

令和 2 年 5 月 23 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H03745

研究課題名(和文) イネの発生・形態形成を制御する遺伝子機能の解明

研究課題名(英文) Elucidation of the function of genes regulating development and morphogenesis in rice.

研究代表者

平野 博之 (Hirano, Hiroyuki)

東京大学・大学院理学系研究科(理学部)・教授

研究者番号：00192716

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,200,000円

研究成果の概要(和文)：作物の形態は農業形質と密接に関連しているため、分子育種による作物の品種改良には、発生学的理解が不可欠である。本研究では、単子葉植物のモデル生物であり重要な作物の1つであるイネ(*Oryza sativa*)を研究対象として、その発生や形態形成の制御機構の解明を目指して研究を行った。葉や分けつが異常となった変異体を用いて、葉の形態形成や分けつを制御するいくつかの新しい遺伝子を同定し、その機能を解析した。また、葉の初期発生を制御する鍵遺伝子の機能を明らかにするとともに、腋芽メリステム形成時に幹細胞を維持する遺伝的ネットワークを解明した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果は、イネの葉の形態形成や分けつ機構の理解を深めるのみでなく、その機能をシロイヌナズナなどの真正双子葉植物と比較することより、遺伝子機能の共通性や独自性の理解も進むことが期待される。したがって、本研究はイネという単独の植物の発生機構の理解にとどまらず、被子植物の発生や遺伝子機能の進化などの理解にも貢献すると考えられる。

また、分けつ形成は穂の数の制御に直結し、葉のサイズや形態は光合成機能とも関わってくる。したがって、イネの発生機構の理解は、作物としてのイネの形態変化にも重要な知見を与えることになり、品種改良による収量増産など農業にも貢献すると考えられる。

研究成果の概要(英文)：Understanding of the function of genes regulating plant development is essential for the improvement of crops based on morphological characters by molecular breeding. In this study, we aimed to elucidate the molecular mechanisms underlying development of rice (*Oryza sativa*), which is an important crop and is suitable for molecular genetics. Using morphological mutants, we identified several new genes responsible for leaf morphogenesis and axillary shoot (tiller) formation, and revealed their molecular functions and their roles in these developmental events. In addition, we found a key gene that regulate differentiation and activity of leaf cells at the early developmental stage, and elucidated a gene network involved in the maintenance of stem cells during axillary meristem formation.

研究分野：植物発生遺伝学

キーワード：発生・分化 メリステム 葉の発生・形態形成 分けつ 腋芽形成 遺伝子 翻訳制御 イネ (*Oryza sativa*)

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

植物の発生制御は、作物の重要な農業形質と密接に関連している。例えば、イネ (*Oryza sativa*) においては、穂の数に関連する分げつ形成は、腋芽メリステムの形成と腋芽の伸長によって制御されている。また、葉のサイズや形態は、個体あたりの光合成能力に影響し、ひいては種子収量にも関係する。イネは単子葉植物のモデル生物として分子遺伝学的研究ツールが整備され、その発生や形態形成に関する遺伝子レベルでの理解が進んでいる。しかしながら、分子遺伝学的研究の進んでいるシロイヌナズナと比較すると、まだその理解は不十分と言わざるをえない。

私たちの研究室では、これまで、イネを研究材料とし、その花や花序の発生など生殖成長期の発生イベントに焦点を当てて研究を進め、多くの成果を得てきた。本研究では、栄養成長期の発生現象の理解を深めるため、主に、葉の発生・形態形成と分げつ形成 (シュートブランピング) の機構解明を目指した。

2. 研究の目的

本研究は、イネの発生・分化や形態形成を制御する遺伝子を単離・同定しその機能を解明するとともに、既知遺伝子の新たな機能の解明と遺伝的相互作用を明らかにすることを目的としている。また、この基礎的な研究により得られた研究成果が形態改変による作物の分子育種に、将来有効に活用されることも展望している。具体的には、以下の2つの大きな目的を掲げて研究を遂行した。

- (1) 葉の初期発生および形態形成を制御する遺伝子の同定とその機能の解明
- (2) 腋芽メリステムの形成と腋芽伸長の機構解明

3. 研究の方法

(1) 葉の形態形成や分げつ形成が異常となっている変異体から出発する (順) 遺伝学的方法と既知の遺伝子から出発してその新たな機能を明らかにする逆遺伝学的手法の2つのアプローチにより研究を進めた。逆遺伝学を行うために、TILLING法やCRISPR-CAS9法による変異体の探索・作出やRNAサイレンシングによる遺伝子の発現低下などを行った。

