

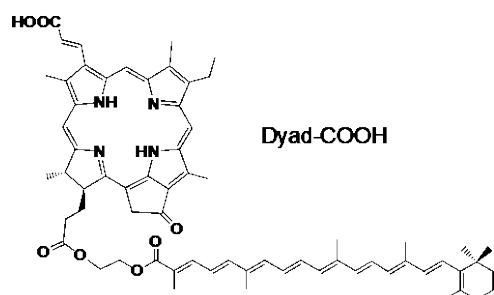
光合成色素の基本骨格を持つ Dyad による光増感水素発生触媒の開発

触媒といえば、2021 年度のノーベル化学賞は不斉有機触媒の研究に与えられました。有機触媒というのは金属元素を含まない触媒です。有機という言葉で連想される生体触媒（酵素）は逆に、活性中心に金属を含むものがほとんどです。天然の光合成で水を分解する役割を担う光化学系 II 複合体というタンパク質も活性中心にはマンガンを含んでいます。「触媒」は物質変換反応を促進するという役割を持つものですので、人工光合成研究センターで推進している「人工光合成」でも重要なキーワードとなっており、生体触媒から無機触媒まで、幅広い意味での触媒研究開発を推進しています。

本センターでは、文部科学省認定の人工光合成研究拠点事業の一環として、学外の研究者と本センターの教員とが協力して進める、「人工光合成」に関する共同利用・共同研究を公募しております。毎年 20 件前後の課題を採択しており、今年で 6 年目になります。今回はその中から、水素発生光触媒の国際共同研究の成果を少しご紹介しようと思います。

天然の光合成では、可視光の領域の光を取り込むためにカロテノイド、クロロフィル(Chl)という色素が使われています。これらは可視光を吸収する共役 π 電子系の基本骨格に様々な官能基を結合した分子構造を持ち、対称性の破れを巧みに利用して、太陽光という光子束密度が低く、エネルギー的にも分散した使いにくい光だけで光化学反応を推進しています。特に反応中心で長寿命電荷分離状態を作り出す Chl *a* は注目され、光反応中心のモデル分子として Chl *a* の吸収しない緑色光を吸収するカロテノイドと共有結合で繋いだ Dyad や Triad が、2000

年代初頭ごろまで盛んに研究されましたが、当時の技術ではやり尽くされた感があり、光応答の研究は下火になっていました。しかしながら近年は様々な無機光触媒が開発されており、これらの光応答を拡大する光増感剤としてこの Dyad が利用できるのではないかと考えより、触媒開発の王教授(吉林大学)、Dyad 合成の佐々木教授(長浜バイオ)とカロテノイド合成の山野准教授(神戸薬大)がタッグを組み、本センターが推進する国際共同研究の枠組みで研究に着手しました。その結果、 β カロテンと Chl *a* の基本骨格を持つ Dyad を用いて、Pt/TiO₂触媒の可視光($\lambda > 600$ nm)における光水素発生能力を 30 倍以上も増感することが示されました(Adv. Mater. Interfaces, 2021, 2101303)。今後の展開が期待されます。



2021 年度は文部科学省認定の共同利用・共同研究拠点「人工光合成研究拠点」の認定期間 6 年の最終年度にあたります。人工光合成研究拠点のこれまでの活動及び今後の展開にぜひご注目ください。

(今月の担当は藤井律子准教授でした)

人工光合成研究拠点
ニュースレター
第 6 巻・第 7 号
2021 年 10 月 15 日発行
発行責任者：天尾豊
(人工光合成研究センター所長)
編集責任者：吉田朋子(同副所長)
拠点 HP は [こちら](#)

