

微細加工を応用した 誘電泳動バイオ分析チップ

クラスターテクノロジー株式会社

要 旨

マイクロキャピラリーと4重極型電極を採用した誘電泳動チップについて発表する。生体微粒子を特段の前処理を必要とせず、試料をチップ内に装填し、数十秒から数分の誘電泳動下での速度変化を観察するだけで試料の状態など詳細な分析が可能である。

発表目的

誘電泳動バイオ分析チップ評価のためのパートナーシップの構築
(近日にサンプル貸し出しから開始予定)

誘電泳動概要

誘電泳動

電気泳動法の一つで直流電圧のかわりに交流電圧を印加

- ・電氣的に中性な粒子にも有効
- ・粒子の分極、誘電率に基づき泳動に差
- ・ジュール熱の発生が小さい



四重極マイクロキャピラリー

- ・**四重極電極** → 強い誘電泳動力
簡便な測定、装置
- ・**マイクロキャピラリー** → ゲルの不使用、Field Flow Fraction法、試料の再利用
array化が容易

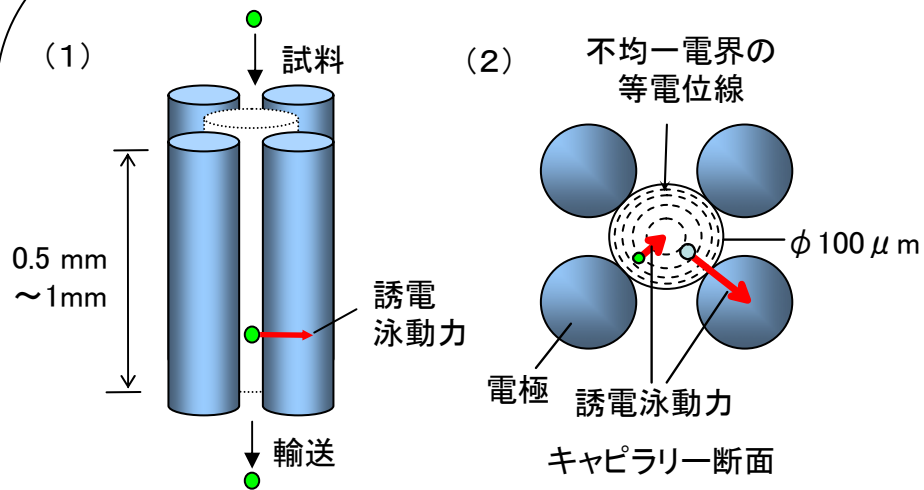


高い分析能力、高速泳動

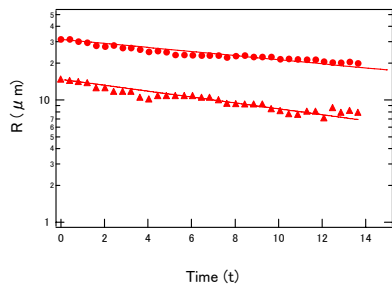
- ・ **巨大分子** (40 kbp以上のDNA、10万 Da以上のタンパク)、**細胞、微生物の有機、無機粒子** (～数十 μm)分析
- ・ **詳細分析** (活性、元気度、薬効等の状態分析)
- ・ **高速測定** (泳動時間 数十秒～数分)
- ・ **簡便測定** (特段の前処理必要なし、顕微鏡下観察)
- ・ **微量試料分析** (1個体、1分子、1細胞、1細菌)
- ・ **分析試料の再利用可** (試料へのダメージが少ない)

誘電泳動分析概要

誘電泳動分析



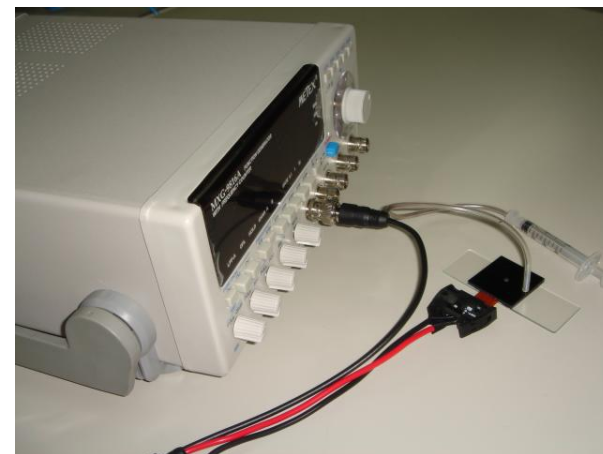
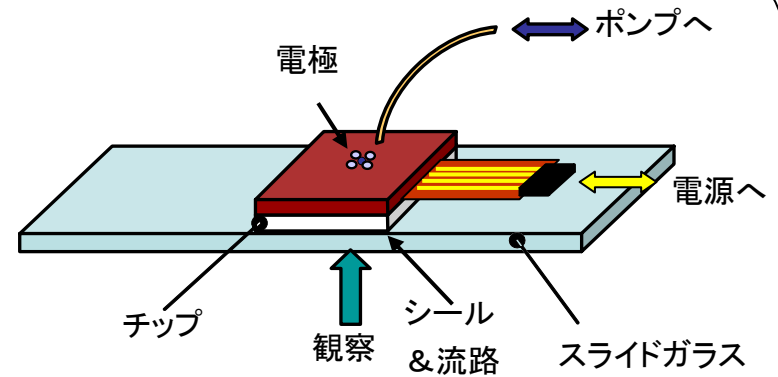
(3)