(2) 遺伝子の単離・同定は、ポジショナルクローニング法と次世代シーケンサーによる全ゲノム塩基配列の決定により行った。単離した遺伝子の確認には、相補性検定やCRISPR-CAS9法による遺伝子破壊を用いた。

(3) 遺伝子の空間的・時間的発現パターンの解析は、各々の遺伝子に特異的なプローブを設計し、*in situ* ハイブリダイゼーションを行った。また、定量的あるいは半定量的なPCR法による発現解析も行った。トランスクリプトーム解析としては、マイクロアレイ法およびRNAseq法を用いた。

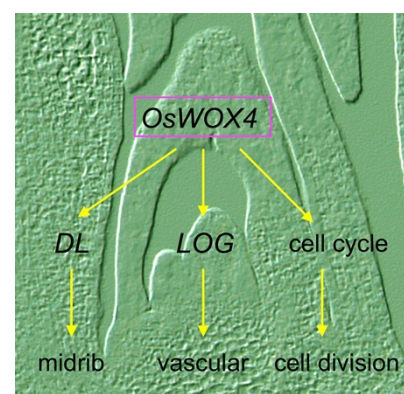
(4) 組織学的・形態学的解析には、光学および実体顕微鏡による観察のほか、X線 computed tomography (CT) 法によって微細構造の解析を行った。

4. 研究成果

- (1) 葉の発生・形態形成機構の解明

① 葉の初期発生を制御する *WUSCHEL-RELATED HOMEODOMAIN BOX4 (WOX4)* 遺伝子の機能解明

WOX4 遺伝子は茎頂メリステムを維持する促進因子として、当研究室の先行研究により同定された (Ohmori et al. *Plant Cell*, 2014)。この遺伝子は、葉原基でも発現していることから、葉の発生・分化にも関与しているという作業仮説のもとに、本研究を開始した。本研究では、DEX誘導系を用いて、葉の発生初期に *WOX4* 遺伝子の発現を低下させ、その効果を調べることで、葉の発生における *WOX4* の機能を解析した。*WOX4* の発現を低下させると、維管束分化の停止や中肋形成の不全、葉肉細胞の活性低下など、重篤な異常が引き起こされた。このとき、維管束形成に関わる *PHB* 遺伝子や *LOG* 遺伝子などの発現が強く低下していた。後者の結果から、サイトカイニンが関わっていることが示唆され、実際、サイトカイニン量が低下していることも示された。さらに、トランスクリプトーム解析の結果、*WOX4* は、細胞周期やホルモン作



用などに関わる遺伝子など多くの遺伝子の発現を制御していることが判明した。これらの結果から、*WOX4* はイネにおいて葉の初期発生を制御する鍵因子であると結論した。[Yasui et al. PLOS Genet., 2018]

② エピジェネティック制御にかかわる *DWARF WITH SLENDER LEAF1 (DSL1)* 遺伝子の単離とその機能解析

*dsl1*は半矮性の細葉の変異体として見いだされた。*dsl1*では、大維管束や小維管束の数が減少するとともに、維管束間の距離も減少していた。組織学的な解析から、維管束間の距離の減少は、葉肉細胞の数や表皮細胞の細胞列などの減少に起因していることが明らかとなった。細胞周期のマーカー遺伝子の発現を調べたところ、葉原基において有意に細胞分裂が低下していることが判明した。また、茎の第2～第4節間の伸長が阻害されており、これが半矮性の原因であることが判明した。また、*dsl1*は生殖成長期にも異常が生じており、1次枝梗の数や長さの減少、内外穎の幅の減少、花粉形成の強い阻害などが認められた。このように、*dsl1*は栄養成長期から生殖成長期までのすべての発生ステージにおいて、多面的な異常を示した。*dsl1*の原因遺伝子を単離したところ、ヒストン脱アセチル化酵素 (HDAC) をコードしていることが判明した。HDACはヒストンのアセチル化状態を制御することで、数多くの遺伝子の発現に影響を与えている。したがって、*dsl1*が多面的な異常を示すことは、数多くの遺伝子の変動の結果であると考えられる。[Kubo et al., Plant Cell Physiol., 2020]

