



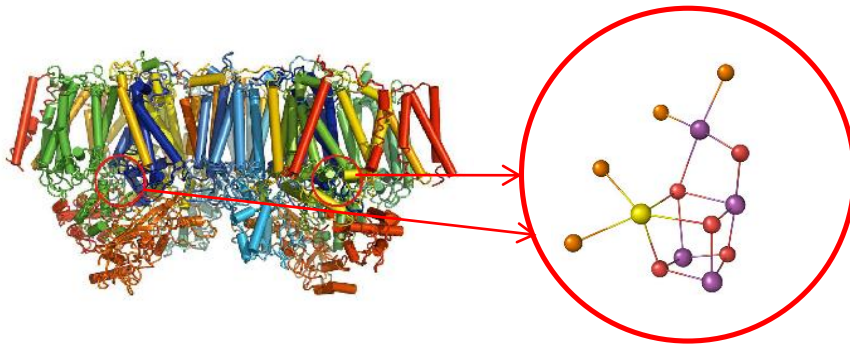
人工光合成研究センター 開所から1年を迎えて

2014年7月25日

公立大学法人 大阪市立大学

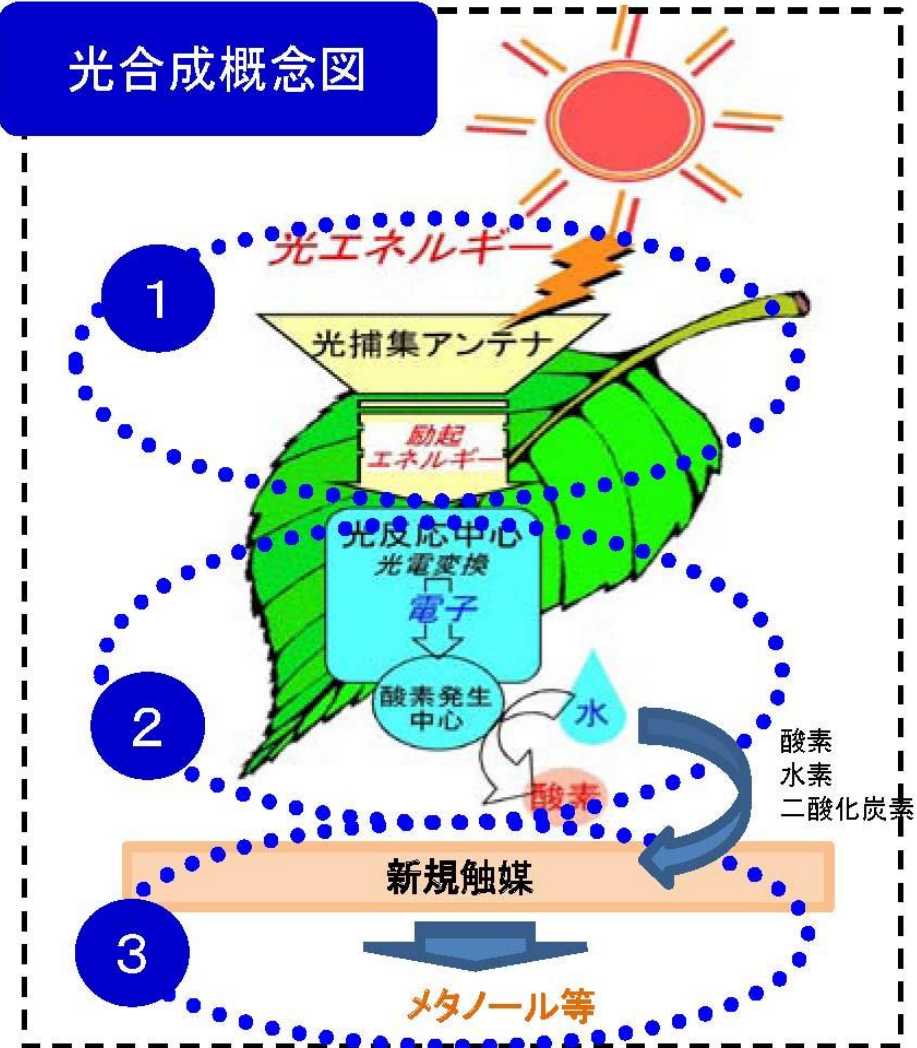
人工光合成・取り組む研究領域

- ① **希薄な太陽光** エネルギーを集光し、
高効率に伝達する機構の研究
(JST CREST「新機能創成に向けた光・
光量子科学技術」の研究課題)
- ② **光化学系II(PSII)**の原子配列の解明
(米国サイエンス誌、2011年10大ブレイクスルー)

