

# 岩手県遠野市におけるアリ類の生息状況 —夏期のツキノワグマの餌資源としての視点から—

佐藤 愛子\*・青井 俊樹\*・安江 悠真\*\*

Inventory and distribution of ants in Tono, Iwate Prefecture, as a food source for  
the Japanese black bear in summer

Aiko SATO\*, Toshiki AOI\* and Yuma YASUE\*\*

## 1. はじめに

ツキノワグマ (*Ursus thibetanus*, 以下, クマ) は人身事故や農作物被害といった人との軋轢が問題となっている動物の一つである。その一方で, 全国で6つの地域個体群が「絶滅のおそれのある地域個体群」に指定されているなど, 地域によっては希少な動物の一つでもある(岩手県, 2011)。この相反するともいえる2つの立場を持つクマの適切な保護管理を実現するためにはクマの生態の詳細を知ることが不可欠である。

岩手県ではクマの有害捕獲数は5~6月に増え始め, 8月にピークをむかえることが多い(岩手県, 2012)。この時期にはクマの行動範囲が広がること(坪田ら, 1998)や季節によりクマの環境利用には変化が見られること(玉谷ら, 2001)が報告されている。しかし, クマの人里への出没が夏期に多くなることについて, その詳細なメカニズムは明らかにされていない。クマと人との危険な接触を回避し, 軋轢を減少させるためには, 夏期におけるクマの行動を把握することが必要である。

クマの分布については落葉広葉樹林の分布とよく一致していることが複数報告されている(高田, 1979; 花井, 1980; 橋本・高槻, 1997; 岩手県, 2011)。特に秋期にはクマはミズナラ (*Quercus crispula*) 等のブナ科樹木を主とする落葉広葉樹林を利用しており, これらの森林は冬眠に備えた食いだめや出産・育子のためにクマにとってはきわめて重要であることが示さ

---

Received March 12, 2014

Accepted June 9, 2014

\* 岩手大学農学部共生環境課程

\*\* 岩手大学大学院農学研究科共生環境専攻

れている(泉山, 2011)。そのため落葉広葉樹林はクマにとって重要な生息環境として注目されてきた(齊藤・青井, 2003; 小池, 2011; 泉山, 2011)。

一方で岩手県遠野市では夏期にクマによるアカマツ (*Pinus densiflora*) 林の利用頻度が高くなる(Takahashi, 2006)という報告がある。これに似た事例として滋賀県朽木村における調査では、クマがスギ (*Cryptomeria japonica*) ・ヒノキ (*Chamaecyparis obtusa*) 人工林やアカマツ・広葉樹混交林に出現する頻度が夏期に高くなることが報告されており、同じ時期にスギやヒノキに対して発生するクマハギ行動との関連性が示唆されている(玉谷ら, 2001)。しかし、岩手県ではクマハギ行動は稀に報告されるのみ(岩手県, 2011)である。このことから遠野市においてはクマハギ行動とは別の目的により針葉樹林を利用していると予想される。食性はクマの行動を決定する要因の一つである。クマについては、植物質を中心とした雑食性であること(鳥居, 1989)や季節による採食品目の変化が明瞭であること(長縄・小山, 1994)が知られている。春にはブナ (*Fagus crenata*) 等の新芽・新葉や草本類、秋にはブナ、ミズナラ、クリ (*Castanea crenata*) 等の堅果類が重要な食物である(橋本・高槻, 1997)。夏期においては草本や木本の葉等の植物質の食物も摂取する一方で、動物質の食物利用の割合が高くなる傾向があり、それらの品目のほとんどが昆虫類、特にアリ類 (*Formicidae*) やハチ類 (*Vespidae*) などの膜翅目 (*Hymenoptera*) の社会性昆虫であることが示されている(橋本・高槻, 1997; 阪本・青井, 2006; 大井ら, 2012)。この理由としては、これらの昆虫はコロニーを形成することから一度に大量に得ることができる(高田, 1979)ため、採食効率が良いことが挙げられ、植物質の食物が少なくなる時期に餌の不足分を補っていると考えられる。また、クマが自身の体内で合成できない必須アミノ酸などの微量成分を求めているという可能性も示唆されている(Yamazaki et al., 2012)。

広範な草地を有する栃木県足尾山地では、夏期にキイロケアリ (*Lasius flavus*) とハヤシケアリ (*Lasius hayashi*) の2種をクマが最も多く利用しており、サナギが出現する時期をねらって集中的にアリ類を採食している可能性を示した研究例(Fujiwara et al., 2013)がある。しかし、クマは本来森林性の哺乳類であり(岩手県, 2011)、足尾山地のようなイネ科草本を主体とする広範な草地はクマの生息環境としては特異な環境といえる(山崎, 2011)。森林に生息するクマの餌資源としてアリ類に着目した研究例は海外では複数あるが(Noyce et al., 1997; Auger et al., 2004)、国内では森林内におけるクマとアリ類の関係を明らかにした研究例は無い。

遠野市の森林内ではクマが倒木、切株や枯死木(以下、3者まとめて枯死材)を掻き崩した跡が頻繁に見つかっており、特に針葉樹林において顕著である(佐藤, 未発表資料)。遠野市の森林内ではクマがアリ類を食べていることがわかっており(齊藤・青井, 2003)、さらに国内に生息するアリ類の中には枯死材に営巣する種が存在する(アリ類データベースグループ, 2003)。これらのことを併せて考えると、遠野市ではクマが枯死材に営巣しているアリ類を食

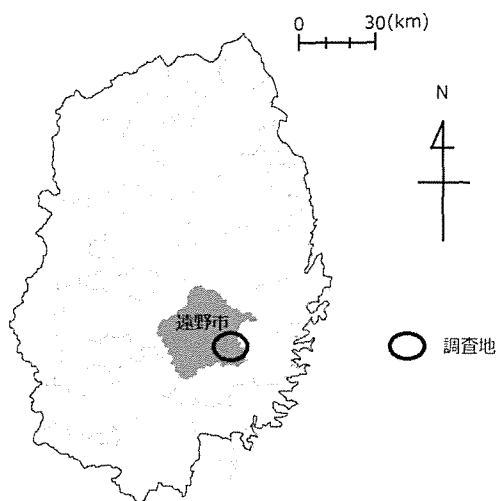


図1 調査地位置図

べている可能性が考えられる。

そこで本研究では夏期のクマの餌資源の一つであるアリ類に着目し、クマの生息地である岩手県遠野市において、生息しているアリ類とクマが利用しているアリ類を把握する。また、それらのアリ類の営巣環境をできる限り調査し、クマが食べるアリ類の営巣環境から、クマが夏期によく利用する環境を明らかにすることを本研究の目的とする。

