

生態進化発生学研究センター活動報告

木村成介*
金子貴一*
本橋健*
河邊昭*

要 旨

地球上の多彩な生物の形の多様性が生じる仕組みを、「発生」、「進化」、「環境」という3つの異なる観点から総合的に理解しようとするのが「生態進化発生学（エコ-エボ-デボ）」である。総合学術研究所生態進化発生学研究センターは、生物のゲノムやトランスクリプトームなどのオミックス情報を統合的に解析することで、生物の形の多様性が生じる仕組みを理解することを目的とし、先進的な研究拠点の形成を目指して活動している。本報告では、平成30年度における本センターの研究成果について概説する。

キーワード：生態進化発生学，次世代シーケンサー，統合オミックス解析，表現型可塑性，*Rorippa aquatica*

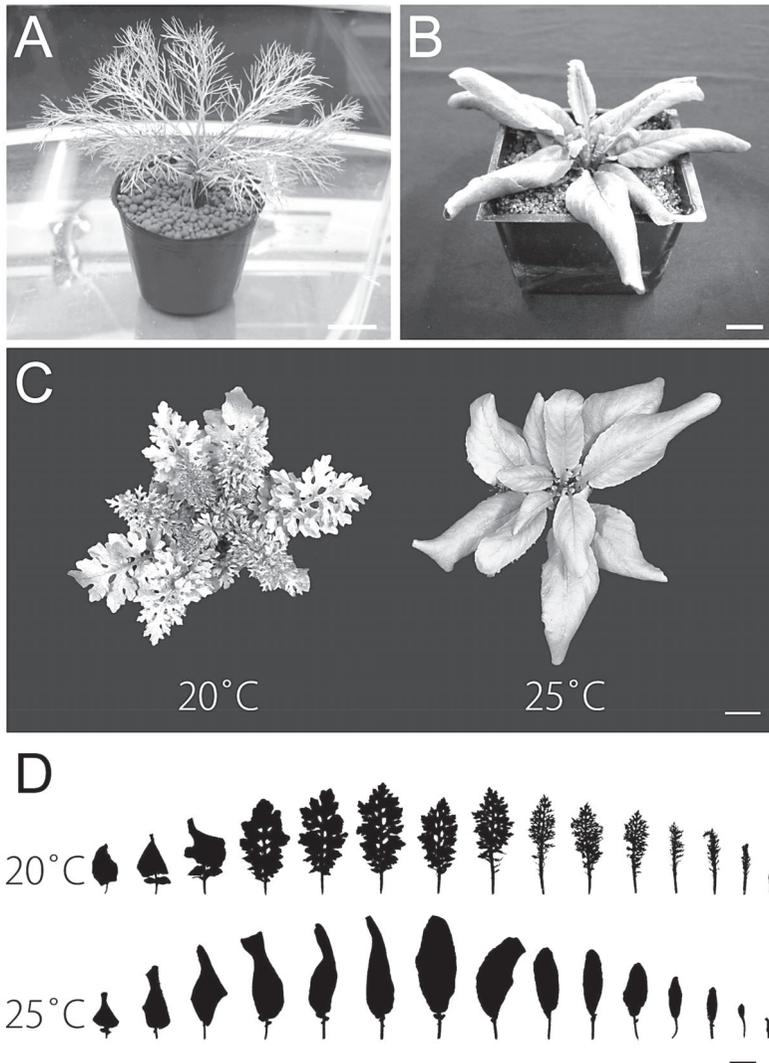
1. 生態進化発生学研究センターの概要

生態進化発生学研究センターは、平成27年度文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の支援を受け、総合学術研究所に設置された特定研究センターである。「生態進化発生学（エコ-エボ-デボ）」は、「発生」、「進化」、「環境」という3つの異なる観点から生物の形の多様性について総合的に解き明かそうとする新しい研究領域である。本センターでは特に、植物の形と環境の関係に着目し、「表現型可塑性」という現象を研究することで生態進化発生学という研究分野をリードする拠点になることを目指している。

本センターで研究対象としている北米に分布する半水生植物 *Rorippa aquatica* は、生育環境に応答して葉の形態を変化させる表現型可塑性を示す。この植物は、水没すると葉身が針状になった羽状複葉（ギザギザの葉）を発生する一方、陸上では生育環境に依存して単葉（丸い葉）から複葉まで様々な形の葉を発生する（図1）。このような葉形の変化は、水の抵抗を軽減したり、効率良く光合成を行なうために役立っていると考えられ、発生と環境の相互作用を理解し、生態進化発生学研究を推進

