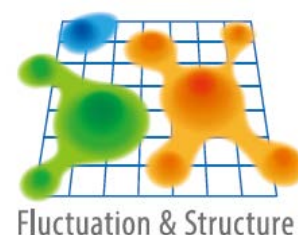


ゆらぎと構造の協奏

～非平衡系における普遍法則の確立～

News Letter Vol.7

2016.5.16 発行 (2016.5.23 改訂)



折り返し点を越えた新学術領域「ゆらぎと構造」

領域代表 佐野雅己

平成 25 年度 7 月に発足した本新学術領域研究「ゆらぎと構造」は、昨年 9 月に中間評価を終え、いよいよ 4 年目に突入しました。今年 1 月に公表された中間評価の結果では、惜しくも最高評価ではありませんでしたが、我々の研究活動を高く評価する数々のコメントとともに、非常に良い評価を頂くことができました。領域メンバーの皆さまに、この紙上を借りて厚くお礼を申し上げます。このニューズレターは、領域内だけでなく領域外の研究者の方々にもお送りしていますので、以下では、より一般的な視点から我々の領域の活動を振り返るとともに、これからの 2 年間の展望についても述べてみたいと思います。

そもそも、この新学術領域研究「ゆらぎと構造」は、何を目指しているのかを再確認する意味で、以下に申請時の書類から抜粋してみました。

“本領域では、量子凝縮系、固体物理、ソフトマター、非平衡統計力学などの分野の実験家と理論家の密接な連携により、個々の対象を越えた普遍的で応用性に富む知見を切り拓くことを目指す。(中略)本領域の第一の課題は、これらの革新的な技術と新規の理論を収斂させ、非平衡ゆらぎの普遍性を手掛かりとして、マイクロとマクロをつなぐ非平衡系の普遍法則の確立を目指すことである。(中略)マクロとメソ構造の間にフィードバック相互作用があり、「ゆらぎと構造が協奏的に発展する系」の理論と実験を推進することが、本領域の第二の課題である。(中略)単なる物質の集合が自己生産、自己駆動、遺伝情報の伝播など生命の基本特性を発現するための物理機構を解明することは、生命という動的な非平衡系を理解する上で重要な一歩となるだろう。”

以上のような目的を掲げ、11 件の計画研究と 25 件の公募研究で展開してきた本領域は、中間評価まで、比較的順調に研究と運営を進めてきました。まず、最初の 2 年間では、物理系から生物系まで、非平衡の観点から研究することの意義を知ってもらうため、アウトリーチ活動を積極的に展開してきました。また、テーマが量子系からソフトマター、生物系までとあまりにも多岐に渡るため、異分野間の理解を深めるための勉強会やテーマ別の研究会、国際会議などにも力を入れてきました。これらの結果として、中間評価までに、量子系、ソフトマターを含む古典系、プロトセル、細胞内の非平衡ダイナミクスに至るまで、多くの素晴らしい成果をあげることができました。少しだけ例を挙げますと、ゆらぎの定理の拡張や新しい応用方法の提案、強く関連した量子液体における非平衡ゆらぎの普遍性、古典流体と量子流体における層流・乱流転移の普遍的な臨界挙動、細胞の方向センシングにおける非平衡ダイナミクスの役割、再帰性を有するプロトセルの実現など、これ以外にも枚挙にいとま

がありません。31名の計画研究メンバー、25名の公募研究メンバーという規模を考えれば、発表論文の数やハイインパクトジャーナルへの出版数の多さは、ある意味、当然と言えるかもしれません。しかし、批判を恐れずに言えば、さらに大きな予算で運営されているERATOなどのリーダー重視、資源集中型のプロジェクトと比較すると、より多くの研究者が対等な立場で協力しながら進める新学術領域研究は、総合的なアウトプット、高い費用対効果だけでなく、研究者のネットワーク形成などの点でも高い効果をあげていると言えるのではないかと思います。

