



“Dynamical Ordering & Integrated Functions” Newsletter Vol. 35

July, 2016

全体班会議印象記 1

東 雅大
(琉球大学 理学部・A01・公
募研究代表者)



平成 28 年 6 月 11 日から 13 日に長浜ロイヤルホテルにて新学術領域「動的秩序と機能」の全体班会議が開催されました。琵琶湖そばの景観の美しいホテルにて、この領域に関わる総勢 100 名以上の研究者が出席され、3 日間にわたり朝から晩まで活発な議論が行われました。

私は今年度から公募班員として参加させていただき、今回が初めての全体班会議だったのですが、まず、研究分野が非常に多岐に渡るのが印象的でした。領域代表の加藤晃一先生（自然科学研究機構）が「知の梁山泊」とおっしゃっていましたが、まさしくその通りで、生物、化学、物理の各分野の様々なバックグラウンドを持つ最先端の研究者が集結していると強く感じました。私は物理化学・理論化学を専門としていますが、普段参加する学会や研究会ではほとんど見かけない分野の講演を聞くことができ、大変刺激的で勉強になりました。また、分野の異なる研究者間での共同研究が盛んなことも印象的でした。最初に加藤先生がこれまでの共同研究のネットワークを図にしたスライドを紹介されましたが、班をまたいで網の目のようにネットワークがつながっており、一見しても把握できないほどの非常に多くの共同研究が行われていました。

私が所属する A01 班「動的秩序の探査」では、15 名の発表がありました。11 日は佐藤啓文先生（京都大学）、寺嶋正秀先生（京都大学）、上久保裕生先生（奈良先端科学技術大学院大学）、秋山良先生（九州大学）、池谷鉄兵先生（首都大学東京）、岩田耕一先生（学習院大学）、内橋貴之先生（金沢大学）、高田十志和先生（東京工業大学）、立川仁典先生（横浜市立大学）と私の講演が行われ、12 日には内藤晶先生（横浜国立大学）、松森信明先生（九州大学）、養王田正文先生（東京農工大学）、松村浩由先生（立命館大学）、秋山修志先生（分子科学研究所）の講演がありました。講演時間は質疑



応答を含めて 15 分と短いものでしたが、どの講演も分野外の私でも分かるぐらい丁寧に説明されており、密度の濃い質疑応答が行われていました。

A01 班「動的秩序の探査」は、「分子が自律的に集合するプロセスについて精密に探査することを可能とする実験と理論の融合研究を実施する」という目標が掲げられています。その目標に沿って、様々な最先端の実験技術や理論計算を駆使して、生体分子などの高分子の秩序形成や機能発現がいかに制御されているか解明する研究が数多くありました。私はこれまで実験技術には疎かったのですが、最先端の実験ではここまで調べる事が出来るのか、と非常に驚きました。特に、



高速原子間力顕微鏡（AFM）を用いた研究の講演が A01 班だけでなく他の班も含めていくつかありましたが、実際に分子が動くさまを観測しているムービーが上演されるたびに感動すら覚えました。「実験では見えないものをシミュレーションでは見ることができる」



“Dynamical Ordering & Integrated Functions” Newsletter Vol. 35

July, 2016



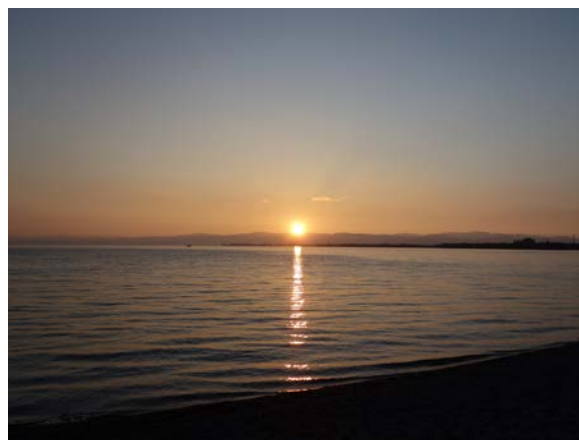
が一昔前の理論計算の売り文句でしたが、もはや使えそうにありません。また、スチルベンやアゾベンゼンなどの単純な分子の光異性化を利用して生体分子を光で解析・制御する研究も印象に残りました。これらの分子のシス-トランス異性化は代表的な光異性化反応として古くから数多くの理論計算が行われていますが、現在でも様々な応用に使われていることを知り驚きました。

また、超分子化学の面から生体分子の自己組織化を理解する試みも私には新鮮でした。有機分子や金属錯体などが超分子のパーツとなり、自己組織化で美しい立体構造を作るのを興味深く聞いていました。さらに、ただ自己組織化するだけでなく、超分子に触媒などの機能を持たせたり、光などの摂動でその形を動的に変化させたりと、生体分子と同様の挙動を示す物質も数多く紹介され、超分子化学の面からも生体分子の理解は進みつつあると感じました。

