

令和 5 年 6 月 6 日現在

機関番号：17401

研究種目：新学術領域研究（研究領域提案型）

研究期間：2018～2022

課題番号：18H05487

研究課題名（和文）植物構造システム形成における内生・外生プログラムによる力学的最適化

研究課題名（英文）Dynamic Optimization by Endogenous and Exogenous Programs in Plant Structural System Formation

研究代表者

澤 進一郎（Sawa, Shinichiro）

熊本大学・大学院先端科学研究部（理）・教授

研究者番号：00315748

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 102,800,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、植物が機械刺激をどのように受容し、どのように化学シグナルに変換し、植物発生にアウトプットするのかを、システムとして理解し、その全体像を明らかにすることを旨とした。その結果、茎と根の両方で、表皮がタガとして機能し、その物理的な拘束により内部の細胞分裂活性が制御され、物理的な圧力がシグナルとなって、茎に亀裂が生じないように、内部構造が維持されていることが確認された。また、この現象に関わる遺伝子について、茎や根で明らかにした。さらに、X線CTスキャンによる土中根の3D構造観察システムを構築し、土中で、根が地面に張り付く力と根系構造との相関関係を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

重力や機械刺激、または内生発生プログラムによって生じた局所的なシグナルが植物の器官・個体レベルでの成長を制御する分子機構は、これまでほとんどわかっていなかった。本研究では、「機械刺激が関わる植物の放射軸形成機構、及び根系形成のシステムの理解を目指す」という、これまでに類を見ない、全く新しい研究を行った。目に見えない機械刺激をテーマに、張力測定のような、新たな研究手法の確立から行った。どのように機械刺激が植物の内生発生プログラムを制御するのかを明らかにしたことから、植物生理学の新たな局面を迎えることができたと考えている。

研究成果の概要（英文）：In this study, we aimed to understand how plants receive mechanical stimuli, how they are converted into chemical signals, and how they output to phyto-plastogenesis as a system, and to clarify the whole picture.

As a result, it was confirmed that in both stems and root systems, the epidermis functions as a hoop, and its physical constraint regulates the internal cell division activity, and the physical pressure acts as a signal to maintain the internal structure to prevent cracks in the stem. Genes involved in this phenomenon were also identified in stems and roots. Furthermore, we constructed a 3D structural observation system for roots in soil using X-ray CT scans, and clarified the correlation between the force of roots sticking to the ground and the root system structure in soil.

研究分野：植物分子形態学

キーワード：機械的刺激 力学的最適化 植物構造システム

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

植物を研究材料として、遺伝学をツールとした遺伝子機能解析は、1990年代に爆発的に進展し、植物生理に関わる様々な鍵遺伝子が発見されてきた。現在も、ゲノム情報を元にして、遺伝子やタンパク質の機能解析が進んでいる。また、様々な環境応答に関する情報も蓄積している。さらには、光や温度などをインプットとしたシグナル伝達系が、かなり明らかになってきた。

一方で、目に見えない機械的な刺激により、植物の成長が制御されることも知られており、例えば、傷害や接触などに応答し、エチレンの合成などが成長抑制を惹起する。しかし、内生のシグナルとして、植物が機械刺激を利用している可能性については、ほとんど議論されてこなかった。多くの植物発生研究者が、研究手法の確立した分子生物学的・遺伝学的研究を行っている状況の中で、植物を対象とした張力測定や張力的人為的なコントロールといった機械刺激を扱う実験手法が確立されてこなかったことがその要因である。しかし、機械刺激は、生物の成長・生理を制御しているだけでなく、細胞レベルで機械刺激を受容し、それに応答し、適切な発生・環境応答に役立っていることを指示するデータが近年、徐々に蓄積されてきた。例えば、茎頂分裂組織の1つの細胞をレーザー照射により破壊すると、その周りの細胞にかかる張力が変化し、その変化に応答して微小管の配向が変化し、その死細胞の穴を埋めるように細胞分裂面が調節されることが報告された(Hamant et al. 2008 Science)。