## II. 調査地

調査地は北上山地に属す岩手県遠野市の南東部で釜石市と接する上郷地区に位置する約30km<sup>2</sup>の範囲である(図1)。北上山地は、岩手県東部を中心に青森県から宮城県の一部に広がっており、平均標高は約1,000m、最高峰は早池峰山の1,914mである。主な植生はアカマツ、カラマツ (*Larix kaempferi*)、スギ等の針葉樹と、ミズナラ、コナラ (*Quercus serrata*) 等の広葉樹である。遠野市の民有林の約5割が針葉樹人工林で占められている(岩手県, 2013)。遠野市の2013年の年平均気温は9.5℃、年降水量は1,172 mmである(気象庁, 2014)。今回の調査地ではこれまで長期間クマの生態調査が行われてきており(齊藤・青井, 2003; Takahashi, 2006)、多数のクマの存在が確認されてきた低標高地域が主である。

## III. 調査方法

調査地の林相を上層木の優占種によりアカマツ、カラマツ、スギ、広葉樹の4つに区分した。GISソフト(QGIS Ver2.01, Dufour)を用いて、岩手県による森林GISデータ(林班図および

森林簿)から各樹種の被覆割合を判読した結果、およそアカマツ：カラマツ：スギ：広葉樹＝2：2：3：3であった。本研究における「広葉樹」は、以前は草地や薪炭林だったところで、林齢が50年以下の比較的若い林分区域をまとめて指す。これにはミズナラ、コナラ、クリ等が含まれる。

遠野市に生息しているアリ類を林相別に把握するため、2013年6月から9月までに、以下の方法を用いてアリ類の採集を1～3名で行った。

### 1. 見つけ取り法

森林内を歩いてまわり、枯死材や地表で発見したアリ類を採集した。必要に応じて鉋を使い、材の中と下、樹皮の下にいるアリ類の有無を確認した。枯死材については各林相におけるサンプル数が同数になるように努めて採集し、枯死材におけるアリ類の種構成(アリ類が出現した枯死材のうち、当該種が確認された枯死材の数の割合)をまとめた。

### 2. トラップ法

60%の砂糖水を入れた容器、または60%の砂糖水を染み込ませた脱脂綿(2cm×2cm×0.5cm)を森林内の枯死材の上や側面、生立木等(22ヶ所)に設置し、数時間後に回収を行う方法を取った。

### 3. コドラート法

1m×1mのプロットを林相ごとに1ヶ所につき3つずつ2～3mの近距離に設置し、プロット内にいたアリ類全て(コロニーの場合は一部)を採集した。リターがある場合はそれらの上にいるアリ類を確認、採集した後、リターを取り除いてリターと地表との間にいたアリ類を採集した。この作業を林相別にそれぞれ10ヶ所で行い、4林相で合計120個のプロットから採集を行った。この結果から、地表・土の中におけるアリ類の種構成と種別の出現率をまとめた。

採集したアリ類は研究室に持ち帰り、冷凍庫で保存した後、同定を行った。

また、クマが食べているアリ類を把握するため、2012年及び2013年の、6月から9月までに調査地においてクマ糞の採集を行った。クマの食痕が見られた場所を中心に探したほか、リアルタイムに個体を追うことのできるGPS-TX(青井ら,2013)を用いて、クマが滞在していた場所を滞在時から2週間以内に踏査した際に採集した。採集したクマ糞は直ちに研究室に持ち帰り、2種類のメッシュ(2.0mmと0.8mm)を用いて水洗し、アリ類を取り出してエチルアルコール溶液で保存した後、同定を行った。アリ類の同定は実体顕微鏡を用いて、日本産アリ類全種図鑑(アリ類データベースグループ,2003)と日本産アリ類画像データベース(吉村ら,2014)を参考に、種まで記録した。

「アリ類の営巣環境別種構成」については、単独で歩いていた個体等のサンプルは解析から除外し、コロニーのみを解析の対象とした。「営巣環境」は、枯死材と地表・土の中に営巣し

ているアリ類について分類し、さらに前述の4つの林相ごとにアリ類の種構成や出現率を求め比較した。

## IV. 結 果

### 1. 遠野市に生息しているアリ類

#### 1-1. 森林内で採集されたアリ類

岩手県での生息が確認されているアリ類は4亜科23属51種とされている(アリ類データベースグループ, 2003)。今回調査地の森林内で採集できたアリ類は2亜科9属16種であった(表1)。これには岩手県内では生息の報告が無かったカラフトクロオオアリ(*Camponotus*

