

## 学生支援活動

### 学生支援活動一覧

国大化学会の「教育研究支援基金」で運営されております、学生支援をご紹介します。

なお、ドクタースタートアップ支援は前年度より追加されましたので、本号では第一回の支援を受けた学生の方の抱負を掲載させていただきます。また、学位取得時には研究概要の紹介も予定しております。前年度（平成26年）実績に関しては年度会計報告をご参照ください。

学生支援項目	ドクタースタートアップ支援	学会参加補助	成績優秀者への図書カード進呈
支援の狙い	ドクターコース学生の経済的支援 大学・同窓会の発展を期待	学会での研究発表等を推進	学業への励み 表彰されることの喜び
対 象	博士課程学生	学生会員	学生会員
一人当たりの支援額	300,000円	最大5,000円	学期優秀者 2,000円 卒業時優秀者 3,000円
人 数	3名	40名程度	学期優秀者 12名 卒業時優秀者 3名
本年度予算(平成27年)	900,000円	250,000円	60,000円

学生支援項目	化学 EP2年生歓迎会	OB/OG と語る会
支援の狙い	学生、教員、同窓会役員間の 懇親博士課程学生	第一線で活躍する先輩の講演・対話
対 象	2年生	3年生
人 数	全員参加	授業の一環
本年度予算(平成27年)	85,000円	

学生支援項目	OB 訪問交通費	就職準備支援懇親会
支援の狙い	先輩の働く職場訪問 先輩に触れ合う機会の提供	就職の準備を支援
対 象	4年生による先輩の職場訪問 関東圏の交通費実費 3-4社訪問	主に修士課程学生
人 数	20名程度	
本年度予算(平成27年)	50,000円	20,000円

## 自分にしかできないことへの追求

工学府機能発現工学専攻 渡邊・獨古研究室 D1小林優美

私の研究ではイオン液体と呼ばれる液体と高分子を組み合わせ、新規機能性材料の提案を目指している。イオン液体とは、アニオンとカチオンのみから構成される室温で液体の塩であり、難燃性、難揮発性、熱的・化学的安定性、高イオン伝導性、電気分解耐性などの優れた特性を持ち、近年注目を集めている物質である。このような特徴からそれ自体が研究対象となるだけでなく、従来の水や有機溶媒では達成できなかった新たなシステムへと応用展開がなされてきた。例えば高いイオン伝導性を活用した電解質やCO<sub>2</sub>溶解性を利用したCO<sub>2</sub>分離吸収への適応といった様々な分野で報告がある。一方でこのイオン液体を高分子の溶媒として用いることで刺激応答性ソフトマテリアルへの研究が拡張されてきた。例えばある高分子とイオン液体の混合溶液は温度に応答し、低温相溶-高温相分離となる下限臨界溶液温度 (lower critical solution temperature: LCST) 型の相分離挙動を示す。

特に私の研究ではこのLCST型挙動を電気化学デバイス中のシャットダウン特性に応用することを計画している。シャットダウン特性とは電池内部に組み込まれ、劣化あるいは外部刺激によって異常発熱が発生した際に電流の流れを阻む安全素子である。従来、内部材料に扱われている高分子の融点が用いられてきたが、電池の性能向上及び使用環境の多様化により、より自在な温度制御が求められ始めている。そこでこの機能の代替としてLCST挙動が適用できるのではないかと考えた。この挙動を用いることでデバイスの使用状況に適正なシャットダウン温度が設定でき、材料としての汎用性が拡大する。このように電気化学分野と刺激応答性ソフトマテリアル分野の橋掛けとなる本研究が両分野に大きな影響を与えることになるであろう。

そもそも私が博士課程後期への進学を決断するきっかけとなったのは、次の2つの出来事にある。一つ目は、博士課程前期1年の3月に2週間、豪州 Newcastle 大学、Rob Atkin 研究室にインターンに行かせていただいた経験である。我々は“機能性材料”、彼らは“界面化学”という異なる専門分野に属する研究者達と、互いの不得手分野を埋め合う意見



交換は非常に刺激的なものであった。彼らと英語での議論を通して伝えることの難しさを実感したが、同時にこれを克服し、理解してもらうことの楽しさも感じた。さらにその交流から、日本国内と比較して世界では「博士号」という称号及びそれを与えられるに足る研究推進能力が「一研究者」として認めってもらうためにいかに重要かということ意識させられた。しかしこの時はまだ他人事のように感じていただけであった。

その後、修士2年の9月にとある論文に目を通したことが進学に踏み切る2つ目のきっかけとなった。この論文は海外のグループによるものであり、既報のLCST型相分離挙動を利用して導電率の温度変化を議論したというものである。挙動原理を追求、解釈を深めようとしている我々にとってその内容は現象論を列挙しただけのように思え、その先の科学の追求は彼らでは困難であるように感じた。だからこそ、自分たちの手で新しい複合分野を切り拓き、世界をリードする研究者になりたいと考えようになったのである。