* 京都産業大学生命科学部，生態進化発生学研究センター

するための最良のモデルとなる。これまで、この植物が温度や光強度の変化で葉形を変化させることや、環境に応答して単葉と複葉の発生のメカニズムが遺伝子発現レベルで切り替わっていることなどを明らかにしてきた。しかしながら、表現型可塑性の鍵となる遺伝子の同定には至っておらず、また、葉形変化の意義については全くわかっていなかった。そこで本センターでは、ゲノム解析、トランス



Nakayama et al, *The Plant Cell* (2014) を改変

図1. *Rorippa aquatica* にみられる葉の形態の表現型可塑性

(A) 水中で育てた個体。(B) 気中で育てた個体。(C) 20°Cもしくは25°Cで一ヶ月間育てた個体。図は植物体を上から見たもの。(D) Cの個体の葉をそれぞれ一枚ずつ発生順(葉位順)に並べたもの。右側がより若い葉。Barは全て2 cm。

クリプトーム解析, エピゲノム解析などを組み合わせた統合オミックス解析により, *R. aquatica* の表現型可塑性の生態進化発生学的な観点から解明することを目的として研究を進めている。本研究の成果は, 温暖化, 冷害, 乾燥 (砂漠化), 水没 (洪水) などの環境ストレスに耐性のある植物を作出するために有用であると考えられるため, 環境ストレス耐性植物や不良環境でも生育できる植物の作出などの応用研究も視野に入れている。

本センターでは, *R. aquatica* の研究に止まらず, 植物と環境の関係や, 植物の適応進化などに着目した研究について広く展開することで, 生態進化発生学の推進に貢献したい。また, 本研究プロジェクトにより整備された研究基盤を生かして, 学内における研究の活性化や学外との共同研究を推進することも重要な使命であると考えている。

2. 研究体制

本センターは, 京都産業大学総合生命科学部生命資源環境学科に所属する以下の教員や研究員を学内メンバーとしている。それぞれの所属や専門, 本センターにおいて果たす役割は以下の通りである。

木村成介 (教授)

植物分子発生学 研究の統括およびトランスクリプトーム解析

坂本智昭 (研究助教)

生物情報学 次世代シーケンス解析およびバイオインフォマティクス解析

池松朱夏 (博士研究員)

植物分子遺伝学 遺伝子の機能解析

金子貴一 (教授)

ゲノム科学 ゲノム解析およびバイオインフォマティクス解析

板倉学 (博士研究員)

植物微生物相互作用 メタゲノム解析

河邊昭 (准教授)

集団遺伝学 エピゲノム解析および進化解析

本橋健 (教授)

植物生理学 プロテオーム解析および生化学的解析

桶川友季 (研究助教)

植物生理学 光合成解析

また、学外から3名の研究者が参加している。それぞれの所属と本センターにおいて果たす役割は以下の通りである。

塚谷裕一 (教授)

東京大学大学院理学研究科生物科学専攻発生進化研究室 進化発生的研究に関する支援

Neelima Sinha (教授)

カリフォルニア大学デービス校植物学科 進化発生トランスクリプトーム解析に関する支援

矢野健太郎 (准教授)

明治大学農学部生命科学部バイオインフォマティクス研究室 バイオインフォマティクス解析の支援

3. 本年度の研究成果

ここでは、本年度センターが取り組んだ研究課題のうち、*R. aquatica* に関する研究成果について報告する。

(1) *R. aquatica* のゲノム解析

R. aquatica をモデルとしてトランスクリプトーム解析などを行うためには、ゲノム配列情報が必要となる。これまでの研究で、*R. aquatica* のゲノムをイルミナおよび PacBio プラットフォームでシーケンスし、1,797本の配列からなるドラフトゲノム (Genome size = 440Mbp, N_{50} = 1,355,881bp) を得ていた。

