

# 植物科学研究センター 活動報告

本橋 健、金子 貴一、河邊 昭、木村 成介  
三瓶 由紀、寺地 徹、西田 貴明、山岸 博

## 要 旨

地球上には、多様な種の植物が存在し、光合成を中心とする物質生産を行っている。植物科学研究センターでは、植物のもつ多様性とその物質生産能力に着目し、その能力をゲノム解析、分子生物学的解析、生化学的解析などの手法を駆使して明らかにしている。また、多様な植物の能力を最大限に利用して利用価値の高い農作物を育種するための技術開発を行うとともに、それらを利用して持続可能な社会の実現にむけた取り組みを行っている。本報告では、令和2年度における植物科学研究センターの研究成果について概説する。

キーワード：生物多様性、遺伝資源、植物、物質生産、持続可能社会

## 1. 植物科学研究センターの概要

植物は光合成により地球上のすべての生命を支えている。世界人口が増え続ける中、持続可能な社会を実現するためには、植物の持つ多様な能力を理解して利用することが重要である。そのためには、地球上の様々な環境に適応している植物の多様性に着目し、植物がもつ多彩な能力をゲノム解析や分子生物学的解析、生化学的解析などの手法を駆使することで明らかにする必要がある。また、多様な植物を資源としてとらえ、その能力を最大限に利用して利用価値の高い農作物を育種するための技術開発を行うとともに、その活用や社会普及を推進し、さらには、森林や里山の保全や再生、自然を活用した社会資本整備などにも取り組む必要がある。本研究では、植物の多様性に着目し、持続可能な社会の実現にむけて地域と連携しながら植物の能力を利用することを目指し、研究を進めている。

## 2. 研究体制

本センターは、京都産業大学生命科学部に所属する以下の教員および研究員を構成員として活動しており、本センターにおいて果たす役割は以下の通りである。

金子貴一（教授）

ゲノム科学 植物のゲノム解析およびバイオインフォマティクス解析

河邊 昭 (教授)

集団遺伝学 植物のエピゲノム解析および進化解析

木村成介 (教授)

生態進化発生学 植物のトランスクリプトーム解析

寺地 徹 (教授)

オルガネラ遺伝学 葉緑体形質転換植物の作出、および解析

本橋 健 (教授)

植物生理学 植物の光合成機能制御メカニズムの生理的・生化学的解析

山岸 博 (教授)

植物育種学 ダイコンの雄性不稔を利用した育種法の開発

三瓶由紀 (准教授)

環境農学・地域農学 農業を通じた持続可能性社会の実現、およびそのシステムづくり

西田貴明 (准教授)

環境政策学 グリーンインフラの評価と自然資源を活かした地域づくり

池松朱夏 (博士研究員)

植物分子遺伝学 遺伝子の機能解析

坂本智昭 (博士研究員)

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

桶川友季 (博士研究員)

植物生理学 光合成解析

### 3. 本年度の研究成果

ここでは、本年度に植物科学研究センターが取り組んだ課題の研究成果について、研究項目ごとに報告する。

#### 「環境微生物の多様性と相互作用システムに関する研究」(金子貴一)

植物体内や表面には微生物が生息し、生育促進など様々な効果を示す。植物が関連する物質循環では、植物共生菌が微生物群集として関わるケースも知られている。

ダイズ根粒菌 *Bradyrhizobium diazoefficiens* 110系統株群はゲノム情報を基に2グループに分類される。グループ2の菌株の接種ではグループ1と比較し、ダイズの乾燥重量が少なく、窒素固定活性も複数の株で有意に低いことがわかった。そこでグループ1には保存され、グループ2の菌株に欠失しているVR2領域に着目し、その領域内の多糖合成関連遺伝子についてグループ1変異株4つを作製した。ダイズへの接種試験では、その2つの変異株で地上部乾燥重量の減少が認められた。これは、VR2領域のbll6303遺伝子がUSDA110の共生窒素固定能に

影響を与える可能性を示す。

ダイズ根粒菌 *Bradyrhizobium elkanii* には系統的に多様な菌株が属しているが、ほとんど同じ構造の共生アイランド (SI) がゲノムに挿入されている。さらに、*B. elkanii* の共生特性を決定している遺伝的要因の候補として、SI同様にゲノムへ挿入されている保存性ゲノミックアイランド (GI02) を見つけた。