2. 研究の目的

本研究では、組織・器官レベルにおける機械刺激の最適化戦略を読み解き、機械刺激を利用したサステナブルな構造システム形成戦略を理解することを目的とした。機械刺激がインプットとなって、どのように内生の発生プログラムを制御するかを、分子レベルで明らかにする。植物が機械刺激をどのように受容し、どのように化学シグナルに変換し、植物発生にアウトプットするかを、システムとして理解し、その全体像を明らかにすることを目指した。このことにより、機械刺激がインプットとして機能するだけでなく、機械刺激そのものが内生発生プログラムに組み込まれており、植物の力学的最適化に貢献していることを明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 表皮のタガとしての機能と内部構造の最適化戦略システムの解明

clv3 det3 突然変異体では、内部の細胞分裂が活発化し茎が膨らみ、その後クラックが入って内部がむき出しになる表現型を示す。この表現型は、細胞壁成分の異常により各細胞の張力が変化することで引き起こされると考えている。申請者らは、表皮付近の細胞が、タガとして機能し、適度な張力を保ち、その張力がシグナルとなり、内部の過剰な細胞分裂を抑制すると考えた。本研究では、各細胞にどのような膨圧がかかっているかを AFM で測定し、張力と植物発生の関連性を読み解く。また、抑圧変異体を遺伝学的に探索し、原因遺伝子を明らかにすることで、機械刺激と茎の発生に関わる分子機構を明らかにした。

植物は、根でも、機械刺激による内部構造の最適化システムが機能していると考えられる。根の実験系としては、植物感染性線虫による根瘤形成過程を利用し、根瘤形成過程における詳細な分子機構の解明を目指した。

(2) 重力等の機械刺激による根系最適化戦略システムの解析

植物種により根系(根の張り具合に関するパターン)は決まっている。この解析では、この根系が、重力等の機械刺激により、どのように調節されているか、どのような機械刺激、重力刺激により、どのように根系を改変し対応するのか、その分子メカニズムはどうなっているか、を明らかにした。

4. 研究成果

研究(1)では、*clv3 det3*の茎内部組織を4つの発達段階で観察した。その結果、茎の伸長に伴

い髓細胞は変形し、そのタイミングは亀裂発生頻度が最も高い発生時期と一致した。また、*clv3 det3*の表皮細胞は徐々に押しつぶされることがわかった。さらに、原子間力顕微鏡 (AFM) を用いて測定したところ、細胞壁の硬さが *clv3 det3* では亀裂が生じない野生株に比べて半減していることが分かった。また、予定通り、この亀裂を生じる原因遺伝子を特定するために、サプレッサースクリーニングを行い、原因遺伝子を同定した。これらのことから、表皮がタガとして機能し、その物理的な拘束により内部の細胞分裂活性が制御され、物理的な圧力がシグナルとなって、茎に亀裂が生じないように、内部構造が維持されていることが確認された。

さらに、根においても同様の仕組みがある事がわかった。イネの根に根瘤線虫を感染させると、根に瘤が形成され、表皮が脱離する。脱離することにより、根瘤はさらに大きくなる。この現象について、線虫罹病性・抵抗性品種を用いて、その根瘤形成の違いを調べた。その結果、茎と同様に、根においても、表皮細胞がタガとなって機能し、内部構造の安定化を図っていることを明らかにした。また、この研究の中で、罹病性・抵抗性品種を QTL 解析することにより、原因遺伝子を 2 つ特定した。これらの遺伝子は、表皮細胞のタガとしての機能し、物理的な圧力が内部構造を維持する機構において機能することが示唆された。

研究 (2) では、まず、X 線 CT スキャンによる土中根の 3D 構造観察システムを構築した。このシステムを用いて、根が地面に張り付く力と根系構造との相関関係を調査した。その結果、下部の側根が引き抜きに対して大きな抗力を示すことが示唆された。しかし、実際の根では剛性が低く、根系構造自体の張り付く力に対する貢献度合が適切に評価出来なかったため、3D プリンタを用いて根系構造を再現し、そのモデルを用いて引抜試験と X 線 CT スキャンを行った。その結果、やはり、下部の側根が引き抜き力に抗う力を発揮すること、長い側根は、引き抜きに抗う力に対して粘りのある抗力を発揮することがわかった。