R. aquatica の染色体数は $2n=30$ で、近縁の *Cardamine hirsuta* の染色体数は $2n=16$ である。これまでの研究で、*R. aquatica* では全染色体倍数化の後、染色体同士が融合することで現在の染色体数になったことが示唆されていた。今年度は、Hi-C法により各染色体の連続性の情報を取得することで、断片化しているコンティグから染色体スケールのスキファールド作成を試みた。3D de novo assembly pipeline を用いた自動クラスタリングと手動での修正により、15本の染色体配列 (総塩基長 414.3 Mbp) と、染色体にクラスタリングされなかった 2043本のスキファールド (総塩基長 37.9 Mbp) を得ることができた。BUSCO解析の結果、15本の染色体配列から植物全体で保存されている遺伝子の大部分が見つかった。また、*C. hirsuta* との相同性比較解析の結果からも、全染色体倍数化と染色体同士の融合の過程を経ていることが支持された。

(2) 水没による気孔形成の抑制機構の解析

R. aquatica は、水没すると葉の形態を大きく変化させるとともに、気孔の形成が抑制される。4週間生育した *R. aquatica* を水没させると、展開中である 5mm 程度の若い葉において水没後 4 日目には顕著な気孔形成の抑制が観察された。一方、転写レベルでの応答はさらに早い段階で起こっており、SPCH の発現抑制は水没から 1 時間以内で起こった。このような気孔形成の抑制や気孔関連遺伝子の発現抑制はシロイヌナズナを水没させても観察されなかった。*R. aquatica* とシロイヌナズナで、水没後 1 時間での発現応答を RNA-seq 解析で調べたところ、*R. aquatica* で特異的に転写量が 4 倍以上増加していた遺伝子は 180 あり、その中で転写因子は 9 つあった。興味深いことに、暗条件下で水没させても気孔形成の抑制は観察されず、SPCH の発現抑制も起こらなかった。

(3) *R. aquatica* の栄養繁殖のメカニズムの解析

R. aquatica は、自然界において、水の流れなどの影響でちぎれた葉の断面から新しい個体を再生することで栄養繁殖をしている。自然界では多くの植物が栄養繁殖しており、応用的にも重要な減少であるが、一般に研究に利用される植物は栄養繁殖する能力がないことが多く、そのメカニズムには不明な点が多かった。そこで、*R. aquatica* を新しいモデルとして、再生による栄養繁殖の分子メカニズムの解明を進めている。これまでに行った再生過程の経時的な RNAseq 解析の結果と、植物ホルモンの網羅的定量解析から、再生の初期にはオーキシンとジベレリン、後期のシュートの再生にはサイトカイニンが重要であることがわかった。現在、他の植物ホルモンの働きや、同定された遺伝子群の機能解析を進めている。また、*R. aquatica* の茎生葉の葉柄の基部には、腋芽とは別に栄養繁殖に利用される芽（再生芽）がついており、茎生葉が花茎から離脱すると成長して栄養繁殖する。このような再生芽の存在は珍しいため、形態学的な解析を行った。また、RNA-seq 解析により、離脱による器官成長の誘導機構について解析した。

4. 共同研究の実施

本センターでは、学内の共同研究だけでなく、学外の研究機関との共同研究を積極的に進めている。現在共同研究を実施している研究機関は以下の通りである。

東京大学

京都大学

北海道大学

名古屋大学

東北大学

新潟大学

奈良先端科学技術大学院大学

神戸大学
広島大学
山口大学
熊本大学
京都府立大学
理化学研究所
東京理科大学
東京工業大学
東京農工大学
愛媛大学
明治大学
龍谷大学
諏訪東京理科大学
遺伝学研究所
中国科学院水生生物研究所 (中国)
中国科学院シーサンパンナ熱帯植物園 (中国)
Masaryk University (チェコ共和国)
University of California, Davis (米国)
University of Washington (米国)
Missouri Botanical Garden (米国)
Warwick University (イギリス)
Sainsbury Laboratory, Cambridge (イギリス)
University of Edinburgh (イギリス)
National Autonomous University (メキシコ)
McMaster University (カナダ)
Max Planck Institute for Molecular Plant Physiology (ドイツ)
Heinrich-Heine-University Duesseldorf (ドイツ)
University of Maragheh (イラン)

5. シンポジウム等の開催

平成 28 年 11 月 30 日に京都産業大学で第 53 回植物バイテクシンポジウム「再生と改変 ～植物の再分化能力の秘密に迫る～」を開催した。このシンポジウムでは、理化学研究所、帝京大学、京都府立大学、京都産業大学から 4 名の研究者をお招きし、植物の高い再生能力や虫こぶ形成に関する研究についての発表をしていただいた。また、学部生や大学院生による研究発表もあった。虫こぶとは、

