巻頭言

膜の進歩と水質測定の高高度化への期待*

西八條 實**

昨年秋、通産省でまとめられた「産業技術の動向と課題」、通称産業技術白書ではわが国の技術革新の内容と役割について、全く新規な技術の出現によるものと、従来技術の進歩改良によるものとにわけて論じています。これは技術的な事柄を考えるとときによい考え方だと思いますので、その発想を借りてみましょう。

計測・分析の基本は雑多な信号の中から必要な信号をどうやってとり出すか、にあります。化学分析は化学操作にその多くを依存しており、センサはそれ自体の選択性によっております。ここで膜の機能と結合し、選択の自由度を拡大しようとしているのが膜センサであります。ところで、膜の技術はいま、どのように展開しているのでしょうか。

細孔のサイズによる分子の選択透過を原理とした隔膜式の溶存酸素電極やアンモニア電極はすでによく知られています。また分離精製の手段についても、缶入・瓶詰生ビールの普及にみられますように、膜による精密な濾過分離は革新的な商品をもたらしました。ホロファイバによる人工腎臓は人工臓器時代の幕開けを演じました。しかしこれらはいかなれば、孔径による分子の選択という在来技術の延長、精密化にすぎません。ところが最近次々と現れる新しい膜の中には技術革新を予感させるものがいくつかあります。

複雑な化学反応から構成される生体メカニズムは複雑微妙な選択性の上に立っており、生体膜による分子の識別能力がそれに大きな役割を果たしています。そこで酵素や抗体、それらを生産する微生物自体を固定した膜を用いる一連のバイオセンサはセンサの選択性を一挙に拡大し、それを応用したグルコースや乳酸の計測はすでにJIS化されました。さらに最近、化学物質に対応した膜電位の自励発振現象が見出され、一

略歴

昭和20年 京都帝国大学工学部機械工学科卒業
22年 俣島津製作所入社
48年 同取締役
52年 同常務
56年 同専務
60年 同代表取締役副社長
61年 同代表取締役社長
工学博士 藍綬褒章受章
趣味 テニス ゴルフ
謡曲(金剛流)

つの膜によるマルチ対象の計測への展望が開かれようとしています。これこそ夢にみたマルチ機能センサへの予兆ではないでしょうか。

なお産業技術に携わる者として一言いわせていただくならば、これらバイオセンサが真の実用性を獲得するには、耐久性・耐環境性の面であと一段の場面の転換が必要とみております。それは天然品の応用からバイオミメティックな合成品への転換ではないでしょうか。

もう一つの膜として、分子サイズに接近した厚さの膜、いわゆる薄膜の登場があります。これまでバルクの物質の物性になじんできた我々にとって、これは文字どおり新しい世界への開幕であります。エレクトロニクス・オプトロニクスの花形はSiやGaAsなどの無機の薄膜であることは今更言うまでもありませんが、溶液中にランダムに分布したただの有機色素分子も、分子膜中では配向して光電変換やクロミズムとか数々の非線形光学効果など種々の特性を示します。私達はこれらの中から計測技術の新しいシーズを見出すことができるに違いないと信じております。例えばISFETによるマイクロセンサはその尖兵ではないでしょうか。

ところで今、環境問題は世界に大きなうねりを示しつつあります。地球の温暖化、オゾンホール、あるいは地下水の汚染など新しい話題にとかく目を奪われがちですが、しかし従来の課題は解決してしまったわけではありません。

水系は環境排出物の溜り場といえます。人類が常用している数万の化学物質はいずれ水中に、底質に蓄積されていきます。今後の水質計測はこういった複雑な組成を対象としていかなるを得ません。そのとき、膜はかなり役に立つのではないかと考えております。

水質計測用化学センサはこのようなニーズ・シーズの上にあり、その飛躍を切に望む次第であります。

* Development of the Measurement of Water Pollutant through the Progress of membrane Technology, 1989年6月7日受理

** Minoru Nishihachijo, 俣島津製作所代表取締役社長