表1 遠野市で確認されたアリ類

| 亜科・属・種名、学名                                 | 森林内 | クマ糞 | 体長*1<br>(mm) | 生息状<br>況*2 |
|--|-----|-----|--------------|------------|
| ヤマアリ亜科 <i>Formicinae</i>                   |     |     |              |            |
| アメイロアリ属 <i>Paratrechina</i>                |     |     |              |            |
| アメイロアリ <i>Paratrechina flavipes</i>        | ○   |     | 2.0~2.5      | ++         |
| オオアリ属 <i>Camponotus</i>                    |     |     |              |            |
| カラフトクロオオアリ <i>Camponotus sachalinensis</i> | ○   |     | 7.0~12.0     | +          |
| クロオオアリ <i>Camponotus japonicas</i>         | ○   |     | 7.0~12.0     | ++         |
| ムネアカオオアリ <i>Camponotus obscuripes</i>      | ○   | ○   | 7.0~12.0     | ++         |
| ヨツボシオオアリ <i>Camponotus quadrinotatus</i>   | ○   |     | 5.0~6.0      | +          |
| ケアリ属 <i>Lasius</i>                         |     |     |              |            |
| アメイロケアリ <i>Lasius umbratus</i>             | ○   | ○   | 4.0~4.5      | -          |
| クサアリモドキ <i>Lasius spathepus</i>            |     | ○   | 4.0~5.0      | +          |
| クロクサアリ <i>Lasius fuji</i>                  | ○   | ○   | 4.0~5.0      | +          |
| トビイロケアリ <i>Lasius japonicas</i>            | ○   | ○   | 2.5~3.5      | ++         |
| ヒゲナガケアリ <i>Lasius productus</i>            | ○   | ○   | 3.5~4.5      | +          |
| ヤマアリ属 <i>Formica</i>                       |     |     |              |            |
| クロヤマアリ <i>Formica japonica</i>             | ○   | ○   | 4.5~6.0      | ++         |
| ツヤクロヤマアリ <i>Formica candida</i>            | ○   |     | 4.0~5.5      | -          |
| フタフシアリ亜科 <i>Myrmicinae</i>                 |     |     |              |            |
| アシナガアリ属 <i>Aphaenogaster</i>               |     |     |              |            |
| ヤマトアシナガアリ <i>Aphaenogaster japonica</i>    | ○   | ○   | 3.0~5.0      | ++         |
| オオズアリ属 <i>Pheidole</i>                     |     |     |              |            |
| アズマオオズアリ <i>Pheidole fervida</i>           | ○   | ○   | 2.5~3.5      | ++         |
| クシケアリ属 <i>Myrmica</i>                      |     |     |              |            |
| エゾクシケアリ <i>Myrmica jessensis</i>           |     | ○   | 3.0~4.5      | +          |
| シワクシケアリ <i>Myrmica kotokui</i>             | ○   | ○   | 4.0~5.5      | ++         |
| シワアリ属 <i>Tetramorium</i>                   |     |     |              |            |
| トビイロシワアリ <i>Tetramorium tsushimae</i>      | ○   |     | 2.5          | ++         |
| ムネボソアリ属 <i>Temnothorax</i>                 |     |     |              |            |
| チャイロムネボソアリ <i>Temnothorax kubira</i>       | ○   |     | 2.5~3.0      | +          |
| 9属16種 6属11種                                |     |     |              |            |

\*1 体長…日本産アリ類全種図鑑(2003)を参考

\*2 生息状況…東北地方における評価。ただし、カラフトクロオオアリは東北地方での報告が無いため、全国における評価。日本産アリ類全種図鑑(2003)を参考

++ 最普通種 + 普通種 - 稀に見る種 - 極めて稀に見る種

表2 クマ糞からのアリ類(有用アリ)の出現率(%)

| 亜科       | 属       | 種         | 種別出現率* | 属別出現率* |
|----------|---------|-----------|--------|--------|
| ヤマアリ亜科   | ケアリ属    | ヒゲナガケアリ   | 22.2   | 77.8   |
|          |         | トビイロケアリ   | 22.2   |        |
|          |         | クロクサアリ    | 18.5   |        |
|          |         | クサアリモドキ   | 14.8   |        |
|          |         | アメイロケアリ   | 11.1   |        |
| ヤマアリ亜科   | ヤマアリ属   | クロヤマアリ    | 40.7   | 40.7   |
| フタフシアリ亜科 | クシケアリ属  | シワクシケアリ   | 18.5   | 18.5   |
|          |         | エゾクシケアリ   | 3.7    |        |
| フタフシアリ亜科 | アシナガアリ属 | ヤマトアシナガアリ | 14.8   | 14.8   |
| ヤマアリ亜科   | オオアリ属   | ムネアカオオアリ  | 11.1   | 11.1   |
| フタフシアリ亜科 | オオズアリ属  | アズマオオズアリ  | 3.7    | 3.7    |

\*出現率…当該種・属が出現したクマ糞数/アリ類が出現したクマ糞総数 (27)

表3 アリ類の出現種数別クマ糞数とクマ糞1個あたりに含まれる平均アリ類種数

| クマ糞1個からの出現種数     | クマ糞数(個) |
|------------------|---------|
| 5種               | 2       |
| 4種               | 1       |
| 3種               | 4       |
| 2種               | 10      |
| 1種               | 10      |
| 計                | 27      |
| クマ糞1個あたりの平均アリ類種数 | 2.1種    |

*sachalinensis*) とツヤクロヤマアリ (*Formica candida*) を含む。カラフトクロオオアリは日本では北海道と本州中部の山岳地帯, ツヤクロヤマアリは北海道, 本州, 九州の一部に生息が確認されている種で, 隣接県でも生息の報告はなされていなかった。

#### 1-2. クマが食べているアリ類

クマが食べているアリ類を把握するために採集できたクマ糞は59個であり, そのうち27個からアリ類が出現し, 6属11種のアリ類を確認することができた(表1)。クマが食べていたこれらのアリ類を以下「有用アリ」と呼ぶ。「有用アリ」について種ごとまたは属ごとにクマ糞における出現率を求めた(表2)。出現率が高い順にクロヤマアリ (*Formica japonica*) 40.7%, ヒゲナガケアリ (*Lasius productus*) 及びトビイロケアリ (*Lasius japonicus*) 各22.2%, クロクサアリ (*Lasius fuji*) 及びシワクシケアリ (*Myrmica kotokui*) 各18.5%となった。属別では高い順に, ケアリ属 (*Lasius*) 77.8%, ヤマアリ属 (*Formica*) 40.7%, 次いでクシケアリ属 (*Myrmica*) 18.5%となった。また, 含まれていたアリ類の種数別のクマ糞数と, クマ糞1個あたりの平均アリ種数を表3に示した。アリ類が含まれていたクマ糞27個中17個(63.0%)のクマ糞から2種以上のアリ類が出現した。クマ糞1個には平均2.1種のアリ類が含まれていた。

森林内で採集されたアリ類とクマ糞から採集されたアリ類を比較すると, 両者から採集されたのが9種, クマ糞からは採集されず森林内のみで採集されたのが7種であった(表1)。

エゾクシケアリ (*Myrmica jessensis*) とクサアリモドキ (*Lasius spathopus*) の2種はクマ糞からしか採集することができなかった。

