

アリ相から見た松山市の 自然林と造成林の環境

愛媛県立松山南高等学校 アリ班

三年 田中宏汰 大西悠貴 三好啓太

指導教諭 若山勇太

研究期間：2021年10月～2023年4月

1. はじめに

アリは最も身近に見られる生き物の一つであり、基本的に女王を中心に、複数個体が集団生活を送る社会性昆虫である(寺山ら, 2014)。また、環境変化に敏感であるとともに、標本化や同定が比較的容易であることから、環境影響の監視や生態系の管理・回復など、保全評価の目的で利用されている (Lopes & Vasconcelos, 2008)。私たちは、松山市に残っている自然林と造成林と社寺林において、アリ相調査によってその環境評価を行うことを目的として本研究を始めた。

2. 方法

(1) 調査地

調査は2021年10月, 11月, 2022年3月, 7月, 10月に国指定史跡湯築城跡(道後公園)の自然林と人工林、2023年4月に高縄神社の社寺林で実施した。道後公園は松山市の観光名所であり、人の往来も多い。歴史は湯築城(河野家)から始まり、道後動物園を経て現在の道後公園に至る。その変遷の中で自然林が開拓され、造成林がつくられてきた。部分的に残された区画はそのような造成の境界にあたる。高縄神社は松山市宮内に位置する神社である。社寺林は古くから地域の生態系を維持している場所であり、ほとんど人の手が加わっていないため、周辺地域の生態系の縮図のようになっていると考えられる。

(2) アリ類の採集と同定

恵曾川・山内(2020)を参考にして以下の方法によってアリ類を採集し、同定した(図1・図2・図3)。採集したアリは日本産アリ類画像データベース、または日本産アリ類図鑑と照らし合わせ、同定を行った。

ア 見つけ採り(単位時間採集法): 自然林と造成林で地上や石の下、落葉層を這うアリを見つけ、吸虫管を用いてそれぞれ15分間採集した。各人が採集した吸虫管を1調査回数とし、自然林と造成林で3サンプルずつ回収した。(道後公園: n=14 ずつ、高縄神社: n=3)

イ ピットフォールトラップ: プラスチック容器を10m間隔の直線状に3か所設置し、48時間採集した。(道後公園: n=15 ずつ、高縄神社: n=3)

ウ 土壌抽出(ツルグレン装置): 50cm×50cm、10m間隔の直線状で3か所の土壌を採取して持ち帰り、自作のツルグレン装置を用いて48時間採集を行った。(道後公園: n=15 ずつ、高縄神社: n=3)

(3) 多様度指数(Simpson)

種多様性を比較するために、種の豊富さと均等度を考慮した多様度指数を用いた。



図1 同定した主なアリ(バーは2mm)
左: 材ハリアリ 右: キロシリアゲアリ



図2 調査地の自然林と造成林と社寺林

多様度指数=1- (生物1の割合×生物1の割合+生物2の割合×生物2の割合+…)



図3 調査方法（左：見つけ取り、中央：ピットフォールトラップ、右：土壌抽出）

(4) 調査地の光環境と植生

調査地における林床の相対照度を計測した。道後公園では自然林、造成林内でそれぞれ8回ずつ、高縄神社では社寺林内で8回、照度計を用いて測定した。今後は春、夏、秋の各季節における照度も測定していく予定である。

また、調査地で採集してきた植物の葉について、松井ら(2002)と菱山ら(2013)を用いて同定し、橋越清一氏と松井宏光氏（いずれも愛媛植物研究会）の御助言をいただいて植生についてまとめた。

3. 結果

(1) 調査結果と多様度指数

同定を行った結果、道後公園では自然林で8種、造成林で10種確認された（表1）。自然林または造成林でのみ確認することができた種類もあり、ヒメアリ (*Monomorium intrudens*)は自然林のみで確認することができた。また、クロヤマアリ (*Formica japonica*)やトビイロシワアリ (*Tetramorium tsushimae*)は造成林でのみ見られ、個体数としてはキイロシリアゲアリ (*Crematogaster osakensis*)が極端に多かった。多様度指数は自然林が0.155、造成林が0.698と自然林よりも造成林の方が高い傾向がみられた（図4）。高縄神社では4種確認された。いずれも道後公園で確認された種であり、社寺林では新しい種は確認されなかった。個体数としてはアメイロアリ (*Paratrechina flavipes*)が最も多かった。多様度指数は0.465と道後公園の造成林より低く、自然林より高かった。

