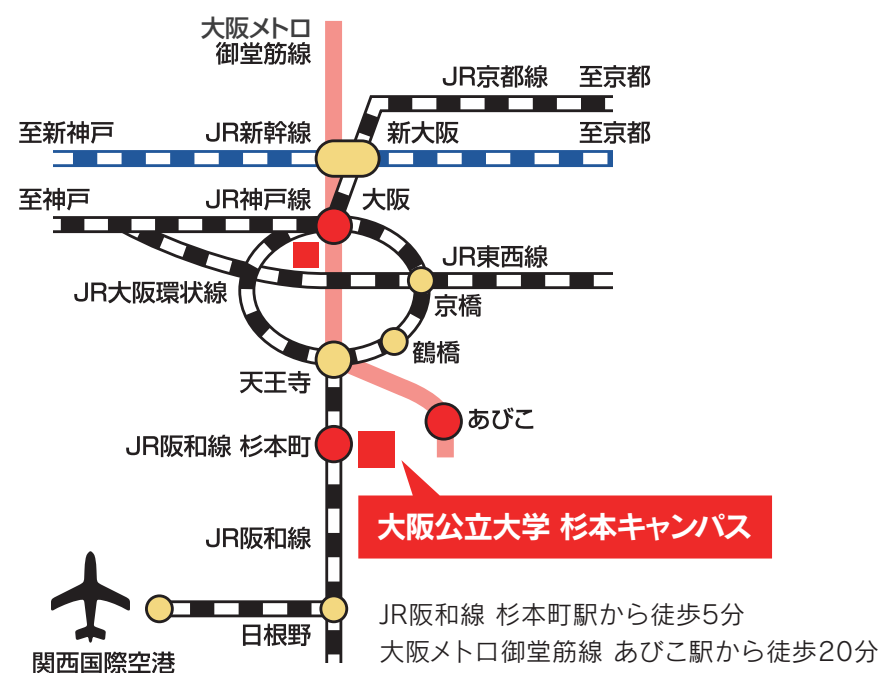
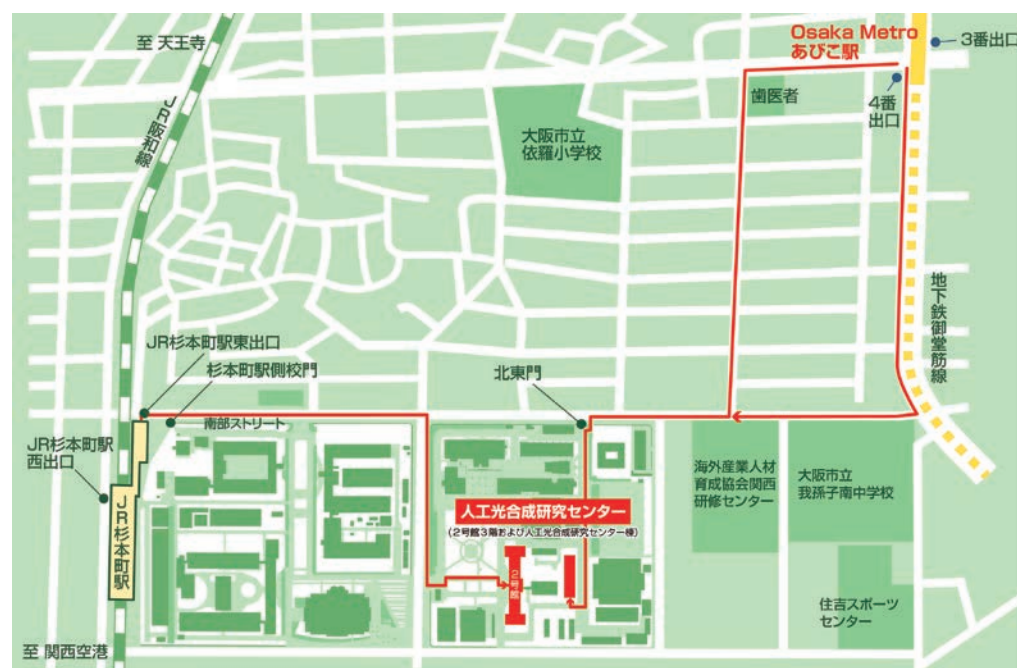