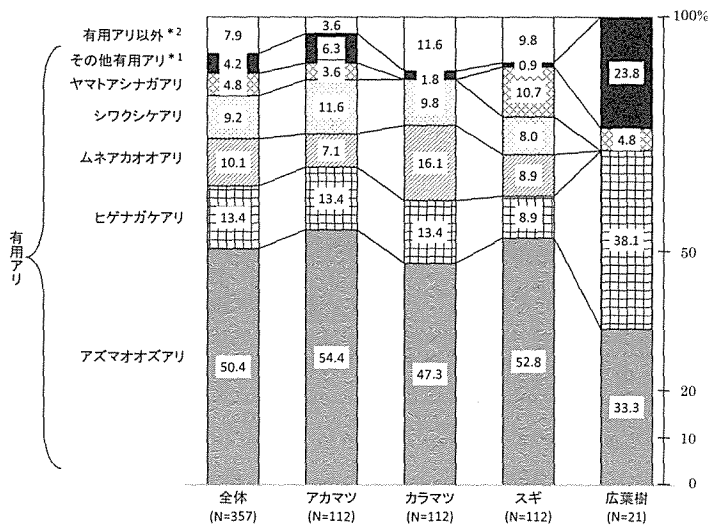
## 2. アリ類の営巣環境の特性

### 2-1. 枯死材

枯死材におけるアリ類の種構成を林相別に図2に示す。枯死材からは12種のアリ類が得られた。いずれの林相でもその多くを有用アリが占めており、特にアズマオオズアリ (*Pheidole fervida*)、ヒゲナガケアリ、ムネアカオオアリ (*Camponotus obscuripes*) の3種が全ての林相において7~8割を占めていた。針葉樹の3林相では、この3種にシワクシケアリ、ヤマトアシナガアリ (*Aphaenogaster japonica*) を加えた5種がいずれも約9割を占めていた。広葉樹については、針葉樹では約半数を占めていたアズマオオズアリが33.3%で、逆に針葉樹で10%前後だったヒゲナガケアリの割合が38.1%と高くなっていた。さらに、針葉樹では構成比が小さい「その他有用アリ」(クロクサアリ、クロヤマアリ、アメイロケアリ (*Lasius umbratus*)) が比較的多くを占めているという特徴が見られた。

### 2-2. 地表・土の中

地表・土の中におけるアリ類の種構成を図3に示す。いずれの林相もアメイロアリ (*Paratrechina flavipes*)、アズマオオズアリ、シワクシケアリの3種で8割以上を占め、有用アリではないアメイロアリが全ての林相において4~5割程と約半数を占めていた。また、有用アリの中ではアズマオオズアリとシワクシケアリの2種がいずれの林相でも過半数を占



\*1 その他有用アリ…クロクサアリ、クロヤマアリ、トビイロケアリ、アメイロケアリ  
\*2 有用アリ以外…アメイロアリ、ヨツボシオオアリ、ツヤクロヤマアリ

図2 枯死材におけるアリ類の種構成(%)

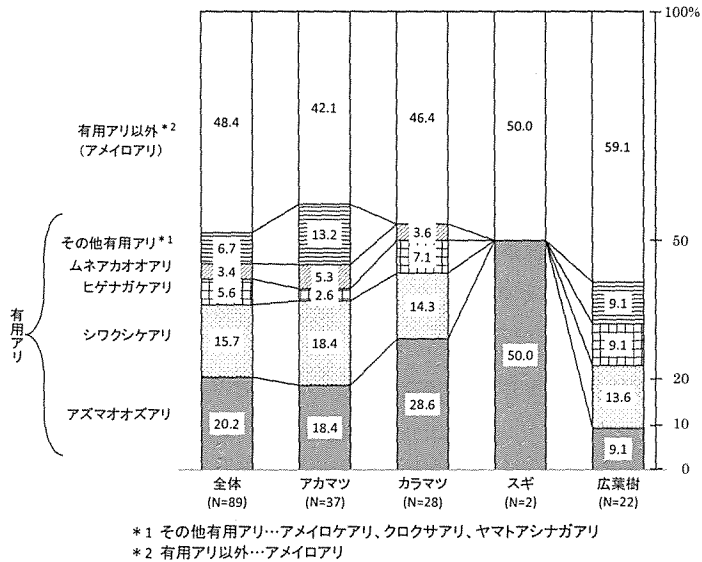


図3 地表・土の中におけるアリ類の種構成 (%)

表4 各林相における地表・土の中のアリ類出現率および有用アリ出現率 (%)

|           | 全体   | アカマツ | カラマツ | スギ  | 広葉樹  |
|-----------|------|------|------|-----|------|
| アリ類出現率*1  | 42.5 | 76.7 | 76.7 | 6.7 | 70.0 |
| 有用アリ出現率*2 | 34.2 | 53.3 | 50.0 | 3.3 | 30.0 |

\*1 アリ類出現率…アリ類が出現したプロット数/総プロット数 (「全体」は120, 他は各30)

\*2 有用アリ出現率…有用アリが出現したプロット数/総プロット数 (同上)

表5 枯死材と地表・土の中における有用アリの構成比と属数・種数

|        | 全体<br>(N=357)   | アカマツ<br>(N=112) | カラマツ<br>(N=112) | スギ<br>(N=112) | 広葉樹<br>(N=21) |      |
|--------|---|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------|
| 枯死材    | 有用アリの構成比 (%)*   | 92.1            | 96.4            | 88.4          | 90.2          | 100  |
|        | 属数・種数   | 7属12種           | 7属11種           | 5属8種          | 6属7種          | 4属6種 |
|        | 有用アリ…アズマオオズアリ、ヒゲナガケアリ、ムネアカオオアリ、シワクシケアリ、ヤマトアシナガアリ、クロクサアリ、クロヤマアリ、トビイロケアリ、アメイロケアリ<br>有用アリ以外…アメイロアリ、ヨツボシオオアリ、ツヤクロヤマアリ |                 |                 |               |               |      |
| 地表・土の中 | 有用アリの構成比 (%)*   | 51.6            | 57.9            | 53.6          | 50.0          | 40.9 |
|        | 属数・種数   | 6属8種            | 6属8種            | 5属5種          | 2属2種          | 5属6種 |
|        | 有用アリ…アズマオオズアリ、ヒゲナガケアリ、ムネアカオオアリ、シワクシケアリ、ヤマトアシナガアリ、クロクサアリ、アメイロケアリ<br>有用アリ以外…アメイロアリ                                  |                 |                 |               |               |      |

