

論文 (Original article)

誘引衝突式トラップを用いたカミキリムシ相のモニタリング調査

佐山 勝彦^{1)*}・楨原 寛²⁾・井上 大成³⁾・大河内 勇⁴⁾

Monitoring longicorn beetles in different forest types using collision traps baited with chemical attractants

SAYAMA Katsuhiko^{1)*}, MAKIHARA Hiroshi²⁾, INOUE Takenari³⁾
and OKOCHI Isamu⁴⁾

Abstract

To examine the relationship between forest environment and longicorn beetle species, which are useful as biological indicators of forest conditions, we investigated assemblages of longicorn beetles in different forest types. This study was conducted at 8 or 9 sites in two research areas, Kitaibaraki and Mt. Tsukuba, in Ibaraki Prefecture of central Japan using collision traps baited with chemical attractants. About 30-40% of the known species were collected from each area using a pair of white and yellow traps per site over a year. The numbers of species and individuals were higher in white traps than in yellow traps in both areas. Percentages of the number of species belonging to the subfamily Lepturinae in all trap catches tended to be higher than those of known Lepturinae species in all known longicorn beetle species. The number of longicorn beetle species in the Kitaibaraki area increased with forest age following cutting and was highest in an old secondary forest, as previously shown in Malaise trap catches. The number of species that depend on natural forests was lower in the Mt. Tsukuba area, suggesting that the habitat conditions of this area may not be suitable for these longicorn beetles because of the fragmented and dry condition of the forests. Thus the collision traps with attractants provide a cheap and easy method for monitoring the biodiversity of longicorn beetles in forests.

Key words : insect biodiversity, monitoring, attractant trap, longicorn beetles, secondary forests, natural forests, Ogawa Forest Reserve

要旨

誘引衝突式トラップを使用し、森林タイプとそこに生息するカミキリムシ相の関係を明らかにするとともに、トラップの有効性を検討するため、茨城県の北茨城地域と筑波山塊の樹齢や樹種の異なる林分でカミキリムシを調査した。白色および黄色の誘引衝突式トラップ各1基を一組として8～9林分で調査した結果、調査地域内における既知種数の約30～40%を1年で捕獲できることが判明した。いずれの地域でも捕獲した種数と個体数は白色のトラップの方が黄色よりも多かった。そして、トラップで捕獲した総種数にハナカミキリ亜科の捕獲種数が占める割合は、既知の総種数にハナカミキリ亜科の既知種数が占める割合よりも高くなる傾向がみられた。北茨城地域では、以前に同じ地域でマレーズトラップを使用して行われた調査結果と同様に、捕獲総種数は伐採後の年数を経るにつれて増加傾向を示し、高齢二次林で最も多くなった。また、筑波山塊では、自然林に依存するカミキリムシの種数が少なかったため、この地域の森林は断片化や乾燥化により、そのような生息環境に依存するカミキリムシにとって適さなくなりつつあることが示唆された。これらのことから、誘引衝突式トラップは、森林環境を反映したカミキリムシ相の安価で簡便な調査法として、十分活用可能であると考えられる。

キーワード : 生物多様性, モニタリング, 誘引トラップ, カミキリムシ, 二次林, 自然林, 小川学術参考林

原稿受付:平成15年7月31日 Received July 31, 2003 原稿受理:平成17年5月30日 Accepted May 30, 2005

* 森林総合研究所北海道支所 〒062-8516 札幌市豊平区羊ヶ丘7

Hokkaido Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI), 7 Hitsujigaoka, Sapporo, Hokkaido 062-8516, Japan; e-mail: sayama@ffpri.affrc.go.jp

1) 森林総合研究所北海道支所 Hokkaido Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

2) 森林総合研究所海外研究領域 Department of Global Forest Research, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

3) 森林総合研究所森林昆虫研究領域 Department of Forest Entomology, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

4) 森林総合研究所企画調整部 Research Planning and Coordination Division, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