これらの成果は、個々の研究者やグループの努力に寄るところが大きいです。非平衡系に広く成り立つ法則を求めるといふ本領域の目的の下に、各メンバーが相互に情報交換し、研究交流を重ねてきた成果でもあります。新学術領域研究の制度自体が目指す目的の一つである、「多様な研究者による新たな視点や手法による共同研究等の推進により、当該研究領域の新たな展開を目指すもの。」という例に相応しい展開を遂げてきたと我々は自負して良いと思います。また、特筆すべきこととして、昨年度は我々のプロジェクトに対して、国際活動支援経費が配分され、外国人研究員3名の雇用と海外研究者の招へい、さらには研究者の海外派遣を行える体制が整いました。これを機に、我々の研究成果の世界への発信や国際共同研究ネットワークの形成などが可能となることは、大変喜ばしいことと思います。

残すところ2年となった本新学術ですが、2年後のゴールに向けて我々はどうのような展望を持つべきでしょうか。申請時の計画では、非平衡系における普遍法則の探求と確立という目標を大上段に掲げてきたわけですが、普遍法則とは、すべてを説明する理論を意味するものではなく、普遍性には様々の顔があることを、今、我々は再確認すべきではないでしょうか。例えば、ゆらぎの定理は、多くの非平衡・非線形系にも成り立つ普遍的な法則ですが、その成立はミクロの力学の時間的(非)対称性に由来しています。また、非平衡系にも見出だされる普遍性クラスは、臨界現象に現れるスケール普遍性を繰り込みの固定点で分類したことによる普遍性です。それぞれ成因は異なりますが、非平衡現象にも広く適用できる場合が多いため、今後もさらに追及する価値があると考えます。一方、これらは、普遍的な知識の一部にすぎないことを我々は認識する必要があります。非平衡現象は豊かですので、まだ我々の知らない、個々の対象を越えて応用性に富む普遍的な知見がこれからも発見され続けると思います。異分野をつなぐこの新学術領域は、非平衡現象という多彩な実験系と豊かな自然現象を対象としていることから、その可能性は大きく広がっていると確信します。異分野の理論家、実験家が情報交換し、共同研究を推進することで、個々の対象や分野を超えた普遍的な知識が発見されていくであろうことを期待して、折り返し点を越えた本領域へのメッセージとしたいと思います。

新たに研究に参加された方々、異動された方々の紹介

ニュースレター編集委員 竹内一将

新年度の到来とともに本領域の活動期間も残り2年を切り、前回ニュースレターでご紹介してから多くの人事異動がありました。特に、公募班メンバーが刷新され、多くの方々が新たに本領域に参加して下さることになりました。また、過去の公募班メンバーで希望する方々には、班友として、引き続き本領域と連携して頂けるような体制となっています。そのほか、国際共同研究加速基金の採択に伴い、新たに外国人研究員が雇用されています。以下、公募班メンバーと班友、新たに雇用された方々や異動のあった方々をご紹介します。

公募研究 (2016-2017年度)

- A01 基礎班** 中村 真 (中央大学 理工学部)
塚原 隆裕 (東京理科大学 理工学部)
大塚 朋廣 (理化学研究所 創発物性科学研究センター)
- A02 時空班** 齋藤 一弥 (筑波大学 数理物質系)
高須 洋介 (京都大学 大学院理学研究科)
坂上 貴洋 (九州大学 大学院理学研究院)
- A03 機能班** 鳥谷部 祥一 (東北大学 大学院工学研究科)
内田 就也 (東北大学 大学院理学研究科)
義永 那津人 (東北大学 原子分子材料科学高等研究機構)
柳澤 実穂 (東京農工大学 大学院工学研究院)
車 兪澈 (東京工業大学 地球生命研究所)
渡邊 信嗣 (金沢大学 理工研究域)
田中 求 (京都大学 物質-細胞統合システム拠点)
石島 秋彦 (大阪大学 大学院生命機能研究科)
前多 裕介 (九州大学 大学院理学研究院)
西坂 崇之 (学習院大学 理学部)
藤原 慶 (慶應義塾大学 理工学部)
宗行 英朗 (中央大学 理工学部)
木村 暁 (国立遺伝学研究所 構造遺伝学研究センター)
- A04 融合班** 前田 京剛 (東京大学 大学院総合文化研究科)
河野 行雄 (東京工業大学 未来産業技術研究所)
坪田 誠 (大阪市立大学 大学院理学研究科)
和田 浩史 (立命館大学 理工学部)