③ 葉の形態と茎頂メリステムの活性を制御する *CURLED LATER1 (CURL1)* 遺伝子の機能解明

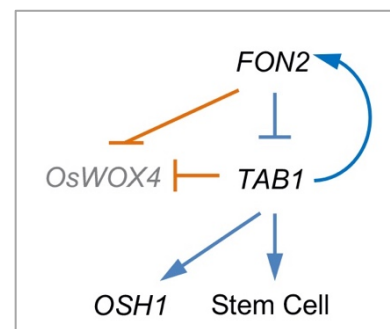
*curl1*変異体は、細く向軸側にカールする葉（巻き細葉）を生じる。組織学的解析により、この巻き細葉では、機動細胞の分化・成長や維管束に接した厚壁機械組織の形成が阻害されていることが判明した。また、*curl1*変異体では、茎頂メリステムのサイズが減少し、葉の出葉速度も低下していた。巻き細葉の表現型は、推移型の葉の形成を経て、栄養成長後期というユニークな成長時期に正確に出現した。その要因を調べたところ、花成シグナルを受け花序メリステムに転換する直前の茎頂メリステムの性質が、巻き細葉の表現型の出現と関連している可能性が示唆された。*curl1*の原因遺伝子は、酵母のElongator complex の最大サブユニットに類似したタンパク質をコードしていることが判明した。この複合体を構成する他のサブユニット遺伝子を破壊した結果を含めて、このElongator complexが栄養成長後期の葉の発生に重要なはたらきをしていることが明らかとなった。RNAseq 解析の結果から *curl1*変異体では転写の伸長阻害は起きていない可能性が示唆された。一方、発現プロファイルの比較から、*curl1*では翻訳阻害が起きていることが示唆された。したがって、巻き細葉という形態異常に関わる遺伝子は、翻訳レベルで制御されている可能性が考えられる。[Matsumoto et al., 投稿中]（注：実績報告書では、本遺伝子を*CUL1*と表記してきたが、投稿雑誌の査読者のコメントにしたがって、*CURL1*に変更した。）

(2) 腋芽メリステムの形成と腋芽伸長の機構解明

① 腋芽形成時における幹細胞の確立と維持の制御機構の解明

幹細胞のマーカーである *FLORAL ORGAN NUMBER2 (FON2)* 遺伝子の発現解析から、腋芽メリステム形成のかなり早い時期に幹細胞が確立すること、*TILLARS ABASENT1 (TAB1)* 遺伝子がこの確立された幹細胞を維持するのに必須であることが明らかとなった。また、*fon2* 変異体では、*TAB1* の発現領域が拡大し、プレメリステム領域が増大した。一方、*FON2* を過剰発現させると、プレメリステム領域や腋芽メリステムのサイズが小さくなり、分けつ数が減少した。以上の結果から、*FON2* は *TAB1* を適度に抑制することにより、腋芽形成時のメリステムの恒常性を制御していると考えられる。*fon2* 変異体では分けつ数が増加することはないが、*tab1* 変異体の分けつ形成不全の表現型を部分的に救済した。この救済には、*TAB1* と同じ *WOX* 遺伝子ファミリーに属する *WOX4* が *fon2* 変異体で早期に発現することに起因している可能性が示唆された。[Tanaka et al., New Phytol., 2020]

また、メリステムの未分化性を制御する *OSHI* も腋芽メリステム形成に必須な役割を果たしていることが明らかとなった。[Tanaka et al., Cytologia, 2019]



② 腋芽伸長を抑制する *TILLAR ELONGATION DEFECTIVE1 (TED1)* 遺伝子の単離と機能解析
ted1 変異体は、分けつがほとんど形成されない変異体として単離された。組織学的解析の結果、*ted1* では腋芽メリステムの形成がほぼ正常であることから、腋芽の伸長が抑制されている可能性が考えられる。ポジショナルクローニングと全ゲノム配列の決定により、*ted1* 変異の原因となる候補遺伝子を同定した。この候補遺伝子を CRISPR-CAS9 で破壊すると、*ted1* とほぼ同様の表現型が現れることから、この候補遺伝子が *TED1* であることが確認された。この遺伝子がコードするタンパク質は、これまで分けつ形成に関与することが知られていなかった。したがって、*TED1* 遺伝子を手がかりとして、分けつ形成の新たなメカニズムを解明できると考えている。