また、土が物理的に堅い場合、根が土中に潜れず、根上がりする現象を発見した。この現象をシミュレーションすることで、根毛が、根に潜り込むときに、土との摩擦をうみ、速やかに根が土中にもぐれる仕組みを明らかにした。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計51件（うち査読付論文 51件／うち国際共著 23件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Mejias Joffrey, Jeremie Bazin, Truong Nhat My, Chen Yongpan, Marteu Nathalie, Bouteiller Nathalie, Sawa Shinichiro, Crespi Martin D., Vaucheret Herve, Abad Pierre, Favery Bruno, Quentin Michael	4. 巻 229
2. 論文標題 The root knot nematode effector MiEFF18 interacts with the plant core spliceosomal protein SmD1 required for giant cell formation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 New Phytologist	6. 最初と最後の頁 3408 ~ 3423
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/nph.17089	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Fukunaga, H., Kitada, Y., Kawamura, N., and Sawa, S.	4. 巻 85
2. 論文標題 A new form of the mycoheterotrophic plant <i>Lecanorchis nigricans</i> var. <i>patipetala</i> (Orchidaceae) from Tokyo, Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Orchid Digest	6. 最初と最後の頁 48-50.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Truong Nhat My, Chen Yongpan, Mejias Joffrey, Soule Salome, Mulet Karine, Jaouannet Maelle, Jaubert-Possamai Stephanie, Sawa Shinichiro, Abad Pierre, Favery Bruno, Quentin Michael	4. 巻 12
2. 論文標題 The Meloidogyne incognita Nuclear Effector MiEFF1 Interacts With Arabidopsis Cytosolic Glyceraldehyde-3-Phosphate Dehydrogenases to Promote Parasitism	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Plant Science	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpls.2021.641480	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Asaoka Mariko, Ooe Mao, Gunji Shizuka, Milani Pascale, Runel Gael, Horiguchi Gorou, Hamant Olivier, Sawa Shinichiro, Tsukaya Hirokazu, Ferjani Ali	4. 巻 148
2. 論文標題 Stem integrity in <i>Arabidopsis thaliana</i> requires a load-bearing epidermis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Development	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1242/dev.198028	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Imoto Ayame, Yamada Mizuki, Sakamoto Takumi, Okuyama Airi, Ishida Takashi, Sawa Shinichiro, Aida Mitsuhiro	4. 巻 10
2. 論文標題 A ClearSee-Based Clearing Protocol for 3D Visualization of Arabidopsis thaliana Embryos	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Plants	6. 最初と最後の頁 190 ~ 190
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/plants10020190	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Toyoda Syuuto, Oota Morihiko, Ishikawa Hayato, Sawa Shinichiro	4. 巻 38
2. 論文標題 Calcium sulfate and calcium carbonate as root-knot-nematode attractants and possible trap materials to protect crop plants	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Plant Biotechnology	6. 最初と最後の頁 157 ~ 159
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5511/plantbiotechnology.20.0806a	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yuan Na, Furumizu Chihiro, Zhang Baolong, Sawa Shinichiro	4. 巻 38
2. 論文標題 Database mining of plant peptide homologues	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Plant Biotechnology	6. 最初と最後の頁 137 ~ 143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5511/plantbiotechnology.20.0720a	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ishida Takashi, Yoshimura Haruna, Takekawa Masatsugu, Higaki Takumi, Ideue Takashi, Hatano Masaki, Igarashi Masayuki, Tani Tokio, Sawa Shinichiro, Ishikawa Hayato	4. 巻 11
2. 論文標題 Discovery, characterization and functional improvement of kumamonamide as a novel plant growth inhibitor that disturbs plant microtubules	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-85501-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Suzuki Reira, Ueda Takashi, Wada Takuji, Ito Masaki, Ishida Takashi, Sawa Shinichiro	4. 巻 38
2. 論文標題 Identification of genes involved in Meloidogyne incognita-induced gall formation processes in Arabidopsis thaliana.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Plant Biotechnology	6. 最初と最後の頁 1~8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5511/plantbiotechnology.20.0716a	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Terada Shiori, Kubo Minoru, Akiyoshi Nobuhiro, Sano Ryosuke, Nomura Toshihisa, Sawa Shinichiro, Ohtani Misato, Demura Taku	4. 巻 106
2. 論文標題 Expression of peat moss VASCULAR RELATED NAC-DOMAIN homologs in Nicotiana benthamiana leaf cells induces ectopic secondary wall formation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Plant Molecular Biology	6. 最初と最後の頁 309~317
