



氏名: 岡本 大雅

所属: 医科学研究所 RNA 制御学分野

学年: 修士課程 2 年

発表演題: Integrated Regulation of Stress Response and Translational Quality Control
Mediated by Ribosome Collisions

1. 研究内容について教えてください。

私は、mRNA 上でのリボソーム衝突を起点とした細胞応答の選択メカニズムの解明を目指しています。今回の発表では、出芽酵母をモデル生物として、ストレス応答 (ISR) 経路の活性化を司る因子 Gcn20 に着目しました。その結果、Gcn20 の N 末端領域と別の必須因子である Gcn1 の相互作用が、Gcn2 の衝突リボソームへのリクルートとそれに続く活性化に不可欠であること、また Gcn20 の ATP 結合状態が自己阻害的な分子ブレーキとして働き、ATP 加水分解に伴う複合体の構造変化によってこのブレーキが解除されて Gcn2 が完全に活性化するという、新たな動的制御モデルを提唱しました。

2. 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。

シヨ糖密度勾配遠心法を用い、ストレス条件下で Gcn2 が衝突リボソームへと動的に局在変化する挙動を、実験データとして明瞭に捉えるプロセスに苦戦しました。各種変異体を用いた条件検討や、再現性の確保に何度も試行錯誤を重ねました。

3. 将来の目標を教えてください。

今後は、Gcn20 による動的制御メカニズムの完全な理解とその生理学的意義を明らかにしたいです。さらにこの知見を足掛かりとして、衝突リボソームを起点とした RQC や ISR といった異なる細胞応答を切り分けている選択メカニズムの全貌解明を目指します。そのために、従来の生化学的な手法にとどまらず、新たな解析技術の導入や多角的なアプローチに積極的に挑戦したいです。

4. これから発表される方にアドバイスををお願いします。

発表の際には単なるデータの説明に終始するのではなく、自分がそのテーマに感じている面白さを感じる存分伝えることを心がけると良いと思います。自身のワクワク感や熱意を素直に表現することが、聞き手を惹きつけ、結果としてより深いディスカッションを生み出すきっかけになると実感しました。



氏名: Mark Christian Guinto

所属: 定量生命科学研究所 神経計算研究分野

学年: 博士研究員

発表演題: 大規模イメージングによる多感覚ミスマッチの神経メカニズムの解明

1. 研究内容について教えてください。

私たちは、複数の感覚を同時に用いて世界を認識しています。しかし、刻一刻と変化する感覚情報が脳内でどのようなメカニズムによって統合されるのかは、いまだ大きな謎のままです。クロスモーダル・ミスマッチ(感覚間の不一致)は、この現象を支える分散的な計算プロセスをより深く理解するための重要な手がかりです。私たちは視覚と四肢からの触覚という感覚モダリティに着目し、VR 環境と電動トレッドミルを用いて、マウスに視覚-触覚間のミスマッチを提示しています。船水研と鳴海研の同僚とともに、行動データ(姿勢動態)と神経データ(内因性光信号およびカルシウムイメージング)の両方を取得しています。予測と感覚が食い違うときに脳がどのように応答するのかを調べることで、身体と世界に関する脳内モデルがどのように構築・更新されるのかを明らかにしていきます。これは、知覚と行動の双方にとって中心的な過程です。

2. 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。

この研究で特に工夫を要するのは、マウスに VR 空間を「本物」だと思い込ませることです。そうでなければ、視覚と触覚の刺激を適切に結びつけられません。マウスも人間と同じように世界を捉えていると考えがちですが、実際には視力が低く両眼視野も狭く、前肢とひげを頼りに世界を感じ取っています。こうした特性を踏まえ、動物行動学的に妥当で示唆に富む結果となるよう実験パラダイムを工夫しています。その試行錯誤のなかで、時間と知見を分かち合ってくださいる研究室の皆さまに感謝しています。