(2) 調査地の光環境と植生

道後公園での調査日（2023年1月20日）の天気は晴れ（雲量8）、気温は13.5℃、湿度は43.7%であった。自然林と造成林の相対照度を比較したところ、自然林は4.1%、造成林は84.4%となった（図5）。調査地の自然林は、クスノキ (*Cinnamomum camphora*)、ネズミモチ (*Ligustrum japonicum*)、ヤブツバキ (*Camellia japonica*)、リュウキュウツツジ (*Rhododendron x obtusum*)、イヌビワ (*Ficus erecta* Thumb)、ヤブラン (*Liriope muscari*)などから構成されており、陰樹で構成された階層構造であることを確認することができた。造成林にはサクラの仲間やソテツ、ヤブツバキなどが植樹されていた。しかし、一部ヤブツバキの植樹の跡もみられることから、本調査地は純粋な自然林とは言い難いことが分かった。

高縄神社での調査日（2023年3月28日）の天気は晴れ（雲量0）、気温は19.9℃、湿度は36.6%であった。社寺林の相対照度は4.5%となった。調査地で確認できた植物は、カゴノキ (*Litsea coreana*)、シラカシ (*Quercus myrsinaefolia*)、タラヨウ (*Ilex latifolia*)、ホルトノキ (*laeocarpus sylvestris*)、ネズミモチ、ヤブツバキ、ヤブランであった。（図6、図7）社寺林も同じく、以上の植物で構成される階層構造だと思われる。

表 1 採取したアリ類

種名	自然林			造成林			社寺林		
	見つけ採り	トラップ	土壌抽出	見つけ採り	トラップ	土壌抽出	見つけ採り	トラップ	土壌抽出
オオハリアリ	20	11	2	21	10	0	0	0	0
キイロシリアゲアリ	18	661	71	1	0	0	0	1	0
アミメアリ	8	4	0	32	122	0	0	0	0
オオシワアリ	6	2	0	40	0	0	0	0	0
ハヤシナガアリ	1	1	0	8	0	0	4	0	0
オオズアリ	1	0	0	3	0	0	0	0	0
アメイロアリ	7	0	1	5	0	0	7	7	7
クロヤマアリ	0	0	0	2	2	0	1	0	0
クロヤマアリ隠蔽種群	0	0	0	6	0	0	0	0	0
トビロシワアリ	0	0	0	0	70	0	0	0	0
ヒメアリ	0	3	0	0	0	0	0	0	0

※数値は個体数

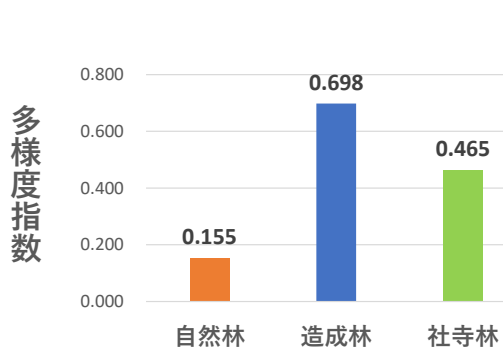


図 4 多様度指数の比較

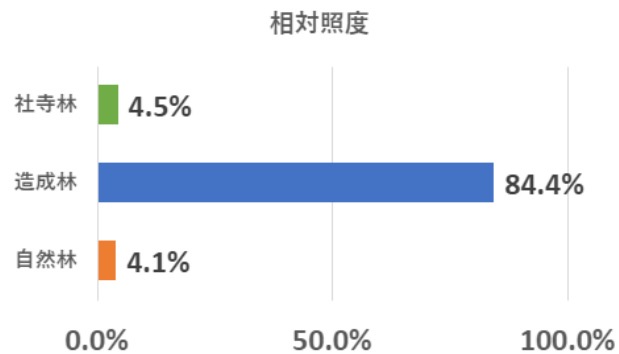


図 5 相対照度の比較



図 6 ネズミモチ



図 7 ヤブツバキ

4. 考察

(1) 出現種数と多様度指数の比較

道後公園において、出現種数、多様度指数のいずれも造成林は自然林よりも高い傾向がある。自然林のみで見られたヒメアリは、林縁に生息し、植物の空隙に営巣する（寺山ら、2014）ことから自然林での出現は妥当であると考えられる。クロヤマアリは造成林のみで見られ、開けて風通しのよい場所の土中に営巣し、公園などで確認することができる。（寺山ら、2014）同じく造成林のみで見られたトビロシワアリも、草本類の根本や石下に営巣する（寺山ら、2014）ことからどちらも造成林での出現は妥当であると考えられる。

キイロシリアゲアリが自然林で極端に多い原因として、調査した場所の近くに巣があったことが考えられる。以上より、自然林ではキイロシリアゲアリが巣を作ってテリトリーを広げているのではないか。個体数による比較はこのように巣の影響を受けるので、今後は出現頻度による分析も検討する。

