

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	気候変化が生物的防除系構成種の遺伝子発現と適応進化に与える影響				
研究テーマ (欧文) AZ	Effect of climate change on gene expression and adaptive evolution of component species of a biological control system				
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓)ツダ	名)ミドリ	研究期間 B	2015 ~ 2016 年
	漢字 CB	津田	みどり	報告年度 YR	2017 年
	ローマ字 CZ	Tuda	Midori	研究機関名	九州大学
研究代表者 CD 所属機関・職名	九州大学農学研究院・准教授				
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)	<p>気温と CO₂ 濃度の同時上昇が、害虫・天敵個体群、群集全体、および作物残量に与える短期的・長期的影響を室内実験系によって検証した。環境変化に即、可塑的に反応するのか、新環境下で世代を重ねるうちに適応するのか、を解明するため、生態形質や遺伝子発現の変化に注目した。材料には、貯蔵豆の害虫であるマメゾウムシ(害虫)とその天敵寄生蜂 2 種を用いた。</p> <p>まず、高気温・高 CO₂ 濃度(気候変化後)環境では、寄生蜂を導入しない場合、平常環境に比べ、害虫の平均密度が低下し、非加害豆重量は増加した。これは産卵数と生存率の低下によるものだった。一方、寄生蜂 2 種を導入した場合は、寄生蜂による害虫の抑制効果と非加害豆重量の増加効果があったが、それら短期的効果は気候変化後環境での方が低かった。さらに、気候変化後環境では、寄生蜂が絶滅しやすくなったため、長期的にもこれらの効果は低下していた。</p> <p>次に、12 世代以上、平常環境または気候変化後環境で累代実験した害虫個体群を、どちらかの環境に移して個別飼育し、産卵数などの生態形質に適応や可塑性が見られるか調べた。すると、累代飼育環境に依存した適応が産卵数で検出された。一方、卵サイズは累代飼育環境によらず気候変化後環境に移すと増加した。大卵は通常、適応度が高いため、母親が不適な環境下で子の適応度の低下を見越して挽回を図ったと考えられる。</p> <p>RNA-seq による網羅的発現解析により、気候変化後環境での遺伝子発現量は、同環境で累代飼育した害虫個体群では、平常環境で累代飼育した集団より低い遺伝子領域が多いことが判明した。これは、気候変化後環境に適応した結果、順応反応しなくなったためと考えられる。また、適応による代謝系のバランスの変化が示唆された。</p> <p>本研究は、昆虫が気候変化に対し適応的の反応と可塑的の反応を示すこと、また、生物的防除系の 1 例として、気候変化によって短期的・長期的害虫抑制効果が低下することを解明した。</p>				
キーワード FA	気温・CO ₂ 濃度上昇	可塑性	植食性昆虫	寄生蜂	

(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}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
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}	
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

Short- and long-term effect of high temperature and CO₂ concentration (hereafter, climate change) on pest and natural-enemy populations, community and crop was tested using laboratory experimental systems. To clarify if plastic response and adaptation take place, we focused on changes in ecological traits and gene expression. We used a stored-bean-pest seed beetle and two parasitic wasps as its natural enemies.

First, without wasps, mean pest population density was lower and undamaged bean weight was higher under climate change condition than under control condition. This was due to lower number of eggs and survival rate under the climate change. With wasps, the pest population fluctuated at low densities and consequently undamaged bean weight increased compared to that without wasps. However, the regulation effect on the pest by the wasps was lower and extinction rates of the wasps were higher under the climate change, which lead to further pest increase and undamaged bean weight decrease in the long term.

Second, after multiple-generation rearing under either environmental condition, the pest was transferred to either condition to study adaptation and plasticity. Adaptation was detected in the number of eggs. For plasticity, egg size increased under the climate change, irrespective of the multiple-generation rearing condition.

Levels of gene expression under the climate change, revealed by RNA-seq analysis, were lower in many gene regions in the population reared for multiple generations under the climate change. This indicates that less plastic response was required after adaptation. The analysis also suggests that balance between metabolic systems had been changed by adaptation.

In conclusion, this study showed insect's adaptive and plastic responses and reduced pest regulation by natural enemies under the climate change.