\*有用アリの構成比…有用アリが出現したサンプルまたはプロット数/アリ類が出現したサンプルまたはプロット数

めていた。

プロット調査の結果から求めた、各林相における地表・土の中のアリ類出現率及び有用アリ出現率を表4に示す。アリ類出現率はアカマツ、カラマツ、広葉樹ではいずれも70%以上



を示したが、スギでは6.7%と他の林相に比べ非常に低かった。有用アリ出現率は、アカマツ53.3%、カラマツ50.0%と、この2林相については大きな差は見られなかったが、スギでは3.3%と全アリ類出現率同様に非常に低かった。広葉樹では30.0%とアリ類出現率に比べると有用アリ出現率は低かった。

### 2-3. 枯死材と地表・土の中のアリ類の種構成の比較

枯死材と地表・土の中についてそれぞれ有用アリの構成比と属数・種数を林相別に表5に示す。枯死材で確認された有用アリの構成比は高い順に、広葉樹100%、アカマツ96.4%、スギ90.2%、カラマツ88.4%となっており、全体でも92.1%と枯死材にいるアリ類についてはいずれの林相でも有用アリが9割前後を占めていた。地表・土の中における有用アリの構成比は全体で51.6%、林相別ではアカマツ57.9%、カラマツ53.6%、スギ50.0%、広葉樹40.9%であった。両者の比較から、どの林相においても地表・土の中より枯死材の方が有用アリの構成比が高かった。また、各林相で採集できたアリ類の種数は、広葉樹ではそれぞれ6種で同数だったが、針葉樹ではいずれの林相でも地表・土の中より枯死材の方が多かった。

## V. 考 察

### 1. 遠野市に生息しているアリ類

#### 1-1. 森林内で採集されたアリ類

日本産アリ類全種図鑑（アリ類データベースグループ, 2003）では、アリ類各種をその生息状況により、「最普通種」、「普通種」、「稀に見る種」、「極めて稀に見る種」に分類している。なお、全国における分類と、行政区画別の分類（北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州、沖縄、小笠原）の2種類がある。これによると、今回調査地の森林内で採集されたアリ類はそのほとんどが東北地方では最普通種か普通種で、アメイロケアリとツヤクロヤマアリのみ、稀に見る種であった（表1）。岩手県において生息が報告されている種のうち、最普通種とされているのは16種で、そのうち今回採集できたのは9種、普通種とされているのは29種で、そのうち今回採集できたのは4種であった。採集できなかったアリ類には、本研究では補足的にしか調査しなかった樹上や森林以外の開けた草地などを営巣環境とする種が含まれていたが、その一方で樹木の腐朽部など、本研究の対象とした環境を利用している種も少なくなかった。調査地内のアリ類を網羅するためには本研究で使用した調査方法だけでは不十分な部分があり、さらなる詳細な調査の追加や別の調査方法の併用などによって、より多くのアリ類を採集できるようにするという課題が残った。

#### 1-2. クマが食べているアリ類

同図鑑（アリ類データベースグループ, 2003）によると、本研究における有用アリ11種全てが、平均体長が3 mmを越える種であり、平均体長がそれよりも小さい種はクマには食べられ

ていなかった(表1)。Onoyama (1988) は、エゾヒグマ (*Ursus arctos yesoensis*) は体長が3 mmを越えるケアリ属、ヤマアリ属、オオアリ属 (*Camponotus*) を頻繁に食べていると報告しており、これと同様の傾向を示す結果となった。特に平均体長が2.2mmという小ささであるアメイロアリは、全ての林相において頻繁に見つかる種でありながら、本調査においてはクマ糞からは全く採集されなかったことから平均体長3 mm以下の小型アリはクマには好まれないと考えられる。

一方で、平均体長が3 mmを越える種でもクマには食べられていない種が4種確認された(カラフトクロオオアリ、クロオオアリ (*Camponotus japonicus*)、ツヤクロヤマアリ、ヨツボシオオアリ (*Camponotus quadrinotatus*))。これらの種は、今回の調査で採集した500以上のサンプル個体のうち、採集サンプル数がわずか1~2例であった。このことから、これらの種は遠野市においては生息密度が低く、現存量が少ないためクマに食べられなかったと考えられる。以上より、これらのアリ類がクマに食べられていない理由としては、体長の小ささや生息密度の低さ、すなわち採食効率の悪さが考えられた。

本研究でクマ糞から採集された種と既往研究においてクマ糞から採集された種(Yamazaki et al., 2012) を併せて整理すると、以下のように大きく3つのグループに分けられる。既往研究の調査地は東京都、石川県、富山県、長野県、岐阜県、静岡県、奈良県、京都府、鳥根県、広島県である。

A: 本研究でクマ糞から採集され、既往研究でもクマ糞から採集された種 (5種)

アメイロケアリ、クロヤマアリ、シワクシケアリ、トビイロケアリ、ムネアカオオアリ

B: 本研究でクマ糞から採集され、既往研究ではクマ糞から採集されなかった種 (6種)

アズマオオズアリ、エゾクシケアリ、クサアリモドキ、クロクサアリ、ヒゲナガケアリ、ヤマトアシナガアリ

C: 本研究ではクマ糞から採集されず、既往研究ではクマ糞から採集された種 (13種)

アカヤマアリ (*Formica sanguinea*)、アシナガアリ (*Aphaenogaster famelica*)、オオハリアリ (*Pachycondyla chinensis*)、キイロケアリ、クロオオアリ、ツヤクロヤマアリ、テラニシケアリ (*Lasius orientalis*)、トゲアリ (*Polyrhachis lamellidens*)、トビイロシワアリ (*Tetramorium tsushimae*)、ハヤシクロヤマアリ (*Formica hayashi*)、ハヤシケアリ、フシボソクサアリ (*Lasius nipponensis*)、ヤマクロヤマアリ (*Formica lemani*)

本研究でクマ糞から採集された種はAとBを合わせた11種、既往研究でクマ糞から採集された種はAとCを合わせた18種である。

Aに分類される種は、本研究と既往研究とで採集されていることから、クマに利用されや

すい種であると考えられる。これらの種は本州では最普通種か普通種（ただし、東北地方に限り、アメイロケアリは稀に見る種）とされており（アリ類データベースグループ, 2003）、本州においては見つかりやすい種であると言える。