さらに、参加者の多くが非常に「パワフル」だったのも印象的でした。全体班会議の講演でみっちり議論しただけでなく、休憩時間や夕食時、さらにその後のミキサーの時にもお酒を飲みながら研究の議論が活発に行われていました。トップクラスの研究者は体力もトップクラスでした。私は、初日も2日目も美味しいお酒を飲み過ぎてしまって途中で退場してしまいました。特に2日目は、初日の疲れと朝9時から夜7時前までの講演を聞くのでヘトヘトになってしまい、ミキサーにはほとんど参加できなかったことが悔やまれます。次回このような機会がある際には、もう少し体力を付けて、飲むお酒の量もセーブして挑もうと思います。そのような状況でしたが、懇親会の際などには多くの先生方に声をかけていただき、研究の議論もして

くださり大変勉強になりました。私の研究テーマはまだ始まったばかりでこれまでほとんど成果が出ていないのですが、日々努力して何とか成果を出し、この新学術領域に少しでも貢献できれば、と思います。

最後になりましたが、全体班会議を運営してくださった上久保先生とその研究室の皆様には大変お世話になりました。この場を借りて厚くお礼申し上げます。





“Dynamical Ordering & Integrated Functions” Newsletter Vol. 35

July, 2016

全体班会議印象記 2

神谷由紀子
(名古屋大学工学研究科・
A02・公募研究代表者)



2016年度の最初の全体班会議は6月11日(土)～13日(月)に長浜ロイヤルホテルにて開催されました。琵琶湖に面した恵まれた立地で、宿泊した部屋からとても良い景色を楽しむことができました。

本新学術領域としましては後半2年間の最初の班会議であり、新たに加わった班員の先生方を含む公募班、計画班、班友の先生方が一同に集まりそれぞれの研究成果や今後の展望について発表されました。“動的秩序と機能”をキーワードに理論・有機化学・生物物理・生化学など様々なアプローチで最先端の研究されている先生方の発表はとても刺激的で充実した三日間となりました。

筆者が所属するA02班は生命分子あるいは人工分子を活用して生命システムの特性を読み解き、また生命システムを凌駕するよう人工システムの開発を目指しています。この大きな目標に向かって超分子、有機分子、タンパク質、ペプチド、核酸などを材料として研究に取り組んでいるA02班の先生方の発表を、少しずつになりますがご紹介いたします。理解不足で間違っていることもあるかもしれませんがご了承くださいければと思います。

A02班最初のご発表は芳坂先生で、アンバーコドンや四塩基コドンを使った独自のタンパク質内非天然分子導入法を、大腸菌内タンパク質合成系へと拡張された成果を報告されました。佐藤先生は超分子と生体分子のサイボーグ分子について、また超分子のナノポア構造を利用したリチウム電池の応用についてお話されました。飯野先生はセルラーゼ、キチナーゼの酵素反応の素過程の一分子解析についてお話されました。DNAなど異なる分子を組み合わせた人工酵素の開発も目指されており、今後の展開が楽しみです。杉安先生は会合状態が変化する集合体の変化について、アミロイド線維の重合過程を意識して解析された研究を報告されました。上野先生からはタンパク質で構成される分子針が膜に貫通する現象の素過程について、共同研究による高速AFMを用いた詳細な解析を示されました。本年度より新たに班員に加わった大谷先生は錯体

分子により脂質膜上に人工ラフトを構築することを試みておられ、球状リポソームを面をもった構造体へと変形可能であることを示されていました。三次元的にリポソームがどうなっているか興味深く思いました。また、今回の班会議ではA03からもラフトに関する話題が多くあったことが印象的でした。



A02班長の平岡先生はかご状錯体の集合過程に関して、パーツの柔軟性と剛直性を踏まえた独自の解析について紹介されました。信州大学の新井先生は人工タンパク質をブロックとして用いることで多様な構造体を構築する研究を報告されました。片山先生からはDNAの複製に関わるDnaAについてクランプ構造に着目した作用機序の解析についてお話されました。鈴木先生はBZ反応により収縮と膨潤を繰り返す高分子ゲルについて、周期の変調にこだわって解析されていました。心臓の機能を模倣することが目標とのことで、今後が楽しみです。班友の原野先生は有機分子のTEMイメージングについて発表されました。一分子の有機化合物が可視化できることに驚きました。二木先生はペプチドによる膜への作用に着目されており、細胞膜の曲率変化や、ポリアルギニンからなるペプチド





