

# OCARINA通信

The OCU Advanced Research Institute for Natural Science and Technology

## —特別企画—

大学統合というイベントを控えた今  
複合先端研究機構がさしかかる正念場とは

**高みを目指す複合先端研究機構の理念を  
新大学に受け継いでいくために**

新たなイノベーションの鍵は  
異分野間にある心理的な壁を破ること

**真の異分野融合は、互いの立場の違いを  
受け入れることから始まる**

## —研究紹介—

山本 宗昭 複合先端研究機構 特任助教  
「金属酸化物半導体光触媒を用いた  
二酸化炭素還元反応のメカニズム」

田部 博康 複合先端研究機構 特任講師  
「規則的構造を有する金属錯体の  
構造情報に基づいた固体触媒の調製」

## —活動報告—

第9回 OCARINA 国際シンポジウム

平成30年度 第1回 研究発表交流会  
「植物の色と食」

第5回 大阪市立大学 女性研究者特別賞・  
奨励賞「岡村賞」表彰式・記念講演会

OCU テニユアトラック研究集会2018

OCARINA セミナー

木下 佑一氏  
デザイン・イラスト

**VOL.8**  
2019.3

## ■ 特別企画

### 高みを目指す複合先端研究機構の理念を 新大学に受け継いでいくために



1

立ち上げから10年という節目を過ぎ、新たなフェーズを迎える複合先端研究機構。歩んできた道のりを振り返ることで明らかになったのは、設立当初からはらんでいた、教育や組織の在りように関する問題。来たる大阪府立大学との統合も見据え、これから先の数年で優先的に取り組むべき課題について、忌憚のない意見が交換されました。

#### 立ち上げの苦勞と現在までの道のり。 今、歩みを振り返って

**宮野機構長**／今年が神谷副機構長が専任教員として在籍される最後の年になります。そこで今回は、神谷先生から大いに語っていただきたいと思っています。

まず複合先端研究機構のこれまでの経緯を振り返りつつ、機構全体で考えた時の現状と今後についてもご意見を頂ければと思っています。

**神谷副機構長**／これは私の個人的な思いですが、今、複合先端研究機構はかなり気を引き締めていかななくてはならない時期に来ていると感じています。

具体的には来年度から法人が統合になり、数年後には実質的な統合が待っています。その時に、大阪市立大学の複合先端研究機構という組織が、新しい実質的な統合大学でどういう形で動くかということが問われることになる。

ですから今回は、みなさんと共通認識を確立したうえに、その先の像が見えてくるような座談会になればいいと考えています。どうぞよろしく願いいたします。

私は2008年の立ち上げから、複合先端研究機構に関わっています。その時はまだ基本的なスペースもない状況で、3月に行われ

た設立記念国際シンポジウムで「こういうプロジェクト研究をやり始めます」という宣言をした、それがスタートでした。

そのころ藤井先生はまだ特任准教授でしたね。プロジェクト研究というものに対してどんな思いを持たれていましたか？

**藤井准教授**／当時、プロジェクトリーダーをされていた橋本先生をそばで見ている印象に残っているのは、ご自身の研究以外にも総まとめの研究レポートとかを書いたり、他の全く分野違いの交流を大切にされたり、そういう時間をたくさん使われていたことです。

まったく違う分野の研究者たち、若手や文系の先生なども参加されていて、異分野融合から新しく研究協力体制を生みだすムーブメントを作ろうとされているのが伝わってきました。

**神谷副機構長**／そうでしたよね。最初はバタバタでしたが、2010年ころから立ち上げの実質スペースが確保できて本格的に研究が始まると、周りからいろいろな刺激ももらいながら、ワイワイと取り組むことができていた。これで異分野融合の可能性を確保することができていたように思います。

そうこうしているうちに2013年には「人工光合成研究センター」が実現しました。このあたりの経緯について、天尾先生からもお伺いできますか？

## 大学統合というイベントを控えた今 複合先端研究機構がさしかかる正念場とは

### profile

大阪市立大学 教授  
複合先端研究機構 副機構長

神谷 信夫 かみや のぶお

名古屋大学理学部卒業。同大大学院博士課程修了。理学博士。高エネルギー物理学研究所放射光実験施設(PF) 客員研究員、理化学研究所研究員/副主任研究員、理化学研究所播磨研究所(Spring-8) 研究技術開発室室長を経て、2005年から本学大学院理学研究科教授、2010年から現職。2012年度朝日賞を受賞。



### スタートは空っぽの建物から。 試行錯誤しながら環境を整えていった

**天尾教授**／私は2010年から複合先端研究機構の総会やイベントでの講演に呼んでもらっていて、主にCO<sub>2</sub>の利用に関する研究の話題を提供してきました。2012年の秋頃に人工光合成研究センターが設立されることに伴う専任教員のお話があり、引き受けることを決めました。2013年4月に赴任してきた当時はまったく何も無い空の状態の建物で、さてどうやって動かしていこうかと考えあぐねましたね。

さいわいにしてその後は順調に企業が設置した研究部門も開設され、昨年、5周年記念のシンポジウムを開くことができましたが、最初の1年は特に、どう運営していくかなかなか答えが見い出せず、試行錯誤の日々でした。

**神谷副機構長**／天尾先生とは、ほんとうに苦楽を共にしてきましたね。

2015年になると、理系学舎が出来上がり、そのスペースを使っているいろいろなプロジェクトの提案があって、現在に至っているという形です。

吉田先生が参加してくれたのは2015年からでしたが、今までに関して何かありますか。

**吉田教授**／面接のときに「複合先端研究機構はプロジェクト研究で回してるから」とお聞きしたんですが、最初はその意味がよく分かりませんでした。実際に来てみたら、学生さんの手配も予算も、自分で何とかしなくてはならないということで、何をどうしていいかもわからないような状態でした。

人工光合成研究センターについては、私がやってきた2015年はもう企業が入り始めていて、机などの設備もだんだん整えられていました。先生方がご苦労された後でしたから、楽をさせていただいたと思います。とにかく私は先生方がされることを隣で見て、今も勉強中という感じです。

**神谷副機構長**／立ち上げの時期はいろいろな苦労がありますよね。苦労が多い反面、立ち上げならではののおもしろさもありました。

### 組織のバックアップがあれば、 研究の深さも幅も飛躍的に広がるはず。

**神谷副機構長**／座談会でもう1つ話したいテーマとして「組織の関わり」があります。

個人研究ではいかにプロジェクトリーダーが優秀でも、スペースの確保やプロジェクトの立案、資金調達の折衝といった大きな話を進めるのはほぼ不可能です。しかし一方でプロジェクト研究とは、そういうものなくしては成り立たないと思うんです。

逆に言えば、組織がある程度きちんとしてバックアップすることができれば、プロジェクト研究はうまく進む可能性が高いですね。

そのことを踏まえると、この複合先端研究機構ではあまり組織に関する議論が行われないまま、とりあえずスタートしたという状況でした。座談会の後半では、その反省を踏まえ、今後この複合先端研究機構が「組織としてどうあるべきか」を考えてみたいと思います。

来たる大学統合で、それをうまく反映させつつ乗り切ることができたら、というのが私の考えているところです。

複合先端研究機構というプロジェクト組織をイメージした時に、ここが足りないんじゃないかと思うことはありますか？

**天尾教授**／私は実は複合先端研究機構が本務です。ですが人工光合成研究センター所長という立場もあって、そこから2つの組織を見て思うことがあります。

たとえば、3月の複合先端研究機構の総会。これ自体の目的は非常に良いのですが、なんとなく各プロジェクトから参加して講演して終わりというパターンになってしまっていて、その先どのような発展があるかということがあまりないのです。

学会でもそういったパターンは多く、特別講演で来て頂いても、その一回で終わってしまい、結局その後につながらずに、生かされることが少ないと感じています。

ただそれは教員だけの問題ではなく、学内に情報網がないことが原因であると思います。仮にあったとしても知り合いの中で動いてしまうので、規模が小さくなってしまいます。その打開策として、複合先端研究機構という組織の役割を、もっと見直していく必要があるだろうと考えています。