Bに分類される種は、本研究では採集されたが、既往研究では採集されていなかった。これらの種は本州では最普通種か普通種（ただし、中国地方におけるエゾクシケアリ以外）とされている。これらのアリ類についてはそもそもそれらの調査地に生息していなかった可能性が考えられるが、既往研究の調査地におけるアリ類種構成が不明であるため、既往研究で確認されていなかった理由は特定できなかった。

Cに分類される種は、本研究では採集されなかったが、既往研究では採集された種である。このグループに含まれる13種のうち、本研究の調査地でクマ糞以外から採集できたのは3種のみ（クロオオアリ、ツヤクロヤマアリ、トビイロシワアリ）であった。このグループにおける種数が比較的多かったのは、既往研究が関東、中部、近畿、中国地方で行われた研究であるため、東北地方である本研究と既往研究それぞれの調査地とでそもそもアリ類の種構成が異なっていた可能性が考えられる。

属別では、ケアリ属とヤマアリ属がクマ糞からの出現率が高く、この結果はAuger et al. (2004) のアメリカクロクマ (*Ursus americanus*) の糞分析結果とも共通している。Auger et al. (2004) はこの要因にこれらの属のアリ類の体長やコロニーの密度、ギ酸をあまり持たないこと、巣が荒らされてもほとんど攻撃しないこと等を挙げている。

糞1個あたりの出現アリ類種数は1～5種で平均2.1種であり、63.0%のクマ糞には2種以上のアリ類が確認された。このことは、クマがアリ類を食べるために一ヶ所に留まらず積極的に巣を探しているためだと考えられ、アリ類はクマにとって重要な食物であるというOnoyama (1988) の結果を支持していた。

## 2. アリ類の営巣環境の特性

### 2-1. 枯死材

枯死材にアリ類の営巣が確認された林相別サンプル数は、アカマツ、カラマツ、スギでそれぞれ112個、広葉樹で21個であった（図2）。各林相でサンプル数なるべく同数になるよう努めたが、広葉樹林では他の林相と同程度のサンプル数を得ることができなかった。この理由として、まず本調査地においては広葉樹林では枯死材の材積が少ないと報告されている（安江, 2014）ことから、広葉樹林では営巣場所となる枯死材そのものが少ないため、そこに営巣するアリ類が少なかったと考えられる。もう一つの理由として、針葉樹と広葉樹の材の構造の違いが考えられた。アカマツ、カラマツ、スギ、ミズナラ各樹木の断面の走査電子顕微鏡像（図4；森林総合研究所, 2014）を見ると、針葉樹の組織構造はいずれも広葉樹に比べて空隙が多い。このような構造により、材の中が湿潤になりすぎず、アリ類にとって適度

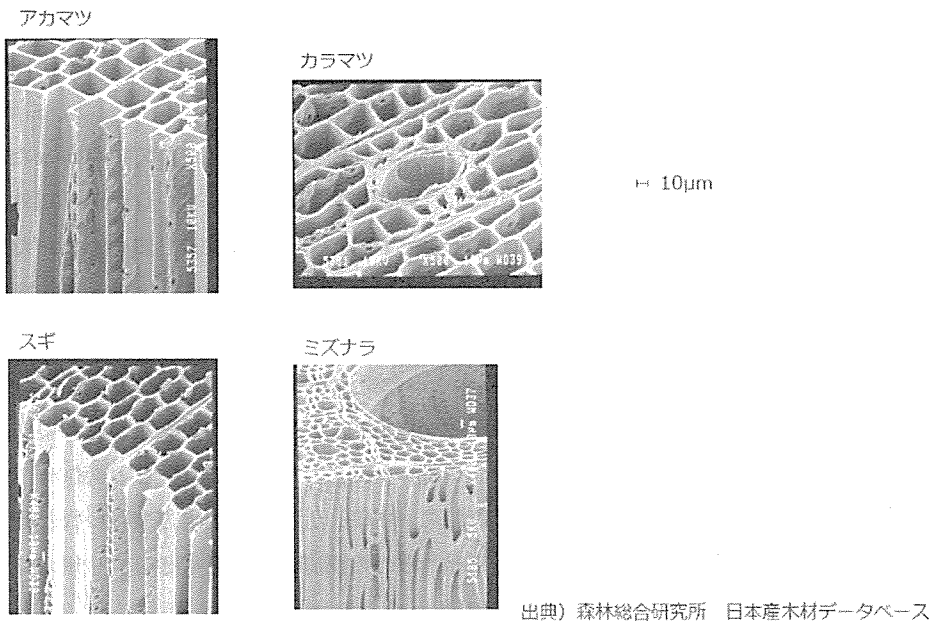


図4 樹木の断面の走査電子顕微鏡像

な湿度が維持されるため枯死材の中でも針葉樹の方が利用されやすいのではないかと考えられる。また、一般に針葉樹は広葉樹に比べ、材が軽くて柔らかい（稲垣ら, 1989）。アリ類が枯死材を営巣場所として利用するとき、他の虫やシロアリ（*Termitidae*）が作った既存の巣を使うこともある（松本, 1983）が、小さなアリ類が加工するには軽くて柔らかい針葉樹の材質が適していると考えられる。

#### 2-2. 地表・土の中

地表・土の中のアリ類については、有用アリの出現率が比較的高かったのはアカマツやカラマツで、これらの林相では有用ア리를比較的に見つけやすいことが示された。一般的にアカマツやカラマツは、尾根筋のような日当たりが良く、乾燥した環境に生育していることが多く、調査地でもアカマツとカラマツはこのような環境に分布していた。アカマツ林やカラマツ林で採集されたアリ類も、同様に温度や湿度を指標にして営巣場所を選択していると考えられる。地表・土の中に営巣するアリ類は、枯草や落葉等を積み上げたり、温度の安定している地中深くまで巣を拡大したりすることによって、温度や湿度を調節し、適度な巣内環境をつくっていると考えられている（松本, 1983）。このことから、アリ類が営巣場所を決定する際には温度や湿度が重要な要素となっており、本調査地においてもアリ類が好む環境とアカマツやカラマツが生育している環境が共通していたと考えられる。