“Dynamical Ordering & Integrated Functions” Newsletter Vol. 35

July, 2016

の膜直接通過の機構について考察されていました。松浦先生はボトムアップ的合成生物学に関してリボソームディスプレイ法について紹介され、さらなる高度化を目指してタンパク質発現のタイミング制御についての今後の展望について述べられました。三宅先生はペプチドと金属錯体のハイブリッド分子からなるらせん分子について、巻方向を動的に反転させることが可能なことを示されていました。井上先生は独自に開発された人工核酸塩基を天然の DNA リガーゼやポリメラーゼに認識されるように最適化することを提案されていました。班友の重田先生の代理で発表された原田先生は、松村先生との共同研究で細胞分裂のシミュレーションに関して、PaCS-MD と呼ばれる手法を使用してレアイベントを検出する試みをお話しされました。筆者自身は光応答性 DNA を応用してリボソームの動態制御を目指した解析について報告いたしました。



それぞれの発表時間は 10 分であり、準備する側からは短く足りないと思うほどでしたが、発表を聞いている立場からは、非常に簡潔にわかりやすく工夫された発表が多く、丁度よかったように思います。また、少し物足りないくらいのほうが、その後のディスカッションが盛り上がるようにも思いますし、さらに質疑



応答の時間以外にもミキサーを利用して気軽に質問できるので、研究の交流のきっかけになったように思います。個別の研究以外にも、共同研究による成果の報告も多く聞くことができ、本研究領域の班員の活動の活発さがとても印象的でした。先生方の研究が今後二年の間にどのように発展するのか非常に楽しみです。最先端の先生方の研究に刺激され、筆者自身、動的秩序の創生という目標に向かって努力していきたいと気持ちが高まった三日間でした。





“Dynamical Ordering & Integrated Functions” Newsletter Vol. 35

July, 2016

全体班会議印象記 3

申 惠媛

(京都大学薬学研究科・A03
公募研究代表者)



2016年6月10日(土曜日)～12日(月曜日)に滋賀県長浜市の長浜ロイヤルホテルにて、第3回目の班会議が行われました。今回、初めての参加で若干落ち着かない気持ちで会場に向かいましたが、広々とした琵琶湖とその隣に見える小さな長浜城のコントラストのある風景(?)はいくらか気持ちを穏やかにしてくれました。

班会議のニュースレターを引き受けたものの、最初のA01班の発表を聞きながら後悔し始めました。これまでに学会等で聞いたことのないScienceのお話がほとんどだったからで、これらをどうまとめて書いたら良いか心配になりました。一方、発表内容は非常に新鮮でとても勉強になりましたので大変楽しく聞き入っていたのは事実です。A03班はさすがに「動的秩序の展開」のいう名前にふさわしくとても研究分野が広くて、研究対象、研究方法も十人十色でとても楽しかったです。しかし、いざあとがきのためにパソコンに向かうと戸惑いを隠せません。力不足の私のあとがきをご了承くださいれば幸いです。

A03班では班友を含めまして19の発表がありました。加藤先生は、多数のサブユニットからなる分子集合体のプロテアソームの立体構造形成メカニズムの研究について紹介されました。岡本先生は、生体分子集団の離散集合の分子シミュレーションを通じて構造変化のメカニズムを明らかにするための拡張アンサンブル法の開発について紹介されました。稲垣先生は、細



胞運動、神経軸索延長におけるアクチン細胞骨格とインテグリンをつなぐShootinタンパク質についての研究内容を紹介されました。内山先生は、水素重水素交換質量分析法(HDX-MS)を用いてプロテアソーム構造の形成機構についての研究を紹介されました。村田先生は、エンベロープなしのウイルスのキャプシド内へのタンパク質の自己組織化について電子顕微鏡技術を駆使した研究内容を紹介されました。山本先生は、大変独特な研究で、独自の計算方法を開発し、生物の単体と集団運動をシミュレーションする研究について



紹介されました。生物の集団行動がシミュレーションできるようになるのかと素人としては大変興味深い内容でした。老木先生は、channelの自己組織化をAFMでの観察に関する研究内容を紹介されました。いつかは私の研究対象であるP-type ATPaseの構造変化もAFMで観察できるようになることを期待したくなりました。奥村先生は、アミロイドβのβシート構造形成が水中と界面で異なる理由に関する研究を紹介されました。菊池先生の代理として発表された簗島先生は、分子プローブ開発を軸に、細胞内において分子間相互作用を定量する方法について紹介されました。私たちが研究しているP-type ATPaseはCDC50というシャペロン様の膜タンパク質と結合していることから、これら膜タンパク質同士の時空間的な相互作用を定量的にみられると良いなと期待を持ちました。佐甲先生は、アゴニスト有無によるGPCRの自己集合および拡散についての研究を紹介されました。膜タンパク質の活性と自己集合の関連について非常に興味深い内容でした。塚崎先生は、SecDFのF formのみならずI formの構造を決め、さらにSecDFを介したプロトンの通過において水分子が並ぶ瞬間があるとの面白いモデルを提唱されていました。真行寺先生は、精子鞭毛の振動運動におけるCaシグナルが脂質ラフト依存的であることを



