

第 68 回

摂大農学セミナー



主催：摂南大学農学部先端アグリ研究所

連絡先：摂南大学農学部事務室

SETSUNAN.Obu@josho.ac.jp

072-896-6000

摂南大学農学部の研究成果を広く知ってもらい、産官学の連携を推進するために**摂大農学セミナー**を開催します。無料・一般公開のセミナーとして開催しております。本セミナーは摂南大学農学部を会場にした公開セミナー、またはオンラインによるライブ配信で開催いたします。開催方法は、セミナーごとにお知らせします。
多くの方のご参加をお待ちしております。

【開催日時】 2025 年 6 月 23 日（月）15:00～16:30

【開催方法】 無料・一般公開

【視聴方法】 対面 / **Zoom** によるライブ配信

【発信会場】 8 号館 8303 教室

【プログラム】

15:00-15:05 はじめに

先端アグリ研究所 教授 加藤 直樹

15:05-15:45 光は、どのように葉を傷つけるのか？

-新奇な測定法から見出す光化学系Ⅰ光傷害のメカニズム-

農業生産学科 講師 高木 大輔

(座長 小玉 紗代)

15:45-16:25 淡水エビ類における在来種と外来種のせめぎ合い

応用生物科学科 助教 福家 悠介

(座長 増田 太郎)

16:30-16:35 おわりに

オンラインセミナー参加方法

- ・対面/オンラインのライブ配信（Zoom）で開催します。
- ・次のHP よりお申し込みください。
<https://forms.office.com/r/gchwasnTm3>
- ・お申し込み後、視聴方法についてメールでご連絡いたします。
- ・詳しくは摂南大学農学部 HP(<https://www.setsunan.ac.jp/agri/>)をご覧ください。



光は、どのように葉を傷つけるのか？
- 新奇的な測定法から見出す光化学系 I 光傷害のメカニズム -

農業生産学科・講師 高木 大輔
daisuke.takagi@setsunan.ac.jp

【講演要旨】

光は、葉緑体チラコイド膜上において光合成電子伝達反応を駆動させ、CO₂ の固定に必要な ATP と NADPH を合成するためのエネルギー源となる。光合成電子伝達反応は、葉緑体チラコイド膜上に存在する光化学系 II 複合体と光化学系 I 複合体において光が吸収されることによって開始されるが、過剰な光エネルギーは両光化学系複合体において活性酸素種(Reactive Oxygen Species, ROS)の生成を促進させることによって、酸化傷害を引き起こす危険性を持ち合わせている。光によって引き起こされる光化学系の酸化傷害は「光傷害」と呼ばれる。光傷害の発生は植物における光合成活性を低下させ、植物個体の生長の抑制や枯死を引き起こす原因となる。

講演者は、陸上植物の生葉や単離・精製した葉緑体チラコイド膜を用いて、特に光化学系 I 複合体における光傷害発生のメカニズムについて解析を進めてきた。過去の研究において、光化学系 I 複合体における光傷害の発生は光化学系 I 複合体のコアサブユニットである PsaB の分解を促進し、電子伝達反応を阻害することが知られていた。しかしながら、光化学系 I において具体的にどの部位から発生した ROS が光傷害の原因になっているかについては明らかにされていない状況であった。そのような中で講演者は、ハウレンソウから単離した葉緑体を用いた実験により、光化学系 I 複合体の光傷害はチラコイド膜内部に埋め込まれた光化学系 I 複合体中の電子伝達成分から発生する ROS に起因することを世界で初めて報告した(1)。さらに講演者は、光化学系 I の光傷害に対する耐性には遺伝的な多様性が見られること(2, 3)、同一作物品種においても栽培環境の光強度に依存して光化学系 I 内部における ROS の生成速度が変化し、光化学系 I における光傷害の発生速度が変化することを見出してきた(4)。