人工光合成研究センターへのアクセス

広域地図



杉本キャンパス地図



大阪公立大学 人工光合成研究センター

〒558-8585 大阪市住吉区杉本3-3-138
<https://www.omu.ac.jp/orp/recap/>

2022 Ver.1

 大阪公立大学
Osaka Metropolitan University

人工光合成研究センター



人工光合成技術は、無尽蔵の太陽光エネルギーによって水や二酸化炭素から水素やメタノール等の低炭素燃料を創出して、近未来の世界が直面するエネルギー問題の解決につながる画期的な技術として期待されています。また、人工光合成技術は、ガソリン等の化石燃料の利用により現在増大を続ける大気中の二酸化炭素の濃度を低下させて環境問題の解決にも寄与します。この技術により創出された低炭素燃料は消費されて二酸化炭素となりますが、再度人工光合成技術で燃料に変えることができるため、炭素循環する理想的な持続可能社会実現につながります。「人工光合成研究センター」は、本学で先端的な光合成・人工光合成研究を進める教員と、関連する企業とが、これまで夢の技術とされてきた人工光合成を加速的に実現させる産学連携拠点として2013年6月に設立されました。

本センターは、産学連携研究のみならず、理学研究科や工学研究科から人工光合成や二酸化炭素の利用に興味を持つ学部生・大学院生を積極的に受け入れ、日々研究に励んでいます。

人工光合成研究センターでは2013年6月の開所以来光合成・人工光合成に関する基礎研究成果を元に、産学の連携で人工光合成実現のための応用指向研究を進めてきました。2022年4月大阪公立大学開学後も引き続き人工光合成技術実現のためにセンター所員一丸となって研究開発を進めております。

また、センターでは理学研究科や工学研究科から人工光合成や二酸化炭素の利用に興味を持つ学部生・大学院生を積極的に受け入れており、10年後、50年後の未来技術につながる研究に励んでいます。まだまだ人工光合成は未来技術の感が否めませんが、未来永劫地球環境を守っていくためには、斬新かつ革新的な二酸化炭素の利用・資源化技術の実現は必要です。近い将来、これらの人工光合成技術がごく普通に利用されているような社会の到来を予感します。

ぜひ次世代まで住みやすい地球環境を守っていくための人工光合成や二酸化炭素利用技術を作り出してみませんか？そんな好奇心と意欲のある学生さんをセンターではお待ちしております。

