

## 新潟大学五十嵐キャンパスにおけるアリ相：環境教育への応用

Ant fauna at campus of Ikarashi in Niigata University:  
Application to environmental education.山口 勇気<sup>1)</sup>・小林 紀絵<sup>2)</sup>・岩西 哲<sup>3)</sup>・工藤 起来<sup>4)</sup>Yuki YAMAGUCHI<sup>1)</sup>, Norie KOBAYASHI<sup>2)</sup>Satoru IWANISHI<sup>3)</sup> and Kazuyuki KUDÔ<sup>4)</sup>

## Abstract

Ant fauna was surveyed at campus of Ikarashi in Niigata University. Collections were carried out every two weeks from May to November in 2010 at three neighboring sites of the campus, using three different collection methods (hand collection, pitfall traps and honey bait traps). A total of nine species belonging to four subfamilies (Formicinae, Dolichoderinae, Myrmicinae and Ponerinae) and nine genera were collected, and one species (*Technomyrmex gibbosus*) was recorded for the first time in Niigata Prefecture. Species compositions in the three sites were relatively similar, and the most effective collecting method was the honey bait traps. Ant diversity obtained in our study was far low, compared with that obtained in a preserved, coppice area in Tokamachi city in Niigata Prefecture. Such low diversity may be due to habitat characteristics (possibly, low plant species richness). Our results add a further evidence that ants are reliable ecological indicators for evaluating environmental conditions. Ants are among the most suitable groups of animals for community characterization, since they are diverse, very abundant and occur virtually in all ecosystems. We thus propose that monitoring ant fauna is a good tool to apply environmental education.

**Key words:** Formicidae, ant fauna, Niigata University, environmental education

## 1. はじめに

アリ類は、営巣場所としてだけでなく、採蜜活動においても植物と関わる上、幅広い食性をもつことで多くの生物との関わりがある (Hölldobler & Wilson, 1990)。そのため、豊かな生態系の下には多様なアリ相をみることができると期待される。そ

の結果、アリ類は環境を評価するための良い指標として使用される (寺山, 2004)。

日本産アリ類画像データベース (2008) によれば、日本には10亜科58属276種のアリが生息しており、そのうち新潟県には、4亜科24属48種のアリの生息が確認されている。しかし、新潟県で記録がない種のうち、隣県に分布している種は多数見られる。例

2010.11.15 受理

<sup>1)</sup> 新潟大学大学院教育学部：Graduate School of Education, Niigata University

<sup>2)</sup> 新潟大学大学院教育学部：Graduate School of Education, Niigata University

<sup>3)</sup> みなくち子どもの森自然館：Minakuchi Natural Pavilion

<sup>4)</sup> 新潟大学教育学部：Faculty of Education, Niigata University

例えば、ヤマアリ亜科のテラニシケアリ (*Lasius orientalis*) やフタフシアリ亜科のコツノアリ (*Carebara yamatonis*) などが挙げられるが、これらの種は、本県においてこれまでアリ相を明らかにする調査が少なかったために記録されなかったと考えられる。実際、本県十日町市立里山科学館に隣接する「キョロロの森」において、山口他 (2009) は朽木に営巣するアリ相の調査を行い、新潟県で未記録の3種(ヤマアリ亜科のハヤシクロヤマアリとヒゲナガケアリ、フタフシアリ亜科のノコバウロコアリ)を報告している。

本研究で、私たちは新潟大学五十嵐キャンパスにおいて複数の採集方法を用いてアリ相についての調査を行った。新潟大学五十嵐キャンパスは日本海に面していて、土壌は砂地である。また、キャンパス内は人による整備が加えられているため、植物の種類数は非常に乏しく、防風林として松が植林されている以外に広葉樹はわずかに散見されるだけである。新潟県内のこのような環境においてアリ相を明らかにした研究はこれまでにない。植物の種類数とアリ相の関係について指摘した研究は多くあり、植物相が乏しいとアリ相も同様に乏しくなることが報告されているが(橋本他, 1994; 頭山他, 1997; 寺山, 2004; Cardoso et al, 2010), 新潟大学五十嵐キャン

