

様 式 C - 7 - 1

平成 27 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）

1. 機 関 番 号

1 4 6 0 3

2. 研究機関名

奈良先端科学技術大学院大学

3. 研究種目名

新学術領域研究（研究領域提案型）

4. 研究 期 間

平成 27 年度～平成 28 年度

5. 課 題 番 号

1 5 H 0 1 2 3 5

6. 研究課題名

植物細胞の脱分化・器官再生におけるペクチン構造再構成の役割

7. 研究代表者

研 究 者 番 号	研 究 代 表 者 名	所 属 部 局 名	職 名
6 0 4 3 5 6 3 3	オオタニ ミサト 大谷 美沙都	バイオサイエンス研究科	助教

8. 研究分担者

研 究 者 番 号	研 究 分 担 者 名	所属研究機関名・部局名	職 名

9. 研究実績の概要

本研究では「植物細胞の脱分化・器官再生におけるペクチン構造再構成の役割を明らかにする」ため、独自に整備してきたペクチン分解酵素ペクチンリアーゼに関するシロイヌナズナpII変異体を中心材料とした解析を行っている。

初年度には、pII変異がカルス形成のどの段階に影響するのかを詳細に解析した。この結果、3つのpII単独変異体ではカルス形成につながる内鞘細胞の増殖開始はほぼ正常に起こるものの、その後の増殖活性を維持できないことが明らかとなった。さらにカルス形成に伴うペクチン構造動態を調べるため、ペクチン主鎖であるホモガラクトシロン（HG）に対する抗体（LM19およびLM20）を用いた免疫染色抗体観察を行った。その結果、カルス形成誘導開始によって胚軸全体でペクチン生合成が活性化し（カルス誘導培養1日目）、初期カルスではペクチンの合成と壁への分泌が活発に起こる（誘導4日目）が、その後カルス全体でペクチンシグナルが低下した後（培養7日目）、カルス塊の内部で低メチル化HGが蓄積する（培養14日目）、といったパターンが検出された。pII変異体の胚軸では、ペクチンシグナルがカルス形成過程を通じて野生型よりも高い傾向があり、前述のペクチンシグナルパターンが乱されていた。

以上の結果は、胚軸細胞の脱分化～カルス形成～カルス成長の過程で、ペクチン生合成活性やペクチン構造がダイナミックに変動していること、さらにこうしたパターンがpII変異によって攪乱されることを示唆する興味深い結果であった。

10. キーワード

(1) 細胞壁ダイナミクス

(2) ペクチン

(3) ペクチンリアーゼ

(4) 脱分化

(5) カルス形成

(6) 細胞増殖

(7)

(8)

11. 現在までの進捗状況

(区分) (2) おおむね順調に進展している。

(理由)

初年度の大きな目的であったカルス形成に伴うペクチン動態を明らかにすることができたため。

12. 今後の研究の推進方策

(今後の推進方策)

研究終了となる二年目には、初年度に作製を完了したpII変異に関する二重・三重変異体、および膜局在レセプターキナーゼ変異体を材料に、ペクチン構造再構成シグナルによる遺伝子発現制御の実態解明を行う予定である。具体的には、これらの変異体では胚軸脱分化に関わる遺伝子群のうち、どういった因子が影響を受けているのかを調べ、細胞壁ダイナミクス不全がどのように遺伝子発現に反映されるのかを明らかにする。さらに細胞壁ダイナミクスのシグナルレセプター候補である膜局在レセプターキナーゼ変異体を材料とした表現型解析を通して、脱分化時のペクチン構造再構成シグナルの分子実体を突き止めたい。

13. 研究発表(平成27年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(4)件/うち査読付論文 計(2)件/うち国際共著論文 計(0)件/うちオープンアクセス 計(2)件

著 者 名	論 文 標 題				
Nakano Y, Yamaguchi M, Endo H, Rejab NA, Ohtani M	NAC-MYB-based transcriptional regulation of secondary cell wall biosynthesis in land plants.				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
Frontiers in Plant Science	有	6	2 0 1 5	288	-
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
doi: 10.3389/fpls.2015.00288					
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)					

