

磁気回転式歯車型抽出セルにより形成される下降渦流を利用した液液マイクロ抽出法の開発

(日大院生産工¹・日大生産工²) ○王 暢茜¹・伊藤 愛子²・中釜 達朗²

Development of a Liquid-Liquid Microextraction Method Based on Downward Vortex Flow Formed by a Magnetic Rotating Gear-Shaped Extraction Cell (¹Graduate School of Industrial Technology, Nihon University, ²College of Industrial Technology, Nihon University)
○Changxi Wang¹, Aiko Ito², Tatsuro Nakagama²

Liquid-liquid microextraction (LLME) is an environmentally friendly extraction method that can achieve high concentration efficiency using a small amount of extraction solvent. It allows the use of various existing organic solvents for LLME and offers the advantage of direct injection of the extracted solutions into analytical instruments. However, conventional LLMEs such as dispersed liquid-liquid microextraction (DLLME) and single drop microextraction (SDME) require the extraction solvent to be dispersed and then phase-separated by centrifugation (DLLME) or the droplet to be held in the sample solution (SDME). In this study, we focused on the downward vortex flow generated by a conventional magnetic stirrer¹⁾. We developed a magnetic rotating extraction cell that has gear-shaped blades for generating a radial flow and a small glass container (8 mm o.d.) for holding the extraction solvent on the top. When the vortex characteristics generated by this cell were examined, it was suggested that a downflow of 4 cm/sec could be formed at a rotational speed of 400 rpm at the center of the vortex. Using this method, when 100 mL of a fluorescent dye aqueous solution was extracted with 25 μ L of an extraction solvent at 500 rpm for 10 minutes, an increase in the absorbance of approximately 20 times was observed.

Keywords : *Liquid-liquid Microextraction, Downward Vortex Flow, Magnetic Stirrer, Magnetic Rotating Extraction Cell*

液液マイクロ抽出 (LLME) は、少量の抽出溶媒を用いて高い濃縮効率を実現できる環境に配慮した抽出法である。既存の多様な有機溶媒が LLME に利用可能であり、抽出後の溶液を分析装置に直接導入できるなどの利点もある。しかしながら、分散液液マイクロ抽出 (DLLME) や単一液滴マイクロ抽出 (SDME) などの LLME では抽出溶媒を分散し、遠心分離で分相する (DLLME)、試料溶液中で液滴を保持する (SDME) 必要がある。本研究では、市販のマグネティックスターラーにより生成する下降渦流¹⁾に着目した。放射流を生成する歯車状の羽根と上部に抽出溶媒を収納するガラス容器 (外径 8 mm) を備えた磁気回転式抽出セルを試作した。このセルで形成される渦流特性を検討したところ、渦中心部において 400 rpm の回転数で 4 cm/sec の下降流が形成されることを示唆した。この方法で 25 μ L の抽出溶媒で蛍光色素水溶液 100 mL を 500 rpm で 10 分間抽出したところ、約 20 倍の吸光度増加が認められた。

1) G. Halász, B. Gyüre, I. M. János, K. G. Szabó and T. Tél, *Am. J. Phys.* **2007**, 75, 1092