はじめに

近年、生物多様性の保全が重要な課題として認識されるようになってきた。森林においても、生物多様性を保護しながら持続的な管理を行うことが求められてきている。それでは、森林における生物多様性をどのように把握し評価していけばよいのであろうか。森林には樹木以外にも草本植物や動物などのさまざまな生物が生活しているが、昆虫類は種数や個体数が多く、その生息環境も多様であるため、森林環境を評価する指標として有用である（藤森ら、1999）。そこで、森林環境とそこに生息する昆虫との関係を明らかにするとともに、その調査方法について検討していく必要がある。

一部のカミキリムシは樹木や木材の害虫として知られているが、大部分の種は枯木や枯枝などを幼虫期における生活の場とする代表的な森林昆虫である（榎原、1991）。また、一部のカミキリムシが寄主植物や湿潤な林床などの特異な生息環境に強く依存することも知られている（窪木、1987）。林業害虫として知られるスギノアカネトラカミキリやマツノマダラカミキリを捕獲するために開発された誘引衝突式トラップを森林内に設置すると、当該害虫だけでなく多種のカミキリムシが誘引捕獲される（岩田・榎原、1994）。榎原ら（1989）や Shibata et al.（1996）は、このトラップで捕獲されるカミキリムシが各種樹林ごとに異なることを指摘し、Maeto et al.（2002）は、捕獲したカミキリムシから調査林分の状態を推定できることを示した。本研究では、森林タイプとカミキリムシ相の関係を明らかにするため、異なる森林環境に生息するカミキリムシを誘引衝突式トラップを用いて捕獲し、カミキリムシの環境指標性とともトラップの有効性を検討した。

なお、本報告は特定研究「持続可能な森林経営の指標及び評価」における成果の一部である。

材料と方法

調査地

1997年には茨城県北茨城市の小川および定波地区の小川学術参考林およびその周辺（以下、北茨城地域）で調査を行った。調査地は、少なくとも122年以上森林施業が行われていない自然林（2林分；調査地略号 OA122, OB122）、皆伐後の天然更新途上にある5、7、46、49および72年生二次林（5林分；順番に SE5、SC7、SD46、SB49 および SA72）、そして59年生のスギ人工林（1林分；PA59）の計8林分（いずれも0.5 ha以上で、標高580～730 m）である。OA122とOB122

は小川学術参考林内に位置し、いずれもコナラ、ブナ、イヌブナが優占するほか、アカシデ、クリ、ミズナラの多い落葉広葉樹老齢林で、ほぼ同じ林況を呈している（Suzuki, 2002）。SE5、SC7、SD46、SB49 および SA72 は小川学術参考林周辺に位置し、いずれも皆伐後に天然更新したコナラ、シデ類、カエデ類などが優占する林分である。PA59 は壮齢植林地であるが、間伐後に侵入した各種広葉樹の低木がまばらに混生している。各調査地の概況を Table 1A にまとめて記述した。なお、今回の調査地である OA122、SC7、SD46、SB49、SA72、PA59 は、前藤・榎原（1999）の調査地である OA120、SC5、SD44、SB47、SA70、PA57 とそれぞれ同一の林分である。

1998年には茨城県真壁町および八郷町（以下、筑波山塊）で調査を行った。調査地は、森林施業が過去にほとんど行われていないとみられる自然林（林齢不明）（2林分；調査地略号 KO, WO）、皆伐後の天然更新途上にある30、32、41、41、56 および82年生の二次林（6林分；順番に AS30, MS32, AS41, TS41, TS56, および TS82）、そしてアカマツ林（林齢不明）（1林分；KP）の計9林分（いずれも0.5 ha以上で、標高410～720 m）である。KOは加波山、WOは吾国山に位置し、アカガシやブナが優占するほか、カエデ類などの多い落葉広葉樹老齢林であるが、KOの林床にはシダ類を含む草本類が多く、WOには倒木が多数存在していた。AS30、MS32、AS41は加波山周辺、TS41、TS56、TS82は筑波山北面に位置し、いずれもコナラやシデ類が優占する林分である。隣接する環境としてスギやヒノキ、アカマツなどの針葉樹林が多い。KPは加波山周辺に位置し、おもに若齢のアカマツを中心に、サクラ類、コナラ、ヒノキなどで構成される樹高の低い林分である。各調査地の概況を Table 1B にまとめて記述した。