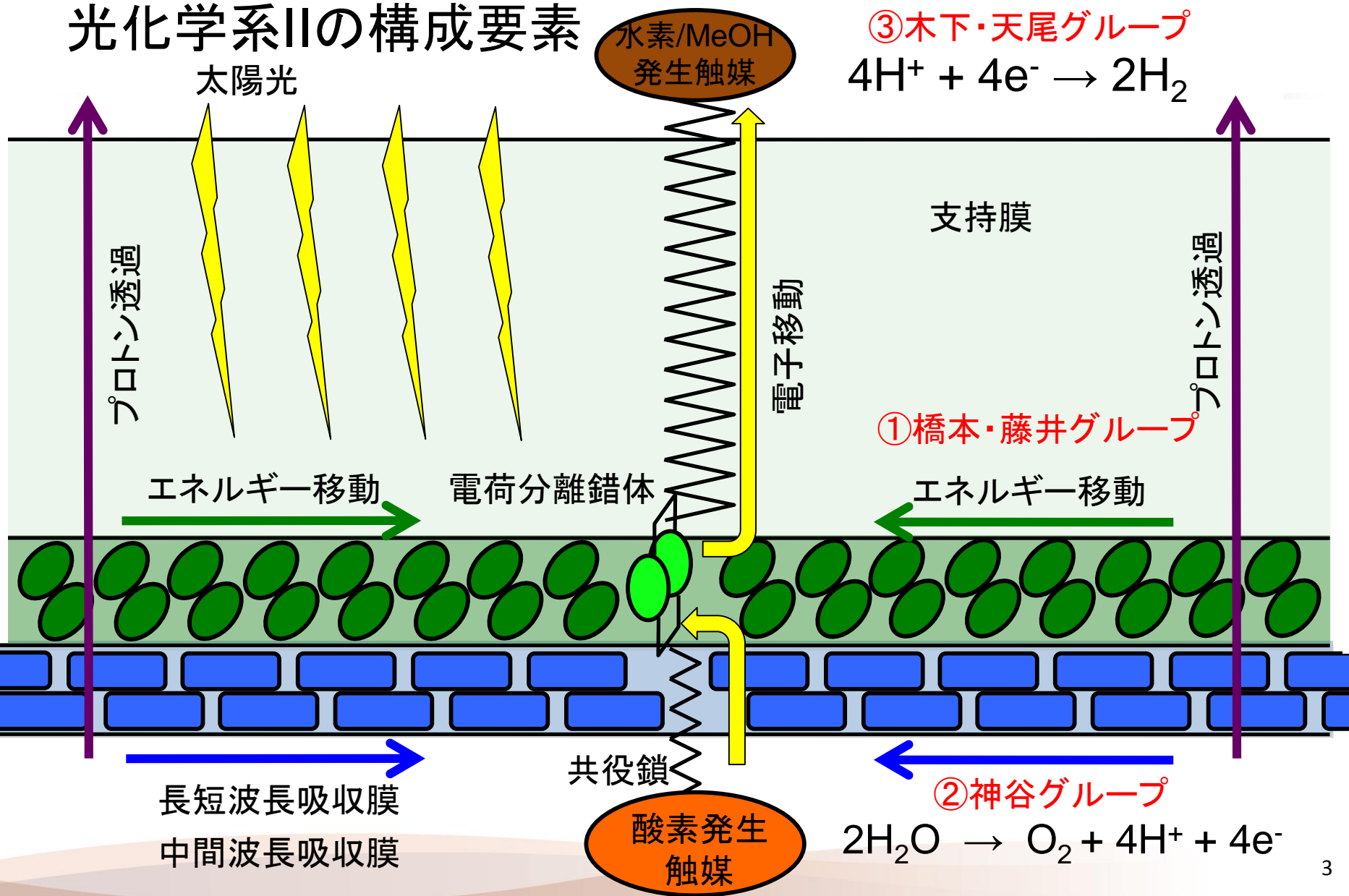


- ③ CO_2 、水素、酸素からメタノール等の
合成に必要な**新規触媒**の研究
(JST さきがけ「藻類由来光合成器官の電極
デバイス化とバイオ燃料変換系への展開」)

