

平成28年度教育研究支援基金運用G活動計画

教育研究支援基金運用グループ 榊原 和久

2016年度（平成28年）学生支援活動の報告をさせていただきます。国大化学会会員の皆様からの暖かいご支援で、横浜国大理工学部化学・生命系学科化学EPに在籍している学部学生と、化学EPで化学の基礎を学んだ後に工学府および環境情報学府に進学した大学院学生（修士課程および博士課程）に、教育研究支援を例年通り実施することができました。国大化学会の会員の皆様が例年通りに同窓会活動の趣旨をご理解下さり、継続して国大化学会のサポートをして下さっているからこそ実現できたことであり、引き続きこれからもご支援を賜れますようお願い致します。

詳しい支援金額の詳細は、会計報告の数字を見ていただければと思いますが、学生支援の総額は1,171,948円であり、用途の内訳は (1).学会参加費の補助、(2).ChemDraw ソフトライセンス使用料支援（ライセンス使用料総額の10%）、(3).ドクターコース進学者に対するスタートアップ支援（2名）、(4).化学EP学生（2年、3年、4年）成績優秀者に対する図書カード進呈、(5).化学EPへの配属が決まった2年生への懇親会開催費用、(6).「OB訪問交通費」です。母校横浜国大のステータスが、世界的にまた日本国内で第一級であることを示すためには、研究活動のレベルをより一層向上させ、素晴らしい学術論文を世界に発信することが必須です。そのためには、研究活動を担ってくれている大学院学生の皆さんに快適な教育・研究環境を提供することが必要であり、博士課程への進学希望者を増やし、優秀な資質をもった学生の確保がなによりも大事であることから、ドクターコース進学者に対するスタートアップ支援は、非常に重要であると考えております。金額的には相当地に大きな負担となりますが、今後とも継続が可能となりますように会員の皆様のご支援を宜しく願う次第です。学生さんが行った研究を学術論文に投稿するには、化学物質の構造式や三次元構造、そして反応機構等を解り易い綺麗な図にするためのツールが必要となります。この目的に使用しているのが、ChemDraw ソフトであり、化学EPおよび関連する大学院の学生さんが誰でも使用が可能な環境を提供しています。学部学生は学生実験のレポート作成を通して、ChemDraw ソフトの使い方を覚え、研究室への配属が決まり研究をスタートさせたら、研究の成果を学術論文にするために大いにChemDraw を活用しています。学術論文作成のためのWORD Processor ソフトは、大学がMicrosoft 社のOffice365を全学生に提供していますので、WORD のファイルにChemDraw で描いた図を組込、Web システムを使って迅速に学術論文の投稿ができるようになっています。

学生さんの研究活動発表の場は、学術誌への論文投稿の他に、学会での発表もあります。国大化学会は国内外で行われている様々な学会への参加登録費の補助を行っていて、2016年度はのべ52名の学生がその恩恵を受け、日本化学会年会、触媒学会、有機合成化学学会、基礎有機化学学会に出席をし、口頭発表やポスター発表を通して研究成果の社会への発信活動を行いました。

現役学生と教員および同窓会との懇親の場の提供や、同窓会活動の周知にも教育研究支援基金は使われています。理工学部化学・生命系学科の2年生は、4月の進級に合わせて自分達が学ぶEP（エディケーションナル・プログラム）を選択し、国大化学会の構成母体である化学EPに進学してきます。配属直後に、化学EPに進学してきた2年生との懇親会を企画し、化学EPの教員、国大化学会執行部委員が参加し、軽食と飲み物を食べながら懇談を行いました。化学EPに配属された新2年生にとって、これからどんな事を学習し研究を、どのような教員と行っていくのかを認識し、また、現役学生をサポートする同窓会組織の構成や運営実態を知ること、より親しみを感じてこれからのキャンパスライフを過ごして行ってくれると感じました。新2年生は、やはり横浜、東京、千葉、埼玉などの首都圏出身の学生さんが多数を占めていましたが、四国や九州から横浜国大の学風に惹かれて勉強の場として選択してくれた学生さんも居て、横浜国立大学理工工学部の化学EPに進学して本当に良かったと卒業時に実感できるように教育・研究活動を一生懸命頑張ろうと思いました。