一方スギ林の地表・土の中で全アリ類出現率が低いのは、林床が落葉で覆われ、樹木同士の間隔が狭く、日照や下層植生が乏しいためと考えられる。阿部（2006）は針葉樹人工植林

地におけるアリ類の研究で、植栽密度が高く下層植生の被度・種数が最も低い値を示したスギ放置林区で有意にアリ類の個体数が少なかったと報告している。今回の調査では枯死材からはアカマツ、カラマツと同様にアリ類を採集できていることから、スギ林におけるアリ類の現存量が少ない訳ではなく、地表・土の中に限るとスギ林は他の林相よりアリ類の現存量が少ないと推測される。

### 2-3. 枯死材と地表・土の中のアリ類の種構成の比較

アリ類の営巣環境として枯死材と地表・土の中を比べると、林相に関わらず地表・土の中より枯死材の方が有用アリの構成比が高いことが分かった(表5)。枯死材(図2)と地表・土の中(図3)のアリ類の種構成を比較すると、有用アリではないアメイロアリの構成比の違いが顕著である。地表・土の中では本種の構成比が大きいため、相対的に有用アリの構成比が小さくなったと考えられる。

スウェーデンにおける大型節足動物に関する研究では、*Lasius platythorax*(ケアリ属の一種)を含む6種の土壤動物は、土壌中よりも樹皮や木材での現存量が明らかに多く、特に切株の存在がこれら土壤動物の生息地や生息密度に大きく影響を及ぼすということが示されている(Tryggve et al., 2013)。枯死材には、有用アリも含めアリ類にとって、営巣環境として何らかの有益な点、例えば地中より水没の危険性が低い、湿度が適切である、暖かい、というような理由があると考えられる。本研究ではアリ類の営巣場所の湿度や温度に関する調査を行っていないため、今後の調査でアリ類が営巣環境として求める条件を明らかにし、営巣環境としての枯死材がその条件を満たしているのかを調べ、関連性を見出していく必要がある。

## 3. クマによるアリ類の利用

クマが餌資源としてアリ類を利用することを考えたとき、本研究でのアリ類の主な営巣環境を総合的に評価すると、クマが最も利用しやすいのは枯死材に営巣するアリ類だと思われる。例えば、地表・土の中においては、アメイロアリはどの林相においても最も高い出現率を示していた。クマが地表・土の中のアリ類を頻繁に利用しているのであればクマ糞から本種の出現が確認できるはずであるが、クマ糞からの出現は皆無であった。表5で示したように、地表・土の中より枯死材の方が有用アリの構成比が高く、枯死材はクマにとって効率良くアリ類を採食できる場となり得ると考えられる。

また、有用アリが出現したプロットは全体の34.2%だった(表4)。地表からアリ類を探そうとしたとき、地表全体では10回掘って3回程度しか有用アリに会えないことを考えると、地表・土の中のアリ類をねらうことはクマにとって効率の良い採食とは言い難い。有用アリの出現率が3.3%だったスギ林ではとりわけ有用アリを見つけづらくなる。これらのことからクマは地表・土の中のアリ類をあまり利用していないと考えられる。Onoyama(1988)もリターや土の中

の巣をクマが見つけるのは難しそうであり、枯死材や木の根元近くの巣はおそらく見つけるのが容易だろうと述べている。したがって、枯死材の多い環境は、クマの餌資源となるアリ類が多い環境となり、クマが採食の場として利用しやすい環境であると考えられる。

## VI. まとめ

本研究では岩手県遠野市に生息しているアリ類18種とクマの餌資源となっているアリ類11種を種まで特定した。クマは、アリ類のうち、体長が3 mmを越えるようなある程度の大きさを持った種や、生息密度が高くて見つけやすい種を食べていると考えられた。アリ類の営巣環境については、枯死材、その中でも針葉樹を比較的好く利用しており、その理由としては針葉樹枯死材の構造がアリ類の巣として適していることが考えられた。

針葉樹林では広葉樹林と同程度もしくはそれ以上にアリ類の生息が確認され、針葉樹林がアリ類の営巣環境を提供していることが示された。餌資源である有用アリが多い環境、つまり針葉樹林などの枯死材が多い環境をクマが使っていることが考えられた。したがって遠野市においては広葉樹林のみならず、針葉樹林も夏期のクマにとっては重要な生息環境の一つとなっているため、クマの餌資源供給地としての視点から針葉樹林は再評価されるべきである。

## VII. 謝 辞

本研究を進めるにあたり多くの方々にお世話になりました。議論を通じて的確なご指摘を頂いた岩手大学農学部森林動態制御研究室の國崎貴嗣准教授、同野生動物管理学研究室、同森林動態制御研究室の皆様、調査の際にお世話になった遠野市上郷の菊池武志氏、アリ類の図鑑を快く貸して下さった岩手大学ミュージアム研究員の吉田勝一氏、実体顕微鏡を快く貸して下さった岩手大学農学部樹木生態生理・造林学研究室白旗学助教にこの場を借りて御礼申し上げます。

## 引用文献

- 阿部晃久 (2006) 針葉樹人工植林地において間伐の有無が林床性アリ類の種構成に与える影響. 矢作川研究 10 : 105-108.
- 青井俊樹・山崎晃司・坪田敏男 (2013) 新しい技術による野生動物テレメトリーシステムの現状. 哺乳類科学53 : 206-208.
- アリ類データベースグループ (2003) 学研の大図鑑 日本産アリ類全種図鑑. 192pp. 学習研究社, 東京.
- Auger Janene, Ogborn L. Gary, Pritchett L. Clyde, & Black L. Hal (2004) Selection of

