

様 式 C - 7 - 1

## 平成 2 4 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. 補助事業期間 平成 2 2 年度～平成 2 6 年度
5. 課題番号 

2	2	1	1	9	0	0	9
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題 根の成長を支える細胞増殖の相転換機構の解明

## 7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
8 0 2 2 1 8 1 0	ウメダ マサアキ 梅田 正明	バイオサイエンス研究科	教授

## 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

エンドサイクルへの移行機構を解明する目的で、根の分裂領域と伸長領域の境界から発現し始めるCCS52A1の遺伝子発現を制御する転写因子の単離・同定を行った。その結果、サイトカイニンのシグナル伝達に関わる転写因子型レスポンスレギュレーターARR2がCCS52A1プロモーターに結合し、転写を活性化することが示された。根において、サイトカイニンはオーキシンと拮抗的に作用することにより、細胞分裂から分化への移行を促進することが報告されている。そこで、arr2、ccs52a1変異体およびこれらの過剰発現体の組み合わせて、サイトカイニンやオーキシン存在下・非存在下における分裂領域の長さを測定した結果、サイトカイニンにより活性化されたARR2がCCS52A1の発現を誘導することにより、エンドサイクルへの移行を促進することが示された。以上の結果から、エンドサイクルへの移行にはCCS52A1を介して細胞周期因子が分解されるのが必要であることが明らかになった。

本研究ではS期マーカーを作成し、M期マーカーと合わせてリアルタイムイメージングに用いることにより、組織レベルの細胞周期モニタリング系を構築している。これまでの解析から、DNA複製のライセンスに関わるCDT1a遺伝子が、発現の開始およびタンパク質分解による消失という二点においてS期マーカーとして有効であることが示された。しかし、CDT1aのプロモーター活性が低すぎて蛍光イメージングに向かないことが明らかになったため、ヒストンをコードするHTR2Gのプロモーターに入れ換えたところ、強い蛍光を発するマーカー遺伝子を作成することに成功した。

## 10. キーワード

(1) 根	(2) 成長	(3) 細胞周期	(4) エンドサイクル
(5) 環境	(6)	(7)	(8)

## 11. 現在までの達成度

(区分)(2) おおむね順調に進展している。

(理由)

エンドサイクルへの移行機構について新たなメカニズムを明らかにすることができ、また細胞周期をモニタリングするためのレポーター遺伝子をほぼ完成することもできた。したがって、概ね順調に進展していると考えている。

## 12. 今後の研究の推進方策

(今後の推進方策)

これまでの研究から、サイトカニンシグナルによりエンドサイクルへの移行が実現する機構の全容が明らかになった。今後は、エンドサイクルへ移行した細胞がどのような過程を経て細胞成長を遂げるのか、その分子メカニズムを明らかにしていく。また、ARRの発現制御機構を解析することにより、移行領域の決定機構についても迫っていきたい。細胞周期モニタリング系の確立はシロイヌナズナにおいては概ね済んだので、今後は細胞タイプによる細胞周期進行の差異やアルミニウムやホウ素が与える影響についてイメージング解析を進めていく予定である。

## 13.研究発表(平成24年度の研究成果)

〔雑誌論文〕計(3)件 うち査読付論文 計(3)件

著者名	論文標題			
Nobusawa, T.	Very-long-chain fatty acids have an essential role in plastid division by controlling Z-ring formation in <i>Arabidopsis thaliana</i>			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Genes Cells	有	17	2   0   1   2	709-719
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)				
なし				

著者名	論文標題			
Breuer, C.	Transcriptional repression of the APC/C activator CCS52A1 contributes to the active termination of cell growth			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
EMBO J.	有	31	2   0   1   2	4488-4501
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)				
なし				

著者名	論文標題			
Jun, S.E.	Kip-related protein 3 is required for control of endoreduplication in the shoot apical meristem and leaves of <i>Arabidopsis</i>			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Mol. Cells	有	35	2   0   1   3	47-53
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)				
なし				

〔学会発表〕計(6)件 うち招待講演 計(2)件

発表者名	発表標題	
Umeda, M.	Cytokinin coordinates DNA ploidization and cell differentiation in roots	
学会等名	発表年月日	発表場所
10th International Congress on Plant Molecular Biology (招待講演)	2012年10月25日	Jeju, Korea

発表者名	発表標題	
Takahashi, N.	Cytokinins determine endocycle onset by controlling APC/CCS52A1 activity in Arabidopsis root	
学会等名	発表年月日	発表場所
10th International Congress on Plant Molecular Biology	2012年10月25日	Jeju, Korea

発表者名	発表標題	
Umeda, M.	Cytokinin: A key hormone controlling cell division during organ growth	
学会等名	発表年月日	発表場所
UCDavis Plant Biology Graduate Group Seminar (招待講演)	2013年03月01日	UC Davis

発表者名	発表標題	
Takahashi, N.	Cytokinins control endocycle onset by inducing an APC/C activator in Arabidopsis roots	
学会等名	発表年月日	発表場所
第54回日本植物生理学会年会	2013年03月21日	岡山大学

発表者名		発表標題	
Takatsuka, H.		Functional role of cytokinin signaling in the transition zone of Arabidopsis roots	
学会等名		発表年月日	発表場所
第54回日本植物生理学会年会		2013年03月21日	岡山大学

発表者名		発表標題	
Chen, P.-Y.		Functional analysis of RIR2R3-Myb proteins in genotoxic stress response	
学会等名		発表年月日	発表場所
第54回日本植物生理学会年会		2013年03月21日	岡山大学

(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

植物成長制御研究室ホームページ  
<http://bsw3.naist.jp/umeda/index.html>