3. 将来の目標を教えてください。

私は、脳をできるかぎり深く理解したいと考えています。現在の研究に即して言えば、本研究から得られる知見を、より優れたロボットシステム(フィジカル NeuroAI)や、身体リハビリテーションのための BMI(ブレイン・マシン・インターフェース)の開発に応用できればと考えています。

4. これから発表される方にアドバイスををお願いします。

自分の研究について、その過程で味わった成功も苦労も含めて分かち合うことを、ぜひ楽しんでみてください。これが、私からお伝えできる何よりのアドバイスです。緊張してしまったときには、互いに知見を共有し、素晴らしい人たちと出会える特別な機会なのだ、と思い出すと、また今この瞬間を楽しめるようになります。また、聴衆からの難しい質問を、あらかじめ予想し(そして楽しみにして)おくのもよいと思います。そうした質問こそ、たいてい最も示唆に富むものだからです。



氏名: 坂本 詩恩

所属: 理学系研究科 生物科学専攻

学年: 修士課程 2 年

発表演題: 呼吸リズムと脳波の関係性検証

1. 研究内容について教えてください。

恒常性維持の基盤である呼吸は、強固な自律的リズムを刻む運動です。近年、この呼吸リズムは、広範な脳領域において同期した脳波リズムを形作る、強力なペースメーカーとしても働いていることが明らかになりつつあります。それに伴い、呼吸が従来の脳への酸素供給という役割を超え、多様な脳機能に対して修飾的な役割を果たす可能性が注目されています。そこで本研究は、呼吸操作を通じて呼吸リズムと脳波のカップリングの動態を検証し、呼吸制御を介した新たな脳機能介入への足掛かりを構築することを目的としました。まず、自発的な呼吸と脳波リズムの同調を検証するため、トレッドミル歩行中のマウスにおいて、鼻腔の気流(呼吸)と脳波の同時記録を行いました。これにより、低周波帯域の脳波リズムが、呼吸に伴う嗅神経活動によって駆動されていることを確認しました。さらに、呼吸リズムの人為的な操作が脳波に与える影響を検証し、呼吸頻度の低下に呼応して、脳波の低周波帯域におけるパワーが有意に増強することを実証しました。

2. 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。

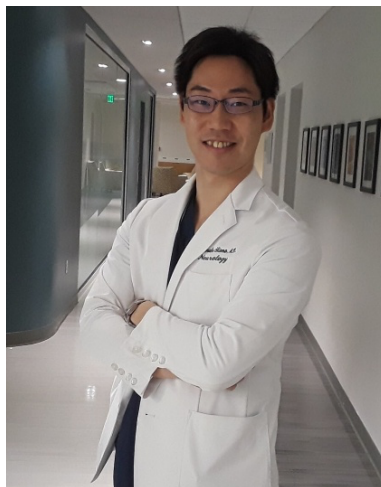
トレッドミル上で呼吸と脳波の同時記録をする際の、マウスのオペに苦労しました。マウスの脳に電極を埋め込むのですが、緩みや若干のズレやグラつきがノイズを生じさせ、解析時の障壁となりました。1回1回のオペにおいて微調整を行い、3ヶ月かけてノイズの乗らない実験系を構築しました。

3. 将来の目標を教えてください。

呼吸リズムを介した神経疾患への予防法の確立し、ラボ内のグループで成果をまとめ世界3大学術誌への論文投稿を目指します。さらには、呼吸という種を超えた普遍的な生理メカニズムの知見を基盤に、人獣双方の神経疾患予防・健康維持に貢献する統合的なアプローチの確立を研究のみならず、臨床の観点からも追求していきます。

4. これから発表される方にアドバイスをお願いします。

「研究背景、何が new finding なのか、今後どうしていきたいのか・なぜそうしたいのか」を分野外の人にも伝わるように言語化しておく、良いディスカッションの場になると思います。