- ants by the American black bear (*Ursus Americanus*). *Western North American Naturalist* 64 (2) : 166-174.
- Fujiwara Sana · Koike Shinsuke · Yamazaki Koji · Kozakai Chinatsu & Kaji Koichi (2013) Direct observation of bear myrmecophagy: Relationship between bears' feeding habits and ant phenology. *Mammalian Biology* 78 : 34-40.
- 花井正光 (1980) ツキノワグマの分布について. 第2回自然環境保全基礎調査動物分布調査報告書(哺乳類)全国版(その2). 69-86, 財団法人日本野生生物研究センター, 東京.
- 橋本幸彦 · 高槻成紀 (1997) ツキノワグマの食性 : 総説 哺乳類科学37 : 1-19.
- 稲垣實 · 小濱輝行 · 多田欣市 · 中川藤一 · 保田芳太郎 (1989) 木材に強くなる本-見かた · 買いかた · 使いかた-. 354pp. 日本林業調査会, 東京.
- 岩手県 (2011) 第2次ツキノワグマ保護管理計画. 59pp. 岩手県生活環境部自然保護課, 岩手.
- 岩手県 (2012) 平成24年度ツキノワグマ保護管理検討委員会資料. 31pp. 岩手県生活環境部自然保護課, 岩手.
- 岩手県 (2013) 平成23年度版岩手県林業の指標. 139pp. 岩手県農林水産企画室 · 団体指導課 · 林業振興課 · 森林整備課 · 森林保全課 · 林業技術センター, 岩手.
- 泉山茂之 (2011) 第7章 高山帯 · 亜高山帯の利用 北アルプスに生息するツキノワグマの生態. 日本のクマ ヒグマとツキノワグマの生物学. 209-238, 東京大学出版会, 東京.
- 気象庁「気象観測データ」<http://www.jma.go.jp/jma/menu/obsmenu.html>. 2014年1月20日閲覧.
- 小池伸介 (2011) 第5章 食性と生息環境 とくに果実の利用に注目して. 日本のクマ ヒグマとツキノワグマの生物学. 155-181, 東京大学出版会, 東京.
- 松本忠夫 (1983) 社会性昆虫の生態 シロアリとアリの生物学. 257pp. 培風館, 東京.
- 長縄今日子 · 小山克 (1994) 丹沢山地におけるツキノワグマの食性. *日林論*105 : 539-542.
- Noyce V. Karen · Kannowski B. Paul & Riggs R. Michael (1997) Black bears as ant-eaters: seasonal associations between bear myrmecophagy and ant ecology in north-central Minnesota. *Canadian Journal of Zoology* 75 : 1671-1686.
- Onoyama Keiichi (1988) Ants as prey of the Yezo brown bear *Ursus arctos yesoensis*, with considerations on its feeding habit. *Res. Bull. Obihiro Univ. I*, 15 : 313-318.
- 大井徹 · 中下留美子 · 藤田昌弘 · 菅井強司 · 藤井猛 (2012) 西中国山地のツキノワグマの食性の特徴について. *哺乳類科学*52 (1) : 1-13.
- 齊藤正恵 · 青井俊樹 (2003) 里山にすむツキノワグマの生息地利用の季節的变化について. 岩手大学農学部演習林報告34 : 11-22.
- 阪本芳弘 · 青井俊樹 (2006) 奥羽山地北部におけるニホンツキノワグマの食性. 岩手大学農学部演習林報告 37 : 17-27.

- 森林総合研究所「日本産木材データベース」<http://f030091.ffpri.affrc.go.jp/JWDB/home.php>.  
2014年1月27日閲覧.
- 高田靖司 (1979) 長野県中央山地におけるニホンツキノワグマの食性. 哺乳動物学雑誌8 : 40-53.
- Takahashi Hirokazu (2006) The seasonal habitat use of Asiatic black bears (*Ursus thibetanus*) in Kitakami-Highland, Iwate prefecture. Thesis for master degree of Iwate-university.
- 玉谷宏夫・小林勝志・高柳敦 (2001) 近畿北部におけるニホンツキノワグマ (*Ursus thibetanus japonicus*) の行動特性と生息環境利用の季節変化. 森林研究 73 : 1-11.
- 鳥居春己 (1989) 大井川上流域におけるツキノワグマの食性. 日林誌71 (10) : 417-420.
- Tryggve Persson・Lisette Lenoir & Birgitta Vegerfors (2013) Which macroarthropods prefer tree stumps over soil and litter substrates? Forest Ecology and Management 290 : 30-39.
- 坪田敏男・溝口紀泰・喜多功 (1998) ニホンツキノワグマ *Ursus thibetanus japonicus* の生態と生理に関する野生動物医学的研究. Japanese Society of Zoo and Wildlife Medicine 3 (1) : 17-24.
- 山崎晃司 (2011) 第4章 行動 これまでの研究と新しい研究機材の導入によりみえてきたこと. 日本のクマ ヒグマとツキノワグマの生物学. 119-153, 東京大学出版会, 東京.
- Yamazaki Koji・Kozakai Chinatsu・Koike Shinsuke・Morimoto Hideto・Goto Yusuke & Furubayashi Kengo (2012) Myrmecophagy of Japanese black bears in the grasslands of the Asia area. Nikko National Park, Japan, *Ursus* 23 (1) : 52-64.
- 安江悠真 (2014) 北上山地における夏期のツキノワグマの環境利用及び餌資源としてのアリ類の分布 -「GPS-TX」を用いた追跡事例から-. 岩手大学大学院農学研究科未発表修士論文.
- 吉村正志・鶴川義弘・緒方一夫・小野山敬一・今井弘民・久保田政雄「日本産アリ類画像データベース」<http://ant.edb.miyakyo-u.ac.jp/J/index.html>. 2014年1月27日閲覧.

## Summary

We made an inventory of ants that inhabit Tono, Iwate Prefecture. We also investigated the species eaten by Japanese black bears (*Ursus thibetanus*) and their nesting environment. We consider the environments in which bears use ants as an important food resource in summer. As a result, we found 18 species of ants in the study area and 11 species from bear scats. We suggest that the length and density of ants affects their selection by bears. Each average length of ants from scats is larger than 3



mm, and their percentage appearance is high. Ants that nest on the ground surface often selected Japanese red pine forests and Japanese larch forests, rather than broadleaf tree forests, as their nesting environments. We found that ants selected their nesting environment based on temperature and humidity, thus showing a preference for Japanese red pine or Japanese larch forests, which often grow in sunny and dry locations. Almost all ants in coarse woody debris were species that bears have eaten, and bears were suggested to effectively eat ants in coarse woody debris. On the whole, coniferous forests give ants a nesting environment. Because bears seem to use environments containing many ants, coniferous forests seem to be one of the most important habitats for bears in summer.