

様式 F-7-2

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）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	先端科学技術研究科		
	職	助教		
	氏名	郷 達明		

1. 研究種目名 若手研究(B) 2. 課題番号 17K15140

3. 研究課題名 長時間イメージングによる植物の根冠細胞層の空間的な分化制御機構の解析

4. 補助事業期間 平成29年度～平成30年度

5. 研究実績の概要

維管束植物の根の先端には、根冠と呼ばれるキャップ状の組織が存在している。根冠は、分裂組織の保護や重力感受、土壌粒子との摩擦軽減などを通して根の成長を支える重要な組織である。モデル植物のシロイヌナズナの根冠は、根端の側部を覆う側部根冠と、先端部を覆うコルメラの2種類の細胞群からなり、これらはそれぞれ5-6層の細胞層で構成されている。根冠を構成する細胞層は、最内層の始原細胞の同調的な分裂により供給され、新たな層の形成に従って順次外側へ移行しながら分化・成熟する。そして最外層に達した細胞層は根から自発的に剥離する。本研究では、根冠細胞層の成熟および剥離の制御機構を解明するために、研究代表者らが開発した水平光軸型動体トラッキング顕微鏡をもちいてタイムラプス観察を行った。約5日間に渡る経時観察から、シロイヌナズナの根冠が特有の周期で細胞層の新生と剥離を繰り返し、細胞層をターンオーバーさせていることが明らかとなった。根冠剥離を制御する細胞壁改変酵素の発現は、最外層特異的、かつ、同様の周期性をもって変動したことから、細胞層の位置情報に応じた遺伝子発現によって、周期的な根冠剥離が制御されていることが示唆された。さらに、重力感受細胞として機能していたコルメラ中間層が最外層に押し出されるに伴い、細胞の液胞化が進行し、同時にアミロプラストの退縮や分泌経路に関わるオルガネラの局在が変化するという細胞内構造の劇的な変化を見出した。これらの最外層特異的な細胞内構造変化や細胞剥離は、根冠の形状や機能発現に重要な役割を果たしていると考えられる。

6. キーワード

根冠 タイムラプス観察 シロイヌナズナ 細胞分化

7. 研究発表

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4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 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
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 オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

3版

1. 著者名 Orosa-Puente B, Leftley N, von Wangenheim D, Banda J, Srivastava AK., Hill K, Truskina J, Bhosale R, Morris E, Srivastava M, Kmpers B, Goh T, Fukaki H, Vermeer JEM., Vernoux T, Dinneny JR., French AP., Bishopp A, Sadanandom A, Bennett MJ.	4. 巻 362
2. 論文標題 Root branching toward water involves posttranslational modification of transcription factor ARF7	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Science	6. 最初と最後の頁 1407 ~ 1410
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/science.aau3956	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 Goh Tatsuaki	4. 巻 68
2. 論文標題 Long-term live-cell imaging approaches to study lateral root formation in Arabidopsis thaliana	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Microscopy	6. 最初と最後の頁 4 ~ 12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jmicro/dfy135	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 Takemoto Kodai, Ebine Kazuo, Askani Jana Christin, Kruger Falco, Gonzalez Zaida Andres, Ito Emi, Goh Tatsuaki, Schumacher Karin, Nakano Akihiko, Ueda Takashi	4. 巻 115
2. 論文標題 Distinct sets of tethering complexes, SNARE complexes, and Rab GTPases mediate membrane fusion at the vacuole in Arabidopsis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences	6. 最初と最後の頁 E2457 ~ E2466
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1717839115	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4件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

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 シロイヌナズナ根冠細胞の剥離過程における周期的な細胞挙動の解析
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 Katsutoshi Imizu, Shunsuke Miyashima, Tatsuaki Goh, Keiji Nakajima
2. 発表標題 Unravelling temporally coordinated cell divisions in the Arabidopsis root meristem by a motion-tracking microscope system
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 郷達明, 小堤彩水, 小園紗希, 金鍾明, 遠藤高帆, 宮島俊介, 中島敬二
2. 発表標題 根冠細胞の分化過程における細胞内膜輸送経路の役割
3. 学会等名 日本植物学会第82回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡部貴史, 金鍾明, 遠藤高帆, 郷達明, 中島 敬二
2. 発表標題 シロイヌナズナRKD4による初期胚発生制御機構の解析
3. 学会等名 日本植物学会第82回大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

8. 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）

9. 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

10. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

11. 備考

-