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11103-021-01148-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hida Hiroataka, Ebara Rika, Hayashi Shumpei, Kanno Isaku, Furumizu Chihiro, Sawa Shinichiro	4. 巻 141
2. 論文標題 Method for Analyzing an Infection Process of Plant-parasitic Nematodes Using a Microfluidic Device	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEJ Transactions on Sensors and Micromachines	6. 最初と最後の頁 141~146
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejsmas.141.141	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Furumizu Chihiro, Sawa Shinichiro	4. 巻 12
2. 論文標題 The RGF/GLV/CLEL Family of Short Peptides Evolved Through Lineage-Specific Losses and Diversification and Yet Conserves Its Signaling Role Between Vascular Plants and Bryophytes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Plant Science	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpls.2021.703012	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Furumizu Chihiro, Krabbered Anders K., Hammerstad Marta, Alling Renate M., Wildhagen Mari, Sawa Shinichiro, Aalen Reidunn B.	4. 巻 33
2. 論文標題 The sequenced genomes of nonflowering land plants reveal the innovative evolutionary history of peptide signaling	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Plant Cell	6. 最初と最後の頁 2915 ~ 2934
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/plcell/koab173	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tsai Allen Yi-Lun, Iwamoto Yuka, Tsumuraya Yoichi, Oota Morihiro, Konishi Teruko, Ito Shinsaku, Kotake Toshihisa, Ishikawa Hayato, Sawa Shinichiro	4. 巻 7
2. 論文標題 Root-knot nematode chemotaxis is positively regulated by l-galactose sidechains of mucilage carbohydrate rhamnogalacturonan-I	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.abh4182	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tsai Allen Yi-Lun, McGee Robert, Dean Gillian H, Haughn George W, Sawa Shinichiro	4. 巻 62
2. 論文標題 Seed Mucilage: Biological Functions and Potential Applications in Biotechnology	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Plant and Cell Physiology	6. 最初と最後の頁 1847 ~ 1857
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/pcp/pcab099	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Suzuki Reira, Yamada Mizuki, Higaki Takumi, Aida Mitsuhiro, Kubo Minoru, Tsai Allen Yi-Lun, Sawa Shinichiro	4. 巻 12
2. 論文標題 PUCHI Regulates Giant Cell Morphology During Root-Knot Nematode Infection in Arabidopsis thaliana	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Plant Science	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpls.2021.755610	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yanagawa Aya, Krishanti Ni Putu Ratna Ayu, Sugiyama Akifumi, Chrysanti Emiria, Ragamustari Safendri Komara, Kubo Minoru, Furumizu Chihiro, Sawa Shinichiro, Dara Surendra K., Kobayashi Masaru	4. 巻 76
2. 論文標題 Control of Fusarium and nematodes by entomopathogenic fungi for organic production of Zingiber officinale	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Natural Medicines	6. 最初と最後の頁 291 ~ 297
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11418-021-01572-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 澤進一郎、神崎ちひろ、神野奈穂、吉田祐樹	4. 巻 70(2)
2. 論文標題 北海道白糠郡白糠町にてクタミソウ (オオバコ科) を記録する。	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 植物地理・分類研究	6. 最初と最後の頁 181-182
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 福永裕一, 谷幸子, 山本孝寿, 尾添宏進, 澤進一郎	4. 巻 70(2)
2. 論文標題 トサノクロムヨウラン (ラン科) を和歌山県に記録する。	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 植物地理・分類研究	6. 最初と最後の頁 197-200
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Zhang Yi, Tan Shuya, Gao Yuhan, Kan Chengcheng, Wang Hou-Ling, Yang Qi, Xia Xinli, Ishida Takashi, Sawa Shinichiro, Guo Hongwei, Li Zhonghai	4. 巻 235
2. 論文標題 CLE42 Delays Leaf Senescence by Antagonizing Ethylene Pathway in Arabidopsis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 New Phytol.	6. 最初と最後の頁 550-562
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1101/2022.02.27.481379	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Islam Md. Saidul, Yagyu Junya, Sekine Yoshihiro, Sawa Shinichiro, Hayami Shinya	4. 巻 7
2. 論文標題 High water adsorption features of graphene oxide: potential of graphene oxide-based desert plantation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Materials Advances	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D2MA00126H	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Limin Pi, Lihua Zhang, Yi Yang, Changqing Mu, Mingyu Liu, Takashi Ishida, Shinichiro Sawa, Yuxian Zhu.	4. 巻 13
