

学位論文審査の結果の要旨

氏名	Sunittra AUPANUN
審査委員	主査 伊藤 文紀 副査 伊藤 桂 副査 豊田 鮎 副査 小西 和彦 副査 吉富 博之

論文名

Natural history research of ants in Thailand: case studies of *Aphaenogaster* and *Harpegnathos* (タイ王国におけるアリ類の自然史的研究：とくにアシナガアリ属とクワガタアリ属について)

審査結果の要旨

アリ類は生物量が著しく多く分布も広いことから陸上生態系で重要な役割を果たしている。自然生態系のみならず、農林生態系や人間生活に及ぼす影響も大きい。また、アリ類は他の社会性昆虫と比較すると種多様性も生活様式の多様性も甚だしく大きい、その全貌はいまだに明らかではない。特に熱帯地域では種多様性がきわめて高く、その生態が全く明らかにされていないグループが多数分布している。アリ類の生態系における役割の解明や、農業害虫・不快害虫としての対策を立案する上でその自然史的研究が必須であるが、とくに熱帯地域ではこれまで十分な調査がなされてこなかった。タイ王国をはじめとするインドシナ地域でもアリ類の自然史的研究はわずかしかない。本研究では、アシナガアリ属 *Aphaenogaster* とクワガタアリ属 *Harpegnathos* を対象にコロニー構成や営巣習性、女王と働きアリの行動の特徴などを明らかにした。

まず、タイ王国各地でアシナガアリ属6種のコロニーを採集し、営巣習性や社会構造を調査した。アシナガアリ属は温帯地域の森林内に多く生息し、捕食者や種子運搬者として重要な役割を果たしていることが知られているが、熱帯地域の本属の生態に関する知見は一切なかった。タイ産の6種はいずれも土中に営巣し、一つの巣室からなる単純な形状の巣を作っていた。女王数が調査できた5種はいずれも単女王性で、温帯種と同様であった。コロニーあたりの働きアリ数は種間で大きく異なり、平均働きアリ数は約40~250個体であった。この働きアリ数は温帯産種と比べるとはるかに小さく、アシナガアリ属のコロニーサイズはベルグマン則に従っていることが明らかになった。

ついで、亜熱帯産種であるヨナグニアシナガアリのコロニー構成と女王と働きアリの行動特性を調査した。本種は森林林床の朽ち木に営巣し、すべてのコロニーは単女王性であった。働きアリの平均個体数は135個体で熱帯産種と温帯産種の間値を示した。働きアリと幼虫は新鮮な昆虫餌とともに乾燥した餌も摂取した。働きアリが液状餌を採餌する際に、枯れた植物片などを餌に置き、液状餌を吸収した植物片を巣に持ち帰って巣仲間とともにそれを舐めて染み込んだ液状餌を摂取した。また、働きアリは頻繁に栄養卵を産下し、そ

の多くは幼虫に与えられた。女王は栄養卵を摂取するとともに、新鮮な固形餌を直接摂食した。本種は同属の他種と同様に女王と働きアリ間のサイズ差が大きく、カスト特殊化が進んでいる種であるが、女王の行動は祖先的な種群と共通点が多いことを明らかにした。

インド産クワガタハリアリ属の一種 *H. saltator* の生態や行動は、生理的および分子的基盤も含めて詳細に研究されてきたが、同属の他種についての知見は乏しかった。*H. saltator* で明らかにされた知見の一般性を明らかにする上で姉妹種の研究が重要である。そこで、タイ産の *H. venator* に関して、野外で巣構造とコロニー構成、個体の繁殖状況を調査するとともに、室内で行動を観察した。巣の構造は *H. saltator* とよく似ており、土中に底面が平坦で藪片が貼り付けられた巣室を作り、多くの巣ではこのような巣室が2層あった。さらにその下に底面が平坦ではないやや小さな巣室があり、ゴミ捨て場として使われていた。採集したコロニーの大部分(85%)には受精した脱翅女王が含まれていた。その半数以上には複数の受精脱翅女王がおり、ほとんどの女王が産卵していた。さらに未受精の脱翅女王も多くのコロニーでみられた。受精した働きアリが多く、多くの在女王コロニーに含まれていたが、産卵している個体はきわめて少数であった。無女王コロニーはわずか14%で、受精働きアリのごく一部が産卵していた。インド産 *H. saltator* では、女王がおらず受精働きアリが繁殖するコロニーが約半数を占め、また、女王コロニーは常に単女王性で処女脱翅女王が一切記録されておらず、社会構造が2種間で大きく異なることが明らかとなった。室内での行動観察の結果から、*H. venator* では、働きアリとともに有翅女王も巣内で兄弟オスと交尾したあとに脱翅し母巢に居続けることが明らかになった。野外で採集したコロニーの一部には、明らかに若い受精脱翅女王が含まれており、本種の多女王コロニーは二次的多女王性であると考えられた。実験室内で羽化した有翅女王はしばしば働きアリに攻撃され、しばらくすると翅を落とし、それから働きアリと同様に巣室外で採餌したり幼体を世話した。

また、*H. venator* では処女働きアリ、処女脱翅女王、受精しているが繁殖卵を産まない働きアリが低頻度で栄養卵を産卵し、受精脱翅女王と受精産卵働きアリに与えていた。産卵頻度が低いことと、昆虫餌を頻繁に摂食することを考えると、栄養卵の餌としての重要性は低いと推察された。一方で、栄養卵を産卵する個体は、受精女王を人為的に取り除いた状況では、速やかに繁殖卵の産卵を開始した。このことから、栄養卵生産はコロニー内の栄養循環としてだけでなく、産卵者自身が卵巣活動の活性を維持し繁殖卵を生産する上で重要な役割を果たしている可能性が示唆された。また、おなじハリアリ亜科に属するアギトアリとカタヅノハリアリについても栄養卵の生産と消費の過程を観察し、本亜科でも栄養卵生産は普遍的にある可能性が高いこと、栄養卵は繁殖メスが主な摂食者である点で上述のアシナガアリ属などと大きく異なること、報告例が少ないのは発生頻度が低いからであることなどを指摘した。

これらの野外データと行動観察の結果から、*H. venator* と *H. saltator* の社会構造の相違がどのようなメカニズムで生じるのかを考察した。*H. saltator* の営巣場所は雨季に頻繁に洪水が生じるような攪乱地で、*H. venator* の営巣場所よりもはるかに不安定な環境である。一方で、*H. venator* の営巣場所は道路沿いの切通し斜面などだが、実際に本種が営巣している場所は極めて少なく、営巣可能場所が何らかの要因で限定されていると考えられた。このように生息地の特性と関係して、*H. saltator* では有翅女王が飛行分散し、*H. venator* では母巢への居残りが選択されたと考えられた。

本論文に関する公開審査会は、2022年2月4日にリモートシステムを利用して開催され、論文発表と質疑応答が行われた。引き続いて行われた学位論文審査委員会で、本論文の内容を慎重に審議した結果、審査委員全員一致して博士(農学)の学位を授与するに値するものと判断した。