009年度より行っている。

本年度の実施内容は以下の通りであった。

開催日時：2012年11月10日（土） 16:00－18:00

開催場所：大阪大学理学研究科・基礎工学研究科

内容： 高校生による研究室訪問

参加者数：123名（オブザーバーを含む）

参加グループ：

理学研究科物理学専攻

協力研究室	担当者	企画名称
下田グループ	下田正	放射線とは何だろう
核物質学グループ	三原基嗣	加速器で見る原子核の世界
岸本グループ	阪口篤志	PETの原理を知ろう
山中卓グループ	山中卓、花垣和則	初めての素粒子実験
久野グループ	坂本英之、久野良孝	宇宙からの宇宙線を視る
田島グループ	田島節子	極低温で見る高温超伝導の性質
小林グループ	小林研介	エレクトロニクス：真空管からナノテクノロジーまで
豊田グループ	豊田岐聡、青木順	質量分析？～重さを計るといろいろなものが見えてくる～
素粒子理論グループ	大野木哲也	重力～ニュートン、アインシュタインから超弦理論まで～
原子核理論グループ	北澤 正清	宇宙の進化と元素合成
小川グループ	浅野建一	マイクロとマクロの狭間 ーメゾスコピック世界での電子波の干渉ー

基礎工学研究科物質創成専攻

協力研究室	担当者	企画名称
吉田博研究室	吉田博	創エネルギー材料の計算機ナノマテリアル デザインと実証（太陽電池、燃料電池、熱電材料）
北岡研究室	椋田秀和	低温の不思議な世界
芦田研究室	芦田昌明、永井正也、 蓑輪陽介	最先端レーザー ー100兆分の1秒のストロボ光ー
ナノスピントロニクス研究グループ	鈴木義茂	小さな磁石の不思議な世界

参考: <http://www-yukawa.phys.sci.osaka-u.ac.jp/SAP/>

(文責：佐藤 透)

14.4 「いちよう祭」「まちかね祭」などにおける施設の一般公開

「いちよう祭」における施設の一般公開の状況は以下の通りであった。

公開行事名	担当(責任)者	公開日	参加人数
ミクロ・ナノ構造の観察と実験体験	中野	4月30日	45
素粒子で探る未知の世界	青木	4月30日	70
ヒッグスや超対称粒子を探せ!	山中	4月30日	45
放射線検出器で探る素粒子・原子核 ・そして宇宙	吉田	4月30日	100
超伝導を体験しよう	宮坂	4月30日	120
理数オナープログラム	篠木(細谷)	4月30日	120
質量分析って何だろう	豊田	4月30日	30
ビデオ上映「元素誕生の謎にせまる」 および「原子番号113の元素創生」	三原	4/30、5/1	13
加速器で見る原子核の世界	三原	4/30、5/1	155
ビデオ上映「元素誕生の謎にせまる」他	三原	11月3、4日	40
加速器で見る原子核の世界	三原	11月3、4日	200

参加者総数：938名（高校生：284名 一般：654名）

「いちよう祭」以外での施設の一般公開の状況は以下の通りであった。

公開日	公開内容	対象者	参加人数
6/21	バンデグラフ施設公開	氷見高校	12名
7/17	バンデグラフ施設公開	咲くやこの花高校	24名
8/17	大学説明会でのバンデグラフ施設公開		
10/5	バンデグラフ施設公開	天王寺高校	20名
11/9	バンデグラフ施設公開	和歌山信愛女子高校	10名
11/10	SAP「研究室を覗いてみよう」でのバン デグラフ一日体験入学		20名

11/20	バンデグラフ施設公開	報徳学園高校	23名
11/22	バンデグラフ施設公開	宝塚北高校	20名
11/22	バンデグラフ施設公開	池田高校	40名
12/13	バンデグラフ施設公開	神戸龍谷高校	9名
12/13	バンデグラフ施設公開	島根益田高校	18名
11/24	バンデグラフ施設公開	池田高校	40名