**神谷副機構長**／なるほど。なかなか総会だけでは横の関係を作りにくいというのは、私もそう思います。ここ2年くらい、プロジェクトリーダーには、リーダー会議のたびに、複合先端研究機構が目指

## 特別企画



### profile

大阪市立大学 複合先端研究機構 教授

**天尾 豊** あまお ゆたか

1997年3月東京工業大学大学院生命理工学研究科博士課程修了 博士(工学)。同年4月(財)神奈川科学技術アカデミー研究員、1998年2月科学技術庁航空宇宙技術研究所研究員、2001年2月大阪大学工学部講師、2002年4月同准教を経て2013年4月より現職。2015年4月より人工光合成研究センター所長。

している異分野融合、または連携によって新しいプロジェクトを立ち上げたいという話はしていますが、なかなか反映できていません。組織でそういうことができるような方向性を持っていきたいと、私も思います。他にご意見はありますか？

**藤井准教授**／私も実は天尾先生と同じようなイメージを持っていました。今、いろいろな問い合わせを適任の先生へと振り分ける機能については、ある程度大学のほうのURAが果たしてくれています。現状は人材的に足りていない状況ですが、ここを改善して、複合先端のことを統括する情報組織のような役割を担ってくれればと思うんです。

複合先端研究機構は、せっかくスペシャリストの集まりになろうとしているので、それをサポートできる組織があればと。

### 研究者同士の横の関係を広げるために、複合先端研究機構ができること

**藤井准教授**／プロジェクト会議も、私はイベントチックにみなさんの新しい考えを話し合う、ブレインストーミング的な場になればいいなと思うんです。

プロジェクトチームの人達で開催する、複合的な意見交換会のようなイメージです。忌憚のない意見を出し合うことで、もっとおもしろいことが始まる可能性があるんじゃないかと。

**宮野機構長**／なるほど、それはおもしろそうですね。他にありますか？

**神谷副機構長**／私が気になっていることは「評価」についてです。複合先端研究機構には「プロジェクトリーダー」がいて「期間」と「予算」はあるけれど、肝心の「評価」がない。それについての議論も行われたことがないんです。

私はプロジェクトの方針を決めるためにも、時期を定めて適切に評価が行われなければならないと思います。プロジェクト研究である限り、定めた期間、マイルストーンに対して、きちんと成果を検証して評価しないと、ずるずる流れていだけになってしまうという心配があります。

たとえばこの10年くらいにわたって我々がやってきた、産学連携の人工光合成プロジェクト。大きな成果をおさめているのに、きちんと評価をするシステムがない。もし我々の人工光合成プロジェクトを評価するとしたらどうプレゼンできるか、天尾先生はどう思われま

### profile

大阪市立大学複合先端研究機構 准教授

**藤井 律子** ふじいりつこ

2001年3月関西学院大学 理学部博士課程 後期課程修了 博士(理学)。日本学術振興会特別研究員(PD)、関西学院大学理工学研究科・大阪市新産業創成センター・大阪市立大学理工学研究科にて博士研究員を歴任し、同大学複合先端研究機構 特任准教授を経て2013年4月から現職。2011年10月から2016年3月まで科学技術振興機構さきがけ研究者(兼任)。専門分野は生物物理化学、分光学。



すか？

**天尾教授**／そうですね。まず産学連携のプロジェクトとして飯田グループホールディングスとの共同研究部門が設置され、人工光合成と名の付く実証試験を国の予算ではなく、真の産学連携プロジェクトとして開始しました。その点では産学連携のモデルになるだろうと思っています。

12月にはフジテレビの取材があり、全国ネットで人工光合成研究センターが放映されました。大阪万博ではこれら共同研究を出展する話も出ているほど、実証の段階まで来ています。基礎研究のバックグラウンドがあって、応用のところまでしっかりと進んできたと感じています。

まだ始まったばかりの話であり、この先どこまでいけるかということも楽しみです。

**神谷副機構長**／藤井先生はどう思われますか？

### 夢物語から始まったプロジェクトが、確かな現実になりつつある

**藤井准教授**／人工光合成に関する研究は、最初は夢物語ととらえられていたと思うんですね。でも、天尾先生にお会いした時に「夢なんだ」とおっしゃっていたのをうかがって、初めて実現可能性を感じました。それが実証研究までいくということで、本当に最適な人に来ていただけて良かったなと思います。

最近は吉田先生が参画され、触媒という形で工業的な議論も進められていますし、次々と様々な先生方が参画してくるなど、研究の幅の広がりを強く感じています。

**神谷副機構長**／ありがとうございます。吉田先生はいかがですか？

**吉田教授**／私は社会との接点がだいぶ具体化してきたと感じています。たとえば人工光合成の研究拠点を担って、こちらから外の方々に働きかけて共同研究をするなど、パイプのような役割を果たせることが増えて、すごくいい流れができてきている。

ただ、負担が一人の方に集中している部分もあるので、今後はプロジェクト化して仕事を分担するなどしていく必要があると感じています。

もうひとつ私が考えているのは、せっかく天尾先生のおかげでいろいろな光合成の方が集まってきて、社会との接点も増えてきた



### profile

大阪市立大学 複合先端研究機構 教授

**吉田 朋子** よしだ ともこ

京都大学大学院工学研究科にて博士課程を終了し、工学博士を取得。2017年、優れた研究活動を行う女性研究者に贈られる岡本賞を受賞。また同年、手掛ける研究が「笑顔あふれる知と健康のグローバル拠点」事業に採択。2015年より複合先端研究機構に籍を移し、光機能材料科学を研究。



### profile

大阪市立大学 学長補佐  
複合先端研究機構 機構長

**宮野 道雄** みやの みちお

東京都立大学大学院工学研究科博士課程単位取得満期退学。工学博士。1985年大阪市立大学専任講師、その後、教授、生活科学研究科長・生活科学部長、理事兼副学長を経て、2016年から現職。専門分野は地域防災、住居安全工学。地震や風水害などの自然災害や住宅内外で発生する日常生活事故に関する研究を行い、安全で快適な生活環境の策定を目指してきた。

ので、本当にここでしかできないようなテーマを、ぜひ立ち上げていきたいなど。今こそ、やっとそういうことができる人達が集まってきたなど感じているところです。

**宮野機構長**／すばらしいですね。他に複合先端研究機構の現状について、何か問題に思うことなどがあれば、自由な意見を聞かせてください。

## 若い研究者が育つための環境づくりも課題のひとつ

**吉田教授**／私は本当のことを言うと、もっと専任が欲しいです。特に若い人が落ち着いてゆっくり研究できる場にしたい。やっぱり若い人が楽しく研究していないと、下の学生さんがドクターコースに行く時に、躊躇するんですね。博士号をとってもその後特任だけじゃないとか、就職も危ないんじゃないかと思うと、学生が二の足を踏んでしまう。せっかくこういういい環境もあっておもしろい研究テーマもあるのに、若い人が育たない場所は良くないと思っています。

**神谷副機構長**／そうですね、これは教員の人数問題という問題につながっていますよね。

複合先端研究機構の立ち上げ時を振り返っても、既存の組織の人員枠から複合先端研究機構に籍を移すことで教員を確保した、という経緯がありました。要は新しい人員枠が取れるわけではないからです。

もとの組織・部局が、人が抜けてしまうと困るから、やりたいという人がいても出したがらないうえに、本人もそこまでの思い入れを持って複合先端研究機構に乗り出すというまでになりきれない。なぜかといえば複合先端研究機構のプロジェクトの現状が、比較的小規模なもの寄せ集めのように見えてしまっているから。いろいろな障害や軋轢を乗り越えてまで、籍を移して研究したいという魅力に欠けているんじゃないかと思うわけです。

そこで私が提案したいのは、これらの問題を解決するために、これから行われる大学統合をひとつのきっかけにしてみてもどうか、ということです。府大に複合先端研究機構のような組織がないとしたら、我々の機構におけるプロジェクト研究の進め方を紹介して、新大学で共同してやっていけるような枠組みを今から模索できないでしょうか。

