

優秀ポスター賞受賞者インタビュー 01



岩本 侑一郎

工学系研究科
(先端研 太田禎生 研究室)
博士課程3年

研究内容について教えていただけますか？

私たちは「細胞外微粒子」と呼ばれる、細胞が放出する極小の粒子の解析技術を開発しています。この粒子は、細胞間コミュニケーションの担いで、発信元の細胞からの情報を他の細胞に伝達するメッセージキャリアとして機能します。微粒子は非常に不均一で、サイズや含有する分子が異なります。どの粒子がどのようなメッセージを運んでいるかを理解するには、一つ一つの粒子を個別に解析することが重要です。さらに、血清サンプル中に混ざっている他の粒子から特定の細胞外微粒子を見つけ出し、解析することができれば、特定の疾患の診断に役立つと期待されています。

解析に必要な要件を理解するための例として、微粒子をメールボックスの中のメールだと思ってください。メールボックスの中のメールは、分量も内容も様々で、長ければいいというわけではなく一読しないとどんなメッセージが含まれているかわかりません。また、宣伝や通知などの重要なメールもたくさんありますが、重要なメールを見つけるには多くのメールを素早く読み解く必要があります。

同様のことが物理・化学的に不均一な細胞外微粒子の解析でも言えます。つまり、細胞外微粒子の解析には以下の要素が重要です。

- (1) ナノサイズの微粒子を検出可能な散乱・蛍光感度
- (2) 計測の速度、つまりスループット
- (3) 大量の微粒子を解析できるスケーラビリティです。

一般的には、感度を上げるとスループットが下がってしまい、計測速度を上げると感度が下がります。そこで我々は、まず(2)を達成するために高速な計測ハードウェアを開発しました。次に、(1)を達成するために機械学習によるノイズ除去法を散乱波形用に新たに開発し、計測装置の感度を底上げしました。そして同時に、長時間安定的な系を確立することにより、(1)

(2)(3)つまり感度と速度と安定性を同時に実現しました。

この研究分野に興味をもたれたきっかけなどありましたら教えてください。

元々、生物に興味があるというより、物理学やデータサイエンスに興味があり、フローサイトメトリーのような大規模計測技術を開発して、そこから生成されるデータを解析することで新たな発見に繋がりたいと考えていました。特に、細胞やエクソソームなど不均一でパターン化しにくいものは人間の脳みそで即座に解釈するのが難しく、データ解析のやりがいを感じています。また、研究を始めてみると共同研究先の先生とディスカッションや学会での経験を通して、エクソソーム自体の研究の重要さも実感するようになりました。

今回発表した内容はどれくらいの期間で行ったものですか？

2~3年の研究成果です。ハードウェアは、私が所属する太田研究室の研究員の方々と、ノイズ除去に関してはパーミングム大学のチームと一緒に開発をしています。

研究を進めるにあたって、特に苦労した点を教えてください。

修士までの研究とのギャップとタイムマネジメントに苦労しました(今も?)。修士までは、超解像顕微鏡という高精細な蛍光イメージングを行うための顕微鏡を作っていました。今回開発した技術とは異なり、スループットは遅くてもいいから感度の高い技術というのがコンセプトだったので、突き詰める苦労はありましたが、方向性が出しやすい研究ではありました。今回開発した技術では、両方が難しいものを両立するために、流体・光学・化学・情報科学・統計学など様々な知識を組み合わせながら思考する必要がありとても苦労しています。

また、私は社会人博士なので、研究時間が非常に限られており、タイムマネジメントにも非常に苦労しました。この点に関しては、まだまだ上手くいっておらず、会社や研究室の方々、友人に迷惑をかけ続けながら日々をこなしているのが現状です。今回、優秀ポスター賞を頂いたのが一つ皆さんへの恩返しになったかな、と期待しています。

ポスター作成、発表において工夫した点などありましたら教えてください。

大変心苦しいのですが当日までポスターの縦横比を間違えて

おり、しかも印刷サイズまで間違えたので私がなにかコメントできることはないのかな...と思います。なので、まず大事なことは枠からはみ出ないポスターを作ることでしょうか。研究者としては、枠からはみ出たほうがいいと思うので難しいところです。

