

様式 F - 7 - 1

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）(平成27年度)

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	基盤研究(C) (一般)		
4. 補助事業期間	平成25年度～平成28年度		
5. 課題番号	2 5 4 4 0 0 2 5		
6. 研究課題名	高等植物の根の形態形成を制御する新規転写制御機構の構造的研究		
7. 研究代表者			
研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
5 0 4 5 2 5 2 9	ヒラノ ヨシノリ 平野 良憲	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

多細胞生物では、受精卵や幹細胞などの未分化細胞が”非対称に”分裂を繰り返すことで生じた娘細胞は異なる運命をたどり、胚発生や器官形成などを経て、調和のとれた多細胞集団としての個体を生み出す。そのため、非対称分裂、分化後の娘細胞の細胞運命の調律はすべての多細胞生物において極めて重要である。特に細胞壁を持つ植物の細胞は移動することができないため、細胞の非対称分裂と分化による細胞運命は密接な関係のもと厳密に制御されている。本研究では植物の根の分化過程において幹細胞性の維持、娘細胞の非対称分裂や運命決定において中心的な役割を担うGRASファミリータンパク質に属するSHR、SCRの構造生物学的研究によって、原子レベルで形態形成を司る未知の制御機構を明らかにすることを目的としている。

本研究においてGRASファミリータンパク質SHR、SCR複合体の立体構造をX線結晶構造解析によって明らかにした、その結果、GRASドメインどうしの特異的な認識機構の一端を明らかにした。また生物物理学的解析によって、GRASファミリータンパク質にはヘテロ二量体、ホモ二量体、単量体として存在しているものがあることを明らかにした。また、植物特有の転写因子IDDファミリータンパク質の1つJKDとSHR、SCRの三者複合体の立体構造を明らかにした。IDDファミリーはN末端に4つのZnフィンガーを有するが、立体構造解析によりJKDのZnフィンガーはSHRによって特異的に認識されていることが明らかになった。SHRに結合するための配列としてSHR結合モチーフを同定して、IDDファミリータンパク質中に保存されていることを発見した。また、IDDファミリーのDNA結合領域を同定した。

10. キーワード

(1) 分子複合体	(2) 転写制御	(3) GRASファミリー	(4) パターン形成
(5) IDDファミリー	(6) 結晶構造解析	(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)

当初の研究目標としていたSHR、SCRのGRASドメインの立体構造解析に成功して、特異的なヘテロ二量体形成の構造基盤を明らかにした。またZnフィンガー転写因子IDDファミリーのJKDとの三者複合体の立体構造も明らかにして、JKDのSHR結合モチーフを同定することに成功した。また、立体構造解析の結果、予想外にSHR結合モチーフがIDDファミリー内で保存していることから、多様なシグナルネットワークを形成する可能性を示唆する結果を得た。

12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

本年度が最終年度のため記入しない。

(次年度使用額が生じた理由と使用計画)

(理由)

構造解析の結果、GRASドメインがある種の酵素と構造類似性があることを発見した。そのため、新たに発見した知見に基づいて機能をより精緻に明らかとするため、酵素としての機能解析を優先して行った。これに伴い、予定していた変異体を用いた相互作用解析など一部の実験計画を変更したため、期間を延長して相互作用解析を次年度に行うための経費を繰り越す必要性が生じた。

(使用計画)

変異体を用いた相互作用解析実験等を行うための、生化学試薬の購入等を予定している。

13.研究発表(平成27年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(2)件 / うち査読付論文 計(2)件 / うち国際共著 計(0)件 / うちオープンアクセス 計(1)件

著者名	論文標題【掲載確定】				
Murase K, Hirano Y, Takayama S, Hakoshima T.	Efficient expression of SRK intracellular domain by a modeling-based protein engineering.				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
Protein Expression and Purification	有	印刷中	2 0 1 6	印刷中	-
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1016/j.pep.2015.09.020.					
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				
Shibahara T, Hirano Y, Hakoshima T.	Structure of the free form of the N-terminal VH1 domain of monomeric -catenin.				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
FEBS Letter	有	589	2 0 1 5	1754-1760	-
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1016/j.febslet.2015.05.053.					
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(0)件 / うち招待講演 計(0)件 / うち国際学会 計(0)件

発表者名	発表標題	
学会等名	発表年月日	発表場所

(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

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: -

(課題番号: 25440025)

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(4/5)

17.備考

