

様式 C - 7 - 1

平成 29 年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

所属研究機関名称		奈良先端科学技術大学院大学	機関番号	14603
研究代表者	部局	バイオサイエンス研究科		
	職	教授		
	氏名	中島 敬二		

1. 研究種目名 新学術領域研究（研究領域提案型） 2. 課題番号 251130073. 研究課題名 細胞運命の決定と機能発現を支えるパターン形成の制御ロジック4. 研究期間 平成 25 年度～平成 29 年度 5. 領域番号・区分 3503 計画研究

6. 研究実績の概要

1. 根冠細胞の運命決定と機能発現機構の解析：根冠は根の先端で重力感受や土壌環境との相互作用を担う重要な組織である。根冠を構成する細胞は内側の幹細胞層で作られた後に分化・成熟し、最外層に達すると自律的に剥離する。根冠細胞の動態とその制御をより詳細に解析するため、伸長中の根の先端を数日間にかけて連続的に観察できる水平光軸型顕微鏡システムを確立した。また根冠分化のマスター制御因子であるNAC転写因子について、ゲノムワイドなクロマチン免疫沈降解析と比較トランスクリプトーム解析を行い、標的遺伝子を探索した。候補遺伝子の発現や機能を解析した結果、従来解析していた細胞壁関連遺伝子に加え、感染防御や膜交通に関連する遺伝子群が、根冠の機能発現に機能していることが示唆された。

2. 数理生物学と協働した根の放射パターン形成機構の解析：シロイヌナズナの根の維管束においては、維管束始原細胞が並層分裂を繰り返しながら、直線的な木部軸を構築する。我々はGATA転写因子が、直線的な木部軸の構築に機能する事を見出した。また、維管束の細胞増殖パターンの解析とそれを基にした力学シミュレーションにより、並層分裂によって生じる細胞間に働く機械的な力と木部軸の直線性の間に関係性を見出した。

3. ゼニゴケを用いた雌性分化と胞子体発生制御機構の解析：ゼニゴケは比較的大きな卵細胞を体表近くで形成し、かつ無性生殖でも繁殖できるため、卵細胞の形成機構を解明するための理想的なモデル植物である。我々は卵細胞分化の制御因子であるMprKD遺伝子の変異体や野生型の造卵器のRNA-seqデータをもとに、卵の形成や機能に關する遺伝子を探索した。遺伝学的な解析の結果、雌株特異的に発現するMYB転写因子やKNOX転写因子が、雌性の分化や受精後の胞子体発生に重要な機能を果たしていることを見出した。

7. キーワード

植物 パターン形成 根冠 維管束 ゼニゴケ 生殖細胞

8. 現在までの進捗状況

区分	
理由	29年度が最終年度であるため、記入しない。

2 版

9. 今後の研究の推進方策

29年度が最終年度であるため、記入しない。

10. 研究発表（平成29年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件 / うち国際共著論文 1件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Nakajima Keiji	4. 巻 41
2. 論文標題 Be my baby: patterning toward plant germ cells	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Curr. Opin. Plant Biol.	6. 最初と最後の頁 110~115
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.pbi.2017.11.002	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 Nakamura Keigo, Hisanaga Tetsuya, Fujimoto Koichi, Nakajima Keiji, Wada Hirofumi	4. 巻 15
2. 論文標題 Plant-inspired pipettes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J. R. Soc. Interface	6. 最初と最後の頁 20170868
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1098/rsif.2017.0868	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 Durr Julius, Papareddy Ranjith, Nakajima Keiji, Gutierrez-Marcos Jose	4. 巻 8
2. 論文標題 Highly efficient heritable targeted deletions of gene clusters and non-coding regulatory regions in Arabidopsis using CRISPR/Cas9	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Sci. Rep.	6. 最初と最後の頁 4443
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-018-22667-1	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 該当する

1. 著者名 Hashimoto Kayo, Miyashima Shunsuke, Sato-Nara Kumi, Yamada Toshihiro, Nakajima Keiji	4. 巻 59
2. 論文標題 Functionally Diversified Members of the MIR165/6 Gene Family Regulate Ovule Morphogenesis in <i>Arabidopsis thaliana</i>	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Plant Cell Physiol.	6. 最初と最後の頁 1017-1026
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/pcp/pcy042	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11件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 宮島俊介、内村聡克、本田美波、橋本佳世、中島敬二
2. 発表標題 Interplay between transcriptional and post-transcriptional regulatory modules in the pattern formation of <i>Arabidopsis</i> embryos
3. 学会等名 Annual Meeting of the Japanese Society of Developmental Biologists (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 郷達明、宮島俊介、上野皓輝、中島敬二
2. 発表標題 長時間連続観察による根冠細胞の剥離様式の解析
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 古田かおり、宮島俊介、Belevich Ilya, Helariutta Yka, Jokitalo Eija, 中島敬二
2. 発表標題 維管束篩要素の細胞分化におけるオルガネラ・リロケーション機構
3. 学会等名 日本植物学会第81回大会
4. 発表年 2017年

2 版

1. 発表者名 久永哲也、岡橋啓太郎、山岡尚平、西浜竜一、郷達明、河内孝之、中島敬二
2. 発表標題 MpFGMYBはゼニゴケの雌性分化を制御する
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 久永哲也、山岡尚平、西浜竜一、中島敬二、河内孝之
2. 発表標題 ノンコーディングRNAを介したゼニゴケの性分化制御
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 Tatsuaki Goh, Koki Ueno, Masako Kamiya, Shunsuke Miyashima, Keiji Nakajima
2. 発表標題 Mechanisms of root cap maturation and cell detachment in Arabidopsis
3. 学会等名 Bilateral Closure Symposium of GDR1 Integrative Plant Biology Network Program (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 郷達明、上野皓輝、宮島俊介、中島敬二
2. 発表標題 長時間連続観察によるシロイヌナズナ根冠細胞の周期的な剥離様式の解析
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 久永哲也、藤本翔大、中島敬二
2. 発表標題 Maternally expressed MpKNOX1 is required for sporophyte development in Marchantia polymorpha
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 Miyashima Shunsuke, Pawel Roszak, Koichi Toyokura, Motohiro Fujiwara, Ttsuo Kakimoto, Koichi Fujimoto, Keiji Nakajima, Yka Helariutta
2. 発表標題 A regulatory mechanism triggering localized cell proliferation in Arabidopsis root vascular tissue
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 射水勝利、宮島俊介、郷達明、中島敬二
2. 発表標題 根端分裂組織における細胞分裂秩序を解明するための新規アプローチ
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 Tetsuya Hisanaga, Keitaro Okahashi, Shohei Yamaoka, Ryuichi Nishihama, Tatsuaki Goh, Takayuki Kohchi and Keiji Nakajima
2. 発表標題 A MYB Transcription Factor Controls Female Sexual Differentiation in Marchantia polymorpha
3. 学会等名 65th NIBB Conference "Renaissance of Marchantia polymorpha the genome and beyond " (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

2 版

〔図書〕 計0件

1 1 . 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件 / うち取得0件）

1 2 . 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1 3 . 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			
連合王国	University of Cambridge	-	-	-
連合王国	University of Warwick	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-				

1 4 . 備考

-