## 異分野融合や産学連携は、まさに新大学が目指すテーマ

**神谷副機構長**／まずはこちら側から、学部を持たない研究組織、つまり複合先端研究機構のような組織を立ち上げるべきだという宣伝を始めていくべきかと思うのです。

これは、今度の新大学が目指すところとも見事に合致します。これを提案し、実現する方向へもっていく、その直前の時期に来ているというのが私の感覚です。

まず法人統合で作られる新大学で差し迫った問題は、入試に対するアナウンス。もともと教育組織を持っている部局は、すでにヒアリングも行って、府大の部局とかなり詰めた議論をしています。次の夏にはもうオープンキャンパスが予定されていて、その場で高校一年生に向かって詳細をアナウンスしていかなければいけませんから。

来年度に法人統合は行われますが、しばらくは移行期間ということで、基本的な大学の組織はこのまま保たれます。でも3年後の本当の統合の時、2つの大学でやっていたことを単純に足し合わせる、ということではダメだと思う。

この4月から3年間の間に、かなりの変化が起こることが予想されます。しかし複合先端研究機構は、まだアクティブに議論をするというレベルにも来ていません。ここを今、しっかりやっていく必要があると思います。

**宮野機構長**／大学統合、新大学設立といった大きな流れの中で、我々も受け身でいるのではなくこちらから積極的に活動していく必要があるということですね。

数年後に控える実質的な統合を良い形で乗り越え、未来の研究が大きく飛躍するよう、しっかりと種を撒いていくことが大切ですね。

## ■特別企画

### 真の異分野融合は、互いの立場の違いを受け入れることから始まる



複合先端研究機構という1つの組織のなかで走る7つのプロジェクト。相互に連携することを期待されながらも、高い壁を乗り越えきれない現実も。

大規模な融合プロジェクトを生み出すためには、若手の研究者にエキサイティングな研究環境を提供していくことが欠かせません。

そのための実践的なアイデアが次々に飛び出し、複合先端研究機構が抱える問題点に具体的に切り込んだ座談会になりました。

5

#### プロジェクトの相互連携を阻む、マンパワーの問題

**宮野機構長**／まずはここ2年ほどの課題になっている、プロジェクト間の相互連携に関して話し合っていきたいと思います。これまで何度も課題に上がりつつも、なかなか実現できていないという現実があります。なぜできないのか、どんな問題があるのか…そのあたりについて率直なご意見をお伺いできますか？

**重川副機構長**／こんなことができそうだという可能性は考えられても、では最初の実証を実際にどうやってするのか、というところでつまづいてしまうんでしょうね。

「人・物・金」という問題はたしかにありますが、物とかお金については少なくとも最初のスタートの時点では、あるもので工夫してなんとかする。でも実際に手を動かして研究する人材に関しては、いくらでも始められない。

結局テーマを任せられることができるような大学院生を持てるかどうか、その余裕があるかどうか大きいんじゃないかと思います。

**天尾教授**／重川先生のご意見は、非常に重要なことだと思います。

その他の要因として、異分野融合自体の難しさという問題もあるんじゃないでしょうか。たとえば応用化学と化学工学の研究者同士で何か共同研究をすすめようとしても、なかなかうまくできないんですよ。なぜかというとお互いに持っている言葉を理解することに時間がかかるんです。これが生物の分野になったりするともっとわからなくなる。異分野融合をするためには、まずお互いの言葉を理解するところから始めなくてはならないんですね。

たとえば触媒分野であれば体積の単位はccですが、化学の別の分野であればミリリットルを使っているといった具合で、使っている単位からして違うんです。同じレベルで話をするためには、単位を計算するところから始めないといけないのです。我々でさえその壁を感じるくらいなので、学生からするともっとハードルが高いと思います。

ただたんに情報交換でアイデアを出すだけなら、重川先生がおっしゃるようないろいろ出てくると思います。でもさあそれでは共同研究をやってみようとなった時に、言葉が通じないことから生

## 新たなイノベーションの鍵は異分野間にある心理的な壁を破ること

### profile

大阪立大学 大学院工学研究科 教授

**重川 直輝** しげかわ なおてる

1984年3月東京大学理学部物理学科卒。1986年3月同理学系研究科物理学専攻修士課程修了。1986年4月から2011年9月までNTT厚木電気通信研究所(現先端集積デバイス研究所)にて化合物半導体ヘテロ接合デバイスの研究に従事。2011年10月より現職。博士(理学)。



じるイメージ共有ができなくなりグッと難易度が上がってしまうんです。

その垣根を取り払う仕組みを、どうにかして作っていく必要があると感じています。

**吉田教授** / 私も同感で、最初に仕組みづくりが必要だと思います。

以前、国内留学のようなシステムがあって、当研究所ではできないけれど新しくやってみたくて、よその研究室に学生2名くらいを派遣して、学んできてもらう。そうするとそこから共同研究が始まったり、論文が上がってきたりする。一歩踏み出せばできるんですが、最初にそうしたとっかかりがないと、なかなかやってみようというところまでいけないと思うんです。

学生だけでは難しい時には、最初の数日は若い先生について行ってもらうなど、最初のキックオフはこちらからサポートしていく必要があると感じます。

**宮野機構長** / 仕組みづくりのキーになるのは学生ですね。藤井先生はいかがですか？

### 同じ部屋で机を並べて研究すれば、それだけで国内留学に

**藤井准教授** / 複合先端研究機構も、振り返れば最初はバーチャルからスタートして、大きな居室に関連のプロジェクト先生方とか学生とかを無理やり集めたところから始まりました。

そうすると同じ空間を共有することによって、部屋の中でのルールとかインタラクションが自然に生まれるんですね。その雑居部屋にいた人達は今だにすごく仲が良いんです。

たとえば私と吉田先生とは、分野が近いようでいて、扱うものが柔らかい生物と堅い材料ということでまったく違うことから、異なる部分も多かったんです。それは学生たちも同じで。

でも仲良く隣の席に座っていれば、コミュニケーションの機会も多いですから、そのうちお互いの研究テーマに対する興味が出てくる。これは自分の研究外の時間、余暇の時間に他の研究テーマの話や聞くというまたとないチャンスになっていました。

両方もがリラックスしながら自分の研究の悩みなどを話し合う、まさに国内留学になっていると思います。

あるいは、たとえば先生たちが学部間を超えてコラボレーションを始めようとした時には、学生たちにどちらかの研究室にしばらく

滞在してもらうとかも良いんじゃないでしょうか。一緒の場所で研究するだけでも、思った以上に大きな一歩になるんじゃないかなと感じます。

**宮野機構長** / なるほど、教育的な側面からのアプローチですね。

天尾先生はいかがですか？今複合先端研究機構で走っている7つのプロジェクトについて、なかなかコラボが進まない現実に関して、ネックになっているのは何なのか。

私なりに考えたのは、基礎研究でさえ言語が異なり話が通じにくいのに、複合先端研究機構は最先端のとんがった研究が集まっているので余計に通じない、またとんがり方もそれぞれ違う。そんななかで大規模融合プロジェクトを興そうとしても、なかなか難しいのかなと思っています。

### 各分野の先端技術だからこそ、真にコラボすることの難しさがある

**天尾教授** / そうですね。たとえば吉田先生と私と工学研究科の山田先生で、それなりに近い分野でアイデアを出しあい研究提案します。うまくいくこともあります。だめな場合はだいたい「寄せ集め感が強い」というコメントが返ってくるんですね。

おそらくプロジェクト資金獲得を学外に求めた時に、分野間をまたがって真に融合している姿を見せるということが、今のままではまだまだ不十分と感じるわけです。

触媒化学のなかでさえそんな状態なので、それが電気とか有機材料の分野と我々がどうコラボレーションするかは、なかなか一筋縄ではいかないというところ。

我々の専門分野として、研究のどういいうところに貢献できるかということが、頭の中でイメージしにくいという。それが異分野融合の難しさだと思いますね。

**宮野機構長** / よくわかります。重川先生はいかがですか？

**重川副機構長** / 実は少し前にあった応用物理学会の分科会で、吉田先生に講演をお願いして、光触媒のセッションを設けたんですね。その時にどなたかが「吉田先生は化学のアプローチをされていますが、半導体的なアプローチもありえるのでは」というコメントをされていました。

