

## 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		アリ科女王の貯蔵精子の不動化および代謝維持メカニズム			
研究テーマ (欧文) AZ		Mechanisms of sperm immobilization and its metabolic regulation			
研究氏 代 表 名 者	カタカナ CC	姓)ゴトウ	名)アヤコ	研究期間 B	2014 ~ 2016 年
	漢字 CB	後藤	彩子	報告年度 YR	2016 年
	ローマ字 CZ	Gotoh	Ayako	研究機関名	甲南大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		甲南大学理工学部生物学科・講師			
概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。) <p>女王アリは羽化後まもない時期にしか交尾しないため、この時に受け取った精子を寿命が続く限り貯蔵する。アリ科の多くの種の女王の寿命は十年以上と、昆虫としては例外的に長寿のため、精子貯蔵期間も極端に長い。しかし、これまでにアリ科女王において、常温かつ長期間、精子を貯蔵できるメカニズムは解明されていない。</p> <p>これまでの研究で、他の昆虫とは異なり、女王アリの精子貯蔵器官である受精嚢の中で精子が不動化されていることを明らかにした。精子を不動化させることは活性酸素の発生や物理的な損傷を抑制できるため、長期間の精子貯蔵に重要な要素であると考えられる。このことから、精子が不動化されるメカニズムを明らかにすることで、アリ科の精子貯蔵メカニズムに迫ることを目標とした。</p> <p>精子の運動には ATP が必要である。精子のエネルギー生産の過程を明らかにするために、受精嚢内の酸素濃度を測定した結果、受精嚢内部が他の組織とは異なり、ほぼ 0% という著しい低酸素状態であることが明らかとなった。また、精子を人為的に運動させることが可能な低浸透圧溶液 (150μM HEPES-NaOH) にミトコンドリアの電子伝達系を阻害する試薬である CCCP を添加したところ、精子が不動化された。このことから、受精嚢内が低酸素状態に保たれ、電子伝達系が阻害され、ATP 産生がされないことにより、貯蔵精子が不動化されていることが示唆された。一方、貯蔵されている精子が貯蔵中のエネルギー源として解糖系のみを使用していると仮定すると、低酸素状態では乳酸が蓄積され、受精嚢内 pH が低くなると考えられるが、実際は pH8.5 ほどのアルカリ性を示した。このことから、貯蔵されている精子は解糖系や電子伝達系による ATP を産生することなく極めて低代謝状態で維持されていることが示唆された。</p>					
キーワード FA	アリ	精子貯蔵	精子運動	代謝	

(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 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

欧文概要<sup>EZ</sup>

Females of social hymenopteran species only mate at the beginning of their adult lives and produce offspring until their death without additional mating. In most ant species, queens live for over a decade, indicating that ant queens can store large numbers of spermatozoa throughout their long lives.

In contrast with insect species with short-term sperm storage, ant queens immobilize sperm cells within the spermatheca, suggesting that sperm immobilization contributes to sperm survival due to reduction of ROS production. In the present study, I investigated sperm immobilization mechanisms to insight into the molecular basis of long-term sperm storage in ant queens.

Firstly, I revealed that the spermatheca fluid environment is hypoxia rather than tissues of the ovary and the flight muscle using oxygen probes. Furthermore, CCCP (inhibitor of electron transfer system) induced sperm immobilization. These results indicate that ATP synthesis of the stored spermatozoa is blocked by inhibition of the electron transfer system under hypoxia environment. In the stored spermatozoa, glycolytic system is also seemed to be blocked because pH of the spermatheca fluid is high (pH 8.5) which is suggested that lactic acid is not accumulated under the hypoxia environment. These results suggested that the stored spermatozoa are maintained in very low metabolic status without energy production.