現役学生への支援活動の今後については、国大化学会執行部や企画調整グループで検討がなされていますので、今後、新たな支援活動の方向性が示されることもあるかと思えます。しかし、同窓会会員の会費と寄附金で運営されている財源に、様々な制約が生じて来ていることは確かです。現役学生の誰もが国大化学会からの支援を享受できるような、支援方法、体制の整備を考えていますので、会員の皆様におかれましては、引き続き同窓会活動へのご理解とご支援を宜しくお願い致します。

ドクター1年

同窓会への感謝と今後の抱負

大山研究室 伊豆佳祐

横浜国立大学大学院 工学府 機能発現工学専攻
博士課程後期一年 大山研究室 伊豆佳祐です。

現在、私は熱硬化性樹脂であるシアナート樹脂の強靱化をテーマに日々研究を行っております。シアナート樹脂は高耐熱性や高絶縁性を有するため、半導体封止材料やプリント配線板、航空宇宙材料、自動車材料などに用いられ、将来有望な材料として期待されています。しかしながら、シアナート樹脂は硬化物作製時に高温長時間の加熱を必要とすること、および硬化物の脆性が問題となっています。そこで、私はシアナート樹脂に種々の改質剤ポリマーや硬化促進剤を添加することによりこれらの欠点の改善に取り組んできました。今後の研究としては新規な強靱化方法の開発を目指し、材料イノベーションを起こせるような研究をしていきたいと思っています。

私が博士課程への進学を決断した理由は大きく二つあります。一つ目は研究能力の向上です。私は日々の研究生活の中で研究者として未熟であることを常に感じています。そのため、博士課程への進学は自身を磨く絶好の機会であり、世界をリードする研究者を目指す上で必須であると考えました。二つ目は修士までにまだ大きなことを成し遂げていないことです。修士までである程度の成果は挙げてきましたが、納得のいくものではありませんでした。また、これまでのテーマは教授から与えられたものであり、研究を続けていくうちに自分でテーマを立ち上げたいという思いが強くなりました。

そこで今後の抱負ですが、一人前の研究者になるために、まず自分の研究に真摯に取り組み、オリジ



ナリティのある自分の色のついた研究を行っていきたいと思います。そして国内外問わず学会に積極的に参加し、多くの研究者とディスカッションを行い経験を積むことで成長していきたいです。また、できる限り多くの論文を書き、自分の研究成果を世界に発信できるように努力していきたいです。

最後になりましたが、ドクタースタートアップ支援に採用して頂き、国大化学会には大変感謝しております。私は学部時代から下宿生活をしており両親の援助に頼った生活を送ってきましたが、博士課程への進学を機に両親からの援助が無くなりました。そんな折に、ドクタースタートアップ支援に採用して頂き、大変助かりました。お陰様で経済面に関して心配することなく研究に集中して取り組んでいます。私自身、博士課程進学を決断するにあたり、この支援は大きいものでした。博士課程進学を考えている学生の背中を後押しするためにも、今後もこのような支援を続けていって頂きたいと思っています。

今後の抱負

窪田・稲垣研究室 韓 喬

エチレンやプロピレンといった低級オレフィンとは化学工業の重要な出発原料であり、その需要量は世界の経済成長とともに増え続けています。今まで低級オレフィンは主にナフサのクラッキングにより生産されています。将来的な石油資源の枯渇の問題を鑑みれば、石油資源以外の原料から低級オレフィンを製造するプロセスの確立は急務となっています。近年採掘技術の進歩によりシェールガスやメタンハイドレートなどを天然ガス資源としての利用が進んでおり、メタンの可採埋蔵量が劇的に増加し、エネルギー源のみならず、化学品への変換・利用も期待されている。そのため、メタンを原料にした低級オレフィン製造プロセスは注目を浴びています。

