

令和 2 年 5 月 28 日現在

機関番号：14501

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H05008

研究課題名（和文）時空間情報に依存した幹細胞多能性制御機構の解析

研究課題名（英文）Analysis of spatio-temporal regulation of multipotent stem cells

研究代表者

近藤 侑貴（Kondo, Yuki）

神戸大学・理学研究科・准教授

研究者番号：70733575

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 20,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究課題では、維管束幹細胞を題材に、細胞運命の時空間的な制御機構を明らかにすることを目的とした。まず、維管束分化誘導系VISUALを用いた深部イメージングから葉の向背軸情報が幹細胞の木部・篩部細胞分化運命の決定に重要であることを見出した（Nurani et al., 2020, PCP）。また、遺伝学スクリーニングにより幹細胞分化を促進する新たな遺伝子を2個同定することに成功し、そのうち1つは概日周期に関わるものであった。このように、本研究を通して時空間の情報が幹細胞の分化運命を制御している可能性が示唆され、またそれに関わる因子を単離することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究課題では、維管束幹細胞の運命決定制御機構の解析をおこない、位置情報と時間情報の重要性を明らかにすることができた。実際に、位置情報に関わるあるホルモンの量をコントロールすることで維管束幹細胞の運命を操作することができるようになった。このように、幹細胞制御に関する知見が広がり研究が進展していくことで、今後、維管束を構成する様々な機能細胞を自在に創出することができるようになると期待される。

研究成果の概要（英文）：In this project, we aimed to reveal spatio-temporal regulation of vascular stem cells. Based on deep-tissue imaging in a tissue culture system VISUAL, we found out that adaxial-abaxial polarity of the leaf is important for specifying xylem or phloem cell fates (Nurani et al., 2020, PCP). On the other hand, genetic screen identified two novel genes that promote vascular stem cell differentiation in VISUAL. Interestingly, one of them encoded a circadian clock-related protein. These results suggest the potential role of spatial and temporal information in vascular stem cell fate determination. Moreover, we found factors involved in this process, which will lead to further understanding of plant multi-potent stem cells.

研究分野：植物分子生物学

キーワード：幹細胞 細胞運命 時空間制御 維管束

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

幹細胞の分化運命は、ボールが谷を転がるように、ゆらぎを伴いながら、最終的に1つの運命へと収束していく。特に、植物の幹細胞は、動物幹細胞とは違い、移動性をもたないため、運命決定の局面で、時間情報や空間情報を統合したより厳密な制御機構を発達させてきたと考えられる。植物では、近年、コルメラ幹細胞や気孔系譜のメリステモイドなどを中心とし、幹細胞のコミットメントに関わる制御因子が多数同定されてきている。しかしながら、複数種の分化細胞を生み出す多能性幹細胞の運命制御メカニズムに関してほとんど分かっていない。多能性幹細胞である維管束幹細胞は、自己増殖で自身を維持すると同時に、物質の輸送を担う木部細胞と篩部細胞をそれぞれ異なる場所に作り出すため、時空間的な情報を反映した厳密な制御機構が存在すると考えられる。近年、申請者らは、維管束幹細胞の維持機構の分子メカニズムを解明し、これをヒントにしてモデル植物シロイヌナズナにおいて維管束分化誘導システムを構築することに成功した。この分化誘導システム VISUAL では、葉に大量の維管束幹細胞を誘導した後、木部細胞または篩部細胞へと多方向に分化転換させることができるため、維管束発生を経時的にかつシンプルに解析できるという利点をもつ。更には、様々な変異体やレポーターマーカーを導入した形質転換植物を直接利用できることから、維管束幹細胞にフォーカスをあてた分化運命決定機構の分子遺伝学的アプローチが新たに可能となってきた。

### 2. 研究の目的

幹細胞は、多様な機能的細胞を生み出し、生き物の複雑な形づくりに大きな貢献を果たしている。これら発生の過程において、動くことのできる動物幹細胞とは異なり、移動性をもたない植物幹細胞は、適切な位置に・適切な機能的細胞を作り出す必要がある。植物の維管束幹細胞は、自らを自己複製で維持すると同時に、木部細胞・篩部細胞という異なる機能的細胞へと分化することから、極めて多様な制御のもと厳密に運命が決められると考えられる。本研究では、維管束幹細胞を人為的に誘導できる独自の分化誘導系 VISUAL を用いて、新たな観点から時空間情報に依存した植物多能性幹細胞の運命決定機構を明らかにし、多様な機能的細胞の自由自在な創出を目指す。

