

人工光合成研究成果

人工補酵素による 二酸化炭素のギ酸への光還元効率化制御に成功

大阪市立大学人工光合成研究センターの天尾 豊 教授、複合先端研究機構の池山 秀作 特任助教はビオローゲンの構造を化学修飾したいくつかの新たな人工補酵素を用い、二酸化炭素のギ酸への光還元反応の効率化制御に成功しました。

【掲載日】2017年11月14日(火) ※英国現地時間

【発表雑誌】Photochemical & Photobiological Sciences (Royal Society of Chemistry)

【論文名】Effect of functional ionic group of viologen derivative on the visible-light driven CO₂ reduction to formic acid with the system consisting of water-soluble zinc porphyrin and formate dehydrogenase

【著者】Shusaku Ikeyama, Yutaka Amao

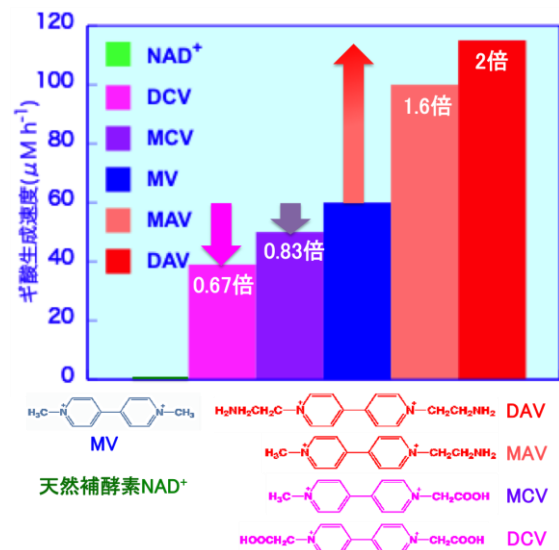
【掲載URL】<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2017/pp/c7pp00277g#!divAbstract>

<研究概要>

太陽光エネルギーを利用し二酸化炭素を有機分子に変換する人工光合成系を創製するための重要な要素技術の一つとして、有効な触媒の開発があげられます。本研究グループでは、これまでに二酸化炭素をギ酸(水素エネルギー貯蔵媒体等)に変換する反応を促進させる触媒であるギ酸脱水素酵素(FDH)に対し、ビオローゲンにアミノ基(-NH₂)やカルボキシ基(-COOH)を導入した新たな人工補酵素を用いることにより、天然補酵素では不可能であったギ酸生成速度の制御に成功しています(アミノ基を持つビオローゲンを用いるとギ酸生成速度が飛躍的に加速し、カルボキシ基を持つビオローゲンを用いると減速する)。

今回、右上図に示す化学構造の人工補酵素を、色素分子とギ酸脱水素酵素(FDH)からなる、可視光で二酸化炭素をギ酸に変換する人工光合成系に利用しました。その結果、アミノ基を持つ人工補酵素(DAV・MAV)を用いると、1時間の可視光照射で、従来用いられていた人工補酵素メチルビオローゲン(MV)よりもギ酸生成速度が最大で2倍まで向上し、カルボキシル基を持つ人工補酵素(DCV・MCV)を用いるとギ酸生成速度が低下することも明らかになりました。

今回の発見は、二酸化炭素を有機分子に変換する反応を光で制御可能な触媒設計・開発の進展に大きく寄与すると考えられ、今後のさらなるギ酸生成効率向上をめざした人工補酵素分子開発につながることを期待されます。



【研究内容に関するお問い合わせ先】

大阪市立大学 人工光合成研究センター
所長 天尾 豊 (あまお ゆたか)
TEL : 06-6605-3726
Email : amao@ocarina.osaka-cu.ac.jp

【報道に関するお問い合わせ先】

大阪市立大学 広報室 担当 : 三苦
TEL : 06-6605-3410、3411
Email : t-koho@ado.osaka-cu.ac.jp