アブラムシなどの虫が植物の葉などに寄生して作るコブ状の組織で、自然界にはさまざまな形のものが見られる。虫がどのように植物の成長を制御して虫こぶを作るのかはほとんど明らかになっていなかったが、様々なアプローチによる最新の研究成果が紹介され、学生や大学院生の興味を惹きつけていたようだった。本シンポジウムには、近隣の大学や企業から128名の参加者があった。

6. 研究業績（本学関係者のみ）

(1) 学術論文, 総説, 著書（2018年以降）

1. Saori Miyoshi, Seisuke Kimura, Ryo Ootsuki, Takumi Higaki, Akiko Nakamasu: Developmental analyses of divarications in leaves of an aquatic fern *Microsorium pteropus* and its varieties. *PLOS ONE* 14: e0210141 (2019)
2. 木村成介, 山本大地: 平成29年度「海外サイエンスキャンプ」の成果と課題, 高等教育フォーラム 9: 51-58 (2019)
3. 池松朱夏, 木村成介: 葉の形から迫る植物の温度感知メカニズム (解説) アグリバイオ 研究者の広場 3: 48-51 (2019)
4. Tomoaki Sakamoto, Seisuke Kimura: Plant Temperature Sensors. (Review) *sensors* 18 (2018)
5. Kaoru Okamoto Yoshiyama, Seisuke Kimura: Ser-Gln sites of SOG1 are rapidly hyperphosphorylated in response to DNA double-strand breaks. *Plant Signaling and Behavior* 13: e1477904 (2018)
6. 木村成介, 佐藤賢一, 千葉志信, 村田英雄: 高大連携授業におけるハテナソンの実践 - 「問われる立場」から「問う立場」への転換を目指して - 高等教育フォーラム 8: 21-39 (2018)
7. Hokuto Nakayama, Tomoaki Sakamoto, Yuki Okegawa, Kaori Kaminoyama, Manabu Fujie, Yasunori Ichihashi, Tetsuya Kurata, Ken Motohashi, Ihsan Al-Shehbaz, Neelima Sinha, Seisuke Kimura: Comparative transcriptomics with self-organizing map reveals cryptic photosynthetic differences between two accessions in North American Lake cress. *Scientific Reports* 8: 3302 (2018)
8. Naoyuki Uchida, Koji Takahashi, Rie Iwasaki, Ryotaro Yamada, Masahiko Yoshimura, Takaho A. Endo, Seisuke Kimura, Hua Zhang, Mika Nomoto, Yasuomi Tada, Toshinori Kinoshita, Kenichiro Itami, Shinya Hagihara, Keiko U. Tori: Chemical hijacking of auxin signaling with an engineered auxin-TIR1 pair. *Nature Chemical Biology* 14: 299-305 (2018)
9. 氷見栄成, 木村成介: ハテナソンにより高校理科授業における主体的・対話的で深い学びを促す - 生物基礎・地学基礎の授業実践から - 京都産業大学教職研究紀要 13: 1-32 (2018)
10. 吉井優太郎, 木村成介: 小学校におけるハテナソンの実践 - 主体的・対話的で深い学びを実現するための手法として - 京都産業大学教職研究紀要 13: 33-46 (2018)
11. T Ikeda, W Tanaka, T Toriba, C Suzuki, A Maeno, K Tsuda, T Shiroishi, T Kurata, T Sakamoto, M Murai, H Matsusaka, T Kumamaru and HY Hirano. *BELL1*-like homeobox genes regulate inflorescence architecture and meristem maintenance in rice. *Plant J* : , 2019, 10.1111/tpj.14230.
12. N Ogita, Y Okushima, M Tokizawa, YY Yamamoto, M Tanaka, M Seki, Y Makita, M Matsui, K Okamoto-Yoshiyama, T Sakamoto, T Kurata, K Hiruma, Y Saijo, N Takahashi and M Umeda. Identifying the target genes of SUPPRESSOR OF GAMMA RESPONSE 1, a master transcription factor controlling DNA damage response in *Arabidopsis*. *Plant J* 94: 439-453, 2018, 10.1111/tpj.13866.
13. S Tanabashi, K Shoda, C Saito, T Sakamoto, T Kurata, T Uemura and A Nakano. A Missense Mutation in

