

# 小規模生息地におけるゴミムシ類 (オサムシ科およびホソクビゴミムシ科) の出現状況

平 松 新 一 石川県白山自然保護センター

## The appearance of the ground beetles (Carabidae and Brachinidae) in small habitats

Shin-ichi HIRAMATSU, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

### はじめに

ゴミムシ類は地表を主な生活場所としており、歩行生活に適応したために、後翅が退化し飛翔力を失った種も多い。そのために移動が制限され、生息地環境ごとに出現種が異なっている。(石谷, 1996; 平松, 2003; 平松, 2004; Hiramatsu, 2007; 平松, 2008; 香川ら, 2008; Fujita et al., 2008)。

周囲の生息地から隔離された場所では、小型種や飛翔力のない種など移動力の乏しい種の外部からの侵入は困難になる。さらにその面積が小さいほど、餌資源は少なくなり、そこで定着できる種は少なく

なると考えられる。

そこで、小規模生息地におけるゴミムシ類の生息状況を把握するために、白山自然保護センター周辺において、2013年の夏から秋にかけてピットフォールトラップ法を用いて地表性ゴミムシの調査を行ったので、その結果を報告する。

### 調査地域および調査地点

調査は、石川県白山市木滑にある石川県白山自然保護センターの敷地内及びその周辺の7地点で行った(図1)。調査地点は、舗装道路で周囲を隔てられ、段差のある場所にある隔離区(St.1~3)、ス

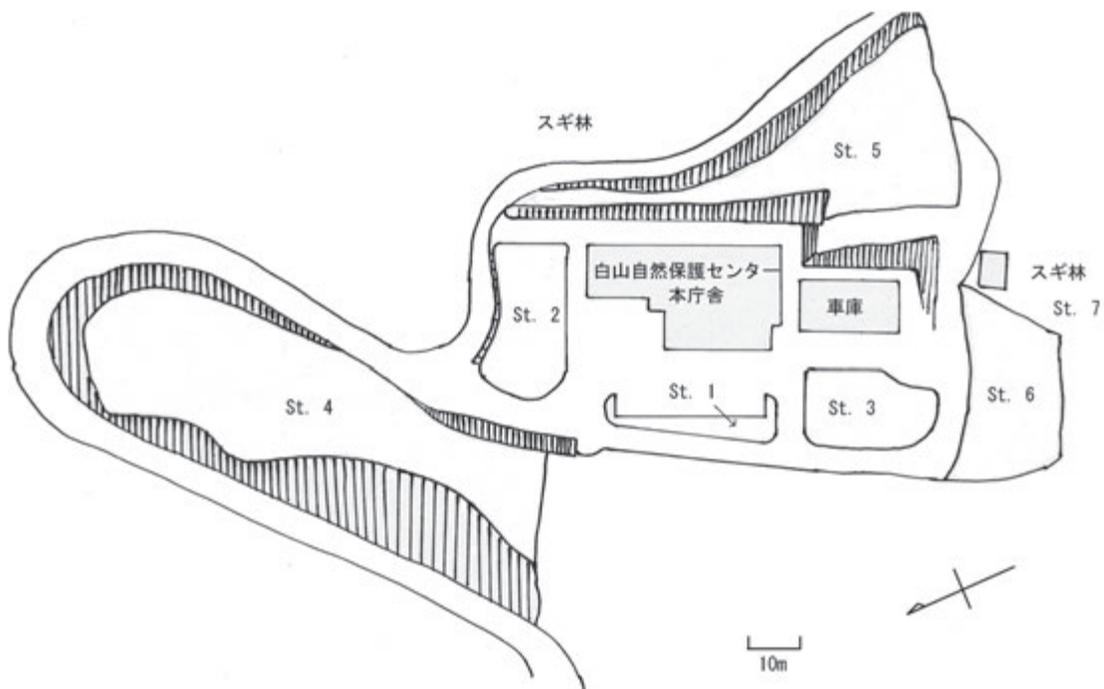


図1 調査地点

ギ林に隣接する森林隣接区 (St. 4 ~ 6) およびこれらと比較するために、本センターに隣接するスギ林内に森林区 (St. 7) を設定して行った。以下に各調査地点の概略を記す。

#### St. 1 (隔離区)

本庁舎西側の駐車場にある面積約160㎡の小さな芝地である。周囲は舗装道路で、高さ15cm以上のブロックで囲まれた段差の上にある。ここは芝をはじめとした草本が全面に繁茂しており、2か月に1回程度草刈りが行われている。

