

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		共生窒素固定能を強化した新規マメ科植物創成のための基礎研究			
研究テーマ (欧文) AZ		Study of enhanced nitrogen fixation mutants in leguminous plant			
研究氏 代表 者	カナ CC	姓)スズキ	名)アキヒロ	研究期間 B	20 ~ 20 年
	漢字 CB	鈴木	章弘	報告年度 YR	20 年
	ローマ字 CZ	Suzuki	Akihiro	研究機関名	佐賀大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		佐賀大学農学部准教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>これまでの研究から、内生 ABA 濃度がマメ科植物の根粒形成に影響することが明らかになっている。そこで我々はミヤコグサの ABA 関連変異体を得るため、ABA 入り培地上での発芽によるスクリーニングを行った。得られた変異体候補系統のうち、No12 は野生型に比べ有意に根粒数と窒素固定活性がそれぞれ上昇していた。そしてより正確な変異表現型を調べるために、野生型 MG20 と戻し交配し、F<sub>2</sub> 世代 153 個体中で最も根粒数及び窒素固定活性の高かった系統 No444 を単離し、この変異体を <i>enf1</i> (enhanced nitrogen fixation 1) と命名した。</p> <p><i>enf1</i> は根粒数及び植物あたりの窒素固定活性が約 2 倍まで増加しており、さらに内生 ABA 濃度は野生型よりも有意に減少していた。また、<i>enf1</i> は根粒重あたりの窒素固定活性も野生型に比べ有意に増加していたことから、<i>enf1</i> の植物あたりの窒素固定活性の上昇は、根粒数の上昇によるものだけでなく、根粒の窒素固定活性の能力の上昇によるものでもあることが示唆された。そこで、ABA 合成阻害剤であるアバミンを植物に与え、植物内の内生 ABA 濃度を低下させたところ、アバミンを与えた植物の根粒重あたりの窒素固定活性は無処理区に比べ有意に上昇した。すなわち、ABA は根粒数だけでなく窒素固定活性にも影響することが明らかとなった。また、窒素固定能を阻害することで知られている一酸化窒素の濃度を測定したところ、内生 ABA 濃度の低い <i>enf1</i> は、野生型に比べ根粒内の一酸化窒素濃度が有意に低かった。これらのことから、<i>enf1</i> の窒素固定活性上昇の原因は、内生 ABA 濃度の低下に伴う根粒内の一酸化窒素の発生量の低下によるものであることが明らかとなった。</p> <p><i>enf1</i> の種子の 100 粒重は野生型よりも増加していることが以前の研究で明らかとなっている。そこで、種子中の重量あたりの窒素含量を調査したところ、<i>enf1</i> の種子は野生型よりも有意に多く窒素が含まれていることが明らかとなった。これは、<i>enf1</i> の窒素固定能の上昇による影響だと考えられる。また、実際に野外で <i>enf1</i> を長期的に生育したところ、根粒数、窒素固定活性、収量すべてにおいて上回っており、野外でも野生型と同様に異常なく生育しているため、<i>enf1</i> 原因遺伝子のマメ科作物への実用化が期待される。</p> <p><i>enf1</i> の原因遺伝子については、<i>enf1</i> とミヤコグサ Gifu B129 を交配した F<sub>2</sub> 世代を用いて、ラフマップン後をおこない、その情報を元に現在ファインマップンをおこなっているところである。</p>					
キーワード FA	共生窒素固定	根粒	アブジジン酸	一酸化窒素	

(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 <sup>GB</sup>	Enhanced nodulation and nitrogen fixation in the ABA low-sensitive mutant <i>enfl</i> (enhanced nitrogen fixation 1) of <i>Lotus japonicus</i>							
	著者名 <sup>GA</sup>	Akiyoshi Tominaga, Maki	雑誌名 <sup>GC</sup>	Plant Physiology (印刷中)					
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	0	9	巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

欧文概要 EZ

The phytohormone abscisic acid (ABA) is known to be a negative regulator of legume root nodule formation. By screening *Lotus japonicus* seedlings for survival on an agar medium containing 70  $\mu$ M ABA, we obtained mutants that not only showed increased root nodule number, but also enhanced nitrogen fixation. The mutant was designated *enfl* (enhanced nitrogen fixation 1) and was confirmed to be monogenic and incompletely dominant. The low-sensitivity to ABA phenotype was thought to result from either a decrease in the concentration of the plant's endogenous ABA or from a disruption in ABA signaling. We determined that the endogenous ABA concentration of *enfl* was lower than that of wild-type seedlings, and furthermore, when wild-type plants were treated with abamine, a specific inhibitor of 9-*cis*-epoxycarotenoid dioxygenase (NCED), which results in reduced ABA content, the N fixation activity of abamine-treated plants was elevated to the same levels as *enfl*. We also determined that production of nitric oxide (NO) in *enfl* nodules was decreased. We conclude that endogenous ABA concentration not only regulates nodulation, but also nitrogen fixation activity by decreasing NO production in nodules.