極めて安定な化合物であるメタンから直接低級オレフィンを作ることが難しいため、合成ガス経由でメタンノール or ジメチルエーテルから低級オレフィンを製造するプロセスが工業化されつつあります。しかし、DTO (ジメチルエーテル to オレフィン) 反応において、炭素析出や再生過程での触媒の水熱分解が触媒失活の原因となります。そこで、私はDTO 反応において高いプロピレン選択性を示すMCM-68 (MSE) ゼオライト触媒にセリア修飾を施し、炭素析出の抑制、目的生成物の選択性の向上及び触媒寿命の向上について検討を行いました。こちらの研究は学術論文になり、日本化学会速報誌 (Chemistry Letters) に採択され、更に優秀論文 (Editor's Choice) に選定されました。



メタンを活性化し、合成ガスなどの中間体を経ずに、直接高付加価値の炭化水素化合物を製造することは大きなチャレンジであります。電場印加条件下のOCM 反応において、半導体性金属酸化物は触媒活性を示すことが最近見出された。またethylene-to-propylene (ETP) 反応において、固体酸触媒であるゼオライトは多く用いられます。私は電場印加条件下のOCM 反応とETP 反応を同時に実現するための新規固体触媒の研究を試みました。低温条件下のOCM (メタンの酸化カップリング) 反応においてメタンから低級オレフィンを製造することが成功しました。こちらの研究内容は現在特許申請中です。

私は現在、規則性多孔体物質であるゼオライト触媒の研究に全力を注いでいます。博士後期課程において、専門知識を深め、自立かつ自由に研究できるように努力していきたいと思っています。将来は一人の化学研究者として、化学の力を駆使して人類や社会の発展に貢献したいと考えています。

ドクター3年

ドクタースタートアップ支援の成果について

渡邊・獨古・上野研究室 寺田尚志

私は修士までにイオン液体という特異な液体の物性評価と次世代二次電池への電解液適用に関する研究を行ってきました。そして、博士課程に進学しさらに電気化学や溶液化学、物理化学の知識を深め自身の能力を向上させたいと思いました。博士課程では積極的に自身の研究成果を発信したいと考え、国内学会で留まらず、国際学会での発表さらには英語の学術論文の執筆をできる限り多くしたいという目標を掲げました。この高い目標を達成するにあたり、国大化学会様からいただきましたドクタースタートアップ支援が大きな支えとなりました。私はいただいた支援金で研究にすぐに必要となった教材であるタブレット型パソコン、パソコン関連品や書物を購入し、より快適な暮らしができるアパートの引っ越し代金にも使用しました。新しい研究生生活を送るうえで必要な教材や環境をすぐに整えられたことで金銭面での不安無くスムーズに研究をスタートすることができました。さらに研究で疲れた時に、リフレッシュするために行った研究室の仲間との食事代や交通費等にも使いました。そのため、博士課程になり同期が6人から1人だけになってしまいましたが、後輩学生と常にいい関係を築くことができ、研究室内で孤立することなく人間関係においても快適な生活を送ることができました。

ドクタースタートアップ支援によって、不安なく充実して研究に取り組めたため、多大な研究成果を生み出すことができました。まず、ドクター1年目に日本学術振興会特別研究員（DC2）を獲得し、2年次から特別研究員として公私ともに安定した支援を受けることができました。さらに、目標としていた積極的な研究成果の発信に関しては筆頭著者の論



文を2報執筆し、共著者の論文を2報出すことができました。学会発表に関しては国内学会で5件の発表を行い、国際学会では5件発表し口頭発表も2件行いました。国内外の優れた研究者と直接意見や情報を交換する機会に数多く参加できたことは自身の研究の立ち位置を知るとともに競争意識がより強くなり、研究に対するモチベーションの向上にも繋がりました。また、多くの研究成果や経験を積んだことで就職活動もスムーズに進み大きな苦労やストレスもなく無事に内定を頂くことができました。

ドクター進学にあたり、金銭面や生活面における不安は誰しもあることだと思いますが、それらの不安を解消する手助けとなるドクタースタートアップ支援によって、優れた研究成果と充実した研究生生活を送ることができ、私自身は大変感謝しております。この支援を続けることによって、これから進学を考えている学生にとっての後押しにもなるかと思われしますので、国大化学会様には今後もぜひ継続していただきたいと願っております。また私自身もお世話になった身として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おります。今後ともよろしくお願い申し上げます。

