マイクロチップ電磁泳動による液中微粒子の評価・分離

2020年11月

名古屋工業大学 工学専攻
生命・応用化学系プログラム
助教　飯國 良規

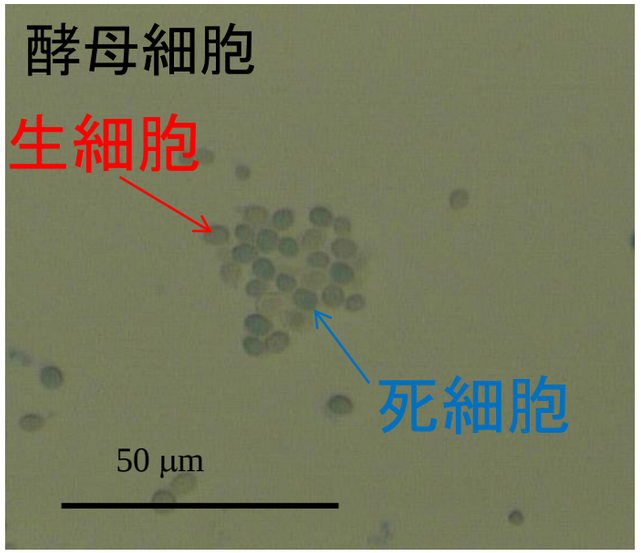
従来技術とその問題点

工業製品や生体・環境試料には多種多様な微粒子が含まれており、それらが重要な役割を果たしている。

そのため、微粒子の評価・分離は性能評価や生体・環境診断において重要な技術である。

μmサイズの微粒子の分離・分析

- **顕微観察－サイズや形の情報**
- **蛍光修飾－間接的な表面情報**



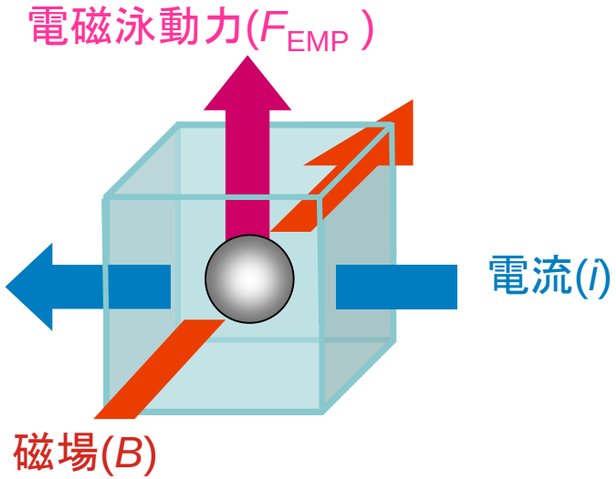
“見える”情報が主に獲得され、表面特性情報は間接的に取得

新技術の特徴・従来技術との比較

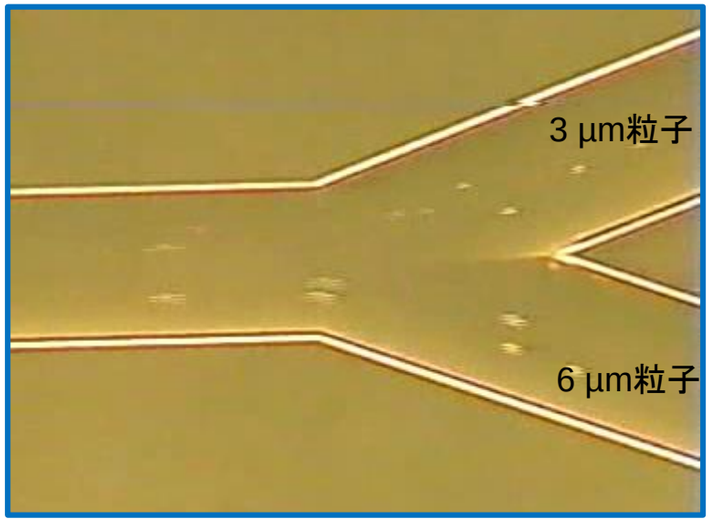
- 泳動分析法は、微粒子のサイズのみならず特性情報を獲得する有効な手法である

- 電磁泳動法は磁場と電流を外場として用いる泳動分析法であり、これまで実用化された例はない。

- マイクロフルイディクスと組み合わせたマイクロチップ電磁泳動により、その泳動挙動から液中微粒子のサイズおよび表面特性の情報獲得、分離・回収が可能となる。



電磁泳動概念図



ポリスチレン粒子のサイズ分離

想定される用途・実用化イメージ

- マイクロフローおよび磁場の制御により、様々な泳動パターンをデザインすることができる