パスは植物相が乏しいことから、生息するアリ類も同様に少ないことが予測される。

私たちは、新潟大学五十嵐キャンパスにおけるアリ相を報告することに加え、アリ相の調査を環境教育を実践する際のツールとして利用できることを提案する。近年、世界規模で生物多様性が減少していることを耳にする機会があるが、身近な生物が生息場所の環境とどのように調和を保っているかを知る機会は少ない。私たちは身近な動物であり、扱いやすいアリを利用することにより、専門性を越えた多くの人々が自身の生活する場所の環境を評価することができるだろうと考える。

## 2. 方法

### 2-1. 調査地

新潟大学五十嵐キャンパス内 (37°52' N, 138°56' E) の3地点で調査を行なった(図1)。地点Aは、新潟大学の陸上競技場に面した海側のフェンス沿いである。日当たりがよく、下草の少ない開けた場所で、クロマツ (*Pinus thunbergii*) が点在するが、近くに落葉広葉樹はない。地点Bは、新潟大学五十嵐地区職員舎の裏で、クロマツが優占する。地点Cは、新潟大学人文学部棟の裏に位置する

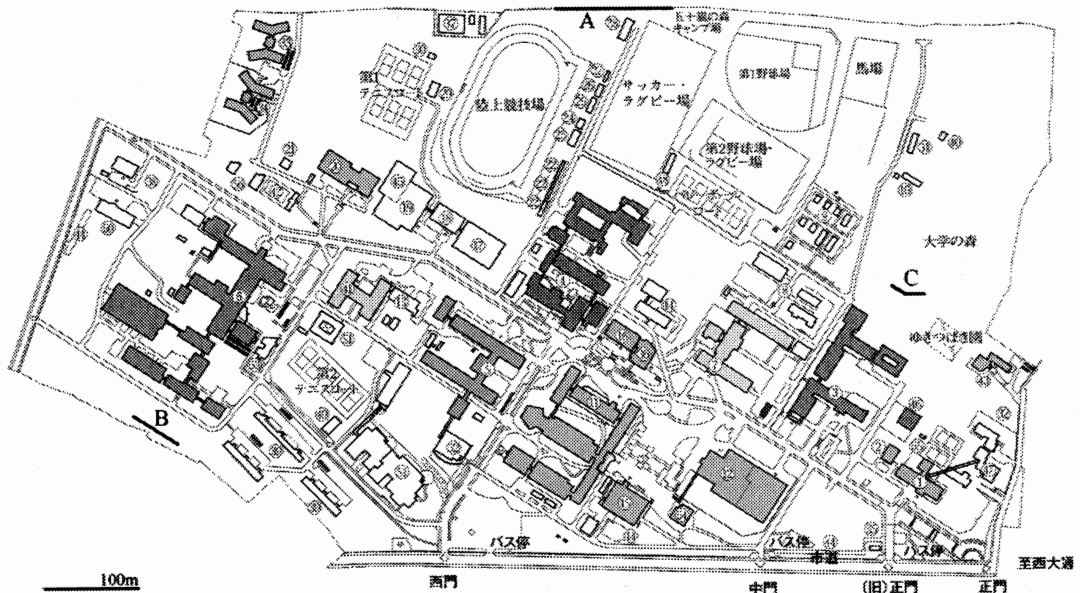


図1. 新潟大学五十嵐キャンパス内の採集地点 (サイトA~C)

大学の森で、クロマツに加え、オオシマザクラ (*Cerasus speciosa*) やエノキ (*Celtis sinensis*), ハゼノキ (*Rhus succedanea*) などの落葉広葉樹が混在する雑木林である。

## 2-2. 採集方法

調査は2010年5月1日～11月6日までの間、およそ2週間に一度の間隔で、計13回（調査間隔：15.75±0.698日、平均±SE）行った。以下の3種類の 방법으로調査を行った。