発表に関しては、自分が面白いと思っていることを他人に伝えられるように最大の努力をしています。それは、結果として論理を整えることであったり、視聴者の視線を考えることであったり、という試行錯誤につながると思います。

研究を進めるにあたって気をつけていることを教えてください。

どんな小さなことでもいいので面白がることを忘れないということですね。研究を進める上で、論文を読み、論理的に実験計画を立て、実験結果を受け止めて、次の計画を練るというのは大切ですが、大変でなかなか頑張れない日もあるのかなと思います。頑張るためのモチベーションとして、これができたらこんなことに繋がるかも？とか、このデータ今はあまり価値ないけどこういうことなんじゃないかな？とか小さなことを面白がれると、研究自体を頑張れるようにおもいます。

今回ポスター発表をして、良かった点、改善してほしい点があれば教えてください。

ポスターの数が非常に多くて活発で驚きました。学内にこんな研究者がいるのかと思うと勇気が湧きました。一方でどのポスターをみればいいのか目移りしてしまうので、より小さな技術区分があるといいのではないかと思います。その順番で並べる必要はありませんが、どの分野の方なのかというのがパンフレットなどをみてわかるとポスター見学に行きやすいと思います。

これから発表される方にアドバイスがあればお願いします。

発表時間内にみなさんが行ってきた全てを伝えるのは非常に難しいと思います。何をしたいか、どうなれば良くて、どう検証したかのロジックを繰り返し練り、情報を洗練していくことが重要だと思います。

10. 将来の夢(目標)を教えてください。

機械学習などの知能処理によって科学のあり方をどう拡張できるかということを見つめ、彼らと一緒にまだ人間の発見できていないことを見つけ出したいです。人間が長年にわたり構築してきた科学的なモデルや理論は、多くの場合、人の認識能力や経験に基づいています。しかし、人工知能と人間が協力すれば、そのような限定的な視点にとらわれることなく、大量のデータから新たなパターンや関連性を抽出できるかもしれません。その結果として、人間が見過ぎていたか、または認識できなかった新たな科学的真実を発見する可能性があるかと期待しています。

将来の進路はまだ決めていませんが、科学者は職業ではなく生き方だと思っています。アカデミアであれ企業であれ自分がどこにいようと、実験結果と真摯に向き合い思考を続ける心さから逃げず、課題を解決していきたいです。

偉そうなことを言いましたがまずは博士号をとるところですね。



歓喜の夜 (同期とダブル受賞)

優秀ポスター賞受賞者インタビュー 02



川崎 洸司

定量生命科学研究所
学振特別研究員 PD

研究内容について教えてくださいか？

遺伝子の発現を制御するDNA配列であるエンハンサーについての研究を行っています。遺伝子の働くタイミングはエンハンサーにより調節され、発生や分化といった細胞の運命決定が緻密に制御されています。エンハンサーは分子生物学の教科書には必ず載っているくらいメジャーなものだと思いますが、意外にもその機能がどのようにして発揮されているのか、その動作原理はよくわかっていません。例えば、エンハンサーが細胞内で機能する際に、「どうしてゲノム中で数kbも離れた場所に存在するエンハンサーが標的遺伝子の活性を正確に制御することができるのか？」その分子機構の詳細は実は未解明なままです。私は新しいライブイメージング手法を駆使してショウジョウバエ初期胚の中で働くエンハンサーの動的なふるまいを可視化し、その仕組みを明らかにする研究を行っています。

この研究分野に興味をもたれたきっかけなどありましたら教えてください。

以前は微生物を扱っており、比較的異なる研究分野にいたのですが、転写制御機構に関する研究という点や生物において時間的なパターンが形成される様子に興味を持っていたという点では共通していました。そんなつながりから現在のポスの論文を知ったのがこの分野に興味を持ったきっかけです。

今回発表した内容はどれくらいの期間で行ったものですか？

ポスドクとして現在の研究室に移ってきてからの3年間の研究をまとめたものです。

研究を進めるにあたって、特に苦労した点を教えてください。

ショウジョウバエは取り扱い易いモデル生物ですが、個人的には全く触れたことのない対象だったので研究開始時には全てが知らないことばかりで慣れるまでに少し苦労しました。実際に研究を進める中では、顕微鏡観察から取得した画像を手探りで解析していく過程に特に苦労しました。画像解析は画像取得方法や試料によって解析方法がケースバイケースになることが多いので、その都度自分で解析コードを

