

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		マメ科植物の根粒機能を制御する宿主転写ネットワークの研究			
研究テーマ (欧文) AZ		Transcription networks regulating nodule function of legume plants			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)ソヤノ	名)タカシ	研究期間 B	2015 ~ 2016年
	漢字 CB	征矢野	敬	報告年度 YR	2016 年
	ローマ字 CZ	Soyano	Takashi	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		大学共同利用機関法人 自然科学研究機構 基礎生物学研究所 准教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>大気窒素を固定するマメ科植物の根粒共生は持続的農業の展開に重要な形質である。根粒の機能発現には宿主細胞が根粒菌を取り込む仕組みが必要だが、その制御機構の分子的知見は極めて乏しい。本研究は根粒菌の感染経路(感染系)の形成に必須な5つの主要転写因子が構成するネットワークの基本骨格を明らかにすることを目的とした。これまでに NSP1/NSP2→CYCLOPS→NIN と呼ばれる経路が提唱されており、特にこの経路と5つ目の転写因子である ERN1 との関係性を解析した。</p> <p><i>ern1</i> 変異体の表現型から、ERN1 は NSP1/NSP2 の下流で CYCLOPS とは独立に機能すると予測したが、各種ミヤコグサ変異体における遺伝子発現を qRT-PCR で解析した結果、<i>ern1</i> 変異体では根粒菌接種に反応した <i>NSP1</i>、<i>CYCLOPS</i>、特に <i>NIN</i> の発現が顕著に抑制されており、<i>ERN1</i> の発現は <i>cyclops</i> 変異体で顕著に抑制された。<i>ERN1</i> の発現は <i>CYCLOPS</i> 依存性であることから、ERN1 は <i>CYCLOPS</i> の下流であり、<i>CYCLOPS</i> とともに <i>NIN</i> の発現を正に制御することが分かった。この結果は、GUS レポーターを用いた組織化学的な発現解析の結果とも一致しており、特に表皮における根粒菌の感染系の形成時に作用すると考えられる。また、<i>NIN</i> の異所的発現は <i>cyclops</i> 変異体の感染不全を抑制するのに十分であったが、<i>ern1</i> 変異体の感染不全は部分的にしか抑制しなかった。そのため、ERN1 は単に <i>NIN</i> の発現を制御しているばかりでなく、<i>CYCLOPS</i> とは独立に他の機能を持つと考えられる。<i>ern1</i> 変異体では各種転写因子遺伝子の発現が抑制されたこと、<i>NIN</i> は <i>nsp1</i> 変異体を抑圧できないことなどから、ERN1 のもう一つの機能として、正のフィードバック経路の存在が考えられた。今後、これらの発見の検証と詳細な解析がさらに必要と考えられる。</p>					
キーワード FA	根粒共生	転写因子	ミヤコグサ	感染系	

(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}	Function and evolution of a <i>Lotus japonicus</i> AP2/ERF family transcription factor that is required for development of infection threads							
	著者名 ^{GA}	Yano K, Aoki S, Liu M, Umehara Y,	雑誌名 ^{GC}	DNA Research					
	ページ ^{GF}	doi: 10.1093/dnares/dsw05	発行年 ^{GE}	2	0	1	6	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

Root nodule symbiosis of legumes enables rhizobia inhabiting host cells to convert dinitrogen into a form directly available for plant growth, so that it is an important trait for agriculture and ecosystems. However, our knowledge of molecular mechanisms underlying establishment of the symbiosis have been limited yet. This research project aimed to identify basic networks constituted by major five host transcription factors essential for symbiont infection. So far, a pathway, NSP1/NSP2→CYCLOPS→NIN, has been proposed; CYCLOPS directly targets *NIN* promoter downstream of NSP1/NSP2. Here, relationships between ERN1 transcription factor and components of the proposed pathway were investigated.

qRT-PCR analyses showed that *ERN1* activation in response to the infection required *CYCLOPS* but was not significantly influenced by an *nsp1* mutation. In *ern1* mutants, *NIN* expression was remarkably repressed. Thus, ERN1 is a factor downstream of CYCLOPS, and involved in *NIN* expression together with the later protein. This notion was consistent with expression patterns of promoter-GUS reporters for each transcription factor gene at infection sites in the root epidermis. Further, *NIN* ectopic expression recovered an infection-deficient phenotype of *cyclops* mutants, but only partially rescued the *ern1* phenotype. This result suggested that ERN1 also function independently of CYCLOPS. Since *NSP1* and *CYCLOPS* expression was modulated in *ern1* mutants and *NSP1* promoter has putative ERN1 target sites, ERN1 may regulate the symbiotic transcription pathway through a positive feedback regulation.