班友

- A01 基礎班** 山本 量一（京都大学 大学院工学研究科）
永井 健（北陸先端科学技術大学院大学 マテリアルサイエンス研究科）
波多野 恭弘（東京大学 地震研究所）
橋坂 昌幸（東京工業大学 理学院）
喜多 理王（東海大学 理学部）
- A02 時空班** 工藤 和恵（お茶の水女子大学 大学院人間文化創成科学研究科）
小林 未知数（京都大学 大学院理学研究科）
- A03 機能班** 岡嶋 孝治（北海道大学 大学院情報科学研究科）
濱田 勉（北陸先端科学技術大学院大学 マテリアルサイエンス研究科）
岩楯 好昭（山口大学 大学院創成科学研究科）
- A04 融合班** 古川 亮（東京大学 生産技術研究所）

組織変更（計画研究）

A02 時空班 001 折原グループ

- 佐藤 勝彦（北海道大学 電子科学研究所） 研究分担者（新任・2016年4月）
中垣 俊之（北海道大学 電子科学研究所） 連携研究者（研究分担者から変更・2015年11月）

雇用（博士研究員等）

- 南 佑樹 京都大学 佐々G（A01 計画班） （2015年10月1日）
JIN Yuliang 大阪大学 吉野G（A01 計画班） （2015年12月16日）
ZERAATI Somayeh 東京工業大学 竹内G（A01 計画班） （2016年1月18日）
FERRIER Meydi 大阪大学 小林G（A01 計画班） （2016年4月1日）
柴山 均 学習院大学 平野G（A02 計画班） （2016年4月1日）

転出・任期満了（博士研究員等）

- 沖村 千夏 山口大学 岩楯G（A03 公募班） （2016年3月31日）
→ 同研究室にて別プロジェクト雇用
- 國見 昌哉 電気通信大学 斎藤G（A02 計画班） （2016年3月31日）
→ 日本学術振興会 特別研究員（京都大学 基礎物理学研究所）

異動・職位変更

MOLINA, John J. (A04 公募班 山本グループ 連携研究者)

京都大学 福井謙一研究センター 特定研究員 → 大学院工学研究科 助教 (2014年10月)

中川 尚子 (A01 計画班 佐々グループ 研究分担者)

茨城大学 理学部 准教授 → 教授 (2015年4月)

竹内 一将 (A01 計画班 佐野グループ 研究分担者)

東京大学 大学院理学系研究科 助教 → 東京工業大学 理学院 准教授 (2015年4月)

斎藤 弘樹 (A02 計画班 平野グループ 研究分担者)

電気通信大学 大学院情報理工学研究科 准教授 → 教授 (2015年4月)

沙川 貴大 (A01 計画班 小林グループ 研究分担者)

東京大学 大学院総合文化研究科 准教授 → 大学院工学系研究科 准教授 (2015年5月)

古川 亮 (A04 公募班 研究代表者)

東京大学 生産技術研究所 助教 → 准教授 (2015年5月)

川口 由紀 (A02 公募班 連携研究者)

東京大学 大学院工学系研究科 講師 → 名古屋大学 大学院工学研究科 准教授 (2015年9月)

芝 隼人 (A03 計画班 好村グループ 研究分担者)

東京大学 物性研究所 助教 → 東北大学 金属材料研究所 特任助教 (2016年1月)

車 兪澈 (A03 公募班 研究代表者)

東京工業大学 地球生命研究所 研究員 → 特任准教授 (2016年4月)

研究会報告

A01 基礎班 班会議

A01 班 永井 健

2016年3月4日に京都大学理学研究科5号館でA01班の班会議が行われました。2月に中間評価が発表されて本領域の研究期間も後半に入りましたので、私を含むA01班に属する計画班と公募班の研究代表者が集まり、これまでの本領域における研究成果報告をしました。A01班の計画班と公募班だけで行う初めての研究会となりました。

