

研究資料

森林の多面的機能に関わる土壌・生物要因の林相間比較 (IV) - 昆虫, 地表性オサムシ科 -

原 秀 穂*

Comparison of soil and biodiversity among forest types (IV) -Ground beetles (Insecta, Carabidae)-

Hideho HARA*

要 旨

地表性オサムシ科の捕獲トラップとして生け捕りトラップとプロピレングリコールを入れた溺死トラップとで捕獲種構成と捕獲数とを比較した。設置から2週間後では捕獲種数はともに7種と違いはなく、捕獲された種も同じであった。捕獲個体数はオサムシ亜科では生け捕りトラップの方が多かった。生け捕りトラップにおける捕獲個体の死亡率は設置から2週間後では極めて低かったが、3週間後には大幅に増加した。

ウダイカンバ二次林, ウダイカンバ人工林, カラマツ人工林, トドマツ人工林, トウヒ類人工林で地表性オサムシ科の種数, 個体数を比較した。全体で9種捕獲され, ウダイカンバ二次林が最多の7種, トウヒ類人工林が最少の3種であった。総捕獲個体数はトウヒ類人工林で少なかったが, 種により林分と捕獲数との関係は異なる傾向が示された。

キーワード：地表性オサムシ科, トラップ, 林相, 群集

はじめに

森林の多面的機能発揮を重視した森林整備方法を確立する上での基礎資料として, 本研究では林相による昆虫群集の違いを調査したので報告する(中川ほか2009aを参照)。調査対象はオサムシ科Carabidae(昆虫綱Insecta, コウチュウ目Coleoptera)の地表性の種である。地表性昆虫はピットフォール(落とし穴)トラップで容易に捕獲でき, 中でもオサムシ科は種数が多いため昆虫群集の比較調査に適している。

方 法

捕獲方法の比較

地表性オサムシ科のピットフォール・トラップによる調査ではトラップ内にプロピレングリコール等の溶液を入れ溺死させて捕獲する方法が一般的であるが, 調査が生態系に及ぼす影響を少なくするには生け捕って調査してから逃がす方法が望ましいことから, 比較調査を行った。調査は2006年, 北海道美唄市の北海道立林業試験場光珠内実験林(詳細は中川ほか2009aを参照)のグイマツF1(19年生)とシラカンバを主体とする落葉広葉樹との混交林において実施した。調査地は山地中腹に位置し, ほぼ平坦である。捕獲方法としては,

ピットフォール・トラップで生け捕りにする方法とトラップの中にプロピレングリコールを入れ溺死させて捕獲する方法を行い, 種構成や個体数の比較を行うとともに, 生け捕り方法における捕獲個体の生存期間を調査した。使用したピットフォール・トラップは2ℓペットボトルで作成した(図-1)。ペットボトルには, 向かい合う2側面の下端から9cmの高さにそれぞれ横7cmの切れ目を, さらにその両端から高さ5cmの切れ目を入れ, その中の部分を外側上方に折り返して, 虫が入る穴と穴上部のひさしを作った。虫が入る穴を比較的小さくし, 穴上部にひさしを設けたのは, 捕獲した虫の脱走の足掛かりとなる落葉などが入るのを防ぐためである。また, ペットボトル上部を黒色ポリエチレンで覆って遮光した。さらに, 生け捕りトラップは下面に直径約3mmの水抜き穴を4カ所あけ, トラップ内部に落葉を約2cmの高さまで入れた。溺死トラップにはプロピレングリコールを約200ml入れた。これらのトラップを側面の穴の下端が地表面と同じ高さになるよう土に埋め支柱に固定した。この際, トラップ周囲の地表を攪乱しないよう注意した。調査地にトラップを列間10mで2列に並べ, 各列では10個のトラップを5m間隔に設置した。また, 各列とも生け捕り・溺死トラップを交互に配置し, 両側の穴は列方向に対して左右に位置するようにした。設置

* 北海道立林業試験場 Hokkaido Forestry Research Institute, Bibai, Hokkaido 079-0198

[北海道立林業試験場研究報告 第46号 平成21年3月, Bulletin of the Hokkaido Forestry Research Institute, No.46, March 2009]

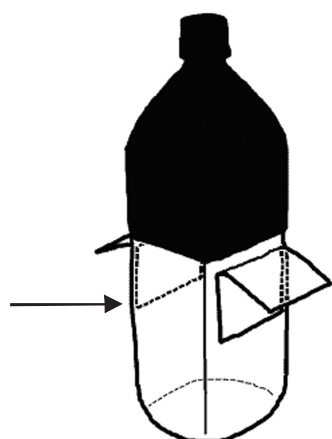


図-1 ペットボトル製のピットフォール・トラップ
 上部は黒色ポリエチレンで覆った。矢印の高さまで土に埋めた。

期間は2006年6月5日から6月26日の21日間で、設置後は7日間隔で3回、トラップごとに種ごとの個体数を生死別に記録した。7日目と14日目では調査後、捕獲虫をトラップ内に残した。

