

## 総研大生受賞者紹介

**井本 翔** (物理科学研究科機能分子科学専攻)

### 分子科学若手育成基金奨学金

今年度から分子科学研究所・特別奨学生に採用された理論・計算科学領域 齊藤グループの井本と申します。この特別奨学金は総研大・機能/構造分子科学に在籍している博士課程後期の学生を対象をしており、奨学生には年額250万円の奨学金が最長3年間給与されます。特別奨学生の採用試験は9月頃に行われ、総研大3年次編入希望者については奨学金採用試験と博士課程入試を兼ねることができます。採用試験は現在行っている研究内容を英語で30分間発表し、さらに研究内容についての質疑応答と基礎的な学力の口頭試問をそれぞれ15分ずつ行うものでした(質疑応答および口頭試問は日本語での返答可)。

最初に私がどのような経緯で分子研に来て、奨学生採用試験を受けたのか説明します。私は修士課程まで名古屋大学理学部化学科にて理論化学を専攻しておりました。名古屋大学時代に所属していた研究室の教授が定年間近だったことに加え現在の指導教官である齊藤先生の研究内容に興味を持っていたため、学部4年の時から齊藤先生に指導していただくことになりました。学部4年、修士1年の間は授業の関係などにより週の半分程度を名古屋大学で、残りの半分を分子研で過ごすような生活をしていましたが、修士2年のときに分子研の受託学生(特別共同利用研究員)になると同時に岡崎に引越してきました。

博士課程進学については、進学か就職か、進学するなら何処の研究室に進学するか色々迷いました。色々悩んでいる時期に、齊藤先生から今回採用していただいた特別奨学金の話を受

けました。色々考えた結果、「博士課程は総研大・齊藤グループに進学しよう、どうせ博士課程編入試験を受けるならダメ元で奨学金試験も受けよう。」と思い、奨学金試験を受ける事にしました。

幸いなことに修士2年の夏にはそれまで進めていた研究がまとまり始め、30分程度の発表を行うのに十分なデータが集まりました。しかし、英語での発表は初めてであり、さらに30分という長時間の口頭発表もそれまで行った事がなかったために発表資料作成は非常に苦労しました。齊藤グループの方に発表練習を聞いてもらいアドバイスを頂いたり、また計算機センターの職員の方に英語での発表のコツを教えていただいで発表の準備を進めました。それと同時に試験の数日前から、基礎学力の口頭試問に備えて学部で使っていた教科書を読み返し最低限の基礎的な事項を復習しました。

試験当日はものすごく緊張してしまい発表が5分ほど早く終わってしまいました。しかし、その後の質疑応答や基礎学力の口頭試問では大体の質問に対して審査員の先生方に納得していただけの解答ができたため、試験の手応えはありました。この場を借りて、試験のアドバイスを下さった齊藤グループのみなさま、さらに計算機センターのみなさまにお礼を申し上げます。

この試験を受けて感じたことは、無謀と思えることもやってみないと結果は分からないということです。英語での発表は非常に大変ですが、修士の学生の方にはどんどん挑戦していつてもらいたいです。特に分子研の学生は普段から身近にいる先生方が奨学金試

験の審査をされるので、全く面識のない先生方に審査されるよりは幾分リラックスでき、実力を発揮できる可能性が高くなると思います。

最後に分子研に受託学生として1年、さらに総研大に約3ヶ月所属してみた感想を述べます。分子研は学生が少ない上に受託学生には講義の情報などが届かないため、受託学生として在籍していた1年間は非常に心細いものでした。

総研大に入学してからは授業に出席したり学生同士の飲み会に参加することにより、分子研や生理研・基生研での知り合いが増えてきました。分子研の良い部分は学生一人当たりに対して教員の数が多い事だと言われていますが、私の専攻である理論化学の分野における分子研の層の厚さは他の機関を圧倒しています。分子研の理論・計算科学領域には量子化学、統計力学から物性理論まで様々な分野の研究グループが8つも存在しており、これほど理論化学の研究室が多い組織は日本では分子研以外に無いと思います。普段から他の理論化学の先生方と話し、時には貴重なアドバイスを貰えることが分子研で理論化学を勉強するうえで大きな魅力となっています。このような素晴らしい環境で勉強することができ、分子研に来て良かったと思っています。

