

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		ホメオティック遺伝子による昆虫の脱皮回数制御機構の解明			
研究テーマ (欧文) AZ		Roles for Hox genes in the control of the number of larval molts			
研究氏 代表名 者	カタカナ CC	姓)ダイモン	名)タカアキ	研究期間 B	2016 ~ 2017 年
	漢字 CB	大門	高明	報告年度 YR	2017 年
	ローマ字 CZ	Daimon	Takaaki	研究機関名	京都大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		京都大学大学院農学研究科 昆虫生理学分野 教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>昆虫の脱皮は脱皮ホルモンがトリガーとなって実行される。幼虫は脱皮を繰り返すことで体サイズを増加させ、十分大きく成長した幼虫は蛹へと変態する。しかし、昆虫の幼虫脱皮の「回数」がどのように決定されるのか、そのメカニズムはほとんど分かっていない。本課題では、カイコの <i>M</i> (<i>Moltinism</i>) という遺伝子に着目し、昆虫の脱皮回数の決定機構を解析した。<i>M</i>には3種類の複対立遺伝子があり、<i>M^B</i>は3回、<i>M^A</i>(これが標準型と呼ばれる)は4回、<i>M^F</i>は5回の幼虫脱皮を引き起こす。<i>M</i>の候補遺伝子は、ホメオティック遺伝子である <i>Sex combs reduced</i> (<i>Scr</i>)である。<i>M^B</i>、<i>M^A</i>、<i>M^F</i>の各系統間で比較解析を行うことにより、幼虫期において <i>Scr</i> は脱皮ホルモンの生合成器官である前胸腺で特異的に発現すること、幼虫脱皮の直前に明瞭なピークを作ること、<i>M^F</i>系統ではこの前胸腺における発現が失われていることが明らかになった。蛹変態の前には体サイズのチェックポイントが存在するが、このサイズには各系統間で大きな差異がなかったことから、<i>Scr</i> は前胸腺における脱皮ホルモン生合成を調節することで、チェックポイントに達するまでの発育タイミングを規定するものと考えられる。さらに、<i>Scr</i> を前胸腺特異的に発現させるエンハンサー配列を同定し、<i>M^F</i>系統ではこのエンハンサーが機能しないために前胸腺での <i>Scr</i> 発現が失われることを見出した。<i>Scr</i> は胚子期においては前胸腺の分化に必須であることが知られている。しかし本研究によって、<i>Scr</i> は後胚発生においても前胸腺で特異的に発現し、脱皮ホルモンの生合成を調節することが明らかになった。本研究によって、ホメオティック遺伝子の役割は形態形成だけにあるのではなく、後胚発生における発育タイミングも調節する、という新たな事実が示された。</p>					
キーワード FA	homeotic gene	hormone	insect	molt	

(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}	Severe developmental timing defects in the prothoracicotropic hormone (PTTH)-deficient silkworm, <i>Bombyx mori</i>							
	著者名 ^{GA}	Uchibori-Asano, M. et al.	雑誌名 ^{GC}	Insect Biochemistry and Molecular Biology					
	ページ ^{GF}	14~25	発行年 ^{GE}	2	0	1	7	巻号 ^{GD}	87
雑誌	論文標題 ^{GB}	Implantation assays using the integument of early stage <i>Bombyx</i> larvae: insights into the mechanisms underlying the acquisition of competence for metamorphosis							
	著者名 ^{GA}	Inui, T., and Daimon, T.	雑誌名 ^{GC}	Journal of Insect Physiology					
	ページ ^{GF}	35~42	発行年 ^{GE}	2	0	1	7	巻号 ^{GD}	100
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}

Insect molting and metamorphosis are governed by molting hormones and juvenile hormones. Molting hormones ecdysones trigger each larval-larval molt, while juvenile hormones prevent precocious metamorphosis and allow larvae to undergo multiple rounds of molting until larvae reach the appropriate size for metamorphosis. Roles for these two hormones are well studied, but the mechanisms underlying the number of larval molts are poorly understood. In this project, we have focused on the silkworm *M* (*Moltinism*) locus that governs the number of larval molts in the silkworm. Silkworms have typically have five larval instars, but the *M* strains vary between four and six. We have performed positional cloning of the *M* locus and found that the homeotic gene *Sex combs reduced* (*Scr*) is the strong candidate for the *M* locus. Our results showed that *Scr* is specifically expressed in the prothoracic gland, an endocrine organ for the biosynthesis of molting hormones, during larval stages, with a clear peak just before each larval ecdysis. We also identified an enhancer sequence that is necessary to express *Scr* specifically in the prothoracic gland, and found that the expression of *Scr* in the prothoracic gland is almost lost in the *M^F* strain due to the loss of this enhancer. Our results suggest that controls the biosynthesis of molting hormones in the prothoracic gland, thereby regulating the number of larval molts in the silkworm, and further imply that roles of homeotic genes are not only in morphogenesis but also in regulation of developmental timing.