化学の考え方だと物質と触媒の間のエレクトロンの出し入れに着目するけれど、我々半導体屋は電子がどう効率よく動くかをまず考える。つまり同じ光触媒を見ている、まったく見方が違うん

## ■ 特別企画

です。

つまり我々半導体屋が持っているイメージと、光触媒の方が持っている電子のイメージをうまく組み合わせることができれば、従来の光触媒をしのぐような、他の方々が解決していない課題が浮かんでくるんじゃないかという、強い予感はある。

もちろんそれは、一足飛びにいきなり何か具体的な商品ができるということではなくて、お互いの立場の違いを考えることからやれば、何かすごいものが出せるのではないかということです。

**吉田教授**／私も重川先生の持たれているイメージをぜひ聞いてみたいです。まったく関係ないように見えても、まず聞いてみるのが最初のきっかけになるのかなと。

以前に合宿で研究会をやった時は、学生の研究を聞いていて、いろいろ発見があつていいなと思いました。ゼロから自分で材料を考えるよりも、ああいうことがきっかけになって、いいアイデアが出てくるように思います。

### ワクワクすることと組み合わせ、 若手の積極性を引き出したい

**宮野機構長**／なるほど。ただプロジェクトの発表会をしても、その場だけで終わってしまいがちですが、若い学生たちも含めてキャンパスのようなことをすると、また何か発見があるかもしれませんね。

**藤井准教授**／そういうワクワクするようなこととカップリングしてイベント的なものを行うのはいいアイデアだと思います。活気のある学会だと、若手で集まって合宿形式の勉強会をしているところもあるようです。

そういう雰囲気が作れると、連帯感というか、「隣の人が何をしているのか知りたい」という雰囲気になるのかもしれない。「勉強してこい」という後ろ向きになりがちですが、知らない人ばかりだから気後れするのが主な理由なので、人間的に仲良くなっておけば、もっと積極的に取り組んでもらいやすくなると思います。

**天尾教授**／そういう意図であれば、かえって若手だけで立案・提案したほうがいいのかもありませんね。

**宮野機構長**／若手から新しいアイデアが出てきて、AのプロジェクトとBのプロジェクトを融合するというのは良さそうですね。そうするといずれにしろ、若手をどう確保していくかが大きな課題です。先ほど藤井先生が言われたように、大きな居室に学生を集めるというアイデアともつながりますね。

プロジェクト規模のテーマとなると、そう簡単には出てこないかもしれませんが、まずはフリーディスカッションの機会を作ることでしょうか。異なる視点と気付きがビックプロジェクトにつながることを期

待して。

実際に若手の研究者の方だけに集まってもらうのは可能だと思われませんか？

**藤井准教授**／メインの先生方はだいたい総会にはコミットしていただいている、審査員などもお引き受けいただいています。若手の先生にお願いするとすぐにやってくださったりと、参加率は高いほうだと思います。

### 大切なことは、萎縮せずに発言できる 空気があること

**藤井准教授**／今の総会の問題点はむしろ、質問や発言がしにくい雰囲気があることだと思います。7つのプロジェクトすべてのお話でまず時間がかかり、質問の時間が確保しにくい。さらに全くの異分野の話が続けて聞くのも精神的な疲労があり、元気のいいコメントがなかなか出にくい雰囲気になっているんです。

これがたとえば合宿などで人間関係の下ごしらえができていれば、そういう場でも怯えることなく発言できるんじゃないかなと。

幸いにして総会の知名度は上がってきていて、やるということについてはたいていの先生方に認識していただいているので、次はこれをどう活用できるかというフェーズに来ていると感じています。

**宮野機構長**／なるほど。それをもし具体的に実現をしようと思うと、どういうタイミングでできそうだと思いますか？

**藤井准教授**／来年の春夏あたりで一泊か丸一日、学生で集まりませんかと呼びかけるのはいかがでしょうか。各チーム1名ずつで何か発表をして競い合うとか…。

**宮野機構長**／いきなり競い合うのはハードルが高いかもしれませんね。少人数のグループでワークショップみたいな形ではどうでしょうかね。

**天尾教授**／私は科学技術振興機構が主催するワークショップに2回ほど出たことがあるんですが、そのやり方が参考になるかもしれません。まず化学や工学から電気関連を研究している人を呼んで、一度バラバラにしてチーム分けをするんですね。そのチームで、新たな国プロになるようなテーマを作るという試みです。

それをやってみてよくわかったことが、結論が出なくても、それぞれの分野で考え、意見を出し合う、聞き合うことで十分収穫があるということです。

## 異分野の視点が交わるとき、 イノベーションの種が生まれる

**天尾教授**／たとえば光触媒の専門家が「水素と酸素が同時に出ます、だから効率が上がると爆発します」と言うとき。そうすると別の分野の専門家が「それならこんな方法で気体を分けられます」と提案してくれる。そういうところから派生するのが大事かなど。

ただそれをどの研究レベルでやるのがいいのかは、考える必要があるかもしれません。本当に実験に困っているような若手でコラボさせるか、技術の融合で困っているようなもうちょっと高いレベルのところでもコラボさせるかなど考えられることは沢山あります。

**宮野機構長**／これまでの話の流れでいえば、若手から始めるのがいいんじゃないかと思えますよ。最初はそれぞれの自己主張から始まるのですが、そこから何か共通の種が見つけれれば。

**天尾教授**／それにはある程度まとまった時間丸1日くらいが必要ですね。

テーマは何か決めておく必要があるのと、7つのプロジェクトでうまく差配する必要もありますね。まったく何もないところに違うグループの人を放り込んでも、何も出てこないと思います。

たとえばそれぞれのグループのなかで、今問題になっているところを若い人に勉強してもらって、それをどうグループで補うかというところをテーマに据えると、アイデアが出てきやすいかもしれませんね。

**吉田教授**／合同セミナーみたいな感じですね。困っているところから入るといいと思います。

**天尾教授**／そうですね。普通研究会などではうまくいっていることしか言いませんから、困っていること、できないことにスポットを当てるのはいいと思います。私はその会議で進行役をするときは「とにかく困っていることを教えてください」と言うようにしています。「研究を紹介してください」と言うと、みんな良いことしか言わないですからね。

**宮野機構長**／ではこれを、複合先端研究機構からの発案でやってみませんかということで、進めていきましょか。

**天尾教授**／そうですね。希望者を募るといような形で、あまり形式ばらず、自発的にやっていくのがいいと思います。

**重川副機構長**／シリコンバレーのように、密な人間関係を作ることができるといいですね。そういった中から優れたイノベーションが出てくる。100のうち1個でも当たればすごいことになる。

**宮野機構長**／必ず何か生み出さないといけないと思うと重くなってしまうからね。

## 独立大学院の実現へ向け、 ハードルを一つずつ超えていく

**宮野機構長**／ここまでプロジェクト間の相互連携を進めていく手法について話し合ってきましたが、最後に組織として、複合先端研究機構が今後取り組むべき問題について語り合いたいと思います。

組織的な問題からするとやはり大学院生が必要だということでしたが、もしこれをやるとしたら、私は独立大学院がいいんじゃないかと思えます。

実現には越えるべきハードルがいくつもありますが、まず1つは学部がない大学院として院生をどう確保していくか。

理学部や工学部に所属されている先生方が、卒論指導をしているところから学生を引き上げてくるという方法はあるんじゃないかという話が出ていました。都市研究プラザの場合は、社会人大学院生の獲得があつたりしますが、この複合先端研究機構として社会人大学院の可能性というのも考えられますね。

**天尾教授**／今後新しい研究科を作ること自体は問題ないでしょうね。社会人受け入れも問題なくできると思います。

企業によっては共同研究の担当者が修士の学位を持っている場合も多いんです。その人たちから博士の学位を取りたいという要望を聞くことも多く、そういうニーズも活用すれば、むしろ会社が社会人大大学院生をサポートしてくれる場合もあると思います。

**宮野機構長**／社会人大大学院生を、ある程度獲得できる可能性があるというのは心強いですね。

今日の議論では、若手研究者を絡めていくことが重要だというイメージを強く持ちました。大学統合でできる新しい法人では、複合先端研究機構が若手研究者を育てる組織の代表として、おおいに機能するというビジョンが描ければ、これは強いアピールポイントになると感じています。

