

# 京都大学教育研究振興財団助成事業 成 果 報 告 書

2019年 4月 12日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団  
会 長 藤 洋 作 様

所属部局 農学研究科

職 名 助教

氏 名 大出 高弘

助 成 の 種 類	<b>2018年度 ・ 研究活動推進助成</b>			
申請時の科研費 研究 課 題 名	昆虫ヘテロモルフォーシスを支配する転写制御機構の解明			
上記以外で助成金 を 充 当 した 研 究 内 容				
助成金充当に関 わる共同研究者	(所属・職名・氏名)			
発表学会文献等	(この研究成果を発表した学会・文献等) (学会)第20回日本進化学会大会、第46回内藤カンファレンス、第63回日本応用動物昆虫学会 (総説)蚕糸・昆虫バイオテック			
成 果 の 概 要	<b>研究内容・研究成果・今後の見通しなどについて、簡略に、A4版・和文で作成し、 添付して下さい。(タイトルは「成果の概要／報告者名」)</b>			
会 計 報 告	交付を受けた助成金額	1,000,000 円		
	使用した助成金額	1,000,000 円		
	返納すべき助成金額	0 円		
	助成金の使途内訳	費 目	金 額	
		設備備品費	280,800	
		研究用消耗品費	610,000	
		旅費	109,200	
当財団の助成に つ い て	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) 使途を限定しない助成金はいろいろなアイデアを試して研究の方向性を模索する上でも非常に助かりました。ぜひこのような助成をご継続いただきたいです。			

## 成果の概要 / 大出高弘

イモムシが美しいチョウへと姿を変えるように、多くの昆虫は孵化後の後胚発生において大きく形を変化させる変態現象を示す。変態が「いつ」起こるかについては生理学的な制御機構が理解されてきているが、「どこ」が形を変えるかという発生学的な疑問についてはほとんど理解が進んでいない。本研究では、不完全変態昆虫であるフタホシコオロギをモデルとして、昆虫の局所的な形態変化を制御する分子機構を理解することを目指している。以下に、2018年度における成果の概要を2つの項目に分けて記述する。

### 1. フタホシコオロギにおける局所的な形態変化に関与するシグナル経路候補の特定

フタホシコオロギにおいて、キイロシヨウジョウバエの翅の運命決定やパターンニングに関与する遺伝子群を中心に、CRISPR/Cas9 や RNAi を利用した遺伝子サイレンシングを行った結果、ある遺伝子群のサイレンシングによって、脱皮に伴って大きく変化する翅、触角、産卵管といった器官の形成が著しく抑制されることが明らかとなった。この遺伝子群は、左右相称動物で進化的に保存されたシグナル経路の構成タンパク質をコードする遺伝子を複数含んでいることから、このシグナル経路が局所的に活性化されることによって、脱皮に伴った形態変化が生じる場所が規定されている可能性が考えられる。今後、このシグナル経路の局所的活性化の制御機構を明らかにすることで、昆虫が多様な形態を作り上げる仕組みを解き明かしていきたい。

### 2. フタホシコオロギにおける光遺伝学を利用した遺伝子発現制御系の開発

また、局所的な遺伝子発現制御機構を理解する上で、異所的な遺伝子強制発現など、時期・組織特異的な遺伝子発現制御系が必要となる。そこで本研究では、フタホシコオロギにおける光遺伝学技術を利用した時期・組織特異的な遺伝子発現制御系の確立も目指した。CRISPR/Cas9 システムを用いて体表の着色に関与する遺伝子座へのレポーター遺伝子カセットの挿入を試みたが、以前よりフタホシコオロギゲノムへのノックインに利用している非相同末端結合に基づいた方法ではノックイン系統の確立は困難であることが判明した。そのため、相同組換えに基づいた方法など、別の方法による遺伝子カセットのノックインを現在継続して試みている。