さらに挙動現象についても未知の情報が山積しており、自己の中で研究に決着がついていないというのも理由の一つであった。国内外含めて関連分野の研究者は少なく、自らの手でやり遂げなければならない仕事であると考えている。新規の発見が与える幸福感が研究を遂行する糧となるのである。

私が進学を決意したのは他の学生よりも遅かったかもしれない。慌ただしく環境が変化する中でドクタースタートアップ支援教育研究支援基金の支援があったからこそ、経済面でも順調に新学年、新学期を迎えることができたといえる。この場をお借りし

て感謝の意を表したいと思う。学生役員の活動を通して国大化学会の活動内容をより理解し、微力ながらも手伝わせていただけてきた。化学棟に席を置く身として、後輩たちへの認知を深めるためにも、今

後もこの会に積極的に関わっていききたいと思う。そして彼らにもこの会を活用しつつ研究や勉強、就活に励んで欲しいと願う。

## 同窓会への感謝とこれからの抱負

槇野 義輝

この度、国大化学会の博士課程後期スタートアップ支援を頂きましたことを同窓会に感謝いたします。これまでに、私は光に応答して微生物の動きを調節する膜タンパク質の研究を行ってきました。特にその膜タンパク質がどのような機構で作動するのかに興味を持って、1つの原子や分子レベルの光刺激に対する構造の変化を明らかにするために固体NMR(核磁気共鳴)分光法によって観測、解析を行ってきました。

膜タンパク質そのものには色がありませんが、微生物の膜中に存在するロドプシン類はレチナール(ビタミンAアルデヒド)を発色団として保持しており、オレンジ色や紫色を呈しています。このレチナールが光を吸収するとレチナールの構造変化が起こり、それがきっかけとなってタンパク質の構造が変化して機能を発現します。微生物のロドプシン類はおおよそ250個のアミノ酸からなるタンパク質です。一方、機能を発現するきっかけとなる発色団レチナールはおおよそ20個の炭素原子からなる分子であり、レチナールの光による大きな構造の変化はわずか2か所ほどのトランス/シス異性化です。

タンパク質から比べると小さな分子であるレチナールの構造変化がスタートになって最終的に微生物の動きを調節するまでに至る大きなタンパク質の



構造変化が起こる機構は未だ詳細が解明されておらず、その詳細な機能発現機構を解明することが私の研究目的です。

今まで、固体NMR装置に光照射システムを組み込んだ所属研究室独自の光照射固体NMR装置を用いて研究を行ってきました。今後は、さらに計算化学(量子化学計算)の手法を取り入れて、固体NMRと計算化学の両方の視点から膜タンパク質の詳細な信号伝達機構を明らかにしていきます。

結びとなりますが、同窓会のスタートアップ支援は博士後期課程へ進学する時に大きく背中を押してくれました。このような充実した環境で研究が行えることに喜びを感じています。たいへんありがとうございました。

## 博士課程の研究内容と抱負：新規溶媒和イオン液体の創成と成果の発信

渡邊・獨古研究室 寺田 尚志

私はこれまでに室温付近で液体状態の塩であるイオン液体というものについて研究を行ってきました。このイオン液体は、高い熱安定性、化学的安定性、イオン導電率を有することから、電池の電解液に用いることで高い性能と安全性を実現できる材料として盛んに研究されています。私が修士までに力を注いできたのは現在主流となっているリチウムイオン電池に代わる次世代二次電池として期待されている



ナトリウム二次電池です。リチウムと同じ1価のカチオンであるナトリウムですが、イオン半径が小さいために電場効果が小さくなり、リチウム系とは異なる興味深い結果が多く得られました。そこで、今後の研究として、博士課程後期ではさらに様々なカチオンの電解液への適用を行っていきたくと思っています。特に注目しているのが、リチウムと同程度のイオン半径を持ちながら2価のマグネシウムや、さらに小さいイオン半径で3価のアルミニウムです。これらの多価カチオンはリチウムやナトリウム以上に強い電場効果を有しているため溶媒（配位子）やアニオンに与える影響がより強くなると考えられます。それらの溶媒和構造やイオン伝導挙動を解析することは溶液化学の進展のみならず、次世代二次電池へ応用にも繋がっているため非常に興味深い研究であると言えます。

今後は修士までの経験を生かし、さらなる成長をするために、積極的に自分の研究成果を発信していきたいと思っています。国内学会への参加はもちろんのこと、チャンスがあれば国際学会にも参加し、

多くの研究者と触れあうことで自分を成長させたいです。さらにできる限り多くの論文を執筆していきたいと思っています。現在の研究室はそれが十分に実現できる環境ですので、あとは自分自身が頑張っ

て研究に励んでいきたいです。国大化学会には大変感謝しております。それは、まず一つにドクタースタートアップ支援をいただけたことです。進学したことで必要になるものが多くあり、それを支援していただけたことは大変助かりました。私がドクタースタートアップ支援を知ったのは進学を決心したあとでしたが、これから進学を考えている学生にとっての後押しになるかと思いますので今後もぜひ続けていただきたいと思います。また、総会に参加させていただけたことで、大学を卒業したあとの社会について多くの情報を得られたことも大変感謝しています。国大化学会にはこれからもお世話になるかと思いますが、私も国大化学会の力になれることがあれば貢献したいと思っています。今後ともよろしくお願い致します。

