

ACナノポア流体デバイス ～微生物簡易検知センサー～

発明のポイント

交流ナノポア法(ACナノポア法)は、ユニバーサルに様々な微生物を計測可能で、高速・高精度、小型で現場計測に適した技術である。本研究では微生物サイズの断面(数100nm～数 μm)で長さが数10 μm 以上のストロー型ナノポアの作製技術を確立し、AC測定の特徴を生かす広帯域でのインピーダンス測定能を生かした微生物センシングを実現する。さらに清掃現場での評価から、現場性能に磨きをかける。これらの開発によってACナノポア法の基盤技術を確立しつつ微生物同定能を高度化し、住環境における微生物センシングおよび業務清掃における衛生状態のオンデマンド計測サービスへの展開を図る。

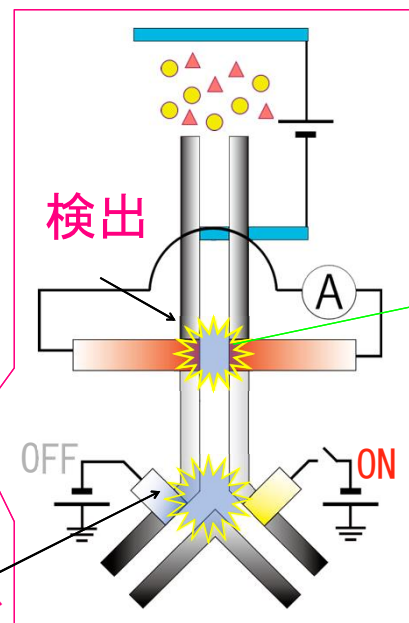
発明の概要

1分子ソーターの実現!!

1分子を検出 → 1分子を操作 **分離**

- ナノ流路
→ 1分子が1列に並んで流れる
→ 1分子の逐次処理
- 電氣的検出&操作
→ 超小型化&エレクトロニクスとのマッチング

スイッチング



直流測定

交流測定

導電率

誘電率 → 周波数応答

分子内部の局所的な分極の総和
分子の立体構造に由来

構造の違いを検出!!

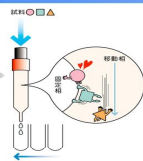
大きさは同じでもOK

従来技術との比較・優位性

従来の手法

確率的な相互作用により分離

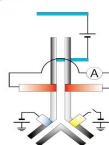
- × 確率過程: 100%の精度や分解能は実現不可能
- × 分解能を上げる → 長い分離長が必要 → 小型化に向かない
- × 多量のサンプルが必要
- × サンプル毎に分離条件の最適化が必要



本手法

1分子プロセスで分離

- ◎ 確定的プロセス: 100%の精度や分解能が可能!!
- ◎ 分解能とサイズは無関係 → 超小型化可能!!
- ◎ 極微量・極微濃度サンプルOK → e.g. 原理的に細胞1個でOK
- ◎ サンプル毎の条件出し不要



直流測定

導電率

交流測定

導電率

誘電率 → 周波数応答
立体構造の違いを検出

× 見分け困難

サイズ

○ 構造から見分け可能

× 電気分解しやすい

電極反応

○ 電気分解しにくい
完全に防ぐことも可能

× サンプルとキャリアイオンの区別が付きにくい

キャリアイオン

○ 影響を受けにくい
周波数応答で移動度から区別

想定される用途

- 特定空間、排水・下水中、土壌中の微生物の測定・検知。
- 乳酸菌等微生物を含む製造物、製造工程中の品質管理。

発明者:

山本 貴富喜
(東京科学大学)

ライセンス可能な特許

発明の名称 : 流路デバイス及びそれを含むサンプル処理装置
 国際公開番号 : WO2011/67961
 連絡先 : JST知的財産マネジメント推進部ライセンス担当
 電話) 03-5214-8486
 メール) license@jst.go.jp
 URL) <https://www.jst.go.jp/chizai/license.html>