③ 花序の腋芽メリステムの配置と花序形態を制御する *RI* 遺伝子の機能解明

花序（穂）の形成が形成される際には、ブランチ（枝梗）メリステムや小穂メリステムが腋芽メリステムとして分化する。イネのブランチはらせん葉序で形成されるが、*ri* 変異体では偽輪生となる。詳細な組織学的・形態学的解析から、この偽輪生は、1次ブランチメリステムの分化のタイミングと配置の異常に起因していることが明らかとなった。遺伝子単離の結果、*RI* 遺伝子は BELL1 型のホメオドメインタンパク質をコードしていることが判明した。*RI* と非常に近縁のパラログが存在していたため、この遺伝子を *RI-LIKE1 (RIL1)* と命名し、その後の解析を行った。空間的・時間的発現パターンの発現解析の結果、*RI* と *RIL1* は、花序メリステムにおいて1次ブランチメリステムが、1次ブランチメリステムにおいて小穂メリステムなどが分化する領域で発現することが判明した。この発現パターンから、これら2つの遺伝子は下位の腋芽メリステムが分化する位置を指定する機能を持っていると考えられる。*RIL1* のノックアウト変異体を TILLING 法により単離した。*rill* 単独変異体では顕著な表現型を示さなかったが、*rill* 変異は *ri* の表現型を昂進することが判明した。以上の結果から、*RI* と *RIL1* は類似した機能を持ち、冗長的に花序形成時の腋芽メリステムの配置を制御し、最終的に花序の形態を制御していると考えられる。さらに、*RI* と *RIL1* は胚発生時の茎頂メリステムの維持にも関与していることが判明した。 [Ikeda et al., Plant J., 2019]

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 11件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Matsumoto Hikari, Yasui Yukiko, Kumamaru Toshihiro, Hirano Hiro-Yuki	4. 巻 92
2. 論文標題 Characterization of a half-pipe-like leaf1 mutant that exhibits a curled leaf phenotype	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Genes & Genetic Systems	6. 最初と最後の頁 287 ~ 291
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1266/ggs.17-00013	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 Yasui Yukiko, Ohmori Yoshihiro, Takebayashi Yumiko, Sakakibara Hitoshi, Hirano Hiro-Yuki	4. 巻 14
2. 論文標題 WUSCHEL-RELATED HOMEBOX4 acts as a key regulator in early leaf development in rice	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PLOS Genetics	6. 最初と最後の頁 e1007365
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1007365	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 Toriba Taiyo, Hirano Hiro Yuki	4. 巻 -
2. 論文標題 Two-color in situ hybridization: a technique for simultaneous detection of transcripts from different loci.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 "Plant transcription factors: Methods and protocols"	6. 最初と最後の頁 269-287
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 Ikeda Takuyuki, Tanaka Wakana, Toriba Taiyo, Suzuki Chie, Maeno Akiteru, Tsuda Katsutoshi, Shiroishi Toshihiko, Kurata Tetsuya, Sakamoto Tomoaki, Murai Masayuki, Matsusaka Hiroaki, Kumamaru Toshihiro, Hirano Hiro Yuki	4. 巻 98
2. 論文標題 BELL1 like homeobox genes regulate inflorescence architecture and meristem maintenance in rice	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Plant Journal	6. 最初と最後の頁 465 ~ 478
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi: 10.1111/tpj.14230	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 Sugiyama Shige-Hiro, Yasui Yukiko, Ohmori Suzuha, Tanaka Wakana, Hirano Hiro-Yuki	4. 巻 60
2. 論文標題 Rice flower development revisited: Regulation of carpel specification and flower meristem determinacy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plant and Cell Physiology	6. 最初と最後の頁 1284 ~ 1295
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1093/pcp/pcz020	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 Chie, Tanaka Wakana, Hirano Hiro-Yuki	4. 巻 180
2. 論文標題 Transcriptional Corepressor ASP1 and CLV-Like Signaling Regulate Meristem Maintenance in Rice	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plant Physiology	6. 最初と最後の頁 1520 ~ 1534
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1104/pp.19.00432	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 Suzuki Chie, Tanaka Wakana, Tsuji Hiroyuki, Hirano Hiro-Yuki	4. 巻 14
2. 論文標題 TILLERS ABSENT1, the WUSCHEL ortholog, is not involved in stem cell maintenance in the shoot apical meristem in rice	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plant Signaling & Behavior	6. 最初と最後の頁 e1640565
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1080/15592324.2019.1640565	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 Tanaka Wakana, Tsuda Katsutoshi, Hirano Hiro-Yuki	4. 巻 84
2. 論文標題 Class I KNOX gene OSH1 is indispensable for axillary meristem development in rice	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cytologia	6. 最初と最後の頁 343 ~ 346
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1508/cytologia.84.343	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 Kubo Fumika Clara, Yasui Yukiko, Ohmori Yoshihiro, Kumamaru Toshihiro, Tanaka Wakana, Hirano Hiro-Yuki	4. 巻 61
2. 論文標題 DWARF WITH SLENDER LEAF1 encoding a histone deacetylase plays diverse roles in rice development	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Plant and Cell Physiology	6. 最初と最後の頁 457-469
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1093/pcp/pcz210	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 Tanaka Wakana, Hirano Hiro Yuki	4. 巻 225
2. 論文標題 Antagonistic action of TILLERS ABSENT1 and FLORAL ORGAN NUMBER2 regulates stem cell maintenance during axillary meristem development in rice	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 New Phytologist	6. 最初と最後の頁 974 ~ 984
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi: 10.1111/nph.16163	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 Hirano Hiro-Yuki, Tanaka Wakana	4. 巻 85
2. 論文標題 Stem Cell Maintenance in the Shoot Apical Meristems and during Axillary Meristem Development	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cytologia	6. 最初と最後の頁 3 ~ 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) DOI: 10.1508/cytologia.85.3	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 -