調査方法

各調査地では、間隔約2 mの2本の立木間にロープを張り、約1.5 mの高さに白色と黄色の誘引衝突式トラップ（サンケイ化学（株）製）（岩田・榎原、1994）を各1基ずつ約1 m間隔で配置した。各トラップには、1997年の北茨城地域の調査では酢酸ベンジル、1998年の筑波山塊の調査では酢酸メチルフェニルの、カップ入り固形化製剤（直径60 mm、高さ25 mm）をトラップ1基当たり1個設置し、これを通年使用した。また、キャップ中央に直径約5 mmの穴を1個開け、その穴よりも若干細い紐を通した円筒形のプラスチック容器（直径30 mm、高さ50 mm、本研究では35 mmフィルムのケ

Table 1. 各調査地の説明
Description of each study site.

(A) 北茨城地域

Kitaibaraki area

調査地	標高 (m)	森林タイプ (林齢)	優占する植物種	隣接する環境
Site	Altitude	Type and (age) of forest	Dominant plant species	Type of environment that border the site
SE5	630	二次林 (5 年) Secondary forest (5 yr.)	ミズナラ、タラノキ、キイチゴ類 <i>Quercus crispula</i> , <i>Aralia elata</i> , <i>Rubus</i> spp.	自然林 Natural forest
SC7	580	二次林 (7 年) Secondary forest (7 yr.)	クリ、コナラ、ミズナラ <i>Castanea crenata</i> , <i>Q. serrata</i> , <i>Q. crispula</i>	二次林、水田 Secondary forest and paddy field
SD46	650	二次林 (46 年) Secondary forest (46 yr.)	コナラ、カエデ類、ミズキ <i>Q. serrata</i> , <i>Acer</i> spp., <i>Swida controversa</i>	自然林 Natural forest
SB49	620	二次林 (49 年) Secondary forest (49 yr.)	シデ類、カエデ類、ケヤキ <i>Carpinus</i> spp., <i>Acer</i> spp., <i>Zelkova serrata</i>	二次林、スギ人工林 Secondary forest and plantation of Japanese cedar
SA72	730	二次林 (72 年) Secondary forest (72 yr.)	コナラ類、シデ類、カエデ類 <i>Quercus</i> spp., <i>Carpinus</i> spp., <i>Acer</i> spp.	スギ人工林 Plantation of Japanese cedar
OA122	640	自然林 (>122 年) Natural forest (>122 yr.)	コナラ、ブナ、イヌブナ <i>Q. serrata</i> , <i>Fagus crenata</i> , <i>F. japonica</i>	二次林 Secondary forest
OB122	620	自然林 (>122 年) Natural forest (>122 yr.)	コナラ、ブナ、イヌブナ <i>Q. serrata</i> , <i>F. crenata</i> , <i>F. japonica</i>	二次林 Secondary forest
PA59	720	スギ人工林 (59 年) Old plantation of Japanese cedar (59 yr.)	スギ <i>Cryptomeria japonica</i>	二次林 Secondary forest