2. 論文標題 Control of root stem cell differentiation and lateral root emergence by CLE16/17 peptides in Arabidopsis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Plant Science	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpls.2022.869888	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Yuan, N., Furumizu, C., Zhang, B., and Sawa, S.	4. 巻 38
2. 論文標題 Database mining of plant peptide homologues	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Plant Biotech	6. 最初と最後の頁 137-143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5511/plantbiotechnology.20.0720a	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Toyoda, S., Oota, M., Ishiakwa, H., and Sawa, S	4. 巻 38
2. 論文標題 Calcium sulfate and calcium carbonate as root-knot-nematode attractants and possible trap materials to protect crop plants	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Plant Biotech	6. 最初と最後の頁 157-159
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5511/plantbiotechnology.20.0806a	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Imoto, A., Yamada, M., Sakamoto, T., Okuyama, A., Ishida, T., Sawa, S., and Aida, M. A	4. 巻 10
2. 論文標題 A ClearSee-based clearing protocol for 3D visualization of Arabidopsis thaliana embryos	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Plants	6. 最初と最後の頁 190
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/plants10020190	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Asaoka, M., Ooe, M., Gunji, S., Milani, P., Runel, G., Horiguchi, G., Hamant, O., Sawa, S., Tsukaya, H., and Ferjani, A	4. 巻 4
2. 論文標題 Stem integrity in Arabidopsis thaliana requires a load-bearing epidermis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Development	6. 最初と最後の頁 148
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1242/dev.198028	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Fukunaga, H., Kitada, Y., Kawamura, N., and Sawa, S.	4. 巻 85
2. 論文標題 A new form of the mycoheterotrophic plant <i>Lecanorchis nigricans</i> var. <i>patipetala</i> (Orchidaceae) from Tokyo, Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Orchid Digest	6. 最初と最後の頁 48-50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mejias, J., bazin, J., Truong, N-M., Chen, Y., Marteu, N., Bouteiller, N., Sawa, S., Crespi, M. D., Vaucheret, H., Abad, P., Favery, B., and Quentin, M.	4. 巻 229
2. 論文標題 The Root-Knot Nematode Effector MiEFF18 interacts with the Plant Core Spliceosomal Protein SmD1 Required for Giant Cell Formation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 New Phytol.	6. 最初と最後の頁 3408-3423
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/nph.17089	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Sawa, S., Sato, M. H., and Favery, B.	4. 巻 -
2. 論文標題 Developmental Modification under Biotic Interactions in Plants	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Plant Science	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpls.2020.619804	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Furumizu, C., and Sawa, S	4. 巻 -
2. 論文標題 Insight into early diversification of leucine-rich repeat receptor-like kinases provided by the sequenced moss and hornwort genomes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Plant Mol. Biol	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11103-020-01100-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nakai, R., Azuma, T., Nakaso, Y., Sawa, S., and Demura, T.	4. 巻 37
2. 論文標題 Development of a dynamic imaging method for gravitropism in pea sprouts using clinical magnetic resonance imaging system	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Plant Biotech	6. 最初と最後の頁 437-442
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5511/plantbiotechnology.20.1020a	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yoshida, Y., Arita, T., Otani, J., and Sawa, S	4. 巻 37
2. 論文標題 Visualization of Toyoura sand-grown plant roots by X-ray computer tomography.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Plant Biotech.	6. 最初と最後の頁 481-484
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5511/plantbiotechnology.20.0819a	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hirakawa, Y., Fujimoto, T., Ishida, S., Uchida, N., Sawa, S., Kiyosue, T., Ishizaki, K., Nishihama, R., Kohchi, T., and Bowman, J.L.,	4. 巻 30
2. 論文標題 Induction of multichotomous branching by CLAVATA peptide in <i>Marchantia polymorpha</i> .	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Curr. Biol	6. 最初と最後の頁 3833-3840
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cub.2020.07.016	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tsai, A, Y-L., Oota, M., and Sawa, S	4. 巻 -