上記の解析を進める中で講演者は、光傷害発生後の葉は光化学系 I 複合体における電子伝達反応の量子収率制御が行えなくなっていることに気が付いた。これらの発見から講演者は、光傷害は光化学系 I 複合体を構成するコアサブユニットに加えて、光の吸収を補助する機能がある集光性タンパク質複合体(Light harvesting complex I, LHCI)にも酸化傷害を与える可能性を着想した。

本講演では講演者が近年に開発した光化学系 I 複合体における光吸収活性測定法を紹介し、光傷害の発生は LHCI にも酸化傷害を与える可能性について議論する。そして、光化学系 I における光傷害発生の新しい分子メカニズムについて考察する(5)。

- (1) Takagi *et al.*, (2016) *Plant Physiology*, 171: 1626-1634.
- (2) Takagi *et al.*, (2017) *Physiologia Plantarum*, 161: 56-74.
- (3) Takagi *et al.*, (2019) *Frontiers in Plant Science*, 10: 686.
- (4) Takagi & Tani (2023) *Physiologia Plantarum*, 175: e14009.
- (5) Takagi & Ifuku, *Submitted*.

淡水エビ類における在来種と外来種のせめぎ合い

応用生物科学科・特任助教 福家 悠介
yusuke.fuke@setsunan.ac.jp

【講演要旨】

外来種は捕食、競合、交雑、病気の媒介、環境変化などを通して在来種や群集、生態系に対して不可逆な影響を与えることがあります。生物多様性を保全するためには、外来種の侵入を防ぐこと、またすでに定着してしまった外来種をさらに広げない対策が重要となります。そうした対策を考えるためには、対象とする外来種の自然史や移入・分散経路について理解することが必要です。

私は小型の淡水エビ類であるカワリヌマエビ属に着目して、本属の在来種と外来種の関係性について研究を進めています。中国や台湾が原産の外来種シナヌマエビは釣り餌やペット用として日本に輸入され、それらが逸出したものが日本各地の野外水域に定着しています。西日本には、近縁の在来種ミナミヌマエビが分布しているため、外来種の定着が在来種に与える影響が懸念されていました。しかしながら、在来種ミナミヌマエビと外来種シナヌマエビは見た目が非常に似ており、また分類についても混乱があったため、外来種の侵入の実態は長らく明らかになっていませんでした。

そのような背景の中、外来種の侵入の実態把握や分類学的混乱の解決のために、私たちは両種が生息するとされる琵琶湖周辺から得られたカワリヌマエビ類について、ゲノムワイド SNP およびミトコンドリア DNA に基づく遺伝解析と形態解析を実施しました。先行研究の記載や外来種が侵入する前の標本と比較することで、遺伝的に検出された2つのタクソンがそれぞれ在来種ミナミヌマエビと外来種シナヌマエビであることを突き止め、両者の遺伝的・形態的特徴を明らかにすることに成功しました [1]。続いて、この結果を利用して、在来種ミナミヌマエビの自然分布域内の複数の水系で現在生息しているカワリヌマエビ属が何か調べてみました。その結果、調査したほとんどの水系に外来種が侵入していること、そして、外来種の移動障壁となるダムの上流側には在来種が残っていることが明らかになりました [2, 3]。最後に、どのような場所に外来種が侵入・定着しやすいのかを種分布モデリング (Species Distribution Modeling: SDM) を用いてよりマクロな視点から検討した現在進行中の研究について紹介したいと思います [3]。

- [1] Onuki K*, Fuke Y* (*equal contribution). 2022. Rediscovery of a native freshwater shrimp, *Neocaridina denticulata*, and expansion of an invasive species in and around Lake Biwa, Japan: Genetic and morphological approach. *Conservation Genetics* 23: 967-980
- [2] Ishii R*, Fuke Y* (*equal contribution). 2025. River dam prevents the invasion of non-native species of *Neocaridina* Kubo, 1938 (Decapoda: Caridea: Atyidae) into native habitats: A case study in the Yumesaki River system, Japan. *Journal of Crustacean Biology* 45: ruaf009
- [3] 投稿準備中論文