- the *NSF* Gene Causes Abnormal Golgi Morphology in *Arabidopsis thaliana*. *Cell Struct Funct* 43: 41-51, 2018, 10.1247/csf.17026.
14. 桶川友季, 本橋健: チオレドキシシステムによる光合成の調節機構 ~変動する光環境で植物はどのように効率良く光合成を行っているのか?~, *化学と生物* 56, 452-453 (2018)
 15. 本橋健: シームレスクローニング法 ~古典的な制限酵素と DNA リガーゼを用いないクローニング~*生物工学* 96, 20-24 (2018)
 16. Kawabe A, Nukii H, Furihata H (2018) "Exploring the history of chloroplast capture in arabis using whole chloroplast genome sequencing." *International Journal of Molecular Sciences* 19: 602.
 17. Masuta Y, Kawabe A, Nozawa K, Naito K, Kato A, Ito H (2018) "Characterization of a heat-activated retrotransposon in *Vigna angularis*." *Breeding Science* 68: 168-176.
 18. Kawanabe T, Nukii H, Furihata H, Yoshida T, Kawabe A (2018) "The complete chloroplast genome of *Sisymbrium irio*." *Mitochondrial DNA part B* 3:488-489.
 19. Yoshida T, Kawanabe T, Bo Y, Fujimoto R, Kawabe A (2018) "Genome-wide analysis of parent-of-origin allelic expression in endosperms of Brassicaceae species, *Brassica rapa*." *Plant Cell and Physiology* 59: 2590-2601.
 20. Yoshida T, Tarutani Y, Kakutani T, Kawabe A (2018) "DNA Methylation Diversification at the Integrated Organellar DNA-Like Sequence." *Genes* 9: E602.
 21. Kawabe A, Furihata H, Tsujino Y, Kawanabe T, Fujii S, Yoshida T (2019) "Divergence of RNA editing among *Arabidopsis* species." *Plant Science* 280: 241-247.
 22. Yoshida T, Furihata H, To KT, Kakutani T, Kawabe A (2019) "Genome defense against integrated organellar DNA fragments from plastids into plant nuclear genomes through DNA methylation." *Scientific Reports* 9: 2060.
 23. M. Tsujimura, T. Kaneko, T. Sakamoto, S. Kimura, M. Shigyo, H. Yamagishi, T. Terachi, Multichromosomal structure of the onion mitochondrial genome and a transcript analysis., *Mitochondrion*. 2018. S1567-7249 (18) 30091-6.
 24. H. Yamaya-Ito, Y. Shimoda, T. Hakoyama, S. Sato, T. Kaneko, M. S. Hossain, S. Shibata, M. Kawaguchi, M. Hayashi, H. Kouchi, Y. Umehara, Loss-of-function of ASPARTIC PEPTIDASE NODULE-INDUCED 1 (APN1) in *Lotus japonicus* restricts efficient nitrogen-fixing symbiosis with specific *Mesorhizobium loti* strains., *Plant J*. 2018. 93, 5-16.

(2) 学会発表

1. 全学共通科目および生命科学専門科目における質問駆動型授業の開発, 実践, および効果測定, 佐藤賢一, 木村成介, 富山雄一郎, 第 25 回大学教育研究フォーラム, 京都大学吉田キャンパス (京都府京都市), 2019 年 3 月 23 日~24 日 (口頭)
2. アブラナ科植物 *Rorippa aquatica* の茎生葉上の新奇分裂組織を用いた栄養繁殖, 池松朱夏, 佐々木亜美, 天野瑠美, 坂本智昭, 木村成介, 第 60 回日本植物生理学会年会, 名古屋大学東山キャンパス (愛知県名古屋市), 2019 年 3 月 13 日 -3 月 15 日 (ポスター)
3. *Rorippa aquatica* の栄養繁殖を調節する植物ホルモンの解析, 天野瑠美, 中山北斗, 桃井理沙, 郡司玄, 竹林裕美子, 坂本智昭, 笠原博幸, 榎原均, Ali Ferjani, 木村成介, 第 60 回日本植物生理学会年会, 名古屋大学東山キャンパス (愛知県名古屋市), 2019 年 3 月 13 日 -3 月 15 日 (ポスター)
4. 水陸両生植物 *R. aquatica* の水没に応答した気孔形成抑制メカニズムの解明, 馬瀬樹志, 池松朱夏, 野口楓子,