2. 論文標題 Chemotactic host-finding strategies of plant endoparasites and endophytes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Plant Science	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpls.2020.01167	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Chihiro Furumizu, Anders K. Krabberod, Marta Hammerstad, Renate M. Alling, Mari Wildhagen, Shinichiro Sawa, Reidunn B. Aalen	4. 巻 -
2. 論文標題 The Sequenced Genomes of Non-Seed Land Plants Reveal the (R)Evolutionary History of Peptide Signaling.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 bioRxiv	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1101/2020.06.02.130120	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Nakagami, S., Saeki, K., Toda, K., Ishida, T., and Sawa, S.	4. 巻 -
2. 論文標題 The atypical E2F transcription factor DEL1 modulates growth-defense tradeoffs of host plants during root-knot nematode infection	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Rep	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-65733-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ishida, T., Suzuki R., Nakagami, S., Kuroha, T., Sakamoto S., Nakata, M. T., Yokoyama, R., Kumura, S., Mitsuda, N., Nishitani, K., and Sawa, S.	4. 巻 133
2. 論文標題 Root-knot nematodes modulate cell walls during root-knot formation in Arabidopsis roots	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J. Plant Res	6. 最初と最後の頁 419-428
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10265-020-01186-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shikanai, Y., Yoshida, R., Hirano, T., Enomoto, Y., Li, B., Asada, M., Yamagami, M., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Tabata, R., Sawa, S., Okada, H., Ohya, Y., Kamiya, T., and Fujiwara, T	4. 巻 182
2. 論文標題 Callose synthesis suppresses cell death induced by low-calcium conditions in Arabidopsis leaves	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Plant Physiol	6. 最初と最後の頁 2199-2122
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1104/pp.19.00784	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Olmo, R., Cabrera, J., Diaz-Manzano, F., Ruiz-Ferrer, V., Barcala, M., Ishida, T., Garcia A., Andres, M., Lara, S.R., Verdugo, I., Ochoa, M., Fukaki, H., del Pozo, J. C., Moreno-Risueno, M., Kyndt, T., Gheysen L., Fenoll, C., Sawa, S., and Escobar, C.	4. 巻 227
2. 論文標題 Root-knot nematodes induce gall formation by recruiting developmental pathways of post-embryonic organogenesis and regeneration to promote pluripotency	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 New Phytologist	6. 最初と最後の頁 210-215
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/nph.16521	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Sunohara, H., Kaida, S., and Sawa, S	4. 巻 37
2. 論文標題 A method for evaluating root-knot nematode infection in rice using a transparent paper pouch.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Plant Biotechnology.	6. 最初と最後の頁 343-347
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5511/plantbiotechnology.20.0210a	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Oota, M., Tsai, A, Y-L., Aoki, D., Matsushita, Y., Toyoda, S., Fukushima, K., Saeki, K., Toda, K., Perfus-Barbeoch, L., Favery, B., Ishikawa, H., and Sawa, S.	4. 巻 13
2. 論文標題 Identification of naturally-occurring polyamines as nematode <i>Meloidogyne incognita</i> attractants	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Mol. Plant	6. 最初と最後の頁 358-665
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.molp.2019.12.010	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Suetsugu K., Kaida, S., Fukunaga, H., and Sawa, S.	4. 巻 404
2. 論文標題 A new forma of the mycoheterotrophic orchid <i>Lechanorhis japonica</i> from Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Acta Phytotax. Geobot.	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hiwatashi, T., Quan, K., L., Yasui, Y., Takami, H., Kajikawa, M., Kirita, H., Sato, M., Wakazaki, M., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Fukaki, H., Mimura, T., Yamato, K. T., Toyooka, K., Sawa, S., Urano, D., Kohchi, T., and Ishizaki, K	4. 巻 29
2. 論文標題 The RopGEF KARAPPO is Essential for the Initiation of Vegetative Reproduction in <i>Marchantia</i> .	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Curr. Biol.	6. 最初と最後の頁 3525-3531
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cub.2019.08.071	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Hayashi, N., Rongkavilit, N., Tetsumura, T., Sawa, S., Wada, T., and Tominaga-Wada, R.	4. 巻 36