#### St. 2 (隔離区)

本庁舎北側に隣接する面積約480㎡のブナ植栽地である。高さ5 ~ 10mのブナが十数本植栽されている。地表にはほとんど草本はなく、一面に蘚苔類が生えている。周囲は舗装道路で、高さ15cm以上のブロックで囲まれた段差の上にある。道路を隔てて約10m離れた場所にスギ植林地がある。

#### St. 3 (隔離区)

St. 1の南側の舗装道路を隔てた場所に位置する面積約390㎡の本木植栽地である。クリ、コナラなど高さ5 ~ 10mの落葉広葉樹が十数本植栽してある。周囲は舗装道路で、高さ15cm以上のブロックで囲まれた段差の上にある。地表に草本はほとんどなく、蘚苔類はSt. 2ほど多くはない。

#### St. 4 (森林隣接区)

自然保護センター本庁舎北側に位置する面積約2,200㎡の草地である。三方が道路で周囲と隔てられているが、南側は管理していない草地があり、その奥にスギ林が続いている。この地点では2か月に一度くらいの割合で草刈りが行われている。区内には高さ5m程度のサクラが十数本植栽してある。

#### St. 5 (森林隣接区)

本庁舎東側にある面積約1,250㎡の本木植栽地である。ブナ、コナラなどの本木が十数本ある。周囲西側の本庁舎とは高さ5m以上の段差で隔てられ、北、西側には道路を隔ててスギ林があり、南側は直接スギ林に接している。植栽地内には舗装していない遊歩道が通っている。下層には草本が多く2か月に1回程度草刈りが行われている。

#### St. 6 (森林隣接区)

St. 1の南側が舗装道路によって隔てられた面積約680㎡の草地である。北側以外はスギ林に隣接している。高木はなく、草地は2か月に1回程度草刈りが行われている。

#### St. 7 (森林区)

St. 6の南側に隣接するスギ林。高さ15m以上のスギが生育し、樹冠は閉ざされている。地表には草本や低木は少ないが、スギの落葉落枝が多い。

#### 調査方法

調査はそれぞれの地点にピットフォールトラップを10個ずつ設置して行った。トラップには、口径6.5cm、高さ9cmのプラスチック製の容器を用い、開口部を地面と同じ高さになるように埋設した。トラップの間隔は2m以上あけて設置した。

トラップは2013年6月17日、7月1日、7月15日、7月29日、8月12日、8月26日、9月9日、9月23日、10月7日、10月21日に設置し、設置日から1週間後までに数回採集されたゴミムシ類の回収を行った。

これらの採集結果から、Shannon-Wiener関数を用いて、地点ごとの多様度 $H'$ を以下のように算出した (小林, 1995)。

$$H' = \sum p_i \cdot \log_2 p_i$$

採集したゴミムシ類について、種ごとに平均体長を測定し、10mm未満を小型種、10mm以上20mm未満を中型種、20mm以上を大型種として類別した。また、後翅の有無についても確認し、長翅型と短翅・無翅型に類別した。

#### 調査結果

本調査では、全体で2科9亜科35種737個体のゴミムシ類が記録された (表1)。これらを亜科別に見るとナガゴミムシ亜科Pterostichinaeが11種と最も多く、ゴモクムシ亜科Harpalinaeが9種とこれに続く。他の亜科はすべて5種以下であった。属レベルではHarpalusが6種、Pterostichusが5種、Chlaeniusが4種と多かった。

種数はSt. 6が22種と最も多く、St. 5が18種、St. 7が16種、St. 4が15種とこれに続く (表1, 表2)。最も少なかったのはSt. 1で、4種にすぎなかった。採集個体数は、St. 6が295個体、St. 4が183個体、St. 5が142個体と、種数と似た傾向を示していた (表1, 表2)。また、種数と同様St. 1が8個体と最も少なかった。

それぞれの地点の優占種第1位は、St. 5とSt. 7を除き、アカガネアオゴミムシChlaenius abstersusだった。St. 5では優占種第1位はスジアオゴミム