〇微量分析

〇サイズ分離

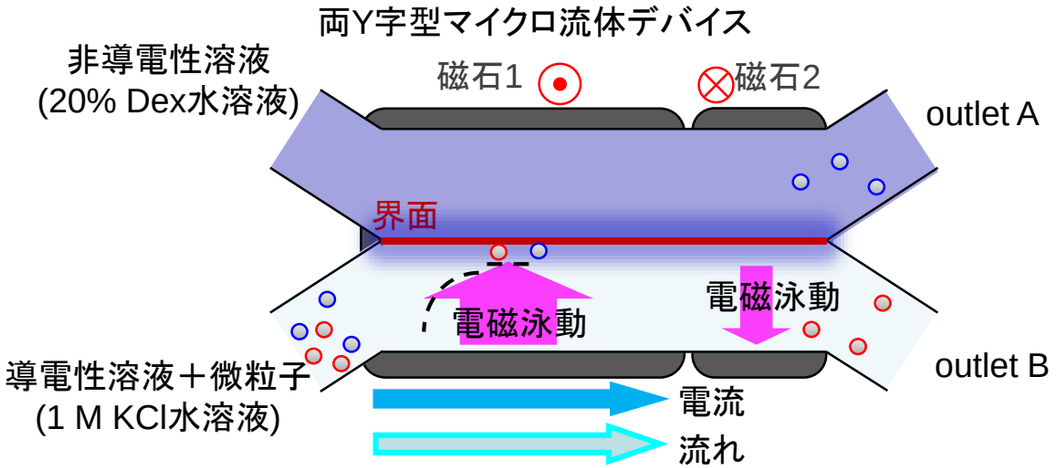
〇表面特性による分離・分析

→製品特性と含有微粒子特性の紐づけ

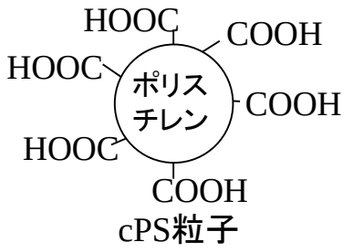
→生体・環境診断の迅速化

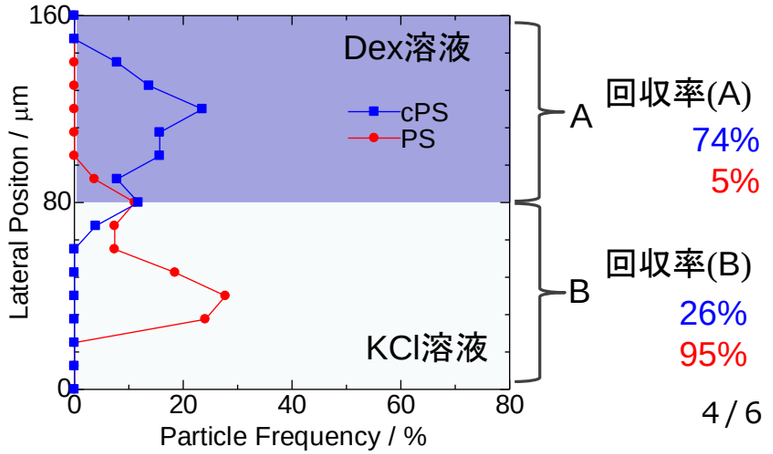
工業製品・食品の評価、水産資源の管理

〇導電性/非導電性二相流－マイクロチップ電磁泳動による
ポリスチレン(PS)粒子の表面特性分離



導電性/非導電性水性二相流－マイクロチップ電磁泳動概念図

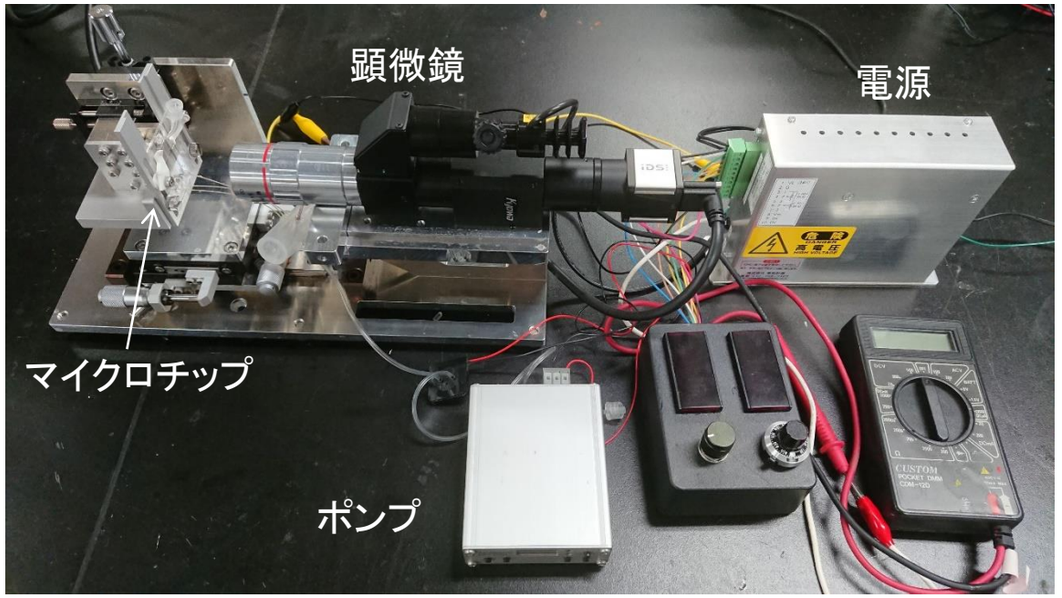




実用化に向けた課題

- 現在、マイクロチップ電磁泳動顕微観察システムの試作品を開発済み
  泳動支配因子のパラメータ化が不十分

- 今後、各種微粒子について実験データを取得し、泳動挙動と微粒子特性の紐づけを行う
- 本法の実用化に向けては、印加磁場の強度やデザインの向上とフローおよびマイクロ流路のデザイン技術を確立する必要



マイクロチップ電磁泳動顕微観察システム

2019年度A-STEP機能検証フェーズの支援をいただき、凸版印刷、カワノラボと共同開発

求める連携先とメッセージ

国立大学法人 名古屋工業大学
飯國 良規　研究シーズ

- 電解質溶液中に分散させた微粒子の評価・分離手法が可能。
- 各種微粒子に最適化したマイクロチップを検討・作製が可能。
- 磁気泳動、誘電泳動などの複数の泳動分析法について対応可能。

- 各種マイクロメートルオーダーの微粒子の特性評価に興味のある企業との共同研究を希望。

本技術に関する情報

試作品の状況

提示可

※提供の際は諸手続が必要となるため、問合せ先までご連絡願います。

研究フェーズ

1	2	3	4	5
原理検証	基礎固め	開発研究	実用性評価	技術移転可

文献・特許の情報

- 飯國良規，福井健吾，北川慎也，大谷　肇，分析化学，64，451 (2015)
- Y. Iiguni, A. Tanaka, S. Kitagawa, H. Ohtani, Analytical Sciences, 32, 41 (2016)
- 飯國良規，田村零央，北川慎也，大谷　肇，分析化学，68，743 (2019)
- 特願2020-087660『分析装置、分析方法、及び粒子分離装置』

国立大学法人 名古屋工業大学

【お問合せ】

名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555　名古屋市昭和区御器所町字木市29番

TEL:052-735-5627　FAX:052-735-5542

E-mail: nitfair@adm.nitech.ac.jp

URL: https://technofair.web.nitech.ac.jp/