

課題番号	GS029
------	-------

**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23年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	根粒共生系の総合的理解による、低窒素肥料農業を目指した基礎的研究
研究機関・ 部局・職名	独立行政法人農業生物資源研究所・植物科学研究領域 植物共生機構研究ユニット・ユニット長
氏名	林 誠

1. 当該年度の研究目的

根粒形成に関与する遺伝子を網羅的に同定するために、遺伝子破壊系統(タグライン)を大規模に展開する。展開したタグラインについて後代種子を播種し、共生変異系統を選抜する。根粒共生特異的転写因子について、そのターゲットとなる標的遺伝子を明らかにし、それら遺伝子の根粒形成における役割を解析する。また、根粒菌の細胞内共生に必須な構造である、感染糸形成における分子メカニズムを明らかにするために、感染糸形成において重要な役割を果たしていると考えられるタンパク質の機能を解析する。重窒素希釈法により野生系統における固定窒素寄与率を測定する。

2. 研究の実施状況

・根粒共生遺伝子の網羅的同定 これまでに整備したおよそ 4,000 系統のタグラインから 50 系統の根粒共生変異体を選抜した。この中には破壊された遺伝子に新規なものが多く含まれていることから、これまで未知であった根粒共生の仕組みが明らかになっていくと考えられる。また、タグラインを利用した網羅的遺伝子同定方法について、論文発表などをおこない、さらにリソースとして整備した。

・根粒共生遺伝子の機能解析 根粒共生の全貌を理解する上で、それに関わる遺伝子の同定のみではなく、さらにそれら遺伝子のうち、遺伝子発現やタンパク質の機能に関与する重要な遺伝子の働きを明らかにする必要がある。昨年度までに根粒共生特異的転写因子である NIN が直接転写制御している遺伝子を複数同定している。今年度はこれら遺伝子の根粒共生における機能を明らかにした。また、リン酸化によってタンパク質の機能を調節している CCaMK の分子機構について重要な知見を明らかにし、論文を 2 報発表した。さらに感染糸形成に必要な CRK と相互作用するタンパク質を同定し、CRK の細胞内における機能を推定した。

・固定窒素寄与率を支配する遺伝子座の同定 植物の窒素栄養獲得において共生的窒素固定がどの程度貢献しているかを明らかにし、またそれに関与する遺伝子を同定するために、重窒素希釈法を用いて、野生系統の固定窒素寄与率を測定した。その結果、系統によって寄与率の異なることが明らかとなり、今後の量的遺伝子座の同定に有効であることが判明した。

・国民との科学・技術対話 所属機関の行った科学コミュニケーション研修において科学コミュニケーターよりノウハウを学んだ他、一般向けの講演において、植物・微生物共生の仕組み等について紹介した。

3. 研究発表等

<p>雑誌論文</p> <p>計5件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計3件</p> <p>Takeda N, Maekawa T, Hayashi M. Nuclear-localized and deregulated calcium- and calmodulin-dependent protein kinase activates rhizobial and mycorrhizal responses in <i>Lotus japonicus</i>. <i>Plant Cell</i> (2012) 24: 810-822</p> <p>Shimoda Y, Han L, Yamazaki T, Suzuki R, Hayashi M, Imaizumi-Anraku H. Rhizobial and fungal symbioses show different requirements for calmodulin binding to calcium calmodulin-dependent protein kinase in <i>Lotus japonicus</i>. <i>Plant Cell</i> (2012) 24: 304-321</p> <p>Fukai E, Soyano T, Umehara Y, Nakayama S, Hirakawa H, Tabata S, Sato S, Hayashi M. Establishment of a <i>Lotus japonicus</i> gene tagging population using the exon-targeting endogenous retrotransposon <i>LORE1</i>. <i>Plant Journal</i> (2012) 69: 720-730</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計2件</p> <p>鈴木章弘、廣田敦子、林誠「感染・根粒形成と植物ホルモン」植物の生長調節 (2011) 46:112-119</p> <p>下田宜司、韓路、林晃之、征矢野敬、横田圭祐、林誠、今泉(安楽)温子「マメ科植物と共生微生物の感染初期過程を制御する宿主植物遺伝子研究の現況」植物の生長調節 (2011) 46:94-102</p> <p>(未掲載) 計0件</p>
<p>会議発表</p> <p>計16件</p>	<p>専門家向け 計16件</p> <p>深井英吾、征矢野敬、梅原洋佐、中山しのぶ、平川英樹、田畑哲之、佐藤修正、林誠、内在性レトロトランスポゾン <i>LORE1</i> によるマメ科モデル植物ミヤコグサの大規模遺伝子タギング系の開発、宇都宮大学、2012/3/29-30、日本育種学会</p> <p>林誠、非マメ科植物への根粒形成能の付与について、京都産業大学、2012/3/16-18、日本植物生理学会</p> <p>深井英吾、征矢野敬、梅原洋佐、中山しのぶ、平川英樹、田畑哲之、佐藤修正、林誠、内在のレトロトランスポゾン <i>LORE1</i> を用いたミヤコグサの大規模遺伝子タギング系の開発、京都産業大学、2012/3/16-18、日本植物生理学会</p> <p>廣田敦子、林誠、ミヤコグサ根粒形成機構におけるサイトカイニンシグナルの働き、京都産業大学、2012/3/16-18、日本植物生理学会</p> <p>林晃之、下田宜司、林誠、今泉(安楽)温子、根粒菌の表皮および皮層感染過程におけるミヤコグサ共生遺伝子要求性の差異、京都産業大学、2012/3/16-18、日本植物生理学会</p> <p>永江美和、武田直也、下田宜司、林誠、今泉(安楽)温子、機能獲得型 CCaMK を利用した新規菌根菌応答遺伝子の同定、京都産業大学、2012/3/16-18、日本植物生理学会</p> <p>Sato S, Fukai E, Hirakawa H, Urbanski D.F, Malolepszy A, Gupta V, Andersen S.U, Stougaard J, Hayashi M, Tabata S. Improvement of information and material resources of <i>Lotus japonicus</i>. San Diego, USA, 2012/1/14-18, Plant & Animal Genome XX Conference</p> <p>Yokota K, Soyano T, Kouchi H, Hayashi M. Conservation of legume-rhizobium symbiosis genes in non-legume. Fremantle, Australia, 2011/11/27-12/1, 17th International Congress on Nitrogen Fixation</p> <p>Hayashi M. Transcriptional regulation of bacterial infection and nodule development in root nodule symbiosis. Pohang, Korea, 2011/9/26-27, The 3rd Korea-Japan Young Plant Scientist Symposium</p> <p>深井英吾、征矢野敬、梅原洋佐、中山しのぶ、岸田佳恵、平川英樹、田畑哲之、佐藤修正、林誠、内在のレト</p>