#### 「植物ゲノムのエピジェネティックな制御機構及び反復配列の進化機構の研究」(河邊 昭)

植物ゲノムは転移因子や動原体領域などを含む様々な反復配列が含まれており、その構成や制御が遺伝子発現や進化に大きな影響を与えている。その中でも転移因子 (トランスポゾン) は自身のコピーをゲノム中に増やすことができるDNA領域で、エピジェネティックな制御の変化や遺伝子破壊による表現型の改変等の原因になっている。

本年度は、アブラナ科植物における種々のトランスポゾンファミリーの存在様式をゲノムが決定された種に関して網羅的に解析し、種ごとのトランスポゾンの構成や最近コピー数を増やしたグループの特定をおこなった。また、ゲノム中に散在するトランスポゾン配列が潜在的な転写開始点となることを明らかにし、植物ゲノム内での転写制御の一端を明らかにした。

#### 「葉の形態の多様性と表現型可塑性の研究」(木村成介)

北米原産のアブラナ科植物 *Rorippa aquatica* は、湖畔などに分布する典型的な水陸両生植物で、葉の形態に顕著な異形葉性を示す。*R. aquatica*葉形は、気中 (陸上) では幅広だが、水中では針状 (もしくは羽毛状) になり、気孔の形成も抑制される。このようにして *R. aquatica* は、水没という環境変化に応答している。

*R. aquatica*の水没応答機構を明らかにするために、水没時のRNA-seq解析を行ったところ、葉の形態形成に関わる遺伝子群に加えて、植物ホルモンのエチレン関係の遺伝子群の発現が変動していた。実際、エチレンを添加すると、葉の形態が水中葉に近くなった。そこで、エチレンで処理した気中葉のRNA-seq解析を行ったところ、葉の形態形成に関わる遺伝子群の発現が変動した。以上のことから、エチレンの蓄積が水没応答に関わっているものと考えられた。水没時には光環境が変化するため、光質が葉の形態に与える影響を調べたところ、*R. aquatica*では青色光の照射により水中葉の形成が抑制されることがわかった。実際、以上の結果から、エチレン応答や青色光受容に関わる経路が葉の形態形成を制御していることが明らかとなった。

#### 「光合成機能を昼夜で制御する機能制御機構の研究」(本橋 健)

陸上植物の光合成は葉緑体と呼ばれる複数の膜系からなる形態的にも複雑なオルガネラで進行し、二酸化炭素固定が行われる。この反応は植物にとって非常に重要であるため、植物は様々

な制御機構を備えている。その制御機構について、その生理機能と分子メカニズムの解明を目指している。

葉緑体の機能制御を担うチオレドキシンは、様々なタンパク質、および酵素の活性制御を行う。本年度は、葉緑体には様々な種類のチオレドキシスが局在し、制御因子として機能しているが、そのチオレドキシンを制御することが期待されるCBSXタンパク質について、その機能を調べ、チオレドキシン制御因子としての評価を行った。また、新たに光化学系Iサイクリック電子伝達に関わるPGR5/PGRL1経路の因子にチオレドキシスが直接結合し、活性制御していることを明らかにした。

#### 「高等植物のオルガネラゲノムの構造ならびに機能の解析」(寺地 徹)

高等植物の葉緑体形質転換に関連する2つの課題、すなわち①「葉緑体と大腸菌の双方で自律複製可能なシャトルベクターの開発」及び②「*psbA*欠失変異体の相補を利用したマーカーフリーな葉緑体の遺伝子組換え植物の作出」、を実施した。①の実験では、タバコの葉緑体ゲノム全長の96%をカバーする、77種類のプラスミドコンストラクトを作製し、それらが葉緑体内で自律複製能を持つか調査した。その結果、14種類のコンストラクトが、タバコの葉緑体内で維持されることが証明され、これらが持つ葉緑体DNA断片がプラスミドに自律複製能を付与することが示唆された。また②の実験では、①で作製した自律複製可能なベクターに外来遺伝子をクローニングして葉緑体へ導入することをめざすとともに、一連の実験の過程で偶然得られたタバコの*psbA*欠失変異体の遺伝的相補に関する基礎的なデータを取得した。これにより、抗生物質耐性遺伝子を持たない組換え体の作出をめざす。

