


(資源循環 学専攻長 木佐貫博光)

(副専攻長 梅崎輝尚)

学位論文審査の結果の要旨

専攻	資源循環学専攻	氏名	吉村 英翔
審査委員	主査 教授 山田 佳廣 副査 教授 平塚 伸 副査 教授 奥田 均 副査 准教授 塚田 森生		
論文題目 (題目変更の有無) 有 ・ 無	セグロアシナガバチにおけるカースト決定と女王位維持の機構 (Mechanisms for caste-fate determination and maintenance of the queen's status in the paper wasp <i>Polistes jokahamae</i> (Hymenoptera: Vespidae))		
<p>(論文審査の結果の要旨)</p> <p>温帯性アシナガバチは、女王とワーカー間の形態上の差がほとんどない原始真社会性昆虫に属する。原始真社会性は真社会性（非産卵階級が存在する）の初期状態を表すと考えら、真社会性の進化を解明するための優れた材料と考えられている。学位申請者である吉村英翔氏は、セグロアシナガバチ <i>Polistes jokahamae</i> を用いて、カースト決定と女王位（産卵権）維持の機構を解明した。特にカースト決定における日長の役割と女王位維持における優劣順位の役割に焦点を当てて解析して、以下の新知見を得た。</p> <p>1) カースト決定に関する羽化時点での偏りの存在を明らかにした。温帯性アシナガは、新女王のみが越冬休眠に入ることから、体内の脂質量と卵成熟を調べることによって新女王とワーカーとの識別が可能である（単独飼育すると新女王は脂質量を増やすが、成熟卵は持たない。一方、ワーカーは脂質量を増やさず成熟卵を持つ）。第1ブルード（女王にのみに世話を受ける）は、第2ブルード（女王とワーカーに世話を受けるが、オス羽化前に羽化）、第3ブルード（オス羽化後に羽化）より小さく、軽かった。また、第1ブルードの脂質蓄積量は、体サイズが小さいことを考慮しても第2、第3ブルードより低かった。女王に第1ブルードのような小さな個体は見られないこと、そして脂質は越冬に必要なため、第1ブルード個体はよりワーカーになりやすい傾向を持って羽化していることが示唆された。</p> <p>2) 越冬前は成熟卵をもたず、越冬後3月中旬から成熟卵を持つ個体が表れた。越冬前の個体は約30mgの脂質を蓄積しており、第1ブルード個体よりも体サイズが大きかった。越冬後の個体の脂質は約10mgまで減少し、その値を創設女王となった後も維持した。越冬に必要な脂質蓄積量は体サイズの影響を受け、IRL（脂質量/頭幅³）で0.3 mg/mm³が越冬に必要な値であると予測された。また、初春における卵巣発育の早晚に対する体サイズの影響は見られなかった。このことから、第1ブルードは越冬に入ることができる潜在能力を持つが、小さい体サイズのために越冬後の繁殖能力が落ちるため越冬を回避している</p>			

ことが推察された。

3) コロニーを温度一定、日長が管理された室内で飼い、羽化個体を長日下か短日下で単独で飼うことによって、成虫期の日長によってカースト決定が行われることが分かった。つまり、成虫期の長日下でワーカーに、短日下で新女王となりやすかった。ただし、蛹期に長日に曝された日が多い場合、成虫期短日下で小さい個体はより卵巣を発達させやすかったため、小さい個体ではこの日長条件下で未成熟期にカースト決定に関する偏りが生じていると考えられた。

4) 野外の日長と温度を未成熟期に経験した個体について、羽化後長日下か短日下で単独で飼うことによって成虫期日長の影響を調べた。第2, 3ブルードでは成虫期日長がカースト決定に対して影響したが、第1ブルードではその影響が見られなかった。体サイズの影響は見られなかったため、第1ブルードが経験した未成熟期（多分蛹期）における明期時間の日々の増加が、ワーカーになりやすい（越冬しない）特性を作り出したと考えられた。しかし、成熟卵保有個体の割合が低いことと脂質蓄積量が少ないため日長に対する反応が途中であると考えられ、単独飼育の期間を長くすると結果が多少変わることが予測された。

5) 野外の4コロニーの観察から、女王は社会的優劣順位の最優位とならず、優位行動頻度も低いにもかかわらず、産卵を独占もしくは優先的に行った。これは、女王が優位行動で決まる優劣順位を使って女王位を維持していることを否定した。腹部横振動が女王のみで観察され、その行動頻度と産卵頻度との間に正の関係が見られたことから、腹部横振動は産卵能力を示すシグナルとして機能し、それによって産卵権を維持している可能性が示唆された。一方、腹部擦り付け行動は産卵個体（ワーカーを含む）でより高い頻度で観察されたが、その頻度は産卵頻度と関係はなかった。そのため、この行動は卵巣発育状態を示すシグナルとして機能しているかもしれないと推察された。

第1ブルードが小さくて軽いだけでなく、体サイズを考慮しても軽くて体内脂質量が少ないことは大きな発見である。カースト決定における日長の効果については、これまでほとんど知られてなかったことで極めて新規性が高いと考えられる。また、優位行動によらない女王位維持の機構についてもアシナガバチでは3例目で、これも注目に値する。これらの事実の新規性と重要性は、上記の結果の一部が、歴史がある生物学の外国雑誌と社会性昆虫学分野ではよく知られている外国雑誌に掲載されたことから分かる。

以上より、提出された論文は極めて興味ある新事実を含んでいて、学術価値の高いものと判断された。また、観察方法、解析方法、論理展開は妥当なものであった。したがって、審査委員会は全員一致で本論文を博士学位論文に十分値すると認めた。