

● 微量有機相を確実に回収する
液相マイクロ抽出法

溶媒抽出法は目的成分の分離・濃縮法として、最も広く利用されている前処理法の一つであるが、従来の方法は人体や環境への負荷が大きい有機溶媒を多量に使用することが問題視されている。近年、この問題の改善と高濃縮が可能なることからマイクロ抽出法が盛んに研究されており、微量成分の定量分析へと応用されている。

液相マイクロ抽出法は、抽出媒体の選択肢が広いために柔軟性の高い手法であるが微量有機相の効率的な回収が問題となる。Zanjaniらは、室温近くに融点がある有機溶媒を用い、抽出後に溶液を冷却することによって、固化した有機相を効率的に回収する液相マイクロ抽出法（SFODME）を提案した¹⁾。12種類の多環芳香族炭化水素（PAHs）を抽出対象として抽出条件を種々検討し、次の分析手順を確立した。PAHsを含む20 mLの試料溶液に8 μ Lの1-ウンデカノール（融点13~15 $^{\circ}$ C）を加え、60 $^{\circ}$ Cでかくはんすることによって抽出を行う。その後溶液を氷冷し、固化した有機相を回収する。溶解後の有機相（2 μ L）をガスクロマトグラフィーで測定する。検量線は0.25~300 μ g L⁻¹の範囲で良好な直線関係が得られた。定量下限は0.07~1.67 μ g L⁻¹であり、10 μ g L⁻¹での相対標準偏差は7%未満である。濃縮率はPAHsの種類によって異なるが、約600~2000倍の高い値が得られている。この方法を水試料中のPAHsの分析に適応し、2~8 μ g L⁻¹の分析値において精度の高い測定を行っている。

マイクロ抽出法の研究では、これまで有機化合物を分析対象とする研究例が多いが、Dadfarniaらは、SFODMEを黒鉛炉原子吸光法（GFAAS）と組み合わせ、鉛の分析へ適用した²⁾。金属イオンの抽出においては抽出剤が必要となる。彼らは、ジチゾンを含む20 μ Lの1-ウンデカノールを抽出相に用いた。最適条件において、500倍の高濃縮を達成し、高感度かつ高精度な分析法を確立している。

SFODMEは、特別な器具を用いない簡便な操作で高精度に高濃縮率が得られる手法として注目される。マイ

クロ抽出法は、SFODME以外にも様々なアイデアに基づく方法が検討されており、今後さらなる進展が期待される。

- 1) M. R. K. Zanjani, Y. Yamini, S. Shariati, J. Å. Jönsson : *Anal. Chim. Acta*, **585**, 286 (2007).
- 2) S. Dadfarnia, A. M. Salmanzadeh, A. M. H. Shabani : *Anal. Chim. Acta*, **623**, 163 (2008).

[岩手大学教育学部 菊地洋一]

