

巻 頭 言

古くて新しい話：pH-ガラス電極

中部大学客員教授
(名古屋工業大学名誉教授)

阿 部 良 弘

古くからよく知られていることになっていながら、案外、間違っただけで、今日に至っていることが少なからずあるように思う。研究論文には、新現象の発見に関する報告、古い現象の新解釈やそのより詳しい解析結果の報告、法則や原理の発見の報告など、いろいろある。現象自体の発見は古く、研究報告もしたがって非常に多くあり、しかし、その現象のメカニズムについての説（理論）が誤っているとき、その誤りを正そうとする論文の投稿は、古い常識を持つ審査員により、尋常でない抵抗を受けて苦労することが多い。論文の掲載が難しいとか、遅くなるだけなら、まだよい。間違っただけのために、機能性材料の開発ができなかったり、遅れてしまい、経済効果のダメージも大きいと思われる。

私が最近経験したその一つの例として、ここでは pH-ガラス電極を取りあげよう。Cremer がある実験をしていて、普通のソーダ石灰ケイ酸系ガラス膜が、溶液の水素イオン濃度に応じた起電力変化（ネルンスト電位）を示すことを偶然に発見してから、すでに 100 年近くたつ。ところが、なぜ、ガラス膜がそうなるか、実のところ、いまもってわかっていない、なんていうことを、皆さんはわかっていますでしょうか？ 私に言わせれば、今日では、間違っただけの説が提案されているだけです。いろいろの諸先輩が、“水素イオンはガラス中を動いていけない（アルカリイオンが動く）”と（誤った）結論してしまった。そのため、メカニズムについて奇妙な仮説が多くだされてきた、と私は思います。説が間違っているため、pH ガラス組成の改良は、pNa ガラスの開発ももちろんのこと、すべて“trial & error”方式でしか、やりようがなかったのです。今から思うと、Cremer の用いたガラス中には、移動度がアルカリより大きい水素イオンが入っていたことが偶然の幸いでした。ガラス膜を隔てて、水素イオン濃淡電池が構成されていると、私たちは結論しています。そのうち、教科書類の説明もそうなると信じています。シリコンウェーハも、水素を導入すれば、立派な pH-電極になることがわかりました。

ガラスの世界にも、まだ一見古いことのなかに、案外と新発見があるかもしれない。古くからあり、常識になろうとしている説の間違いに気づいたとき、それを正すことの意義は、科学的にも工業的にも大きいと思っている。