### 3. 研究の方法

維管束幹細胞の分化運命がどのように厳密に決められるか、その分子機構を明らかにするため、維管束幹細胞から同調的に木部・篩部細胞への分化を誘導できるシロイヌナズナ維管束分化誘導系 VISUAL を最大限に活用する。この分化系に対して、(1)いつ、(2)どこで、(3)どのように、という3つの観点から幹細胞の運命決定機構の研究を進めた。

#### (1)「いつ」: 時間情報に依存した分化運命制御

VISUAL 分化誘導時における経時トランスクリプトームや変異体背景での RNA-Seq データを用いて、共発現ネットワークを作成し、それぞれ木部・篩部・形成層に関連した遺伝子の抽出を目指した。それらの遺伝子に対してプロモーター-LUC レポーターラインを作成し、発光顕微鏡を用いたプロモーター活性の時空間発現イメージング解析をおこなった。

#### (2)「どこで」: 空間情報に依存した分化運命制御

位置情報に関して葉の表裏の極性に着目をして、VISUAL における分化運命の違いについてイメージング解析をおこなった。またレーザーキャプチャーマイクロダイセクションにより葉の表・裏側に分けて分取し、SMART-Seq による微小組織トランスクリプトーム解析をおこなった。

#### (3)「どのように」: 幹細胞運命が統合的に制御されるのか

維管束幹細胞の分化において、BES1 転写因子が重要な働きを持つことが知られている。シロイヌナズナには BES1 ファミリー遺伝子が6つ存在することが知られており、多重変異体を作成し、その機能を詳細に調べることにした。また、*bes1* 変異体では木部・篩部分化が抑制されるが、この変異体に EMS 変異原処理をおこない分化の表現型が回復するような抑圧変異体を探索した。

これら3つのアプローチから最終的に得られた結果を、in vivo 維管束発生へと戻して考えることで、維管束幹細胞の多能性の本質にせまった。

### 4. 研究成果

VISUAL を用いたケミカルスクリーニング解析から、木部道管の二次細胞壁を蛍光染色できる化合物 BF-170 を単離した。この BF-170 と組織透明化の手法を組み合わせ、VISUAL 誘導をかけたサンプルの深部イメージングをおこなったところ、子葉の表と裏側で道管細胞の分化率が異なり、道管分化は表側に顕著であることが明らかとなった。篩管細胞の分化率の違いについても確かめるため、篩部蛍光マーカーを用いて同様に深部イメージングをおこなったところ、道管

細胞とは逆に篩管細胞の分化は主に裏側で起こっていることが明らかとなった(図1)。この結果から、葉の向背軸情報が維管束幹細胞の運命決定に関与している可能性が示唆された。更に、背軸側の極性に関与する遺伝子群の変異体を用いた遺伝学解析から、YABBY3 が道管分化の抑制と篩管分化の促進に働いている可能性が見出された(Nurani et al., 2020)。そこで、位置情報と細胞運命の関係をより詳細に調べるため、VISUAL 分化誘導途中のサンプルをレーザーキャプチャーマイクロダイセクションにより表・裏側に分けて分取し、SMART-seq による微小組織トランスクリプトーム解析をおこなった。