氏名: 塩野 晋之介

所属: 医学系研究科

学年: 博士課程 4 年

発表演題: 大脳皮質由来初代培養神経細胞における可逆的な同期－脱同期発火変換

1. 研究内容について教えてください。

私は「なぜ眠りが断片化してしまうのか」という問いに、大脳皮質の神経細胞を培養した単純なモデルを使って取り組んでいます。睡眠の問題は多くの精神疾患に共通してみられますが、脳という複雑な系のどこに本質があるのかを捉えるのは簡単ではありません。そこで、生物学的な複雑さをあえて減らした「還元的」な培養系を用い、多点電極(MEA)で神経細胞の活動を記録しました。

この系では、神経細胞は普段「睡眠的」な同期発火を示し、神経修飾物質を加えると「覚醒的」な脱同期発火へと可逆的に切り替わります。私は、この状態変化にカルシウムシグナリングが重要であることを見出しました。さらに、カルシウムシグナリングを制御することで、睡眠様の同期発火と覚醒様の脱同期発火の恒常性制御を可能にしました。そして生体内でも同様の操作が睡眠の安定化を促すことを示しました。

2. 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。

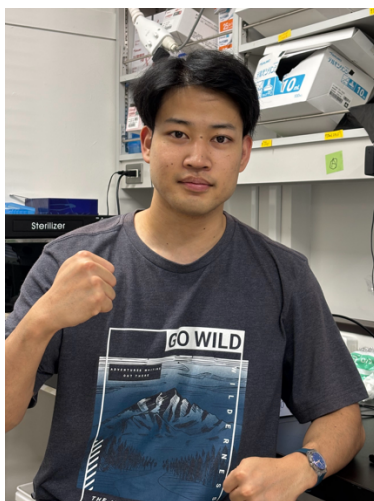
初代培養系は剥き出しの神経細胞を相手にするため細胞の状態がゆらぎやすく、再現性のあるデータを取ること自体に苦労しました。うまくいかない実験が続くと、そもそもこの現象が本物なのか自信を持てなくなる時期もありましたが、条件を一つずつ丁寧に詰めていくことで、安定して観察できる系にたどり着くことができました。

3. 将来の目標を教えてください。

培養系という単純なモデルから見えてきた仕組みが、実際の脳、そして睡眠障害や精神疾患の理解にどこまでつながるのかを明らかにしていきたいと考えています。in vitro と in vivo を行き来しながら、睡眠という現象の「核」となる分子メカニズムに迫り、最終的には不眠に悩む人の助けとなるような基礎研究を続けていくことが目標です。

4. これから発表される方にアドバイスをお願いします。

自分の研究の「面白さ」がどこにあるのかを、専門外の人にも伝わる言葉で語れるように準備しておく、ポスター発表がぐっと楽しくなると思います。私自身、異なる分野の方からの素朴な質問をきっかけに、自分の研究の新しい側面や次にやるべきことに気づかされたことが何度もありました。緊張すると思いますが、ぜひ議論そのものを楽しむ気持ちで臨んでみてください。



氏名: 中西 優

所属: 工学系研究科・化学生命工学専攻

学年: 博士課程 3 年

発表演題: Excavating Growth Cone Architecture from the Developing Neocortex with Volume EM

1. 研究内容について教えてください。

私たちの脳の中では、神経細胞から軸索と呼ばれる長い突起が伸び、ほかの神経細胞とつながることで複雑な神経回路がつくられています。軸索の先端には成長円錐と呼ばれる構造があり、周囲の環境からさまざまな情報を受け取りながら、進む方向を決めています。成長円錐の形や突起を伸ばすメカニズムは、これまでディッシュの上での二次元培養系で研究が進んでいましたが、さまざまな細胞が密集する実際の脳の中での、成長円錐の詳細な形や周囲環境は明らかではありませんでした。

私はマウスの脳内の特定の細胞構造を、電子顕微鏡を用いて三次元的に可視化する技術を開発しました。これにより、生体内の成長円錐の微細な立体構造を世界で初めて明らかにし、脳の発達段階に応じて、その形が大きく変化することを発見しました。