#### 「ダイコンの細胞質雄性不稔に関する研究」(山岸 博)

細胞質雄性不稔は、雑種強勢育種において効率的かつ確実にF1種子を得るために重要な特性である。アブラナ科作物においては、ダイコンで発見されたオグラ型細胞質雄性不稔が広く利用されている。一方、韓国のグループは、新しい細胞質雄性不稔(DCGMS)を見出し、その原因遺伝子がミトコンドリアの*orf463*であることを発見した。

我々は、*orf463*が栽培ダイコンのクロダイコンに集中的に分布することと、野生種(*Raphanus raphanistrum*)の1系統に存在することを見出した。さらに、クロダイコンの細胞質が実際に雄性不稔を起こすことを確認した(Yamagishi et al. 2019)。しかし、野生種の*orf463*には、クロダイコンと比較して、非同義置換を含む9個の塩基置換が存在した。

そこで、この野生種の細胞質が雄性不稔を起こすか否かを、交雑実験で確かめた。その結果、交雑F<sub>2</sub>において、雄性不稔個体とクロダイコンが出現した。これによって、DCGMSが野生種に由来することおよび、クロダイコンの起源が明らかになった。

#### 「植物の機能を活かした地域づくりの特性把握」(三瓶由紀)

今年度は、近畿圏を対象に、自然資源の機能を活かした事例について、データの収集・分析を行った。その中でも特に地方大学の自然資源の活用に注目し、座学・フィールド体験の実践を通じた、地方大学敷地内の里山を活用した環境教育活動の可能性について検討した。その結果、フィールド体験による児童の意識・行動の変化は一部確認されたが限定的であり、大学内で学生らと児童とが交流しながら自然を体感する機会を設けることで、より多様な層にむけた地域貢献が期待されることが示唆された。また、地域資源としての棚田の活用にもむけた、保全優先度の高い棚田の選定モデルの構築とその適合性についても分析した。モデルの景観因子として物理的形狀、視認特性、周辺要素が抽出された。物理的形狀のうち、連担性因子については、データ作成時の設定傾斜角度によって、モデル適合性に差が生じうること、広範囲の地域での適用に向けた自動抽出ツールの開発が課題となることを示した。

#### 「グリーンインフラの全国評価と自然資源を活かした地域づくりの把握」(西田貴明)

グリーンインフラ (GI) の全国評価を行うため、GIの導入に関わる自然環境と社会制度の条件を整理し、それらを既存の政策枠組 (DPSIRモデル) を用いて指標構造を体系化した。その上で、自然環境の指標は、全国的な土地利用データ (国土数値情報等) を用い、社会制度の指標は、行政文書の分析や行政や市民向けのアンケート調査によりデータを収集した。昨年度までに収集した指標の情報と今年度のアンケート調査の結果を用いて、自治体を単位としてGIの導入ポテンシャルの全国評価を行なった。環境基盤に関しては、防災機能と生物多様性保全に貢献する水田が全国的に見ると、人口規模が中程度の地域に多く分布していた。さらに、自治体のアンケート調査結果、一定の人口規模の自治体で関連計画の整備や認識が高いことが示された。また、市民の認知や行動に関しては、地域や自治体規模によらず高い値を示し、中程度規模の自治体においてGIの導入ポテンシャルが大きいことが示唆された。さらに、本指標の高い自治体では実際の自然資源を活かしたGIの取組が進んでいることも明らかにされ、本評価指標の妥当性が確認された。

#### 4. 共同研究の実施

本センターでは、学内での共同研究だけでなく、学外の研究機関とも積極的に共同研究を進めている。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。

##### 国内機関

北海道大学

東北大学

埼玉大学

東京大学  
東京工業大学  
東京理科大学  
東京農工大学  
東京都立大学  
諏訪東京理科大学  
新潟大学  
名古屋大学  
石川県立大学  
京都大学  
京都府立大学  
奈良先端科学技術大学院大学  
和歌山大学  
関西学院大学  
神戸大学  
広島大学  
山口大学  
徳島大学  
愛媛大学  
熊本大学  
沖縄先端大学院大学  
理化学研究所  
国立遺伝学研究所  
総合地球環境学研究所  
三菱UFJリサーチ&コンサルティング  
八千代エンジニアリング

#### 海外機関

中国科学院水生生物研究所（中国）  
Masaryk University（チェコ共和国）  
University of California, Davis（米国）  
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. 研究業績 (2020年以降)