具体的な方法論についても今日話し合うことができましたので、まずは一歩具現化すること、そこから進んでいきたいと思っています。



## 研究紹介

### 金属酸化物半導体光触媒を用いた二酸化炭素還元反応のメカニズム

光触媒とは、光エネルギーを利用して化学反応を進行させる触媒のことです。今日、光触媒による光-化学エネルギー変換に関する研究が注目を集めています。これは無尽蔵な太陽エネルギー（光エネルギー）を利用して水や二酸化炭素などを還元し、有用な化学物質（化学エネルギー）として貯蔵する事を可能にするため、環境・エネルギー問題対策の技術として期待されています。特に二酸化炭素の還元は、枯渇しゆく炭素資源の再資源化という観点からも重要です。「光触媒による二酸化炭素の還元」は、炭素資源の枯渇や地球温暖化といった問題を一挙に解決できる可能性を秘めています。

我々は主に、金属酸化物半導体を光触媒として用いた水中での二酸化炭素の還元について研究を行っています。金属酸化物半導体は、そのバンドギャップより大きなエネルギーを持った光が照射されると、光励起により価電子帯に正孔と伝導帯に励起電子が生じます。これらの正孔・励起電子は、それぞれ半導体表面まで移動し、酸化・還元反応を進行させることができます（図1）。水中での二酸化炭素の還元反応を行う場合、主に次に示す2つの還元反応が競合的に進行することが考えられます。



e<sup>-</sup>は励起電子

水中での二酸化炭素の還元を達成するためには、①式の反応を選択的に進行させる必要がありますが、二酸化炭素の還元（①式）と水素イオンの還元（②式）では、後者の方が熱力学的に進行しやすいです。このため、反応の活性化エネルギーを制御する適切な触媒（助触媒）を光触媒表面に修飾することで、二酸化炭素還元を選択性を向上させることが重要になります。

これまでの研究において、二酸化炭素の還元（①式）には「銀助触媒」が有効であることが見出され、銀助触媒を修飾した有望な光触媒がいくつか報告されてきました。実際に我々も、銀を修飾した酸化ガリウム光触媒を用いて、水中での二酸化炭素還元反応を進行させることに成功しています[1]。しかしこれらの報告において、「なぜ銀助触媒は二酸化炭素の還元」に有効に機能するの

#### profile

大阪市立大学 複合先端研究機構 特任助教

山本 宗昭 やまもと むねあき

2018年3月 名古屋大学大学院工学研究科マテリアル理工学専攻博士後期課程修了。博士（工学）。2018年4月から現職。

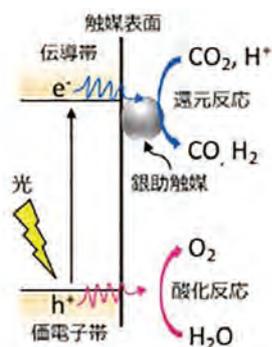


図1 銀修飾された半導体光触媒の反応機構。

か?」という、触媒機能発現の機構は明らかにされていません。これが明らかになれば、銀修飾状態の最適化による更なる反応活性・選択性の向上や貴金属使用量の低減が可能になるだけでなく、より触媒機能の高い新たな助触媒の創製も期待できます。

二酸化炭素還元における銀助触媒の触媒機能発現の機構を解明するためには、銀助触媒の化学状態や電子構造と、二酸化炭素の吸着状態を鋭敏に反映する分析を実施し、両者を組み合わせて反応メカニズムを理解することが最も本質的です。そこで我々は、銀助触媒が修飾された酸化ガリウム光触媒の詳細なキャラクターゼーションと、この光触媒上に吸着した二酸化炭素分子の吸着状態観察を行うことで、二酸化炭素還元反応メカニズムの解明を目指しました。以下に、これまでの研究結果について述べます。

#### ■銀助触媒の反応中における化学状態変化[2,3,4]

酸化ガリウム光触媒に助触媒として修飾した銀助触媒の化学状態・構造情報を様々な分光手法（X線吸収微細構造法、紫外-可視吸収分光法、透過電子顕微鏡、X線回折法）を駆使して詳細に検討しました。その結果、反応前の銀高担持触媒中の銀粒子は部分的に酸化された状態にあり、酸化ガリウムとの界面では複合酸化物構造を形成していることが分かりました。反応後の触媒では銀は金属的な状態となり、触媒活性は反応時間とともに増加していったことから、反応初期の複合酸化物の分解に励起

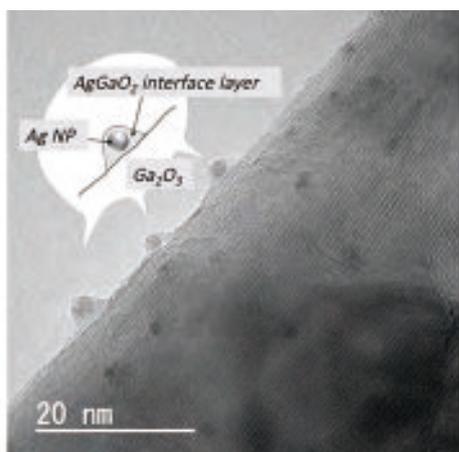


図2 銀助触媒と酸化ガリウム光触媒界面のTEM像。

電子・正孔が消費され助触媒作用を示す金属銀に変化したものと考えられます。一方で銀担持触媒中には小さな銀金属クラスターが存在しており反応初期に高活性であるが、反応後には凝集して活性が低下することが明らかになりました。

#### ■In-situ赤外吸収法を用いた二酸化炭素吸着状態の観察 [1,4,5]

触媒表面の化学状態・原子構造に応じて変化する反応分子の吸脱着状態を理解するためのin-situ赤外吸収測定システムを構築し、反応メカニズムを追跡できるようにしました。この測定システムを用いて明らかにした銀担持酸化ガリウム光触媒上で進行する二酸化炭素還元反応のメカニズムに関して以下に述べます。

二酸化炭素雰囲気下における赤外吸収スペクトルには炭酸塩と炭酸水素塩に帰属される吸収が確認されました。弱酸である二酸化炭素が、触媒表面の塩基サイトである表面水酸基や表面格子酸素と反応して、それぞれ生成されたと考えられます。紫外光照射後のスペクトルでは、炭酸塩や炭酸水素塩に帰属される吸収が減少しており、新たにギ酸塩に帰属される吸収が生まれました。一方、酸化ガリウムを励起することのできない可視光を照射した場合にはこの吸収は現れませんでした。これより、炭酸塩や炭酸水素塩は紫外光照射によって酸化ガリウム中に生じた励起電子により還元され、反応中間体のギ酸塩へ変化することが分かりました。ギ酸塩は光触媒表面に安定化されていましたが、水蒸気雰囲気下ではギ酸塩由来の吸収ピークがブロード化する様子が観察されました。再度真空排気するとブロード化した吸収は元通りになり、ギ酸塩が水分子と可逆的な相互作用をすることが明らかとなりました。ギ酸塩が水分子と相互作用している状態において紫外光照射をすると、ギ酸塩の吸収が減少し、一酸化炭素の生成が確認されるとともに表面水酸基の吸収が増加しました。このことから水分子と相互作用しているギ酸が光分解して一酸化

炭素が生成することが分かりました。これらの結果から、二酸化炭素還元メカニズムを提案しました(図3)。

次に銀助触媒の化学状態の違いによる二酸化炭素の吸着挙動の変化を調べました。金属状態の銀や銀金属クラスターには二酸化炭素が吸着しませんが、銀とガリウムの複合酸化物には二酸化炭素が炭酸塩として吸着することが分かりました。光照射によって生成した反応中間体の生成量は、銀クラスターが主に存在している光触媒において大きく、銀クラスターが反応中間体の生成を促進することが明らかとなりました。

