

学位論文審査の結果の要旨

氏名	水野 理央
審査委員	主査 伊藤 文紀 副査 小西 和彦 副査 伊藤 桂 副査 安井 行雄 副査 吉富 博之

論文名

軍隊アリ類に近縁なクビレハリアリ類の行動と生態

審査結果の要旨

軍隊アリ類はアリ科サスライアリ亜科に含まれる8属の総称であり、極端にコロニーサイズが大きいこと、集団採餌を行うこと、巣を作らずに放浪生活を行うこと、一部の属で見られる周期性繁殖など、特異な生態を示し、熱帯・亜熱帯の陸上生態系で重要な役割を担っている。一方で、同亜科にはこれらの特徴を示さないクビレハリアリ類と称される属も含まれ、その中でも特に *Cerapachys*, *Chrysapace*, *Yunodorylus* の3属 (CCYクレード) は、旧世界の軍隊アリの姉妹群とされている。これらクビレハリアリ類の生態は軍隊アリ類の特異な習性の進化過程を考察する上で重要であるが、ほとんどの種が極めて稀で、その知見は乏しい。本研究では、軍隊アリの進化の過程を考察することを目的としてクビレハリアリ類の生態を調査した。

まず、東南アジア産クビレハリアリ *Lioponera suscitata* 種群の2種の社会構造を調査した。コロニーは最大で働きアリ 40 個体を含み、コロニーサイズは比較的小さかった。野外コロニーは繭、幼虫、卵の各発育段階にある幼体を含み、飼育下では女王は継続的に産卵した(非周期性繁殖)。餌としてアリ類の幼体のみを捕食した。外部形態と卵巣のカスト間形態差は弱かった。従って、本種群の社会構造は軍隊アリ類とは大きく異なっていた(第2章)。

次に、CCYクレードの1属であるタイ北部産クビレハリアリ *Cerapachys sulcinodis* 種群の2種で同様にコロニー構成などを調査した。コロニーサイズは比較的大きく、最大で1850 個体だった。大半のコロニーは複数の女王アリが受精・産卵している機能的多女王性だった。乾季にはコロニーは卵や幼虫を含んでおらず、繁殖を停止していると思われた。各コロニーの幼体の構成は周期性繁殖を示し、実際に飼育下で周期性繁殖を行うことが確認された。飼育下ではゴキブリ、ミールワームなど様々な昆虫を捕食した。2種共に女王アリは働きアリよりも顕著に大きく、卵巣小管数も多かった。女王アリは無翅で、胸部形態は背板が融合し単純化していた。本種群の社会構造・生活史は軍隊アリを彷彿させるものだったが、無翅女王の形態的特殊化は軍隊アリの女王ほど顕著ではなく、またコロニーサイズも軍隊アリと比較すると小さかった(第3章)。

続いて、*C. sulcinodis* 種群の採餌行動を野外で観察した。まず、本種群の日周・季節活動性を明らかにするために、1年を通して日中と夜間にトランセクト調査を行った。その結

果、本種群の採餌活動は雨季の昼間にのみ行われていた。次に、本種群の採餌働きアリが運搬していた餌を採集・同定し、本種群の野外での餌選好性を調査したところ、餌として多種多様な地表性の節足動物を捕食していた。餌の中には他のクビレハリアリ類で知られているように他のアリの幼体も含まれていたが、その比率は比較的低かった。続いて、コロニーの採餌行動を継続して観察し、その採餌様式を調査した。その結果、働きアリは常に集団で巣を出て行列を形成し、巣から最大 9.2 m 離れた場所で拡散して地表面で餌を探索した。拡散部で探索中の働きアリは、獲物に遭遇すると攻撃するか、おそらく揮発性のフェロモンなどによって周囲の巣仲間を動員した。これによって動員された周囲の働きアリは獲物への攻撃に参加した。本種群の採餌様式は常に集団で採餌するという点で軍隊アリの集団採餌と類似していたが、その規模は非常に小さかった(第 4 章)。

次に、ベトナム南部産のクビレハリアリ *Yunodorylus eguchii* のコロニー構成等を調査した後、飼育下で女王アリと働きアリの巣内行動を観察した。また、同様に *C. sulcinodis* 種群の巣内行動も観察し、比較した。*Y. eguchii* のコロニーは女王アリ 1 個体と少なくとも数千個体の働きアリを含んでいた。女王アリは形態的に特殊化した subdichthadiigyne で、顕著なカスト二型を示した。飼育下では周期性繁殖を示した。アリの幼体を含む様々な節足動物を摂食した。*Y. eguchii* と *C. sulcinodis* 種群で共通して、働きアリが女王アリの近傍で栄養卵を産下し、女王アリはほとんどそれのみを摂食した。*Y. eguchii* では多くの栄養卵が幼虫に与えられていたが、*C. sulcinodis* 種群では幼虫への栄養卵給餌は比較的少なかった(第 5 章)。

最後に、クビレハリアリ類各種の飼育コロニーで、巣内での餌の保存行動を観察した。クビレハリアリ類の 1 種では、獲物のアリ幼虫を毒針で刺して発育を抑制し、巣内で長期間保存すると報告されているが、そのような習性がクビレハリアリ類で普遍的かは不明であった。クビレハリアリ類 3 属 6 種でオオシワアリの働きアリと幼虫に対する攻撃行動を観察したところ、毒針は主に働きアリに対する攻撃に使われており、幼虫に対して使われることは少なかった。クビレハリアリによる持ち帰りを経験した幼虫の多くが蛹化した。よって、これらのクビレハリアリ類では餌幼虫の発育抑制は作用していないと考えられた。*Parasyscia* と *Lioponera* では、餌アリ幼虫の口器付近に餌の断片や残渣を置き、給餌していた。この給餌頻度はクビレハリアリ類の種によって様々で、いずれも餌アリの働きアリによる餌アリ幼虫への給餌よりも低頻度だった(第 6 章)。

以上の結果を、軍隊アリ類や他のアリ類と比較し、クビレハリアリ類の生態や行動の特異性について議論した。クビレハリアリ類では、種間で程度の差こそあるもののアリ類の専門捕食者が多く、また *C. sulcinodis* 種群のように比較的広食性を示す種でも植物性の餌資源の摂食はみられなかったことから、軍隊アリ類も含め、サスライアリ亜科は一般に捕食性であると思われる。また、働きアリの卵巣小管は基本的に 2 本のみで、受精嚢を持たず、働きアリの繁殖能力が限定的であるという点も本亜科では共通であり、本亜科が系統的に分岐した時点で、ある程度のカスト間形態差が成立していたことを示唆する。また、比較的多くの種が無翅女王による巣分かれコロニー創設を行うこともサスライアリ亜科共通の特徴として挙げられる。これはおそらくアリ捕食習性に伴うコロニー創設の困難さと関連し、軍隊アリ進化の前適応となったかもしれない。これらの共通点の一方で、コロニーサイズやカスト間形態差、女王アリの形態的特殊化は属・種間で非常に多様であった。今後、更に多くの種を調査し、系統関係と照らし合わせることで、その社会構造の進化過程を考察することができよう。本研究はその第一歩として極めて重要な知見をもたらしたといえる。

本論文の公開審査会は 2021 年 7 月 28 日にリモートシステムを利用して開催され、論文審査と質疑応答が行われた。それに引き続いて、学位論文審査委員会を開催して審査し、審査委員全員一致して、本論文が博士(農学)の学位を授与するに値するものと判断した。