光合成概念図



光化学系IIの構成要素

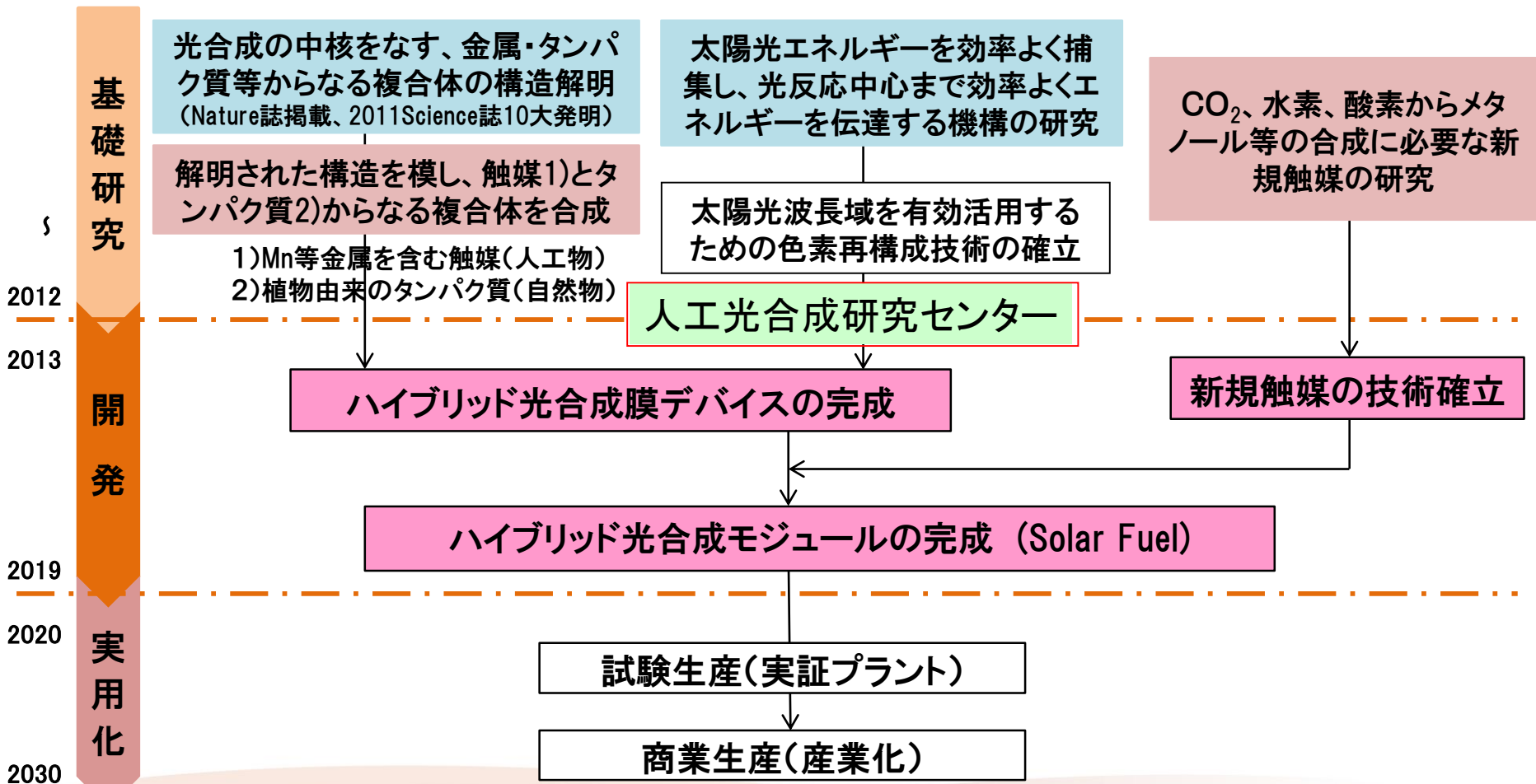


人工光合成・研究開発ロードマップ

②酸素、水素生成に重要な技術

①太陽光の高効率捕集エネルギー伝達

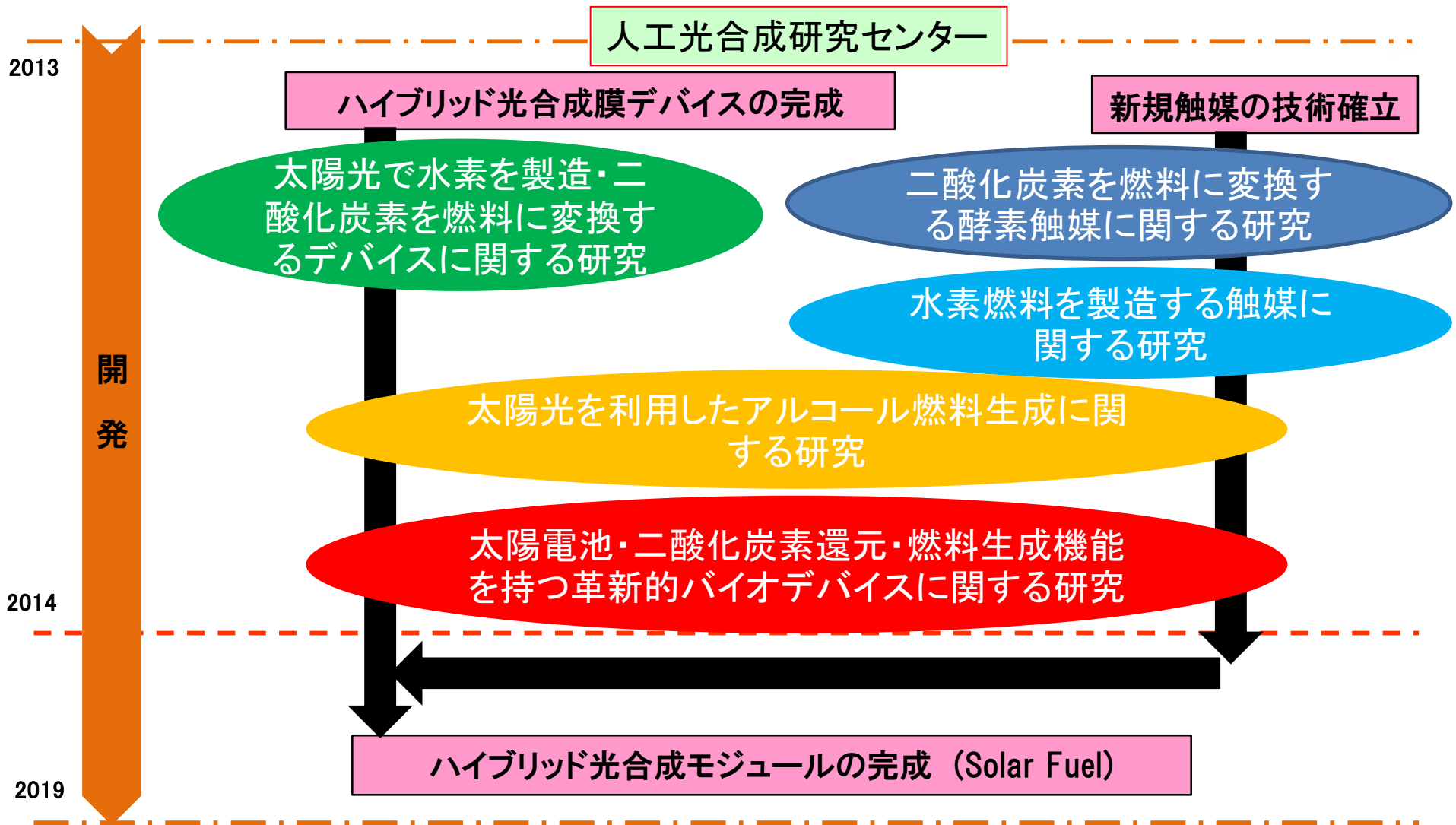
③燃料合成のための触媒技術



人工光合成研究センター開所から1年間の歩み

- 共同研究部門の設置
光機能材料開発部門(富士化学工業(株))
- センターを活用した共同研究開始
(マツダ株式会社・新日鐵住金など)
- センター内分析機器施設の運用開始
- センターホームページの開設
<http://recap.osaka-cu.ac.jp/>