著 者 名	論 文 標 題				
Rejab NA, Nakano Y, Yoneda A, Ohtani M, Demura T	Possible contribution of TED6 and TED7, secondary cell wall-related membrane proteins, to evolution of tracheary element in angiosperm lineage.				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
Plant Biotechnology	有	32	2 0 1 5	343,347	-
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
DOI: 10.5511/plantbiotechnology.15.0826a					
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)					

著 者 名	論 文 標 題				
出村 拓, 大谷 美沙都	セミナー室「植物細胞壁, 植物細胞壁:細胞壁形成の設計図~転写制御機構~				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
化学と生物	無	53	2 0 1 5	313-318	-
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
なし					
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					

著 者 名		論 文 標 題				
大谷美沙都、出村拓		NAC転写因子VNSファミリーが語る陸上植物の通水細胞進化の物語				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
植物科学の最前線		無	7	2016	-	-
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
なし						
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						

〔学会発表〕 計(6)件 / うち招待講演 計(0)件 / うち国際学会 計(2)件

発 表 者 名		発 表 標 題	
Masahiro Noguchi, Yoshimi Nakano, Nobuko Shizawa, Masayuki Fujiwara, Youichiro Fukao, Ryosuke Sano, Arata Yoneda, Ko Kato, Minoru Kubo, Misato Ohtani, Taku Demura		Comprehensive proteomic approach for understanding xylem vessel cell differentiation	
学 会 等 名		発表年月日	発表場所
5th International Conference on Proteomics & Bioinformatics (国際学会)		2015年09月03日	バレンシア(スペイン)

発 表 者 名		発 表 標 題	
鈴木崇臣, 竹林有理佳, 佐野亮輔, 坂本智昭, 倉田哲也, 大谷美沙都, 出村拓		VND7過剰発現による致死性を抑圧する因子PLANT U-BOXの解析	
学 会 等 名		発表年月日	発表場所
日本植物学会第79回大会		2015年09月06日 ~ 2015年09月08日	朱鷺メッセ(新潟県新潟市)

発 表 者 名		発 表 標 題	
神崎明花, 出村拓, 大谷美沙都		カルス形成に関与するペクチンリアーゼ遺伝子の解析	
学 会 等 名		発表年月日	発表場所
日本植物学会第79回大会		2015年09月06日 ~ 2015年09月08日	朱鷺メッセ(新潟県新潟市)

発 表 者 名	発 表 標 題	
Vasagi Ramachandran, Misato Ohtani, Taku Demura	Analysis of Dof transcription factors regulating property of secondary cell walls	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
第57回日本植物生理学会	2016年03月18日 ~ 2016年03月20日	岩手大学(岩手県盛岡市)

発 表 者 名	発 表 標 題	
Nobuhiro Akiyoshi, Yoshimi Nakano, Yusuke Kunikida, Misato Ohtani, Taku Demura	Analysis of VNS genes in Pinus taeda toward understanding of tracheid differentiation	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
第57回日本植物生理学会	2016年03月18日 ~ 2016年03月20日	岩手大学(岩手県盛岡市)

発 表 者 名	発 表 標 題 【発表確定】	
Misato Ohtani, Haruka Kanzaki, Ryosuke Sano, Taku Demura	Pectin dynamics regulated by endogenous pectate lyases, leading to proper control of cell proliferation in Arabidopsis	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
XIVth Cell Wall Meeting(国際学会)	2016年06月12日 ~ 2016年06月17日	ハニア(ギリシャ)

(図書) 計(1)件

著 者 名	出 版 社		
大谷 美沙都	弘前大学出版会		
書 名		発行年	総ページ数
植物細胞壁実験法		2 0 1 6	404

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取得〕 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

15. 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

国際研究集会名	開催年月日	開催場所

16. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

(1) 国際共同研究: -

17. 備考

--