新しくしていく作業や、そもそも解析がうまく動いているのかを可視化するための解析など、このあたりの作業に時間がかかったなと思います。

ポスター作成、発表において工夫した点などありましたら教えてください。

私たちの研究室の強みであるライブイメージングのデータはポスター自体には動画を差し込むことができないこともあり、結果をどのように示すのか、伝えたい現象に応じて使い分けを意識しています。今回は動画資料を使わずに解析的に結果を表現し直したものを使用しました。普段から見慣れていない研究分野の方には生データは情報量が多すぎてこちらの見てほしいところが追えないこともあるのかなと感じます。

研究を進めるにあたって気をつけていることを教えてください。

当然ではあるのですが、自分の見ているデータを定量的に評価することに気をつけています。先に書いた画像解析の部分の苦労とも被りますが、観察対象が3次元かつ数分単位で素早く変化する生体試料なので人間の目で直感的には捉えることのできない情報を抽出することに苦心しています。ですが、こうした過程には主観的なバイアス、「こうだったらいいな」という自分の期待が入りやすいのではないかと感じています。こうした結果の取り扱いは日頃から意識的に気をつけている部分です。

今回ポスター発表をして、良かった点、改善してほしい点があれば教えてください。

異なる分野の方と研究の話ができたのはシンプルに楽しかったです。強いて言えば、ポスター演題数に対して聴衆の数は多くなかったのか、自分の周りも含めて発表をしていない時間も比較的長かった気がします。演題数だけでなく参加人数全体が多くなるような仕組みがあるととても良いと思いました。ただ、発表時間が長く頂けたので、人が来ていない時は隣のポスター発表者とお話して仲良くなれたのはよかったです。

これから発表される方にアドバイスがあればお願いします。

自分の場合は、可能な時は相手がどのようなバックグラウンドの人なのか聞いてから説明を始めるようにしています。相手が求めているような解像度に微調整しながら説明できる方が伝わりやすいかと思いますし、発表の訓練にもなるかと思います。同様の理由で説明中の相手の（表情などの）リアクションに応じて説明の仕方を変えることを意識しています。

将来の夢（目標）を教えてください。

いつか教科書に載るような発見、研究をしてみたいなと思っています。

優秀ポスター賞受賞者インタビュー 03

**近藤 勇人**

医学系研究科
博士課程4年

研究内容について教えていただけますか？

私は、脳が認知機能を実行する神経メカニズムに興味を持っています。現在は、マウスが種々の認知活動を行っている際に、特に内側前頭前野と呼ばれる脳領域の活動がリアルタイムでどのように変わるのかということを生きた脳から光学イメージングによって計測し、解析する研究を行っています。

この研究分野に興味をもたれたきっかけなどありましたら教えてください。

学部生だった頃、海外には脳の仕組みについて学ぶ神経科学部が存在することを知り、当時テキストの一つであったEric Kandel博士の『記憶のしくみ』を夢中になって読みました。その際、神経細胞ネットワークに記憶が形成され、長期にわたって保存される機構に心を動かされ、次第に自分も神経科学の謎に挑戦してみたいと思うようになっていきました。

今回発表した内容はどれくらいの期間で行ったものですか？

博士1年次から始めて約3年3ヶ月で行いました。

研究を進めるにあたって、特に苦労した点を教えてください。

ラボで誰もやったことが無い実験系を立ち上げるのは手探りの部分が多く、今思えば大変だったように思います。ただ、失敗の中に必ずヒントがあると思い改善を繰り返して身に付けた手技は今では自分の強みになっていると思いますし、研究の楽しさの一端に触れられた気がします。

ポスター作成、発表において工夫した点などありましたら教えてください。

ポスターの作成に関してはメインのストーリーと関連の薄い図はパワーポイントなどで別にまとめておき、全体のストーリー上重要な図を大きく優先して載せることを意識しました。発表に関しては、聴き手が自分の実験をイメージしやすいように、

例えば、実際に計測した神経活動の動画などはすぐに見せられるよう準備をしていました。

研究を進めるにあたって気をつけていることを教えてください。

その日の実験に集中しつつ、中長期的な視点で研究を捉えることも大切にしています。今行っている実験が上手くいくことが大事ですが、この研究を長い目で見た時にどう進めたいか、何をすればもっとインパクトが大きくなるか、技術的な障壁は何かといった事を考えながら非線形な成長を心がけています。