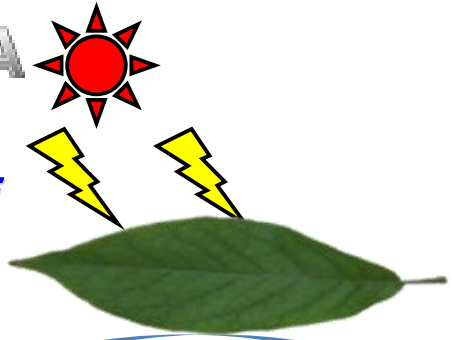
人工光合成・研究開発ロードマップ 2013-2014



太陽光で水素を製造・二酸化炭素を燃料に変換する
デバイスに関する研究

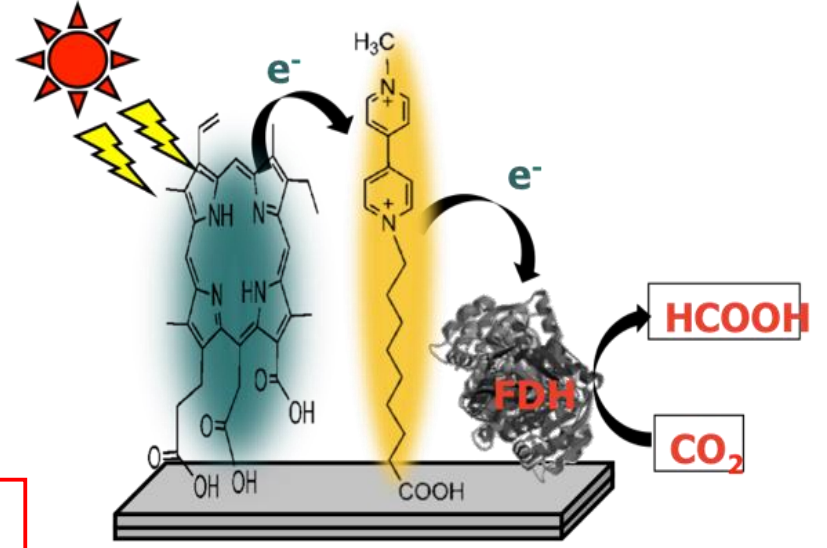


天然の葉

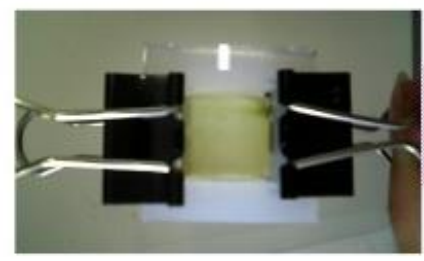
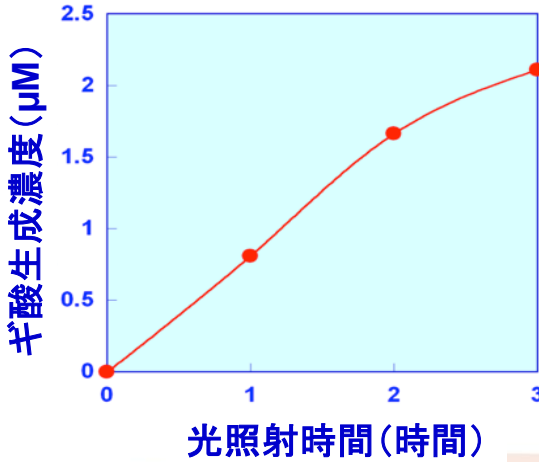