- 坂本智昭, 木村成介, 第 60 回日本植物生理学会年会, 名古屋大学東山キャンパス (愛知県名古屋市), 2019 年 3 月 13 日 - 3 月 15 日 (口頭)
5. 産学協働による生命科学教育の深化, 木村成介, 第 24 回 FD フォーラム第 7 分科会理工系コーオペ/インターンシップ教育における学生, 企業人, 大学教職員の協働と成長, 立命館大学衣笠キャンパス, 2019 年 3 月 3 日
 6. 簡易 RNA 抽出法を利用した遺伝子の転写調節を学習するための実験教材の開発, 木村成介, 氷見栄成, 日本生物教育学会第 103 回全国大会, 愛知教育大学 (愛知県刈谷市), 2019 年 1 月 12 日 ~ 13 日 (ポスター)
 7. 発現比較による虫こぶ形成因子の探索: ホソガ科 3 種間での比較, 天野泰輔, Antoine Guiguet, 濱谷昭寿, 木村成介, 大島一正, 関西昆虫学研究会, 大阪市立大学自然史博物館 (大阪府大阪市), 2019 年 1 月 12 日 (口頭)
 8. 長期有給インターンシップにおける学生の成長過程 - むすびわざコーオペセミナープログラムの事例 -, 小山治, 木村成介, 日本キャリア教育学会第 40 回研究大会, 早稲田大学 (東京都新宿区), 2018 年 12 月 8 日 ~ 9 日 (口頭)
 9. 水草に見られる水中適応形質の進化, 木村成介, 植物科学若手研究会 2018, 阿蘇草原保全活動センター (熊本県阿蘇市), 2018 年 11 月 18 日 ~ 20 日 (口頭)
 10. Morphological and genetic analysis for revealing petal development of *Habenaria radiata*. Yuhki Nishikawa, Tsutomu Tachibana, Tomoaki Sakamoto, Seisuke Kimura, and Seiji Takeda, The 4 th Joint Symposium on “Basic and Applied Studies of Plant Natural Products for Agriculture and Human Health”, Kagoshima University (Kagoshima, Japan), Nov.8-9, 2018 (oral)
 11. Molecular mechanism of insect-induced gall development in plants, Seiji Takeda, Makiko Yoza, Gaku Yamazaki, Tomoaki Sakamoto, Seisuke Kimura, and Issei Ohshima, The 4 th Joint Symposium on “Basic and Applied Studies of Plant Natural Products for Agriculture and Human Health”, Kagoshima University (Kagoshima, Japan), Nov.8-9, 2018 (oral)
 12. (ワークショップ) チームサイエンスの科学の日本推進を考えるハテナソン, 王戈, 佐藤賢一, 木村成介, 日本科学哲学会第 51 回大会, 立命館大学衣笠キャンパス (京都府京都市), 2018 年 10 月 14 日
 13. *Rorippa aquatica* は茎生葉上の新奇分裂組織を栄養繁殖に用いる, 池松朱夏, 木村成介, 新学術領域研究「植物多能性幹細胞」第 2 回若手ワークショップ, 小豆島ふるさと村 (香川県, 小豆郡), 2018 年 10 月 4 日 ~ 6 日 (口頭)
 14. *Rorippa aquatica* を用いた葉の断面からの栄養繁殖機構の解析, 天野瑠美, 木村成介, 新学術領域研究「植物多能性幹細胞」第 2 回若手ワークショップ, 小豆島ふるさと村 (香川県, 小豆郡), 2018 年 10 月 4 日 ~ 6 日 (口頭)
 15. Adaptation of plants to aquatic environments: Studies on heterophylly and vegetative propagation in semi-aquatic plant, *Rorippa aquatica*, Seisuke Kimura, Ikematsu Shuka, Tomoaki Sakamoto, Rumi Amano, The 46th Naito Conference on “Mechanisms of Evolution and Biodiversity”, CHÂTERAISÉ Gateaux Kingdom SAPPORO, Japan, Oct.2-5, 2018 (poster)
 16. 水陸両生植物 *Rorippa aquatica* における水没に応答した気孔形成抑制メカニズムの解析, 馬瀬樹志, 木村成介, 新学術領域研究環境記憶統合第 4 回若手の会, 中京大学青木湖セミナーハウスレイクビュー白馬 (長野県・大町市), 2018 年 9 月 27 日 ~ 29 日 (ポスター)
 17. 異形葉植物 *Rorippa aquatica* の比較ゲノム解析, 坂本智昭, 木村成介, 新学術領域研究環境記憶統合第 4 回若手の会, 中京大学青木湖セミナーハウスレイクビュー白馬 (長野県・大町市), 2018 年 9 月 27 日 ~ 29 日 (ポスター)

