

書評

J. R. Bolton 編

Academic Press Inc. (1977)

「太陽エネルギーと燃料」

Solar Power and Fuels

評者 坪村 宏*

太陽エネルギーの利用には暖房・冷房、熱発電、バイオマス利用、固体光電素子など多くの方法が考えられ、現在活発な研究が行われている。その一つとして化学変換 (Chemical Conversion) も貯蔵可能な産物をつくる変換方法の一つとして有力なものとなすことができる。これは太陽光の光子による化学反応、いわゆる光化学反応 (Photochemical Reaction) を用いてエネルギーの低い物質からエネルギーの高い物質をつくり出し、安定な燃料として貯蔵しようとするものである。現在光化学は化学の有力な一分野として多くの研究者を擁しているが、石油危機以来、光化学的太陽エネルギー変換も非常に活発となってきた。

1976年、この本の編者である J. R. Bolton (カナダ、Western Ontario 大学、化学教室教授) が世話人となって「太陽エネルギーの光化学的変換・貯蔵に関する国際会議」(International Conference on Photochemical Conversion and Storage of Solar Energy) の第1回が、Western Ontario 大学で開かれた。本書はそのときの特別講演を骨子としてそれぞれの特別講演者によって書かれたものである。この国際会議はその後2年ごとに開かれることとなり、第2回は1978年ケンブリッジ大学で、第3回は1980年コロラド大学で開かれ、回を追って盛んになっている。本書は4年まえのものであるが、この分野の主な流れを一応示しており、この分野の理解のため貴重な文献といえる。

内容は次の8章よりなる。

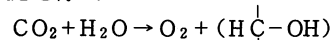
- 1) Gabriel Stein, 総論
- 2) D. O. Hall, 光合成の利用
- 3) A. Henglein, M. Grätzel, ミセル系の光電子移動反応
- 4) H. Gerischer, (半導体電極による) 光電気化学

的方法

- 5) N. N. Lichtin, 光ガルバニ効果
- 6) L. Moggi, 光化学的変換
- 7) H. Ti Tien, B. Karvaly, 薄膜系 (リピド2分子膜) の利用
- 8) W. H. F. Sasse, 有機分子エネルギー貯蔵反応

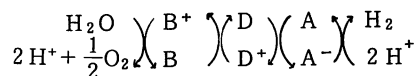
これらは当時考えられたいろんな方法をほぼもれなく包含しているが、最近の傾向としてはこのうち4)の光電気化学、3)、6)の延長としての光触媒系による光酸化還元反応などが力をましている。ついでに述べると、1978年のケンブリッジ大学での会議の結果は Journal of Photochemistry 10巻1号 (1979年) に特別号として刊行され、1980年のコロラド大学の会議の結果も近く刊行される予定である。

植物の光合成は植物の細胞内の葉緑体が光をうけて次の反応を行い、



太陽エネルギーを炭水化物として蓄積する過程であり、太古より、人間はその産物を食糧として、また燃料その他生活物質としてその生命を維持、発展してきた。石炭・石油もほぼこの産物の蓄積と考えてよい。

化学変換は植物の光合成にかわる太陽光エネルギーの蓄積過程を人工の装置により行なおうとするものである。植物による炭水化物の合成は非常に複雑な過程からなっており、現在の人智をもってしてはこれを人工的に行うことはとうていはたしえない。現在もっとも代表的な化学変換反応は水を分解して水素と酸素にするものである。そのために現在考えられている一つの方法は水の中に色素(D)や種々の酸化還元剤(A, B, …)・触媒などをとかけ、光によって次のような電子移動反応のサイクルを行うものである。



* 大阪大学基礎工学部化学教室教授

しかし均一液体中でのこの反応系列では光により生じた酸化体・還元体が水の中で再び結合してせっかく作り出した電子の流れが逆行してしまう難点があり、今後の研究はミセルや膜をつかっていかにしてこのような電子の逆行を防ぎとめるかにかかっている。

半導体電極では電子の一方的な流れが半導体の中に生じ、光起電力となってあらわれる。シリコンのような固体光電素子はこの原理にもとづいているが、このような素子を水の中につけてその起電力により水を酸素と水素に分解することが有力な方法として考えら

れる。しかしこれにも困難があり、現在では充分安定で高収率で水を分解する素子はまだ見つかっていない。しかし、この方法は今後光化学変換の中心課題として成長する可能性が高い。

太陽エネルギーの光化学的変換に関する上記の国際会議はこの分野での世界での研究を総括するもっとも権威ある会議として今後続けられてゆくものと思われるが、その第1回の模様を伝えるものとして本書は将来も歴史的価値を失わないだろう。

投稿について

編集実行委員会では、下記のような種類の原稿の投稿を歓迎いたします。学問的、技術的知見、経験などで公開できるものは、出来るだけ多く「エネルギー・資源」誌上にご発表いただき、会員の相互啓発、ひいては我が国の産業界、学界等の発展に寄与していただきたい所存です。

(原稿の種類)

種 類	内 容	1件につき 基準頁数
論 説	提案、意見、批判、時評	4 P
展 望	現状と将来の見通し	6 P
解 説	研究・技術の総合解説、レビュー	6 P
講 義		5 P
技 術 報 告	実的な試験・調査の報告	5 P
技術・行政情報	価値ある技術・行政情報を簡潔に解説し、コメントを付す	1 P
書 評		1 P
会 員 の 声	会員の自由な声、随論、随筆など	1 P
グループ紹介	特別会員会社、研究団体、大学等の紹介	1 P

- (注 意 事 項)
1. 原稿の採否分類等については、編集実行委員会で決定いたします。
 2. 抜刷は原則として30部に限り進呈いたします。(刷上り4頁以上のもの)
 3. 投稿にあたっては、本会「執筆要項」をご参照の上、所定の原稿用紙(送付)をご使用下さい。
 4. 著作権は本会に帰属します。

編集実行委員長 佐藤 俊
(京都大学工学部教授)