表1 調査地点ごとの採集個体数

学名	和名	体サイズ	翅型	隔離区			森林隣接区			森林区	合計
				St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6		
<i>Carabus dehaanii</i>	オオオサムシ	L	B	0	2	2	1	3	6	7	21
<i>Carabus maiyasanus</i>	マヤサンオサムシ	L	B	0	0	0	0	2	3	10	15
<i>Leptocarabus procerulus</i>	クロナガオサムシ	L	B	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Damaster blaptoides</i>	マイマイカブリ	L	B	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Trigonognatha cuprescens</i>	アカガネオオゴミムシ	M	B	1	0	0	3	0	0	0	4
<i>Lesticus magnus</i>	オオゴミムシ	L	M	0	0	1	14	2	19	0	36
<i>Pterostichus dulcis</i>	ヒロムネナガゴミムシ	S	M	0	0	0	0	0	6	1	7
<i>Pterostichus yoritomus</i>	ヨリトモナガゴミムシ	M	B	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Pterostichus microcephalus</i>	コガシラナガゴミムシ	S	B	0	0	0	8	0	6	0	14
<i>Pterostichus polygenus</i>	ニッコウヒメナガゴミムシ	S	B	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Pterostichus abaciformis</i>	ムナビロナガゴミムシ	M	B	0	0	0	0	1	3	11	15
<i>Colpodes limodromoides</i>	サドモリヒラタゴミムシ	M	M	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Dolichus halensis</i>	セアカヒラタゴミムシ	M	M	1	0	0	9	0	12	0	22
<i>Synuchus nitidus</i>	オオクロツヤヒラタゴミムシ	M	M	0	0	0	0	6	0	2	8
<i>Synuchus arcuaticollis</i>	マルガタツヤヒラタゴミムシ	S	M	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Amara congrua</i>	ニセマルガタゴミムシ	S	M	0	0	0	1	0	2	0	3
<i>Anisodactylus signatus</i>	ゴミムシ	M	M	0	0	0	3	0	0	0	3
<i>Anisodactylus punctatipennis</i>	オオホシボシゴミムシ	M	M	0	0	0	3	0	1	0	4
<i>Harpalus vicarius</i>	ケゴモクムシ	M	M	0	0	0	2	4	30	2	38
<i>Harpalus jureceki</i>	ヒメケゴモクムシ	M	M	0	0	0	3	0	9	0	12
<i>Harpalus eous</i>	オオズケゴモクムシ	M	M	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Harpalus tridens</i>	コゴモクムシ	M	M	0	0	1	31	1	3	1	37
<i>Harpalus sinicus</i>	ウスアカクロゴモクムシ	M	M	0	0	0	0	0	7	0	7
<i>Harpalus bungii</i>	マルガタゴモクムシ	S	M	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Oxycentrus argutoroides</i>	クビナガゴモクムシ	S	B	0	0	0	0	1	1	3	5
<i>Diplocheila zeelandica</i>	オオスナハラゴミムシ	L	M	0	1	0	0	1	0	0	2
<i>Panagaeus japonicus</i>	ヨツボシゴミムシ	M	M	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Haplochlaenius costiger</i>	スジアオゴミムシ	L	M	0	7	1	5	43	21	16	93
<i>Chlaenius abstersus</i>	アカガネアオゴミムシ	M	M	4	11	14	85	22	95	0	231
<i>Chlaenius virgulifer</i>	アトワアオゴミムシ	M	M	2	2	1	10	1	11	2	29
<i>Chlaenius naeviger</i>	アトボシアオゴミムシ	M	M	0	2	0	0	9	5	1	17
<i>Chlaenius posticalis</i>	キボシアオゴミムシ	M	M	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Galerita orientalis</i>	クビボソゴミムシ	L	M	0	0	0	0	2	0	0	2
<i>Planetes puncticeps</i>	フタホシスジバネゴミムシ	M	M	0	0	1	5	17	34	0	57
<i>Brachinus scotodemes</i>	オオホソクビゴミムシ	M	M	0	0	0	0	25	19	1	45
合計				8	26	22	183	142	295	61	737

体サイズ S (小型) : n<10mm, M (中型) : 10mm<n<20mm, L (大型) : 20mm<n  
翅型 M ; 長翅型, B ; 短翅型または無翅型

