

## 令和3年度日本植物形態学会各賞受賞理由

### 1. 平瀬賞

Y. Doll, H. Koga, H. Tsukaya (2021)

The diversity of stomatal development regulation in *Callitriche* is related to the intrageneric diversity in lifestyles.

*Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 118, e2026351118

受賞代表者：古賀 皓之（東京大学大学院理学系研究科）

本論文は、丁寧な細胞形態の観察や定量観察と共に、生理生態学的、分子生物学的な解析を加え、気孔の発生パターンの多様性の一端を明らかにしたものです。気孔の分布や発生パターンは植物の系統間で異なることが古くから知られていましたが、その背景にある制御機構に関する研究は進んでいませんでした。本論文において、古賀氏は、オオバコ科のアワゴケ属の陸生種と、水中および陸上の両方で生育できる両生種（水草）を材料とし、最終的な形態としての気孔の形が同じであるにも関わらず、両性種では陸生種と異なる気孔の作り方をしていることを明確に示しました。気孔のパターニングは、植物の形態や成長に大きな影響を与えるため、その分子機構が葉の置かれた環境によって異なることを示した本研究の新規性・植物形態研究に対するインパクトは極めて高いと考えられます。また、アワゴケ属植物を用いた実験系は応募者が自ら立ち上げたものであり、気孔発生パターンの研究における優れたモデルであることを明らかにしています。以上の理由から、本論文は植物形態学会の論文賞である平瀬賞にふさわしいと判断いたしました。

K. Uno, N. Sugimoto, Y. Sato (2021)

N-aryl pyrido cyanine derivatives are nuclear and organelle DNA markers for two-photon and super-resolution imaging.

*Nature Communications* 12: 2650

受賞代表者：佐藤良勝氏（名古屋大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所）

現在の植物形態学・植物イメージングにおいて、生細胞観察のための新規ツールの開発は必要不可欠です。現在よく使われている核酸染色用蛍光プローブは、ライブイメージング解析において、励起波長が短いため生細胞に対する観察時のダメージが大きいため、オルガネラ DNA が染色されにくい、DNA に対する特異性が低く RNA も染色されてしまう、などの欠点を持っています。本論文では、著者たちによって開発された新規 DNA 染色試薬である Kakshine について報告しています。この DNA 染色試薬は、可視光域で励起されるため顕微鏡観察による光毒性をほとんど持たず、高い膜透過性を持ち、動植物の生細胞内の細胞核やオルガネラの DNA を特異的に染色することが可能です。また、多光子顕微鏡による深部観察や、超解像顕微鏡による高分解能の解析にも適用可能なことが示されました。動物培養細胞のみならず、植物細胞のライブイメージングにも有用な DNA 特異的蛍光試薬の開発は有用性が高く、多くの植物研究者に無償で分与されていることから今後の植物形態学研究にも大きく貢献することが期待されます。以上の理由から、本論文は平瀬賞にふさわしいと判断いたしました。

K. Motomura, H. Takeuchi, M. Notaguchi, H. Tsuchi, A. Takeda, T. Kinoshita, T. Higashiyama, D. Maruyama (2021)

Persistent directional growth capability in *Arabidopsis thaliana* pollen tubes after nuclear elimination from the apex.

*Nature Communications* 12: 2331.

代表受賞者：元村一基（JST さきがけ / 立命館大学）

花粉管伸長では、花粉管先端にある細胞核が花粉管伸長の制御をつかさどると長きに渡り考えられてきました。元村氏は、精細胞特異的にカロースを高発現させると精細胞が花粉管基部付近に留まることを見出し、この現象を花粉管伸長における細胞核の機能の検証に利用できると着想しました。さらに、栄養核の輸送異常変異体との組み合わせにより、細胞核全てが花粉管基部に残され、伸張している細胞質中に核を持たない花粉管を作出することに成功しました。驚くべきことに、この変異花粉管は野生型花粉管と遜色なく伸長し、卵細胞のある胚珠の位置を認識して辿り着きました。この発見は、花粉管は細胞核に頼らずに胚珠を目指す能力を持つという、これまでの定説を覆す画期的なものといえます。この新規性の高い発見は、丁寧な顕微鏡観察に裏打ちされて成し得たものであり高く評価されます。以上の理由から、本論文は平瀬賞にふさわしいと判断いたしました。

## 2. 奨励賞

坂本勇貴氏（大阪大学大学院 理学研究科生物科学専攻）

坂本勇貴会員はこれまで一貫して核構造を支えるタンパク質の機能を研究してきました。2013 年、大阪大学での博士号取得時には、シロイヌナズナの LITTLE NUCLEI (LINC/CRWN/NMCP)1 および 4 が植物の細胞核ラミナの構成要素であり、核の形態制御に関わることを示しました。2014～2018 年度までは東京理科大学において博士研究員として、その後は大阪大学で助教として CRWN の機能解析を進めています。植物にはラミンが存在しないことから、いかにして核ラミナの形態が維持されているのかは長年の謎でした。坂本氏は超解像顕微鏡を用いて、CRWNこそが核ラミナにおいてメッシュ状の構造を作る、ラミンの機能的ホモログであることを示す画期的成果をあげました。さらに、CRWN は単なる構造タンパク質ではなく、特定の遺伝子座の核内配置の制御を通じて遺伝子発現制御に関わるという発見もしています。この成果は 2020 年に *Nature Communications* に報告され高い評価を受けています。坂本氏はまた 2015 年から 2019 年まで欠かさず植物形態学会において発表を行なっています。このように植物における核構造研究をリードする研究者として今後も活躍が期待されることから、坂本会員を本学会の奨励賞にふさわしい人物であると判断しました。