

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成25年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	高等植物における重力受容・伝達システムの分子基盤の解明
研究機関・ 部局・職名	名古屋大学・大学院生命農学研究科・教授
氏名	森田(寺尾) 美代

1. 当該年度の研究目的

本研究では重力感受細胞に着目し、重力感受細胞の比較トランスクリプトームの解析と、多色・4D生細胞イメージングを軸に、「重力受容・伝達システム」の理解を目指す。

1. 根の重力感受細胞を単離し、新型シーケンサーを用いたトランスクリプトーム解析を行う。*ea11*を用いた比較解析と合わせて、重力感受細胞に豊富に発現する遺伝子の抽出を行い、順次 T-DNA 挿入変異体の表現型解析や機能解析を進める。
2. 既に機能解析を進めている 3 遺伝子について遺伝子産物を可視化する植物を作成し、重力刺激に対する応答性など、生細胞観察を行う。感受細胞内で働き、アミロプラスト沈降以降のプロセスに関与する因子は、これまでにオーキシン排出キャリア PIN3 とその細胞内局在制御に関わると考えられている DnaJドメインを持つシャペロン様蛋白質 ARG1 及び ARL2 のみが知られている。今回解析した 3 遺伝子との機能上の関連性を調べる。シロイヌナズナのゲノムにはこれら 3 遺伝子と相同性を示すものが他に 2 遺伝子存在しており、合わせて機能解析を進める。またこれら 3 遺伝子産物の相互作用因子のスクリーニングにより得られた情報と、上述の抽出遺伝子の情報を統合して、重力刺激伝達システムの理解に繋げる。

2. 研究の実施状況

- 1.当初の計画であった、シロイヌナズナにおける i)組織別比較による内皮特異的発現遺伝子の抽出、ii)野生型内皮と *ea11* 変異体内皮との比較、iii)根の重力感受細胞との比較については、全て完了した。解析の結果、地上部及び地下部共に重力感受細胞に多く発現する遺伝子の抽出とともに、SHR による制御との関連も調べることが可能になった。また花茎組織別トランスクリプトームから興味深い制御を受ける遺伝子を見いだした。重力屈性とは直接的な関連性は薄い今後の新たな研究展開が期待できる。
2. 研究が先行している 3 遺伝子の解析は、配列からは機能が類推できないことから、相互作用因子の単離と解析を優先して行った。免疫沈降法および酵母 two-hybrid 法による両スクリーニングにより、共通して候補因子 4 つが得られた。これらは互いに同じ遺伝子ファミリーに属しており、脂質結合ドメインや蛋白質相互作用ドメインなどを有する。酵母 two-hybrid 法により 3 遺伝子との結合に必要な領域を同定した。植物での機能解析に向けて、挿入変異体入手し多重変異体を作成している。また、発現組織やタンパク質の細胞内局在解析の為に形質転換体の作成を行った。候補因子 4 つのうち少なくとも 1 つは、根の感受細胞で発現しており、蛍光蛋白質との融合により可視化にも成功した。これまでの解析から、3 遺伝子は器官内でのオーキシン偏差分布形成に必要な、感受細胞内で機能する因子であることから、オーキシン排出キャリアである PIN ファミリー蛋白質や ARG1/ARL2 との関連が予想されており、この可能性について現在遺伝学的、細胞生物学的な解析を行っている。