(文責：松多 健策)

14.5 理科教育セミナー

基礎工学研究科と理学研究科の教員が協力して開催している「理科教育セミナー」は、高校の理科と数学の先生と大阪大学の教員が、教育に関する議論を行うものとして、15年以上前から、基礎工学研究科と理学研究科の共催の形で行われてきた。物理学専攻として、担当教員を決め積極的に開催してきている。

今年度は、平成23年8月8日(水)、9日(木)の2日間にわたってH棟7階、大セミナー室にておこなわれた。日程は以下の通りであった。

8月8日(木曜日)

1. (講義) 断層研究によって明らかになった地震発生の物理 10:00-12:30
大阪大学大学院理学研究科准教授 廣野 哲朗
2. (高大連携企画) ー理想の大学入試ー 13:30-17:30
 - (a) (13:30-14:00)
大阪大学大学院理学研究科 教授 久野良孝
 - (b) (14:00-14:30)
神戸大学分子フォトサイエンス研究センター 教授 太田 仁
 - (c) (14:30-15:00)
京都大学大学院理学研究科 教授 畑 浩之
 - (d) (15:00-15:15) 休憩
 - (e) (15:15-15:45)
京都府立嵯峨野高等学校 副校長 小川雅史

- (f) (15:45-16:15)
私立四天王寺高校 教諭 川内 正
- (g) (16:15-16:45)
大阪府立北野高等学校 教諭 神川定久
- (h) (16:45-17:30) 討論
参加者全員

8月12日(金曜日)

- 1. (講義) 小さな磁石の不思議な世界 10:00-12:00
—スピントロニクス の現状と発展—
大阪大学大学院基礎工学研究科 教授 鈴木義茂
- 2. (講義) ニュートリノ研究の最前線 13:00-15:00
大阪大学大学院理学研究科 准教授 吉田 斉

セミナーの参加者は、

高校の教員 36名、 他大学などの教育関係者 5名、 教育関係企業 2名、その他
2名

大阪大学側として、理学研究科 11名、 大学教育実践センター 1名、基礎工学研究科
6名、 工学研究科 2名、 核物理研究センター 1名

の総計 64名でした。

(文責：杉山 清寛)

第15章 大阪大学説明会

平成24年8月17日(金曜日)に平成24年度大阪大学説明会(理学部)が開催された。この説明会の趣旨は、「大学進学を希望している受験生及び進路指導担当教諭等の方々に、大阪大学並びに理学部の教育・研究、入学試験などについて紹介し、適切な進路選択をするために必要な情報及び資料を提供し、本学部が期待する入学者を確保する」というものであり、年々、参加者が増えている。

大阪大学では年々増え続ける参加者に対応するために、今年度からWebによる事前登録方式を採用した。理学部でも、模擬講義や学科説明会にこの事前登録による定員制を導入し、実施した。物理学科の模擬講義と学科説明会は事前登録ではほぼ満杯となる盛況となり、実際も当日参加希望者が出るほどとなった。昨年度に試行した研究科長の理学部紹介と各学科の学科説明会の分離は定着し、学科説明会はD501からのリレーで、階下の大きな2つの講義室にリレー中継も行われた。昨年度から導入した物理学科の模擬講義も定着し好評で、定員を超える335名の参加があった。理学部全体の参加人数は、申込数は3,480人と予想を大幅に上回ったが、最終的には昨年と同じ2,800人くらいであった。物理学科の2回の学科説明会は、事前申込数683名に対して、実際は543名と昨年より少し減少した。今年度は学生アルバイトを増員し、学科としての他に全体の会場受付などにも参加してもらい、全部で22名採用した。物理学科としては、学科の窓口や参加者の大学建物内での案内に当たってもらった。

