

## 人工光合成(1)

太陽光エネルギーを利用して水と二酸化炭素から水素やアルコール等の燃料(Solar Fuels)を生成する科学技術(人工光合成)の実現は、世界中の研究者が注目する急務な研究課題である。本来、人工光合成研究は日本が世界をリードする形で進展して来たが、昨今、米国、欧州、中国、韓国等で人工光合成研究に関する拠点形成が行われるなど、世界中で研究が活性化している。本セッションでは、欧州地域における人工光合成研究拠点のリーダーである英国グラスゴー大学のRichard J. Cogdell教授(英国王立協会会員(FRS))をメインゲストとして招聘し、人工光合成による太陽光燃料生成に関して、特に欧州地域における拠点形成の現状と将来展望について、科学倫理の側面も踏まえてFRSとして大所高所からの格調高い講演をお願いする。そのカウンターパートとして、本学・人工光合成研究センター副所長の天尾豊複合先端研究機構教授から、生物工学的立場から実際に太陽光エネルギーを利用した水素発生及びメタノール生成について紹介する。各々、質疑応答込みで1時間(合計2時間)の講演を予定している。

### ソーラー燃料に関する事例： 太陽光エネルギーを利用し太陽光燃料を生成するために光合成から学ぶこと

リチャード・コグデル (英国・グラスゴー大学 教授)



コグデル教授は、2007年5月に英国学士院特別研究員に選出された。プリズトル大学において学位と生化学の博士号を取得した後、コーネル大学にて研究を続け、1974年にフシントン大学の生化学研究科の上席研究員に就任する。1975年に英国に帰国後、グラスゴー大学での植物学の生化学専攻において教鞭を持つ。ここにおいて光合成の研究に多大なる貢献しており、一特に、構造と機能バクテリアの光捕集タンパクおよび光反応の構造と機能の分野においてこの分野においては、多数の研究成果が発表されている。帰国以来グラスゴーにて研究生活を続け、1993年には、グラスゴー大学のフッカー植物学の専門委員長に就任している。彼はまたゲッティンゲン、カリフォルニア、イリノイ、ミュンヘンとババサッド大学でも客員教授として招かれている。現在、国際カロテノイド研究会での会長でもあり、また1996年にアレクサンダー・フォン・フンボルト研究所賞、2001年にダイワー・エイドリアン賞など数々の国際的な賞を受賞している。

大気中の二酸化炭素濃度が増加し、各地の気候が不規則に変化する中で、人類がいかにして化石燃料の消費を最小限にし、エネルギー供給できるかが注目されている。この探索に大きく貢献できるのが太陽光エネルギーである。現在、比較的効率よく電力を生産する太陽電池の成功例がある。しかしながら、太陽などの再生可能な資源を利用し電力を生産することには問題があり、間断性や蓄積といった根本的な問題に対処しなければならない。太陽光エネルギーを使用し燃料を作り出すことに有効な、優れた技術が不足しているといえる。燃料は、必要な時に需要に応えることができる蓄積型のエネルギーを象徴している。そして、この燃料を太陽光エネルギーから生成する重要な化学過程が、光合成である。今回の講演では、ソーラー燃料を生成するために、どのようにして我々がこれまで深く理解してきた光合成を人工的に模倣するかの方法について説明する。



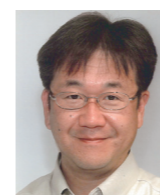
### ソーラー燃料・物質生産のための生物工学を基盤とした人工光合成技術

天尾 豊 (大阪市立大学複合先端研究機構教授)

大阪市立大学 複合先端研究機構 教授・科学技術振興機構 さきがけ研究者  
【学位】博士(工学)(東京工業大学1997年3月)【専門】生体触媒工学・光機能性材料化学  
【所属学会】触媒学会・日本化学会・アメリカ化学会ほか

太陽光エネルギーを化学エネルギーとして貯蔵し、必要な時に必要なエネルギーを取り出せる新エネルギー系、すなわち人工光合成系を構築することが喫緊の課題となっている。本講演ではこれまでに進めてきた光合成色素や酵素を生物工学的に複合化した人工光合成システムについて主要な2つ「光増感分子-酵素触媒系からなる可視光駆動型水素製造」及び「光増感分子-酵素系からなる可視光駆動型二酸化炭素-メタノール変換反応」に関する研究成果について紹介する。

### コーディネーター



橋本秀樹(大阪市立大学複合先端研究機構教授)

1990年 関西学院大学大学院理学研究科化学専攻 博士課程終了(理学博士)大阪市立大学工学部助手、静岡大学工学部助教授、東京大学大学院理学系研究科物理学専攻助教授(常勤併任)を経て、英国グラスゴー大学生命科学研究科客員助教授。帰国後、2002年より大阪市立大学大学院理学研究科教授となり、2010年より同大学複合先端研究機構教授(理学研究科兼任)。化学、工学、応用光学、生化学、物理学という幅広い分野での研究経歴を生かし、植物が行う高効率のエネルギー変換システムである光合成の仕組みを解明して、環境・エネルギー問題を解決する新しいサイエンスの確立に取り組んでいる。2007年よりJST CRESTの研究課題「光合成初期反応のナノ空間光機能制御」研究代表者。2009年よりChemical Physics Letters誌Advisory Board Member 2009年より大阪市立大学学術情報総合センター所長 2011年より国際カロテノイド学会会長