



光駆動型的人工酵素の開発に成功

ビタミンB₁₂と光捕集機能を持つルテニウム金属錯体を高分子上で複合化

概要

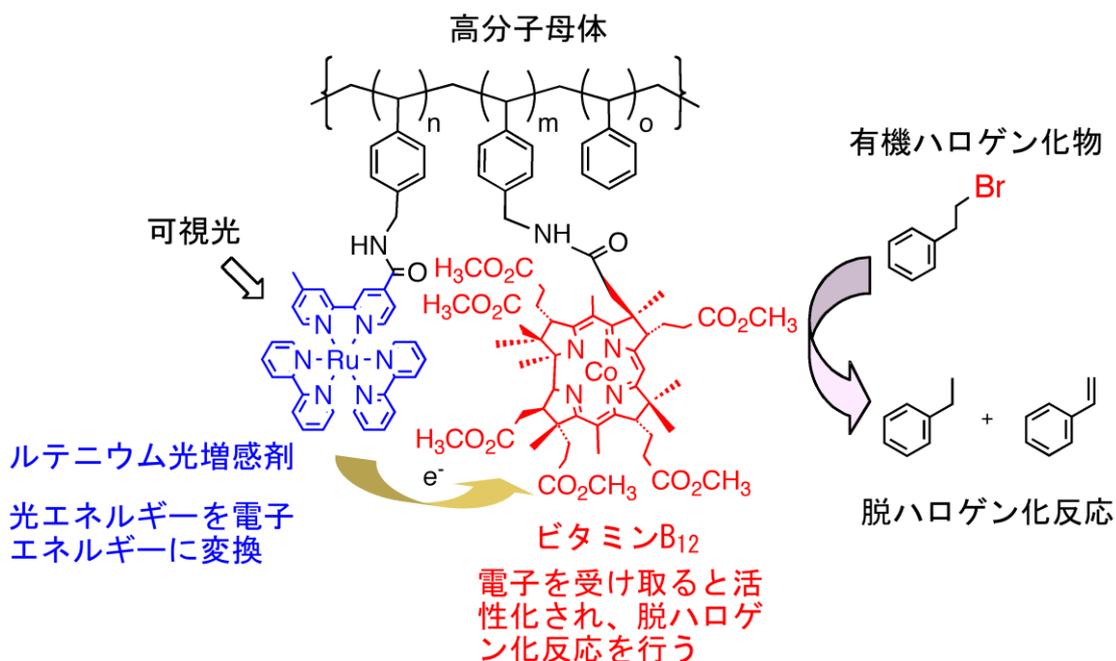
九州大学大学院工学研究院応用化学部門の久枝良雄教授、寫越恒助教と日産化学工業株式会社の研究グループは、生体酵素の活性中心[*注]である**ビタミンB₁₂**と光捕集機能を持つ**ルテニウム金属錯体[*注]**を高分子上で複合化した**光駆動型的人工酵素の開発に成功**しました。高分子鎖内に両ユニットを担持させることで、これまでの1/10の低濃度の触媒量で、高効率な脱ハロゲン化反応[*注]が進行することを確認したものです。これは可視光を駆動力とする世界初の**ビタミンB₁₂型高分子触媒**であり、トリハロメタンやDDT等の様々な環境汚染物質の分解反応に応用できることが期待されます。本成果は、英国王立化学会誌 *Chemical Communications* (ケミカルコミュニケーションズ) 2011年5月電子版に発表されました。また、6月21日発行される同誌の内表紙を飾ります。

背景・内容

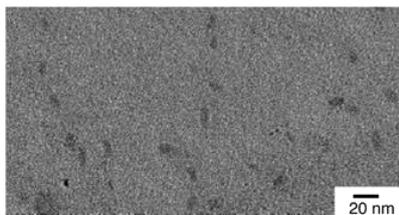
ビタミンB₁₂は中心金属としてコバルトを含む錯体[*注]であり、アミノ酸の合成や代謝反応を行う酵素の一つです。久枝教授らの研究グループでは、生体外では不安定で扱いにくい**ビタミンB₁₂**を安定で耐久性の高い人工触媒に改良し、環境調和型の物質変換システムの構築を目指してきました。特に、様々な光増感剤[*注]と組み合わせた優れたハイブリッド触媒[*注]を開発しています。また、2006年2月、新しい機能性高分子の開発を目的としてスタートした九州大学-日産化学工業株式会社の組織対応型包括連携事業に久枝教授らが参画したことが、高分子を基体とする光駆動型人工酵素開発のきっかけとなりました。高分子鎖が形成する三次元空間を利用することで、高分子上に固定化したルテニウム錯体などの光増感剤から**ビタミンB₁₂錯体**への電子移動が効率的に起こり、極微量の触媒で反応が可能となりました。また高分子の加工性を利用し、基板等に塗布することで、固定化触媒の作製も可能になります。



開発した触媒である**ビタミンB₁₂担持した高分子粉末**



高分子担持型ハイブリッド触媒

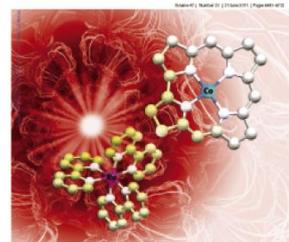


高分子触媒の透過型電子顕微鏡写真



可視光を当てて触媒反応

ChemComm



RSC Publishing

英国王立化学会誌の内表紙を飾る

■今後の展開

ビタミンB₁₂は、有機塩素化合物を脱塩素化する性質も持っています。それに倣い、DDTやトリハロメタン等の環境汚染物質の脱塩素化反応への応用が期待されます。また、クリーンで貯蔵可能なエネルギーである水素ガスの発生にも利用できる可能性もあり、このような光を駆動力したエネルギー生成への応用も期待されます。

■語句説明[*注]

・活性中心

酵素と基質が結びつき、反応が起こっている酵素の部位のこと。

・錯体

金属または金属類似の原子・イオンの周囲に、配位子という原子・イオン・原子団が方向性を持って立体的に結合し、1つの原子集団(分子)をつくっているもの。

・脱ハロゲン化反応

ハロゲン(フッ素、塩素、臭素、ヨウ素)を含む化合物は有害なものが多く、これらからハロゲンを取り除くことで無害化が可能である。

・光増感剤

太陽光に含まれる可視光を吸収し励起され、その励起状態の高い還元力やエネルギー状態を利用し、別の物質に電子やエネルギーを与える物質。

・ハイブリッド触媒

触媒単体として利用するのではなく、様々な人工材料と複合して用いることで、触媒単独では実現不可能な性能を発現する。

【お問い合わせ】

大学院工学研究院応用化学部門 教授

久枝良雄 (ひさえだよしお)

TEL: 092-802-2826

FAX: 092-802-2827

Mail: yhisatcm@mail.cstm.kyushu-u.ac.jp

九州大学は2011年に100周年を迎えました



KYUSHU UNIVERSITY 100th 2011
知の世紀を拓く