今回ポスター発表をして、良かった点、改善してほしい点があれば教えてください。

生命科学という広い範囲での発表会でしたので、離れた分野で研究を行っている友人と旧交を温めたり、類似分野で研究している方と新たに知り合えたり、とても良い交流の機会になりました。

これから発表される方にアドバイスがあればお願いします。

アドバイスできるような立場ではありませんが、5～6分という短い時間で研究を余さず伝えるのは容易ではないと思います。私の場合は、まず自分の興味は何か、研究の目的は何か、ということを決める20秒くらいで伝えるようにしていました。どのくらい研究の詳細が伝わるのかはさておき、興味や目的は専門外の方でも理解しやすい部分だと思っています。お互いの共通理解の部分を作ってから発表に入るとスムーズに議論が生まれるのではないかと思います。

将来の夢(目標)を教えてください。

今回の発表内容よりもさらに深いレベルで脳の認知機能に関する神経メカニズムを理解していきたいと思っています。今後とも国内外を問わず、関連分野の研究者や関係者の方々とたくさん議論を交わしていけたら嬉しい限りです。

優秀ポスター賞受賞者インタビュー 04

**中西 優**工学系研究科
修士課程2年

研究内容について教えていただけますか？

私は、マウスの脳のなかでニューロンがどのように突起を伸ばすのかを知るために、まずその突起の先端に存在する成長円錐という構造の「形」を調べています。

脳はニューロンが複雑に回路を作ることさまざまな機能を発揮しますが、その回路は生まれつき完成しているわけではなく、生後もニューロンは突起（軸索）を伸ばし続けて他のニューロンと接続を作ります。個々のニューロンが正しい相手と接続を作るためには、突起を伸ばす方向や速度が厳密にコントロールされる必要があります、その役割を担っているのが、突起の先端に存在する成長円錐という構造です。

これまで成長円錐の形や突起を伸ばすメカニズムは、ディッシュの上での2次元培養系で研究が進んでいましたが、より脳内に近い環境と考えられる3次元培養環境では、成長円錐の形が大きく変わり、またメカニズムも変化することがわかっていました。では、実際の脳内ではどのような形なのか？それを詳細に調べたのが今回の発表内容です。

この研究分野に興味をもたれたきっかけなどありましたら教えてください。

もともと神経に興味はありましたが、学部でSebastian Seung博士の野心的なトーク「I am my connectome」に出会ったことは、形態観察に魅了された大きなきっかけでした。神経科学にはさまざまな手法がありますが、中でももっとも解像度の高い電子顕微鏡を用いたミクロな観察に惹かれました。

電子顕微鏡や画像解析に興味があると指導教員に伝えたところ、興味にぴったりと合致したこのテーマを始めることになりました。

今回発表した内容はどれくらいの期間で行ったものですか？

学部4年から続けているメインテーマなので、2年間です。

研究を進めるにあたって、特に苦労した点を教えてください。

成長円錐の正確な形を観察するためには、数テラバイトにも及ぶ膨大な顕微鏡画像を解析する必要があります。手作業では解析しきれないこのデータを効率よく解析するためには、深層学習をはじめとしたさまざまなツールが必要であり、WetだけでなくDryの勉強も欠かせません。まだまだ不勉強で、研究室の先輩に頼ってばかりです。

ポスター作成、発表において工夫した点などありましたら教えてください。

Graphical abstractに気を使いました。分野外の方にも伝わるように捨象した図を描くことはもちろん、ポスターを遠くから見ても目を引くよう、目立つ左上に図を大きく載せることを意識しました。それが功を奏したのか、短い発表時間でかなり多くの方とお話しできたように思います。

また、画像で伝わりにくいと判断した部分では動画を作成し、iPadで動画を見せながら説明するようにしました。さらに不在時にも見てもらえるよう、YouTubeにその動画をアップロードし、ポスターにはQRコードを載せました。我ながら斬新なアイデアだと思いますし、非常に好評でした。