〔学会発表〕 計29件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 田中若奈, 平野博之
2. 発表標題 イネの腋芽形成におけるメリステム関連遺伝子の役割
3. 学会等名 日本育種学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 久保文香, 安居佑季子, 熊丸敏博, 平野博之
2. 発表標題 葉に多面的な異常がみられるイネ変異体の解析
3. 学会等名 日本育種学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木千絵, 田中若奈, 平野博之
2. 発表標題 イネの floral organ number2 亢進変異体を用いたメリステム維持機構の解析
3. 学会等名 日本育種学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田中若奈, 平野博之
2. 発表標題 イネのブランチ形成における幹細胞制御因子の分子遺伝学的解析
3. 学会等名 日本遺伝学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松本光梨, 安居 佑季子, 石川哲也, 鈴木保宏, 平野博之
2. 発表標題 異形葉性を示すイネ変異体の発生遺伝学的解析
3. 学会等名 日本遺伝学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 並木愛海, 田中若奈, 平野博之
2. 発表標題 イネの分けつ形成不全変異体に関する遺伝学的解析
3. 学会等名 日本育種学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木千絵, 田中若奈, 平野博之
2. 発表標題 イネのFON2経路によるメリステム維持機構の解析
3. 学会等名 日本育種学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田中若奈, 平野博之
2. 発表標題 イネの腋芽幹細胞の確立と維持機構
3. 学会等名 日本植物生理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 池田拓之, 田中若奈, 烏羽大陽, 前野哲輝, 津田勝利, 城石俊彦, 倉田哲也, 坂本智昭, 村井正之, 松坂弘明, 熊丸敏博, 平野博之
2. 発表標題 BELL1型ホメオドメイン転写因子をコードするRIとRIL1遺伝子は花序構築とメリステムの維持を制御する
3. 学会等名 日本植物生理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鈴木千絵, 田中若奈, 平野博之
2. 発表標題 イネの幹細胞維持を制御するFON signaling と転写抑制因子ASP1の機能解析
3. 学会等名 日本植物生理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中若奈, 平野博之
2. 発表標題 イネの腋芽形成過程における幹細胞維持の制御メカニズム
3. 学会等名 日本育種学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松本光梨, 安居佑季子, 石川哲也, 鈴木保宏, 平野博之
2. 発表標題 個体の成長にともない葉の形態異常が生じるイネ変異体の発生的解析
3. 学会等名 日本育種学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 池田 拓之, 田中 若奈, 鳥羽 大陽, 鈴木 千絵, 前野 哲輝, 津田 勝利, 城石 俊彦, 倉田 哲也, 坂本 智昭, 村井 正之, 松坂 弘明, 熊丸 敏博, 平野 博之
2. 発表標題 イネの花序構築を制御するBELL1型ホメオボックス遺伝子RIとRIL1の機能解析
3. 学会等名 日本育種学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平野博之
2. 発表標題 イネの遺伝と進化 -- お米の品質, トランスポゾン, 形態形成から考える
3. 学会等名 日本メンデル協会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiro-Yuki Hirano
2. 発表標題 Meristem maintenance and inflorescence development in rice
3. 学会等名 Plant Stem Cells: Source of Plant Vitality. Workshop1: Stem cells and Plant Reproduction (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Wakana Tanaka
2. 発表標題 Genetic regulation of stem cell maintenance during axillary bud formation in rice
