

# 次世代の人工臓器を目指した多機能型 バイオマテリアルの開発

○小駒喜郎・村上好成・近藤慶之  
信州大学 繊維学部 機能高分子学科

## 1. 緒言

シトクロム P-450 はステロイドホルモン生合成や多くの薬物代謝を担っていることから、それらの生理機能に関連した疾病の診断用センサーや有害薬物の解毒等への工学的応用が期待されている。我々はすでに高濃度の P-450 をポリピロールで ITO 電極上の固定化し、電子を供与することで活性発現できることを見出している。これを少量の P-450 でしかも感度を向上できれば実用化に大きく前進できる。そこで、本研究では生体内における電子伝達系を参考にして、アドレノドキシン(ADX)を P-450 とシンクロさせ、P-450 の電極活性を高めることを目指している。今回は P-450 へ電子をメディエートする上で重要な ADX 自身の電極反応について報告する。

## 2. 実験方法

ADX の電極反応はすべてサイクリックボルタメトリー(CV)を用いて測定した。作用電極に ITO、対極に白金、参照電極に SCE の 3 電極系を用い、10mM Tris-HCl (pH 7.2)緩衝液中で測定した。測定時の ADX 濃度は 10~20  $\mu$ M とし、添加したポリリシン (M.W. 30000~70000)およびポリアリルアミン(M.W. 7500~11000)はともに 5  $\mu$ M とした。尚、得られた CV 曲線はすべて ADX 非存在下のデータを差し引いて示した。

## 3. 結果と考察

ADX 溶液は ITO 電極とも全反応しなかった。これはおそらく ADX の等電点が 4 であるため ITO 表面の負電荷と静電反発したものと思われる。そこで、ITO 表面をアミノプロピルトリエタキシランで処理して正電荷を導入したが、ADX の明瞭な酸化還元応答は見られなかった。これは静電反発を抑えられても、シラン処理したことで電極表面に吸着変性してしまった可能性がある。そこで、電極との静電反発を抑えるだけでなく、吸着変性も抑制できるものとして、反応溶液にポリリシンおよびポリアリルアミンといったポリカチオンを添加した。その結果、ポリリシン添加時では、-0.63 V に還元、-0.25 V に酸化のそれぞれ明瞭なピークが得られた

(Fig.1)。しかし、ピークセパレーションが大きく、しかも酸化ピークが還元ピークよりも小さい準可逆的な応答であった。これに対し、ポリアリルアミン添加時では -0.52 V に還元ピーク、-0.40 V に酸化ピークが得られ、電極と可逆的に電子の授受がなされることが示された (Fig.2)。これらのポリカチオンによる差異が何に起因しているのかは不明だが、現在、分子量の異なるものを用いて同様の測定を行っている。また、ADX との濃度比を変えた実験も測定中である。さらに、この系を用いて、P-450 との分子シンクロ効果を検討していく予定である。

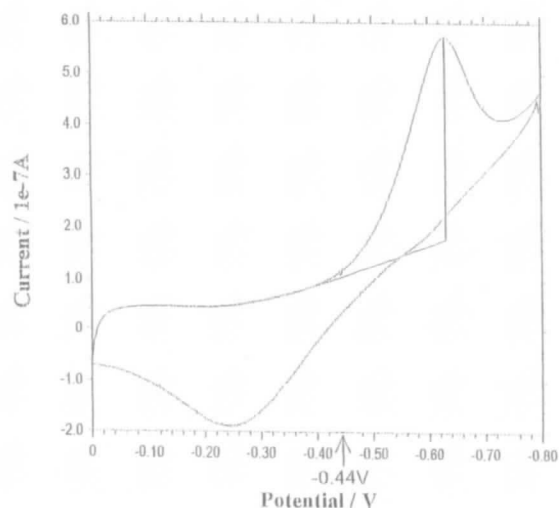


Fig. 1 Cyclic voltammogram of adrenodoxin solution in the presence of poly-L-Lys.

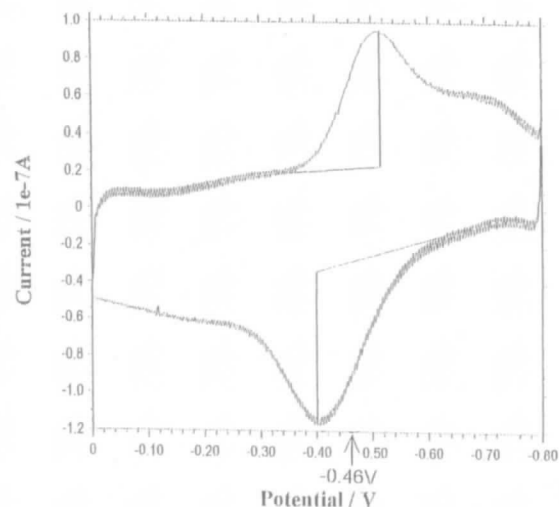


Fig. 2 Cyclic voltammogram of adrenodoxin solution in the presence of polyallylamine.