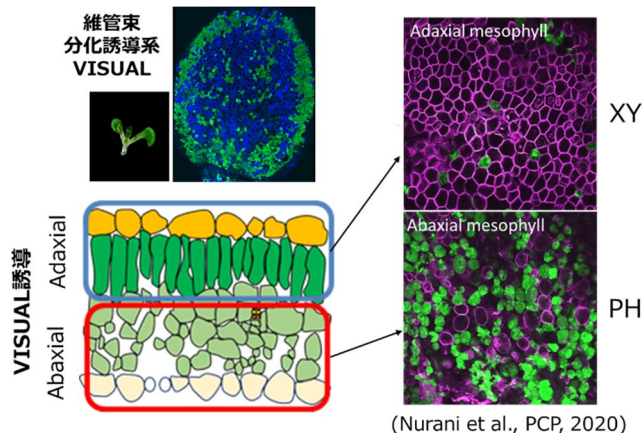
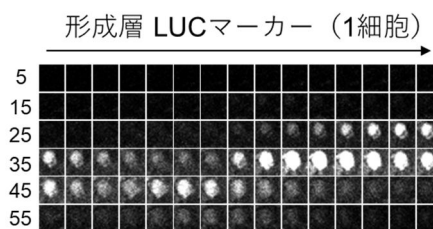


図1. 葉の位置情報に応じた維管束幹細胞運命の違い

その結果、ある植物ホルモンに関わる因子が裏側にのみ発現することが明らかとなり、位置情報と植物ホルモンとの関連性が示唆された。これらの成果は研究計画・方法(2)の成果に対応する。実際にこのホルモン量を操作することで、維管束幹細胞の運命を篩管細胞から道管細胞へと変化させることができるようになり、当初の研究目標にかかげた幹細胞運命の自在な運命操作を達成することができた。

一方で、VISUAL において維管束幹細胞の分化がおこらなくなる *bes1* 変異体に関して、そのホモログとの多重変異体の作製をおこない、機能解析を試みた。BES1 と最もアミノ酸類似性の高い BZR1 との二重変異体を作出すると、幹細胞分化抑制の表現型が亢進された。このことからファミリー間での遺伝子機能冗長性の可能性が示唆された(Saito et al., 2019, PCP)。しかしながら、更に解析を進めていくと、BES1 ホモログの中で、表現型として逆の作用を示す遺伝子が見つかった。この遺伝子は、他のホモログと比べて転写因子としての機能が弱いことがわかり、過剰発現などの実験から間接的に他の因子の機能阻害をしていることが明らかとなった。実際にこの弱いタイプの遺伝子を欠損した変異体では、維管束サイズにおおきなばらつきがみられた。また数理モデリングからも、遺伝子ファミリーの中で活性が弱いタイプが存在することで、アウトプットの遺伝子発現量のばらつきが抑えられることが示された。これらのことは、VISUAL の遺伝学解析から見つかった因子が、ロバスタな幹細胞の制御に関与していることを意味している。同様に、*bes1* 変異体の表現型を抑圧する変異体を順遺伝学的に探索し、幹細胞分化を促進する遺伝子を新たに2つ同定した。そのうち1つは植物ホルモン関連因子であり、もう1つは概日時計制御に関わるものであった。これらの成果は研究計画・方法(3)の成果に対応する。

遺伝学で単離された変異体を調べていくと概日リズムの周期に異常をきたすことが明らかとなった。このことは、木部・篩部細胞の運命に関わるかはまだわからないが、幹細胞の分化に時間情報が関与する可能性が示唆された。一方で、時系列トランスクリプトームや変異体背景での RNA-Seq データを組み合わせ、維管束関連遺伝子の共発現ネットワークを作成し、形成層細胞で発現する遺伝子群の特定に成功した。これら遺伝子のいくつかに関して、プロモーター-LUC レポーターラインを作成し、開発した発光顕微鏡を用いて分化誘導過程におけるプロモーター活性の時空間的変動の可視化をおこなった。全体の傾向として葉全体に広がっていくパターンが多くみられが、ある遺伝子のプロモーター活性において約6時間間隔の周期的な振動が観察された(図2)。これらの成果は研究計画・方法(1)の成果に対応する。まだ細胞運命決定における発現オシレーションの意義や概日リズムとの関連性は明らかとなっていないが、今後、単離された遺伝子を突破口に、時間情報と幹細胞分化の関係を明らかにできることが期待される。