A01班は「基礎班」であり、本領域の最も基礎的な部分を担っています。領域のホームページにあるように「古典系および量子系に対して、非平衡ゆらぎの新しい普遍性を発見・確立するとともに、多彩な物質群が示す現象をゆらぎと構造の普遍法則にもとづいて理解する。」ことを目的としています。様々な系に普遍的に成り立つ法則による理解を目指しているため、「固体量子素子における電流ゆらぎ」、「コロイド多体系やソフトマター界面におけるミクロ・マクロゆらぎ」、「バルク系でゆらぎが顕著に表れる液晶の配向ゆらぎ」、「バイオマターの自発ゆらぎ」のような多種多様な系を研究対象として想定しています。

研究対象が多彩であることは今回の班会議の講演内容にも色濃く現れていました。下の講演一覧の全講演タイトルに共通するキーワードは見られず、「量子流体」、「過冷却液体」、「重力」、「分数電荷」、「地震」、「アクティブマター」など一つの研究会とは思えない数のキーワードが現れます。2年間以上の研究成果発表であったのでどの講演も内容が濃く、とてもレベルの高い実験や理論の結果発表でした。ただ時間の制約のために残念ながら今回は一人あたり発表時間15分と質問時間5分しか持ち時間がなく、話したい内容を全部収められなかった方が多いように感じました。どの講演も色々と詳しく聞いてみたかったのですが、ほんの一部の方としか講演後にお話ができなかったのが悔やまれます。

今回のように多様な講演内容で構成された研究会では専門の近い研究者だけが質問しがちですが、本班会議ではどの講演に対しても様々な参加者が質問し、深い議論を行っていました。特にA01-001班研究代表者の佐々教授がほぼすべての講演の重要な点について質問をしていたのが印象に残りました。5年間という短い時間でこのように幅広い研究分野から分野横断的な切り口を見出すのは容易な仕事ではありません。しかし、本班会議のそれぞれの専門研究分野と関係なく行われる議論を見て、残り2年間の研究時間があれば目的を達成可能であるとの印象を受けました。私は公募班なので次の4月からの2年間も本領域に所属できるか今の段階ではわかりませんが、今後の研究展開がとても楽しみです。

-講演一覧-

- 坪田 誠 「量子流体力学における「ゆらぎと構造」
- 河野 行雄 「固体素子の非線形伝導と電磁波応答」
- 古川 亮 「過冷却液体における揺らぎの緩和機構」
- 喜多 理王 「ソレー係数測定による温度勾配を外場とするソフトマテリアルの非平衡物性解析」
- 中村 真 「ゲージ・重力対応を用いた非平衡定常系の基本法則の探求」
- 佐藤 正英 「結晶表面上のステップの作る楕円パターンについて」
- 橋坂 昌幸 「量子ホール接合系における分数電荷準粒子の生成過程」
- 波多野 恭弘 「地震統計性の物理モデル」
- 永井 健 「様々なアクティブマターの集団運動で見られる渦の格子模様」
- 宮崎 州正 「ultra-soft-potential 液体のクラスターガラス転移」
- 佐野 雅己 「層流・乱流転移とアクティブ流体における普遍法則」
- 齊藤 圭司 「振動外場で駆動された量子孤立系の熱化現象」
- 佐々 真一 「エントロピーの対称性による特徴づけ」

永井 健 (北陸先端科学技術大学院大学・マテリアルサイエンス研究科・助教)

A02 時空班 班会議が開催されました。

A02 班 衛藤雄二郎

2016年3月9日(水)、学習院大学にてA02時空班班会議が開催されました。今回の会議は、計画研究班の中間報告及び、2年間の公募研究班の成果報告を目的としており、計画研究班から3件と各公募班6件の講演が行われました。

連続場として表すことが可能な物理系における特徴的な揺らぎと構造の法則に迫るという共通した目的のもと、絨毛虫から量子流体まで幅広い対象に関する研究講演が行われ、本領域の特色がよく表れた会議であったように感じています。全体を通じた印象として、専門が大きく異なる研究者が集まっているということもあり、講演者の方々はシステムの具体的なイメージや研究背景、独自の視点がわかりやすく伝わるように配慮されていました。例えば最初の中垣俊之先生の講演では、数十年前から繰り返し広げられている絨毛虫の空間学習能力に関する論争がわかりやすく紹介されていました。中垣先生の研究によって空間学習能力の存在を強く示唆する結果が得られたということが、専門分野のまったく異なる私にもありありと伝わってきました。また、紙面の都合上すべてを紹介することはできませんが、層流-渦糸乱流転移における普遍クラスの解明(高橋雅裕先生)、樟脳から成る自己駆動粒子における運動メカニズムのモデル化(北畑裕之先生)、アルキル置換DCHMの合成(齋藤一弥先生)、世界に先駆けて実現したイッテルビウム冷却原子気体顕微鏡(上妻幹旺先生)など、今後の更なる発展が期待できる研究成果が多数報告されました。