私が分子研に来て奨学金採用試験を受けた経緯や、分子研に所属してみて感じたことを書いてみました(原稿締め切り前に慌てて書いたため読み辛い文章になってしまい申し訳ありません)。奨学生第一号としてがんばりますので、みなさまの叱咤激励よろしくお願いたします。

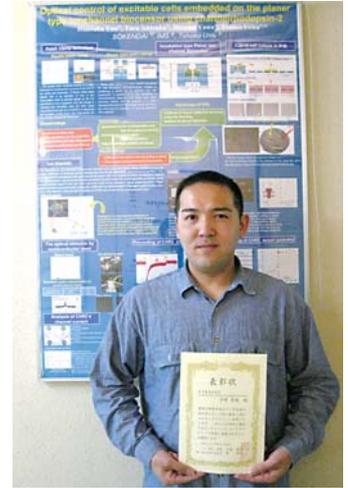
## 総研大生受賞者紹介

**宇野 秀隆**（物理科学研究科構造分子科学専攻）**ナノ学会第8回大会若手優秀発表賞**

宇野 秀隆氏がナノ学会第8回大会若手優秀発表賞を受賞しました。ナノ学会は従来「ナノ機能・応用」、「ナノ構造・物性」から構成されてきましたが本大会より「ナノバイオ・ナノメディスン」部門が加わり3部門で構成され、本受賞は新設の「ナノバイオ・ナノメディスン」部門での成果です。受賞題目は、「Channelrhodopsin-2発現細胞を用いた培養型プレーナイオンチャンネルバイオセンサ内での興奮誘発の光学制御」です。

今回の受賞研究は神経細胞の機能解析応用が可能なSi基板を用いた培養型プレーナイオンチャンネルバイオセ

ンサの開発を行い、マウスの筋芽細胞株C2C12培養細胞を対象としたイオンチャンネル電流の測定及び活動電位の誘発に成功したもので、その功績が評価されました。本研究ではニューラルネットワークの機能解析素子製作を行っており、この場合、(a) 神経細胞をどのように電流測定微細孔に誘導するか、(b) 軸索ガイダンスなどネットワーク制御をどのようにするか、(c) 活動電位発生をどのように制御するか、(d) グリア細胞の関与をいかに制御するか、などの技術課題が存在し、本受賞時点では (a) - (c) の技術課題



を解決しています。本受賞を励みとし、残る技術課題の克服に全力で取り組んでもらいたい。

（主任指導教員 宇理須恒雄）

**杉浦晃一**（物理科学研究科機能分子科学専攻）**日本化学会東海支部長賞を受賞**

総合研究大学院大学機能分子科学専攻博士課程の杉浦晃一です。2010年2月3日の中間発表会にて、修士論文発表を行いました。その結果、日本化学会東海支部長賞を受賞させていただきました。受賞対象となった発表は、「擬一次元導体TMTTF塩の電子物性研究：温度-圧力電子相図の統一的理解」です。

私はこれまで電子の次元性と圧力がどのように関連しているのかについて研究してきました。電子の次元性とは、一次元の場合には鎖内、二次元の場合は面内、三次元の場合には空間全体というように、電気伝導性や電子間相互作用が空間的にどのように制限されているかを示すものです。これまで、圧力を印可すると鎖間や面内の相互作用が向上し次元性が増加するというのが有機導体分野での常識でした。しかし私の研究対象である擬一次元有機導体TMTTF塩の基底状態は、圧力の低い方

から、反強磁性相（3次元）、スピンプイエルス相（1次元）、反強磁性相（3次元）となり、上記の「常識」が破綻しているのではないかと報告が行われました。高圧になると次元性が向上するという既存概念が陰圧側の一部で破れていました。そこでなぜ既存概念が破れているのかということを理解するために研究を行いました。