ポリスチレン標準球
 $\phi 5 \mu\text{m}$ 誘電泳動

- 長さ0.5 mm ~ 1 mmの電極間に上部から試料は挿入され、誘電泳動分析後、下部から次の工程に輸送される
- 分析は $\phi 100 \mu\text{m}$ キャピラリー内で行われ、中心を $R=0$ として誘電泳動による $R=0$ に対する移動速度係数 α で評価
- α はキャピラリー内の位置によらないため、どの位置から泳動を始めても測定可能

誘電泳動バイオ分析チップ



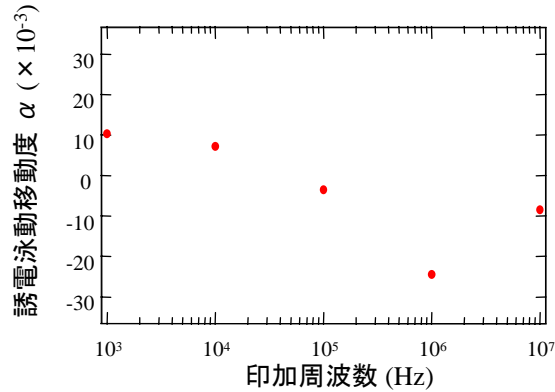
誘電泳動バイオ分析チップをスライドガラス等において駆動電源で電圧を印加、顕微鏡等で泳動を観察、記録するだけで泳動分析が可能となる

誘電泳動測定例

- ・試料分析 (無機物、DNA、タンパク、細胞、細菌)
- ・詳細分析 (状態、特性、元気度、薬効、活性)
- ・対象(サイズ、誘電率)分別 (無機物、有機物)

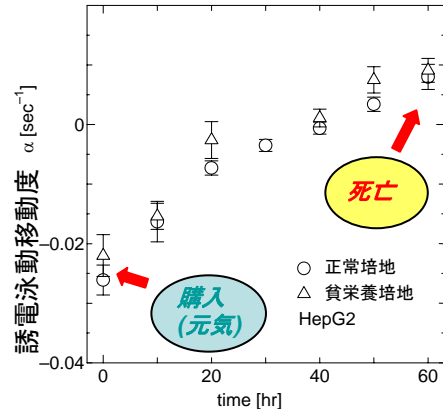
分析

酵母菌誘電泳動プロファイル



元気度評価

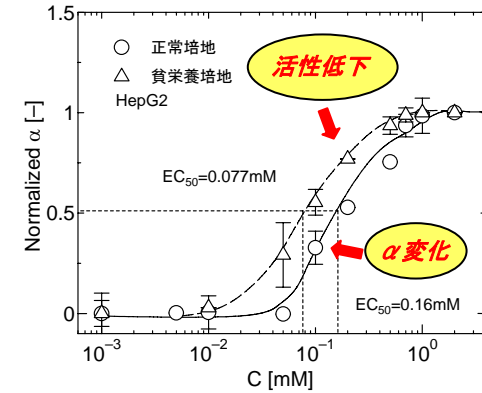
HepG2(人肝細胞)の経時変化測定



大阪大学大学院 基礎工学研究科
久保井研究室との共同研究成果

薬効評価

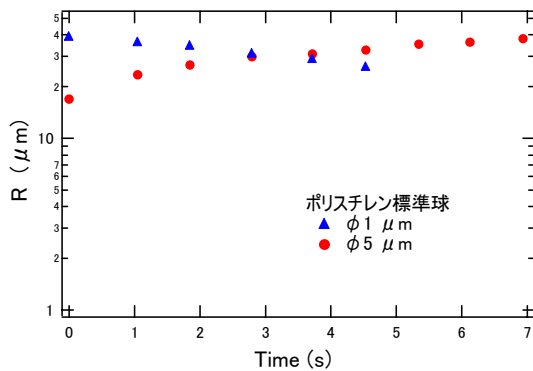
HepG2のドキソルビシン(抗癌剤)ドーズ試験



大阪大学大学院 基礎工学研究科
久保井研究室との共同研究成果

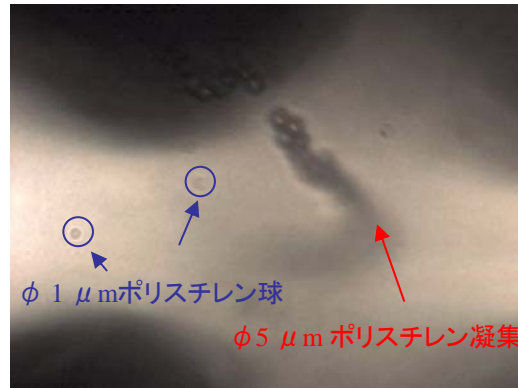
判別

ポリスチレン標準球($\phi 1,5 \mu\text{m}$)誘電泳動



ハンドリング

ポリスチレン球($\phi 5 \mu\text{m}$)のハンドリング



- ・中央凝集 (濃縮、多層構造物 作製)
- ・保持 (観察試料保持)
- ・分離、分注 (フィルタリング)

応用展開

感度向上で微妙な組成変化、
薬効評価、品質管理など
コンビナトリアルバイオ、創薬、
テーラーメイド医療などへの
展開