

第6回 大阪大学質量分析シンポジウム

2007. 11. 26

15:00～16:00

講師：金子 理奈 先生

(藤田保健衛生大学 医学部法医学)

題目：揮発性有機化合物の一斉分析

概要：シンナーやガソリンに含まれる揮発性有機化合物 (Volatile organic compounds, VOCs) は、GC/MSによる分析が一般的です。

VOCsを水や血液などの試料から抽出するには、バイアル中で加熱を行い、その気相をGC/MSに導入する、いわゆるヘッドスペース法が汎用されています。これまで、検出感度を上げるために、さまざまな工夫がなされてきましたが、今回は主に、カラムオーブンを急速に冷却することにより大量のヘッドスペースを導入することを可能にした、低温オーブントラッピング法 (Cryogenic oven trapping, COT) についてお話しします。COT法を用いることで、以前までは分析が難しかった物質の高感度分析を行うことができた例をご紹介します。

16:10～17:10

講師：塚本 尚義 先生

(北海道大学 理学研究院 自然史科学)

題目：同位体顕微鏡による隕石の観察

概要：同位体は互いの化学的性質が非常に似ているため、化学反応や物質の起源・移動を明らかにするトレーサーとして有効であり、反応機構解明にも用いられる。したがって、同位体は、化学・物理学はもとより、宇宙科学・地球科学・環境科学等の自然を対象とする分野はもちろんのこと生命科学・医学・農学等の生物を対象とする分野や物質科学等の工業的分野にわたるひろい科学分野の研究に利用されている。また、考古学・歴史科学、犯罪捜査等の人文科学、社会科学へも利用されている。

このように同位体は自然科学から人文社会科学にわたり有用なツールである。光学顕微鏡や電子顕微鏡が物質の微細な構造や組成を観察できるように、物質中の微細な同位体の組成分布を観察できる顕微鏡、同位体顕微鏡、があれば顕微鏡の応用分野はもっと広くなると考えられる。

我々は、結像型SIMSを用いた高精度同位体顕微鏡を独自開発することに成功した。それをを用い隕石を観察したところ、我々太陽系を作った材料そのものが未だにそのまま残っていることが判明してきた。これは、21世紀になり46億年を超える歴史を探る材料を人類が手に入れたことを意味している。本発表では、同位体顕微鏡の原理を含めて、太陽系起源研究でどのような進展が見られつつあるか紹介する。

17:20~18:20

講師：内野 喜一郎 先生

(九州大学 大学院総合理工学研究院 融合創造理工学部門電気理工学講座)

題目：フェムト秒レーザーによるポストイオン化

概要：通常、試料の質量分析を行うに当たっては、試料表面にイオンビームを照射し、スパッタリングで飛び出してきた粒子のうち、イオン化されたものを飛行時間型の質量分析部に導く方法が採られる。しかし、イオンビームの照射によるイオン化効率は1%程度と低いので、このイオン化効率の大幅な改善が求められている。そのため、中性のスパッタ粒子に対して、強力なレーザービームを照射（ $\sim 10^{14}$ W/cm²）することでほぼ完全にイオン化する（レーザー光電離法）ことを試みている。特に、フェムト秒のレーザーを用いれば、スペクトル広がりが広いこととレーザースポット内の強い電場により原子のシュタルク分裂／広がりが起こることから、あらゆる原子に対して共鳴効果を伴った光電離を起すことが期待される。実験では、出力約2 mJのフェムト秒（120 fs）レーザーを光源として、様々な元素の光電離特性を調べている。これにより、あらゆる元素を同時に飽和電離する条件を明確化し、未知の組成の試料の定量分析を可能とすることをはかっている。これまでに、上記レーザーによりほとんどの金属原子を飽和レベルで光電離できることを確認した。しかし、その飽和レベルでの信号が、異なる原子間では1桁以上もばらつく結果となるなどまだ未解明な課題も多い。これらの研究結果について、紹介する。

18:20~18:30 総合討論

18:30~

ビールとつまみだけの簡単な懇親会を企画しています。

講演会場前の7階コミュニケーションスペースで行う予定です。

主催：大阪大学質量分析研究会

共催：大阪大学大学院理学研究科21世紀COEプログラム「究極と統合の新しい基礎科学」

ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 情報・システムプロジェクトチーム

世話人：大阪大学大学院理学研究科物理学専攻 豊田岐聡