

お茶の水女子大学  
基幹研究院 自然科学系  
(理学部 生物学科)  
千葉 和義

## 総評

2020 年度の対象分野は生物学であり、応募者数はたいへん多く、76 名でした。3 名の審査員が分担して一次審査を行い、計 6 名の候補者に絞ったうえで、二次審査にて最終的に高橋朋子氏 中村瑛海氏 宮本哲也氏を選出いたしました。

埼玉大学大学院理工学研究科生命科学部門分子生物学領域 助教の高橋朋子氏の研究題目は「microRNA が制御するヒト細胞のウイルス感染初期応答の解明」です。ヒト免疫応答には生まれつき備わっている自然免疫と、感染によって獲得される獲得免疫があり、ワクチン接種は獲得免疫を得るための医療行為です。一方、自然免疫ではウイルス感染初期に、免疫応答に関与する特定の遺伝子が発現することで、生体がウイルス防御することが知られていました。高橋氏は、ウイルスが細胞に感染すると、microRNA 量がダイナミックに変動することで、その標的遺伝子であるカスパーゼの発現が変動することを明らかにしてきました。カスパーゼは細胞死を誘導するタンパク質分解酵素ですので、ウイルスに感染した細胞は死んで個体から除去されます。その結果、個体全体の細胞へのウイルス感染を防ぐことができるという、精妙な生体機構があることを、高橋氏はこれまで明らかにしてきました。

高橋氏は、microRNA が関わる研究をさらに進展させるために、microRNA の発現変動を制御している仕組みを解明する実験を計画しています。現在、感染症に人類は苦しめられています。この研究によって自然免疫機構がさらに解明されることが期待でき、伊藤科学振興会研究助成に値するものとして推薦されました。

お茶の水女子大学・グローバルリーダーシップ研究所 特別研究員中村瑛海氏の研究題目は「植物の核移行型 RAB5 結合因子により制御されるオルガネラ・シグナリングの分子基盤と役割の解明」です。すべての細胞は細胞膜に包まれており、動植物等の細胞内には、さらに膜で包まれている細胞内小器官（オルガネラ）と呼ばれる構造物があります。細胞からの分泌物は、細胞内小器官に貯められていて、必要な時に細胞外に放出されます。また逆に、細胞外の物質を取り込む時には、細胞膜が内側に落ち込んでくぶり切れることで、新たな細胞内小器官が形成され、これはエンドソームと呼ばれています。エンドソームを含む多くのオルガネラは、細胞内を輸送されて、細胞内の目的地に到達します。この運動を、膜交通と呼びます。

中村氏は、植物特異的なエンドソームの輸送を担う因子がとして、RAB5 GTPase 結合タンパク質を見いだしました。このタンパク質は、輸送に関わらないときには核に、輸送するときにはエンドソームに局在化する興味深い性質を持っており、中村氏はこの新たな細胞内の仕組みを「オルガネラ・シグナリング」と名付け、さらに詳しい研究を計画しています。この研究によって、植物では未解明の膜交通の仕組みが解明されることが期待でき、伊藤科学振興会研究助成に値するものとして推薦されました。

北里大学 薬学部 助教の宮本哲也氏の研究題目は「哺乳類における多機能型酵素による新規 D-アミノ酸合成経路の解明」です。一般に生物は、L-アミノ酸を用いてタンパク質を合成します。L-アミノ酸を鏡に映したときに見える構造を D-アミノ酸と呼び、非生物学的な化合物であると信じられていました。ところが、近年、細菌、植物、哺乳類に D-アミノ酸が含まれていることが分かってきました。たとえば、D-セリンは、脳において神経伝達の調節に関与しており、精神疾患との関連も指摘されています。ところが多くの D-アミノ酸の生体内での合成経路は、哺乳類では明らかにされていません。

宮本氏は、これまで細菌におけるアミノ酸ラセマーゼの同定を進めてきました。ラセマーゼとは、L-アミノ酸を D-アミノ酸に変換する酵素であり、宮本氏は、ある種のアミノ酸代謝酵素がラセマーゼ反応も触媒できる多機能型酵素であることを発見しました。この発見を元に宮本氏は、既知のタイプのラセマーゼが哺乳類体内で D-アミノ酸を生合成しているのではなく、多機能型酵素がその機能の一つとしてラセマーゼ活性を示し、それによって D-アミノ酸を合成しているのではないかと着想したのです。これに基づく解析から、すでに宮本氏は有望な酵素候補を見いだすに至っています。この研究が発展すれば、これまで全く不明であった D-アミノ酸生合成経路が解明され、哺乳類体内における D-アミノ酸の役割の解明にも大きな進歩が期待できるので、伊藤科学振興会研究助成に値するものとして推薦されました。