日程は以下の通り。

1. 学科説明会	12:00-12:30	D501, D403, D303	
	久野良孝	物理学科長	
2. 学科説明会	16:00-16:30	D501, D403, D303	
	川村 光	宇宙・地球科学専攻長	
3. 研究室訪問	13:00-16:00	各研究室	
	見学希望研究室を自由に見学してまわった		
	今年も化学、数学の学科説明会の時間も物理学科として研究室を公開した。		
4. 模擬講義	「電子一個を操作する」	10:00-11:00	Σホール
	小林研介 教授		
5. 模擬講義	「宇宙137億年の旅」	11:00-12:00	H701
	藤田 裕 准教授 (宇宙・地球科学専攻)		

(文責：杉山 清寛)

第16章 平成24年度の年間活動カレンダー

4月3日	入学式
4月4日	新入生学部別指導
4月10日	第1学期授業開始
4月21-22日	新入生研修旅行
4月26日	物理学専攻教室会議(第251回)
4月30日-5月1日	いちよう祭
5月1日	大阪大学記念日
5月7日	物理学専攻教室会議(第252回)
5月17日	物理学専攻教室会議(第253回)
6月9日	大学院入試説明会(東京)
6月14日	物理学専攻教室会議(第254回)
6月16日	大学院入試説明会(大阪)
6月22日	物理学専攻教室会議(第255回)
7月19日	物理学専攻教室会議(第256回)
8月7日	第1学期授業終了(夏季休業8月8日-9月30日)
8月13日-15日	夏季一斉休業
8月17日	オープンキャンパス, 合同ビアパーティ
8月29日	大学院合同入試ならびに東京入試筆記試験
8月30日	大学院合同入試面接試験
8月31日	大学院合同入試ならびに東京入試面接試験
9月27日	物理学専攻教室会議(第257回)
10月1日	第2学期授業開始
10月4日	物理学専攻教室会議(第258回)
10月18日	物理学専攻教室会議(第259回)
11月2日-4日	大学祭
11月15日	物理学専攻教室会議(第260回)
12月6日	物理学専攻教室会議(第261回)
12月15日	理学懇話会
12月21日	物理学専攻教室会議(第262回)、物理学科忘年会
12月23日	冬季休業(12/25-1/6)
1月7日	物理学専攻教室会議(第263回)
1月19-20日	大学入試センター試験
1月31日	物理学専攻教室会議(第264回)
2月4日-6日	博士論文公聴会
2月12-13日	修士論文発表会
2月18日	第2学期授業終了
2月21日	物理学専攻教室会議(第265回)
2月25日	入学試験(前期日程)
2月26日	入学試験(前期日程 挑戦枠)
3月7日	物理学専攻教室会議(第266回)
3月25日	卒業式

第17章 物理学専攻における役割分担

<物理学専攻>

	平成 24 年度 担当者
専攻長 (物理)	久野
副専攻長	野末, 大野木
議長団	松多, 若松, 吉田
物理学科長	久野
専攻長 (宇宙地球)	[川村]
大学院カリキュラム委員会	浅川, 下田*
大学院入試実施委員会	山中*
大学院入試実施委員会 (東京)	岸本, 時田, 久野
大学院入試説明会	岸本*, 時田, 久野
入学案内資料作成	[谷口]
年次報告書作成	豊田
ODINS	増井
専攻WEB管理作成	宮坂
学術交流	岸本
大型プリンター担当	花垣
教職員代表委員	杉山, 高見
薬品管理支援システム	増井
高度副プログラム実施WG	豊田*, 能町, 岸本, 下田, 浅川, 久野, [青井, 倉光, 村田, 兼松]
G30 CMC (学部)	Naylor, 細谷, 下田, 浅川, 杉山, Slevin
G30 IPC (大学院)	岸本

<物理学科>

	平成 24 年度 担当者
学年担任 (1年)	花咲, [寺田]
(2年)	浅川, [常深]
(3年)	大野木, [土'山]
(4年)	野末, [芝井]