様式19 別紙1

	<p>ロトランスポゾン <i>LORE1</i> を用いたミヤコグサの大規模遺伝子タギング系、岡山大学、2011/9/20-22、植物微生物研究会</p> <p>廣田敦子、林誠、ミヤコグサ根粒形成機構におけるサイトカイニンシグナルの働き、岡山大学、2011/9/20-22、植物微生物研究会</p> <p>征矢野敬、林誠、根粒共生に特異的な転写因子 <i>NIN</i> の標的遺伝子は感染糸形成と皮層細胞分裂を制御する、岡山大学、2011/9/20-22、植物微生物研究会</p> <p>Hayashi M, Soyano T. Transcriptional regulation of bacterial infection and nodule development in root nodule symbiosis. Berlin, Germany, 2011/9/18-23, Deutsche Botanische Gesellschaft</p> <p>深井英吾、征矢野敬、中山しのぶ、梅原洋佐、岸田佳恵、平川英樹、田畑哲之、佐藤修正、林誠、ミヤコグサ・レトロトランスポゾン <i>LORE1</i> 転移システムを用いた大規模タギング-Flanking Sequence Tags (FSTs)の解析-、かずさDNA 研究所、2011/5/26-27、NBRP ミヤコグサ・ダイズ</p> <p>征矢野敬、深井英吾、梅原洋佐、林誠、ミヤコグサ・レトロトランスポゾン <i>LORE1</i> 転移システムを用いた大規模タギング-根粒共生変異体のスクリーニング-、かずさDNA 研究所、2011/5/26-27、NBRP ミヤコグサ・ダイズ</p> <p>林誠、ミヤコグサ内生レトロトランスポゾンを利用した大規模タグラインの作出、かずさDNA 研究所、2011/5/26-27、NBRP ミヤコグサ・ダイズ</p> <p>一般向け 計0件</p>
<p>図書</p> <p>計0件</p>	
<p>産業財産権 出願・取得状況</p> <p>計0件</p>	<p>(取得済み) 計0件</p> <p>(出願中) 計0件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>研究の概要、独立行政法人農業生物資源研究所の研究活動</p> <p>http://www.nias.affrc.go.jp/researchactivities/25hayashi/</p>
<p>国民との科学・技術対話の実施状況</p>	<p>NIAS オープンカレッジ、2011/11/24、主婦会館プラザエフ、一般、7名、植物・微生物共生の仕組みの解明とその応用について解説した</p>
<p>新聞・一般雑誌等掲載</p> <p>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23年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されます

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	136,000,000	48,046,000	0	87,954,000	0
間接経費	40,800,000	14,413,800	0	26,386,200	0
合計	176,800,000	62,459,800	0	114,340,200	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	47,916,000	0	0	47,916,000	41,372,385	6,543,615	0
間接経費	14,374,800	0	0	14,374,800	14,374,800	0	0
合計	62,290,800	0	0	62,290,800	55,747,185	6,543,615	0

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	14,022,664	人工気象器、実験試薬、ピペットチップ等
旅費	901,670	研究成果発表旅費(京都産業大学)等
謝金・人件費等	26,350,180	博士研究員等人件費
その他	97,871	学会参加費、装置修理費
直接経費計	41,372,385	
間接経費計	14,374,800	
合計	55,747,185	

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
試薬1箱 BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit	ABI 4337456 1000反応	1	978,075	978,075	2011/6/24	独立行政法人 農業生物資源 研究所
人工気象器	日本医化器械 LH-120S	2	756,000	1,512,000	2011/12/13	独立行政法人 農業生物資源 研究所
試薬1式 BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit	ABI 4337456 1000反応	1	978,075	978,075	2012/1/11	独立行政法人 農業生物資源 研究所