2. 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。

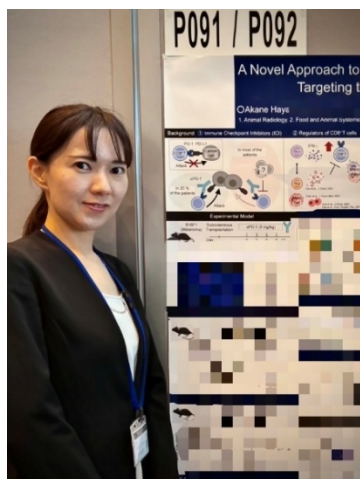
解析を進めるうえでは、定量の実装に特に苦労しました。生成 AI を活用することでコーディングを効率的に進められるようになりましたが、出力されたコードが意図した処理を行っているか確認することの重要性も実感しました。

3. 将来の目標を教えてください。

自らの限られた知識にとらわれることなく、新たな潮流の兆しを素早く発見できるよう努力します。

4. これから発表される方にアドバイスををお願いします。

口頭発表でも、聴衆の専門性に応じて説明の内容を調整することが重要ですが、1 対 1 で対話するポスター発表では、その必要性がより大きいと感じます。聞き手の表情や反応を見ながら、どの部分が伝わっていないのか、どの説明を補うべきかをその場で考え、説明を柔軟に組み立てることが大切だと思います。



氏名: 林 亜佳音

所属: 農学生命科学研究科

学年: 特任研究員

発表演題:

A Novel Approach to Enhance Cancer Immunotherapy Targeting the Lipid Mediator PGD₂ (脂質メディエーターPGD₂に着目した、新しいがん免疫療法増強法の提案)

1. 研究内容について教えてください。

私は、プロスタグランジン D₂(PGD₂)という脂質由来の生理活性物質に着目して、抗がん免疫を高める新しい方法の開発を目指して研究を行っています。所属する研究室ではこれまでに、PGD₂ がアレルギーにおいて免疫応答を誘導する重要な因子であることを明らかにしてきました。そこで、アレルギー研究で得られた知見をがん免疫へ応用する“Allergo-Oncology”の視点から、革新的である一方で奏効率に課題のある「免疫チェックポイント阻害薬」の治療効果を向上させる新しい方法を提案し、その機構を解明することを目的として研究を進めています。

マウスのがん移植モデルを用いた実験から、免疫チェックポイント阻害薬である抗 PD-1 抗体を投与したがんでは、PGD₂ を産生するマクロファージが集積し、免疫チェックポイント阻害薬が効果を発揮しにくい「免疫抑制的ながん微小環境」が形成されていることが分かりました。具体的には、免疫抑制性のマクロファージが集積するとともに、がんを殺傷する能力を有する CD8 陽性 T 細胞の活性が低下していました。また、PGD₂ とその受容体を介したシグナル経路を薬理的に阻害することで、抗 PD-1 抗体の治療効果が顕著に増強され、治療応用の可能性も示すことができました。

2. 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。

PGD₂ が抗がん免疫を抑制すること自体は実験結果から明らかでしたが、その現象を説明するメカニズムを裏付ける結果をなかなか得ることができず、一貫性のあるストーリーを構築することに苦労しました。現在も引き続き、別の可能性も視野に入れながら詳細な機構の解明を進めています。

3. 将来の目標を教えてください。

本研究テーマに関しては、得られた知見を実際に臨床現場へ応用することが目標です。PGD₂ とその受容体を介したシグナルの阻害薬はすでにアレルギー性鼻炎の治療薬として使用されており、既存薬を活用した、安全性の高い新たながん免疫増強法となることが期待されます。また、今後も脂質研究を継続して、よりインパクトの大きい研究成果を生み出すことができればと考えています。

4. これから発表される方にアドバイスをお願いします。

私自身は、研究内容について、聞き手の方に、①いかに興味を持ってもらえるか ②いかに理解してもらえるか ③いかに面白さや意義を感じていただけるか、の3点を意識して話すように心がけました。背景の異なる様々な方とディスカッションをさせていただき、大変貴重な経験になりました。