(h) 図2 形成層1細胞における遺伝子発現の振動

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計12件（うち査読付論文 12件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Saito M, Kondo Y	4. 巻 2014
2. 論文標題 What Can Cell Culture Systems Reveal About Sieve Element Differentiation?	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Methods in molecular biology	6. 最初と最後の頁 459 - 466
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-1-4939-9562-2_36	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 Alif Meem Nurani, Yasuko Ozawa, Tomoyuki Furuya, Yuki Sakamoto, Kazuo Ebine, Sachihito Matsunaga, Takashi Ueda, Hiroo Fukuda, Yuki Kondo	4. 巻 61
2. 論文標題 Deep Imaging Analysis in VISUAL Reveals the Role of YABBY Genes in Vascular Stem Cell Fate Determination.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Plant & cell physiology	6. 最初と最後の頁 255 - 264
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/pcp/pcaa002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Takahashi Fuminori, Suzuki Takehiro, Osakabe Yuriko, Betsuyaku Shigeyuki, Kondo Yuki, Dohmae Naoshi, Fukuda Hiroo, Yamaguchi-Shinozaki Kazuo, Shinozaki Kazuo	4. 巻 556
2. 論文標題 A small peptide modulates stomatal control via abscisic acid in long-distance signalling	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature	6. 最初と最後の頁 235 ~ 238
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1038/s41586-018-0009-2	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 Yamazaki Kyoko, Kondo Yuki, Kojima Mikiko, Takebayashi Yumiko, Sakakibara Hitoshi, Fukuda Hiroo	4. 巻 94
2. 論文標題 Suppression of DELLA signaling induces procambial cell formation in culture	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Plant Journal	6. 最初と最後の頁 48 ~ 59
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/tpj.13840	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 Nurani Alif Meem, Kondo Yuki, Fukuda Hiroo	4. 巻 1830
2. 論文標題 Ectopic Vascular Induction in Arabidopsis Cotyledons for Sequential Analysis of Phloem Differentiation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Methods in Molecular Biology	6. 最初と最後の頁 149 ~ 159
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-1-4939-8657-6_10	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 Toyokura Koichi, Goh Tatsuaki, Shinohara Hidefumi, Shinoda Akinori, Kondo Yuki, Okamoto Yoshie, Uehara Takeo, Fujimoto Koichi, Okushima Yoko, Ikeyama Yoshifumi, Nakajima Keiji, Mimura Tetsuro, Tasaka Masao, Matsubayashi Yoshikatsu, Fukaki Hidehiro	4. 巻 48
2. 論文標題 Lateral Inhibition by a Peptide Hormone-Receptor Cascade during Arabidopsis Lateral Root Founder Cell Formation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Developmental Cell	6. 最初と最後の頁 64 ~ 75.e5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.devcel.2018.11.031	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 Miyashima Shunsuke, Roszak Pawel, Sevilem Iris, Toyokura Koichi, Blob Bernhard, Heo Jung-ok, Mellor Nathan, Help-Rinta-Rahko Hanna, Otero Sofia, Smet Wouter, Boekschoten Mark, Hooiveld Guido, Hashimoto Kayo, Smetana Ondrej, Siligato Riccardo, Wallner Eva-Sophie, Mahonen Ari Pekka, Kondo Yuki et al.,	4. 巻 565
2. 論文標題 Mobile PEAR transcription factors integrate positional cues to prime cambial growth	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature	6. 最初と最後の頁 490 ~ 494
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi: 10.1038/s41586-018-0839-y	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 Saito Masato, Nurani Alif Meem, Kondo Yuki, Fukuda Hiroo	4. 巻 1544
2. 論文標題 Tissue Culture for Xylem Differentiation with Arabidopsis Leaves	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Methods in molecular biology	6. 最初と最後の頁 59 ~ 65
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-1-4939-6722-3_5	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 Kondo Yuki、Suguchi Atsuki、Fukuda Hiroo	4. 巻 82
2. 論文標題 Easy and Rapid Induction of Vascular Cells by VISUAL	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 CYTOLOGIA	6. 最初と最後の頁 335 ~ 335
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1508/cytologia.82.335	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 Kondo Yuki、Sugano Shigeo S.	4. 巻 131
2. 論文標題 Opening new avenues for plant developmental research	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Plant Research	6. 最初と最後の頁 3 ~ 4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10265-017-1002-9	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 Kondo Yuki	4. 巻 131
2. 論文標題 Reconstitutive approach for investigating plant vascular development	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Plant Research	6. 最初と最後の頁 23 ~ 29
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10265-017-0998-1	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 Saito Masato、Kondo Yuki、Fukuda Hiroo	4. 巻 59
2. 論文標題 BES1 and BZR1 Redundantly Promote Phloem and Xylem Differentiation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Plant and Cell Physiology	6. 最初と最後の頁 590 ~ 600
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/pcp/pcy012	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 -