## ドクタースタートアップ支援の感謝と今後の抱負について

本田研究室 田中 健太

横浜国立大学大学院 環境情報学府 環境生命学専攻 博士課程後期1年 本田研究室 田中健太です。

現在私は「新規有機フォトレドックス触媒の開発とその応用」を目標に日々研究を行っております。今日、太陽エネルギーを用いた持続可能なエネルギー資源の生産の為に、人工光合成で注目されるような可視光による光触媒作用はよりクリーンで持続可能な化学プロセスに応じる新戦略の1つであります。これまで主にフォトレドックス触媒として実用化されている触媒は、 $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]$  や  $\text{Ir}[(\text{bpy})_2(\text{dtb-bpy})]$  等の金属を用いた光触媒が主流でありましたが、ここ最近になり金属を用いない有機フォトレドックス触媒が開発されてきました。この触媒は従来の光触媒と比べ低コストであり、金属を用いないことから環境に対して低負荷であり合成に融通の効く新しい触媒として注目されています。当研究室ではこれまで様々な置換基を有したフラボノイドの合成に成功しております。この合成したフラボノイドからフォトレドックス触媒としての可能性を有するフラビリウム塩の合成を行い、新規なフォトレドックス触媒としての合成法の確立と、合成したフォトレドックス触媒を用



いた様々な反応への展開を目指しています。

今後の研究に対する抱負としては、世界で活躍する一研究者となるために、まずは自身の研究テーマに真摯に取り組みしっかりとした研究技術と独創性を身につける努力をしたいと考えております。また、博士課程卒業後にはポストドクターとして海外の研究室に行き少しでも自分の成長できる環境に身を置きたいと考えているので、英会話や論文読解から英語力も日々身につけたいと考えております。

最後になりましたが、この度は国大化学会のドクタースタートアップ支援に採用いただき誠にありがとうございます。私は大学1年生の時から下宿

生活をしており、これまで両親からの資金援助に頼った生活を送ってまいりました。そんな折にドクタースタートアップ支援に採用していただき、ドクター生活に必要な参考書や学会への交通費などを賄

うことができ、大変感謝している次第でございます。今後もこの支援活動をぜひ継続していただき、未来を担う若手研究者に少しでもサポートしていただければ幸いです。

## 博士課程進学と国大化学会の支援

本田研究室 大塚 尚哉

横浜国立大学大学院 環境情報学府 環境生命学専攻 博士課程後期1年 本田研究室 大塚尚哉です。

私は有機合成を専門に日々研究を行っています。博士課程後期に進学し、現在は「持続可能型社会を意識した低環境負荷型新規触媒反応の開発」をテーマに研究を行っています。有機合成は医薬品や機能性材料など幅広い分野において基盤となる研究分野であります。現に私たちの身の回りにある衣料品や液晶など多くのものが有機物でできており触媒反応を用いて合成されています。触媒反応は反応に必要なエネルギーを低くする、温和な条件で反応が進行する、目的物のみを選択的に得るなど重要な役割を果たします。これまでに数多くの反応や化合物が開発されてきたことにより私たちの生活は豊かになっています。

さて、近年、地球温暖化などの環境問題が深刻化していますが、これまで研究を行ってきた中で、この問題は無視できるものではないと感じ、これからは持続可能型社会に向けた環境問題を意識した研究をする必要があると考えるようになりました。当研究室ではヒドロキサム酸という構造に着目した独自の触媒開発を行っています。ヒドロキサム酸の特性は金属触媒の配位子として利用でき、その安定性から様々な反応への応用が期待されます。私は、新規ヒドロキサム酸触媒を設計・合成し、それを用いて環境に負荷の少ない反応剤（過酸化水素による酸化など）による新規反応の開発を目指して研究を行いたいと考えております。今後の研究に対する抱負ですが、博士という学位を取得する上で、日本の化学の発展やそれに貢献するにはどうしたらいいのか、



自分の研究をどのように独創的かつ有用なものにするのか、特に持続可能型社会に向けた有機合成に求められる取り組みなどを意識しながら、一人前の研究者になるべく日々精進していきたいと思っております。

最後になりましたが、博士課程進学にあたり、国大化学会のドクタースタートアップ支援に感謝申し上げます。私は学部時代は私立大学に通っており、修士から横浜国立大学大学院に入学しました。修士から横浜国立大学に入学したにも関わらず同窓会から暖かい支援を受けられるということを大変うれしく思っております。また、入学時にこういった支援をしていただいたことにより、専門書やパソコンなど研究活動に必要なものを充実させる助けにもなりました。博士課程への進学にあたって悩むところも多くありましたが、同窓会の金銭面での支援のおかげで安心して進学を決めることができました。今後の日本の化学界を盛り上げるためには博士号の取得が必須だと考えております。同窓会の支援活動は博士課程進学者の増加に大きく影響すると思うので、今後もこのような支援を続けていただくこと、そして、さらに幅を広げた支援活動を期待しております。