新学術領域「ゆらぎと構造の協奏」が始まって以降、昨年度の冷却原子研究会とあわせ、今回は学習院大学での2度目の研究会でした。冷却原子研究会のような専門分野の近い研究者間での交流だけでなく、幅広い研究分野の専門家と横断的な議論を行うことができる場を設けることができるという点が、本新学術領域の一つの重要な特徴です。今回の会議は、研究者間のネットワークを広げるという意味でも大きな意義のあるものであったと強く感じています。

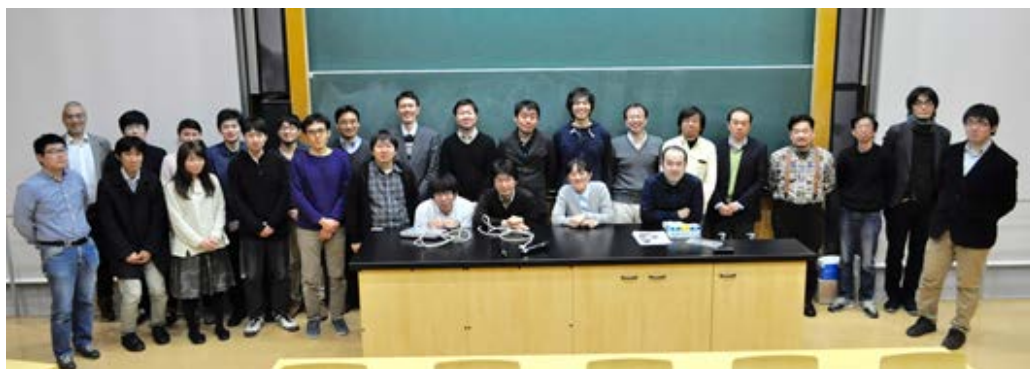


図1: 参加者の集合写真。学習院大学南7号館101教室にて。

講演一覧(敬称略、講演順)

- 中垣俊之(北海道大学)「絨毛虫の空間学習とその膜電位機構」
- 高橋雅裕(学習院大学)「量子流体における層流-渦糸乱流転移」
- 北畑裕之(千葉大学)「非生物系における自己駆動粒子・液滴の運動」
- 齋藤一弥(筑波大学)「アルキル置換DCHMの凝集構造と相転移」
- 上妻幹旺(東京工業大学)「イッテルビウム量子気体顕微鏡」
- 中尾裕也(東京工業大学)「カルマン渦の位相記述と同期現象」
- 工藤和恵(お茶の水女子大学)「パターン形成とドメイン成長における流れの影響」
- 小林未知数(京都大学)「スピノル・ボース・アインシュタイン凝縮における量子乱流」
- 坂上貴洋(九州大学)「駆動高分子系における異常動力学」

衛藤雄二郎(学習院大学・物理学科・助教)

ゆらぎと構造の協奏 A03 班会議開催報告

A03 班 山本暁久

2016年1月25日、26日の両日、東北大学にて本新学術領域 A03 班の班会議が開催されました。折しも全国的な寒波が到来しており、直前の積雪の影響で交通機関に多少の遅れが出たものの、会議は晴天の中で無事に行われました。

「機能班」である A03 班は本領域内で最多の公募研究課題数を含み、約 30 名の参加者に対し 14 件の成果報告が行われました。1 日目には、細胞遊走の粗視化モデルの構成と、コンタクトインヒビションを取り入れた際の集団運動パターン（山本量一先生）、トランスバースな変位に着目した膜揺らぎと残留応力に関する研究（芝隼人先生）、複合化ベシクルにおける物質間相互作用とその空間サイズ効果に関する研究（濱田勉先生）、