“Dynamical Ordering & Integrated Functions” Newsletter Vol. 35

July, 2016

示し、蛍光スフィンゴミエリンの一分子動態についても紹介されました。杉山先生は、中性子小角散乱法を用いて水晶体構成タンパク質であるクリスタリンの会合様式に関する研究内容を紹介されました。澤田先生は、金属イオンとペプチドによる自己集合によって自己重合するポリマーを創ることについて紹介されました。田中先生は、ヘモシアンを籠のように使って結晶化タンパク質を閉じ込めて結晶化する研究について紹介されました。非常に斬新で面白い idea だと思いました。茶谷先生は、アミロイド β の fibril 化を AFM により可視化し解析することで中間体形成過程も解析できることについて、特にパルスなどの物理的刺激による構造変化をとらえた研究内容について紹介されました。寺内先生は、24 時間周期を刻むシアノバクテリアの Kai タンパク質の研究内容から、Kai タンパク質を大腸菌に発現させることで大腸菌に時計をもたらし研究について紹介されました。水野先生は、RhoA-GEF である Solo が RhoA を介して collective migration に関わることについて紹介されました。細胞がどうやって外部の力を認識するかについてはまだわからないことが多いですが、分子機構が明らかになって細胞の集団行動が理解できるようになることを期待します。私はリン脂質の flippase がどのように活性調節が行われているかについて現在までの研究内容の一部を発表しました。

実は、最終日の発表だった私は 2 日間の発表を開いて、私の発表内容を大幅に変更しました。この領域では、様々な分野の専門家がおられることで、私たちが悩んでいることが解決できるかもしれないと考えたからです。そこで数人の先生方に声をかけていただきま

してとてもうれしかったです。これをきっかけに本領域の A+評価のかなめとなった共同研究を活かして、研究を大幅に前進できれば幸いと願っています。

長浜には「ホワイト餃子」という関西では唯一の餃子の店があります。あるホワイト餃子愛好家から教えてもらった情報でして、班会議の帰りに学生と一緒に味わいながら一息して、京都に向かいました。





“Dynamical Ordering & Integrated Functions” Newsletter Vol. 35

July, 2016

分子研研究会「超機能分子の創成：合成、計測、数理が織りなす社会実装分子の戦略的設計と開発」報告

上野隆史

(東京工業大学 生命理工學院・A02 公募研究代表者)

飯野亮太

(自然科学研究機構 岡崎統合バイオサイエンスセンター／分子研・A02 公募研究代表者)



平成 28 年 6 月 27-28 日、本新学術領域の協賛を頂き、A02 班公募研究者の上野・飯野の主催で分子研研究会「超機能分子の創成：合成、計測、数理が織りなす社会実装分子の戦略的設計と開発」を岡崎コンファレンスセンターにて開催した。

現在、生命や化学に関わる分子操作の技術革新により、モーターやシャトルに代表されるような、様々な動きと化学反応を統合した機能分子が構築されている。しかしながら、依然として、周りの環境に応答し、合理的に選択された分子機能を発現する分子の設計指針は困難である。一方、複雑な分子の動きと化学反応を連動させる分子として、タンパク質が広く知られている。生体のシステムでは、異なる構造を有するタンパク質が集合化することによって機能の創出を可能とする。これまでもタンパク質を目指した合成分子による集合体構築が試みられているものの、未だに天然を凌駕する機能には至っていない。さらに、これらの機能を社会実装するには、克服すべき課題が依然として多く残されている。その実現には、これまでの静的な超分子構造の理解や機能化から、動的な要素を考慮した構造体の構築や現象の理解による分子合成概念のパラダイムシフトが必要となる。特に多くの分子集合体のサイズ領域である数ナノから数百ナノまでのメゾスケールでは、化学(ナノ)と生命(マイクロ)の現象が統合され、新しいサイエンスを創成する可能性を秘めている。例えば、(1) 超分子の動的挙動の観察と理論解析、(2) 分子量数百万の巨大分子の精密同定による化学機能の理解、(3) 生体分子と合成分子の融合によるバイオマテリアルの創出、(4) 生体分子の非平衡機能設計による新しい超分子科学の創成等、生命と化学を