林相による種構成の比較

北海道立林業試験場光珠内実験林で2007年に次の5林分で地表性オサムシ科の調査を行った：①ウダイカンバ保育試験林（以下ウダイカンバ二次林）、②ウダイカンバ産地試験林（以下ウダイカンバ人工林）、③ニホンカラマツ見本林（以下カラマツ人工林）、④トドマツ精英樹次代検定林（以下トドマツ人工林）、⑤ルーベンストウヒ産地試験林（以下トウヒ類人工林）（詳細は中川ほか2009aを参照）。調査には上述の生け捕り用トラップを採用した。各林分においてトラップをほぼ等高線状に2列に並べた。トラップの穴は斜面の上下を向くようにした。列間は10m、各列では10個のトラップを5m間隔に設置した。設置期間は2007年5月28日から6月12日の15日間であった。6月12日にトラップごとに種ごとの個体数

表-1 地表性オサムシの生け捕りトラップと溺死トラップにおける捕獲状況，2006年

科, 亜科, 種名	生け捕りトラップ			溺死トラップ		
	6/12	6/19	6/26	6/12	6/19	6/26
Carabidae オサムシ科種数	6	7	—	4	7	—
Carabidae オサムシ科 個体数・死亡率*	5.40 4.62 0%	12.30 6.36 4.9%	—	4.00 2.91	8.90 4.53	—
Carabinae オサムシ亜科	1.70 1.34 0%	4.00 2.91 2.5%	4.90 3.07 51.0%	0.40 0.52	1.60 1.26	2.10 1.91
<i>Carabus conciliator hokkaidensis</i> コブスジアカガネオサムシ	0.20 0.42 0%	0.20 0.42 0%	0.30 0.67 66.7%	0 0	0.10 0.32	0.10 0.32
<i>C. granulatus yezoensis</i> エゾアカガネオサムシ	0.10 0.32 0%	0.50 0.71 0%	0.70 0.67 14.3%	0.10 0.32	0.10 0.32	0.20 0.63
<i>Damaster blaptoides</i> マイマイカブリ	0 0 0%	0.10 0.32 0%	0.10 0.32 100%	0 0	0.30 0.48	0.40 0.52
<i>D. gehinii</i> オオルリオサムシ	1.20 1.14 0%	2.00 1.76 0%	2.40 1.90 45.8%	0.30 0.48	0.80 0.79	0.90 0.88
<i>Leptocarabus opaculus</i> ヒメクロオサムシ	0.20 0.63 0%	1.20 1.55 8.3%	1.40 1.78 71.4%	0 0	0.30 0.48	0.50 0.53
Pterostichinae ナガゴミムシ亜科	3.70 4.55 0%	8.30 5.62 6.0%	—	3.60 2.99	7.30 4.50	—
<i>Pterostichus thunbergi</i> ツンベルグナガゴミムシ	3.0 4.78 0%	6.60 5.58 6.1%	—	3.50 2.80	7.00 4.59	—
<i>P. subovatus</i> マルガタナガゴミムシ	0.70 1.34 0%	1.70 2.16 5.9%	—	0.10 0.32	0.30 0.48	—

* 以下の行の数値は、上段がトラップあたりの累積捕獲個体数の平均値、中段が同標準偏差、下段が生け捕りトラップでの死亡率である。
 — 生け捕りトラップで、状態が悪く種の同定ができない死亡個体が多かったため、調査を中止した。

を記録した。

結 果

捕獲方法の比較

生け捕りトラップと溺死トラップにおける捕獲状況を表-1に示した。捕獲種数はトラップ設置1週間後の6月12日では、生け捕りトラップ6種に対し溺死トラップは4種と少なかったが、2週間後の6月19日ではいずれも7種となった。捕獲種も同じであった。捕獲個体数はオサムシ科全体では生け捕りトラップの方がやや多かったが、有意差は認められなかった(Mann-WhitneyのU検定: 6月12日, $P=0.57$; 6月19日, $P=0.25$)。オサムシ亜科は生け捕りトラップの方が多く、6月12日と6月26日とでは有意差が認められた(Mann-WhitneyのU検定: 6月12日, $P=0.02$; 6月19日, $P=0.07$; 6月26日, $P=0.03$)。ナガゴミムシ亜科ではトラップによる差は認められなかった(Mann-WhitneyのU検定: 6月12日, $P=0.65$; 6月19日, $P=0.73$)。個々の種の捕獲個体数についてみると7種中5種は生け捕りトラップが、2種は溺死トラップの方が多かったが、差が有意となったのはオオルリオサムシ6月12日だけであった(Mann-WhitneyのU検定: $P=0.04$)。

生け捕りトラップにおける死亡個体は設置1週間後の6月

12日ではまったく見られなかった。2週間後の6月19日では死亡率が全体で4.9%、オサムシ亜科で2.5%、ナガゴミムシ亜科で6.0%となった(表-1)。3週間後の6月26日では死亡個体が急激に増加し、オサムシ亜科では51.0%に達した。ナガゴミムシ亜科でも死亡個体が多数認められたが、状態が悪く種を同定できない死亡個体が多かったため、累積捕獲個体数と死亡率は調査しなかった。

