



機能を持つ小さな粒を「膜」にして...

滋賀県立大学 秋山 毅

最近の「人工光合成」には縁遠いにもかかわらず、本ニュースレターに寄稿させていただく機会を得た。若干の戸惑いは隠せないものの、とてもありがたく思う。

さて、私の「人工光合成」の原体験は、学生の頃、身近に触れた、光合成モデル化合物としての光励起ドナー (D) -アクセプター (A) 連結分子にさかのぼる[1]。以降十年ほど、D-A間光誘起電子移動反応の光電変換への応用に積極的に関わってきた[2]。サイエンスの視点に加えて、テクニカルな興味から「機能分子の使い方」をあれこれ楽しく試していた面も多分にあったように思う。

最近では、いくらか出口指向のベクトルで、光電変換、太陽電池、高感度分光、光物質変換に役立つ (と信じる) 光機能性材料の開発を進めている。材料設計とその合成/作製からデバイス化や性能評価まで「一気通貫に全体を見通す」ことを意識して、学生諸氏をはじめ、多くの研究者と共に楽しんでいる。

このような研究を行っている、魅力的な特性や機能を示す分子や粒子であるのに、これらをデバイス応用しようとするとうまくいかないことがある。その理由の多くは、

(1) その分子や粒子が大量合成に向かない。

(2) デバイス化の際に、分子や粒子の特性や機能が失われる。

(3) その分子や粒子を含む膜の平滑性や均一性が乏しい。あたりに集約される。

もちろん、このような研究に従事している研究者であれば、「膜にする」「固体表面に修飾する」ことを最初から念頭

においた分子や粒子の設計を行うし、「基材表面で機能材料を作る」アプローチもできる。私の研究グループでも、金ナノ粒子-酸化チタン超薄膜[3]、D-A対-酸化チタン超薄膜[4]、フラーレン重合体薄膜[5]など、その場製膜を強く意識した材料開発を積極的に行なってきた。

最近、次世代のエネルギー源の切り札として「人工光合成」に関する研究成果をよく目にする。私には、これらの新材料の実用化や製品化、そして爆発的な普及が、極めて近い将来であるように思えて仕方が無い。それは「太陽電池」が生まれ、徐々に社会に浸透してきたこと。そして、特に最近急激に人類の活動を支えるエネルギー源として広く認知されるようになった歴史にも似るのだろう。

大きな期待とともに「人工光合成」の領域から生まれてくる魅力的な新材料の構造に興味深く見ている。そして、この効率の良い機構を犠牲にしないで、どうやって膜にするか、その場で作製することはできるか、固定するためのアンカーをつけるとすればどこがいいか。などとあれこれ考えて、楽しんでいる。

- [1] H. Imahori, K. Hagiwara, M. Aoki, T. Akiyama, S. Taniguchi, T. Okada, M. Shirakawa and Y. Sakata, *J. Am. Chem. Soc.*, **118**, 11771 (1996).
- [2] S. Nitahara, T. Akiyama, S. Inoue and S. Yamada, *J. Phys. Chem. B*, **109**, 3944 (2005).
- [3] T. Akiyama, T. Kawahara, T. Arakawa and S. Yamada, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **47**, 3063 (2008).
- [4] K.-i. Matsuoka, T. Akiyama and S. Yamada, *J. Phys. Chem. C*, **112**, 7015 (2008).
- [5] S. Banya, T. Akiyama, T. Matsumoto, K. Fujita and T. Oku, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **87**, 1335 (2014).