### (1) 学術論文, 総説, 著書など

1. Shohei Kusakabe, Nahoko Higasitani, Takakazu Kaneko, Michiko Yasuda, Hiroki Miwa, Shin Okazaki, Kazuhiko Saeki, Atsushi Higashitani, Shusei Sato: Lotus Accessions Possess Multiple Checkpoints Triggered by Different Type III Secretion System Effectors of the Wide-Host-Range Symbiont *Bradyrhizobium elkanii* USDA61. ***Microbes Environ.* 35**, ME19141 (2020)
2. Ngoc Tu Le, Yoshiko Harukawa, Saori Miura, Damian Boer, Akira Kawabe, Hidetoshi Saze : Epigenetic regulation of spurious transcription initiation in Arabidopsis. ***Nat. Commun.* 11**, 3224 (2020)
3. Ayaka Shimoki, Satoru Tsugawa, Keiichiro Ohashi, Masahito Toda, Akiteru Maeno, Tomoaki Sakamoto, Seisuke Kimura, Takashi Nobusawa, Mika Nagao, Eiji Nitasaka, Taku Demura, Kiyotaka Okada, Seiji Takeda: Reduction in organ-organ friction is critical for corolla elongation in morning glory. ***Commun. Biol.* 4**: 285 (2021)
4. 木村成介, 渡邊拓巳, 小名木陽子, 高橋さおり, 種村剛: 多様な視点からトランスサイエンスについて考えるサイエンスイベントの設計と実践: 「どちらにしようかな? : 未来のお肉から考えるトランスサイエンス」の事例報告. ***科学技術コミュニケーション* 28**:11-27 (2020)
5. Rumi Amano, Risa Momoi, Emi Omata, Taiga Nakahara, Kaori Kaminoyama, Mikiko Kojima, Yumiko Takebayashi, Shuka Ikematsu, Yuki Okegawa, Tomoaki Sakamoto, Hiroyuki Kasahara, Hitoshi Sakakibara, Ken Motohashi, Seisuke Kimura: Molecular and biochemical differences in leaf explants and the implication for regeneration ability in *Rorippa aquatica* (Brassicaceae) ***Plants* 9**: 1371 (2020)
6. 天野瑠美, 木村成介: 「切っても切っても生えてくる」 - 葉の断片から再生する植物を用いて栄養繁殖の仕組みを解明. ***自動車技術* 74**:110-111 (2020)
7. Kaoru Okamoto Yoshiyama, Naoki Aoshima, Naoki Takahashi, Tomoaki Sakamoto, Kei Hiruma, Yusuke Saijo, Jun Hidema, Masaaki Umeda, Seisuke Kimura: SUPPRESSOR OF GAMMA RESPONSE1 acts as a regulator coordinating crosstalk between DNA damage response and immune response. ***Plant Mol. Biol.* 103**:321-340 (2020)
8. Takashi Ishida, Reira Suzuki, Satoru Nakagami, Takeshi Kuroha, Shingo Sakamoto, Miyuki T. Nakata, Ryusuke Yokoyama, Seisuke Kimura, Nobutaka Mitsuda,

