

氏 名	あき の とし はる 秋 野 順 治
学位(専攻分野)	博 士 (学 術)
学 位 記 番 号	博 乙 第 41 号
学位授与の日付	平成 8 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 題 目	アリ類のセミオケミカルコミュニケーションに関する研究 —ケアリ属 2 種の採餌活動を中心に—
審 査 委 員	(主査) 教 授 宗 川 吉 汪 教 授 清 水 進 教 授 古 澤 壽 治 助教授 山 岡 亮 平

論 文 内 容 の 要 旨

ケアリ属に属するクロクサアリ *Lasius fuliginosus* Latreille およびトビイロケアリ *L. niger* Linnaeus は、定常的な餌源であるアリマキの分泌する甘露に対する依存度が高く、防護殻を作るなどアリマキを外敵から保護する。これらのアリ類においては、特に同種の異コロニー間で餌資源をめぐる競争が激しい。本稿第一部では、2 種のケアリで観察される「餌資源をめぐるコロニー間競争の軽減」および「餌資源の確保」に関連したコロニー特異的な化学的戦略；縄張り戦略について検討した（1・2 章）。さらに、「縄張り」認識とコロニー特有の体表炭化水素組成に基づく「同巢」認識の認識機構について相互の関連性を検討した（3・4 章）。第二部では、地中生活を営むこれらのアリ類の巣内の衛生的環境保持について（5 章）、第三部では、体表炭化水素を用いたアリ類の化学分類の有効性について（6 章）、各々検討した。

第 1 章 ケアリ属 2 種の道しるべフェロモンの検索

クロクサアリおよびトビイロケアリでは、腹部のデフォー腺に道しるべフェロモン成分が含まれていた。両種の道しるべフェロモンはそれぞれ種特異的な活性を示し、いずれもアルコール性水酸基を特性官能基として持つ類縁化合物と推定された。働きアリは道しるべフェロモンを断続的に分泌し、体長を基準として距離を認識・測定する。また、採餌探索から帰巣した働きアリは餌質に関する情報を同巣働きアリに伝達している。

第 2 章 縄張り（テリトリー）認識とテリトリーフェロモン

クロクサアリ、トビイロケアリでは、隣接する同種異コロニーの採餌活動領域が重なり合うことは殆ど無く、それぞれの蟻道に対する定位性にはコロニー特異性が認められる。蟻道沿いの範囲内では働きアリが同種異巣働きアリに対して高い攻撃性を示すが、これは働きアリの足跡炭化水素によって解発された。足跡炭化水素は、道しるべフェロモンに補佐的に作用して、コロニー特異的な定位行動を解発した。足跡炭化水素は、組成・組成比において同巣認識フェロモンとして作用する体表炭化水素と非常に高い類似性を示すが、直鎖飽和炭化水素成分を殆ど含まない。働きアリは、不飽和炭化水素成分・分枝飽和炭化水素成分の微量変化を識別するが、直鎖飽和炭化水素成分の量的変化に対しては識別能が低いことから、テリトリー認識においては前者が識別の鍵刺激であると結論された。

第 3 章 同巣認識シグナルとしての体表炭化水素

同巣認識においても、その鍵刺激として不飽和炭化水素・分枝飽和炭化水素成分が重要な役割を果たしていた。即ち、同巣働きアリの体表炭化水素組成比にも多少のばらつきが認められるが、直鎖飽和炭化水素成分を除いた他成分の組成比は高い統一性を示した。また、不飽和炭化水素・分枝飽和炭化水素成分がコロニー特異的なプロフィールの形成に関与していた。今まで“体表炭化水素組成をいかに認識するか”は

不明であったが、本稿の一連の実験から不飽和炭化水素・分枝飽和炭化水素成分がその認識の鍵になることが明らかとなった。

第4章 好蟻性昆虫の化学擬態

体表炭化水素が同巣認識シグナルになり、ある種の好蟻性昆虫が宿主となるアリの体表炭化水素を化学的に擬態する。例として、アリによるガードを回避してアリマキに寄生するアブラハバチが挙げられる。エイコアブラハバチはカワラケアリの随伴するナシマルアブラムシに対してもコロニー特異的な寄生が可能であった。羽化後間もないこのハチは働きアリによって巣内に連れ帰られた。アブラハバチの体表炭化水素は直鎖飽和炭化水素のみから構成されているが、盛んにアリに対してラビング行動を示すハチは働きアリの体表炭化水素組成を化学的に擬態していた。

第5章 衛生行動に関するコミュニケーション

クロクサアリの大顎腺には抗菌性を示す物質が含まれていた。その活性成分は、3-ホルミル-7, 11-ジメチル-(2E, 6Z, 10)-ドデカトリエンアル (FDDal) と同定され、種々の植物病原菌・昆虫病原菌・土壌細菌に対して抗菌性を示した。また、働きアリが同巣仲間の死体を外に運び出す際の認識シグナルであるオレイン酸は、死後一定時間経過すると体表面にしみ出してくるが、これは個体の死後に体内のトリグリセリド成分が酵素的分解を受けて生じたものであった。

第6章 体表炭化水素の化学分類への応用

アリ類では働きアリの外部形態が分類の基準となっているが、本研究で、7属17種のアリの体表炭化水素を比較・検討し、その組成が種特異性を示すことを改めて確認すると同時に、アリ類における体表炭化水素組成に基づく化学分類の有効性を示した。

論文審査の結果の要旨

アリ類の採餌・縄張り行動に関する研究は従来、生態的側面からのものが多い。本研究では化学生態学的側面から検討を加え、縄張りを認識した行動を解発するテリトリーフェロモンの存在を明らかにした。さらにテリトリーフェロモンの作用機構について詳細に解析し、以下の結論を得た。即ち、働きアリは、不飽和炭化水素成分・分枝飽和炭化水素成分の微量変化を識別しうるが、直鎖飽和炭化水素成分の量的変化に対しては識別能が低いことから、テリトリー認識においては前者が識別の鍵刺激となっていた。このことは同巣認識シグナルである体表炭化水素についても当てはまることが多変量解析の結果から示唆された。また、好蟻性昆虫（アリヅカコオロギ、エイコアブラハバチ）によるアリへの化学擬態や働きアリによる衛生環境維持を化学生態的側面から検討し、新規抗菌性物質を見い出した。本研究はアリ類における同巣認識機構を実験的に初めて明らかにしたものであり、アリ類のセミオケミカルによる個体間コミュニケーションの実態解明に寄与するものと評価された。

以上、本論文でケアリ属のアリ類が種々のケミカルを用いてコロニー生活を維持していることを明らかにした。特に、その縄張り認識機構を初めて明らかにし、さらに縄張り認識と同巣認識との関連性について指摘した。本研究は、接触性化学物質の認識機構の解明に寄与するものと考えられる。