氏名: 平塚 大輝

所属: 医学系研究科

学年: 博士課程 4 年

発表演題: Tmem30a deficiency causes infertility in mice by disrupting oviductal embryo transport

1. 研究内容について教えてください。

妊娠が成立するには、受精卵(胚)が卵管内から子宮へ運ばれる必要があります。しかし、卵管が胚を輸送する仕組みや、その破綻によって不妊が生じる機序については、十分に明らかになっていません。私は、細胞膜を構成するリン脂質の分布を維持する分子である Tmem30a に着目し、子宮・卵管で Tmem30a を欠損させたマウスを作製・解析しました。このマウスでは、胚が卵管内にとどまり、子宮まで到達できないため、完全な不妊となりました。

詳しく調べると、卵管の平滑筋細胞がマクロファージに貪食されやすくなっており、その結果平滑筋細胞が減少し、胚を子宮方向へ送り出す卵管平滑筋の周期的な収縮が失われていました。

また、実際に不妊の原因となるヒト卵管留水症の scRNA-seq 解析においても、平滑筋細胞の減少とマクロファージの増加が認められ、マウスで明らかにした現象のヒト疾患における関連も示唆されました。

2. 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。

卵管不妊モデルマウスを扱った研究は比較的報告が少なく、また卵管は非常に小さな臓器であり解析における技術的なハードルも高いことから、実験計画とその遂行の両面で苦労しました。

異なる手法を組み合わせながら、一つずつメカニズムを検証しました。

3. 将来の目標を教えてください。

卵管は妊娠成立に不可欠な臓器ですが、臨床現場では主に「通過しているか」「閉塞しているか」という構造的な観点から評価され、胚を運ぶ機能そのものを調べる方法はほとんどありません。

今後は、何らかの治療により卵管機能を回復できるか検証するとともに、いずれはヒトの卵管性不妊における新たな診断法や治療法につなげることが目標です。

4. これから発表される方にアドバイスをお願いします。

今回の発表では、産婦人科や生殖医学を専門としない方にも研究の意義が伝わるように、「胚が卵管から子宮へ運ばれる」という現象を最初に示し、その後に細胞・分子レベルのメカニズムを説明する構成を意識しました。ただデータを示すだけでなく、研究によってどのような生命現象を説明したいのかを明確にすることが大切なのではないかと思いました。



氏名: 宮田 一馬

所属: 薬学系研究科

学年: 博士課程 2 年

発表演題: 内側側頭葉てんかんにおけるマイクログリア-アストロサイト間のサイトカインシグナルがアストロサイトの形態変化を駆動する

1. 研究内容について教えてください。

主に海馬などに発作焦点を有する内側側頭葉てんかん病態において、グリア細胞であるアストロサイトやマイクログリアがどのようなはたらきをするかを研究しています。特に私は、同疾患の病理学的所見の一つであるアストログリオシス(神経炎症に応答してアストロサイトが凝集する病変)を誘導する分子的なメカニズムを探究しています。本研究では、てんかんモデルマウスの海馬において、アストロサイトが Cdc42ep1 という分子を発現して突起が伸長すること、その上流にマイクログリアが放出する TWEAK という炎症性サイトカインがある可能性を示しました。

2. 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。

てんかんマウスの海馬は組織のリモデリングが激しく、マウスの手術の際に海馬の狙った場所にノックダウンウイルスが入らないなどの技術的な困難がありました。さらに、てんかんモデルマウスは取り扱いが難しく、サンプル数を確保することに労力を費やしました。

3. 将来の目標を教えてください。

グリア細胞が脳機能の成熟・発現にどのように寄与していくかをさらに追及していきたいと考えています。将来的には海外で研究に従事してみたいと思っています。

4. これから発表される方にアドバイスををお願いします。

聞き手の専門分野を考慮して発表の仕方を臨機応変に切り替えることが重要です。さらに、ポスターを作るうえでは、見る人を惹きつけるような明瞭な画像や、研究内容が一目でわかる概要図を掲載することが大切だと思います。