- (1) 見つけ捕り：各地点で、30分間歩きながら見つけたアリを全て採集した。野外で種を判別するのは難しいため、全てのアリを採集するが、行列を形成していたアリについては、その中から一頭だけを採集した。
- (2) ピットホールトラップ：各地点で、洗剤水を入れた紙コップを約1m間隔で5箇所ずつ設置した。翌日、紙コップを回収し、トラップ内に落下したアリを採集した。
- (3) 蜂蜜トラップ：各地点で、マークした10本の樹木の2箇所（根元の地面と地上約1mの高さ）に、蜂蜜を染み込ませた脱脂綿（3×3cm）を設置し、1時間後に誘引されたアリを採集した。地点Aと地点Bでは、それぞれクロマツ10本にトラップを設置した。地点Cでは、クロマツ5本とオオシマザクラ2本、エノキ2本、ハゼノ

キ1本にトラップを設置した。蜂蜜トラップの設置と採集は、昼と夜に一回ずつ行った。

## 2-3. 同定

採集したアリは70%エタノール中に保存し、後日同定した。同定には双眼実態顕微鏡（SZ61-11ST72-C, OLYMPUS）を使用し、日本産アリ類データベース（アリ類データベース作成グループ, 2008）によって同定した。

## 2-4. Jaccard 指数

地点間でのアリ相の類似度を検討するため、Jaccard 指数 (CC) を求めた。

$$CC = \frac{c}{a + b - c}$$

a と b は、それぞれ比較する2地点で採集されたアリの種数、c は2地点で採集された共通種数である。CCの値が大きいほど類似度が高く、値が1のときには比較した2地点間のアリ相は完全に一致することを意味する（三山, 2007）。

## 3. 結果

### 3-1. 地点別の種構成と地点間のアリ相の類似度

本調査では、4亜科9属9種のアリを採集した（表1）。ヤマアリ亜科のアリを2属2種、カタアリ亜科のアリを1属1種、フタフシアリ亜科のアリ

表1. 各地点で採集されたアリの亜科別の種の一覧

亜科名	および種名	地点A	地点B	地点C
Formicinae	ヤマアリ亜科			
	<i>Paratrechina flavipes</i>	○	○	○
	<i>Lasius productus</i>		○	○
Dolichoderinae	カタアリ亜科			
	<i>Technomyrmex gibbosus</i>	○	○	○
Myrmicinae	フタフシアリ亜科			
	<i>Crematogaster matsumurai</i>	○	○	○
	<i>Messor aciculatus</i>	○	○	○
	<i>Pristomyrmex punctatus</i>	○	○	○
	<i>Tetramorium tsushimae</i>	○	○	○
	<i>Vollenhovia emeryi</i>		○	
Ponerinae	ハリアリ亜科			
	<i>Pachycondyla chinensis</i>	○		
合計種数		7	8	7

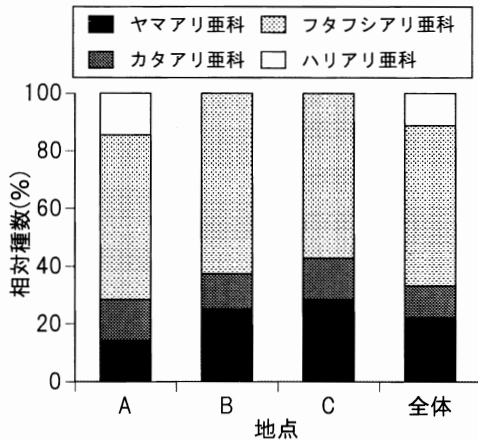


図2. 地点別および新潟大学五十嵐キャンパス内のアリの亜科別の相対種数 (%)

を5属5種、ハリアリ亜科のアリを1属1種であった。日本産アリ類全種図鑑(2003)や日本産アリ類データベース(2008)によれば、採集したアリのうちヤマアリ亜科のヒゲナガケアリ (*Lasius productus*) とカタアリ亜科のヒラフシアリ (*Technomyrmex gibbosus*) については新潟県で未記録であった。ただし、ヒゲナガケアリについては、山口他(2009)が新潟県十日町市松之山における調

