

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)	昆虫性比の偏りを指標とした地球温暖化評価法の開発と温暖化感受性遺伝子の同定		
研究テーマ (英文)	Development of a global warming assessment method and identification of global warming susceptibility genes using bias in insect sex ratio as an index		
研究期間	2019年 ~ 2021年		研究機関名 東京大学
研究代表者	氏名	(漢字)	鈴木 雅京
		(カタカナ)	スズキマサタカ
		(英文)	Masataka G. Suzuki
	所属機関・職名		東京大学大学院新領域創成科学研究科・准教授
共同研究者 (1名をこえる場合は、別紙追加用紙へ)	氏名	(漢字)	諸貫 優人
		(カタカナ)	モロヌキ ユウト
		(英文)	Yuto Moronuki
	所属機関・職名		東京大学大学院新領域創成科学研究科・修士1年

概要 (600字~800字程度にまとめてください。)

マイマイガの性比は高温に晒されると雌に偏る (Mosbacher, 1968)。気温に応じて性比が変化するのであれば、温暖化によってマイマイガの性比は雌に偏るはずである。本研究ではクライドソーシングを活用してマイマイガの性比の偏りを全国規模で調査し、地球温暖化が地圏生物に及ぼす影響を評価することを目的とした。しかし、COVID-19のパンデミックによりクラウドソーシングを用いた全国規模の調査活動ができなかった。そこで研究代表者が採取したマイマイガを飼育し、高温処理が性比に与える影響を確かめることにした。マイマイガのゲノムリシーケンスとRNA-seq解析を行い、これらのデータを解析することにより、雌決定因子F及び雄決定因子M、さらに性分化制御因子DSXの候補遺伝子を同定することができた。これらの遺伝子の発現パターンをRT-PCRで診断することにより、マイマイガの性決定及び性分化の様相を分子レベルで迅速に捉える手法を確立した。この手法を用いて高温処理がマイマイガの性分化や性比に及ぼす影響を解析した結果、Mosbacherの報告とは異なり、高温処理はマイマイガの性分化や性比に影響を及ぼさないことが判明した。

一方で興味深い事実を発見した。福島産の雌と北見産の雄を交配して得られた次世代の性比は理論値と一致したが、この逆交雑によって生まれた全ての個体が雄となったのである。これら雄の性分化の様相を上記手法により解析した結果、約半数の個体が雌から雄への性転換を遂げていることが判明した。北見産と福島産のF因子とM因子を同定し、そのアミノ酸配列を調べた結果、北見産のM因子には雄化に必須の機能ドメインが欠落していることが判明した。F因子については、そのコピー数が北見産と福島産とは異なることがわかった。すなわち、マイマイガの性決定因子は産地によって機能的に分岐していることが強く示唆された。

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	論文課題	セイヨウミツバチにみられる相補性性決定様式の分子機構の解析				
	著者名	鈴木 雅京	雑誌名	アグリバイオ		
	ページ	60～62	発行年	2022	巻号	6巻2号
雑誌	論文課題	昆虫の性はどこまで細胞自律的に決まるのか				
	著者名	鈴木 雅京	雑誌名	アグリバイオ		
	ページ	78～81	発行年	2022	巻号	5巻6号
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		総ページ	
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		総ページ	

英文抄録（100語～200語程度にまとめてください。）

Molecular mechanism of the sex determination in the gypsy moth, *Lymantria dispar*, has long been unknown. In this study, we performed genome resequencing of the gypsy moth and transcriptomic comparison between males and females of this species. As a result, we successfully identified candidate genes for female and male determinants F and M, as well as for the sex differentiation regulator DSX. We also discovered a very interesting fact that the sex ratio of the next generation obtained by crossing female moths originated from Fukushima with male moths originated from Kitami was consistent with the theoretical value while individuals yielded from this backcrossing were all males. Expression analysis of the F and M factors and the sex differentiation regulator DSX of these males revealed that about half of the individuals underwent female to male sex reversal. The amino acid sequence comparison of the M factor between Kitami and Fukushima revealed that the Kitami M-factor lacked a functional domain essential for male transformation. We also found that the copy number of the F-factor differed between the Kitami and Fukushima strains. These results strongly suggest that the sex-determining genes of the gypsy moth are functionally divergent depending on the production area.

共同研究者	氏名	(漢字)	笠原 良太
		(カタカナ)	カサハラ リョウタ
		(英文)	Ryota Kasahara
	所属機関・職名		東京大学大学院新領域創成科学研究科・特任研究員
	氏名	(漢字)	
		(カタカナ)	
		(英文)	
	所属機関・職名		
	氏名	(漢字)	
		(カタカナ)	
		(英文)	
	所属機関・職名		
	氏名	(漢字)	
		(カタカナ)	
		(英文)	
	所属機関・職名		
	氏名	(漢字)	
		(カタカナ)	
		(英文)	
	所属機関・職名		
	氏名	(漢字)	
		(カタカナ)	
		(英文)	
	所属機関・職名		
氏名	(漢字)		
	(カタカナ)		
	(英文)		
所属機関・職名			
氏名	(漢字)		
	(カタカナ)		
	(英文)		
所属機関・職名			
氏名	(漢字)		
	(カタカナ)		
	(英文)		
所属機関・職名			