

平成23年度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 特定領域研究 4. 研究期間 平成23年度～平成24年度
5. 課題番号

2	3	0	1	2	0	3	0
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 根端メリステムのパターン形成シグナリング

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
8 0 2 7 3 8 5 3	ナカジマ ケイジ 中島 敬二	バイオサイエンス研究科	准教授

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

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

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

本研究課題では、様々な形質転換ラインを用いて、マイクロRNA (miRNA) の細胞非自律性の発現機構や発生物学的な意義を多角的に解析した。

miRNAが細胞非自律的に機能するメカニズムとして、原形質連絡(PD)を介したsymplasmic経路の関与が考えられる。最近の研究により、PDの透過性がcalloseの蓄積量で制御されることが明らかになりつつある。そこで変異型callose合成酵素遺伝子を根の内皮細胞で誘導的に発現させることでPDの透過性を阻害したところ、内皮由来のmiR165による中心柱での発現抑制機能が低下することが明らかとなった。この結果は、miR165自体がPDを通して細胞間移行していることを強く示唆している。

また、miR165を根の細胞層特異的かつDEX依存的に誘導発現させる系を用いて、miR165の細胞非自律性に組織特異性が見られるかを調べた。その結果、miR165は根の内皮のみならず、中心柱や根冠などで特異的に発現させた場合でも、周囲の細胞に対して細胞非自律的に機能することが明らかとなった。この結果は、miR165の細胞間移行には内皮細胞に特異的な因子は関与しないことを示している。

さらにMIR165/166ファミリーの全9遺伝子と、他のMIR遺伝子についても内皮細胞特異的な誘導発現システムを用いて細胞非自律性を解析した。その結果、MIR165/166のみならず、MIR319AやMIR171Aも根端メリステムにおいて細胞非自律的に機能することが明らかとなった。

10. キーワード

- | | | | |
|---------|-------------|------------|-------------|
| (1) 植物 | (2) シロイヌナズナ | (3) メリステム | (4) 根 |
| (5) 胚発生 | (6) 遺伝子 | (7) パターン形成 | (8) マイクロRNA |

11. 現在までの達成度

下欄には、交付申請書に記載した「研究の目的」の達成度について、以下の区分により自己点検による評価を行い、その理由を簡潔に記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。
 <区分>①当初の計画以上に進展している。②おおむね順調に進展している。③やや遅れている。④遅れている。

(区分) ①当初の計画以上に進展している。
(理由) 根端メリステムや胚において、miRNA165/166 が原形質連絡を通過して、自由に細胞間を移行し得ることが明らかになった。また miRNA の細胞間移行は、miRNA165/166 に限らず、他の miRNA 分子でも普遍的にみられることが明らかとなった。これは、植物の発生制御における miRNA の機能についてのこれまでの考え方を大きく改訂する重要な発見である。

12. 今後の研究の推進方策

本研究課題の今後の推進方策について簡潔に記述すること。研究計画の変更あるいは研究を遂行する上での問題点があれば、その対応策なども記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

今年度の研究成果から、シロイヌナズナの根や胚において、様々なマイクロRNAが原形質連絡を通過して比較的自由に細胞間移行していることが強く示唆される。これらの結果は、マイクロRNAを介した植物の発生制御についての従来の考え方を大きく転換するものであり、マイクロRNAの細胞非自律性が器官分化や組織パターンの形成に機能している事例が他にも存在する可能性を検証する必要がある。

13. 研究発表（平成23年度の研究成果）

※ 「13. 研究発表」欄及び「14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況」欄において記入欄が不足する場合には、適宜記入欄を挿入し、それによりページ数が増加した場合は、左端を糊付けすること。

【雑誌論文】 計 (3) 件 うち査読付論文 計 (3) 件

著者名		論文標題				
Waki, T., Hiki, T., Watanabe, R., Hashimoto, T. and Nakajima, K.		The Arabidopsis RWP-RK protein RKD4 triggers gene expression and pattern formation in early embryogenesis.				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁	
Current Biology	有	21	2	0	1 1	1277-1281
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1016/j.cub.2011.07.001						

著者名		論文標題				
Vaten, A., Dettmer, J., Wu, S., Stierhof, Y. D., Miyashima, S., Yadav, S. R., Roberts, C. J., Campilho, A., Bulone, V., Lichtenberger, R., Lehesranta, S., Mahonen, A. P., Kim, J. Y., Jokitalo, E., Sauer, N., Scheres, B., Nakajima, K., Carlsbecker, A., Gallagher, K. L. and Helariutta, Y.		Callose Biosynthesis Regulates Symplastic Trafficking during Root Development				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁	
Dev. Cell	有	21	2	0	1 1	1144-1155
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1016/j.devcel.2011.10.006,						

著者名		論文標題				
Miyashima, S. and Nakajima, K.		The root endodermis: A hub of developmental signals and nutrient flow.				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁	
Plant Signaling & Behavior	有	6	2	0	1 1	1954-1958
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.4161/psb.6.12.18079						

〔学会発表〕計(3)件 うち招待講演 計(3)件

発表者名	発表標 題		
Shunsuke Miyashima, Satoshi Koi, Takashi Hashimoto, Ykä Helariutta, Keiji Nakajima	Graded distribution of non-cell-autonomous microRNA165 activity regulates the Arabidopsis root radial pattern.		
学会等名	発表年月日	発表場所	
Plant RNA Workshop	2011年6月20日	理化学研究所	

発表者名	発表標 題		
中島 敬二	シロイヌナズナの根端メリステムにおける細胞分化シグナリング		
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本植物学会第75回大会	2011年9月17日	東京大学	

発表者名	発表標 題		
Takamitsu Waki, Takeshi Hiki, Ryouhei Watanabe, Tatsuya Ishida, Takashi Hashimoto and Keiji Nakajima	The Arabidopsis RWP-RK transcription factor RKD4 regulates embryonic pattern formation upstream of the auxin-dependent organogenesis.		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第53回日本植物生理学会年会	2012年3月17日	京都産業大学	

〔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. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

<http://bsw3.naist.jp/hashimoto/?page=129>