

松野環境科学賞授賞理由

専攻：生物圏科学専攻

受賞者：福富 雄一（フクミ ユウイチ）氏

論文名

Transcriptome analysis reveals *wingless* regulates neural development and signaling genes in the region of wing pigmentation of a polka - dotted fruit fly.

著者名

Yuichi Fukutomi, Shu Kondo, Atsushi Toyoda, Shuji Shigenobu, Shigeyuki Koshikawa

掲載誌名、巻、ページ、掲載年

The FEBS Journal, 288, 115-126, 2021

<授賞理由>

本論文の中で受賞者は、翅に黒い水玉模様を持つミズタマショウジョウバエ *Drosophila guttifera* を対象に、水玉模様の形成に関与する遺伝子を網羅的に同定した。まず、蛹の翅を解剖して取り出し、それをメスで将来水玉になる部分とならない部分に切り分けて、微量の RNA からトランスクリプトームを得ることができる Quartz-seq 法を用いて解析を行った。さらに、着色の形成を正に制御することが知られている *wingless* 遺伝子を異所的に発現するシステムを用いて、異所的な着色を起こす部位で発現する遺伝子を得た。これらを突き合わせることで、*wingless* の制御下にあり、かつ水玉ができる場所で高発現する遺伝子を 78 個同定することに成功した。これらの中にはメラニン色素の合成に関わることが知られている遺伝子のほか、シグナル伝達や遺伝子発現制御に関わる遺伝子も含まれている。この成果は、本種における模様形成を総合的に理解する上で重要な基礎を築くものである。

また、他のショウジョウバエの種において、今回同定された遺伝子群が *wingless* の制御下で（体のどの部分においても）着色に関与するという知見はなかった。

したがってこの研究は、既存の遺伝子制御ネットワークを丸ごと転用（コ・オプション）することで新しい形質の進化が起こる（例えば、体の他の部分で着色を引き起こす遺伝子制御ネットワークが、丸ごと翅で働くようになることで翅の着色が進化する）という進化発生生物学における典型的なモデルに対する反例を示したことになる。

受賞者は、このプロジェクトを行うにあたり、まず細胞を乖離してセルソーターにて水玉になる細胞とならない細胞を分離して微量 RNA からのトランスクリプトーム解析を行うべく条件検討をした。試行錯誤の結果、細胞乖離によっては十分なサンプル量を得ることが困難なことがわかり、数十マイクロメートルの大きさの領域をメスで（何十枚も）物理的に切り抜くという職

人芸的な手法を生み出すことで解析を可能にした。

また、受賞者は、基礎生物学研究所の生物機能情報分析室に何度も通い、重信秀治教授のグループで実験手法の指導を受けることで、微量 RNA から発現解析を行うことができた。すべての工程において自分でイニシアチブをとり、関係者と連携を取りながら、ウェット実験からドライ解析までの研究を進めることができた。この成果は、欧州生化学連合の FEBS Journal (IF 5.622) に掲載された。査読時にはレビュアーより「Innovative approach」との評価を得、また、編集部より Editor's choice に選ばれ論文がフリーアクセスになった。

以上のことから、本論文は、松野環境科学賞を受けるにふさわしい論文であると判断された。