

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)	光害に対する昆虫類の遺伝的变化と継承性・非継承性のエピジェネティック変化		
研究テーマ (英文)	Genetic and epigenetic responses against light pollution in insects		
研究期間	2020 年 ~ 2022 年		研究機関名 千葉大学
研究代表者	氏名	(漢字)	高橋佑磨
		(カタカナ)	タカハシユウマ
		(英文)	Yuma Takahashi
	所属機関・職名		
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)	
		(カタカナ)	
		(英文)	
	所属機関・職名		
概要 (600 字~800 字程度にまとめてください。) 近年、地球上では、数多くの生物が絶滅に向かっている。その中でも昆虫類の減少は著しく、今後数十年の間に 40%以上が絶滅する可能性があるとされている。昆虫類は、生態系の中で重要な役割を果たすと同時に、農畜産業（植物の送粉など）において重要な役割を果たしているため、昆虫類の衰退機構を解明が人類にとって急務の課題となっている。これまでに行なわれた研究で、生息地の喪失と農薬の利用が昆虫類へのもっとも深刻な脅威であることが明らかになっていた。一方で、最近行なわれた比較研究によって、昆虫類の減少には「光害」が強く関係していることが明らかになりつつある。人間活動の行なわれている場所では、夜間に灯る街灯やビルの明かりが光環境の変化をもたらし、このような環境変化が昆虫類の行動や生理、繁殖などに多大な影響を及ぼし、これらの形質変化を通じて「間接的に」昆虫類の衰退をもたらす可能性があるのだ（上図）。したがって、まずは、都市化、あるいは光害が昆虫に与える影響に関する科学的知見を蓄積することが重要といえる。本研究では、夜間に完全に暗くなる条件と、夜間の光害（夜間に人工光が存在する状況）を再現した2つの条件でオウトウショウジョウバエの飼育を実施したところ、夜間に人工光がある条件では、通常条件とまったく違う日周活動パターンを示し、一日を通じた活動量が減少した。夜間人口光によって概日リズムにも有意な変化が認められた。ただし、興味深いことに夜間人口光の影響は郊外由来の集団ほど大きかった。また夜間照明により羽化率の低下も見られることがわかった。夜間人工光のある条件とない条件で遺伝子発現パターンを RNA-seq で比較したところ、どの集団の個体においても夜間人口光によって遺伝子発現パターンが変化することがわかった。これらの結果は、夜間人工光は昆虫類の行動や繁殖に大きな影響を与えることを示すとともに、都市集団は都市のストレスを受けづらくなるような進化が生じていることを示している。			

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	Responses in thermal tolerance and daily activity rhythm to urban stress in <i>Drosophila suzukii</i> .				
	著者名	Sato, A and Y. Takahashi (2022)	雑誌名	Ecology and Evolution		
	ページ	e9616	発行年	2 0 2 2	巻号	12
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
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。）

Cities experience changes in abiotic factors, such as warming, increases in noise and light. These changes can lead to phenotypic changes. Several studies have revealed that altered environments change phenotypes in plants and animals in cities. However, limited studies have isolated evolutionary from nongenetic changes. Here, we analyzed the evolution of thermal tolerance and diurnal activity patterns in the urban population of the fruit pest, *Drosophila suzukii*. Common garden experiments showed that urban populations exhibit a lower CTmin than rural populations, suggesting genetic difference in CTmin among populations. On the other hand, the difference in CTmax between urban and rural populations was not significant. Exposure to cold temperature did not affect CTmin in both urban and rural populations. In contrast, exposure to hot temperature increased CTmax especially in urban population. We also found that night-time light (dim light) reduced the total amount of activity compared to dark night condition. In addition, dim light at night altered the daily rhythm of activity and increased the activity rate at night. The effect of night light on total activity was less in urban than that in rural populations. Our results showed that environmental temperature and artificial light at night evolutionarily and plastically influence ecologically important traits, such as temperature tolerance and diurnal activity.