表2 調査地点の概要と採集結果

地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7
区名	隔離区			森林隣接区			森林区
面積	160㎡	480㎡	390㎡	2,200㎡	1,250㎡	680㎡	-
環境	芝地	植樹地	植樹地	草地	植樹地	草地	スギ林
地表植生	多い (シバ)	草本少ない (蘚苔類多い)	草本少ない (蘚苔類少ない)	多い	多い	多い	少ない
種数	4	7	8	15	18	22	16
個体数	8	26	22	183	142	295	61
H'	1.75	2.25	1.95	2.70	3.07	3.45	3.22
優占種 1位	アカガネアオゴミムシ	アカガネアオゴミムシ	アカガネアオゴミムシ	アカガネアオゴミムシ	スジアオゴミムシ	アカガネアオゴミムシ	スジアオゴミムシ
2位	アトワアオゴミムシ	スジアオゴミムシ	オオオサムシ	コゴモクムシ	アカガネアオゴミムシ	ケゴモクムシ	ムナビロナゴゴミムシ

シ*Haplochaenius costiger*だったが、第2位はアカガネアオゴミムシだった。一方、森林区のSt.7の優占種第1位はスジアオゴミムシ、第2位はムナビロナゴゴミムシ*Pterostichus abaciformis*だった。

考 察

調査地点の概要と本調査における種数、個体数、多様度H' および優占種を表2に示す。それぞれの区ごとに、種数、個体数、多様度、優占種は類似していた。

隔離区では種数、個体数が少なく、多様度H' が小さかった(表2)。中でもSt.1は全調査期間を通して8個体しか採集されなかった。隔離区は面積が小さく餌資源や生活空間に限られる上、舗装道路とブロックで囲まれているため、外部からの侵入が困難であることがその理由と考えられる。その一方で、障壁があるにもかかわらず、アカガネアオゴミムシ、スジアオゴミムシ、アトワアオゴミムシ*Chlaenius virgulifer*およびオオオサムシ*Carabus dehaanii*は複数の隔離区で出現していた。このような小さな生息地にも出現していることから、これらは拡散力が大きい種と言うことができる。中でもオオオサムシは後翅が退化しているにも関わらず隔離区に出現していた。同種は本調査で記録された種の中では最も大型で、歩行による移動能力が高いことがうかがえる。

一方で、森林隣接区は隔離区とは逆に種数、個体数は多く、多様度が高かった(表2)。ただ、最も面積が大きいSt.4は種数、多様度は最大ではなく、森林隣接区の中では面積の小さいSt.6においてそれらが最大だった。これは、調査地点の環境がそれぞれ異なっていることや隣接地からの侵入のしやすさなどが影響していると考えられる。

森林区は隔離区と比較すると種数、個体数は多く、多様度も高かったが、森林隣接区とは種数、多様度で大きな違いがなかった(表2)。さらに、この調査地点で採集された16種のうち、11種は隣接するSt.6と共通しており、森林隣接区との共通性がみられた。Heliöla et al. (2001)は、森林伐採地の調査から、森林エッジのゴミムシ集団は伐採地のそれと類似していたことを報告した。St.6はスギ林と接する部分が長く、エッジ部分が広いため、森林区との類似性が高かったと考えられる。その一方で、St.6は森林区としての特性も見られた。ここでの第2優占種であるムナビロナゴゴミムシは他の地点では数個体しか出現していなかった。同種は、白山麓の森林でも多く記録されている(平松, 2000; 平松, 2002; 平松, 2003; 平松, 2004)一方で、畑地では記録がなかったこと(平松, 2004)から、森林生息地に適応した種と考えられる。また、森林区以外の地点で優占種だったアカガネアオゴミムシは、同区では1個体も記録されなかった。この種は白山麓の森林の調査では記録されておらず(平松, 2002; 平松, 2003; 平松, 2004)、草地及び畑地で

