



# 地球温暖化が昆虫の生活史に与える影響

生命環境学部 環境科学科

准教授 五味 正志 (ごみ ただし)



連絡先 県立広島大学 庄原キャンパス 3403号室  
Tel 0824-74-1749 Fax 0824-74-0191  
E-mail gomi@pu-hiroshima.ac.jp

専門分野： 昆虫学、生態学

キーワード： 地球温暖化、季節適応、昆虫、休眠、光周性、生活史、侵入種

## ●研究内容

現在、地球規模で温暖化が進行しており、生物はこの急速な環境変化に対応する必要に迫られている。特に昆虫は変温動物であり、気温の影響を受けやすい生物であるため、温暖化による影響が比較的早く現れると考えられる。

当研究室では、1945年に北米から日本に侵入したアメリカシロヒトリ *Hyphantria cunea* を研究材料とし、本種の日本の環境に対する適応過程を解明することにより、昆虫が新しい環境に適応するために必要な期間やその機構の解明してきた。その結果、日本の西南部では侵入時には年に2世代を経過する2化性であった生活史が、3化性に変化したことを明らかにした。また、生活史の変化に伴って様々な生活史形質が変化したことを明らかにした。これは、日本での分布拡大に伴う生活史の変化である。

しかし、近年になって地球温暖化により、北陸地方のアメリカシロヒトリの生活史が変化していることが明らかになっている(図1)。福井県福井市におけるアメリカシロヒトリの生活史は、1990年代なかばまで2化性の生活史であることが知られていた。しかし、近年の温暖化によって3化性の生活史に変化しつつある。図1は、福井市個体群の蛹期の休眠誘導を制御する光周期に対する反応を、生活史が変化する前と後で比較した結果である。生活史の変化に伴って、明らかに光周反応曲線が短日側にシフトしている。

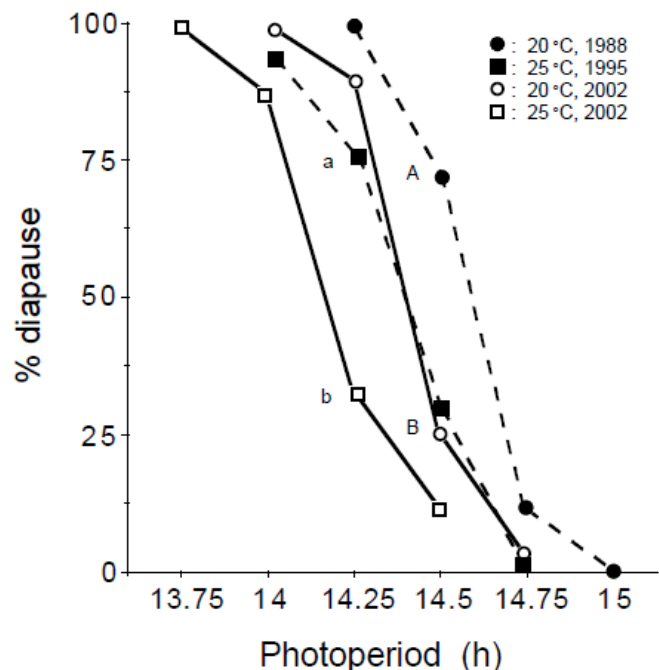


図1 福井市個体群の休眠誘導の光周反応  
Entomol. Exp. Appl. 125:179-184 (2007)

## ●期待される成果と応用

[成果]地球温暖化が昆虫の生活史に与える影響、特に生活史の変化に要する時間やその機構を明らかにできる。

[応用]温暖化によって、害虫の生活史や分布が変化することが想定されるが、その変化パターンを予測することによって、人や作物への被害を軽減することが期待できる。本研究は、その予測のための基礎となるデータを提供できる。

## ●想定される連携先

温暖化による昆虫の生活史や分布の変化予測について研究している研究機関(環境省、農林水産省など)や、殺虫剤・フェロモン剤などを開発している企業など。



# Effects of Global Warming on Insect Life Cycles

Faculty of Life and Environmental Sciences  
Department of Environmental Sciences  
Associate Professor Tadashi Gomi