会場の東北大学は溶け残る雪が凍っていました。

AFM を用いて周波数を重ね合わせた外力を与え細胞の力学特性を測定する研究（岡嶋孝治先生）、病理組織におけるタンパク発現量の質量分析マッピングによる評価（鶴山竜昭先生）、ヒト胃癌細胞における癌化レベルと接着性および運動モードに関する研究（筆者）、プロトセルに代謝機能を導入する実験とそのためのタンパク質精製の研究（車兪澈先生）について、その成果をご紹介いただきました。また 2 日目には、魚類表皮ケラトサイトの運動様式と内部アクチン構造が及ぼす効果の評価（岩楯好昭先生）、人工ベシクルや液滴における多様な運動と変形のカップリング現象（豊田太郎先生）、鞭毛と繊毛の運動様式と、それらが生む長距離相互作用による集団運動に関する研究（内田就也先生）、粒子間相互作用の規定により自発的にあられる集団挙動と組織形成のモデル（義永那津人先生）、細胞内の粘弾性測定に関する非平衡系のマイクロレオロジー（水野大介先生）、ATP 合成酵素 F1 モーターにおける ATP 合成時のエネルギーの流れに関する研究（宗行英朗先生）について、その成果をご報告いただきました。

このように、細胞を構成するソフトマターの物性、細胞再構成系における揺らぎ現象やそれを構築するためのボトムアップアプローチ、自走粒子や細胞の運動とその駆動力を解明するための実験・理論的な取り組みや、細胞集団に見られる物理化学的指標の揺らぎや自己組織化のメカニズムなど、トピックは多岐にわたりました。にもかかわらず、まさに「揺らぎと構造」という 1 つのキーワードがこれらのテーマを貫いており、テーマ間の類似性と独自性を同時に鮮やかに見て取ることができました。会議中の活発な質疑応答だけでなく、休憩中や懇親会中にも議論を続ける参加者の様子が多く見られ、充実した研究交流と意見交換の場となりました。

会議の最後に今井先生から「新学術領域という枠組みを生かして、個々の研究の発展はもちろんだが、領域全体でますます連携を進めたい。そのためにも、班内、あるいは他の班との研究交流もぜひ進めていただきたい。また、海外からのゲストを含めたワークショップの開催なども、アイデアがあればぜひ提案していただきたい」とご挨拶がありました。領域全体として 5 年のうち 3 年が終わろうとする中で、本領域の今後 2 年での成果のみにとどまらず領域終了後の未来をも見据え、このコミュニティを長期的に定着させ、さらに発展させることの重要性を再確認し、散会となりました。

最後に、お忙しい中オーガナイザーを務めていただいた今井正幸先生をはじめ、会議の運営にご尽力いただいた先生方とスタッフの皆様にお礼を申し上げます。

山本暁久（京都大学・物質-細胞統合システム拠点(WPI-iCeMS)・研究員)

アクティブマター研究会の報告

A01 班 山本尚貴

2016年1月22日、23日の2日間、九州大学箱崎キャンパス国際ホールにて、「アクティブマター研究会」が開催された。福岡は大雪と天気は大荒れであったが、総勢40名の参加者、9の招待講演、18のショートトークと、アクティブマターの盛り上がりを感じる事のできる研究会となった。

今回のアクティブマター研究会の招待講演では、2つの基調講演（西森氏、義永氏）に加え、「往復運動」に焦点を当てた7つの講演が行われた。往復運動の講演では、「（世話人の多羅間氏に）往復運動について話して欲しいと言われたが、結構難しく…」といったニュアンスで講演をはじめるといった講演者が多いのが印象的であったが、講演者はそれぞれの扱うアクティ

