

氏名	NUR-E-ALAM. MD		
学位の種類	博士（理学）		
学位記番号	自博甲第5号		
学位授与年月日	令和6年3月22日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項		
文部科学省報告番号	甲第813号		
専攻名	創成理工学専攻		
学位論文題目	<p>The microsatellite-based demographic analysis of the firefly squid mating system （マイクロサテライトを用いたホタルイカ交尾システムの人口統計学的解析）</p>		
論文審査委員	主査	島根大学教授	西川 彰男
		島根大学教授	広橋 教貴
		島根大学教授	児玉 有紀
		島根大学准教授	吉田 真明

論文内容の要旨

Polyandry the mating style in which a female mate with more than two males is common in cephalopods. However, I previously discovered that the firefly squid *Watasenia scintillans* exhibited only 5% polyandry. I investigated this unusual polyandrous phenomenon by using morphological and genetic analyses. I also examined this peculiar occurrence by considering the rarity of polyandrous mating and the overwhelming male-biased operational sex ratio (OSR) at the start of the mating season. Each spermatangium was subjected to microsatellite analysis to determine its genotype after removal from the female seminal receptacles (SRs). Intriguingly, our data showed that females with 12 or more spermatangia on either one of the two SRs within a female were polyandrous, whereas females with fewer than seven spermatangia were monandrous. In females stored between 8 and 11 spermatangia, the rate of polyandry increased as the number of stored spermatangia increased. Theoretically, male-biased OSR can exacerbate competition among males and increase polyandry. At the start and end of the mating season, I estimated the OSR (males and females) to be 32.7 and 9.1, respectively. Subsequently, I calculated the rate of polyandry in a population every week using spermatangium number-based probability of polyandry that allows us to estimate a population scale of polyandry. Even though the OSR varies greatly with the season, I found that female squids maintain a highly monoandrous mating system. The polyandry rate did not significantly change during the reproductive season. These findings imply that the squid mating system is not affected by seasonal variations of OSR. Here, I discuss how monoandry persisted in this species throughout evolution.

論文審査結果の要旨

NUR-E-ALAM. MD 氏は、令和3年度に、創成理工学専攻自然環境システム科学コース生命科学分野（博士後期課程）に入学し、約3年間、海洋生物学研究、特に「ホタルイカの繁殖様式の解明」に向けて研究を行なってきた。

イカの繁殖様式を明らかにすることは、自然科学の基礎学問の発展に寄与するばかりでなく、近年、持続的な海洋資源の保全が深刻な課題となってきた中で、イカの資源管理上、極めて重要なテーマとなってきた。アラム氏は、形態学的手法と分子生物学的手法を組み合わせ、頭足類全般でこれまで未解明だった問題を解き明かしてきた。

その1つが、動物の繁殖様式を決定するのに最も基本的で重要な「単婚」と「乱婚」の選択を、各個の形態的特徴から識別し、それを遺伝子解析によって確かめ、この形態的特徴と乱婚度の相関関係を定量的に且つ明確に示した点にある。この定量性から理論的な計算方法を編み出した。この発見がもたらす恩恵として、数千数万という膨大な個体数においても、これまで多大なコストと労力がかかるため実施できなかった遺伝子解析の代わりに、迅速且つ大量に扱える形態計測から集団での乱婚率を予想することが可能となった点である。

第2の成果は、実際この手法を用いて、日本海の富山湾や山陰地方で水揚げされるホタルイカは2月から5月までの産卵時期を通して約92%の単婚率を維持することがわかった。ホタルイカは、植物で言う「単年草」のように1年の寿命の最後に繁殖して死ぬ。動物はより多くの子孫を残そうと単婚を選ばず、乱婚になりがちである。にもかかわらず何故、ホタルイカは92%が単婚であるかという、進化生物学上極めて興味深い問題が、アラム氏の研究によって一層明確に浮かび上がったと言える。