融合した機動分子の研究によって新しい技術革新を生み出す分野への展開が実現できる。同様な流れは世界各国でもおこっており、日本がこの新しい領域で次世代の世界的イニシアチブを握るためには、超分子科学領域をまたぐ生命系、化学系、数理系の研究を積極的に融合し、新しい分野を生み出す体制を整えることが急務である。そこで、超分子化学、生物物理学、数理解析分野の新進気鋭の研究者を招き、学際的な討論によって、社会実装を志向した機能分子“超機能分子”創成の可能性を見いだすことを目的とした。18 名の講演者のうち、本新学術からも、金沢大学の内橋貴之公募代表者 (A01 班)、信州大学の新井亮一公募代表者 (A02 班) を加えた 4 名の発表が行われた。

生物学的なアプローチと化学的なアプローチの違いから生まれる様々なサイエンスについて懇親会まで熱のこもった議論が展開された。本研究会から、新しい融合研究の種が生まれることを期待する。



図 1：集合写真



図 2. 懇親会



“Dynamical Ordering & Integrated Functions” Newsletter Vol. 35

July, 2016

学会開催報告

第 14 回ホスト・ゲスト化学シンポジウム HGCS2016

三宅弘之

(大阪市立大学理学研究科・
A02 公募研究代表者)



2016 年 6 月 4 日 (土) ～ 5 日 (日) に高知県高知市にある高知城ホールにて「第 14 回ホスト・ゲスト化学シンポジウム」を開催いたしました〔実行委員長：長崎健先生 (大阪市大院工)〕。実行委員の一人として開催に携わりましたので、その報告をこの紙面をお借りして行いたいと思います。

本シンポジウムでは、クラウンエーテルの金属イオン取り込みに代表されるような古典的な”ホスト・ゲスト現象”を取り扱うだけではなく、「分子認識」と「超分子」を中心とする有機化学・無機化学・分析化学・高分子化学・生化学・生体関連化学・材料科学・超分子化学・バイオテクノロジー化学など、『分子間相互作用が関わるすべての研究』が討論主題に含まれます。すなわち、ほぼすべての分野の研究者が参加・討論いただける場となっており、本領域にも関係の深い討論会ではないかと思われます。

今回は特別講演として、秋吉一成先生 (京都大学) 「高分子系超分子の科学とバイオ、医療応用」と Kimoon Kim 先生 (浦項工科大学、韓国) 「Applications of Cucurbiturils in Chemistry, Biology, and Materials」にお越しいただき、熱意溢れる講演を頂きました。また、本シンポジウムの開催主体である「ホスト・ゲスト・超分子化学研究会」では毎年優秀な若手研究者に HGCS Award を授与しています。本年は高島義徳先生 (大阪大学) が受賞され、受賞講演として「ホスト・ゲスト相互作用を用いた刺激応答性高分子材料の創製」についてお話いただきました。一方、学生によるポスター発表は 69 件ありました。その中から 35 名の審査員による厳選なる審査の結果、7 名の方にポスター賞が授与されました。さらに研鑽を積み、将来の超分子化学を引っ張っていく方が現れることを

祈念しています。

今回のシンポジウムは高知で開催しました。大阪市の実行委員長なのに、なぜ？と思われるかもしれませんが、これまでに四国で開催したことがないことに加え、実行委員長の長崎先生の出身地が高知であることから実現しました。当初は参加者数が少なくなるのではないかと心配しましたが、蓋を開けてみると、参加者総数 175 名〔特別講演 (3 件)、一般講演 (42 件)、ポスター発表 (84 件)〕と大盛況となりました。会期中は幸い (?) 雨天のため、みなさん会場に集まり熱いディスカッションを交わすことができました。それでもスキマ時間に、会場隣の高知城を訪れたりして楽しんでいただけたようです。また、会場近くのひろめ市場にも繰り出されたのではないのでしょうか？

懇親会では、予定していたかつおの薫焼きは雨天のため中止になり残念でしたが、大量の美味しい高知料理と地酒に舌鼓を打ちました。また、よさこい祭りに参加するなど熱い踊りで有名な國土舞双によるよさこいの披露や、どろめ祭りで用いる大杯のレプリカを使って地酒を速く・美しく飲み干したり、高知ならではのもてなしを受け大いに盛り上がりました。

第 15 回シンポジウムは平成 29 年 6 月 3 日 (土) ～ 4 日 (日) に本領域班友である前田大光先生を実行委員長とし、立命館大学草津キャンパスにて開催の予定です。皆様、奮ってご参加いただきますよう、お願い申し上げます。



シンポジウム実行委員メンバー (大阪市大院工、広大院工、高知工大環境理工、大阪市大院理) と支えてくれた学生たち (シンポジウム終了後、高知城ホール前にて)



