

氏名・(本籍)	や しき たか あき 矢 島 孝 昭
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	理 第 4 4 3 号
学位授与年月日	昭和49年10月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
最終学歴	東北大学大学院理学研究科 (修士課程)生物学専攻修了
学位論文題目	生理的年令からみたコガタアカイエカの活動に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 栗原 康 教授 樋渡 宏一 教授 飯泉 茂

## 論 文 目 次

諸 論	
第Ⅰ章 日周活動と生理的年令との関係	
1. はじめに	
2. 材料および方法	
3. 結 果	
4. 考 察	
第Ⅱ章 卵巢の發育過程と栄養生殖サイクルとの関係	
1. はじめに	
2. 材料および方法	
3. 結 果	
4. 考 察	
第Ⅲ章 ドライアイス・トラップと豚トラップにおける各生理的年令にある濾胞の大きさの比較	
1. はじめに	
2. 材料および方法	
3. 結 果	
4. 考 察	
総合討論	
要 約	
引用文献	
参考論文	

## 論文内容要旨

コダカアカイエカは、日本脳炎の媒介蚊として衛生害虫上重要な位置を占めている吸血性昆虫である。ところで、蚊の雌成虫は、一般に、産卵し種族維持を図るためには吸血を必要とし、吸血→産卵→吸血という一連の過程を周期的に経過する。このことを栄養生殖サイクルと呼ぶ。蚊は、この栄養生殖サイクルを繰り返すことにより、加齢による体内の諸形質に変化が生ずるが、本研究では、栄養生殖サイクルに伴う卵巣の変化を生理的年令と呼称する。この栄養生殖サイクルと結びつけた生理的年令を調べることにより、蚊自身の生理的狀態を背景とした諸断面をより詳細に把握することが可能である。このことは、野外における蚊個体群を生理的年令構成から詳細に解析することにより、蚊の動態をより一層明らかにできる点で有効であり、また、興味ある問題を含んでいるといえる。

そこで、本研究では、コダカアカイエカの主要な発生源である水田地域に、誘引源に対する走性を利用した豚トラップとドライアイス・トラップで捕集されたコダカアカイエカの生理的年令構成を諸断面から詳細に比較検討した。さらに、栄養生殖サイクルを生理的年令の経時的変化、および吸血や産卵などの諸活動と関連させて研究することにより、蚊の誘引源に対する活動性を生理的年令から解明することを目的とした。

### 第1章 日周活動と生理的年令との関係

水田地域でドライアイス・トラップと豚トラップを用いて捕集されたコダカアカイエカ個体群（ドライアイス・トラップ個体群と豚舎侵入個体群）の日周活動と生理的年令構成との関係を比較検討した。

1 両個体群ともに交尾後の個体から構成され、未経産蚊と1回産卵蚊が全体の90%以上を占めていた。

2 経産蚊の占める割合は、豚舎侵入個体群の方が、ドライアイス・トラップ個体群よりも高く、かつ、前半夜（16:00～24:00）よりも後半夜（0:00～8:00）の方が、経産蚊の占める割合は高かった。なお、産卵蚊のうち90%以上を1回産卵蚊が占め、最高は4回産卵蚊までであった。

3 各濾胞ステージの構成は、両個体群とも類似していた。すなわち、全体の80%以上を卵母細胞と栄養細胞の区別が可能となるIb期の濾胞ステージにあるものが占め、他のステージにあるものは全然出現しないか、出現しても非常に少なかった。

4 一般に、豚舎侵入個体群は前半夜と後半夜にピークをもつ双峰型、ドライアイス・トラップ個体群は前半夜にピークをもつ単峰型の日周変動パターンを示した。

5 未経産蚊についてみると、両個体群ともにIb期以下で未吸血の個体よりも、Ib期で吸血したもの、および、卵母細胞中に卵黄粒が出現しはじめたIIa期以上の個体の方が日周期に早く出現する傾向が認められた。また、豚舎侵入個体群では、前者は朝方にも多く出現しており、このような傾向は、経産蚊においても同様に認められた。