人工光合成研究センター
所長
天尾 豊



人工光合成研究センター 沿革

2013年 6月

● 人工光合成研究センター 開所

2014年 1月

● 分析機器運営部会 設置

2014年 7月

● 人工光合成研究センターHP 開設

2014年12月

● 企業との研究部門 設置

2015年 4月

● 企業との研究部門(2部門) 設置

2016年 4月

● 文部科学省共同利用・共同研究拠点 認定

2016年 8月

● 人工光合成研究拠点キックオフシンポジウム 開催

2018年 6月

● 開所5周年記念シンポジウム 開催

2020年 4月

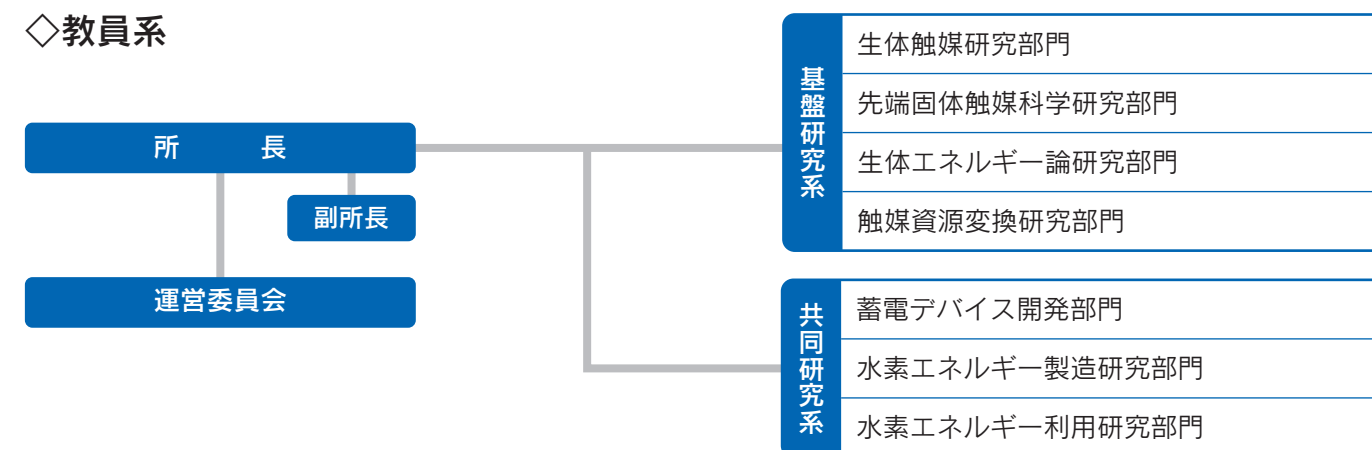
● 人工光合成研究センター 部局化

2022年 4月

● 大阪公立大学開学、研究推進機構 人工光合成研究センターへ

人工光合成研究センター組織図

◇教員系



◇事務系

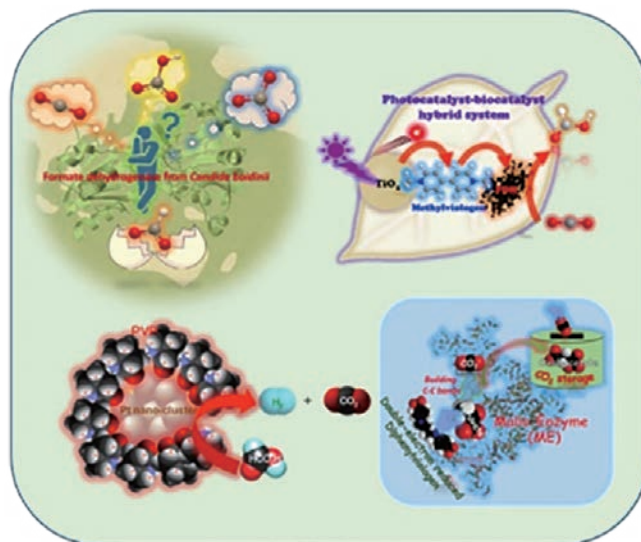


ReCAP 研究部門紹介

人工光合成研究センターは、人工光合成社会の実現に向け、光合成・人工光合成研究を進める教員が基礎研究から応用研究まで幅広く活動しています。これまでの研究技術開発の成果の中から、代表的なものをまとめて紹介します。

生体触媒研究部門

生体触媒研究部門では、二酸化炭素還元触媒機能や二酸化炭素固定機能を有する生体触媒の反応機構解明と、これら生体触媒と分子系色素・半導体光触媒とを複合化したハイブリッド型の光駆動型二酸化炭素変換系の構築を目指し基礎及び応用研究を進めています。また二酸化炭素を原料として生成した有機分子を効率的に分解し水を獲得するための均一系微粒子触媒の研究開発も進めています。



構成員



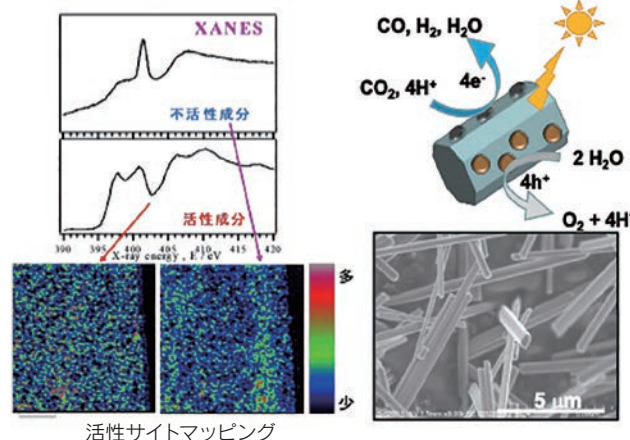
天尾 豊
(教授)



東 正信
(特任准教授)
その他 研究補佐員

先端固体触媒科学研究部門

先端固体触媒科学研究部門では環境・エネルギー問題の解決に貢献する固体触媒・光触媒の開発に取り組み、人工光合成(二酸化炭素還元や水の還元反応)をはじめとする環境調和型化学反応システムの構築を目指しています。優れた固体触媒の創製を目的として、各種分光法を利用した物性分析と分子レベル・ナノレベルでの材料設計も行っています。



活性サイトマッピング

構成員



吉田 朋子
(教授)



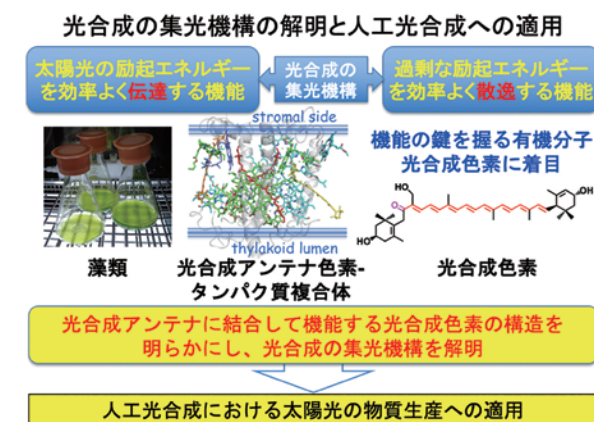
山本 宗昭
(特任助教)



