

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 26 年度～平成 27 年度

5. 課 題 番 号

2 6 1 1 3 5 1 5

6. 研究課題名

根の成長プログラムの分子基盤の解明

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 高橋 直紀	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

植物は環境ストレスを受けると、根端メリステムを縮小させ、細胞分裂を停止させることで根の成長を抑制する。そこで、環境ストレスによる根端メリステムサイズとの関係を調べたところ、植物はDNA損傷ストレスを受けると、サイトカイニン生合成遺伝子が根の移行領域で特異的に誘導されることで、メリステムサイズの縮小を引き起こしていることを見出した。さらに、サイトカイニンシグナルの活性化にともない、オーキシン輸送に関わるPINs遺伝子の発現が低下することや、DNA損傷に応じてオーキシンシグナルの抑制に働くAUX/IAA遺伝子が、根の幹細胞付近で発現誘導されることから、根の幹細胞でのオーキシンシグナルの低下が引き起こされていることが示唆された。そして、植物はDNA損傷を受けると、幹細胞で特異的に細胞死が引き起こされるが、根端でのオーキシンシグナルの低下が幹細胞の細胞死の誘導に関わっていることを見出した。

また、細胞死を起こした根の幹細胞を再生するために、通常ほとんど分裂を行わない静止中心（以下、QC）細胞が、分裂を活性化させることで新しい幹細胞を生み出すことを発見した。以前までの研究で、ブラシノステロイドがQC細胞の分裂に関わっていることが報告されていたが、幹細胞の再生時には、ブラシノステロイド受容体がQC細胞付近で特異的に発現することにより、QC細胞でのブラシノステロイドシグナルを活性化させていることを見出した。そして、ブラシノステロイドシグナルの活性化に伴い、QC細胞の分裂が誘導されることを明らかにした。

10. キーワード

(1) 発生・分化

(2) シグナル伝達

(3) 植物

(4)

(5)

(6)

(7)

(8)

11. 現在までの進捗状況

(区分)

(理由)

27年度が最終年度であるため、記入しない。

12. 今後の研究の推進方策

(今後の推進方策)

27年度が最終年度であるため、記入しない。

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（3）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 upregulating 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		有	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）						

著 者 名		論 文 標 題				
高橋直紀、梅田正明		植物のDNA損傷応答				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
生物と化学		無	54	2 0 1 6	123-129	-
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(5)件/うち招待講演 計(2)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

発 表 者 名	発 表 標 題	
Naoki Takahashi, Keisuke Fujimoto, Masaaki Umeda	Genome integrity in root stem cells under DNA stress	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
第57回日本植物生理学会年会（招待講演）	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	
高橋直紀、丸池加奈子、高塚大知、梅田正明	根端分裂組織のサイズ制御機構	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
日本植物学会第79回大会（招待講演）	2015年09月06日～ 2015年09月08日	朱鷺メッセ・新潟県新潟市

〔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

--