2. 論文標題 Effect of the CLE14 polypeptide on GLABRA2 homolog gene expression in rice and tomato roots.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plant Biotech	6. 最初と最後の頁 205-208
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5511/plantbiotechnology.19.0725a	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Yamamoto, A., Ishida, T., Yoshimura, M., Kimura, Y., Sawa, S.	4. 巻 60
2. 論文標題 Developing heritable mutations in Arabidopsis thaliana using a modified CRISPR/Cas9 toolkit comprising PAM-altered Cas9 variants and gRNAs.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plant Cell Physiol	6. 最初と最後の頁 2255-2262
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/pcp/pcz118.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Suetsugu, K., Kaida, S., Hsu, T.-C., Sawa, S.	4. 巻 404
2. 論文標題 Lecanorchis moritae (Orchidaceae, Vanilloideae), a new mycoheterotrophic species from Amami-Oshima Island, Japan, based on morphological and molecular data	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Phytotaxa	6. 最初と最後の頁 137-145
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5962/bhl.title.154048	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Hirakawa, Y., and Sawa, S.	4. 巻 51
2. 論文標題 Diverse functions of plant peptide hormones in local signaling and development	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Curr. Opin. Plant Biol	6. 最初と最後の頁 81-87
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.pbi.2019.04.005.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hirakawa, Y., Uchida, N., Yamaguchi, Y., L., Tabata, R., Ishida, S., Ishizaki, K., Nishihama, R., Kohchi, T., Sawa, S. and Bowman, J. L.	4. 巻 15
2. 論文標題 Control of haploid organ size by CLE peptide signaling in Marchantia polymorpha	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PLOS Genet.	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pgen.1007997	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tsai, A, Y-L., Higaki, T., Nguyen, C-N., Perfus-Barbeoch, L., Favery, B., and Sawa, S.	4. 巻 12
2. 論文標題 Regulation of Root-Knot Nematode Behavior by Seed-Coat Mucilage-Derived Attractants	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Mol. Plants	6. 最初と最後の頁 99-122
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.molp.2018.11.008	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Zang, L., Shi, X., Zhang, Y., Wang, J., Yang, J., Ishida, T., Jiang, W., Han, X., Kang, J., Wang, X., Pan, L., Lv, S., Cao, B., Zhang, Y., Wu, J., Han, H., Hu, Z., Cui, L, Sawa, S., He, J., and Wang, G	4. 巻 42
2. 論文標題 CLE9 peptide-induced stomatal closure is mediated by abscisic acid, hydrogen peroxide, and nitric oxide in Arabidopsis thaliana.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plant Cell & Environment.	6. 最初と最後の頁 1033-1044
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/pce.13475	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tsai, A, Y-L., Higaki, T., Nguyen, C-N., Perfus-Barbeoch, L., Favery, B., and Sawa, S.	4. 巻 12
2. 論文標題 Regulation of Root-Knot Nematode Behavior by Seed-Coat Mucilage-Derived Attractants.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Mol. Plants.	6. 最初と最後の頁 99-122
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.molp.2018.11.008	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計34件 (うち招待講演 11件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 [木津亮介, 橋本玲奈, 郡司玄, 古賀皓之, 光田展隆, 花井研哉, 堀口吾朗, 澤進一郎, 塚谷裕一, Ali Ferjani]
2. 発表標題 set 変異はde-etiolated3-1 変異体の矮化及び暗所での光形態形成を抑制する
3. 学会等名 第63回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 [郡司玄, 木津亮介, 木村大夢, 橋本玲奈, 石附夏子, 市川麻央, 本池珠恵, 古賀皓之, 花井研哉, 平野智成, 風間裕介, 阿部智子, 光田展隆, 堀口吾朗, 澤進一郎, 塚谷裕一, フェルジャーニ アリ]
2. 発表標題 変異体の花茎の矮化を抑圧するSET 遺伝子のクローニング及び機能解析
3. 学会等名 第63回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 [吉田祐樹, 澤進一郎]
2. 発表標題 気孔直下の葉肉細胞間に空隙（気孔腔）を形成する細胞間シグナル伝達
3. 学会等名 第63回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 [澤進一郎]
2. 発表標題 サツマイモネコブセンチュウの誘引物質の同定
3. 学会等名 第63回日本植物生理学会年会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 [水木 まゆ, 金子 洋平, 雪江 祥貴, 陶山 佳久, 廣田 峻, 澤 進一郎, 久保 稔, 山尾 僚, 笹部 美知子, 池田 紘士]
2. 発表標題 近縁な4種のアブラムシが形成する虫こぶにおける捕食者防御戦略の進化
3. 学会等名 第69回日本生態学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 [澤 進一郎]
2. 発表標題 植物と動物の交信：ネコブセンチュウ
3. 学会等名 2021年度エクセレントコア国際研究拠点シンポジウム 『サイレントボイスセンシング～自然との共感～』（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 [Allen Yi-Lun Tsa, 岩本祐佳, 円谷陽一, 大田守浩, 小西照子, 伊藤晋作, 小竹敬久, 石川隼人, 澤進一郎]
2. 発表標題 種皮ムシレージ多糖類ラムノガラクトロナン IのL-ガラクトース側鎖がネコブセンチュウの走化性行動を制御する
3. 学会等名 日本線虫学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 [岡本 暁, 川崎 梓, 牧野 由美子, 石田 喬志, 澤 進一郎]
