



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

● A Step toward the Peace of the World

●人工光合成と太陽エネルギー化学研究センター

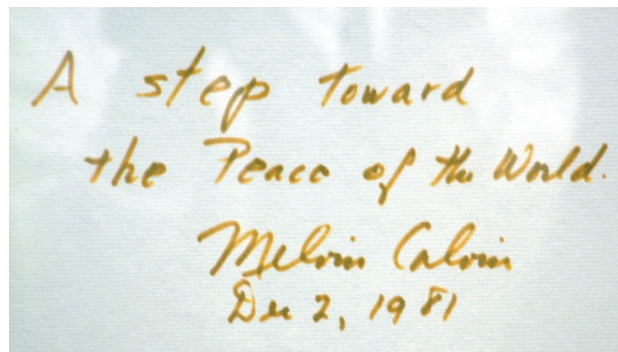
A03班 池田 茂

私が在籍する大阪大学太陽エネルギー化学研究センターは、2001年の4月に、前身である有機光工学研究センターを改組して設立され、現在は、4分野5名の常勤スタッフにより、太陽電池や光触媒の原理と応用、ナノ粒子、ポリマーや有機分子の光機能、環境調和型触媒反応の開発などの研究を行っています。ここでは、人工光合成との関わりという視点から当センターの歴史を振り返ります。

今から約42年前、ドイツで開催された国際光化学・生物学会議に、当時大阪大学基礎工学部合成化学科で教鞭をとられていた坪村宏先生が参加されました。坪村先生は当時、分子化学の領域で、電荷移動型錯体や光イオン化過程などの研究に注力していました。坪村先生は、その会議の中で、Melvin Calvin先生（ご承知のとおり、Calvin先生は、植物の光合成における炭素固定回路を解明した業績により、1961年にノーベル化学賞を受賞された先生です。）の太陽エネルギーの変換と利用に関する講演を聴講されました。坪村先生は、化学者が太陽エネルギーという人類全体の問題を講演されていることに大変感銘を受け、帰国後、ご自身の研究室でのテーマを太陽光の有効利用に関する研究にシフトされました。その前年（1972年）に、本多・藤嶋両先生の酸化チタン電極による水の光分解の成果がNature誌に掲載されており、「人工光合成」研究の幕開けの時期であったといえるでしょう。坪村先生らが当時取り組まれたご研究すべてはご紹介できませんが、たとえば、GaP電極を用いた水の光分解や、ZnO電極に吸着させた有機色素による色素増感効果など、半導体を用いた光電気化学的なエネルギー変換に関する先駆的なご研究をされております。後のものは、よく知られた色素増感太陽電池の基本原則で、Grätzel先生の1991年の発表からさかのぼって15年前にすでに研究されていたこととなります。

このような経過のあと、基礎工学部付属の施設として、太陽光エネルギー化学変換実験施設が1981年に設立されました。当時のスタッフは中戸義禮先生と施設長の坪村先生でした（基礎工学部の研究室には、山本直人先生、松村道雄先生がおられました）。実験施設の設立の年には、Calvin先生が来訪され、「A Step toward the Peace of the World（世界の平和への一つ

のステップ）」と書かれた色紙を坪村先生に寄贈されました。このようにして始まった10年間の「実験施設」時代に、半導体電極による水からの水素製造および、湿式の光電気化学セルを用いた高効率・低コスト光電変換二酸化炭素の電解還元に関する基礎研究など、多くの成果が得られました。



坪村先生に贈られたCalvin先生の色紙

その後、基礎工学部とは独立したセンターとして、有機光工学研究センターが1991年に設立されました。中戸先生が1992年まで教授として勤められた後、現在の当センター教授である松村先生が着任され、これまでの人工光合成に関する研究に加えて、有機物質の光・電気物性を利用した光機能素子の開発についての研究を行ってきました。有機電界発光（有機EL）素子や有機薄膜太陽電池の動作原理など、有機デバイスに関する多くの業績を挙げられたほか、人工光合成に関する研究では、水の酸化と還元を別々の半導体で行わせる二段階方式の水分解についての先駆的な成果も挙げられています。また、光触媒を有機合成反応に利用する研究にも精力的に取り組まれていました。

上記のような経緯を経て設立された当センターでは、これまでの学問的系譜を継承しつつ、冒頭で紹介したような光とさまざまな物質の関わりについての研究を行ってまいりました（私は2003年4月に着任しました）。人工光合成についての世間の関心が再び脚光を集める中で、当センターの太陽エネルギーの利用に関する研究拠点としての役割がこれまでも増してきていることを強く感じております。本領域の多様なご研究に触れ、ときには共同研究をさせていただくことで、これからの人工光合成研究に貢献できるよう精進したいと思います。

本稿の執筆に際しては、松村先生にご助言をいただきました。記して感謝いたします。

新学術領域「人工光合成」ニュースレター
第2巻・第2号（通算第14号）平成26年5月1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/>