研究を進めるにあたって気をつけていることを教えてください。

顕微鏡画像の元データをよく観察することを心がけています。数値的な解析はもちろん重要ですが、どのようなアルゴリズムを使って解析するかを決めるため、そしてレイベントを見つけるためにも、元データをじっくり見ることは大切です。実際私のサブテーマは、顕微鏡画像を眺めていたときに不思議な構造を見つけたところから生まれています。

今回ポスター発表をして、良かった点、改善してほしい点があれば教えてください。

初めてのポスター発表だったので比較はできないのですが、分野外の方ばかりかと思いきや、非常に近い分野の方に鋭いアドバイスをいくつも頂くことができ、非常に良い経験になりました。

これから発表される方にアドバイスがあればお願いします。

様々な分野の方に発表をすることになるので、相手の反応を見ながら徐々に抽象度をチューニングしていくことが重要になると思いました。

将来の夢（目標）を教えてください。

研究はまだまだ道半ばで、形態しか追えていないので、博士課程の間でメカニズムに迫ります。

優秀ポスター賞受賞者インタビュー 05



方凌艶

薬学系研究科
博士課程3年

研究内容について教えていただけますか？

哺乳類の成体脳には成体神経幹細胞が存在し、ニューロンを産み出すことで記憶や認知機能、損傷修復などに貢献します。この成体神経幹細胞が発生の過程でどのように形成されるのかは脳発生の分野における大きな謎として残っています。私はマウス胎仔脳に存在する、成体神経幹細胞の「起源細胞」に着目し、起源細胞がTIMP3という分泌タンパク質を高発現することを発見しました。そして機能解析の結果、TIMP3は胎生期神経幹細胞の未分化性を維持し、成体神経幹細胞の形成に貢献することが明らかになりました。TIMP3は細胞外基質の分解を抑制する因子であることから、「起源細胞はTIMP3を高発現することで周囲に特別な細胞外環境を造り上げ、それによって自身を成体まで長期にわたって維持させる」というモデルを考えています。

この研究分野に興味をもたれたきっかけなどありましたら教えてください。

学部3年時の学生実習で、脳が構築される過程がいかに秩序正しく、また神経幹細胞の運命がいかに厳密に制御されているか、を垣間見て、生命現象としての美しさを感じました。特に、実習のTAを担当してくれた先輩から「胎生期の神経幹細胞の中に一部だけ成体まで残る特別な細胞がいる」という話を聞いて、その特別な細胞（起源細胞）の謎に惹かれました。

今回発表した内容はどれくらいの期間で行ったものですか？

学部4年から博士課程1年まで、約4年間で行ったものです。

研究を進めるにあたって、特に苦労した点を教えてください。

実験系を立ち上げるのに苦労しました。条件を検討するがうまくいかず、真に知りたいことに迫れず悔しい思いをしました。

ポスター作成、発表において工夫した点などありましたら教えてください。

ポスター作成においては理解を助けるモデル図を載せ、見やすいように全体のレイアウトを工夫しました。発表においては、研究の問いの重要性・面白さを明確にすること、それぞれの実験の目的・方法・結果・解釈を明確にすること、全体の流れが論理的であることを心がけました。特に制限時間を意識して発表するデータを絞り、時間配分を考えました。また、自分の研究内容に対するわくわくする気持ちを聞き手にも伝えるように話しました。

研究を進めるにあたって気をつけていることを教えてください。

楽しく考えること、大胆に実験すること、じっくり観察すること、慎重に解釈すること。

今回ポスター発表をして、良かった点、改善してほしい点があれば教えてください。

通路が広く、向かいのパネルとの間に十分なスペースがあったのが非常に良かったです。

これから発表される方にアドバイスがあればお願いします。

納得いくまで何度も練習するとよいと思います。内容が聞き手に伝わればきっと楽しく議論できます！

将来の夢（目標）を教えてください。

生命現象の謎を解き、生き物の巧妙なしくみを明らかにしたいです。

優秀ポスター賞受賞者インタビュー 06



増田 和俊

教養学部 統合自然科学科
統合生命科学コース
4年

研究内容について教えていただけますか？

DNAネットワークの骨格構造と人工細胞の力学特性の相関の定量化を行い、人工細胞の力学的制御を目指しています。

リボソーム等の人工細胞は医薬用カプセルとして応用が期待される一方、脆弱性に課題があります。近年、冷却に伴い自己組織化したDNAミクロゲルによるネットワーク構造が人工細胞を力学的に補強することが報告されました。DNAネットワークは分岐数やミクロゲル同士の結合の強さを任意に変えて設計することができ、それに応じてネットワーク構造が決まります。どのようなネットワーク構造が人工細胞の力学的な補強にどのような影響を当てるかについての定量化はこれまで明快には行われておらず、定量化の実現によって人工細胞の応用の幅がより広がるのではないかと期待しています。