カリキュラム委員会	田島*, 山口, 青木, 阿久津, 石原, 福田, 杉山, 鷹岡, [芝井*, 近藤, 湯川, 廣野, 山中]
物理・宇宙地球科学輪講 (物理談話会)	青木*, [久富]
学部生特別ケア	阿久津, 佐藤透
オナープログラム実施委員会	細谷
生命理学コース運営・教務委員会	豊田, [中嶋]
研修旅行	花咲*, 山口, 花垣
大学説明会	杉山
理科と情報数理の教育セミナー	杉山
物理学科出張講義担当	野末
就職担当	下田
T A 担当	大野木 (理)、松多 (共通教育)
一日体験入学 (in SAP)	青木, 佐藤, 小田原
物理系同窓会	

<理学研究科・理学部>

	平成 24 年度 担当者
研究科長・学部長	篠原
副研究科長	小川, 下田
企画調整会議	小川, 下田
将来構想委員会	小川, 下田, 野末, 久野
研究推進委員会	小川, 下田, 久野
ナノサイエンス・ナノテクノロジー教育研究小委員会	野末
安全衛生管理委員会	花咲, 野末 (広報), 杉山 (高圧ガス・広報), 石原 (電気・機械), [豊田]
防災委員会	小川, 下田, 久野, 野末, 松多
レクリエーション委員会	鷹岡
情報倫理委員会	小川, 下田
いちよう祭実行委員会	松多, [青木順]
ネットワークシステム委員会	青木, 増井, [豊田]
Web 情報委員会	小川*, 宮坂, 佐藤朗
広報委員会	小川*, 花垣, 宮坂, [豊田]
技術部運営委員会	野末, [能町, 岸本]
技術部各室連絡会議委員 情報ネットワーク室 研究支援室 教育支援室	[能町]*、増井 岸本* 野末*, [豊田]

分析測定室	河野, [豊田]
ハラスメント対策委員会	小田原, 浅川
国際交流委員会	岸本, 久野
学部入試委員会	久野
学部 AO 入試実施委員会	小川*, 浅川
学務委員会	下田*
低学年教育教務委員会	杉山
専門教育教務委員会	田島, 青木, 花咲
プロジェクト型教育プログラム実施委員会	細谷
入試検討委員会	大野木
学務評価委員会	細谷
学生生活委員会	大野木, 佐藤(透)
大学院入試委員会	久野
大学院教育教務委員会	浅川
大学院入試実施委員会	山中, 浅川
施設マネジメント委員会	野末, [豊田]
エックス線・放射線専門委員会	吉田, 松多
放射線安全委員会	松多
放射線障害防止委員会	吉田
評価委員会	久野
情報資料室運営委員会	野末, 若松, 阿久津
研究公正委員会	小川, 下田
基礎理学プロジェクト研究センター運営委員会	小川, 下田, [豊田, 能町]
構造熱科学研究センター運営委員会	花咲
個人評価委員会	
社会学連携委員会	小林
理学懇話会運営委員会	久野, 岸本
高大連携連絡委員会	野末
極限量子科学研究センター運営委員会	花咲
低温センター運営委員会	野末, 田島, 花咲

1. 専攻長は入試委員, 防災委員, 産学官連携問題委員, 研究推進委員, 評価委員を兼任する
2. *は委員長(リーダー, 責任者)、[]内は協力講座、他専攻、他部局

第18章 グループ構成(平成24年度)