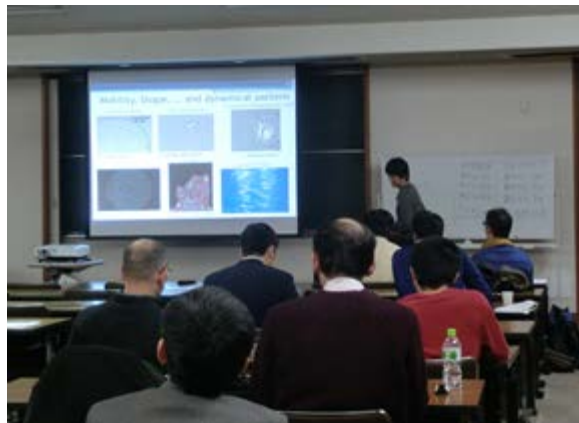


図1: 義永那津人氏による基調講演

ブマターでみられる往復運動についての講演を行った。詳細の異なる多くのアクティブマターの系において、往復運動が見られるという事実は大変興味深い。物理的なエネルギー注入のある加振液滴の系（江端氏）、化学的な過程を駆動力とした系（伴氏、田中氏、永井氏、永山氏、義永氏）、細胞や動物などの生物現象の系（西森氏、市川氏）、さらに、対称性の議論による自発運動粒子の非線形モデル（多羅間氏）。これらすべてにおいて往復運動が見られるようだ。各系の間つながりはまだ完全にはクリアになっていないが、質疑応答では、それぞれの系のつながりを意識した議論も見られ、往復運動の包括的な理解へ向けての良い機会だと感じた。

個人的には、往復運動は馴染みが浅く新鮮であったが、本研究会の見どころは往復運動だけではなかった。往復運動の講演を挟みこむように、研究会の最初と最後に配置された西森氏、義永氏によるアクティブマター一般に関する基調講演が示唆的であった。西森氏の「蟻の集団知」についての講演では、あまり頭が良くないであろう蟻は個々がどのように振る舞うことにより、頭の良さそうな集団社会をつくっているのか、といった問いに実験とモデルからアプローチをしていた。知能とは何か、良い社会とはどのようなものかについて考えさせられる講演であった。また、義永氏の講演では、「個人的"アクティブマター"と題されたスライドで、ソフトマター、生物物理、非線形ダイナミクス、統計物理といった様々な分野の目線でアクティブマターを俯瞰した上で、「アクティブマターの問題点」に関して議論されていたのが印象的であった。その中で述べられていた、ややもすれば"General nonsense"に陥りやすいという側面は（拡大解釈をしてしまっていたら申し訳ございません）、きっと、このような研究会を通して、様々の分野の実験家、理論家が議論を行うことによって避けられる問題点だと期待している。

また、学生の発表がメインとなったショートトークでは、1体のアクティブマターから集団運動、マイクロレオロジーまで多岐にわたって議論がなされた。1人10分という短い講演時間ではあったが（だからこそ）、要点の抑えられた発表が多く、質疑応答もアクティブであった。懇親会でもアットホームに鍋を囲み、参加者同士が楽しく議論をしている様子が見られた。これも、参加者の多くが口頭発表をしていた風通しのよい研究会だからこそ生み出された一体感だったと思う。

最後になりましたが、世話人の江端宏之氏、北畑裕之氏、多羅間充輔氏には企画から懇親会の開催まで、木村康之氏には会場設営を行っていただき大変感謝しています。私もアクティブマターに携わっている身として今後の研究会を盛り上げていければと思います。

山本尚貴（東京大学・理学系研究科・博士課程2年）

第2回若手勉強会「ソフトマター若手勉強会」の報告

A03 班 松尾 宗征

2016年3月10日から2日間、千葉県の東京大学検見川セミナーハウスにて、第2回若手勉強会「ソフトマター若手勉強会」が開催されました。大学院生をはじめとする若手を対象に、非平衡状態におけるソフトマターの変形・動き・時間発展でみられる現象を分子レベルから考究し議論するという目的の下、北は北海道、南は九州から54人もの同志が集いました。第一線で活躍される7人の先生方の講演とポスター発表32件が行われ、白熱した勉強会となりました。



