

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		共生細菌が植物の防御物質を解毒する? : 昆虫に植物適応を賦与する細菌の生理機能解析			
研究テーマ (欧文) AZ		Symbiont-mediated detoxification?: Physiological study of the symbiotic bacterium that broadens host plant range of the pea aphid.			
研究氏 代表 者	カナ CC	姓)ツチダ	名)ツトム	研究期間 B	2009~ 2010年
	漢字 CB	土田	努	報告年度 YR	2010年
	ローマ字 CZ	Tsuchida	Tsutomu	研究機関名	独立行政法人理化学研究所
研究代表者 CD 所属機関・職名		独立行政法人 理化学研究所 松本分子昆虫学研究室 基礎科学特別研究員			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>昆虫は一般にどんな植物でも餌にできるわけではなく、むしろごく限られた植物しか餌にできない。寄主植物特異性として知られる本性質は、昆虫の食べ物や生活場所を規定するだけでなく、植物上で相互作用する他の生物にも影響を及ぼす、きわめて重要な生態的性質である。申請者は、エンドウヒゲナガアブラムシの寄主植物適応が、共生細菌 <i>Regiella</i> の感染によって大きく影響されるという、従来の常識を覆す発見を世界に先駆けて示し、その機構解明に向けた研究を推進してきた。</p> <p>共生細菌が賦与する昆虫の寄主植物適応機構には大きく分けて二通りの可能性が考えられる。すなわち、1) 共生細菌による植物に不足する栄養素の合成・供給、2) 共生細菌による植物二次代謝産物（昆虫にとって毒となるもの）の解毒、である。本研究では、これらの可能性について検証した。人工飼料飼育系や機器分析等を用いた解析により、<i>Regiella</i> は師管液中に不足する必須アミノ酸を合成し、宿主アブラムシに供給することによって、シロツメクサへの適応能を賦与していることが示唆された。また、<i>Regiella</i> 感染が植物適応を引き起すシロツメクサと、感染の影響がほとんど表れないカラスノエンドウに含まれる二次代謝産物を解析したところ、シロツメクサには青酸配糖体というアブラムシにとって毒となる化合物が高濃度で含まれていたのに対し、カラスノエンドウからは全く検出されなかった。青酸配糖体を含む人工飼料を <i>Regiella</i> 感染および非感染アブラムシに供して、成長や産仔数、寿命などに与える影響を解析した。その結果、<i>Regiella</i> に感染することで、アブラムシの青酸配糖体に対する悪影響は緩和される傾向があったが、統計的に有意ではなかった。本解析から、アブラムシの植物適応には、少なくとも共生細菌からの必須アミノ酸供給が重要な役割を果たしていることが示唆された。</p>					
キーワード FA	寄主植物特異性	アブラムシ	共生微生物	青酸配糖体	

(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>								
	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>	
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

Herbivorous insects can only feed a limited-range of plants. This nature is called as “host plant specificity”. Biological interactions of the herbivores should also be limited by their host plant specificity. Therefore, host plant specificity is an important ecological trait. In previous study, I found that host plant specificity of the pea aphid *Acyrtosiphon pisum* was strongly affected by an endosymbiotic bacterium *Regiella*. I am attempting to elucidate the mechanisms underlying the *Regiella*-mediated plant adaptation of the pea aphid.

There are two possibilities on the symbiont-mediated plant adaptation: 1) the symbiont supplies nutrients which is deficient in the plant phloem sap, and 2) the symbiont detoxifies plant secondary metabolites which show detrimental effects on the insect host. In this study, I evaluated the two possibilities by chemical analyses, using artificial diet, and so on. Results showed that *Regiella* synthesized essential amino acids and supplied them to the host aphid. I analyzed plant secondary metabolites included in white clover and vetch, which *Regiella* confers adaptation of the host aphid on former plant but not on latter plant. The result indicated that higher amount of the plant secondary metabolites called as cyanogenic glycosides was detected from white clover, but not detected from vetch at all. Then we conducted analyses of the influence of the cyanogenic glycosides on the fitness of the host aphid, such as growth rate and fecundity, by using the artificial diets. The analyses revealed that *Regiella* infection tended to compensate detrimental effects of the cyanogenic glycosides, but the effects was not statistically significant. These results suggests that at least essential amino acids compensation is important for the symbiont-mediated plant adaptation.