田辺 哲朗
(特任教授)

生体エネルギー論研究部門

生体エネルギー論研究部門では、生体に特有の高効率なエネルギーや物質変換の分子メカニズムを解明し、エネルギー生産への活用を見出す研究を進めています。現在は、光合成の高エネルギー物質生産系を駆動するために太陽光エネルギーを励起エネルギーに変換する「光合成アンテナ色素タンパク質複合体」の機能と構造に着目し、藻類の栽培からタンパク質・色素の改変、構造解析に取り組んでいます。また生体のエネルギー変換機構を生体外で模倣し、物質生産に結びつける研究も進めています。



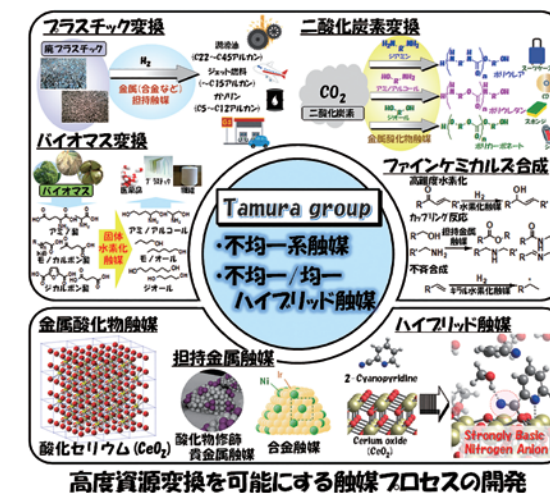
構成員



藤井 律子
(准教授)

触媒資源変換研究部門

触媒資源変換研究部門では、石油の枯渇、資源の多様化、地球温暖化、海洋プラスチック問題など、資源に関わる様々な問題に対し、固体触媒を用いた化学変換により、貢献することを目指します。二酸化炭素、プラスチック、バイオマスなどの資源から高付加価値な化学品を合成できる固体触媒プロセスの開発を行います。また、これまでの概念を変える新規触媒系の開発も目指します。



構成員



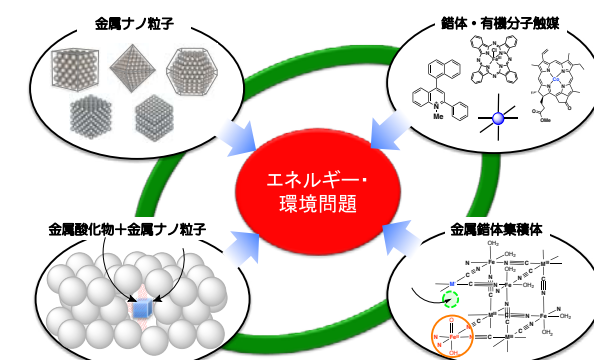
田村 正純
(准教授)



赤柄 誠人
(特任助教)
その他 研究補佐員

無機エネルギー化学グループ(工学研究科)

我々のグループでは、光エネルギーを利用して水素や過酸化水素などの高エネルギー化学物質を合成するための固体触媒ならびに関連の機能性分子に関する研究を行っています。具体的には、金属や金属酸化物のナノ粒子の集合体や配位高分子などの金属錯体といった活性点の構造を明確にできる触媒材料の設計・合成に取り組んでいます。



構成員



山田 裕介
(教授)



中園 孝志
(特任講師)

学部・大学院学生教育

特 色

人工光合成研究センターは理学部、工学部から学生を受け入れ、学部及び大学院の研究教育を担っています。そこでは、大学に属する機関としては日本で唯一「人工光合成」を冠する専門教育・研究機関として、「人工光合成触媒を活用した持続的な資源循環型社会の構築」という目標のもと、二酸化炭素変換用触媒の開発などの基礎研究から実用化プロセス開発などの応用研究、それらを実現するための実証検討までの幅広い分野に対応した教授陣を擁し、幅広い知識と高い技術・研究能力を備えた人材の育成を目標に、最先端の教育を行っています。このような特徴を活かした教育、研究を通じて、高度な専門性を有する研究者の育成を図ることで、未来の人工光合成研究発展に貢献することを目指しています。

