

## フラーレンの質量分析と光電子分光装置の体験学習

分子科学研究所 見附グループ

皆さんご存知のとおり、 $C_{60}$ は、サッカーボール構造をした分子として有名です。しかし、 $C_{60}$ 、 $C_{70}$ 等のフラーレンの新奇性はその分子構造だけに止まりません。事実、独特の物性や機能性を持つナノ材料として各方面から注目されています。多くの研究者は分子レベルの個性がフラーレンの巨視的性質を決めていると考えており、新機能創出のためには、フラーレンに正や負の電荷を与えたり、炭素-炭素結合を組み替えたり、金属原子をサッカーボールの内側に入れたり、2層構造にしたり等の積極的な分子操作が必要であると主張しています。こういった研究では、分子の最も基礎的な性質である質量の分析が不可欠です。また電子のエネルギー分析で得られる光電子スペクトルから、フラーレンの電子構造を推定することも重要です。しかしこれらの測定を行う前に、高沸点のフラーレン固体試料を真空中で気化し、イオン化する必要があります。従来の方法では安定で定量的な気化およびイオン化が困難でした。そこで、我々は、微量の試料でも簡便かつ正確に分析できる、「フラーレン光イオン化分析装置」を開発し、早期の実用化を目指して努力を続けています。

体験入学プログラムではこの分析装置を実際に作動させていただきます。まず自作のヘリウムランプを点灯させて、特殊な蛍光物質を使って本来は目に見えない真空紫外光を目視で確認します。次に $C_{60}$ を高温のオープンから昇華させて、水晶発振膜厚計で $C_{60}$ 蒸気の強度を測り、この数値から蒸気濃度を計算します。最後に、真空紫外光を $C_{60}$ に照射して電子を剥ぎ取り、生成した $C_{60}$ イオンを質量分析法で、電子を光電子分光法で検出します。時間に余裕があれば、毎秒当たりの信号数から、どの位の効率で $C_{60}$ が真空紫外光を吸収するのも推定していただきます。

真空中で分子と光を衝突させてイオンと電子を作り、電荷を利用して1粒子ずつ高感度検出するという先端技術を皆様に体感していただけるよう、我々も頑張って装置の準備をしておきます。