査で採集している。

各地点で得られた亜科別の相対種数を図2に示す。どの地点でもフタフシアリ亜科が最も多く、カタアリ亜科は比較的少なかった。ハリアリ亜科は地点Aでのみ採集され、オオハリアリ (*Pachycondyla chinensis*) だけだった。フタフシアリ亜科のウメマツアリ (*Vollenhovia emeryi*) は地点Bでのみ採集されたが、6月14日の調査で1個体採集されただけだった。ヤマアリ亜科のヒゲナガケアリは地点BとCでは採集されたが、地点Aでは採集されなかった(表1)。

地点間におけるアリ相の類似度を検討するため、Jaccard 指数(CC)を求めた。全地点で共通して採集できた種は6種であった。地点AとBおよび地点AとCの間の共通種は6種で、地点BとCの間の共通種は7種であった。CC値は、地点BとCの間で0.875と最も高く、地点AとCの間で0.75、地点AとBの間で0.67であり、3地点間のアリ相の類似度は高かった。

### 3-2. 異なる方法によって採集されたアリの種構成

本調査では、見つけ捕りとピットホールトラップ、蜂蜜トラップの3種類の方法で調査を行ったが、各採集方法で捕獲された種数は、蜂蜜トラップが4亜科8属8種と最も多く、見つけ捕りが2亜科6属6

表2. 各採集法で捕獲されたアリの亜科別の種の一覧

亜科名および種名	見つけ捕り	ピットホール	蜂蜜トラップ
Formicinae ヤマアリ亜科			
<i>Paratrechina flavipes</i> アメイロアリ	○	○	○
<i>Lasius productus</i> ヒゲナガケアリ	○		○
Dolichoderinae カタアリ亜科			
<i>Technomyrmex gibbosus</i> ヒラフシアリ			○
Myrmicinae フタフシアリ亜科			
<i>Crematogaster matsumurai</i> ハリプトシリアゲアリ	○		○
<i>Messor aciculatus</i> クロナガアリ	○	○	
<i>Pristomyrmex punctatus</i> アミメアリ	○	○	○
<i>Tetramorium tsushimae</i> トビイロシワアリ	○	○	○
<i>Vollenhovia emeryi</i> ウメマツアリ			○
Ponerinae ハリアリ亜科			
<i>Pachycondyla chinensis</i> オオハリアリ			○
合計種数	6	4	8

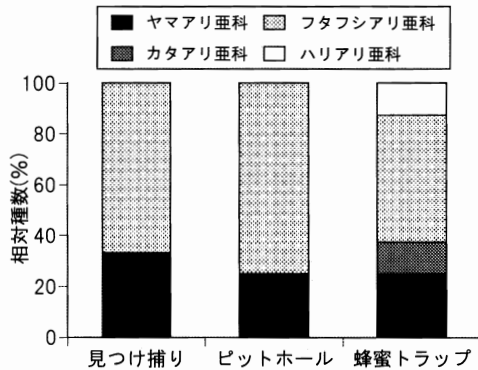


図3. 採集方法別のアリの亜科別の相対種数 (%)

種、ピットホールトラップは2亜科4属4種であった(表2)。

採集方法別の相対種数を図3に示す。すべての採集方法でフタフシアリ亜科が50%を超え、最も多かった。カタアリ亜科とハリアリ亜科は、見つけ捕りとピットホールトラップでは採集されず、蜂蜜トラップでのみ採集された。

蜂蜜トラップは、広葉樹と針葉樹の地表と樹幹に昼と夜に設置したが、アリの種数に顕著な差は見られなかった(表3)。樹幹と地面で比較すると、ウ

メマツアリは地表でのみ採集された。昼と夜の間では、採集されたアリの種数は同じだったが、採集された種には違いがあった。ウメマツアリは昼にのみ採集されたが、ヒラフシアリは夜にのみ採集された。広葉樹と針葉樹の間で比較すると、針葉樹の方が2種多く採集された。蜂蜜トラップで採集されたアリの相対種数を地表と樹幹、昼と夜、広葉樹と針葉樹の間でそれぞれ比較した(図4~6)。すべての採集方法でフタフシアリ亜科とヤマアリ亜科は採集され、フタフシアリ亜科の相対種数は40%を超えた。続いてヤマアリ亜科が多く、相対種数は25%から33%であった。