高縄神社を道後公園と比較すると、出現種数は少なかったものの道後公園の自然林のような特定の種の偏在は見られなかったため、多様度指数は自然林より高かった。一番多く見られたアメイロアリは、草地や林内の石下、落葉層、倒木内などに営巣し、蜜や動物質のものに集まることから社寺林での出現は妥当であると考えられる。さらに、秋に生まれた成虫が巣中で冬を越し、翌年の5~6月に巣から飛び出すことから、調査日の4月頃には少しずつ活動を始めており、いずれの採集方法においても多く確認できたと考えられる。しかし、高縄神社での調査回数が道後公園に比べて少なくデータ数も少ないため、今後より正確な比較を行うために社寺林での調査を進めていく必要があると考える。

(2) 相対照度の比較

相対照度では自然林が4.1%、造成林が84.4%と造成林のほうが高い結果となったが、光走性があるキイロシリアゲアリは暗い自然林のほうで多く見られた。これは、キイロシリアゲアリの餌となる虫の死骸や果実が自然林で多く見られるためだと考える。他にも造成林で多く見られたアミメアリは湿気のある場所に営巣するが、餌は動物質より糖分を好む傾向にあることから人がよく集まる造成林で多く見られたと思われる。以上のことから、道後公園では光環境だけでなく他の動物（ヒトを含む）の往来や活動がアリの生態に影響していると考察した。

社寺林の相対照度は4.5%と道後公園の自然林とほぼ同じ結果となったが、キイロシリアゲアリはほとんど確認されず、アメイロアリが多く見られた。アメイロアリは倒木や石の下、落葉層などに湿った場所を好むため、日の当たらない社寺林内に営巣していると考えられる。

(3) 調査地の植生

採取した葉の中でイヌビワが枯れているのは、花が咲く季節、実がなる季節のどちらにも当てはまらないためと思われる。リュウキュウツツジ（**図6**）は、キシツツジとモチツツジの交雑種といわれているので、道後公園に自生しているものではないと考える。それぞれの樹木の高さなどからクスノキは林冠、ネズミモチとヤブツバキは低木層から高木層、リュウキュウツツジとイヌビワは低木層、ヤブランは草本層を構成している。今後は植生の遷移も含めて環境評価をしていくことが重要であると考えている。



図6 リュウキュウツツジ

高縄神社の社寺林では、それぞれの樹木の高さなどからカゴノキとシラカシは高木層、ヤブツバキ、ボルトノキ、ネズミモチは低木層から高木層、タラヨウは低木層、ヤブランは草本層を構成している。道後公園の自然林で見られなかったシラカシ、ボルトノキ、タラヨウは社寺内の森でよく見られる樹木の種類である。道後公園の自然林に比べて、背の低い木が少なく、幹が太い大木が多い。アメイロアリは、花の蜜を餌にすることから花が咲かせるシラカシやタラヨウが自生する社寺林内で多く見られたと思われる。

5. まとめ

今までの道後公園における計5回の調査結果によって、出現種数、多様度指数ともに、自然林が造成林に比べて低いことが判明した。キイロシリアゲアリの個体数が自然林で極端に多く、自然林がキイロシリアゲアリのテリトリーになっていると考察した。以上のことから、私たちは「造成林に比べて自然林の多様性が低下していることが示唆される」と評価した。

また、道後公園の自然林は陰樹からなる階層構造をしているが、造成林との境界にあたる本調査地においては、光環境の影響よりも動物（ヒトを含む）の往来や活動がアリの生態に影響を与えていると考えられる。高縄神社の社寺林では、ある特定の種によるテリトリーの占有は見られなかった。

6. 謝辞

本研究を進めるにあたり、研究方法や文献調査において指導助言をしていただいた山内健生准教授（帯広畜産大学畜産学部環境生態学ユニット）、調査地における案内や指導助言をいただいた田中哲也氏（湯築資料館事務局長）、調査地の植生について指導助言をいただいた松井宏光氏・橋越清一氏（いずれも愛媛植物研究会）に心から感謝申し上げます。

7. 参考文献および参照したサイト

- Lopes, C. T., and H. L. Vasconcelos. (2008) Evaluation of three methods for sampling ground-dwelling ants in the Brazilian Cerrado. *Neotropical Entomology* 37, 399-405.
- 恵曾川秋恵・山内健生(2020)「帯広の森のアリ相」2020年度北海道応用動物・昆虫研究発表会資料
- 寺山守, 久保田敏, 江口克之(2014)「日本産アリ類図鑑」朝倉書店
- 日本産アリ類画像データベース <http://ant.miyakyo-u.ac.jp/J/>
- 松井宏光, 北添伸夫, 牧野隆史(2002)「四国の樹木観察図鑑」愛媛新聞社
- 菱山忠三郎, 風早健史(2013)「樹皮・葉でわかる 樹木図鑑」成美堂出版