

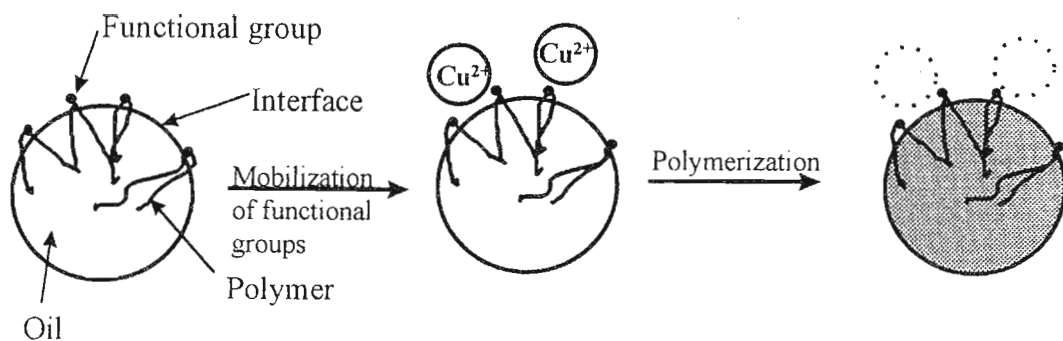
## ミクロスフェアを用いたフローインジェクション分析法

岡山理科大学理学部 横山 崇

フローインジェクション分析法 (FIA) の多くは水流中でサンプルを輸送するため、サンプルの希釈が起こる。また、妨害イオンがサンプル中に存在する場合、マトリックスモディファイアーを添加するか、蒸留などの妨害イオンを除去する操作が必要となってくる。最近の FIA の報告は、これらを克服するための分離濃縮操作を FIA に付加する技術的なものが多く見られる。たとえば、オクタデシルシリカゲルカラムを用いた金属イオンの分離濃縮<sup>1)</sup>、マイクロ蒸留装置を用いた亜硝酸イオンの分離<sup>2)</sup>、ガス拡散膜を用いたシアン化物イオンの分離<sup>3)</sup>などである。その分離濃縮に加え、化学発光での増感作用を伴ったエマルジョンを反応場にする FIA は、複雑なマトリックスから希薄なアナライトを定量するのに非常に有効な手段の一つであり、熊丸ら<sup>4)</sup>や河原ら<sup>5)</sup>によって報告されている。しかし、エマルジョン溶液を FIA に導入するためには、粘度が高い、不均一溶液である、エマルジョンが安定な形で存在しない、ICP、吸光光度計などの検出器に適さないなどのいくつかの問題点を克服しなければならない。したがって、安定なエマルジョンを生成させた溶液を FIA へ導入し蛍光光度計やフレーム原子吸光光度計で測定する方法やエマルジョンを解乳した溶液を FIA へ導入して測定する方法が一般的によく用いられる。エマルジョンの生成、アナライトの抽出、エマルジョンの解乳

の操作を FIA に組み込んだ場合、上記問題点を克服するために非常に複雑な FIA システムを構築しなければならない<sup>6)</sup>。さらに、エマルジョンの生成、アナライトの抽出、エマルジョンの解乳およびアナライトの検出条件をうまくマッチングさせる必要がある。そのため、エマルジョンのようなミクロスフェアに機能性を賦活し、抽出試薬などの FIA で混合する試薬の種類を減らすことができれば、もっと単純な流路で FIA が構築でき、また、FIA 廃液からの試薬の回収も容易になる。

Scheme 1 のモレキュラーインプリンティング法<sup>7)</sup>により合成したポリマーに捕捉されたゲスト分子の Cu(II) を除去し、Cu(II) 選択性をもたせたミクロスフェアを用いる FIA が最近報告された<sup>8)</sup>。これは、よく知られたルミノール、Cu(II)、過酸化水素の化学発光系を Fig. 1 のフローシステムにより、ミクロスフェアを反応場として過酸化水素を定量する方法である。ミクロスフェアに Cu(II) 選択性をもつポリマーともたないポリマーを用いた場合、Cu(II) 選択性をもったポリマーの方が Cu(II) の吸着効果により大きい蛍光強度が得られている。この報告では FIA の詳細な最適条件の検討はなされていないが、新しい FIA の反応場として大きな期待ができる。また、モレキュラーインプリンティング法は様々な分子選択性を持った合成ポリマーが得られるの



Scheme 1. Concept of surface imprinting.

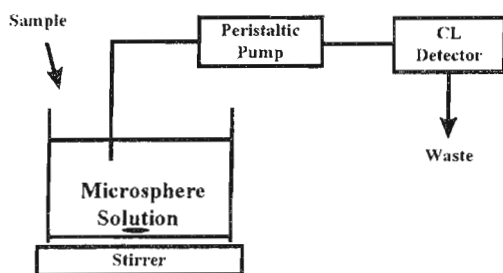


Fig. 1. Schematic diagram of FIA system used microsphere.

で、この合成ポリマーを用いたマイクロスフェアにより多くの FIA の反応系への応用が可能である。

このような機能性を賦活したポリマーをマイクロスフェアとした FIA は、分離濃縮などの前処理と増感作用を伴った魅力的なものとなり得るだろう。

- 1) K. A. Tony, S. Kartikeyan, B. Vijayalakshmy, T. P. Rao, and C. S. P. Iyer, *Analyst*, **124**, 191 (1999).
- 2) R. Lane, C. W. K. Chow, D. E. Mulcahy, and S. McLeod, *Anal. Chim. Acta*, **395**, 225 (1999).
- 3) H. Sulistyarti, T. J. Cardwell, M. D. L.

de Castro, and S. D. Kolev, *Anal. Chim. Acta*, **390**, 133 (1999).

4) TheingiKyaw, S. Kumooka, Y. Okamoto, T. Fujiwara, and T. Kumamaru, *Anal. Sci.*, **15**, 293 (1999).

5) T. Kawashima, H. Itabashi, N. Teshima, M. Kurihara, and S. Nakano, *Anal. Sci.*, **15**, 835 (1999).

6) T. Yokoyama, T. Watarai, T. Uehara, K. Mizuoka, K. Kohara, M. Kido, and M. Zenki, *Fresenius J. Anal. Chem.*, **357**, 860 (1997).

7) K. Tsukagoshi, K. Y. Yu, M. Maeda, M. Takagi, and T. Miyajima, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **68**, 3095 (1995).

8) K. Tsukagoshi, M. Sumiyama, R. Nakajima, M. Nakayama, and M. Maeda, *Anal. Sci.*, **14**, 409 (1998).