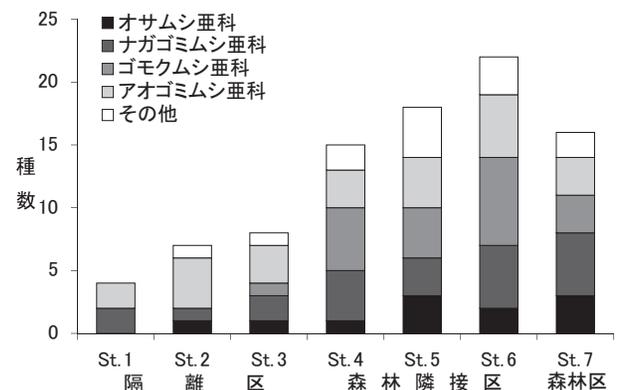


図2 亜科ごとの種類数

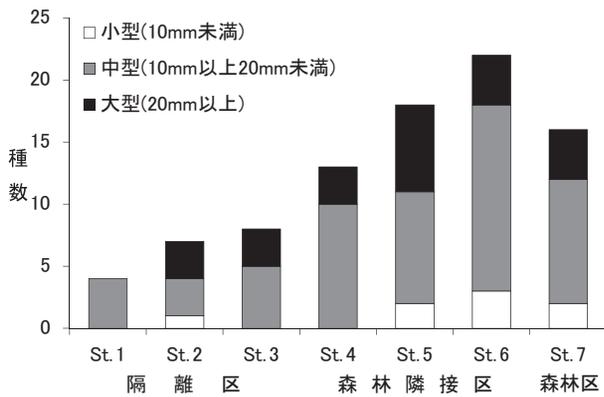


図3 体サイズごとの種類数

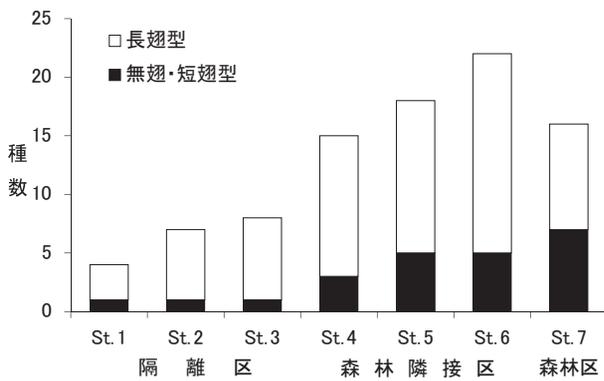


図4 翅型ごとの種類数

採集されている（平松，2004）ことから，開けた環境に適応した種ということが出来る。

ゴミムシ類は亜科ごとに類似した環境に出現する傾向がある（平松，2004；Hiramatsu，2007；香川ら，2008）。そこで，亜科ごとに種数をまとめたものを図2に示した。それぞれの区ごとに亜科ごとの種数は類似していた。隔離区は森林隣接区，森林区に比べてナガゴミムシ亜科およびゴモクムシ亜科が少なく，森林隣接区は隔離区および森林区に比べてゴモクムシ亜科が多く，St. 4およびSt. 6では優占種2位がゴモクムシ亜科の種だった。一方，アオゴミムシ亜科の種数はどの区も大きく変わらず，全ての区で優占種1位を同亜科の種が占めていた。平松（2004）は，畑地ではゴモクムシ亜科，草地ではアオゴミムシ亜科，森林ではナガゴミムシ亜科の割合が高かったことを環境ごとの生息地の調査から報告している（平松，2004）。本調査における森林隣接区は，草地環境ということができ，ゴモクムシ亜科の種数の多さにつながったと考えられる。一方，隔離区では，St. 1を除き草本がほとんどなかったこと，St. 1は芝地という特殊な環境であった。ゴモ

クムシ亜科の種は，植物の種子なども食べると言われており，餌資源が制限されたことなどが，同亜科の種が少なかった要因と考えられる。

生息地とゴミムシ類の体サイズには関係があることがこれまでの研究で明らかになっている。Halme et al. (1993) は，ゴミムシ類の体サイズが林の大きさによって異なっていることを明らかにした。Alaruikka et al. (2002) は，大型・中型種が農村の森林に多く，都市林では少なかったことを明らかにした。Fujita et al. (2008) は，森林の分断や森林面積の減少によって森林性大型種が消失することを報告した。Rainio (2003) らは，攪乱後は大型で移動性の乏しい種が減少し，小型で飛翔力の高い普遍種が増加すると述べている。しかし，本調査区では，全ての体サイズにおいて，隔離区よりも森林隣接区の方で種数が増える傾向にあった。これは，隔離区の出現種数が森林隣接区に比べて少ないためと考えられる。

体サイズと同様，後翅の有無も環境と関連性があることが報告されている。Ranta & Ås (1982) は，長翅型ゴミムシが短翅型よりもオランダのポルダで群集化しやすいことを見出した。Hatteland et al. (2008) は，飛翔できる種ができない種よりも島へより高い割合で移入していたことを明らかにした。Hiramatsu (2007) は，河川敷での調査から，洪水による攪乱を受けやすい水際の調査地点では長翅型の種がほとんど記録されなかったことを報告した。本調査では，隔離区に比べ森林隣接区は長翅型，無翅・短翅型とも増加しており，これら2区間に違いは認められなかった。一方，森林区では森林隣接区に比べて長翅型の種が少なく，無翅・短翅型種が多かった。森林のように攪乱を受けにくい安定した環境では，大きな移動を必要としないため，無翅・短翅型の種が増加すると考えられる。

