

(4) アミノ酸光学異性体を認識する高精度センサの開発

研究代表者 工学部 長岡 勉

研究目的

近年、研究の精密化に伴い、医薬品、香料、食品などの分野で有機化合物、生体関連物質であるアミノ酸の光学活性体を取り扱う事の重要性が増大している。光学活性が対掌体により生理活性のまったく異なった反応性を示す場合が多いからである。アミノ酸の光学異性体の認識は液体クロマトグラフ又は酵素センサで行われており、液体クロマトグラフはプロセス管理やその場分析などの用途には不適である。酵素センサは不安定である。光学異性体を識別するにはキラル部位がそれぞれの光学異性体を不斉認識し、一方の異性体と選択的に相互作用する必要がある。これらの一方を膜に固定化して分子識別素子として用いると、もう一方を選択的に計測可能である。本研究では、分子識別素子としてアミノ酸の対掌体の一方を膜に固定化してイオンセンサーとし、もう一方の対掌体の電位的反応を調べた。ここではキラル選択因子をポリピロール膜内にドーピングすることにより、アミノ酸の光学異性体を認識する化学センサーを開発する。

研究成果

アミノ酸は銅イオンと錯生成するので、これをアミノ酸の立体化学認識及びその分離に利用すること

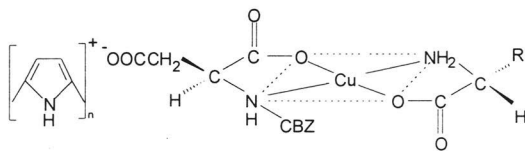


Fig. 1 model for the interaction

ができる。まず、キラル選択因子N-カルボベンジロキシ-L-アスパラギン酸 (CBZ-L-Asp) をピロール膜内にドーピングすることにより、白金電極を修飾する。Fig. 1 はドーピングされたキラル選択因子CBZ-L-Asp と銅イオン及び目的アミノ酸からなる3元複合体を示す。実験の結果により、この錯体はD体のアミノ酸で生成し易く、L体では立体障害のため生成しにくいことが分かった。

Fig. 2 は修飾した電極を用いてアスパラギン酸の測定結果を示している。この修飾電極はD体のアスパラギン酸に応答するが、L体のアスパラギン酸に殆ど応答しなかった。グルタミン酸及びバリンに同様な実験を行った。同じく、この修飾電極はDのグルタミン酸及びバリンに応答し、L体のバリン及びグルタミン酸にあまり応答しなかった。

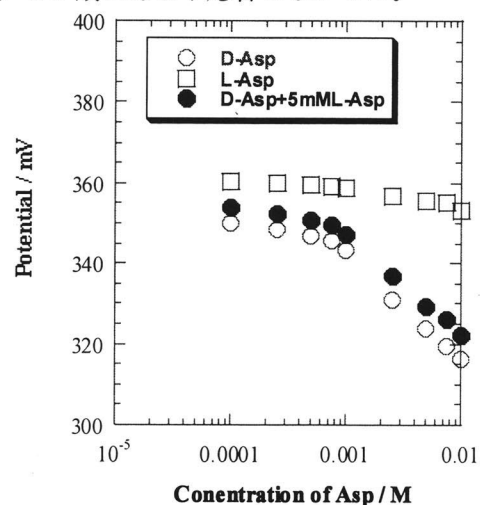


Fig. 2 Potentiometric responses to aspartic acid on a PPY/CBZ-Asp modified electrode.

Asp solution containing 1 mM Cu_2SO_4 , and the pH was adjusted to 3 with H_2SO_4 .

産業技術への貢献

アミノ酸にはL体およびD体と呼ばれるアミノ酸の光学異性体が存在するが、生体には主にL体のみが有用であると考えられてきた。しかしながら、最

近の研究ではD体の存在も生物には重要であることが指摘されている。従って、食品や医薬、生化学等の分野において簡便かつ連続定量可能な方法の開発が望まれている。現在、定量法の主流は液体クロマトグラフであり、1サンプル当たり1時間程度の分析時間が必要で、連続分析は可能ではない。ここで開発するセンサーは、約5分以内に応答するので、連続モニターリング可能であり、マイクロチップ組み込みが完成すれば生体内の光学異性体を直接モニターすることも可能である。このようなセンサーは産業界への貢献は大きいものと思われる。

研究発表

口頭発表

- 1) 長岡 勉、陳 智棟、清永崇広：「導電性ポリマーコロイドへの機能性の組み込み」日本分析化学会第59回分析化学討論会、2D08, p.48, 1998.5
- 2) 陳 智棟、長岡 勉：「アミノ酸光学異性体の電気化学的分離」日本分析化学会第59回分析化学討論会、2D09, p.48, 1998.5

論文誌

- 1) 陳 智棟、清永崇広、長岡 勉：「N-カルボペンジルオキシ-L-アスパラギン酸をドーブしたポリピロールコロイドによるアミノ酸光学異性体の分離」；分析化学、**47**, 519 (1998).
- 2) 長岡 勉、陳 智棟、中尾秀信：「導電性ポリマーを用いる分析化学」；分析化学、印刷中。
- 3) Zhidong Chen, Akira Okimoto, Takahiro Kiyonaga, Tsutomu Nagaoka：「Preparation of Soluble Polypyrrole Composites and Their Uptake Properties for Anionic Compounds」；Anal. Chem., in press

グループメンバー

氏名	所属	職 (学年)
長岡 勉	工・応用化学	助教授
陳 智棟	工・応用化学	D 2

連絡先 (代表者)

TEL : 0836-35-9928 FAX : 0836-35-9933

E-mail : tnagaoka@po.cc.yamaguchi-u.ac.jp