最近では、反応が起きているその場での各種測定(オペランド測定)や、これまでの研究により得られた独自の触媒設計指針に基づく新奇光触媒の創製を試みています。

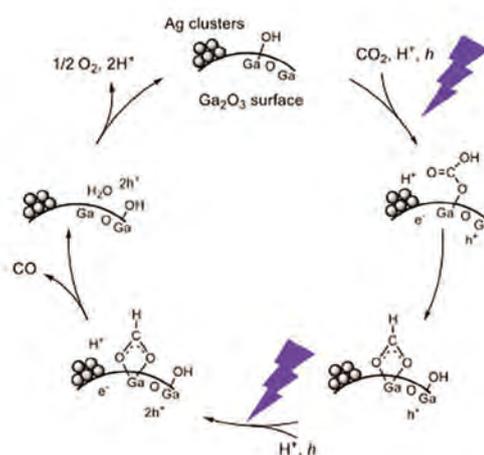


図3 提案した二酸化炭素還元反応メカニズム。

#### 参考文献

- [1] M. Yamamoto, T. Yoshida, N. Yamamoto, H. Yoshida, S. Yagi, *e-J. Surf. Sci. Nanotechnol.*, **12**, 299 (2014).
- [2] M. Yamamoto, T. Yoshida, N. Yamamoto, T. Nomoto, S. Yagi, *Nucl. Instr. and Meth. B*, **64**, 365 (2015).
- [3] M. Yamamoto, T. Yoshida, N. Yamamoto, T. Nomoto, A. Yamamoto, H. Yoshida, S. Yagi, *J. Phys. Conference Series*, **712**, 012074 (2016).
- [4] M. Yamamoto, T. Yoshida, N. Yamamoto, T. Nomoto, Y. Yamamoto, S. Yagi, H. Yoshida, *J. Mater. Chem. A*, **3**, 16810 (2015).
- [5] M. Yamamoto, S. Yagi, T. Yoshida, *Catalysis Today*, **303**, 334 (2018).

## 研究紹介

### 規則的構造を有する金属錯体の構造情報に基づいた固体触媒の調製

2019年1月より大阪市立大学複合先端研究機構に特任講師として着任いたしました。これまで、金属錯体の化学に基づいた、固体触媒の開発に関する研究を進めてきました。複合先端研究機構では、これまでの研究で得られた知見を総動員し、有用物質生産や有害化学物質の分解といった反応について研究を進めています。これらの反応には、「それ自身は変化せず、他の物質の反応速度に影響する」物質である触媒の高機能化が必須です。合理的に触媒を高機能化する指針を見出すことは、現在の化学のトピックの一つです。現在用いられている触媒のうち、固体触媒は、反応終了後に生成物との分離が容易である、繰り返し利用できるといった点で、実用上有利です。このような利点を持つ固体触媒を調製するための材料として、「タンパク質結晶」「配位高分子」をターゲットとして研究を進めています。これらは高い規則的構造を有するため、X線単結晶構造解析をはじめとする分光学的手法で構造を解析することが容易です。構造解析の結果をもとに触媒の設計指針を導出すること、調製した触媒が高い活性や選択性を有する理由を考察することに興味を持ち、研究を進めています。

#### 多孔性タンパク質結晶を用いた固体触媒

単結晶X線構造解析による構造生物学研究を目的として、これまで様々なタンパク質の結晶が調製されてきました。タンパク質結晶の構造をよく観察すると、タンパク質モノマーの集合構造の間隙に由来する5~100 Å程度の細孔が存在することが分かります。この細孔には、タンパク質を構成するアミノ酸残基の側鎖に由来する官能基が規則的に配列しています。これらの官能基に触媒成分を固定すれば、タンパク質結晶を固体触媒として利用できます。入手可能なタンパク質結晶のうち、鶏卵由来リゾチームの結晶は、数百ミリグラムの結晶を一度に調製できる、架橋化処理を施すと有機溶媒や乾燥といった処理に対して安定である、結晶化条件により異なる晶系の結晶を調製できる、といった特徴を有しています。

正方晶および斜方晶のリゾチーム結晶を調製し、架橋化処理の後含浸法によりベンゼンルテニウムクロリド錯体を固定しました。単結晶X線構造解析より、His15残基の側鎖がルテニウム錯体に選択的に配位することで、ルテニウム錯体が結晶細孔内に固

#### profile

大阪市立大学 複合先端研究機構 特任講師

田部 博康 たべ ひろやす

2015年京都大学大学院工学研究科合成・生物化学専攻博士後期課程修了。博士(工学)。関西ティール・オー株式会社を経て、2017年4月より大阪市立大学大学院工学研究科特任助教。2019年1月から現職。

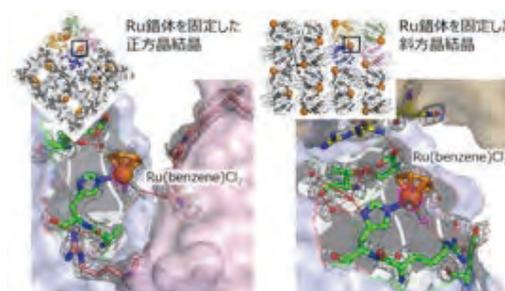


図1. ルテニウム錯体を固定した正方晶(左)および斜方晶(右)リゾチーム結晶の単位格子構造と活性中心近傍の構造

定されることが分かりました(図1)。続いて、本結晶を固体触媒として用いたケトンの水素移動型還元反応について検討しました。ルテニウム錯体を固定したリゾチーム結晶を触媒として用いた場合、溶液中に分散したリゾチームモノマーとルテニウム錯体複合体と比較し、還元反応が加速されました。これは、リゾチーム分子が結晶中で形成する水素結合ネットワークに金属錯体やケトン分子が取り込まれ、触媒反応の遷移状態が安定化されるためであると考えています。また、正方晶、斜方晶のリゾチーム結晶を使い分け、細孔形状やルテニウム錯体の二次配位圏の構造を変化に由来する、反応の不斉選択性の逆転を観察しました<sup>[1]</sup>。

続いて、リゾチーム結晶を用いた可視光応答型水素発生系の構築を試みました。架橋化したリゾチーム結晶に、色素であるローズベンガル、触媒となる白金微粒子の前駆体であるヘキサクロロ白金酸イオン( $\text{PtCl}_6^{2-}$ )を浸法により導入しました。単結晶X線構造解析により、 $\text{PtCl}_6^{2-}$ 由来の化学種の固定サイトは、His15残基の側鎖が白金に配位するサイトA、Lys1残基と $\text{PtCl}_6^{2-}$ が静電的相互作用で固定されるサイトBの2か所が観測されました(図2a)。ローズベンガルに由来する電子密度は観測できませんでしたが、アルギニン残基が集積するカチオン性部位に静電的相互作用で固定されると考察しました(図2b)。得られたリゾチーム結晶を緩衝溶液に分散し、犠牲的還元剤であるNADHの存在下で白色光を照射したところ、白金微粒子の生成に由来する誘導期を伴った水素発生を観測しました。比較実験の結果から、リゾチーム結晶内でローズベンガルと $\text{PtCl}_6^{2-}$ が規則的に配列することが、水素発生効率の向上に重要であることが分かりました<sup>[2]</sup>。

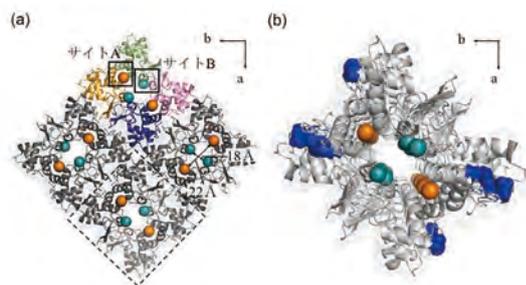


図2. (a) ヘキサクロロ白金錯体を固定した正方晶リゾチーム結晶の単位格子構造および(b)点線部位の拡大図。サイトAに固定された白金イオンを橙色球で、サイトBに固定された白金イオンを水色球で、ローズベンガルの固定サイトを青で示す。

この他にも、タンパク質結晶の細孔を用いた分子のふるい分けや、細孔内での分子の貯蔵と放出といった機能についても研究を進めています<sup>[3-6]</sup>。これらタンパク質結晶に関する研究は、複合先端研究機構の主要な研究であるタンパク質複合体の構造解析研究と密接に結びついているため、今後、機構内の研究者と議論することで本研究を深化させたいと考えています。