二酸化炭素 + 水

ブドウ糖 + 酸素



人工の葉

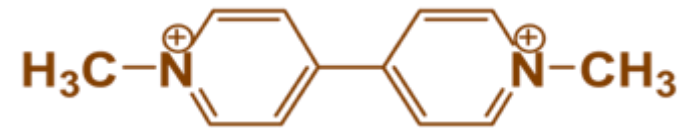
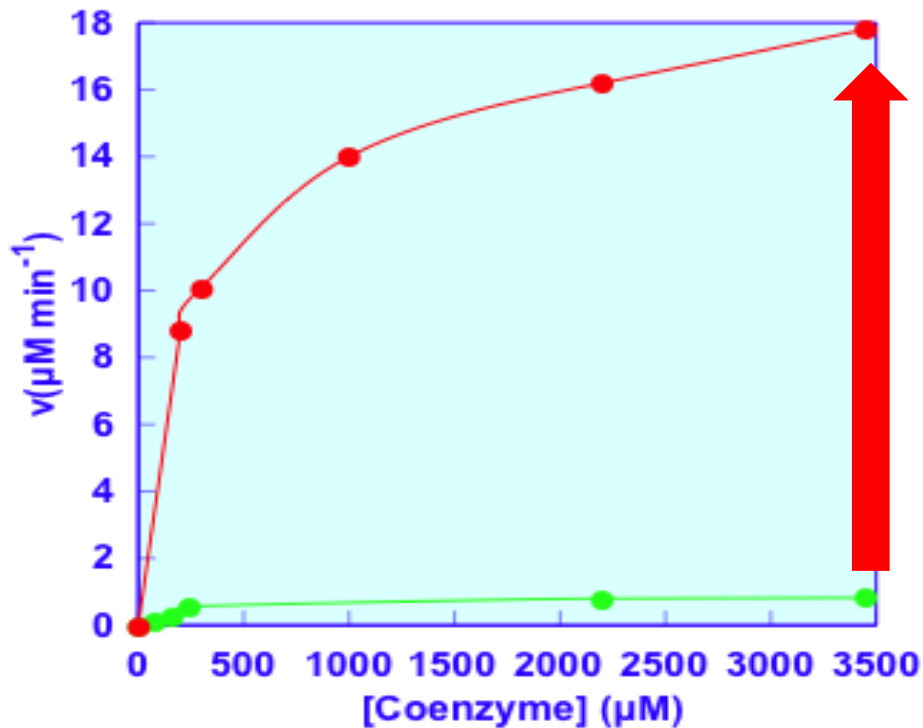


- 登録5078405 電子伝達体固定化基材 H24.9.7
- 登録5078406 長寿命還元型電子伝達体 H24.9.7
- 登録05542270 光合成基盤、その製造方法、光合成反応法および光合成装置H26.5.16