### 摘 要

1. 極小生息地におけるゴミムシ類の生息状況について明らかにするために，2013年夏から秋にかけて石川県白山自然保護センター敷地内の緑地においてピットフォールトラップ法による調査を実施し，737個体のゴミムシ類を採集した。
2. 隔離区では種数，個体数が少なく，多様度H'が小さかった。森林隣接区では種数，個体数は多く，多様度H'が大きかった。
3. 隔離区は隣接区，森林区に比べてナガゴミムシ

亜科およびゴモクムシ亜科が少なく、森林隣接区は隔離区および森林区に比べてゴモクムシ亜科が多かった。

4. 全ての体サイズで、隔離区よりも森林隣接区の方が種数が多くなる傾向にあった。
5. 隔離区に比べ森林隣接区は長翅型、無翅・短翅型とも多かった。一方、森林隣接区よりも攪乱の少ない森林区では長翅型の種が少なく、無翅・短翅型種が多かった。

#### 引用文献

- Alaruikka, D., Kotze, D. J., Matveinen, K. and Niemelä, J. (2003) Carabid beetle and spider assemblages along a forested urban-rural gradient in southern Finland. *Journal of Insect Conservation* 6 : 195-206.
- Fujita, A., Maeto, K., Kagawa, Y. and Ito, N. (2008) Effects of forest fragmentation on species richness and composition of ground beetles (Coleoptera: Carabidae and Brachinidae) in urban landscapes. *Entomological science* 11 : 39-48.
- Halme, E. and Niemelä, J. (1993) Carabid beetles in fragments of coniferous forest. *Ann. Zool. Fennici* 30 : 17-30.
- Hatteland, B. A., Pedersen, T. N., Mortensen, F. and Solhøy, T. (2008) Species area relations and island distribution of carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) on small islands off the coast of western Norway. *Norw. J. Entomol* 55 : 73-80.
- Heliöla, J., Koivula, M. and Niemelä, J. (2001) Distribution of carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) across a boreal forest-clearcut ecotone. *Conservation and biology* 15 : 370-377.
- 平松新一 (2000) 白山における地表性ゴミムシ類の種類相と出現時期. 石川県白山自然保護センター研究報告 27 : 11-20.
- 平松新一 (2002) 白峰村市ノ瀬における地表性ゴミムシの種類相. 石川県白山自然保護センター研究報告 29 : 25-32.
- 平松新一 (2003) 白山麓の樹林における地表性ゴミムシ類の分布. 石川県白山自然保護センター研究報告 30 : 17-24.
- 平松新一 (2004) 白山麓の森林、草地および畑における地表性ゴミムシ類 (オサムシ科およびホソクビゴミムシ科) 集団の種構成. 石川県白山自然保護センター研究報告 31 : 55-65.
- Hiramatsu, S. (2007) Species composition of carabid beetles (Coleoptera, Carabidae and Brachinidae) on a riverbank of the Tedori River. *Biogeography* 9 : 31-40.
- 平松新一 (2008) 白山の亜高山帯および高山帯における地表性ゴミムシ類 (コウチュウ目オサムシ科) の種類相と分布. *昆虫 (ニューシリーズ)* 11 : 1-12.
- 石谷正宇 (1996) 環境指標としてのゴミムシ類 (甲虫目: オサムシ科, ホソクビゴミムシ科) に関する生態学的研究. *比和科学博物館研究報告* 34 : 1-110.
- 香川理威・伊藤昇・前藤薫 (2008) 小スケールのモザイク植生で構成される農地景観における歩行虫類の種構成. *昆虫 (ニューシリーズ)* 11 : 75-84.
- 小林四郎 (1995) 生物群集の多変量解析.  $\alpha$  多様性と  $\beta$  多様性. pp. 11-16. 蒼樹書房, 東京.
- Rainio, J. and Niemelä, J. (2003) Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. *Biodiversity and conservation* 12 : 487-506.
- Ranta, E. and Ås, S. (1982) Non-random colonization of habitat islands by carabid beetles. *Ann. Zool. Fennici* 19 : 175-181.