

平成28年度研究助成（海外渡航費）研究成果報告書

平成28年 9月30日

公益財団法人遺伝学普及会 代表理事 殿

貴財団より助成のありました研究の成果を下記のとおり報告します。

海外渡航者氏名 宮崎 隆明



出席学会等名称

開催場所 ハワードヒューズ医学研究所ジャーネリアリサーチキャンパス

開催期間 平成28年 6月23日 ～ 平成28年 6月23日

渡航期間 平成28年 6月19日 ～ 平成28年 6月27日

研究成果の概要

ジャーネリアリサーチキャンパスは、キイロショウジョウバエを用いた脳神経系の研究では世界での一大中心地となっています。この施設は、世界でも一、二を争う規模で医学・生命科学研究に資金提供を行っているハワードヒューズ医学研究所が、初めて自前の研究施設として設置したもので、米国・ワシントン DC 近郊、ダレス国際空港の近くにあります。ここでは、マウス、ゼブラフィッシュなど様々なモデル生物を用いて集約的に研究が行われていますが、とりわけ、ハエを用いた研究では、電子顕微鏡 (EM) を用いて神経回路のシナプス接続を総体として明らかにする EM コネクトミクスに関して世界を先導しています。さらに、ショウジョウバエで利用可能な多彩な遺伝学的手法を駆使した解析も大々的に行われ、EMと組み合わせることで、一細胞レベルの解像度で、かつ個体全体を視野に入れながら脳神経回路の構造と機能が明らかにされています。このような研究を進めるため、この施設には様々な分野に強みを持ったたくさんの研究室があり、それらが集まって *Drosophila* Interest Group (DIG) という会合が開かれています。今回、私は光栄にも Davi Bock 博士からこの会で研究発表をする機会を得たので、遺伝学普及会の研究助成を得て渡航しました。

味覚系は、好き／嫌いがはっきりしているという特徴があります。まず、視覚や嗅覚に比べて、ある感覚刺激によって惹起される行動の、学習による変化が少なくなっています。また、味覚刺激自体が連合学習における報酬・罰として働き、嗅覚や視覚の刺激によって惹き起こされる行動を変化させます。私は、これらの点に着目し、動物が様々な刺激を受けたとき、どのようにして好き／嫌いを決定しているかの神経基盤を迫るべく研究を進めています。特にハエでは、口にある味覚感覚ニューロンが直接脳まで軸索を投射しており、舌から一次中枢までの間に何段階ものシナプス接続がある脊椎動物に比べ、神経路を追跡しやすいという利点もあります。

私が今回 DIG で話したのは、この系の一次感覚ニューロンと二次ニューロンの体系的な同定についてです。上記のような利点のあるハエの味覚系ですが、一次味覚中枢の中に明瞭な区分が観察されないため、詳しい軸索投射の解析が遅れていました。そこで私は、遺伝学的手法を活用して様々な一次感覚ニューロンを標識し、それらの投射先を比較することで、体系的な投射地図を完成させ、ハエが好きな糖分、嫌いな苦味といった情報が別々の場所に伝えられていることを明らかにしました。次に、これを基に、糖情報を伝える感覚ニューロンとシナプス接続を作っている二次ニューロンを、遺伝学的手法を用いて同定しました。これらの中には、味覚刺激によって惹き起こされる摂食行動を支配している司令ニューロンや、匂い連合学習において報酬情報を伝えるニューロンに接続しているものがあり、糖分の情報をこれらのニューロンに伝えていることが示唆されました。この結果は、味覚と摂食、味覚と報酬の間のミッシングリンクを埋めるもので、これらの二次ニューロンが好き／嫌いを決定する情報処理の場を構成していると考えられます。

(研究成果の概要・つづき)

DIGには、この研究と隣接したテーマで研究を行っている方も多く出席していただき、議論を深めるきっかけとなりました。私の発表終了後には、参加者の方々が扱っている系と私が発見したニューロンとの関連について尋ねる質問をしていただき、有意義かつ刺激的でした。一週間の滞在中、これらの方々とは個別に議論する時間を取ることができました。

ジャーネリアリサーチキャンパスの特長の一つは、互いに密に関連している様々な分野の研究者が集まっていて、互いに交流・共同研究しやすい環境が整っていることです。今回私が発表を行った DIG はそれを促進する仕組みの一つだと思います。Davi Bock 博士はグループリーダーとして EM コネクトミクスを行う研究チームを率いています。今回私は、このチームが作業を行っている部屋を拝見することができました。ここでは、異なる興味を持った研究室に所属する人々が一つの部屋に 20 人ほど集まって解析を行っていて、分からないことがあればすぐに問い合わせをし合えるようになっていました。また、カフェテリアで昼食を食べていると、私の発表に興味を持った人が話しかけてきて、当初の予定にはなかったのですがその人の実験の合間を縫ってさらにディスカッションをする、ということもありました。

今回の滞在中、私は多くの隣接した分野の研究者と議論をする、濃密な時間を過ごすことができました。議論の内容には、情報の交換や将来の研究の可能性の検討、今後の共同研究に関する打ち合わせなどが含まれ、私の研究の発展のために大変役に立つものでした。このようなジャーネリアリサーチキャンパスへの訪問に援助して下さった遺伝学普及会に改めてお礼申し上げます。ありがとうございました。