ドクターコース生活3年を経て

渡邊・獨古・上野研究室 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。その一例として、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拡張が成されてきた。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。私はこの現象の挙動メカニズム解明だけでなく、さらにこの挙動をリチウム二次電池の機能を温度制御する応用研究に身を置いてきた。このような電気化学分野と刺激応答性ソフトマテリアル分野の新たな橋掛けという魅力がドクターコースへ進学したきっかけの一つである。

修士とドクター、環境の違いでより強く感じさせられたのは、研究を進めるにはそれを支える為の、それなりの資産が必要であるということ。挙動メカニズムの研究を進める際にとある研究センターの支援を得たのだが、その過程で教授らの常なる研究運営の偉大さを改めて感じた。幸いにも所属する研究室では研究設備、研究資金共に受け入れ体制が整っ



ていたが、これを維持し続けるのはそう簡単なことではないだろう。

生活面でいうと、修士に進学した時点で博士課程への進学を既に決めている人はそうそういない。大学院工学府の特待生制度や学術支援機構への応募は4月初旬であり、これより後に進学を意識した者にとってはどうしても順風満帆な滑り出しとはいかない。私が進学を決意したのは9月であり、他のひとよりも遅かった。慌ただしく環境が変化する中でドクターコース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いていた。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学、就活に励んで欲しいと願う。

博士課程3年を振り返って

本田研究室 大塚尚哉

環境情報学府 本田研究室 D3の大塚尚哉です。私が博士課程後期に進学してから3年目になりました。これまでを振り返ると忙しくも充実した研究生生活を送って来られたのではないかと思います。それも、国大化学会のドクタースタートアップ支援が大きく影響しています。私は現在「有機合成化学」を専門とし「新規触媒開発と反応への応用」をテーマに日々研究を行っております。修士の頃から本田研究室でお世話になっていますが、博士課程に進学してから「研究」というものの見え方が大きく変わりました。論文を執筆したということが一番の要因と思いますが、自分の研究はどのような位置づけにあるのか、有用性はどこにあるのか、この研究を通して社会にどう貢献できるのか、など様々な角度から自分の研究を見るようになりました。しかし、一重に有機合成化学といってもその範囲はとても広く、必要な知識量は膨大と言えます。自分の知識不足を補うために、専門書の購入や学会・セミナーへの積極的な参加を行いたいと思うようになり、こういった時に、国大化学会から支援していただいた資金のおかげで、自分が欲しいと思ったものをすぐ購入でき、行きたいと思った学会へ自由に参加することができました。大学や研究室からの援助もありますが、自分が行動したいときに自由に使える資金があるのは非常に大きく、研究活動を行う上で大きな助けとなっています。また、私にとってスタートアップ支援で一番影響を与えたのは、博士課程進学時だと思っています。修士の頃の私は博士への進学に揺



れながらも経済的な問題から就職する気でいました。しかし、スタートアップ支援制度が私の年から始まり、進学時に援助してもらえることを知ったことは博士課程進学へと踏み切れた理由の一つです。そして卒業後も博士研究員として有機合成化学の研究活動を行えることになり、化学者としての道を進むことができます。修士の頃あきらめずに博士課程に進学してよかったと心から思っております。支援していただいた国大化学会に恥じない化学者になるべく今後も精進していきたいと思えます。最後になりますが、博士課程進学にあたり30万円という決して安くない金額を支援してくださった国大化学会に感謝申し上げます。スタートアップ支援は博士課程の学生として過ごす上で大きな励みであり、そのおかげで今までの研究活動が行えたと思っております。今後もこのような支援活動が継続すること、さらに博士課程後期への進学者が増え続けることを願っています。

