

21-19NT

バイオセンサ、電気泳動、液体クロマトグラフィー

ナノシステム研究部門
スマートセンシンググループ

研究グループ長 横山憲二
上級主任研究員 輪沢浩隆
主任研究員 平塚淳典
総括研究主幹 水谷亘(兼務)

E-mail: ke-yokoyama@aist.go.jp

技術者社会へ - Integration for Innovation

ナノシステム研究部門スマートセンシンググループ

バイオセンサ・分析ツール研究紹介

研究グループ長 横山憲二
上級主任研究員 輪沢浩隆
主任研究員 平塚淳典
総括研究主幹 水谷亘(兼務)

スマートバイオセンサーチップ
ものづくり

プロセス制御

分選プロセス

健康マーカー測定システム

糖鎖合成

生物毒素高感度検知用バイオセンサーの開発

耐熱酵素バイオセンサー応用

技術者社会へ - Integration for Innovation

高速全自動二次元電気泳動システムの開発

タンパク質を分離し、網羅的に解析する方法としては、二次元電気泳動法が一般的ですが、操作が複雑で、分析時間が長いという問題点がありました。そこで産総研では、民間企業3社、2大学(医学部を含む)と共同で高速二次元電気泳動システムを開発しました。

SHARP Auto2D

プロトタイプ全自動二次元電気泳動システム

従来の二次元電気泳動法との比較

本システム	従来法
サンプル導入 30分	サンプル導入+搬入 8時間以上
電泳 5分	IEF 2時間
染色 30分	染色 5分
平準化 5分	平準化 10分
SDS-PAGE 30分	SDS-PAGE 40分
Total 100分	Total 10時間以上

マウス肝臓抽出物の二次元電気泳動結果(プロトタイプ)

シャープから上市(2011)

技術者社会へ - Integration for Innovation

耐熱性酵素の取得・分子エンジニアリングと血糖値センサーチップ実用化

血糖値センサーの測定原理

グルコース(血糖) → 酸化型グルコース(糖分子) → 還元型グルコース(糖分子) → 電流

グルコース酸化酵素 (グルコースオキシダーゼ(GOx)、グルコース脱水素酵素(GDH))

GOx: 溶存酸素の影響を受ける。
NAD+GOH: NADHの電極酸化反応に問題。
POGDH: 免疫学的寛容性(アレルギーにも必要)。
FADGDH: 上記問題はないが、安定性に問題。

タンパク質分子エンジニアリング

好熱性糸状菌由来酵素

糖鎖修飾

アミノ酸変異

耐熱・長期安定酵素

好熱性糸状菌由来FADGDHのアミノ酸配列上2段: 好熱性糸状菌酵素、下2段: 常温性酵素

技術者社会へ - Integration for Innovation

バイオセンサーチップ製造技術開発

- 電極パターニング**
PETシートにスパッタした白金薄膜をパターニングし、電極、リード線を作製。
- 表面処理**
疎水性シートを表面処理し、親水性に改質。 **プラズマ処理装置**
- 液液塗布**
微量の酵素、試薬を基板シート上に塗布。
- 熱圧着**
シートを重ねて熱圧着。
- 裁断**
裁断しセンサーチップ完成。

典型的なバイオセンサーチップの構造

UVレーザー加工機

コロナ放電表面処理装置

これまでに作製したバイオセンサーチップ(例)

技術者社会へ - Integration for Innovation