〔学会発表〕 計30件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Aif Meem Nurani, Yuki Kondo, Kazuki Yamada, Kyomi Shibata, Masashi Asahina, Yuki Sakamoto, Kazuo Ebine, Sachihiko Matsunaga, Takashi Ueda, Hiroo Fukuda
2. 発表標題 A study on adaxial-abaxial polarity-dependent control of vascular stem cell fates
3. 学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Akira Iwase, Yuki Kondo, Anuphon Laohavisit, Arika Takebayashi, Momoko Ikeuchi, Keita Matsuoka, Masashi Asahina, Nobutaka Mitsuda, Ken Shirasu, Hiroo Fukuda, Keiko Sugimoto
2. 発表標題 WIND1 has a potential to orchestrate pleiotropic responses after wounding
3. 学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 今村美友, 光田展隆, 近藤侑貴, 高木優, 伊藤正樹, 山篠貴史
2. 発表標題 サイトカイニン情報伝達を介した肥厚成長の活性化機構の解明
3. 学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 古谷朋之, 齊藤真人, 内村悠, 野崎翔平, 宮川拓也, 佐竹暁子, 島津舜治, 矢守航, 田之倉優, 福田裕穂, 近藤侑貴
2. 発表標題 BES/BZR 転写因子の競争的な関係が幹細胞維持の堅牢性を向上させる
3. 学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 近藤侑貴
2. 発表標題 植物ホルモン制御による幹細胞運命の操作と理解
3. 学会等名 植物化学調節学会第54回大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 島津舜治、福田裕穂、近藤侑貴
2. 発表標題 植物ホルモンによる維管束幹細胞の運命制御
3. 学会等名 植物化学調節学会第54回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大場裕介、朝比奈雅志、Li Jiuyi、吉原さくら、青原 勉、松岡啓太、近藤侑貴、岩井宏暎、佐藤 忍
2. 発表標題 シロイヌナズナ切断花茎の組織癒合における原形質連絡カロース結合タンパク質の関与とオーキシン輸送に対する影響
3. 学会等名 植物化学調節学会第54回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 古谷朋之、石崎公庸、西浜竜一、河内孝之、福田裕穂、近藤侑貴
2. 発表標題 ゼニゴケ組織分化へのBZR転写因子ファミリーの寄与
3. 学会等名 日本植物学会第83回大会
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 島津舜治、福田裕穂、近藤侑貴
2. 発表標題 形成層シングルセル解析による細胞運命の探究
3. 学会等名 日本植物学会第83回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuki Kondo
2. 発表標題 Competitive inhibition among BES/BZR transcription factors controls vascular stem cell differentiation.
3. 学会等名 International Symposium: Principles of pluripotent stem cells underlying plant vitality (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 玉置貴之, 大矢恵代, 内藤万紀子, 福田裕穂, 近藤侑貴
2. 発表標題 VISUAL維管束分化誘導系を用いた篩部伴細胞分化過程の解析
3. 学会等名 日本植物学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 近藤侑貴, 福田裕穂
2. 発表標題 篩管細胞を優先的に誘導できるVISUAL-PHの開発
3. 学会等名 日本植物学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 古谷朋之, 齋藤真人, 内村悠, 福田裕穂, 近藤侑貴
2. 発表標題 BES1/BZR1ファミリー転写因子の機能分化
3. 学会等名 日本植物学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 齋藤真人, 近藤侑貴, 福田裕穂
2. 発表標題 BES1ファミリー転写因子による細胞分化の制御
3. 学会等名 日本植物学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山田舜治, 福田裕穂, 近藤侑貴
2. 発表標題 VISUAL- シングルセル解析による維管束幹細胞アイデンティティの研究
3. 学会等名 植物生理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 玉置貴之, 大矢恵代, 内藤万紀子, 小澤靖子, 佐藤繭子, 若崎真由美, 豊岡公德, 福田裕穂, 近藤侑貴
2. 発表標題 新規篩部伴細胞誘導系を用いた細胞運命決定機構の解析
