



研究テーマ

金属ポルフィリン錯体の光化学および物質変換システムへの応用に関する研究

光線力学療法薬剤の開発に関する研究

光触媒と生化学反応を組み合わせたバイオマスの燃料化



保田 昌秀

やすだ まさひで
工学教育研究部
環境応用化学科担当

教授

キーワード

可視光触媒、光殺菌、光アミノ化反応、金属ポルフィリン、環境調和プロセス、光線力学療法、バイオリフォーミング

特許情報・
共同研究・
応用分野など

・アンチモンポルフィリン光触媒、保田昌秀、白上努、信原一敬、近藤徹、公開特許広報、特開 2001-340761
・殺菌方法および殺菌装置、保田昌秀、白上努、横井春比古、信原一敬、笛田佳之、特願 2002-130611
・水溶性ポルフィリン及びその製造方法、特許第 5652791 号、保田昌秀、白上努、松本仁、国立大学法人宮崎大学
・Water-soluble porphyrin and process for production thereof, United States Patent, US 8846904 B2, M. Yasuda, T. Shiragami, J. Matsumoto, University of Miyazaki

応用分野：
光線力学療法(PDT)、可視光殺菌、バイオマス燃料化

研究概要

一般に、化学反応は、一定の熱エネルギーのもとで、活性試薬・触媒等の試薬によって、進行する。そのために、目的生成物に取り込まれない試薬は廃棄物になって廃棄されている。一方、光化学反応では、反応基質の活性化を光励起によって起こすが、従来から選択性・効率の観点では熱的反応に劣り、合成反応には不向きと言われてきた。しかし、環境低負荷技術が求められている近年では、“光を回収のいらぬ試薬”と考え、「環境調和プロセスとしての光反応が注目されている。そこで、当研究グループでは光反応を基盤とする環境調和プロセスについて研究をしている。その一例として、光線力学療法薬剤の開発およびバイオマスからの光水素生成反応などがある。

(1)金属ポルフィリン錯体の光化学および物質変換システムへの応用に関する研究

金属ポルフィリン錯体は可視光で機能するエネルギー・電子移動増感剤として活用され、種々の光反応に応用されている。なかでもアンチモンポルフィリン錯体は上下に非対称な軸配位子の導入が可能で、高い酸化力を持ち、極めて安定な錯体であることから、我々は、可視光触媒としての活用を検討している。特に、微生物の光殺菌作用に対する光触媒作用について研究を進めている。

(2)光線力学療法薬剤の開発に関する研究

光線力学療法は、大きな外科手術を伴わない新しいがん治療法として注目されている。可視光線を吸収する薬剤(増感剤)を静脈注射等で患部に投入し、そこへレーザー光源からの可視光線を照射することで、活性酸素(主に一重項酸素)を発生させ、ガン細胞のアポトーシスを誘因する治療法である。我々は生体親和性の高い水溶性ポルフィリンを各種合成し、酵母菌および大腸菌をモデル細胞とする可視光殺菌反応によって生体親和性を評価している。その製法は国際特許になっている。

(3)光触媒と生化学反応を組み合わせたバイオマスの燃料化

再生可能エネルギー確保の観点からバイオマスエネルギーの活用が重要となっている。その中で、食糧と競合しないリグノセルロースからのバイオマス燃料の生産が注目されているが、これらには大きな二つの課題がある。一つは、リグニンの除去などの酵素糖化を促進させる様々な前処理工程が検討されているが、前処理にはしばしば生成されるバイオ燃料よりも多くのエネルギーとコストがかかることである。二つ目は、リグノセルロースの糖化で生産されるペントースは通常の方法では発酵できないことである。これらの課題を解決するために、私は、草本系リグノセルロースであるネピアグラスを原料に用いて、新規前処理方法の開発、遺伝子組換え大腸菌を用いたペントース発酵、光触媒水素生成反応などを検討している。

ホームページ

技術相談に応じられる関連分野

メッセージ