6 産卵後の経過時間の長短と関係がある小卵巣の柄部の状態を、産卵直後のため筒形状をしているA期、半分位収縮しているB期、収縮が完了しコブ状のC期に分け、それぞれのステージにある経産蚊の出現時刻をみると、両個体群ともにA期はC期よりも遅れて出現し、このことは豚舎侵入個体群の方でより顕著であった。さらにA期からC期への移行ステージにあるB期の日周変動パターンについてみると、豚舎侵入個体群ではA期の、ドライアイス・トラップ個体群ではC期の日周変動パターンと類似していた。

このように、同じ生理的年齢にあっても、ドライアイス・トラップ個体群と豚舎侵入個体群とでは、日周変動パターンに違いがみられた。この違いを明らかにする一環として、第Ⅱ章では、夏期の温度および日長条件下で、栄養生殖サイクルを生理的年齢の経時的変化、および、活動との関係から実験的に調べた。

## 第Ⅱ章 卵巣の発育過程と栄養生殖サイクルとの関係

1 羽化は夕方にピークをもつ単峰型の日周変動パターンを示し、雄は雌よりも1~2時間早く羽化する傾向が認められた。

2 羽化後の濾胞の発育過程は、未分化の細胞から構成されているNo期、卵母細胞と栄養細胞との区別が明瞭でなく、洋梨型をしているIa期と経過し、2日後に卵母細胞と栄養細胞の区分が可能なIb期となった。

なお、吸血しなければIb期に停まっていた。

3 吸血すると濾胞は速やかに発育し、卵母細胞内に卵黄粒が出現するIIa期以上のステージに進み、吸血後約3日で産卵する。

4 産卵は日中にはほとんど行なわれず、夜間に活発であった。

5 産卵後の小卵巣の発育過程を濾胞と柄部の収縮状態からみると、A・Ia期、B・Ib期、B・Ib期、C・Ib期と経時的に変化し、B・Ib期の出現時間は非常に短いことが判明した。なお、産卵蚊は吸血しなければC・Ib期の状態に停まっていた。

6 産卵回数が経るにつれて、個体数は10分の1ずつ減少していた。このことは、主に産卵直後の死亡率の増大に起因することが示唆された。

以上、第Ⅰ章と第Ⅱ章の結果から、

1 コダカアカイエカは交尾後のIb期の濾胞ステージで吸血し、そのような吸血活動期にあるものからドライアイス・トラップ個体群と豚舎侵入個体群が構成されていることが判明した。

2 未経産蚊の羽化から産卵までに要する時間の方が、経産蚊の産卵から次の産卵までに要する時間よりも長かった。このことは、前者がNo期の濾胞ステージから発育を開始するのに対して、後者はIa期の濾胞ステージから発育を開始するためであることが判明した。

3 吸血と産卵後の死亡率を考慮に入れると、コダカアカイエカの産卵は5回まで可能であると推定された。

4 産卵後の柄部の収縮状態がA期とC期の中間にあるB期の出現時間が非常に短いこと、豚舎侵入個体群のB期はA期と、ドライアイス・トラップ個体群のB期はC期と、それぞれ日周変動

パターンが類似していたことから、たとえ同じ生理的年令にあったとしても、豚舎侵入個体群の方がドライアイス・トラップ個体群よりも、より老令の個体から構成されている可能性が高いことが推論された。

そこで、第Ⅲ章では、ドライアイス・トラップ個体群よりも豚舎侵入個体群の方が、たとえ生理的年令が同じⅠb期にあっても、より老令であることを検証するために、Ⅰb期の濾胞の大きさの比較検討を行なった。