18. *Rorippa aquatica* の温度に応答した異形葉性の制御メカニズム, 池松朱夏, 木村成介, 新学術領域研究環境記憶統合第4回若手の会, 中京大学青木湖セミナーハウスレクチャー白馬(長野県・大町市), 2018年9月27日~29日(口頭)
19. 表現型が異なる *Aegilops mutica* 細胞質置換コムギ2系統の葉緑体ゲノムの比較解析, 山下健太, 辻村真衣, 上ノ山華織, 木村成介, 寺地徹, 日本育種学会第134回講演会, 岡山大学(岡山県岡山市), 2018年9月22日~23日(口頭)
20. 植物DNA損傷応答のマスターレギュレーターSOG1が果たす役割, 愿山(岡本)郁, 坂本智昭, 上ノ山華織, 木村成介, 日本遺伝学会第90回大会, 奈良先端科学技術大学院大学(奈良県・生駒市), 2018年9月19日~22日(口頭)
21. *Rorippa aquatica* を用いた葉断面からの栄養繁殖機構の解析, 天野瑠美, 中山北斗, 桃井理沙, 郡司玄, 竹林裕美子, 坂本智昭, 笠原博幸, Ali Ferjani, 木村成介, 日本植物学会第82回大会, 広島国際会議場(広島県広島市), 2018年9月14日~16日(ポスター)
22. サギソウの花形態形成に関する遺伝子発現解析, 西川友貴, 立花耕, 坂本智昭, 木村成介, 武田征士, 日本植物学会第82回大会, 広島国際会議場(広島県広島市), 2018年9月14日~16日(ポスター)
23. 水陸両生植物 *Rorippa aquatica* における水没に応答した気孔形成抑制メカニズムの解析, 馬瀬樹志, 野口楓子, 池松朱夏, 坂本智昭, 木村成介, 日本植物学会第82回大会, 広島国際会議場(広島県広島市), 2018年9月14日~16日(ポスター)
24. 異形葉性植物 *Rorippa aquatica* の比較ゲノム解析, 坂本智昭, 木村成介, 日本植物学会第82回大会, 広島国際会議場(広島県広島市), 2018年9月14日~16日(ポスター)
25. シロイヌナズナを用いた新規耐病性検定法・トランスクリプトーム解析による, 植物免疫活性化化合物の評価, 中野正貴, 北畑信隆, 安江啓人, 吉田亜祐実, 末次真悠, 佐藤静香, 来須孝光, 石賀貴子, 石賀康博, 木村成介, 諸橋賢吾, 浅見忠雄, 朽津和幸, 日本植物学会第82回大会, 広島国際会議場(広島県広島市), 2018年9月14日~16日(口頭)
26. *Rorippa aquatica* の温度移行に応答した葉形決定メカニズムの解析, 池松朱夏, 北野つくし, 坂本智昭, 笠原博幸, 木村成介, 日本植物学会第82回大会, 広島国際会議場(広島県広島市), 2018年9月14日~16日(口頭)
27. シロイヌナズナ小胞体品質管理変異株が高温ストレス下で示す花粉成熟異常の解析, 西川周一, 宇治周平, 坂本智昭, 山本雅也, 杉山智之, 木村成介, 遠藤斗志也, 日本植物学会第82回大会, 広島国際会議場(広島県広島市), 2018年9月14日~16日(口頭)
28. イネの蒴タベート細胞のプログラム細胞死制御における転写制御ネットワーク・オートファジー・ROS生成酵素の役割と花粉成熟における意義, 澤田隼平, 福永任吾, 花俣繁, 小野聖二郎, 木村成介, 野々村賢一, 来須孝光, 朽津和幸, 日本植物学会第82回大会, 広島国際会議場(広島県広島市), 2018年9月14日~16日(口頭)
29. *Rorippa aquatica* を用いた葉断面からの栄養繁殖機構の解析, 天野瑠美, 中山北斗, 桃井理沙, 郡司玄, 竹林裕美子, 坂本智昭, 笠原博幸, Ali Ferjani, 木村成介, 日本植物形態学会第30回大会, 広島県情報プラザ(広島県広島市), 2018年9月13日(ポスター)
30. サギソウの複雑な花卉形態を作り上げるメカニズム解明, 西川友貴, 立花耕, 坂本智昭, 木村成介, 武田征士, 第1回植物インフォマティクス研究会, 明治大学生田キャンパス(神奈川県川崎市), 2018年9月10日(ポスター)
31. (ワークショップ) チームサイエンスの科学の日本での推進を考えるハテナソン, 王戈, 佐藤賢一, 木村成介, 第65回日本グループ・ダイナミックス学会, 神戸大学(兵庫県神戸市), 2018年9月8日(ワークショップ)