3. 学会等名 植物生理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 古谷朋之, 石崎公庸, 西浜竜一, 河内孝之, 福田裕穂, 近藤侑貴
2. 発表標題 GSK3-BES1 シグナリングモジュールのゼニゴケにおける役割
3. 学会等名 植物生理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fuminori Takahashi, Takehiro Suzuki, Yuriko Osakabe, Shigeyuki Betsuyaku, Yuki Kondo, Naoshi Dohmae, Hiroo Fukuda, Kazuko Yamaguchi-Shinozaki, Kazuo Shinozaki
2. 発表標題 Long-distance peptide signaling in drought stress responses
3. 学会等名 植物生理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akira Iwase, Yuki Kondo, Momoko Ikeuchi, Bart Rymen, Ayako Kawamura, Arika Takebayashi, Takamasa Suzuki, Nobutaka Mitsuda, Hiroo Fukuda, Keiko Sugimoto
2. 発表標題 WIND1-mediated tracheary elements formation in Arabidopsis
3. 学会等名 植物生理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大場裕介, 吉原さくら, 青原勉, 松岡啓太, 朝比奈雅志, 近藤侑貴, 佐藤忍
2. 発表標題 シロイヌナズナ切断花茎における組織癒合および維管束分化関連遺伝子の組織 特異的発現
3. 学会等名 植物生理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 今村美友, 島田由里菜, 伊藤正樹, 光田展隆, 近藤侑貴, 高木優, 山篠貴史
2. 発表標題 サイトカニン情報伝達による肥厚成長に關与するLBD/ASLファミリー転写因子の機能解析
3. 学会等名 植物生理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Alif Meem Nurani, Yuki Kondo, Yuki Sakamoto, Kazuo Ebine, Sachihiro Matsunaga, Takashi Ueda, Hiroo Fukuda
2. 発表標題 Spatial regulation involved in bi-directional differentiation of vascular cells in Arabidopsis
3. 学会等名 植物生理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Keita Matsuoka, Hiromi Ino, Naoyuki Nozawa, Yuki Kondo, Shinobu Satoh, Masashi Asahina
2. 発表標題 Functional Analysis of NAC-type Transcriptional Factors during Tissue Reunion in Arabidopsis flowering stem
3. 学会等名 Japan-Taiwan Plant Biology 2019 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 今村美友, 島田由里菜, 伊藤正樹, 光田展隆, 近藤侑貴, 高木優, 山篠貴史
2. 発表標題 シロイヌナズナにおけるサイトカニン情報伝達に依存した軸性器官の肥厚成長を支える制御機構の解明
3. 学会等名 第59回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大矢恵代, 内藤万紀子, 福田裕穂, 近藤侑貴
2. 発表標題 VISUAL 変化による篩部伴細胞分化誘導系の開発
3. 学会等名 第59回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松岡啓太, 飯野宏美, 野沢直由, 近藤侑貴, 佐藤忍, 朝比奈雅志
2. 発表標題 ANAC 転写因子は癒合過程における傷害誘導性形成層の確立に関わる
3. 学会等名 第59回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋史憲, 鈴木健裕, 刑部祐里子, 別役重之, 堂前直, 福田裕穂, 篠崎和子, 篠崎一雄
2. 発表標題 乾燥ストレスにおける気孔の応答に関わるペプチドの解析
3. 学会等名 第59回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 近藤 侑貴, 福田 裕穂
2. 発表標題 発光顕微鏡を用いた細胞運命の時空間ダイナミクスの解析
3. 学会等名 日本植物学会第81回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Nurani Alif Meem, 近藤 侑貴, 福田 裕穂
2. 発表標題 Time lapse imaging of vascular cell fate in Arabidopsis
3. 学会等名 日本植物学会第81回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 齊藤 真人, 近藤 侑貴, 福田 裕穂
2. 発表標題 維管束細胞分化におけるBES1ファミリー転写因子の機能
3. 学会等名 日本植物学会第81回大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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