- Kazuhiko Nishitani, Shinichiro Sawa: Root-knot nematodes modulate cell walls during root-knot formation in Arabidopsis roots. **J. Plant Res.** **133**:419-428 (2020)
9. Gaojie Li, Shiqi Hu, Jingjing Yang, Xuyao Zhao, Seisuke Kimura, Elizabeth A. Schultz, Hongwei Hou: Establishment of an Agrobacterium mediated transformation protocol for the detection of cytokinin in the heterophyllous plant *Hygrophila difformis* (Acanthaceae) . **Plant Cell Reports** **39**:737-750 (2020)
  10. Tomoko Hirano, Seisuke Kimura, Tomoaki Sakamoto, Ayaka Okamoto, Takumi Nakayama, Takakazu Matsuura, Yoko Ikeda, Seiji Takeda, Yoshihito Suzuki, Issei Ohshima, Masa H. Sato: Reprograming of the developmental program of *Rhus javanica* during initial stage of gall induction by *Schlechtendalia chinensis*. **Front. Plant Sci.** **11**: 471-1-13 (2020)
  11. Masaya Yamamoto, Shuhei Uji, Tomoyuki Sugiyama, Tomoaki Sakamoto, Seisuke Kimura, Toshiya Endo and Shuh-ichi Nishikawa: ERdj3B-mediated quality control maintains anther development at high temperatures. **Plant Physiol.** **182**: 1979-1990 (2020)
  12. Ryota Murai, Yuki Okegawa, Nozomi Sato and Ken Motohashi: Evaluation of CBSX proteins as regulators of the chloroplast thioredoxinsystem. **Front. Plant Sci.** **12**, 530376 (2021)
  13. Mai Duy Luu Trinh, Daichi Miyazaki, Sumire Ono, Jiro Nomata, Masaru Kono, Hiroyuki Mino, Tatsuya Niwa, Yuki Okegawa, Ken Motohashi, Hideki Taguchi, Toru Hisabori and Shinji Masuda: The evolutionary conserved iron-dulfur protein TCR controls P700 oxidation in photosystem I. **iScience** **24**, 102059 (2021)
  14. 本橋健: 安全で安価なDNAアガロースゲル電気泳動検出システム. **実験医学** **39**, 97-103 (2021)
  15. Yuki Okegawa, Ken Motohashi: M-type thioredoxins regulate the PGR5/PGRL1-dependent pathway byforming a disulfide-linked complex with PGRL1. **Plant Cell** **32**, 3866-3883 (2020)
  16. Yuki Okegawa, Leonardo Basso, Toshiharu Shikanai and Ken Motohashi: Cyclic electron transport around PSI contributes to photosynthetic induction with thioredoxin f. **Plant Physiol.** **184**, 1291-1302 (2020)
  17. Takatoshi Sekiguchi, Keisuke Yoshida, Yuki Okegawa, Ken Motohashi, Ken-ichi Wakabayashi, Toru Hisabori: Chloroplast ATP synthase is reduced by both *f*-type and *m*-type thioredoxins. **Biochim. Biophys. Acta** **1861**, 148261 (2020)
  18. Ken Motohashi: A simple and fast manual centrifuge to spin solutions in



- 96-wellPCR plates. *Methods Protoc.* **3**, 41 (2020)
19. Hiroshi Yamagishi, Ayako Hashimoto, Asumi Fukunaga, Toru Terachi: Appearance of male sterile and black radishes in the progeny of cross between *Raphanus raphanistrum* and *Raphanus sativus*. *Breed. Sci.* **70**, 637-641 (2020)
  20. Hiroshi Yamagishi, Megumi Jikuya, Kanako Okushiro, Ayako Hashimoto, Asumi Fukunaga, Mizuki Takenaka and Toru Terachi: A single nucleotide substitution in the coding region of Ogura male sterile gene, orf138, determines effectiveness of a fertility restorer gene, Rfo, in radish. *Mol. Genet. Genomics* **296**, 705-717 (2021)
  21. 三瓶由紀・原祐二:「敷地外緑地制度」を活用した 地域環境整備を考える *グリーンエージ* **56**, 2-3 (2020)
  22. Takashi Osawa, Takaaki Nishida, Takashi Oka: Paddy fields located in water storage zones could take over the wetland plant community. *Sci. Rep.* **10**, 14806. (2020)
  23. Takashi Osawa, Usuke Ueno, Takaaki Nishida, Jun Nishihiro: Do both habitat and species diversity provide cultural ecosystem services? A trial using geo-tagged photos. *Nature Conservation* **38**, 61-77. (2020)
  24. Takashi Osawa, Takaaki Nishida, Takashi Oka: High tolerance land use against flood disasters: How paddy fields as previously natural wetland inhibit the occurrence of floods. *Ecological Indicators* **144**, 106306. (2020)
  25. 西田貴明 (2020) 自然の脅威に向き合うグリーンインフラ, 高速道路と自動車 第63巻 第6号 pp.20
  26. 西田貴明 (2020) グリーンインフラに期待される経済効果, 高速道路と自動車 第63巻 第5号 pp.20.
  27. 西田貴明 (2020) グリーンインフラとは, 環境の保全から活用への転換点, 高速道路と自動車 第63巻 第4号 pp.20.
  28. 西田貴明 (2020) 第3章(3)グリーンインフラの推進に向けた経済的基盤」, 小笠原奨悟・幸福智・高橋栞・中尾健良・西田貴明・長谷川啓一・池田正・吉原哲・渡邊敬史・長野紀章・瀧健太郎・西廣淳・吉田丈人: グリーンインフラ技術レポート, 総合地球環境学研究所, pp.14-15 (2020)
  29. 西田貴明・遠香尚史 (2020) 自然環境分野における社会的インパクト評価, インパクト評価と社会イノベーション, 第一法規, PP.96 - 120.
  30. 西田貴明 (2020) プロローグ, 実践版! グリーンインフラ, 日経BP社, PP. 13.
  31. 西田貴明 (2020) 現状と課題, 実践版! グリーンインフラ, 日経BP社, PP. 89-100.