3. 学会等名 Plant Stem Cells: Source of Plant Vitality. Workshop1: Stem cells and Plant Reproduction (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松本 光梨, 安居 佑季子, 石川 哲也, 鈴木 保宏, 平野 博之
2. 発表標題 個体の成長とともに葉の形態を変化させるイネ変異体の発生遺伝学的解析
3. 学会等名 イネ遺伝学・分子生物学ワークショップ2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 並木愛海, 平野博之, 田中若奈
2. 発表標題 分けつが形成されないイネ突然変異体に関する発生遺伝学的解析
3. 学会等名 イネ遺伝学・分子生物学ワークショップ2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大森涼葉, 川上直人, 平野博之, 田中若奈
2. 発表標題 小穂形成に異常があるイネ突然変異体の解析
3. 学会等名 イネ遺伝学・分子生物学ワークショップ2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中若奈, 津田勝利, 平野博之
2. 発表標題 イネの腋芽形成における WOX および KNOX 遺伝子の働き
3. 学会等名 日本育種学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松本光梨, 安居佑季子, 田中若奈, 大森良弘, 石川哲也, 沼寿隆, 白澤健太, 谷口洋二郎, 田中淳一, 鈴木保宏, 平野博之
2. 発表標題 個体の成長にともなって葉の形態を制御するイネ遺伝子の発生遺伝学的解析
3. 学会等名 日本育種学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 並木愛海, 平野博之, 田中若奈
2. 発表標題 分げつ形成に異常を生じるイネ変異体 tiller elongation defective1 (ted1) に関する発生遺伝学的解析
3. 学会等名 日本育種学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大森涼葉, 川上直人, 平野博之, 田中若奈
2. 発表標題 イネ tillers absent1 変異体は小穂に多面的な異常を示す
3. 学会等名 日本育種学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鈴木保宏, 沼寿隆, 白澤健太, 谷口 洋二郎, 松本 光梨, 安居 佑季子, 石川 哲也, 平野博之, 田中淳一
2. 発表標題 個体の成長にともない葉の形態異常が生じるイネ 変異体の原因遺伝子の探索
3. 学会等名 日本育種学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平野博之
2. 発表標題 多面的アプローチによるイネの進化遺伝学的研究
3. 学会等名 日本遺伝学会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中若奈, 平野博之
2. 発表標題 イネの腋芽形成を開始する遺伝的機構
3. 学会等名 日本植物生理学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松本 光梨, 安居 佑季子, 大森 良弘, 田中 若奈, 石川 哲也, 沼 寿隆, 白澤 健太, 谷口 洋二郎, 田中 淳一, 鈴木 保宏, 平野 博之
2. 発表標題 Elongated complex の最大サブユニットをコードする CURLED LATER1 はイネの特定の成長段階における葉の発生に必要である
3. 学会等名 日本植物生理学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 並木愛海, 平野博之, 田中若奈
2. 発表標題 2次シュート形成に異常を生じるイネ変異体 tiller elongation defective1 (ted1) に関する発生遺伝学的解析
3. 学会等名 日本植物生理学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松本光梨, 安居佑季子, 大森良弘, 田中若奈, 石川哲也, 沼寿隆, 白澤健太, 谷口洋二郎, 田中淳一, 鈴木保宏, 平野博之
2. 発表標題 イネの発生を制御する Elongator 遺伝子の機能解析
3. 学会等名 日本育種学会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 平野 博之、阿部 光知	4. 発行年 2018年
2. 出版社 装華房	5. 総ページ数 224
3. 書名 花の分子発生遺伝学	

〔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
連携研究者	田中 若奈 (Tanaka Wakana) (10725245)	広島大学・大学院統合生命科学研究科・助教 (15401)	
連携研究者	安居 佑季子 (Yukiko Yasui) (90724758)	京都大学・大学院生命科学研究科・助教 (14301)	