“Dynamical Ordering & Integrated Functions” Newsletter Vol. 35

July, 2016

立川仁典グループの増子貴子さんが 日本化学会第96春季年会において学生講演賞を受賞

立川仁典

(横浜市立大学生命ナノシステム
科学研究科・A01 公募研究代表者)



平成 28 年 3 月 24 日から 27 日まで、同志社大学京田辺キャンパスで開催された日本化学会第 96 春季年会において、私たちの研究グループの増子貴子さん(横浜市立大学大学院生命ナノシステム科学研究科博士後期課程 3 年)が学生講演賞を受賞いたしました。

この賞は春季年会における一般研究発表(口頭 B 講演)で、大学院博士(後期)課程に在籍する学生会員を対象に選考が行われます。発表内容、プレゼンテーション、質疑応答などにおいて優れた講演で、講演者の今後の一層の研究活動発展の可能性を有すると期待されるものに対して与えられる賞です。今年は 327 件の中から 98 件が選考されました。

近年、東京大学の平岡秀一教授は、歯車状両親媒性分子というディスク状分子が 25%含水メタノール溶媒中で箱型六量体(ナノキューブ)に自己集合することを、実験的に見出しています[1]。さらに溶媒条件や分子のパーツの一部である置換基を変えることで、自己集合しないことも報告しています。この分子は、従来の水素結合のような強い相互作用ではなく、弱い分子間相互作用のみで一義的に自己集合しますが、その自己集合のメカニズムや、置換基と溶媒の影響は未だ解明されておりません。そこで増子さんは、計算機シミュレーションを用いて、考えられる置換基と溶媒のパターンを数種類変えて系統的に解析することで、この分子の自己集合における置換基効果と溶媒効果の影響の詳細を新しく見出すことができました[2]。特に自己集合機構における置換基と溶媒効果の寄与に対する総合的な理解に貢献できたことが、受賞理由だと考えて

います。

今回の増子さんの講演発表は、「歯車状両親媒性分子の自己集合」に関する最先端の実験を行っている東京大学の平岡研究室との連続講演でした。同じ分子を実験的に研究している平岡研究室の学生の講演を受け、実験だけでは解明できない部分に焦点を絞り、計算機シミュレーションで明確な説明を与えた点が評価されたと考えています。また、理論と実験では使う言葉や表現が異なる部分があるのですが、実験の研究者と密になって議論をするという、本新学術研究領域での訓練を受けてきたおかげで、実験の研究者から質疑を受けても、その場にいる皆様に分かりやすく伝えられたものと思っております。増子さんは、本新学術研究領域のシンポジウムでの発表、新学術第二回若手の会での幹事や、そこでの 1 時間にわたる講演、また新学術研究領域のメンバーでの小会議等、多くのイベントに参加してもらいました。増子さんのこのような積み重ねが、今回の受賞に大きく活かされたとも言っても過言ではないでしょう。

今後とも、本新学術領域から、実験と理論の共同研究に関する、多くの若手研究者が巣立つことを祈っております。



[1] S. Hiraoka, K. Harano, M. Shiro, and M. Shionoya, *J. Am. Chem. Soc.*, 130, 14368 (2008).

[2] T. Mashiko, K. Yamada, S. Hiraoka, U. Nagashima, M. Tachikawa, *Mol. Sim.*, 10, 845 (2015).



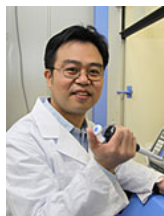
“Dynamical Ordering & Integrated Functions” Newsletter Vol. 35

July, 2016

新井亮一グループの小林直也さんが 第16回日本蛋白質科学会年会において若手奨励賞を受賞

新井 亮一

(信州大学繊維学部・A02 公募
研究代表者)



平成 28 年 6 月 7～9 日に開催された第 16 回日本蛋白質科学会年会（福岡国際会議場）において、私達の研究グループの小林直也さん（信州大学 アソシエイト研究員）が若手奨励賞を受賞致しました（図 1）。

日本蛋白質科学会の若手賞の表彰は、蛋白質科学にかかわる若手研究者を奨励する事を目的とし、2008 年度から若手研究者による優れた研究発表に対して「若手奨励賞」と「ポスター賞」の表彰が始まりました。若手奨励賞は、ポストドクおよび助教に相当する職にある正会員と意欲のある学生会員で 40 歳未満の方を対象としており、本年会では若手奨励賞に 24 名の応募者があり、事前の書面審査により 6 名が受賞者として選考されました。奨励賞受賞者は、6 月 8 日の午前中に開催された若手奨励賞シンポジウムにおいて、各 15 分の招待講演が行われました。