## (2) 招待講演など

1. グリーンインフラ官民連携プラットフォーム 企画広報部会活動報告: 西田貴明, 国土交通省, グリーンインフラ官民連携プラットフォーム 第1回シンポジウム (オンライン), 2020年7月6日
2. グリーンインフラによる社会課題の解決: 西田貴明, SCI-Japanウェビナーシリーズ, スマートシティインスティテュート, 2020年8月4日
3. グリーンインフラによる社会課題の解決へ: 西田貴明, 国連大学, SDGsカフェ#13(オンライン) 市民全員が庭師になろう!, 2020年9月8日
4. グリーンインフラとは: 西田貴明, 日本経済新聞社, 日経地方創生フォーラム (東京都 日経ホール), 2020年10月5日
5. 土地利用情報とアンケート調査によるグリーンインフラの全国的な評価: 西田貴明, 北海道大学, 環境研究総合推進費公開成果発表会 (札幌市 札幌エルプラザ), 2020年12月14日
6. 里山再生を支える国の動き・制度・政策とその活用: 西田貴明, 京都市都市緑化協会「宝ヶ池連続学習会 2020」(宝ヶ池公園), 2021年2月21日

## (3) 学会発表

1. オルガネラゲノムのRNAエディティングに関わるPPR遺伝子のシロイヌナズナ野生集団での機能喪失型変異の探索: 河邊昭, 西田早希, 降旗初佳, 第92回日本遺伝学会 (オンライン・熊本), 2020年9月16日 (口頭発表予定、要旨掲載により代替)
2. SOG1 homologues regulate DNA-damage response in *Physcomitrella patens*, Ayako Sakamoto, Tomoaki Sakamoto, Yuichiro Yokota, Mika Teranishi, Seisuke Kimura, 第62回日本植物生理学会年会, オンライン, 島根大学松江キャンパス (島根松江市), 2021年3月14日~16日 (口頭)
3. ゼニゴケにおけるDNA損傷機構, 愿山 (岡本) 郁, 坂本智昭, 木村成介, 日出間純, 第62回日本植物生理学会年会, オンライン, 島根大学松江キャンパス (島根松江市), 2021年3月14日~16日
4. イネの花粉成熟・タベート細胞のプログラム細胞死におけるオートファジー・ROS生成酵素Rbohの役割: 小川和准, 澤田隼平, 福永任吾, 花俣繁, 橋本研志, 小野聖二郎, 野々村賢一, 木村成介, 来須孝光, 朽津和幸, 第62回日本植物生理学会年会, オンライン, 島根大学松江キャンパス (島根松江市), 2021年3月14日~16日
5. Insect gall formation requires switching from source to sink organs, Seiji Takeda, Makiko Yoza, Taisuke Amano, Issei Ohshima, Tomoko Hiarno, Masa H. Sato,

