

研究 成 果 報 告 書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		菌根・根粒共生で共有される宿主植物への感染分子システムの解明			
研究テーマ (欧文) AZ		Molecular analysis of symbiotic infection systems that shared between arbuscular mycorrhiza and root nodule symbiosis.			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓) タケダ	名) ナオヤ	研究期間 B	2011 ~ 2012 年
	漢字 CB	武田	直也	報告年度 YR	2013 年
	ローマ字 CZ	TAKEDA	Naoya	研究機関名	基礎生物学研究所
研究代表者 CD 所属機関・職名		武田 直也 自然科学研究機構 基礎生物学研究所・助教			
概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。) 植物の生育にはチッソ・リン・カリウムが 3 大栄養素として必要とされるが、ダイズなどのマメ科植物は根粒菌との共生によりチッソ源、アーバスキュラー菌根菌との共生によりリン源を得ることができるようになる。さらに菌根共生においては、多種のミネラルの供給を行うとともに乾燥耐性や耐病性の向上を付与することが知られており、古くからその有用性が認識されている。このような微生物との共生による栄養供給は、低肥料・低農薬型の農業を目指すうえで特筆すべき生物機能であり、これらの機能を有効に利用することで従来の施肥技術の改善が期待できる。しかしこのような共生による栄養供給の効果は生物間相互作用によってもたらされるものであり、生物を用いるがゆえの不安定さが実用面での大きな問題となっている。そのため、共生的栄養供給の農業利用を可能とするためには、安定的な生物間相互作用の制御を行うための技術開発が必須となる。そこで本研究では、共生栄養供給効果をもたらす共生体の宿主への感染機構についての解析を行い、共生システムの安定制御に向けた基盤的知見を得ることを目的とした。 本研究では根粒共生を制御する共生因子として同定した RAMI1 の発現抑制により根粒形成の抑制がみられたが、菌根共生においては明確な表現型は見られなかった。しかし、RAMI のトランスポゾンによる破壊株を取得することができたことから、この変異体を用いた解析から、より明確な RAMI の機能についての解析を行えることが期待できる。また本研究で行った共生変異体 <i>cerberus</i> のトランスクリプトーム解析の結果、新たな共生因子として植物ホルモン「ジベレリン」の共生への関与が明らかとなった。これまでジベレリンは菌根共生に対して負の影響しか報告がなかったが、共生時において正の因子としても働き、共生菌の感染促進、特に菌根菌の宿主植物内での感染拡大に共生遺伝子発現を変動させることで寄与していることが明らかとなった。新たな菌根共生変異体 <i>cerberus</i> の表現型解析の結果をまとめた論文を他の共生変異体の解析結果とともに発表し、さらにジベレリンの菌根菌感染への正の影響については研究成果をまとめて論文執筆中である。					
キーワード FA		共生	植物微生物相互作用	植物分子生物学	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	CERBERUS and NSP1 of <i>Lotus japonicus</i> are common symbiosis genes that modulate arbuscular mycorrhiza development.							
	著者名 ^{GA}	Naoya Takeda	雑誌名 ^{GC}	Plant and Cell Physiology					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}	2	0	1	3	巻号 ^{GD}	In press
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要^{EZ}

Arbuscular mycorrhizal symbiosis (AMS) and root nodule symbiosis (RNS) are mutualistic plant-microbe interaction. AM fungi provide inorganic materials to the host plant, in return, they obtain photosynthetic products from the host in AMS. In RNS, symbiotic bacteria 'rhizobium' fix atmospheric nitrogen to ammonium in a symbiotic organ 'nodule' and provide nitrogen sources to the host plant. The nutrient exchanges confer great advantages for plant growth. In order to utilize the symbiotic nutrient supply as a bio-fertilizer agriculturally, we analyzed molecular systems of AMS and RNS in leguminous model plant *Lotus japonicus*.

In this study, we isolated an symbiotic regulator gene *RAMI1* and analyzed the function in AMS and RNS. Suppression of the *RAMI1* expression by RNAi resulted in the lower nodule formation, whereas no AMS phenotypes have not been observed. We obtained a transposon tag line of *RAMI1* in *L. japonicus* and detailed phenotypic analysis of the knockout plant is in progress.

We have found a novel AMS mutant *cerberus* that showed low colonization of AM fungi from RNS mutants. In the novel AMS and RNS mutant, AM fungi enter into the host root, nevertheless elongation of the hyphae was delayed or arrested, suggesting the mutant defected in the hyphal elongation mechanism. Transcriptome analysis of the *cerberus* mutant revealed that phytohormone 'gibberellin' has important roles in AM fungal infection. Gibberellin has been known as a negative regulator in AMS and RNS, however, we revealed that the gibberellin signaling also functions as a positive regulator in AM fungal infection and interferes the symbiotic signaling pathway of AMS.