林相による種構成の比較

地表性オサムシ科は全体で9種捕獲され、ウダイカンバ二次林が最多の7種、トウヒ類人工林が最少の3種であった(表-2)。1林分のみで捕獲された種としては、ウダイカンバ二次林のコブスジアカガネオサムシとエゾアカガネオサムシ、ウダイカンバ人工林のセダカオサムシ、トドマツ人工林のマルガタナガゴミムシがあったが、いずれも捕獲個体数は1~3と少なかった。

捕獲個体数はオサムシ科全個体数、マイマイカブリ、オオルリオサムシ、ツンベルグナガゴミムシで林分間に有意差が認められた(Kruskal Wallis 検定: オサムシ科, $P=0.01$; マイマイカブリ, $P<0.0001$; オオルリオサムシ, $P=0.0008$; エゾナガゴミムシ, $P=0.02$)。オサムシ科全体の捕獲個体数はトウヒ類人工林で少なく、ウダイカンバ二次林、ウダイカンバ人

表-2 林相による地表性オサムシ科群集の違い, 2007年

科, 種名	ウダイカンバ 二次林	ウダイカンバ 人工林	カラマツ 人工林	トドマツ 人工林	トウヒ類 人工林*
Carabidaeオサムシ科 種数	7	6	5	5	3
Carabidaeオサムシ科 個体数**	8.40a 4.88	9.20a 5.57	9.60ab 6.55	8.70a 4.11	2.25b 1.91
<i>Cychrus morawitzi</i> セダカオサムシ	0 0	0.10 0.32	0 0	0 0	0 0
<i>Carabus conciliator hokkaidensis</i> コブスジアカガネオサムシ	0.30 0.67	0 0	0 0	0 0	0 0
<i>C. granulatus yezoensis</i> エゾアカガネオサムシ	0.20 0.62	0 0	0 0	0 0	0 0
<i>Damaster blaptoides</i> マイマイカブリ	0.10b 0.32	2.60a 2.32	4.50a 3.98	6.20a 3.61	0b 0
<i>D. gehinii</i> オオルリオサムシ	0.30ab 0.67	1.80a 1.31	1.70a 2.11	0.30ab 0.48	0b 0
<i>Leptocarabus opaculus</i> ヒメクロオサムシ	0.40 0.70	0.30 0.67	1.30 1.49	0.70 1.34	0.13 0.35
<i>Pterostichus orientalis jessoensis</i> アトマルナガゴミムシ	0.30 0.48	0.40 0.70	0.30 0.48	0 0	0.13 0.35
<i>P. thunbergi</i> ツンベルグナガゴミムシ	6.80a 4.94	4.00ab 4.90	1.80ab 2.62	1.30b 1.06	2.00ab 1.69
<i>P. subovatus</i> マルガタナガゴミムシ	0 0	0 0	0 0	0.20 0.42	0 0

* 設置したトラップ10器のうち2器が動物により破損したため8器による調査値である。

** 以下の行の数値は、上段がトラップあたりの捕獲個体数の平均値、下段が同標準偏差である。アルファベットはKruskal Wallisの全体の検定により調査林分間に差が認められた科または種について、林分間でMann-WhitneyのU検定を行った結果を示したもので、同じアルファベットを持つ林分間では有意差がない(ただし、有意水準はBonferroni法で調整し、 $\alpha = 0.005$)。

工林，トドマツ人工林との間で有意差が認められた。マイマイカブりはトウヒ類人工林とウダイカンバ二次林で少なく，これら2林分と他の3林分との間で有意差が認められた。オオルリオサムシはトウヒ類人工林，ウダイカンバ二次林，トドマツ人工林で少なく，トウヒ類人工林とウダイカンバ二次林，カラマツ人工林との間で有意差が認められた。ツンベルグナガゴミムシはトドマツ人工林で少なく，トドマツ人工林とウダイカンバ二次林との間で有意差が認められた。

おわりに

地表性オサムシ科の林相による比較調査では，捕獲された種数や全個体数はトウヒ類人工林で少ない傾向が認められた。これは，トウヒ類人工林は他の調査林分に比べ下層植生の被度及び種の多様度が低い（中川ほか2009b）ことと関係すると思われる。

引用文献

- 中川昌彦・大野泰之・山田健四・八坂通泰・寺澤和彦 2009a
森林の多面的機能に関わる土壌・生物要因の林相間比較
(I) - 表層土壌の理化学性 - 北林試研報 46: 127-136
- 中川昌彦*・大野泰之*・山田健四*・長坂 有*・八坂通泰*
2009b 森林の多面的機能に関わる土壌・生物要因の林相
間比較 (II) - 下層植生 - 北林試研報 46: 137-144.