- Tomoaki Sakamoto, and Seisuke Kimura, The 1<sup>st</sup> International Conference on Sustainable Agriculture and Aquaculture, Prince of Songkla University, Thailand, Jan 11-12, 2021
6. 細胞脱落における細胞外小胞の形成: 達富 一湖, 吉良 彰人, 服部 和泉, 村田 真智子, 木村成介, 川根 公樹, 第43回日本分子生物学会, オンライン, 2020年12月2日~4日
  7. Theoretical model for leaf-shape variation in heterophyllous lake cress: Akiko Nakamasu, Nobuhiko J. Suematsu, Seisuke Kimura, 発生生物学会 online trial meeting 2020, オンライン, 2020年9月24日~25日
  8. イネの花粉成熟・種子登熟におけるオートファジーの役割とその制御機構: 小川和准, 福永任吾, 澤田隼平, 瀬良ゆり, 花俣繁, 小野聖二郎, 野々村賢一, 木村成介, 橋本研志, 来須孝光, 朽津和幸, 日本植物学会第84回大会, オンライン, 2020年9月19日 - 9月21日
  9. 全ゲノム比較による *Rorippa aquatica* の倍数性起源解析: 坂本智昭, 木村成介, 日本植物学会第84回大会, オンライン, 2020年9月19日 - 9月21日
  10. アブラナ科水陸両生植物 *Rorippa aquatica* の光による水没認識と気孔形成抑制のメカニズム: 池松朱夏, 馬瀬樹志, 中山壮大, 坂本智昭, 木村成介, 日本植物学会第84回大会, オンライン, 2020年9月19日 - 9月21日
  11. アブラナ科 *Rorippa aquatica* にみられる葉片からの新しい個体の再生は葉片の生存能力によって支えられている: 天野瑠美, 桃井理沙, 小俣恵美, 中原大河, 上ノ山華織, 小島美紀子, 池松朱夏, 桶川友季, 坂本智昭, 榊原均, 本橋健, 木村成介, 日本植物学会第84回大会, オンライン, 2020年9月19日 - 9月21日
  12. チオレドキシシンシステム制御因子としてのCBSXの評価: 村井亮太, 桶川友季, 佐藤望, 本橋健, 第62回植物生理学会年会 (オンライン・島根大学), 2021年3月14-16日 (ポスター発表)
  13. m型チオレドキシシンはPGRL1と複合体を形成することによってPGR5/PGRL1依存のサイクリック電子伝達を制御する: 桶川友季, 本橋健, 第62回植物生理学会年会 (オンライン・島根大学), 2021年3月14-16日 (口頭発表)
  14. チオレドキシシンによる葉緑体ATP合成酵素の還元分子機構: 関口敬俊, 吉田啓亮, 桶川友季, 本橋健, 若林憲一, 久堀徹, 日本植物学会第84回大会, オンライン開催, 2020年9月19日~21日 (ポスター発表)
  15. Regulation mechanism of Photosystem I cyclic electron transport: Yuki Okegawa: 日本植物学会第84回大会, オンライン開催, 2020年9月19日~21日 (シンポジウム, 口頭発表)

16. 高感度かつ低コストなDNAアガロースゲル電気泳動検出システムの開発: 本橋健, 第93回生化学会大会, オンライン開催, 2020年9月14日~16日 (ポスター発表)
17. NAD-ME 型C4 植物シコクビエの維管束鞘葉緑体におけるRubisco とデンブンの対極的な偏在: 千田啓貴, 大井崇生, 本橋健, 桶川友季, 厚沢季美江, 金子康子, 谷口光隆, 日本作物学会 第249回講演会, 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター本館, 2020年3月26日~27日 (口頭発表)
18. シロイヌナズナのチオレドキシニンm4 (Trx m4) はPGR5/PGRL1依存の光化学系Iサイクリック電子伝達を制御する: 桶川友季, 本橋健, 第61回日本植物生理学会年会, 大阪大学吹田キャンパス, 2020年3月19日~21日 (口頭発表)
19. オグラ型雄性不稔の回復遺伝子がコードするORF687は, *orf138* mRNAのコード領域に結合して翻訳を妨げる: 山岸博, 軸屋 恵, 奥城佳奈子, 橋本絢子, 福永明日美, 竹中瑞樹, 寺地徹, 日本育種学会第138回講演会 2020年10月10日 (オンライン開催)
20. ダイコンのオグラ型細胞質雄性不稔遺伝子 (*orf138*) における塩基置換と稔性回復遺伝子の効果: 山岸博, 橋本絢子, 中村天音, 森田佳奈, 寺地徹, 日本育種学会第139回講演会 2021年3月20日 (オンライン開催)
21. 葉緑体DNA断片を用いた自律複製型の葉緑体形質転換ベクターの構築:中元海里, 馬場裕士, 植村香織, 寺地徹, 日本育種学会第138回講演会 (オンライン・名古屋大学), 2020年10月10-11日 (ポスター発表)
22. 易変異性を示すタバコを用いたド・フリースによる突然変異説の再考:辻村真衣, 佐野峯遥香, 寺地徹, 日本育種学会第138回講演会 (オンライン・名古屋大学), 2020年10月10-11日 (ポスター発表)
23. 花器形態に異常を示すシロイヌナズナとキャベツの体細胞雑種後代のミトコンドリア解析:新原由依, 辻村真衣, 山岸博, 寺地徹, 日本育種学会第138回講演会 (オンライン・名古屋大学), 2020年10月10-11日 (ポスター発表)
24. 地方大学における敷地を活用した環境教育による地域貢献の可能性 三瓶由紀, 原祐二, 2020年度 日本造園学会関西支部大会, 2020年10月24日~25日
25. 保全優先度の高い棚田を選定するモデルの構築と事例分析:大場悠暉, 山本祐吾, 吉田登, 原祐二, 三瓶由紀, 2020年度 日本造園学会関西支部大会, 2020年10月24日~25日
26. グリーンインフラによる社会課題の解決: 西田貴明, 土木学会研究討論会:グリーンとグレーの対話と相互理解, その先のハイブリットインフラに向けて, 2020年9月7日
27. 日本におけるグリーンインフラの捉え方: 西田貴明, グリーンインフラネットワークジャパン全国大会, 2020年11月7日