この研究分野に興味をもたれたきっかけなどありましたら教えてください。

人工細胞は単に脂質分子を使って細胞膜を模した液滴な訳ですが、細胞モデルとしての理学的な研究から上で述べた医療用カプセルとしての実用的な研究に至るまで幅広く使われており、そこが人工細胞を用いた研究の魅力の一つだと感じています。とは言え私自身は、大学入学までは人工細胞はおろか生物物理すら知りませんでした。1S Semesterで受講した「アドバンスト理科」の講義で生物物理やソフトマター物理に触れたことがはじめの一歩でした。結局その時の縁もあって講義を担当されていた柳澤実穂先生の研究室に行くようになったことを考えると、このはじめの一歩は大きな一歩だったようにも思います。研究を始めてからは、初めはクマムシのタンパク凝集の人工細胞での再現実験をしていました。それが一段落した折にDNAネットワークについて耳にしてDNAの力学に興味を抱き、本研究テーマを始めました。

今回発表した内容はどれくらいの期間で行ったものですか？

学部2年の終わりから現在までに行った研究です。

研究を進めるにあたって、特に苦労した点を教えてください。

本研究で力学特性の測定に用いている、マイクロピペット吸引法は非

常に繊細な手法です。数 μm 程度のストローのようなガラス管を人工細胞の側面に手作業で接触させ、陰圧を与えて吸引した際の吸引長と圧力の関係から力学特性値を測定します。発表時はほとんど手法の難しさには触れないのですが、実はとても細かくかつ根気のいる作業です。

ポスター作成、発表において工夫した点などありましたら教えてください。

ポスターは文字を少なくして、視覚的にポイントの明快なポスターとなるように心がけました。これまでにいくつかの学会で発表した際のポスターやスライドも活かしつつ、わかりやすいポスター作りができたのではないかと考えています。

研究を進めるにあたって気をつけていることを教えてください。

気をつけていることとしてはやや当たり前のことすぎる感じも否めませんが、先入観なくデータに忠実であることを心がけています。つい研究が進んでくると、この実験の結果はこうなるだろう（こうなってほしい）という思いが生じそうになることもありますが、得られた実験結果に色眼鏡なく素直であることは大切です。また、何か実験に工夫をすることはもちろん重要なのですが、時に腹を括ってひたすらデータをとる忍耐力も必要だと思っています。私は（少なくとも今のところは）実験家ですので、ひたすら実験をしてその結果を受け入れるという実験研究における最も基礎的な部分を大切にしていると言えるのかもしれない。

今回ポスター発表をして、良かった点、改善してほしい点があれば教えてください。

普段はもう少し物理寄りの集まりで発表をしているので、異なるバックグラウンドの方に自分の研究内容を聞いてもらえたことは非常に新鮮でした。

これから発表される方にアドバイスがあればお願いします。

私は今学部生ですが、研究内容について発表したり、議論したりすることは学年関係なく行うことができます。私自身、学部1年生の時に全学体験ゼミナールとして研究室で研究する機会を得て、履修終了後も自主的にそのまま同じ研究室で研究を続け今に至ります。今回のシンポジウムでは学部生の発表はほとんど見られなかったのですが、是非より多くの学部生にも挑戦してほしいと思います。

将来の夢（目標）を教えてください。

将来は物理を用いて疾病のメカニズムの解明や治療を行いたいと思っています。疾病と聞くと、つい生物・化学的な観点からの研究が盛んなように感じますが、物理的な視点も有用な場合があります。たとえば正常細胞とがん細胞のヤング率は有意に異なることが報告されていますし、また最近では細胞膜張力によるがんの浸潤・転移の抑制が見られています。このように将来的には、細胞の物理的な理解を疾病の治療に役立てたいと考えています。