#### 4. 考察

日本産アリ類画像データベース(2008)によると、日本には10亜科58属276種のアリが生息している。そのうち新潟県で生息が確認されているアリは、4亜科24属48種である。本調査では4亜科9属9種のアリを採集した。採集したアリのうち、ヤマアリ亜科のヒゲナガケアリおよびカタアリ亜科のヒラフシアリは新潟県において未記録種であった。ヒゲナガケアリについては、山口他(2009)が新潟県十日町市松之山における調査で採集している。ヒラフシアリは、新潟県に隣接する5県のうち山形県を除く4

表3. 蜂蜜トラップで採集されたアリの亜科別の種の一覧

亜科名および種名	蜂蜜トラップ					
	樹幹	地表	昼	夜	広葉樹	針葉樹
Formicinae ヤマアリ亜科						
<i>Paratrechina flavipes</i>	○	○	○	○	○	○
<i>Lasius productus</i>	○	○	○	○	○	○
Dolichoderinae カタアリ亜科						
<i>Tecnomymex gibbosus</i>	○	○		○	○	○
Myrmicinae フタフシアリ亜科						
<i>Crematogaster matsumurai</i>	○	○	○	○	○	○
<i>Messor aciculatus</i>						
<i>Pristomyrmex punctatus</i>	○	○	○	○	○	○
<i>Tetramorium tsushimae</i>	○	○	○	○	○	○
<i>Vollenhovia emeryi</i>		○	○			○
Ponerinae ハリアリ亜科						
<i>Pachycondyla chinensis</i>	○	○	○	○		○
合計種数	7	8	7	7	6	8

県で生息が確認されており、北海道から鹿児島県まで日本国内で広くみられる（日本産アリ類画像データベース, 2008）。したがって、ヒラフシアリが本研究において初めて採集されたことは、本県においてアリ相を明らかにする調査が少なかったためだと考えられる。同様に、隣県での生息が確認されているが、新潟県における生息が確認されていない種は他にもいる。例えば、ヤマアリ亜科のテラニシケアリ (*Lasius orientalis*) やフタフシアリ亜科のコソノアリ (*Carebara yamatonis*) である。これらの種についても、今後新潟県内各地においてアリ相の調査を行うことにより、生息を確認できるだろう。また、日本産アリ類画像データベース (2008) によると、本調査で採集されたヒゲナガケアリとヒラフシアリ以外の7種は、新潟県を含む中部地方や東北地方において最普通種および普通種に分類されており、稀な種は含まれていなかった。

酒井 (2011) は、新潟県十日町市立里山科学館に隣接する「キョロロの森」において見つけ捕りや蜂蜜トラップ、リター篩いなどの方法を用いたアリ相の調査を行っている。「キョロロの森」は「森の学校」キョロロが管理する特別自然保護区で、ブナやミズナラ、スギの林が広がり、ヨシやカササゲの湿地が点在する80haの広さの里山である。新潟大学五十嵐キャンパスとキョロロの森の間（直線でおおよそ100kmの距離）でアリ相の比較を試みるが、採集方法が異なるとアリ相に影響することが予測される。そこで、どちらの調査においても利用された見つけ捕りと蜂蜜トラップで採集されたアリの種構成を用い、比較を行った。新潟大学五十嵐キャンパス内で採集されたアリの種数は4亜科9属9種で、キョロロの森で採集されたアリの種数は3亜科12属16種であった。新潟大学五十嵐キャンパスとキョロロの森の間のCC値は、0.24と低かった。新潟大学は日本海沿いの砂地に位置しているのに対し、キョロロの森は内陸に位置している上に環境豊かな里山を含む。植生の豊かな場所では、アリの群集構造が複雑になることは知られており（例えば、寺山, 2004）、今回の新潟県内の2地点間の比較もこれを支持する。

新潟大学キャンパス内の地点別の種構成を比較すると、ヒゲナガケアリは地点BとCでのみ採集され、地点Aでは採集されなかった。ヒゲナガケアリは、落葉広葉樹林内の倒木や切株中、あるいは立木の根元近くの腐朽部に営巣する（日本産アリ類画像データベース, 2008）。そのため落葉広葉樹がない地点Aでは採集されなかったのだと考える。またオオハ