28. シミュレーションの社会実装の可能性 西田貴明, 生態系と生物多様性の大規模シミュレーション, 日本生態学会岡山大会 (オンライン), 2021年3月18日
29. 趣旨説明, 及びこれまでの取り組み (政策): 西田貴明, これまでの生態学会における産官学連携の10年と今後の展開, 日本生態学会岡山大会 (オンライン), 2021年3月19日

#### (4) その他の活動

##### プレスリリース、マスコミ掲載

2020年10月10日プレスリリース

光合成のオンオフを切り替えるチオレドキシニンによる新たな光合成の制御機構を解明

[https://www.kyoto-su.ac.jp/news/20201010\\_345\\_release\\_ira01.html](https://www.kyoto-su.ac.jp/news/20201010_345_release_ira01.html)

2021年3月7日 プレスリリース

「アサガオの花びら (花冠) がまっすぐに伸びる力学的な仕組みを解明」

[https://www.kyoto-su.ac.jp/news/2021\\_release/20210308\\_345\\_release\\_ira01.html](https://www.kyoto-su.ac.jp/news/2021_release/20210308_345_release_ira01.html)

2020年6月4日 読売新聞朝刊24面

「アブラムシ 植物で隠れ家 遺伝子操作し形成 天敵から身を守る」が掲載

(京都府立大学との共同研究。京都産業大学の記載はなし)

##### 特許出願

【発明の名称】 植物幹細胞誘導作用及び植物病害虫抵抗性誘導作用を有するペプチド

【発 明 者】 平野朋子、佐藤雅彦、大島一正、木村成介

【出 願 番 号】 2020-156361

##### 行政委員等

1. 国土交通省 水産庁 ブルーカーボン研究会 委 員 (西田貴明)
2. 滋 賀 県 しが生物多様性取組認証制度審査会 審査委員 (西田貴明)
3. とくしま生物多様性活動認証機構 運営委員会 委 員 (西田貴明)
4. 国土交通省 グリーンインフラ官民連携プラットフォーム 運営委員会 委員/企画・広報部会長 (西田貴明)
5. 一般社団法人加太・友ヶ島環境戦略研究会 理事 (西田貴明)
6. 三菱UFJリサーチ&コンサルティング グリーンインフラ研究会 運営委員 (西田貴明)
7. グリーンインフラネットワークジャパン運営委員会 委員/ポスター部会長  
(西田貴明)

## Center for Plant Sciences : Research activity annual report 2020

Ken MOTOHASHI, Takakazu KANEKO, Akira KAWABE, Seisuke KIMURA,  
Yuki SAMPEI, Toru TERACHI, Takaaki NISHIDA, Hiroshi YAMAGISHI

### Abstract

There are various species of plants on the earth, and they produce substances mainly through photosynthesis. We have focused on the diversity of plants and their substance-producing abilities and clarified the ability by using methods such as genome analysis, molecular biological analysis, and biochemical analysis. In addition, we have developed technologies for breeding crops with high quality by utilizing the abilities of various plants, and we have made efforts toward the realization of a sustainable society. This report outlined the research results of the Center for Plant Sciences in 2020.

**Keywords:** biodiversity, genetic resources, plant, substance production, sustainable society