

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		昆虫における開放環境下での社会性進化プロセスの解明			
研究テーマ (欧文) AZ		Social evolution in insects under open environment			
研究氏 代 表 名 者	カタカナ CC	姓)ウエマツ	名)ケイゴ	研究期間 B	2013 ~ 2015 年
	漢字 CB	植松	圭吾	報告年度 YR	2015 年
	ローマ字 CZ	UEMATSU	KEIGO	研究機関名	ケンブリッジ大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		ケンブリッジ大学動物学部 昆虫生態グループ・日本学術振興会海外特別研究員			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>昆虫に高度な社会性をもたらす要因として挙げられるのが、閉鎖的な巣を作ることで血縁個体の結びつき(血縁度)を強めている点である。しかし、アブラムシの一部の種では、植物上にコロニーを作り、開放環境下で生活するにもかかわらず、不妊の兵隊階級を持った真社会性を進化させている。本研究では、ツノアブラムシ族における真社会性進化をもたらした生態的要因、およびその祖先段階にある一見競争的な頭突き行動が協力行動として機能するかを調べるべく、野外調査・遺伝解析をおこなった。Illumina Miseq から得たゲノム情報をもとにして、計4種において集団内で多型を検出できるマイクロサテライトマーカーを作製した。このマーカーを用いて、台湾南投県日月潭で採集したツノアブラムシ族の2種、前社会性種のタケノヒメツノアブラムシと真社会性種のアレクサンダーツノアブラムシについて血縁構造の解析を行った。その結果、両方の種で複数クローンの混合が確認されたが、平均血縁度は2種で大きな差はなく、また非社会性アブラムシの値より低かった。このことから、血縁度が真社会性進化をもたらす決定的な要因ではないことが示唆された。</p> <p>次に、タケノヒメツノアブラムシの頭突き行動の適応的意義を探るため、野外コロニー内での頭突きの頻度・勝敗を調査し、その後頭突き個体間の血縁度を推定した。その結果、頭突きを行うペアのうち、約6割が遺伝的に同一な個体であり、吸汁場所を得る勝者は主にサイズの大きな個体だった。頭突きを行う個体間の血縁度はコロニーからランダムに選んだ個体との血縁度と有意差はなく、血縁認識を示唆する結果は得られなかった。また野外における操作実験の結果、若齢幼虫が宿主植物上に先に存在することで、成虫の定着率が増加することが明らかになった。これらの結果から、本種の頭突き行動が繁殖価の大きな血縁個体に吸汁場所を譲ることにより包括適応度を上昇させる、協力行動になり得ることが示された。</p>					
キーワード FA	社会性昆虫	進化	血縁選択	アブラムシ	

(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

Closed nests have been described as an important factor in the evolution of developed societies in animals. However, in some aphid species, sterile soldier castes have evolved in open colonies, where individuals congregate but do not develop a nest structure. To investigate whether relatedness has promoted the evolution of eusociality and whether head-butting between colony members, which appears to be competitive, may in fact be a cooperative behavior, I conducted field study and genetic analysis.

By searching genomic information obtained by Illumina Miseq, I developed microsatellite markers in four species that can identify genetic polymorphism in a population. Using these markers, I analyzed kin structure of two Cerataphidini species, pre-eusocial *Astegopteryx bambucifoliae* and eusocial *Pseudoregma alexanderi* collected in Sun Moon Lake, Nantou County, Taiwan. Clonal mixing occurred in both of the two species. However, average pairwise relatedness in a colony did not vary greatly between the two species and their values were lower than those of non-social aphids studied in a previous study, suggesting that relatedness was not an essential factor in the evolution of eusociality in this group.

To investigate the adaptive significance of the head-butting behavior, I observed the colony of *A. bambucifoliae* in the field and recorded the outcome and frequency of the head-butting, collected the head-butting aphids and estimated their pairwise relatedness. Sixty percent of the head-butting pairs were genetically identical, and larger aphids tended to win the fights. There was no significant relationship in pairwise relatedness between head-butting pairs and randomly selected pairs from the same colony, suggesting that these aphids do not recognize kin. In addition, the results of manipulative experiment in the field showed that the presence of young nymphs promote of the adult aphids settled down to the host plant. These results suggest that young nymphs can increase their inclusive fitness through head-butting by yielding their feeding sites to the older individuals with higher reproductive value.