小林さんの受賞題目は「人工蛋白質ナノブロックの設計開発による自己組織化超分子ナノ構造複合体の創出」で、独自の人工蛋白質を用いて幾何学的対称性に着目した新しいコンセプトの“蛋白質ナノブロック (Protein Nano-building Block: PN-Block)”を設計開発し、自己組織化により樽型 6 量体構造や正四面体型 12 量体構造等の 6 の倍数量体からなる多様な超分子ナノ構造複合体を創り出すことに成功した研究成果（Kobayashi, N. *et al.*, 2015, *J. Am. Chem. Soc.* **137**, 11285-11293; *JACS* Spotlights 及び表紙（図 2）に選定）等が高く評価されて今回の受賞に至りました。本成果は、今後、蛋白質工学のみならず、ナノテクノロジーや合成生物学分野等の研究の発展への貢献が期待されます。なお、本研究は、信州大の佐藤高彰准教授、柳瀬慶一氏、法政大の雲財悟准教授、分子研の古賀信康准教授、古賀理恵博士、プリンストン大の Michael Hecht 教授らとの共同研究や、多くの方々の御協力のもとに行われたものです。また、学振特別研究員 (DC2) や科研費（新学術領域研究（公募研究）、若手研究 B）

等の御支援も頂きました。この場を借りて心より感謝申し上げます。

なお、若手奨励賞受賞者の中から、さらに当日の講演の会場審査により 3 名が選ばれた若手奨励賞優秀賞の受賞は惜しくも逃しましたが、若手奨励賞受賞者 6 名の受賞講演はどれも非常に素晴らしい内容で、日本蛋白質科学会の若手研究者のレベルの高さを感じました。各受賞者の今後の活躍が大いに期待されます。



図 1：受賞後の記念写真。右が小林直也さん。



図 2：蛋白質ナノブロックの研究コンセプトを表現した *JACS* 137 巻 35 号表紙（小林さん自身のイラスト）。



“Dynamical Ordering & Integrated Functions” Newsletter Vol. 35

July, 2016

国際活動報告 バンコク訪問記

飯野亮太

(自然科学研究機構 岡崎統合
バイオサイエンスセンター・A02
公募研究代表者、)



本新学術領域研究の国際活動支援班のご支援を受け、6月1日-6月5日にタイ、バンコクのカセサート大学およびチュラロンコン大学を訪問してきたのでご報告致します。

カセサート大学では、理学部（化学科、生化学科、物理学科、マテリアルサイエンス学科の教員が参加）と私の所属する分子科学研究所とのジョイントシンポジウムで発表を行い、さらに今後の共同研究や交流についての議論を行いました。尚、本シンポジウムには加藤晃一領域代表をはじめ、奥村久士さん（A03 班員）、斉藤真司さん（A01 連携研究者）も参加・発表されました。私が発表した生体1分子計測を行っている研究室は、私の知る限りタイにはありません。このためか多くの方に興味を持って頂き、学部長の Supa Hannongbua 教授や生化学科の Kiattawee Choowongkamon 准教授らと共同研究の可能性について議論することが出来ました。また今後の交流についても、日本からタイに研究者が短期滞在し集中講義を行ってはどうか等、具体的な取り組みについての議論を行うことができました。

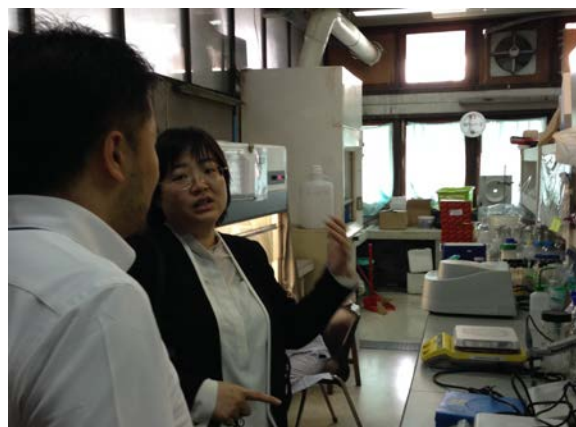
チュラロンコン大学では、理学部生化学科の Kuakarun Krusong 助教の研究室を訪問し、彼らが研究対象としている amylomaltase の1分子蛍光観察について議論しました。Krusong 助教から共同研究の打診が以前にあり、今回の訪問に至った次第です。Amylomaltase はデンプンの加水分解、環化、転移といった複数の化学反応を触媒する興味深い酵素です。Amylomaltase の結晶構造は明らかになっていますが、複数種の異なる化学反応を単一の酵素が触媒するメカニズムはいまだ明らかになっていません。1分子観察でこの仕組みに迫れるか、じっくりと詰めて議論するのが今回の目的です。Krusong 助教の研究室を訪問することで、精製酵素や基質のデンプンの状態を実際に目で見て確認することができ、また1分子観察用の amylomaltase 変異体の作製状況、精製試料の取扱いや安定性、デンプンの調製法や取り扱い方法などを具体