32. モデル植物シロイヌナズナを用いた虫こぶ形成機構の分子生物学的解析, 佐藤雅彦, 岡本彩花, 木村成介, 斉藤悠馬, 田中玲帆, 大島一正, 平野朋子, 第 36 回日本植物細胞分子生物学会, 金沢商工会議所会館・石川県文教会館 (石川県金沢市), 2018 年 8 月 26 日~28 日 (口頭)
33. 質問を創る学び場“ハテナソン”授業の設計・運営と成果・課題 生命科学専門教育科目における実践と調査, 佐藤賢一, 木村成介, 大学教育学会第 40 回大会, 筑波大学 (茨城県つくば市), 2018 年 6 月 9 日~10 日
34. m 型チオレドキシンは光化学系 I サイクリック電子伝達を負に制御する: 桶川友季, 本橋健, 第 60 回日本植物生理学会年会, 名古屋大学, 2019 年 3 月 13 日~15 日 (口頭発表)
35. Regulation of cyclic electron transport around Photosystem I by thioredoxin, Yuki Okegawa, Ken Motohashi, International Symposium on Photosynthesis and Chloroplast Biogenesis 2018, 7-10 November 2018, Kurashiki, JAPAN (Poster)
36. Roles of thioredoxin-dependent redox regulation in photosynthesis, Yuki Okegawa, Ken Motohashi, Japan-Finland Seminar 2018, 23-28 September 2018, Kobe, JAPAN (Poster)
37. チオレドキシンによる光化学系 I サイクリック電子伝達制御機構の解析: 桶川友季, 本橋健, 第 59 回日本植物生理学会年会, 札幌コンベンションセンター, 2018 年 3 月 27 日~30 日 (口頭発表)
38. *Brassica rapa* にみられるインプリント遺伝子とその分子進化, 吉田貴徳, 川邊隆大, 河邊昭, 日本遺伝学会 90 回大会
39. 板倉学, 原新太郎, 渡辺剛, 三屋公佑, 金子貴一, 南澤究, 土着 USDA110 系統ダイズ根粒菌のゲノム多様性と共生窒素固定能, 日本微生物生態学会第 32 回大会, 沖縄コンベンションセンター (宜野湾市), 2018.7.12-7.13
40. 板倉学, 木村成介, 上ノ山華織, 金子貴一, アブラナ科半水生植物 *Rorippa aquatica* における異形葉性の誘導と共生細菌叢の変化, 植物微生物研究会第 28 回研究交流会, 鳥取大学 (鳥取市), 2018.9.19-9.21
41. 蒲生雄大, 板倉学, 南澤究, 金子貴一, 根粒菌 *Bradyrhizobium elkanii* 系統のゲノミックアイランド多様性, 植物微生物研究会第 28 回研究交流会, 鳥取大学 (鳥取市), 2018.9.19-9.21
42. 日下部翔平, 金子貴一, 安田美智子, 三輪大樹, 岡崎伸, 佐伯和彦, 佐藤修正, *Bradyrhizobium elkanii* USDA61 株の 3 型分泌エフェクターはミヤコグサに複数の防御反応を誘導する, 植物微生物研究会第 28 回研究交流会, 鳥取大学 (鳥取市), 2018.9.19-9.21

Center for Ecological Evolutionary Developmental Biology: Research Activity Annual Report 2018

Seisuke KIMURA
Takakazu KANEKO
Ken MOTOHASHI
Akira KAWABE

Abstract

Center for Ecological Evolutionary Developmental Biology is established as one of the research center in Institute of Comprehensive Academic Research in 2015. The center is supported by Grants-in-Aid from MEXT-Supported Program for the Strategic Research Foundation at Private Universities. The center's research efforts focus on several areas to understand the relationship between plant and environment and its evolutionary background. Especially we study the mechanism of phenotypic plasticity on leaf shape of North American Lake Cress, *Rorippa aquatica* by Omics approaches. Here we report the progress of our research in 2018.

Keywords : Ecological Evolutionary Developmental Biology, Next-generation sequencing, Omics, Phenotypic plasticity, *Rorippa aquatica*