### 第Ⅲ章 ドライアイス・トラップと豚トラップにおける各生理的年令における濾胞の大きさの比較

1 Ⅰb期の濾胞の大きさを季節的にみると、ドライアイス・トラップ個体群も豚舎侵入個体群も、生理的年令の違いに関係なく、ある一定の変動パターンが認められた。

2 未経産蚊を0、1回産卵蚊のうち柄部の収縮状態がA期およびC期にある個体をⅠAおよびⅠCと呼称し、各生理的年令にあるⅠb期の濾胞の大きさをみると、豚舎侵入個体群の方が、ドライアイス・トラップ個体群よりも、それぞれ大きかった。また、同じ個体群間でⅠb期の大きさを比較したところ、ⅠA、O、ⅠCの順に大きくなった。

3 個体群別に同じ生理的年令にあるⅠb期の大きさを、前半夜と後半夜の間で比較したところ、両者の間で大きさに有意な差は認められなかった。

4 豚舎侵入個体群は未吸血蚊から、脱出個体群は吸血蚊から主に構成されていた。そこで、豚舎侵入個体群の未吸血蚊と、脱出個体群の吸血直後のものについて、O、ⅠA、ⅠC別にⅠb期の濾胞の大きさを比較したところ、両者の間で大きさに有意な差は認められなかった。

5 Ⅰb期の濾胞は、時間経過と共にしだいに大きくなり、ある一定の大きさに達する。その後は、吸血しなければ、濾胞は発育を停止し、大きさにも変化はみられなかった。

以上、第Ⅰ章～第Ⅲ章までの結果を総合すると、生理的年令が同じであっても、豚舎侵入個体群の方が、ドライアイス・トラップ個体群よりもⅠb期の濾胞は大きく、かつ、より老令な個体から構成されていることが明らかとなった。このことは、誘引源が異なると、蚊は生理的に異なった活動を示し、結果として豚舎侵入個体群とドライアイス・トラップ個体群の生理的年令構成や日周パターンにも違いが生ずるものと推測される。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、日本脳炎媒介蚊であるコガタアカイエカ雌成虫の吸血→産卵→吸血という栄養生殖サイクルを卵巢の発育過程に基づいた生理的年令から明らかにすると同時に、蚊の誘引源に対する活動性の違いを日周活動や吸血活動などの諸活動を通じて生理的年令との関連において明確にすることを意図したもので、野外において蚊の誘引源に対する走性を利用した豚トラップとドライアイストラップを用いて捕集されたコダカアカイエカを材料とし、実験的な手法も加味して活動と生理的年令との関係を解明した。すなわち、コガタアカイエカの豚トラップ個体群とドライアイス・トラップ個体群では生理的年令構成を異にし、かつ、生理的年令が同じでも両個体群では日周変動パターンに違いがみられることをまず明らかにした。ついで、羽化および産卵活動を日周期的に調べるとともに、羽化、吸血、産卵後の生理的年令の変化を経時的に追求することにより、コダカアカイエカの栄養・生殖サイクルの実態を活動との関係から明らかにした。そのような一連の研究の中で、豚トラップ個体群とドライアイス・トラップ個体群は共に吸血期で、かつ、特定の濾胞の発育ステージにあるとはいえ、生理的には異なったステージにあるという考えを提出し、各生理的年令別に濾胞の大きさを比較検討し、生理的年令が同じでも豚トラップ個体群の方がドライアイス・トラップ個体群よりも濾胞は大きく、かつ、老令な個体から構成されていることを明示した。

以上の事実は、誘引源が異なると生理的年令が同じでも異なった活動性を示し、結果として豚トラップ個体群とドライアイス・トラップ個体群の生理的年令構成や日周変動パターンにも違いが生ずることを示すものであり、吸血昆虫である蚊の活動特性と生理的年令との関係を明らかにしている。

この研究は、蚊の生態に関して多くの新知見を提供するだけでなく、従来の外形に基づく令組成の観点からの個体群生態学や現象の記載を通しての行動学の研究方法に対して、動物のもつ生理的特性の重要性を明らかにした点において、生態学に寄与するところが大であると考えられる。

以上の点から、本論文は博士の学位論文として適当である。よって矢島孝昭提出の学位論文は、理学博士の学位論文として合格と認める。