ドクター支援と私

上田研究室 榎野義輝

博士後期課程3年の榎野義輝です。私は学部4年生の時に学生役員として国大化学会と関わってきました。学部および修士課程においては、固体NMRを用いた生体分子の機能-構造相関の解明に取り組んで参りました。対象とした生体分子は、センサーロドプシンと呼ばれる膜タンパク質です。センサーロドプシンは微生物の膜中にありレチナール分子を発色団として持っているオレンジ色のタンパク質です。この膜タンパク質は光に応答して微生物の光に対する誘因応答や忌避応答を担うセンサー型の機能を持っています。その機能発現のトリガーがレチナールの光異性化反応です。レチナールのような小さな分子のわずか1つ、2つの配座変化が、分子量25000もする大きなタンパク質の構造変化を引き起こし、機能を発現する機構を解明することは面白くもあり挑戦的な課題です。私は特にin-situ 光照射固体NMR分光法と呼ばれる手法を用いてレチナールの光反応過程を明らかにしてきました。固体NMR(核磁気共鳴)分光法は膜に埋め込まれた膜タンパク質のような運動性の低い分子の構造解析に用いられる分光法です。光照射固体NMRは光を定常的に照射しながら固体NMR測定を行うというユニークな手法です。私は特に固体NMRの面白さに惹かれ、博士課程へ進学をしました。

実際の光照射固体NMR測定では、レチナールはcis/trans異性化すると20位のメチル炭素の化学シフト値が10ppmほど変化します。この化学シフト値からレチナールの光中間体の構造を決定していきます。しかし、センサーロドプシンにはいくつかの安定な光中間体が存在していて、同じ13-cis配座であっても中間体の種類によって化学シフト値が1



~2ppmほど異なってきます。私は、このわずかな化学シフト値の差異はレチナールが周辺アミノ酸との相互作用することでねじれた構造をとることに由来するものだと考えました。

そこで、博士課程後期に進学をしてからは、これまでに培ってきた固体NMRに関する知見をさらに深めて、レチナールのねじれ構造を明らかにすることを目的に、化学シフト値計算のような計算化学を用いて、これまでの研究にオリジナリティを加えて研究を行っています。化学シフト値計算は量子化学計算に基づいた手法です。このように自らの研究に新しく計算化学の手法を取り入れて博士課程での研究を行っています。

このような固体NMR測定によって得られた化学シフト値変化に関して、計算化学を用いて解釈する研究内容は独創的であり、博士2年目からは日本学術振興会の特別研究員として採用されました。現在は実験と理論の両面からアプローチをしてセンサーロドプシンの光反応過程の解明に努めています。ドクター支援によって博士課程での研究が円滑にスタートできたことを大変感謝しています。

ドクタースタートアップ支援を受けて

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3年 本田研究室 田中健太です。現在「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。私の実家は北海道であり、大学1年生の頃から下宿生活をしておりこれまで両親からの資金援助及び奨学金、アルバイトをしながら生活を送ってきました。博士課程前期の頃も同様にアルバイトをしており、日々の研究やゼミ、後輩の指導等の学校生活との両立が大変でありました。そのような中、博士課程後期入学後にドクタースタートアップ支援に採用していただいたことで、金銭面での負担を減らすことができたため、日々の研究に集中できる環境を整えることができました。博士課程後期は博士課程前期の研究とは違い、より高度で専門的な知識及び経験が求められます。このドクタースタートアップ支援がなければ、現在のように日々の研究に没頭することができなかつたと考えています。ドクタースタートアップ支援のおかげで充実した研究生活をおくることができ、海外雑誌への論文を3報(いずれも筆頭著者)、国内学会においても7件、国際会議に1件発表することができました。更に現在、論文を1報投稿中、3報を執筆中であり、国内学会に2件発表予定であります。このような研究業績を上げることができたことに、ドクタースタートアップ支援の援助には誠に感謝している次第であります。私は今年度で卒業となりますが、今後もドクタースタート



アップ支援をぜひ継続して頂き、一人でも多くの若手研究者の支援を行って頂ければ幸いです。博士課程後期に進学する人は、研究者として一人前になり、世界で活躍したいという高い志を持った人だと思います。しかしながら、博士課程後期は3年という長い期間であることから金銭面での負担というのが非常に大きく、特に下宿生活の方においてはとても苦しいのが現状です。そのような中で博士課程後期学生への資金的な援助は日本ではとても少なく、また学振のように採択率が低いために、一部の限られた学生が援助を受ける形になっています。更に、年間約53万という授業料も学部生や博士課程前期と同様に徴収されています。今後世界で活躍する研究者が一人でも多くなるように、ドクタースタートアップ支援のような素晴らしい博士課程後期学生への支援が広がることを願っております。この度は素晴らしいご支援を頂き誠にありがとうございました。