2. 発表標題 長距離移行性ペプチドによる根の成長とスクロース含量の維持
3. 学会等名 植物化学調節学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 [鈴木れいら, 檜垣匠, 相田光宏, 久保稔, 澤進一郎]
2. 発表標題 植物感染性線虫の根こぶ形成におけるPUCHI; 遺伝子の機能解析
3. 学会等名 日本植物学会 第85回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石田喬志, 澤進一郎
2. 発表標題 CLAVATA 1/BARELY ANY MERISTEM 受容体キナーゼファミリーの根端メリステム形成における役割
3. 学会等名 第62回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 浅岡真理, 坂本真吾, 古賀皓之, 郡司玄, 光田展隆, 塚谷裕一, 澤進一郎, Olivier Hamant, Ali Ferjani
2. 発表標題 花茎の整合性維持を担う転写因子群に関する形態学およびトランスクリプトーム解析
3. 学会等名 第62回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 友部遼, 津川暁, 吉田祐樹, 有田哲矢, 久保稔, 出村拓, 澤進一郎
2. 発表標題 根-土系の力学に基づく根の貫入基準式の提案
3. 学会等名 第62回日本植物生理学会年会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中上知, 石田喬志, 澤進一郎
2. 発表標題 CLE-LRK シグナリングはシロイヌ ナズナにおいて側根形成を制御する
3. 学会等名 第62回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 久保 稔, 春田 牧人, 澤 進一郎, 太田 淳, 出村 拓
2. 発表標題 組織・細胞レベルでの植物生理活性モニタリングデバイスの開発
3. 学会等名 第62回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡本暁, 川崎梓, 牧野由美子, 石田喬志, 澤進一郎
2. 発表標題 Long-distance mobile peptides maintain root sucrose level and root growth
3. 学会等名 第62回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Sawa Shinichiro
2. 発表標題 Identification of Plant attractant of Plant parasitic nematodes, <i>M. incognita</i> .
3. 学会等名 第4回熊本大学 - KAISTジョイントシンポジウム (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小黒那智, 久保稔, 澤進一郎, 山尾僚, 池田紘士, 笹部美知子
2. 発表標題 マンサクに形成される2種の虫こぶの形成機構の解析
3. 学会等名 東北植物学会第10回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 古水 千尋, 澤 進一郎
2. 発表標題 ゼニゴケの推定RNAメチル化酵素の機能解析
3. 学会等名 第9回植物RNA研究ネットワークシンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石田喬志, 澤進一郎
2. 発表標題 根端分裂組織の活性制御においてCLV1/BAM受容体キナーゼ遺伝子群は互いに異なる役割を担う
3. 学会等名 日本植物学会第84会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 澤 進一郎
2. 発表標題 植物感染性線虫, <i>M. incognita</i> の誘引物質の解析
3. 学会等名 第43回日本分子生物学会年会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 澤 進一郎
2. 発表標題 植物感染性線虫の植物誘引物質の同定
3. 学会等名 日本植物学会第84回大会シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鈴木 れいら, 相田光宏, 久保稔, 澤進一郎
2. 発表標題 植物感染性線虫の根こぶ形成におけるPUCHI遺伝子の機能解析
3. 学会等名 日本遺伝学会第92回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 豊田 秀斗, 澤進一郎
2. 発表標題 サツマイモネコブセンチュウに対する誘引物質の探索
3. 学会等名 日本遺伝学会第92回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小竹 敬久, 澤進一郎
2. 発表標題 植物の細胞壁プロテオグリカンの機能発現に関わる新奇因子の探索
3. 学会等名 日本遺伝学会第92回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 澤 進一郎
2. 発表標題 Systemic long distance signal supports successful infection of plant parasitic root-knot nematodes, <i>M. incognita</i>
3. 学会等名 International workshop of plants and nematodes interaction (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 澤 進一郎
2. 発表標題 Plant attractant and systemic-peptide signaling supporting nematode successful infection.
3. 学会等名 Mechanisms of Plant Perception -From endogenous to exogenous Lausanne (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 澤 進一郎
2. 発表標題 Plant attractant and systemic peptide signaling supporting nematode successful infection
3. 学会等名 Department seminar; Horticulture biology and metabolomics center (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Chihiro Furumizu, Shinichiro Sawa
2. 発表標題 Evolution of peptide signalling pathways in land plants
3. 学会等名 The Vassilios Sarafis OzBryo Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 肥田博隆, 森仁志, 神野伊策, 古水千尋, 澤進一郎
2. 発表標題 マイクロチャンバーを用いた植物寄生性線虫の集団行動の分析
3. 学会等名 化学とマイクロ・ナノシステム学会 第40回研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 澤 進一郎
2. 発表標題 植物規制性線虫- 植物間コミュニケーションの実態解明
3. 学会等名 第22 回天然薬物の開発と応用シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 澤 進一郎
2. 発表標題 キツナをつむぎ方から生き物の生き様を学ぼう
3. 学会等名 2018 年度遺伝学研究所研究会「イネ分子遺伝学の飛躍」(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 平川有宇樹, 藤本童子, 打田直行, 澤進一郎, 石崎公庸, 西浜竜一, 河内孝之, 清未知宏, ポウ マンジョン
2. 発表標題 ゼニゴケにおけるMpCLE2 の内在的な機能の解析
3. 学会等名 第60回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田祐樹, 岡田清孝, 澤進一郎
2. 発表標題 ジャスモン酸によるトライコーム増加が異常なurm15変異体の解析
3. 学会等名 第60回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 ○武川 正嗣1・山尾 僚2・向井 裕美3・澤 進一郎1・石川 勇人
2. 発表標題 アブシシン酸が媒介するオオバコ種子の捕食者認識機構
3. 学会等名 日本化学会 第99春季年会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 ピロール化合物を有効成分として含有する農園芸用殺菌剤または医用抗真菌剤	発明者 谷時雄; 石川勇人; 澤進一郎; 石田喬志 他4名	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、PCT/2019/190763	出願年 2019年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

The Sawa Lab. http://www.sci.kumamoto-u.ac.jp/~sawa/
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	Ferjani Ali (Ferjani Ali) (20530380)	東京学芸大学・教育学部・准教授 (12604)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------