



News letter

文部科学省科学研究費補助金 新学術領域研究
 領域略称「人工光合成」領域番号 2406
 人工光合成による太陽光エネルギーの物質変換：
 実用化に向けての異分野融合

計画班からの一言

光触媒水分解の研究における私感・雑感

A03 班班長 工藤昭彦

私は、学生時代に堂免先生から研究の手ほどきを受けて以来、水分解固体光触媒の研究に携わってきている。人工光合成反応を代表する光触媒水分解は、45年ほど前にホンダ・フジシマ効果が発表されて以来、世界中で研究が続けられてきている。そのうち、私自身、途中離れていた時期もあるが、30年近くこの研究分野に身を置いていることになる。その間、この研究領域の状況は大きく変動してきた。いまでは、光触媒というと、多くの方が二酸化チタンを使った環境浄化やセルフクリーニングを思い浮かべるであろう。ところが、私が大学院学生時代の頃の1980年代は、光触媒を使った光エネルギー変換が花盛りであった。日本化学会等における発表会でも、講演会場があふれるほどの聴衆が集まっていた。しかし、数多くの水分解（水を水素と酸素に分解する反応）の論文において、可視光や太陽光の有効利用や酸素生成の欠如、実験結果の再現性や信頼性の観点から、このトピックスに対して悲観的な見方が高まってきた。そして、多くの研究者がこのテーマから去って行き、1990年代にはある意味での氷河期を迎えた。固体光触媒を用いた水分解は、このような時期においては世界を見ても限られたグループのみによって続けられてきた。しかし、2000年代になって、新たな展開により、この研究分野が再び日の目を見るようになってきた。そして、近年では、世界中で人工光合成を詠った研究プロジェクトが立ち上がっている。

研究が再び活発化し、論文数も増加していることは歓迎すべきであるが、研究の質に関して種々の問題点も浮かび上がってきている。たとえば、反応の本質を理解していないがために、基本的に抑えるべき点を示していない論文が多々ある。また、どこかに書いてあるような言い回しを利用して、上辺だけの議論をしているものもある。これらの点について、論文の審査員もわかっていない場合が多々見受けられる。このようなことを防ぐには、言うまでもないが過去に何がやられていて、どこまでわかっているのかを知ることが先決である。そのためには成書や総説をあたるのが一番である。しかし、近年の総説においては、その執筆者が必ずしもその研究に精通していない場合がある。そのため、過去の論文のコピー&ペーストで構成されていたり、掲載論文雑誌はトップクラスでもレベルの低い研究内容が代表的成果として取り上げられている場合がしばしば見受けられる。

人工光合成は今までかなりやり尽くされた、今更何をやるのかと思っている人も少なくはないであろう。しかし、1980年代までとはステージが違うことは自

明である。人工光合成研究を飛躍的に進展させるには、今までと同じ研究スタイルでは実現が容易ではないと思う。1980年代までの研究に比べて現在の研究の大きな違いは、扱う材料が広範囲であること、最先端の計測機器や計算科学が整ってきていることなどであろう。これによって、以前達成できなかったブレイクスルーを達成できる可能性がある。そのためには、領域内に留まらず、協調 (give and take) できる他のプロジェクトとのコラボも面白いと思う。特に、私が関係している固体物質を扱う分野では、固体物性や先端計測の研究者と手を組むことで、ブレイクスルーを見いだせる可能性がある。固体物質の世界には、まだ多くのブラックボックスが存在する。それを解き明かしたり、新しい概念を築いていく基礎研究が不可欠である。さらに、それらの知見やセンスを基に、人工光合成機能として目に見えるものを築き上げる基礎および応用研究も必要である。過去の結果は覆る可能性もあるので、それにとらわれずに再チャレンジすることも必要な場合がある。異分野とのコラボを行うためには、研究プロジェクト単位のみでなく、学協会レベルでの連携も必要であると思いつくづいている。しかし、個人的にはなかなか手が回らず、悶々としているのが実情である。

人工光合成とは、太陽エネルギーを使って水から水素を作る、さらには二酸化炭素を炭素源として燃料や有用な化学製品を作る反応である。もちろんこの反応では、太陽エネルギーが蓄積可能な化学エネルギーに変換される。この人工光合成は、学問的にも社会的にも重要な究極の化学反応である。基礎研究及び応用研究の観点からそれを追求することが、本学術領域研究の使命である。人工光合成を実現するためには、確固たる信念も必要ではないか。信念が無いところには成果も出ない。逆にある程度しつこくやると成果が生み出されることもある。また、自由な発想で遊び心を持って研究に専念できる環境があれば、各研究者の才能を十分に発揮でき、研究を大いに進展させることができると期待される。

本稿を書くにあたって、たかがニュースレター、さほどニュースレターという感があつた。それは、この研究領域を長年見てこられたベテランの先生から、光触媒を専門とされていない中堅および若手の優秀な先生までが読者であるためである。ここでは、筆に任せるまま研究の経緯、研究の現状に対する愚痴、さらには理想論や精神的なことに関して私感を述べさせてもらった。班員の皆様、本物の人工光合成の実現に向けてがんばりましょう。

新学術領域「人工光合成」ニュースレター

第1巻・第3号(通算第3号)平成25年6月10日発行

発行責任者：井上晴夫(首都大学東京 都市環境科学研究所)

編集責任者：八木政行(新潟大学 自然科学系)

<http://artificial-photosynthesis.net/>