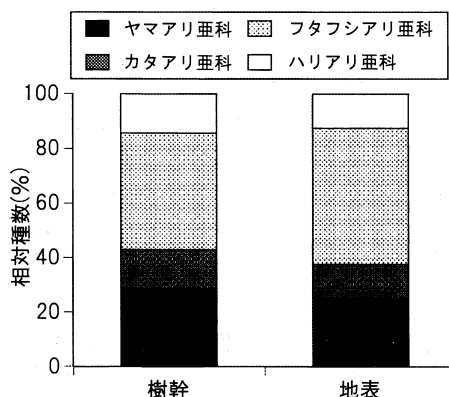


図4. 蜂蜜トラップで採集されたアリの相対種数 (%) を樹幹と地表の間で比較

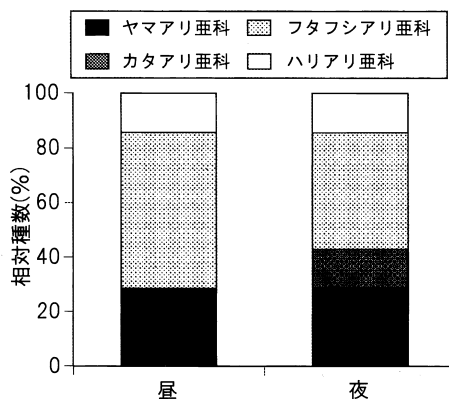


図5. 蜂蜜トラップで採集されたアリの相対種数 (%) を昼と夜の間で比較

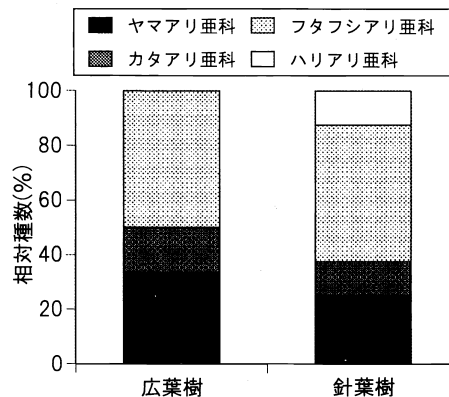


図6. 蜂蜜トラップで採集されたアリの相対種数 (%) を広葉樹と針葉樹の間で比較

リアリは地点Aでのみ採集された。オオハリアリは捕食性でシロアリを好んで捕食することが知られているが(寺山他, 2009), 本調査でも朽木内でシロアリが生息していることを確認できた地点Aで採集された。このことから、オオハリアリが地点Aでのみ採集されたことは、その食性が関係したのかもしれない。しかし、地点間におけるアリ相の類似度を示すCC値は、0.67~0.875と高く、地点間のアリ相に大きな違いはないと言えそうである。

次に、異なる方法によって採集されたアリの種構成について比較する。本調査では見つけ捕りやピットホールトラップ、蜂蜜トラップを用いてアリ相を調査したが、採集された全9種のうち、8種が蜂蜜トラップで採集された。このことから蜂蜜トラップによるアリの採集方法は広範な種を採集できると考えられ、アリ相を評価する上で最も有効な方法であるといえる。三山他(2007)も、茨城県土浦市内の3地点において、複数の方法を用いてアリ相の調査を行っている。三山他の採集方法は、見つけ捕りや蜂蜜トラップに加え、リター篩い(落ち葉や落ち枝からなるリター層内のアリを採集する)や土壌篩い(地中内のアリを採集する)を行っているが、本研究と同様に蜂蜜トラップで最も多くの種が採集され、採集された全種数の78%であった。しかし、三山他が行った土壌篩いからは、蜂蜜トラップで採集されなかったハリアリ類が多く採集されていた。蜂蜜トラップは地表及び樹幹を徘徊するアリに対しては非常に有効であり、多くの種を採集できるが、土壌を徘徊するアリを広範に採集することはできない。したがって、調査地のアリ相を評価するには複数の方法を用いる必要がある。