既存の塩よりも、より陰圧側の電子状態を調べれば、「常識」が破れているかについて知見が得られます。そこでアニオンの大きさを変化させて実効的な圧力を得るといふ、化学圧力という方法を用いて陰圧側の電子状態を実現しました。また物性測定では単結晶電子スピン共鳴（ESR）測定を用いて研究を行いました。実験で得られたESR結果、またNMRの結果からも反強磁性相（3次元）が出現し、既存の「常識」が破れている報告は正しいと結論



出来ました。ただ圧力印加で次元性が向上するとは、にわかには考えがたく、この中間非磁性相が一次元量子相転移であるスピンプイエルスとは思えません。私はこの非磁性状態が圧力によるネットワークの相互作用の変化で起きているのではないかと考えました。最近の基底状態付近での重なり積分の計算結果から、その機構が正しいということが次第に解明されつつあります。

最後にこれらの研究結果及び今回の受賞は、中村准教授、古川助教、岩瀬文達博士のご助言、ご支援の賜でありたいと思います。ありがとうございます。

総研大生受賞者紹介

**Long Chen** (物理科学研究科構造分子科学専攻・2009年9月博士後期課程修了)  
 平成21年度長倉研究奨励賞を受賞

総合研究大学院大学構造分子科学専攻のLong Chenさんが、平成21年度長倉研究奨励賞に選ばれた。長倉賞は、総合研究大学院大学初代学長長倉三郎氏からの寄付金をもとに、特に優秀な学生の研究を奨励し、先導的な学問分野を開拓するために設置されたものです。受賞対象となった研究テーマは「シート状高分子の分子設計と機能開拓」である。平成22年3月24日の学位授与式当日に研究発表会が行なわれ、その後の選考の結果、Long Chenさんを含む2名の受賞者が決定された。

シート状高分子は規則正しいポア構造を有する二次元高分子で、積層することにより一次元チャンネルを有する

多孔性有機骨格を形成する。従来の一次元や三次元高分子とは異なる構造を有するため、特異的な機能発現が期待される。これまでにシート状高分子の合成は困難であった。これに対し、本研究では、縮重合という手法を開拓し、はじめてシート状高分子の合成に成功した。シート状高分子は、ベンゼン環が二次元的に連結しているため、共役二次元高分子となる。共役シートには、緯線と経線に位置する高分子鎖が原子レベルで精密に決まった間隔で規則正しく織り込まれている。それゆえ、共役鎖をこれまでに例のない超高密度にして集積することができる。通常では、共役高分子鎖は集合すると、蛍光が消

光されてしまう。興味深いことに、シート状高分子は超高密度にもかかわらず、高い蛍光発光能を示した。さらに、シート状高分子は一次元高分子に比べて、極めて高い励起エネルギーやキャリア移動能を有する。これとは関連して、シート状高分子を用いて、モノマー設計及びポア構造の精密制御により従来にないユニークな電荷分離構造を構築できることを示した。このように、シート状高分子は新構造・新物性・新機能が秘められており、新しい分子科学領域を切り拓く物質として期待されている。

(主任指導教員 江東林)

平成22年度3月総合研究大学院大学修了学生及び学位論文名

物理科学研究科 (構造分子科学専攻)

氏名	博士論文名	付記する専攻分野	授与年月日
小田 雅文	Synthesis and Supramolecular Assembly of Highly Planar Amphiphilic Porphyrin Complexes	理学	H22. 3.24
北野 健太	分子の回転角運動量オリエンテーションに関する新手法の開拓	理学	H22. 3.24
沼尾 茂悟	Synthesis and Electrochemical Studies of Mesoporous Carbon Nano-Dendrites	理学	H22. 3.24

物理科学研究科 (機能分子科学専攻)

氏名	博士論文名	付記する専攻分野	授与年月日
北原 宏朗	Novel Catalytic Activity of Gold Nanoclusters	理学	H22. 3.24

総合研究大学院大学平成22年度(4月入学) 新入生紹介

専攻	氏名	所属	研究テーマ
構造分子科学	堀川 武則	理論・計算分子科学研究領域	SAC-CI 法をつかった理論精密分光法
	郭 浩	生命・錯体分子科学研究領域	Studying molecular mechanisms of membrane proteins using SEIR
機能分子科学	井本 翔	理論・計算分子科学研究領域	非線形分光法を利用した水のダイナミクスの理論研究