二酸化炭素を燃料に変換する酵素触媒に関する研究

二酸化炭素をギ酸に変換する反応を触媒する酵素“ギ酸脱水素酵素”の機能向上

ギ酸脱水素酵素を活性化させるメチルピオローゲン分子に着目



構造が簡単な分子を使って
反応速度が約6倍に向上！
→更なる反応速度の向上を目指す

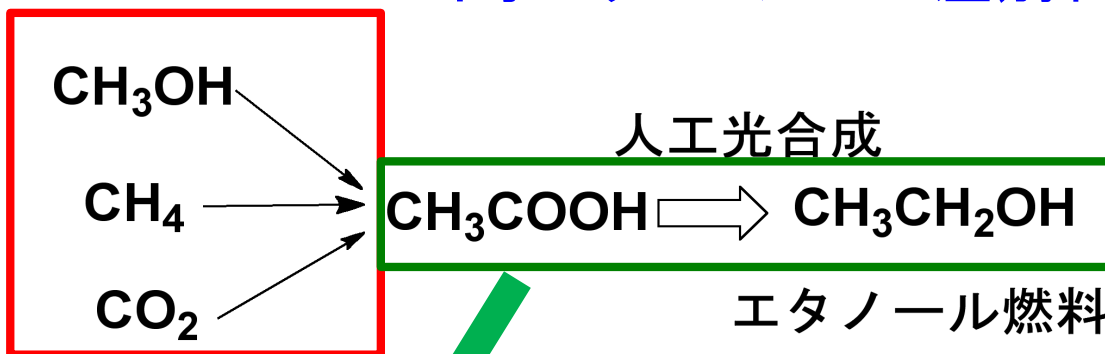


天野エンザイム

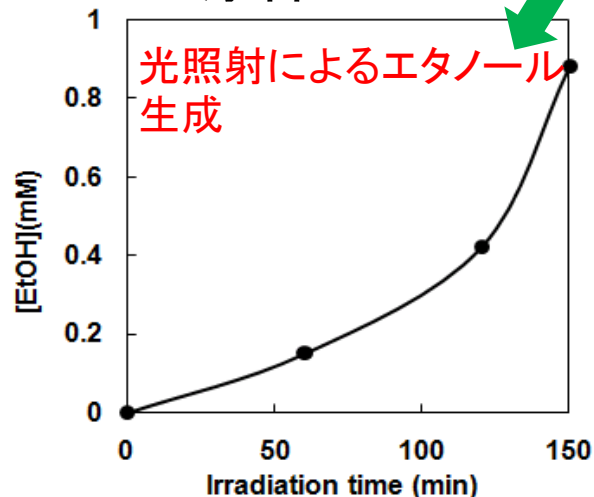
酸化還元酵素反応の制御及びその応用
出願番号 特願2012-139887

太陽光を利用したアルコール燃料生成に関する研究

燃料としての付加価値が高いエタノールに注目
バイオエタノールとの差別化



原料



最終的には天然ガスと二酸化炭素から酢酸を合成し、その後人工光合成系を使ってエタノール燃料に変換

人工光合成によるエタノールの生産方法

出願番号

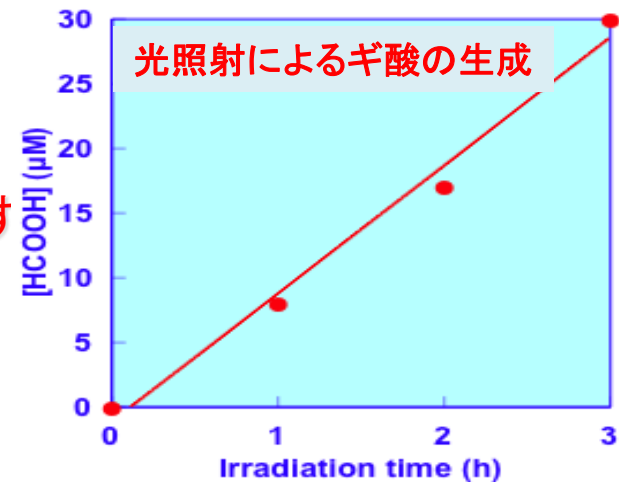
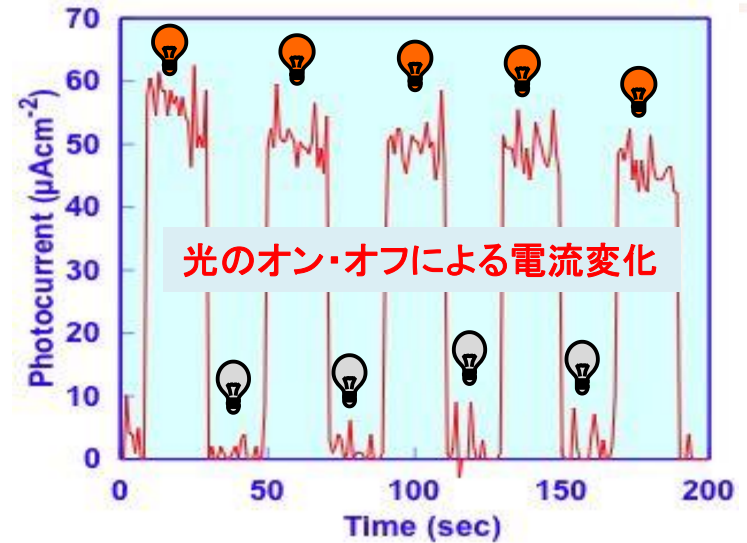
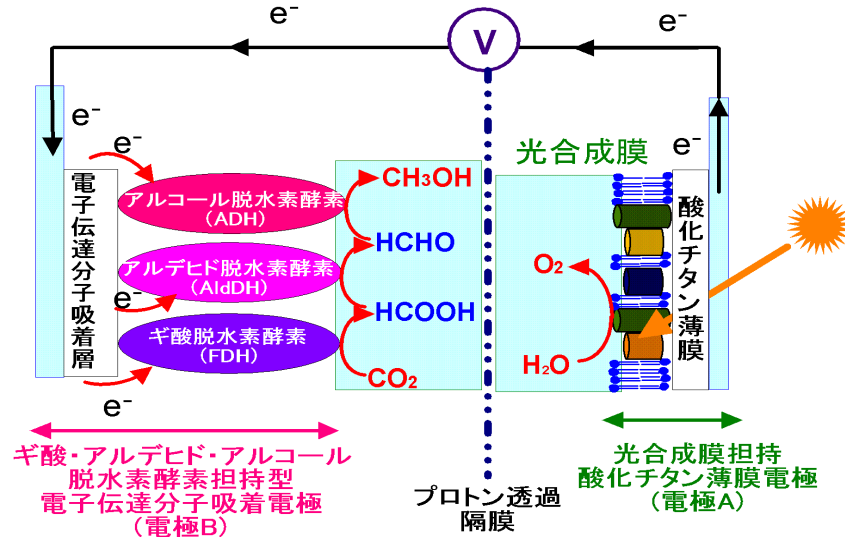
2011-259102