近年、生物多様性保護の重要性が指摘されている。平成18年12月の教育基本法の改正では、教育目標の5つのうちの1つとして、「生命を尊び、自然を大切にし、環境の保全に寄与する態度を養うこと」と明記され、平成21年には文部科学省から「学校等における生物多様性に関する取組」が発表されるなど、環境教育分野でも生物多様性の保護に関する取り組みがされるようになってきた。子どもたちが生物多様性を理解するには、生物と環境の結びつきを具体的に実感する必要がある。自然体験学習が効果的であると考えられる。アリは陸上生態系のあらゆる環境に適応しており、身近な生物の一つである。また、アリは営巣場所としてだけでなく、採蜜活動においても植物と関わり、幅広い食性をもつことで多くの生物との関わりがある(Hölldobler & Wilson,

1990)。そのため、豊かな生態系の下には多様なアリ相が見られることが期待され、アリは環境を評価するための良い指標となる。例えば、広島市での緑地の調査では、アリの種数と植物種数および植物の階層構造との間に高い相関が認められ、植生の階層構造が複雑化するに従い、アリの種数が増加することが判っている(寺山, 2004)。

アリはハチ目の昆虫であるが危険な種は少なく、蜂蜜で簡単に誘引されることから採集しやすいため、教育現場で環境を評価するための教材として利用しやすい。ただし、アリは微小な種が多く、双眼実顕顕微鏡による同定が求められるため、慣れることに少々労力が必要となる。しかしアリ類研究会によって作成された日本産アリ類画像データベース(2008)を活用すれば、おおよその種を同定することが可能である。アリ相を調査する活動を通じ、子どもたちが自然科学の調査・観察の手法を学ぶだけでなく、自らの生活する地域の環境を評価し、生物多様性について学習する機会をもつことが期待される。

## 5. 謝辞

調査には、新潟大学教育学部昆虫生態学研究室の酒井朋子さんと反町彩乃さん、松浦貴洋さんをはじめとする研究室のメンバーにご協力をいただいた。

## 6. 参考

- D. C. Cardoso., & T. G. Sobrinho., J. H. Schoederer. (2010) Ant community composition and its relationship with phytophysionomies in a Brazilian Restinga., *Insectes Sociaux*, 57(3): 293-301.
- Hölldobler, B., & Wilson, E.O. (1990) *THE ANTS.*, Springer-Verlag, pp.732.
- 今井弘民・鶴川義弘・緒方一夫・小野山敬一・木原章・久保田政雄・栗林慧・近藤正樹・月井雄二・寺山守・吉村正志(2003)日本産アリ類全種図鑑., 株式会社学習研究社, p.75, p.87.
- 今井弘民・鶴川義弘・緒方一夫・小野山敬一・木原章・久保田政雄・栗林慧・近藤正樹・園部力雄・月井雄二・寺山守・森下正明・山内克典・山根正気・吉村正志・渡邊啓文(2008)日本産アリ類画像データベース2008., アリ類データベース作成グループ.

- 酒井朋子 (2011) 新潟県十日町地域の里山におけるアリ相., 新潟大学教育学部卒業論文.
- 寺山守 (2004) 日本のアリ群集: 地理的分布と生態分布., 埼玉動物研通信, 48(2): 1-57.
- 寺山守 (2009) アリハンドブック., 株式会社文一総合出版, pp.17.
- 頭山昌郁・山本哲也 (1997) 標高・植生の異なるアカマツ林におけるアリ相の比較., 日本生態学会誌, 47(2): 145-150.
- 橋本佳明・上甫木昭春・服部保 (1994) アリ相を通して見たニュータウン内孤立林の節足動物相の現状と孤立林の保全について., 造園雑誌, 57(5): 223-228.
- 三山大輔・山根爽一・菱田俊之・齊藤敬志・桑原隆明・井上尚武 (2007) 茨城県土浦市の穴塚大池周辺里山におけるアリ相 (ハチ目, アリ科)., 茨城県自然博物館研究報告, 10: 1-10.
- 山口勇氣・矢澤ひろみ・岩西哲・工藤起来 (2009) 新潟県十日町市松の山における朽ち木に得巢するアリ相., 新潟大学教育学部研究紀要 自然科学編, 2(1): 27-30.