

平成21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 特別研究員奨励費 4. 研究期間 平成20年度～平成22年度
5. 課題番号 2 0 9 7 6 2
6. 研究課題名 植物のSAチャンネルを介した重力感受機構の遺伝学・生物物理学的研究

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
	フリガナ トヨタ マサツグ 豊田 正嗣	バイオサイエンス研究科	特別研究員 (PD)

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
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		

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。

デンプン平衡石仮説によると、シロイヌナズナ花茎における重力感受は内皮細胞内の比重の大きいアミロプラストの沈降によって引き起こされると考えられてきた。この仮説は多くの遺伝学的・生理学的解析によって支持されているが、その多くは間接的データに基づいており、直接的検証はされてこなかった。本研究では、アミロプラストが重力方向に沈降せず、かつ1gで花茎重力屈性を示さない*sgr2*変異体に着目し、アミロプラスト動態と重力感受の関係を遠心顕微鏡を用いて検証した。1gで重力屈性を示さない*sgr2*変異体は、10gの過重力に対して殆ど重力屈性を示さないが、30gを負荷することで有意に重力屈性を示すことが分かった。遠心顕微鏡を用いた過重力中のアミロプラストのリアルタイムイメージングを行った結果、*sgr2*変異体のアミロプラストは10gでは一部のアミロプラストが僅かに動く程度であるが、30gで大部分のアミロプラストが過重力方向に沈降することが明らかになった。これらの結果は、アミロプラストの重力方向への沈降が重力感受をトリガーするというデンプン平衡石仮説を強く支持するだけではなく、*sgr2*変異体には重力受容機構は存在するが、1gではアミロプラストの運動が極度に制限されているがために重力感受できないという新たな生理学的解釈を与える。更に本年度は、アミロプラスト内にデンプンが蓄積していない重力屈性変異体(*pgm*および*ea11*変異体)の解析も行った。その結果、これらの変異体のアミロプラストは過重力を負荷してもアミロプラストが正常に沈降せず、この過重力条件での重力屈性も弱かった。この結果は、デンプンの蓄積によるアミロプラストと細胞質との密度差が、重力受容に関わる沈降に重要であることを示唆する。

10. キーワード

- | | | |
|-----------------|-----------|-------------|
| (1) 重力 | (2) 屈性 | (3) アミロプラスト |
| (4) 機械刺激受容チャンネル | (5) カルシウム | (6) 生物物理 |
| (7) 植物生理 | (8) | (裏面に続く) |

11.研究発表（平成21年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（ 1 ）件 うち査読付論文 計（ 0 ）件

著者名	論文標題			
H. Tatsumi, M. Toyota, T. Furuchi, and M. Sokabe	The molecular mechanism of the gravi-response in Arabidopsis seedlings			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
<i>Space Utilization Research</i>	無	25	2009	4-5

著者名	論文標題			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁

著者名	論文標題			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁

〔学会発表〕 計（ 6 ）件 うち招待講演 計（ 0 ）件

発表者名	発表標題	
豊田 正嗣	Evidence for gravity-induced calcium response in Arabidopsis under microgravity condition	
学会等名	発表年月日	発表場所
International Conference on Arabidopsis Research	June 30-July 4, 2009	Edinburgh, UK

発表者名	発表標題	
豊田 正嗣	Investigation of mechanism for gravity sensing in Arabidopsis inflorescence stems using a novel centrifuge microscope	
学会等名	発表年月日	発表場所
Plant Biology 2009	July 18-22, 2009	Hawaii, U.S.A.

発表者名	発表標題	
豊田 正嗣	Analysis of amyloplast dynamics involved in gravity sensing using a novel centrifuge microscope	
学会等名	発表年月日	発表場所
Memorial Symposium for the 25th International Prize for Biology	December 2-4, 2009	Kyoto, Japan

発表者名	発表標題	
鈴木 直哉	Two types of Ca ²⁺ -independent activity-dependent synaptic plasticity: enhancement of asynchronous and synchronous transmitter release	
学会等名	発表年月日	発表場所
International Symposium: Fifty Years of Biophysics Research at Nagoya University	March 12-14, 2010	Nagoya, Japan

発表者名	発表標題	
豊田 正嗣	Analysis of amyloplast dynamics involved in gravity sensing using a novel centrifuge microscope	
学会等名	発表年月日	発表場所
第50回日本生物物理学会年会	2009.10.30-11.1	徳島

発表者名	発表標題		
豊田 正嗣	植物の重力受容を生物物理で斬る		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第一回植物若手研究者研究発表会	2009.11.6-7	岡崎	

〔図書〕 計（ 0 ）件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	
	■ ■ ■		

12. 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

13. 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。

--