図1: 勉強会の講演風景

招待講演は2日間にわたって行われ、村田智先生はDNAタイル/オリガミの基礎とその設計方法にはじまり、DNAの計算デバイスとそのナノ構造を融合させ、望みの動的挙動を示す系を創る研究までを説明下さいました。角五彰先生は生体分子モーター、特に微小管の活用法に関して、①相互作用を利用した集団運動モデル、②動力源としての分子ロボットへの応用、③微小管のストレス応答にみる細胞骨格障害由来疾患の病理解明やそのメカノバイオロジーへの応用、の3つの側面から議論して下さいました。「ゆらぎ・進化・生体分子」のタイトルで講演下さった根本直人先生は、試験管内進化実験の過程で確立されたcDNAディスプレイ法を用いた4種のアミノ酸(GADV)からなるペプチドのRNA認識、リポソームとペプチドの相互作用などの研究についてご紹介下さいました。また、研究紹介だけでなく、先生が研究者になられるまでの生い立ちもお話し下さり、若手が研究を志す上での一つの道標を与えて下さいました。続いて講演された車兪徹先生は、無細胞翻訳系を用いた脂質代謝系の再構成による自己生産系構築について発表下さいました。特に、生命起源は、海中の熱水噴出孔付近にあったという説と比較しながら、リン脂質の自己生産系が陸上の水圏で如何に可能であったかを熱く語って下さいました。野口博司先生は、「生体膜のダイナミクス」と題して、膜弾性を皮切りに、それを応用した平衡状態でのベシクルの形状決定モデルや、シミュレーションを用いて、一定速度の流れ場で発現する非平衡定常状態の赤血球の形態振動などの運動モードについて紹介下さいました。内田就也先生は、微生物のべん毛や繊毛のダイナミクスの流体力学モデルについて、①古細菌の遊泳と歳差運動、②繊毛の同期現象と進行波形成、③バクテリアを多数貼り付けた基盤がべん毛の流体相互作用で示す集団同期と、異なる階層からご教示下さいました。太田隆夫先生は、アクティブソフトマターの並進運動や変形について、変分法による多成分相分離溶液の基礎方程式の導出にはじまり、化学ポテンシャル勾配中の界面エネルギー不均一性に由来する粒子の受動的運動、界面エネルギーを自身で変化させて自走する粒子(滴)の運動と変形、最後に、培地上の実際の細胞が示す運動機構まで系統立てて講義下さいました。太田先生、内田先生の講義から、基礎的な方程式からモデルを導出する際に、いかに境界条件の設定が重要かを教わりました。



図2: 賑わうポスター会場

末筆ながら、世話人を務めて下さった豊田太郎先生、佐久間由香先生、事務局の皆様、ご講演下さった先生方、議論をともにした同志の皆様に深く御礼申し上げます。本勉強会により、ソフトマター研究の益々の発展に期待で胸が膨らむ思いです。

ポスター賞 受賞者 (50音順、敬称略)

大村 拓也 (京都大学) 「マランゴニ効果によって自発運動する油中水滴」

佐藤 健 (京都大学) 「高分子流体のマルチスケールシミュレーション-紡糸工程における配向と絡み合いの考察-」

杉山 博紀 (東京大学) 「ジャイアントベシクル自己生産反応の長期観測を指向したマイクロ流体デバイスの開発」

夏目 ゆうの (日本女子大学) 「ベシクルに閉じ込めた2種コロイド粒子の偏在-こみあい効果の新展開-」

松尾 宗征 (東京大学) 「DNA含有ベシクル型人工細胞の表現型可塑性」

松尾 宗征 (東京大学大学院・総合文化研究科・広域科学専攻・博士課程1年)

今後の予定

◎新学術領域「ゆらぎと構造の協奏」主催

○第3回領域研究会

2016年6月17日（金）～20日（日）

九州大学 伊都キャンパス

○International Symposium on Fluctuation and Structure out of Equilibrium 2017 (SFS2017)

2017年11月20日（月）～23日（木）

仙台国際センター

編集委員よりお願い

本ニュースレターでは、新学術領域研究「ゆらぎと構造の協奏：非平衡系における普遍法則の確立」による研究成果をできるだけ早く発信していきたいと考えております。自薦、他薦問わず重要な研究成果、あるいは関係する研究会報告などありましたら、編集委員までお寄せください。

ニュースレター編集委員 竹内一将（東京工業大学）kat@kaztake.org

北畑裕之（千葉大学）kitahata@chiba-u.jp