的に議論・確認することができました。共同研究を開始するまでにはいくつかの壁があることも実感しましたが、研究室の学生さんとも直接ふれあう時間をもつことができました。

昨今は Skype やポリコムで遠く離れた共同研究者と議論を行うことが可能であり、筆者も活用しています。また Fedex 等を使えば、海外でも数日で共同研究者に試料を送ることができます。しかし、試料を手にとって face-to-face でじっくりと議論する機会はやはり重要であると、今回の機会を頂き再認識した次第です。ご支援頂きましたことを心より感謝いたします。



カセサート大学でのシンポジウムの講演者



チュラロンコン大学 Krusong 助教（右）の研究室



Krusong 研究室の学生たち



“Dynamical Ordering & Integrated Functions” Newsletter Vol. 35

July, 2016

最近の動き

雑誌論文

1. K. Ikemoto, M. Fujita, P. Too, Y. Tnay, S. Sato, S. Chiba, *H. Isobe, “Synthesis and Structures of π -Extended $[n]$ Cyclo-para-phenylenes ($n = 12, 16, 20$) Containing $n/2$ Nitrogen Atoms”, *Chem. Lett.*, in press (2016), [10.1246/cl.160258](https://doi.org/10.1246/cl.160258)
2. J. Xue, K. Ikemoto, S. Sato, *H. Isobe, “Introduction of Nitrogen Atoms in $[n]$ Cyclo-meta-phenylenes via Cross Coupling Macrocyclization”, *Chem. Lett.*, in press (2016), [10.1246/cl.160218](https://doi.org/10.1246/cl.160218)
3. *H. Isobe, K. Nakamura, S. Hitosugi, S. Sato, H. Tokoyama, H. Yamakado, K. Ohno, *H. Kono, “Reply to the ‘Comment on “Theoretical studies on a carbonaceous molecular bearing: association thermodynamics and dual-mode rolling dynamics”’ by E. M. Cabaleiro-Lago, J. Rodriguez-Otero and A. Gil, *Chem. Sci.*, 2016, 7, DOI: 10.1039/C5SC04676A”, *Chem. Sci.*, 7, 2929-2932 (2016), [10.1039/C6SC00550K](https://doi.org/10.1039/C6SC00550K)
4. T. Kureha, T. Shibamoto, S. Matsui, T. Sato, *D. Suzuki, “Investigation of Changes in the Microscopic Structure of Anionic Poly (*N*-isopropylacrylamide-co-Acrylic acid) Microgels in the Presence of Cationic Organic Dyes toward Precisely Controlled Uptake/Release of Low-molecular-weight Chemical Compound”, *Langmuir*, in press, (2016), [10.1021/acs.langmuir.6b00760](https://doi.org/10.1021/acs.langmuir.6b00760)
5. C. M. Backlund, T. Takeuchi, S. Futaki, *G. N. Tew, “Relating structure and internalization for ROMP-based protein mimics,” *Biochim. Biophys. Acta*, in press, (2016),

[10.1016/j.bbamem.2016.03.024](https://doi.org/10.1016/j.bbamem.2016.03.024)

6. Y. Kawaguchi, T. Takeuchi, K. Kuwata, J. Chiba, Y. Hatanaka, I. Nakase, *S. Futaki, “Syndecan-4 Is a Receptor for Clathrin-Mediated Endocytosis of Arginine-Rich Cell-Penetrating Peptides,” *Bioconjug. Chem.*, in press, (2016), [10.1021/acs.bioconjchem.6b00082](https://doi.org/10.1021/acs.bioconjchem.6b00082)

受賞報告

1. 上野隆史
2016年3月に根岸走さん(博士後期課程2年)(東工大)が日本化学会第96春季年会で、学生講演賞を受賞しました。
演題: 蛋白質結晶内ジスルフィド形成による超分子構造体の構築
2. 立川仁典
2016年3月に増子貴子さん(博士後期課程3年)(横浜市大)が日本化学会第96春季年会で、学生講演賞を受賞しました。
演題: 歯車状両親媒性分子によるナノキューブの置換基 および溶媒効果の理論的研究
3. 新井亮一
2016年6月に小林直也さん(アソシエイト研究員)(信州大)が第16回日本蛋白質科学会年会で、若手奨励賞を受賞しました。
演題: 人工蛋白質ナノブロックの設計開発による自己組織化超分子ナノ構造複合体の創出