### 配位高分子結晶の表面を反応場とした触媒反応

金属イオンを節、架橋配位子を柱として、金属錯体のポリマーである「配位高分子」が合成できます。結晶の外表面や内部表面に露出する架橋配位子に様々な官能基を導入することで、配位高分子を吸着材や分離材として応用できることから、次世代の固体材料として研究が進められています。一方、配位高分子には金属イオンが規則的に配列していることから、配位高分子表面は活性点の構造を精密に設計できる反応場として魅力的です。

配位高分子のうち最も古くから知られているものは、中世から顔料として用いられていたプルシアンブルーです。プルシアンブルーは鉄イオンを含むポリマーですが、用いる金属イオン種を任意に変えることで、同様の構造を持つ物質群であるプルシアンブルー型錯体を合成することができます。これらプルシアンブルー型錯体は一般式 $M^N[M^C(CN)_6]$ で表され、 $M^C$ は6つのシアノ配位子で配位飽和の構造を取っていることから、通常、 $M^N$ が触媒活性点として作用します(図3a)。

$M^N$ に様々な金属イオンを用いたプルシアンブルー型錯体を合成し、食品中の残留農薬の主成分であるリン酸エステルを含む水溶液にこれらを加えたところ、リン酸エステルが加水分解されることが分かりました(図3b)。 $M^N$ として高酸化数を有する金属イオンを用いると、加水分解反応の初速度と一定時間後の転化率が向上することが分かりました。この結果は、塩基性分子であるピリジンの脱離熱から見積もった、高酸化数の $M^N$ によりプルシアンブルー型錯体の表面酸性度が高くなることとよい一致を示していました。興味深いことに、触媒活性点とはならない $M^C$ に高酸化数の金属イオンを導入した場合でも、初速度や転化率が向上しました。これは、CN配位子を介し、 $M^C$ が $M^N$ の触媒機能に影響を与

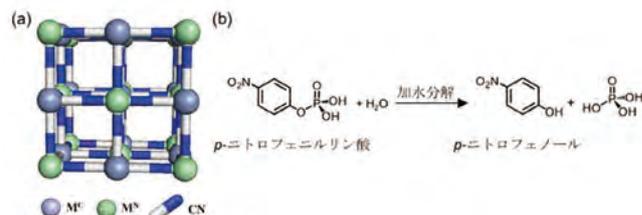


図3. (a) シアノ架橋金属錯体ポリマーの部分構造と(b) *p*-ニトロフェニルリン酸の加水分解反応

えることを示しています<sup>[7]</sup>。今後、配位高分子の微粒子化、成形、配位子や金属イオンの一部置換、担体への担持といった手法を用いて、触媒性能の向上を目指したいと考えています。

これらの研究は、大阪市立大学大学院工学研究科の山田裕介教授と山田研究室の大学院生、京都大学物質・細胞統合システム拠点の北川進教授、上野隆史准教授(現東京工業大学教授)および北川研究室のメンバーのご指導、ご協力のもとに行われたものです。この場を借りて御礼を申し上げます。

高校時代まで大阪に住んでおり、出身高校は本学から大和川を挟んですぐの府立三国丘高校です。オープンキャンパスや银杏祭に足を運んでいたため、着任時には懐かしさを感じました。2015年に学位取得後、京都大学の産学連携実務を担う関西ティー・エル・オー(株)にて2年間勤務し、学内教員の特許出願支援、特許のライセンスによる外部資金獲得といった業務に従事しました。若手と呼ばれる間に産学連携や外部資金獲得の現場に触れたことは、私のキャリアの中での財産となっています。複合先端研究機構の目的の一つである「得られた成果を社会や地域へ効果的に還元する」ために、この経験を活かしたいと考えています。最近では定期的に、本学のフォークダンス部の学生に、英国北部スコットランドのフォークダンスであるスコティッシュカントリーダンスを指導しています。2016年に現地協会から指導員免許を授かり、国内外での普及に努めています。たかがサークル活動、と思われるかもしれませんが、海外の伝統文化を研究し学生に指導する、という点で、複合先端研究機構での研究や教育との共通点が多いと考えています。

### 参考文献

- 1.H. Tabe et al., *Chem. -Asian J.*, **2014**, 9, 1373-1378.
- 2.H. Tabe et al., *Appl. Catal. B*, **2018**, 237, 1124-1129.
- 3.S. Abe, H. Tabe et al., *ACS Nano*, **2017**, 11, 2410-2419.
- 4.H. Tabe et al., *Chem. Commun.*, **2016**, 52, 4545-4548.
- 5.H. Tabe et al., *Inorg. Chem.*, **2015**, 54, 215-220.
- 6.H. Tabe et al., *Chem. Lett.*, **2015**, 44, 342-344.
- 7.H. Tabe et al., *Catal. Sci. Technol.*, **2018**, 8, 4747-4756.

# 活動報告

## 第9回 OCARINA国際シンポジウム

【開催日時】2018年3月6日(火)、7日(水) 【開催場所】本学学術情報総合センター10階大会議室

### 学外招待講演者

#### 〈特別講演〉

銭 朴 (シェフィールド大学・研究員)  
 イリエシュ ラウレアン (東京大学理学研究科・准教授)  
 Xing Yi LING (南洋理工大学・准教授)

#### 〈招待講演〉

菅原 桂 (株式会社ジャパントイッシュ・エンジニアリング・再生医療事業首席)  
 寺川 光洋 (慶應義塾大学理工学部・准教授)  
 浜口 祐 (理化学研究所SPRING-8・研究員)  
 小澤 真一郎 (岡山大学異分野基礎科学研究所・特任助教)  
 上田 昌宏 (大阪大学生命機能研究科・教授)



初めてSymposium Photoを撮影しました。

OCARINAで進行中の7つのプロジェクト研究の中から計10名の先生方による研究成果報告に加えて、国内の大学、企業、研究所から様々な分野の研究者5名による招待講演が行われました。さらに「クライオ電子顕微鏡を用いた構造生物学」と「触媒」に関するミニシンポジウムを併設し、世界的に活躍中の外国人研究者3名による特別講演を行いました。非常に学術的レベルの高い内容のご講演がある一方で、企業開発の先駆者からのご講演や、大阪市の巨大プロジェクトにかかる進捗など多岐に渡るご講演がありました。恒例のポスターセッションには61題の参加があり、1分間の英語スピーチに続いてのポスター発表では活発な議論が繰り広げられました。ポスター賞審査希望者54題から、審査員の評価とシンポジウム参加者の投票により18題が選出され、さらにその中から学長賞、機構長賞、人工光合成研究センター所長賞という3つの特別賞が選ばれ、機構長より賞状が授与されました。

学内外の研究者および企業からの参加者は総勢151名にのぼり、盛会のうちに終了しました。

### 〈プロジェクト紹介ポスターの展示〉

複合先端研究機構(OCARINA)で推進中の研究プロジェクトの内容を分かりやすく紹介したポスターを、2018年2月26日～3月8日まで学術情報総合センター1F ツクルマで展示しました。このポスターは、現在複合先端研究機構のホームページに掲載しています。



## 平成30年度 第1回 研究発表交流会「植物の色と食」

【開催日時】2018年10月2日(火) 【開催場所】本学学術情報総合センター10階会議室 【主催】女性研究者支援室

複合先端研究機構藤井律子准教授と生活科学科小島明子准教授の企画により、インドネシアPembangunan Jaya大学学長でMaChung大学光合成色素研究センター(MAPCC)の主任研究員を兼任されるリナワティ・リマンタラ准教授を招聘し、和歌山大学教育学部の山本奈美教授とともにミニシンポジウムを開催しました。インドネシアの多様な植物に由来する伝統食、伝統薬の薬効と製品化のご講演を核に、日本人女性研究者3名から構造、機能、教育という異なる観点で「植物の色と食」に関連した研究発表がありました。参加者との意見交換も活発に行われ、盛会のうちに終了しました。

