

様 式 C - 7 - 1

平成 2 8 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 2 8 年度～平成 2 9 年度

5. 課 題 番 号

1	6	H	0	1	2	4	3
---	---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題名

根の幹細胞再生を支える分子基盤の解明

7. 研究代表者

研究者番号								研究代表者名	所属部局名	職名
4	0	5	5	3	6	2	3	タカハシ ナオキ	バイオサイエンス研究科	助教
								高橋 直紀		

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

幹細胞の維持は植物の発生そのものを根源的に支える基盤として極めて重要である。そして、幹細胞の再生は、さまざまな環境下での植物の持続的な発生を可能にする上で必要不可欠な機構であることから、この一連の過程を分子レベルで理解することは重要な研究課題である。本研究では、幹細胞再生の制御機構を時空間的に理解することで、根の幹細胞再生を支える分子基盤を明らかにする。

根の幹細胞再生にはQC細胞の分裂の活性化が必要であることが知られている。そして現在までに、QC細胞の分裂の活性化には幹細胞ニッチでのブラシステロイド（BR）受容体の発現誘導が関与することを明らかにしている。そこで、BR受容体遺伝子の発現制御機構について調べたところ、DNA損傷応答に関わるSOG1転写因子がBR受容体遺伝子の転写誘導に直接関与していることが示された。そして、sog1機能欠損変異体では、QC細胞の分裂の活性化が引き起こされないことを明らかにした。また、sog1変異体でQC細胞特異的にBR受容体遺伝子を発現させると、QC細胞の分裂が誘導されたことから、QC細胞でのBR受容体遺伝子の発現誘導が、QC細胞の分裂の活性化に必要十分であることが示唆された。

さらに、根端切除後の組織再生過程において、BRシグナルの組織特異的な活性変化が起きることを明らかにした。特に、新たに作られた幹細胞ニッチにおいてBRシグナルの活性化が起きていたことから、BRシグナルが幹細胞再生において重要な役割を果たしていることが示唆された。さらに、BR変異体では、根端の組織再生が正常に行われないことから、BRシグナルが新規な幹細胞ニッチの形成に必要である可能性が考えられた。

10. キーワード

(1) シロイヌナズナ

(2) 幹細胞

(3) 組織再生

(4) 植物ホルモン

(5)

(6)

(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)

根の幹細胞再生に時空間的なブラシノステロイドシグナルの変化が重要な役割を果たしていることを新たに見出したことから、おおむね順調に進行している。また、組織再生過程において、新規な幹細胞ニッチの形成にブラシノステロイドとの関連性が見えてきたので、今後の展開が非常に興味深くなってきている。

12. 今後の研究の推進方策

(今後の推進方策)

幹細胞再生過程におけるオーキシンとBRシグナルの時空間的な活性変化を明らかにする。さらに、QC細胞分裂や組織再生に関わるERF115転写因子は、BRシグナル依存的に発現誘導されるとともに、BR受容体遺伝子の発現制御にも関与している可能性が示唆されている。そこで、BRシグナルとERF115による時空間的なフィードバック制御が、幹細胞再生に与える影響についても明らかにする。

13. 研究発表（平成 28 年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（3）件／うち査読付論文 計（2）件／うち国際共著論文 計（1）件／うちオープンアクセス 計（1）件

著 者 名		論 文 標 題				
Weimer, A.K., Biedermann, S., Harashima, H., Roodbarkelari, F., Takahashi, N., Foreman, J., Guan, Y., Pochon, G., Heese, M., Van Damme, D., Sugimoto, K., Koncz, C., Doerner, P., Umeda, M., Schnittger, A.		The plant-specific CDKB1-CYCB1 complex mediates homologous recombination repair in Arabidopsis.				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
EMBO J		有	35	2016	2068-2086	該当する
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）						
10.15252/embj.201593083						
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				
Davis, M.M., Ogita, N., Inagaki, S., Takahashi, N., Umeda, M.		DNA damage inhibits lateral root formation by up-regulating cytokinin biosynthesis genes in Arabidopsis thaliana.				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
Genes Cells		有	21	2016	1195-1208	-
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）						
10.1111/gtc.12436						
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				
高橋直紀、梅田正明		根端メリステムのサイズ制御機構				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
BSJ-Review		無	7	2016	201-209	-
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						
オープンアクセスとしている（また、その予定である）						

〔学会発表〕 計（３）件／うち招待講演 計（０）件／うち国際学会 計（３）件

発表者名	発表標 題	
Naoki Takahashi, Masaaki Ueda	Plant Stem Cells Undergo Cell Death to Maintain Genome Integrity	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
10th 3R Symposium (国際学会)	2016年11月13日 ~ 2016年11月17日	ホテル一畑・島根県松江市

発表者名	発表標 題	
Naoki Takahashi, Masaaki Ueda	DNA damage response in Arabidopsis roots	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
Plant Genome Stability and Change 2016 (国際学会)	2016年07月07日 ~ 2016年07月10日	湘南国際村センター・神奈川県横須賀市

発表者名	発表標 題	
Naoki Takahashi, Masaaki Ueda	Brassinosteroids are involved in stem cell replenishment in Arabidopsis roots under DNA damage	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
Plant Organ Growth Symposium (国際学会)	2017年03月15日 ~ 2017年03月17日	Elche, Spain

〔図書〕 計（０）件

著 者 名	出 版 社		
書 名	発行年		総ページ数

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

--