公開番号

2013-110996

太陽電池・二酸化炭素還元・燃料生成機能を持つ革新的 バイオデバイスに関する研究

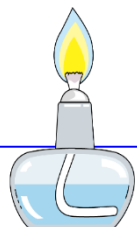
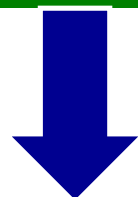
世界初の太陽光で発電して、二酸化炭素が削減できて、なお低炭素燃料のメタノールまで製造できる光で作動するバイオ・酵素燃料電池



- 従来使うことの出来ない二酸化炭素を燃料とす
- 二酸化炭素から電力が取り出せる
- 二酸化炭素が減らせる
- 太陽電池になる
- ◎ 発電とともに燃料が生成する

人工光合成技術の実用化へ向けた新戦略

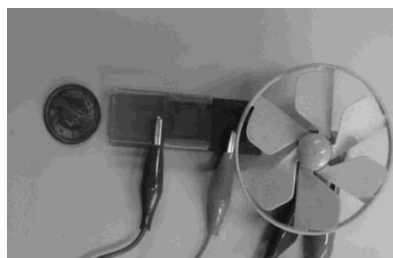
人工光合成技術



燃料生成
水素・メタノール燃料



電力生産
有機・無機太陽電池



二酸化炭素からエネルギー
貯蔵媒体を合成する



エネルギー貯蔵
電気エネルギー(バッテリー)
化学エネルギー(ギ酸等)



太陽エネルギーを利用したエネルギー生成・利用を
目的とする人工光合成システムの実現化するため
には燃料を作ることと利用・貯蔵の概念が必要



人工光合成技術を駆使した循環型社会像

水素ステーション



水素燃料

水素製造
触媒

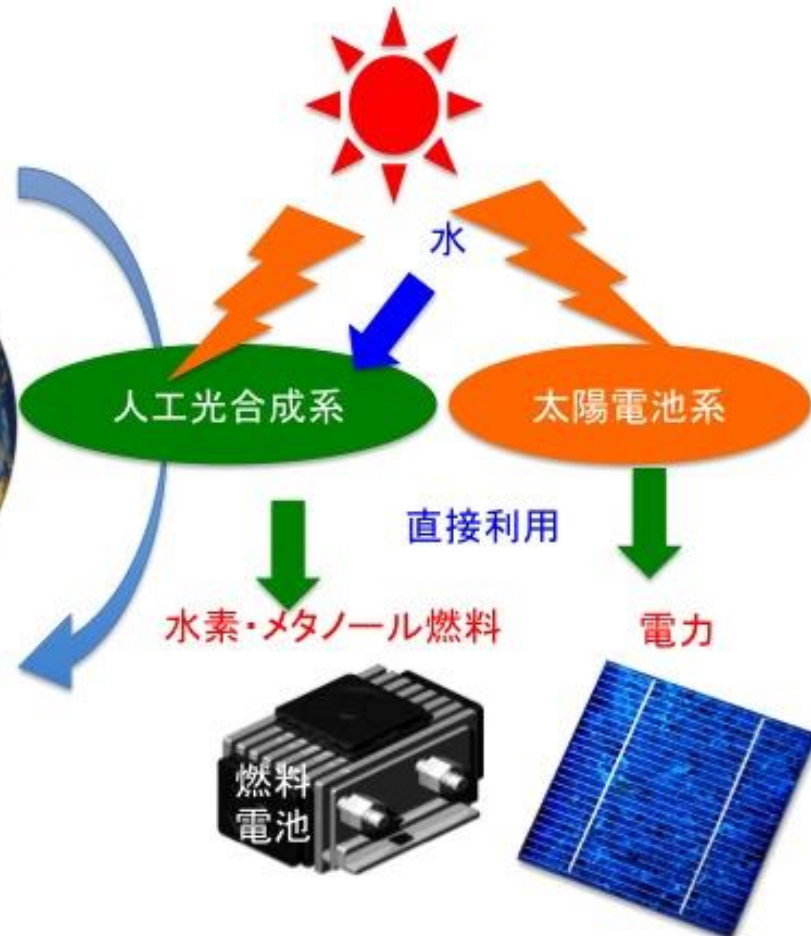


安全運搬が可能



二酸化炭素

エネルギー貯蔵分子



人工光合成系

太陽電池系

直接利用

水素・メタノール燃料

電力



燃料
電池



太陽エネルギーを利用したエネルギー生成を目的とする人工光合成システムの実現化に向けての要素技術確立