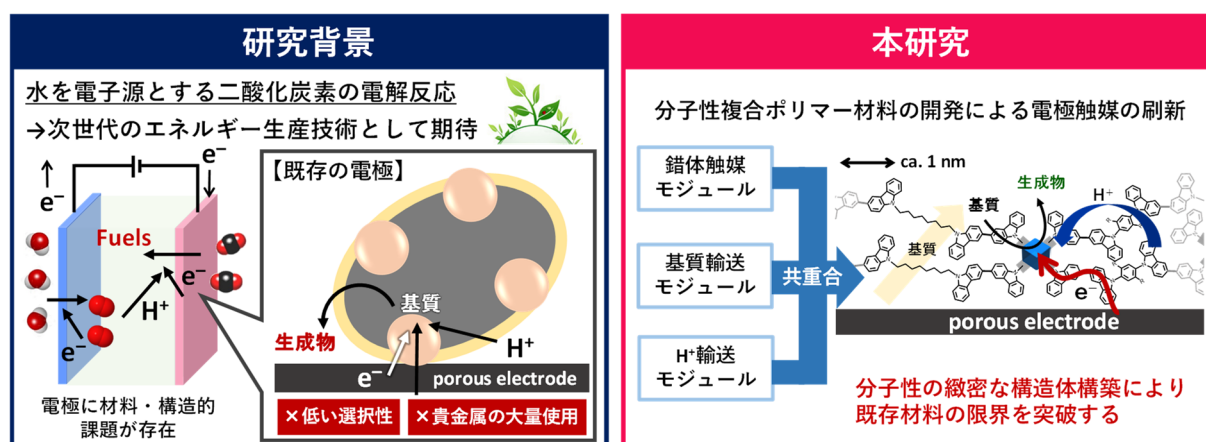


水を電子源とする CO₂ 還元に向けた分子性複合ポリマー触媒の創出

東京科学大学 理学院 化学系 教授 近藤 美欧

水を電子源とする CO₂ の電解還元は、次世代のエネルギー生産技術として期待されている。本反応系に用いられる既存電極は、固体触媒を多孔性カーボンに担持しアイオノマーを塗布した材料を導電性基板上に被覆した構造を有し、反応の進行に必要な基質/H⁺/e⁻の移動を気-液-固のマクロな三相界面が担う。ただし、この構造体では、基質/e⁻の高効率な供給のためにアイオノマーを薄層化すると H⁺が移動しづらくなる等、基質/H⁺/e⁻の移動度がトレードオフとなり、機能向上に限界がある。

そこで本研究では、水を電子源とする CO₂ 還元に向けた新材料「分子性複合ポリマー触媒」の開発を行う。研究代表者の独創的知見を発展させ、複数の分子性モジュールを共重合化し、材料を得る。本材料では、卑金属錯体触媒が基質/H⁺/e⁻の移動度を独立かつ分子レベルで緻密に制御可能な媒体中に導入されるため、既存材料における複数の本質的問題点を一挙に解決するポテンシャルがある。本研究により CO₂ 電解還元系の電極触媒構造を刷新し、スマートエネルギー社会の創出・カーボンニュートラルの実現を目指す。



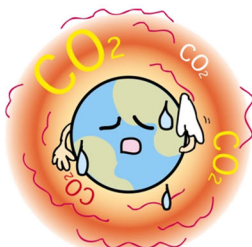
【実用化が期待される分野】

本研究を行うことで、少量の卑金属を利用した高性能な電極構造を簡便に得る方法が確立する。すなわち本材料は、従来の異素材の組み合わせによるマイクロメートルスケールでの材料設計戦略を大きく変革し、化学結合による分子スケールでの精密かつ高性能なデバイス構築を省エネルギー・低コスト・コンパクト性をもって可能とする。さらにこの技術の実用化に向けた取り組みを実施することができれば、低コスト・コンパクトな再生可能エネルギー利用型の CO₂ 資源化デバイスが得られ、日常のあらゆる場所で太陽光と水と CO₂ を原料にエネルギー生産を行う新たな社会構造が構築されると期待できる。

研究の現状と将来

人類が直面する環境・エネルギー問題

CO₂排出量の増加



地球温暖化

化石エネルギー



枯渇・環境破壊の恐れ

核エネルギー

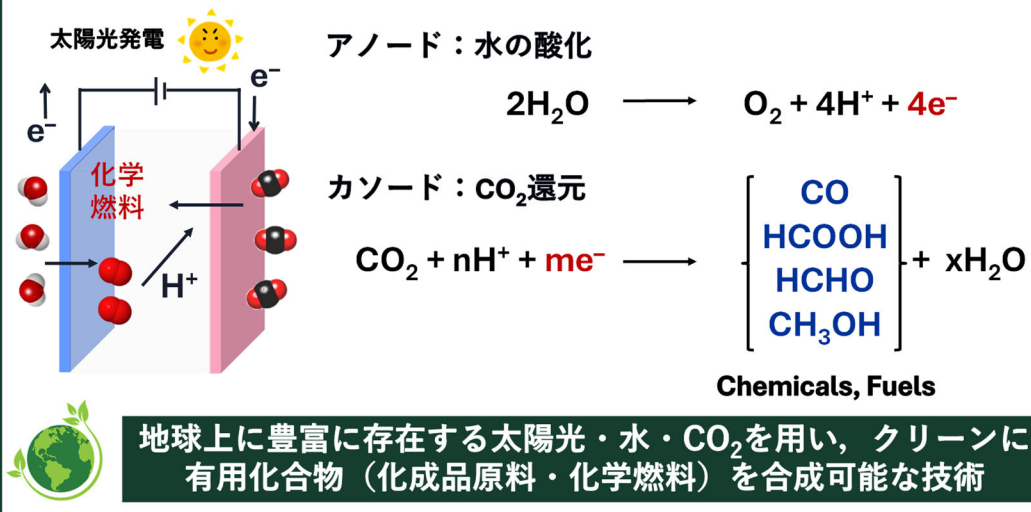


安全面に課題

■ CO₂の排出・削減のバランスが取れた炭素循環社会「カーボンニュートラル」が希求

CO₂を有効利活用するための技術の開発への期待が大きく高まっている

水を電子源とするCO₂の電解還元



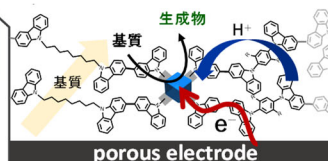
矢崎財団特定研究助成で おこなう研究の内容

水を電子源とするCO₂還元に必要な機能を自在に導入できる新材料「分子性複合ポリマー電極触媒」を開発する！



分子性複合ポリマー電極触媒

- ・簡単な手法で安く作れる！
- ・構造や特性を精密に制御！



従来は難しかった「安く高性能な」触媒

将来展望

あらゆる場所で水とCO₂から化学エネルギーを生産できる社会の実現