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 3 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 3 件 Hashiguchi Y, Yano D, Nagafusa K, Kato T, Saito C, Uemura T, Ueda T, Nakano A, Tasaka M, and Morita MT. (2014) A unique HEAT repeat-containing protein SHOOT GRAVITROPISM6 is involved in vacuolar membrane dynamics in gravity sensing cells of Arabidopsis inflorescence stem. <i>Plant & Cell Physiology</i> 55:811-822. Le J, Liu XG, Yang KZ, Chen XL, Zou JJ, Wang HZ., Wang M, Vanneste S, Morita M, Tasaka M, Ding ZJ, Friml J, Beeckman T, and Sack F. (2014) Auxin transport and activity regulate stomatal patterning and development. <i>Nature Communication</i> 5, Article number:3090. Amyloplast displacement is necessary for gravisensing in Arabidopsis shoots as revealed by a centrifuge microscope. (2013) Toyota, M., Ikeda, N., Sawai-Toyota, S., Kato, T., Gilroy, S., Tasaka, M., Morita, M.T. <i>The Plant Journal</i> 76:648-660. (掲載済み一査読無し) 計 0 件 (未掲載) 計 0 件</p>
<p>会議発表 計 4 件</p>	<p>専門家向け 計 4 件 Morita, M.T., Taniguchi, M., Nakamura, M., and Tasaka, M. Genetic analyses of novel genes involved in gravity signaling process in statocytes of <i>Arabidopsis thaliana</i>. Keystone Symposium, Plant Signaling : Dynamic Properties (Breckenridge, Colorado, USA, Feb. 7, 2014) Invited. 谷口雅俊、森田(寺尾)美代「シロイヌナズナの重力屈性に関する DGE1、DGE2 および DTL の機能解析」第 2 回エンドメンブレンミーティング(京都大学 2013 年 10 月 15-16 日) 谷口雅俊、湯浅朝子、鈴木可奈子、深尾陽一郎、藤原正幸、田坂昌生、森田(寺尾)美代「シロイヌナズナの重力屈性に関する DGE1、DGE2 および DTL の相互作用因子の探索」第 55 回日本植物生理学会年会 (富山大学 2014 年 3 月 18-20 日) 湯浅朝子、谷口雅俊、鈴木可奈子、田坂昌生、森田(寺尾)美代「シロイヌナズナ重力屈性に関する DGE2,DTL タンパク質の機能解析」第 55 回日本植物生理学会年会 (富山大学 2014 年 3 月 18-20 日) 一般向け 計 0 件</p>
<p>図 書 計 1 件</p>	<p>Kato, T., Toyota, M., Tasaka, M., and Morita, M.T. (2014) Mini-history of map-based cloning in Arabidopsis. <i>In</i> Cleaved Amplified Polymorphic Sequences (CAPS) Markers In Plant Biology, Ed. Shavrukov, NOVA Publishers, New York. p. 1-20.</p>
<p>産業財産権 出願・取得状 況 計 0 件</p>	<p>(取得済み) 計 0 件 (出願中) 計 0 件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>名古屋大学生命農学研究科植物環境応答研究分野(森田研究室) http://www.agr.nagoya-u.ac.jp/~per/</p>

様式19 別紙1

<p>国民との科学・技術対話の実施状況</p>	<p>名古屋大学若手女性研究者サイエンスフォーラム「女子中高生理系進学推進セミナー」同時開催 特別講演 「上を向いて伸びよう～植物の重力屈性研究」(名古屋大学豊田講堂、2013年8月8日) 対象者: 女子中高生及び父兄、大学生、大学院生、若手女性研究者 約80名</p>
<p>新聞・一般雑誌等掲載計0件</p>	
<p>その他</p>	

4. その他特記事項

実施状況報告書(平成25年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されず

1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	125,000,000	98,900,000	26,100,000	0	0
間接経費	37,500,000	29,670,000	7,830,000	0	0
合計	162,500,000	128,570,000	33,930,000	0	0

2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	2,788,824	26,100,000	0	28,888,824	28,866,150	22,674	0
間接経費	834,663	7,830,000	0	8,664,663	8,664,663	0	0
合計	3,623,487	33,930,000	0	37,553,487	37,530,813	22,674	0

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	19,330,879	研究用マクロズーム顕微鏡システム、実験試薬等
旅費	1,691,716	研究成果発表旅費(アメリカ)等
謝金・人件費等	7,170,563	研究員・技術補佐員人件費
その他	672,992	機器利用料、英文校正等
直接経費計	28,866,150	
間接経費計	8,664,663	
合計	37,530,813	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
クリーンベンチ	MCV-131BNF- PJ	1	948,150	948,150	2013/4/12	名古屋大学
超純水製造装置	Milli-Q Integral シ ステム	1	2,273,250	2,273,250	2013/5/15	名古屋大学
破碎機	ミキサーミルMM400	1	977,130	977,130	2013/5/16	名古屋大学
プログラム恒温器		1	594,300	594,300	2013/6/14	名古屋大学
研究用マクロズ ーム顕微鏡システム	MVX10	1	2,859,150	2,859,150	2013/6/24	名古屋大学
クリーンベンチ	MCV-131BNS- PJ	1	924,000	924,000	2013/7/16	名古屋大学
ソフトウェアAvadis NGS standalone-		1	790,650	790,650	2013/8/28	名古屋大学