Prefectural University of Hiroshima Office  
Tel 81-824-741749 Fax 81-824-740191  
E-mail gomi@pu-hiroshima.ac.jp  
URL <http://www.pu-hiroshima.ac.jp>



Research Fields : Entomology  
Insect Ecology

Keywords : Global warming, Insects Life cycles, Diapause,  
Seasonal adaptation, Alien species

## ● Research Topics

The climate of the Earth has warmed over the past 100 years, and there is ample evidence that global warming has already affected a broad range of organisms. In many insects, phenology and distribution ranges have shifted in relation to the climate change. However, effects of global warming on insect life cycles have not been fully clarified.

The fall webworm, *Hyphantria cunea* (Lepidoptera: Arctiidae), invaded Japan from North America in 1945. The life history of the insect was shifted from bivoltine to trivoltine in a south-eastern area of Japan after the invasion in relation to the expansion of its distribution range. Our laboratory has been investigated life-history traits of this species.

The life cycle of the fall webworm in Fukui City (36°04'N, 136°13'E), Honshu Island, Japan, was predominantly bivoltine until the first half of the 1990s. In recent years, however, the life cycle of the Fukui population is shifting from bivoltine to trivoltine. This shift of the life cycle would be related to global warming because the air temperature of Fukui has markedly increased in the last three decades.

Figure 1 shows the photoperiodic response controlling diapause induction at 20°C and 25°C. The photoperiodic response curves in 2002 have shifted shorter photoperiod than those in 1988 and in 1995. This result suggests that the timing of diapause induction has shifted to the later season in relation to the shift in the life cycle from bivoltine to trivoltine.

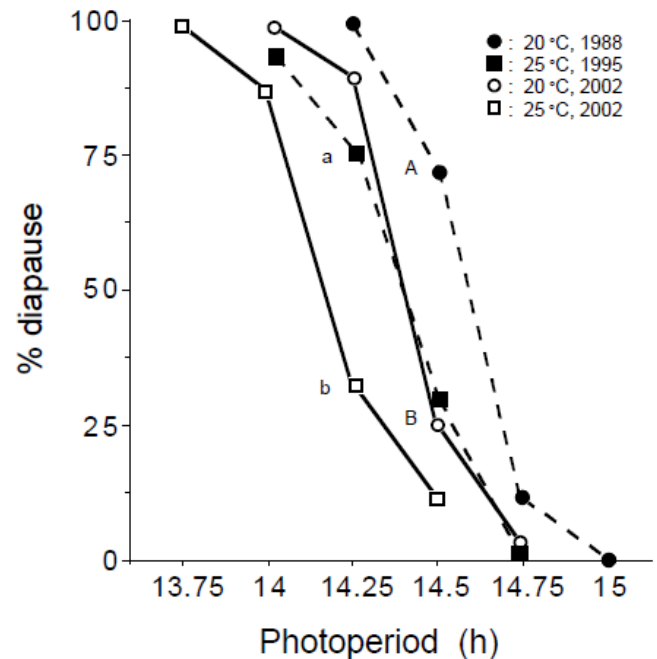


Figure 1. Photoperiodic response curves controlling diapause induction in *Hyphantria cunea* collected in Fukui, Japan. Larvae were reared on an artificial diet, "Insecta LFS". Solid lines with open symbols and broken lines with filled symbols show the present and previous results, respectively. The insects were collected in 1988 and in 1995 in the previous study, and in 2002 in the present study. The different capital and small letters indicate that the incidence of diapause is significantly different by Fisher's exact test ( $P < 0.001$ ) under 14.5L-9.5D at 20°C and under 14.25L-9.75D at 25°C, respectively.

Entomol. Exp. Appl. 125:179-184 (2007)

## ● Expected Results and Application

Expected results were that effects of global warming on the insect life cycles are clarified, and its mechanisms and periods required for the shift in life cycles are elucidated. Application of the result is that the data obtained in our studies is useful for a simulation of changes in distribution and life cycles of pests under effects of global warming.

## ● Potential Partners

Institutes of Ministry of Environment and Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, and industry of pesticide.