研究テーマ例と進路

》研究テーマ例

- 白金ナノ微粒子を触媒とした可視光駆動型酸化還元系による乳酸生成
- 緑藻ミルの光捕集アンテナ SCP に対する光合成膜脂質の役割の解明
- 水素結合性小分子に結合した過酸化水素の安定性評価
- CO₂還元用 CdS 光アノードの調製
- 酸化ガリウムの結晶構造及び表面状態制御による光触媒活性の向上
- 2価金属イオンの添加によるシアノ架橋金属錯体の触媒耐久性の向上

》卒業後の進路

- | | | | |
|-------------|---------------------|--------------|-------|
| ●コスモ石油株式会社 | ●サカティンクス株式会社 | ●天野エンザイム株式会社 | |
| ●古河電気工業株式会社 | ●株式会社日本触媒 | ●東洋炭素株式会社 | ●デュポン |
| ●昭和電工株式会社 | ●大阪市立大学大学院後期博士課程進学等 | | |



表彰制度

2020年度から、人工光合成研究センターに所属し、優れた研究成果を収めた優秀な学生を表彰する制度が設立されました。

人工光合成研究センター学生活動表彰

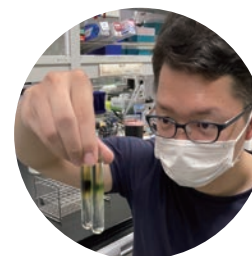
- | | |
|---------------|---|
| 2020年度 | 南 祐輔 （理学研究科前期博士課程2年）
「親水性高分子で分散した白金ナノ微粒子を用いたギ酸からの水素製造」 |
| 2021年度 | 片桐 毅之 （理学研究科後期博士課程3年）
「可視光をエネルギー源とする生体一光触媒による二酸化炭素利用」
佐藤 涼平 （理学研究科前期博士課程2年）
「ギ酸脱水素酵素の二酸化炭素還元触媒機構の解明に関する研究」 |



人工光合成研究センター活動報告会学生発表表彰

- | | |
|---------------|---|
| 2020年度 | 佐藤 涼平 （理学研究科前期博士課程1年）
「ギ酸脱水素酵素が触媒する二酸化炭素還元反応における炭酸種の影響」
向井 美樹 （工学研究科前期博士課程1年）
「アニオン性配位高分子のトポロジーのカウンターカチオン依存性」 |
| 2021年度 | 紀太 悠 （理学研究科前期博士課程1年）
「可視光利用によるCO ₂ およびアセトン为原料とした生分解性高分子モノマー合成」
関 優介 （工学研究科前期博士課程2年）
「酸化処理された活性炭への担持による[Co ^{II} (H ₂ O) ₂] _{1.5} [Co ^{III} (CN) ₆]の光触媒的水の酸化における触媒耐久性の向上」
小原 雅史 （工学研究科前期博士課程1年）
「1,2-ジチオシウ酸を架橋配位子とする配位高分子の結晶構造」
竹内 未佳 （理学部4年）
「二酸化炭素を原料とする生体触媒を用いた不飽和ジカルボン酸の合成」 |

学生の声



皆さんは海藻と聞いて、どんな色を思い浮かべますか。青のりやメカブは深緑色、コンブやモズクは褐色、他にも赤色やピンク色を示す海藻もあります。なぜこのような多彩な色合いを示すのか？その秘密は、生育環境と海藻のユニークな光合成器官にあります。海藻が生息する海底は、海水の分厚い層があることで、太陽光が減衰し、限られた色の光しか届きません。そこで海藻は、光合成器官の色を多彩に変化させることで、限られた光を効率良く集め、海底でも生きることが出来ます。私たちは、このユニークな海藻の光合成器官に興味を持ち、その構造や機能の解明に挑戦しています。皆さんも一緒に海藻の色の不思議について、研究してみませんか？

理学研究科物質分子系専攻
後期博士課程2年 関 莊一郎
人工光合成研究センター 生体エネルギー論研究部門



私は高校生の頃から環境問題への関心が強く、化学を基礎として環境問題という難題に取り組みたいという意志を持って人工光合成研究センターへの所属を決めました。現在は、太陽光エネルギーと地球温暖化の原因物質である二酸化炭素から環境負荷の低い生分解性プラスチックを作る研究を進めています。この研究を達成できれば、太陽光と二酸化炭素から生活必需品であるプラスチックを作るという究極にクリーンな反応となります。このように自身の関心事に対して学びを提供してくれる環境が整っており充実した日々を過ごしています。大阪公立大学となりより一層、個の学びをサポートする環境が揃ったのではないのでしょうか。

理学研究科物質分子系専攻
前期博士課程2年 紀太 悠
人工光合成研究センター 生体触媒研究部門