



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

人工光合成とソーラー水素

班友 産総研 佐山和弘

本新学術領域「人工光合成」に班友として参加させていただいていることは、非常に栄誉なことであり、井上領域代表はじめ関係者の皆様に大変感謝している。私自身の研究としては直接本新学術領域に關与しておらず申し訳ないと感じていたため、ニュースレターへの執筆は貴重な機会を戴いたと思っている。私は、大学時代に堂免先生および工藤先生に指導を受けて以来、半導体光触媒による水の完全分解の研究を続けている。この方面から見た人工光合成の視点に偏っているかもしれないがご容赦願いたい。

人工光合成という言葉は非常に魅力的であるが、一般的に使われるようになったのは最近である。図1はWeb of Scienceの“artificial photosynthesis”で検索した論文数の推移を示す。言葉の意味は変わりやすく、また敢えてこの言葉を用いない場合もあるので、通常の検索ではヒットしない論文も多いが、全体の傾向を見るには参考になる。英文の表題（や要旨）で使われ始めたのは1979年以降であり、初期の論文は色素の電子移動の研究が多い。1986～89年は論文としてほとんど使われない「死語」になった時期があるが、これはまさに第二次石油ショック後の原油価格が急落した時期と重なる。その後、地球温暖化問題が顕在化し、原油価格が再び上昇するとともに人工光合成の論文は飛躍的に増加してきた。2011年から急上昇しているのは様々な複合要因の結果と思われる。福島原発問題の影響による再生可能エネルギー促進や、その前年に米国DOEの熾烈なセレクションを経てThe Joint Center for Artificial Photosynthesis (JCAP)が設立されたこと、ユーロプロジェクト等の成果が出始めたこと、などが考えられる。日本では本新学術領域だけではなく、人工光合成に関係する多くのプロジェクトが進行していることも強く関係している。世界中でこの分野が正のスパイラルで盛り上がっている。最近の内容について見ると非常に多岐にわたっている。CO₂固定、水分解、天然の光合成、光触媒、光電極、錯体、有機色素、超分子、シリコン、ナノワイヤー、量子ドット、色素増感太陽電池、電極触媒、など。

この人工光合成という魅惑的な言葉が曖昧さを持つために、結果的に多様な人々が集まり異分野融合の進展しつつある状況は喜ぶべきことである。一方で、人工光合成という言葉が陳腐になり、まるで永遠の免罪符のように使われて、その目的も曖昧になることが危惧される。多くの人の考える人工光合成の最終目的は、地球規模でのエネルギー問題の解決であり、まさに夢の技術であるが、目的地までは遙か遠い。エネ

ギー問題の解決のために人類に残された時間は少ない。目的を短期間で達成するためには、人工光合成の技術内容をストレートに表す言葉が求められるようになる。それが近年頻繁に使われるようになった、ソーラー水素 (Solar Hydrogen) やソーラー水分解、ソーラー燃料という言葉であろう。これらの言葉の最終目的は人工光合成と同じであるが、より強い目的指向の意味を持っている。ソーラー水分解に関して米国エネルギー省 (DOE) および国立科学財団(NFS)の両者の共同ファンドのセレクションが始まっている。DOE側の予算申請では明確なコスト試算の積み上げと実証研究が求められている。シェールガスブームに沸く米国がソーラー水素に重点を置くことは、予想外であったが歓迎すべきことである。日本でもソーラー水素は10年間の未来開拓研究プロジェクトの重要キーワードである。

ある講演で井上先生が研究を登山に例えている説明を印象深く覚えている。全員が協力しながら見えている山頂を目指して、どのようなルートでも、誰か一人でも登頂すれば大成功である。しかし、現在地から山頂は見えているだろうか？ 目的地の方向はわかっているが、手前の山脈や森に視界を遮られているのが現状かもしれない。登山の参加者は増えたことで、様々なルートが開拓されていくのは良いことである。手近な別の山を目指している可能性もあるが、小山から目的の山頂が見えることもある。山頂が明確になれば断崖や悪路を進む勇気も湧いて出てくる。しかし、人工光合成やソーラー水素の実現に時間がかかりすぎると、夢は失望に変わり、言葉の輝きは失われる。山頂の「未来像」とルートを早急に明確化し、確実に前進する必要がある。大切な言葉を死語にはしてはいけない。

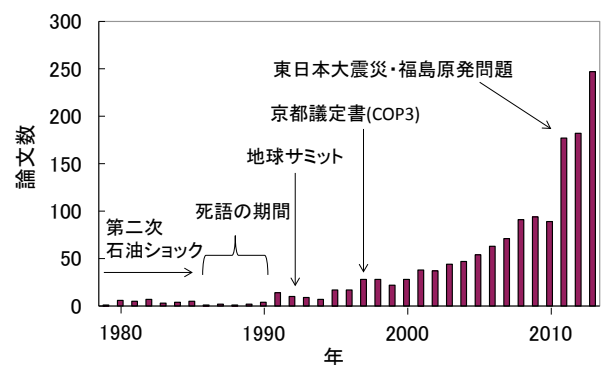


図1: artificial photosynthesis で検索した論文数の推移

新学術領域「人工光合成」ニュースレター
 第2巻・第1号 (通算第13号) 平成26年4月2日発行
 発行責任者: 井上晴夫 (首都大学東京 都市環境科学研究科)
 編集責任者: 八木政行 (新潟大学 自然科学系)
<http://artificial-photosynthesis.net/>