グループ	正メンバー
	準メンバー
	大学院 DC 学生
	大学院 MC 学生
	学部 4 年学生
	研究テーマ
素粒子理論 1 (細谷)	細谷裕 〈南部陽一郎〉, 〈高杉英一〉, 幡中久樹, NAYLOR Wade, 高橋亮, 折笠雄太, TAYDUGANOV Andrey 金田邦雄 (D3), 芝暢郎 (D3), 長崎晃一 (D2), ARRAUT Ivan (D2), 榎本哲也 (D1), 岡崎匡志 (D1), 下谷卓也 (D1), 田中章詞 (D1), 富谷昭夫 (D1), 弘津晶輝 (D1) 北川寛士 (M2), 鈴木貴志 (M2), 船津周一郎 (M2), 山本健吾 (M2), HE Zhengliang(M1), 大島彰太 (M1), 小野田昂司 (M1), 田川裕昭 (M1), 永田尚志 (M1), ALINEA Allan Lambit(M1) 古井敦志 素粒子論, 場の理論, 統一理論, 宇宙論
素粒子理論 2 (細谷・橋本)	橋本幸土, 山口哲 園田昭彦 (M2), 湯地恒次 (M2), 森裕紀 (M1) 森山小太郎 場の理論, 超対称ゲージ理論, 超弦理論, 共形場理論
素粒子理論 (大野木)	大野木哲也, 田中実, 深谷英則 窪田高弘, KIM Sang-Woo 奥田直也 (D3), 永谷弘之 (D3), 渡邊諒太郎 (D3), 菊地健吾 (D2), 美澄暢彦 (D2) 堀田朋宏 (M2), 西田充宏 (M1) 鍵村垂矢, 長澤亮, 中西由香理, 渡邊賢人, 榎原聖太, 鈴木博才 素粒子物理学, 格子ゲージ理論, 場の量子論
原子核理論	浅川正之, 佐藤透, 若松正志, 北澤正清 一瀬昌嗣 河野泰宏 (D3), 山中長閑 (D3), 那須翔太 (D3) 大野浩学 (M2), 尾倉貴之 (M2), 池田惇郎 (M1), 金泰広 (M1), 坂井田美樹 (M1), 村田知也 (M1) 大西悠太郎, 築地秀和, 野田宗佑, 山本悠登 ハドロン物理学

山 中	山中卓, 花垣和則, 外川学
	LEE Jason Sang Hun, 音野瑛俊, 塩見公志, 岩井瑛人
	佐藤和史 (D3), LEE Jong-Won(D3), 村山理恵 (D3), 廣瀬穰 (D3), 岡村航 (D2), 杉山泰之 (D2), 遠藤理樹 (D1)
	伴野真太郎 (M2), 辻嶺二 (M2), 東野聡 (M2), TEOH Jia Jian(M2), 石島直樹 (M1), 高島悠太 (M1), 豊田高士 (M1), 渡邊誠 (M1)
	荒井泰貴, 冢城齊, 北村遼, 浅川直也
	高エネルギー物理学 (素粒子実験物理学)
久 野	久野良孝, 青木正治, 佐藤朗
	坂本英之, 荻津透, 石田勝彦, 板橋隆久, 小出義夫, 中井浩二
	TRAN Nam Hoai (D2), HASHIM Izyan Hazwani Binti (D1), NGUYEN Thong Duy (D1)
	NGUYEN Truong Minh (M2), 伊藤慎太郎 (M2), 林達也 (M2), 日野祐子 (M2), 岩見大樹 (M1), 松本侑樹 (M1), 矢井克忠 (M1)
	相川脩, 宇津木卓, 鷹尾賢三
	素粒子実験物理学
岸 本	岸本忠史, 阪口篤志, 吉田齊, 〈大西宏明〉
	梅原さおり, 市村晃一
	伊藤豪 (D3), 吉田幸太郎 (D3), 角畑秀一 (D2)
	田中俊行 (M2), Wang Wei(M2), 大田良亮 (M2), 武本淳也 (M2), 早川修平 (M2), Min Chan Wei(M1), 曾山俊也 (M1), 土井原正明 (M1), 中川真菜美 (M1)
	大植健一郎, 谷口良徳, 盛田義弥
	素粒子・核分光学
核物質学 (岸本)	松多健策, 福田光順, 三原基嗣
	南園忠則
	岩元昂大 (M2), 若林優 (M2), 上庄康斗 (M1), 森田祐介 (M1)
	神戸峻輔, 篠崎真一, 田中聖臣 実験核物理学, 核物性
下 田	下田正, 小田原厚子, 清水俊, 〈松尾由賀利〉
	高津淳 (D1)
	西畑洸希 (M2), 丸山隆太 (M2), 藤田朋美 (M1), 八木彩祐未 (M1)
	辰己耕介, 森本翔太, 勇川健太郎, 中島諒, 大道理恵 (生命理学) 不安定な原子核の構造, 原子核の高スピン状態
固体電子論 (小川, 黒木)	黒木和彦, SLEVIN Keith Martin, 坂本好彦, 小倉昌子
	赤井久純, 下司雅章
	岩崎将 (D3), 斎藤涼介 (D3), 原嶋庸介 (D3), 土居抄太郎 (D3)
	中條達也 (M2), 宮本祐季 (M2), 有方卓 (M2), 上岡良季 (M2), 高成柱 (M2), 杉本岳志 (M1)
	篠田智大, 篠原弘介 物性理論
阿久津	阿久津泰弘
	寛進, 高田聡 物性理論