\*このシンポジウムは、本年が2年目となる文部科学省 科学技術人材育成費補助事業「ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ(牽引型)」における女性研究者の国際的な研究力向上や共同研究の促進を目指すための取り組みの一環として開催されました。



インドネシアの伝統的なろうけつ染、バティックを着用して講演するリナワティ女史

## 第5回 大阪市立大学 女性研究者特別賞・奨励賞「岡村賞」表彰式・記念講演会

【開催日時】2018年12月21日(金) 【開催場所】本学学術情報総合センター10階会議室 【主催】女性研究者支援室

複合先端研究機構吉田朋子教授の指導する小澤晃代さん(工学研究科 化学生物系専攻 後期博士課程2年)が、第5回岡村賞大学院生奨励賞を受賞され、上記日程で表彰式が行われました。表彰式後の記念講演会では、小澤さんはご自身の触媒開発研究の中で発見したことが女性研究者の置かれた状況と類似しているという発見について、一方で二児の母として大切にしていることについてご講演されました。推薦者で指導教員である吉田朋子先生からも温かくて熱い激励のコメントをいただき、会場は大いに盛り上がりました。



## OCUテニュアトラック研究集会2018

【開催日時】2018年12月10日(月) 【開催場所】本学学術情報総合センター1階文化交流室 【主催】テニュアトラック教員

テニュアトラック教員が企画・運営を担当してOCUテニュアトラック研究集会を開催しました。研究集会は、櫻木弘之 大阪市立大学理事長兼副学長、テニュアトラック普及・定着事業運営委員長による開会挨拶および キーノートスピーチとして本学における若手研究者へ向けた取り組みについて講演をいただきました。続いて本学テニュアトラック教員の研究発表が行われました。その後、本学テニュアトラック教員として所属していた大阪市立大学 中臺枝里子 准教授、大阪大学 麻生隆彬 准教授に現在までの最新の研究について講演をいただきました。本学教員のみならず学生を含め参加者から数多くの質問もあり熱心な討論が盛況に行われました。最後に、宮野道雄 複合先端研究機構長から若手研究者の今後の活躍への期待を込めた閉会の挨拶が行われました。



会場の様子。活発な議論がなされました。

## OCARINA セミナー

複合先端研究機構の構成員が外部の方と研究について議論する場および成果についてPRする場として、「OCARINAセミナー」を開催しています。今年度は8件のセミナーを開催しました。詳細はホームページをご覧ください。

第40回	開催日	2018年 3月15日/16:00-17:00	会場	理学部第10講義室(E211)	世話人	寺北明久
	講師	山下 高廣 博士(京都大学大学院 理学研究科)				世話人
	テーマ	「脊椎動物の眼と脳で働く光受容タンパク質の性質」				
第41回	開催日	2018年 3月 5日/16:00-	会場	理学部第4講義室(F205)	世話人	藤井律子
	講師	Dr. Pu QIAN (Researcher, The Univ. of Sheffield, United Kingdom)				世話人
	テーマ	"Cryo-EM structure of the Blastochloris viridis RC-LH1 complex at 2.87 Å"				
第42回	開催日	2018年 6月21日/16:00-17:30	会場	理学部第4講義室(F205)	世話人	寺北明久
	講師	神取 秀樹 先生(名古屋工業大学大学院工学研究科(日本生物物理学会会長))				世話人
	テーマ	「微生物ロドプシン研究の最前線」				
第43回	開催日	2018年 7月17日/17:00-18:10	会場	理学部第9講義室(E101)	世話人	宮田真人
	講師	稲葉 一男 教授(筑波大学下田臨海実験センター)				世話人
	テーマ	「繊毛の運動調節と進化」				
第44回	開催日	2018年 7月25日/16:30-17:30	会場	人工光合成センター2階 セミナー室	世話人	藤井律子
	講師	Dr. Peng WANG (Associate Professor, Renmin Univ. of China)				世話人
	テーマ	"New Insights into the Primary Light Conversion Process in Bacterial Photosynthesis"				
第45回	開催日	2018年 8月 8日/17:00-18:10	会場	理学部第10講義室(E211)	世話人	宮田真人
	講師	田代 陽介 先生(静岡大学学術院工学領域 講師)				世話人
	テーマ	「細菌の飛び道具"Membrane vesicle"の謎に迫る」				
第46回	開催日	2018年10月30日/17:00-18:10	会場	理学部第10講義室(E211)	世話人	宮田真人
	講師	Guillaume Dumenil (Institut Pasteur, Paris, France)				世話人
	テーマ	"Vascular colonization by Neisseria meningitidis"				
第47回	開催日	2018年12月13日/17:30-18:40	会場	理学部第10講義室(E211)	世話人	宮田真人
	講師	塩見 大輔 准教授(立教大学理学部生命理学科)				世話人
	テーマ	「細胞骨格タンパク質とその制御因子によるバクテリア形態形成制御機構」				

## 複合先端とは

複合先端研究機構(OCARINA)の使命は、地球規模のエネルギーと環境ならびに現代文明社会の持続性を探求する複合的・先端的な課題に挑戦し、都市型総合大学の研究科横断型の研究組織を構築し、異分野融合を推進することによって、新たな切り口から解決策を提示し、持続可能社会の構築に貢献することである。

大阪市立大学 複合先端研究機構(OCARINA)は、平成22年の設立以来、異分野融合とグローバル化の推進、また若手の育成と女性の登用を理念とし、着実に競争的資金を獲得し、大型プロジェクト研究を展開しています。現在では理学研究科、工学研究科、生活科学研究科、医学研究科の理系4研究科を母体として7つの大型プロジェクト研究を受け入れています。OCARINAの最大の特徴は、少数精鋭ならではの高密度な異分野融合の実現にあり、医学に関わる連携研究を含めて、大都市大阪をベースにしたオンリーワンの研究を推進していきます。

## 大阪市立大学 複合先端研究機構 沿革

- 2008(H20)年 3月 設立記念国際シンポジウム開催
- 2008(H20)年 4月 学内重点研究(H20-H23)開始
- 2008(H20)年12月 太陽光エネルギーの有効利用に関するワークショップ開催
- 2010(H22)年 3月 規程の施行(正式部局としての活動開始)
- 2010(H22)年 3月 第1回国際シンポジウム開催
- 2010(H22)年10月 2号館研究施設オープン
- 2010(H22)年11月 2号館開所記念講演会開催
- 2010(H22)年12月 第2回国際シンポジウム開催
- 2011(H23)年 3月 第3回国際シンポジウム—角野メモリアル—開催
- 2012(H24)年 3月 年次総会開催(兼 学内重点研究(H20-H23)終了報告会)
- 2012(H24)年 4月 学内重点研究(H24-H25)開始
- 2012(H24)年 7月 理系学舎C棟竣工、一部入居
- 2013(H25)年 3月 第4回国際シンポジウム開催
- 2013(H25)年 4月 専任教員2名新採用
- 2013(H25)年 4月 新規プロジェクトスタート

### 2013(H25)年6月 人工光合成研究センター(ReCAP)オープン

- 2014(H26)年 2月 理系新学舎一部入居
- 2014(H26)年 2月 テニュアトラック教員1名新採用
- 2014(H26)年 3月 テニュアトラック教員1名新採用
- 2014(H26)年 3月 第5回国際シンポジウム開催
- 2014(H26)年 4月 テニュアトラック教員1名新採用
- 2014(H26)年 4月 学内重点研究(H26-H27)開始
- 2015(H27)年 3月 第6回国際シンポジウム開催
- 2015(H27)年 4月 専任教員1名新採用
- 2015(H27)年 4月 新規3プロジェクトがスタート
- 2016(H28)年 3月 第7回国際シンポジウム開催
- 2016(H28)年 4月 学内重点研究(H28-29)開始
- 2016(H28)年 4月 ReCAPが文部科学省共同利用・共同研究拠点に認定
- 2016(H28)年 4月 新規1プロジェクトスタート
- 2017(H29)年 3月 第8回国際シンポジウム開催
- 2017(H29)年 4月 新規1プロジェクトスタート
- 2017(H29)年 8月 新規1プロジェクトスタート 現在7つのプロジェクトを推進
- 2018(H30)年 3月 第9回国際シンポジウム開催