小 川	小川哲生, 浅野建一, 大橋琢磨
	越野和樹, 石川陽, 上出健仁, 吉岡匠哉, 山口真, 馬場基彰, 弓削達郎
	西山祐輔 (D3), 新居良太 (D2), 比嘉亮太 (D1)
	狩野恒一 (M1), 佐藤大祐 (M1)
	片桐拓也, 久保齊, 田中将司
	物性理論 (多体電子論・非平衡統計力学・量子光学)
小 林	小林研介, 杉山清寛
	〈大貫惇睦〉, 本多史憲
	廣瀬雄介 (D3)
	石田一裕 (M2), 堤泰樹 (M2), 三浦泰直 (M2), 三田村勝哉 (M2), 森晶宣 (M2)
	秦徳郎, 前田正博
	固体素子を用いた精密物性科学と機能開拓
田 島	田島節子, 宮坂茂樹, 増井孝彦, 田中清尚
	安宅光雄
	HIEU Nguyen Trung (D2), UYKUR Ece (D2), LAI Kwing To (D1), 竹森章 (D1)
	小林達也 (M2), 逸見和宏 (M2), 宮崎伸也 (M2), 村井直樹 (M2), 山田匠 (M2), 李偉武 (M2), 神谷圭祐 (M1), 佐々木直哉 (M1), 中松佑介 (M1), 西本卓生 (M1)
	足立徹, 隈部壽照, 篠田美香子, 徳久太一
	エキゾチック超伝導体のメカニズムやその他新奇現象の研究
花 咲	花咲徳亮, 河野日出夫, 村川寛
	葉内康文 (D3)
	神田成慶 (M1), 澤井直樹 (M1)
	土橋誠悟, 長谷川駿行
	有機・無機物質における強相関電子系の量子輸送現象
ナノ構造物性 (野末グループ)	野末泰夫, 鷹岡貞夫, 中野岳仁, 高見剛, 〈渡邊功雄〉
	Pham Tan Thi(D2), Gayan Prasad Hettiarachchi(D1), Luu Manh Kien(D1)
	尼子裕作 (M2), 石田裕子 (M2), 川野涼子 (M2), 土橋和成 (M2), 西田憲史 (M2), 福田直起 (M2), 林俊平 (M1), 正木勇輔 (M1)
	谷辺健志, 中瀬隼斗, 宮島遼平, 山口青輝
	ナノ構造物質における量子物性
豊 田	石原盛男
	豊田岐聡, 青木順, 市原敏雄
	中園真修 (M2), 貴田喬博 (M2), 阿南貴夫 (M1), 池田真一郎 (M1)
	今岡成章, 尾関美穂, 日野裕太 (生命理学)
	最先端質量分析装置の開発とそれを用いた新しいサイエンスの開拓

【注】 〈 〉 招へい教員