(B) 筑波山塊

Mt. Tsukuba area

調査地	標高 (m)	森林タイプ (林齢)	優占する植物種	隣接する環境
Site	Altitude	Type and (age) of forest	Dominant plant species	Type of environment that border the site
AS30	560	二次林 (30 年) Secondary forest (30 yr.)	シデ類、コナラ、ツツジ類 <i>Carpinus</i> spp., <i>Q. serrata</i> , <i>Rhododendron</i> spp.	ヒノキ人工林 Plantation of Japanese cypress
MS32	470	二次林 (32 年) Secondary forest (32 yr.)	シデ類、カエデ類 <i>Carpinus</i> spp., <i>Acer</i> spp.	ヒノキ人工林 Plantation of Japanese cypress
AS41	500	二次林 (41 年) Secondary forest (41 yr.)	コナラ、シデ類、ツツジ類 <i>Q. serrata</i> , <i>Carpinus</i> spp., <i>Rhododendron</i> spp.	スギ人工林 Plantation of Japanese cedar
TS41	410	二次林 (41 年) Secondary forest (41 yr.)	コナラ、シデ類 <i>Q. serrata</i> , <i>Carpinus</i> spp.	スギ・ヒノキ人工林、アカマツ林 Plantation of Japanese cedar and cypress, Japanese red pine
TS56	720	二次林 (56 年) Secondary forest (56 yr.)	コナラ、ミズナラ、シデ類 <i>Q. serrata</i> , <i>Q. crispula</i> , <i>Carpinus</i> spp.	自然林 Natural forest
TS82	580	二次林 (82 年) Secondary forest (82 yr.)	コナラ、シデ類、モミ <i>Q. serrata</i> , <i>Carpinus</i> spp., <i>Abies firma</i>	アカマツ林 Japanese red pine
KO	500	自然林 (不明) Natural forest (unknown)	アカガシ、ブナ、カエデ類 <i>Q. acuta</i> , <i>F. crenata</i> , <i>Acer</i> spp.	スギ人工林 Plantation of Japanese cedar
WO	500	自然林 (不明) Natural forest (unknown)	ブナ、シデ類、アカガシ <i>F. crenata</i> , <i>Carpinus</i> spp., <i>Q. acuta</i>	ヒノキ人工林 Plantation of Japanese cypress
KP	450	アカマツ林 (不明) Japanese red pine (unknown)	アカマツ、サクラ類、コナラ <i>Pinus densiflora</i> , <i>Prunus</i> spp., <i>Q. serrata</i>	ガケ地、ヒノキ人工林 Cliff, Plantation of Japanese cypress

ースを利用)を、各トラップの衝突板中央に2個吊り下げ、プラスチック容器1個当たり30 mlのエチルアルコール(95%)を直接入れた(Fig. 1)。キャップの穴の直径は紐の太さよりも大きいので、アルコールはキャップの穴と紐のすき間から十分に揮発できる。これらの誘引剤は、それぞれ花の芳香物質と枯死木からの揮発物質の主成分である。トラップ下部の捕獲用バケツには水1.5 l、界面活性剤(家庭用台所洗剤)10 ml、および防腐剤(ソルビン酸)5 gを入れた。

調査は両年とも4月中旬～10月下旬に行い、2週間

ごとにトラップで捕獲した昆虫類を回収した。回収時にエチルアルコールと捕獲用バケツ内の溶液を交換し、廃液は持ち帰った。回収した昆虫類は一時的に70%エチルアルコール中に保存し、後日甲虫類を取り出して簡易乾燥標本を作製した。そのうちカミキリムシのみを同定し種数ならびに種別個体数を集計した。同定した標本は、すべて森林総合研究所(茨城県つくば市)に保管されている。なお、捕獲したカミキリムシの学名はAppendix 1, 2にまとめて示した。



Fig. 1. 誘引衝突式トラップ
Collision trap baited with chemical attractants.

解析方法

両調査地域でトラップの色別に捕獲したカミキリムシの種数と個体数は、有意水準を5%としてWilcoxonの符号付順位和検定で比較した。そして、総捕獲種数と既知種数のそれぞれにおいてハナカミキリ亜科の種数が占める割合、および既知種数に占める自然林依存種数の割合は、有意水準を5%としてFisherの正確確率検定で比較した。

二次林における林齢とカミキリムシの捕獲種数および種多様度指数との相関関係をみるために、Kendallの順位相関係数 τ を計算し、有意水準5%で無相関の検定を行った。各調査地における種多様度指数の算出にあたっては、伊藤・佐藤(2002)に基づき、対数逆Simpson指数($\log(1/D)$)、Pielouの一様度指数(J)の2つの指数を計算した。各指数の算出は以下の各式によった。

$$\log(1/D) = \log \sum [N(N-1) / [Ni(Ni-1)]]$$

(ただし、 \log は常用対数)

$$J = H / \log_2 S$$

ただし、

$$H \text{ (Shannon-Wiener 指数)} = - \sum pi \log_2 pi$$

($pi = Ni/N$)、

N は総個体数、 Ni は i 番目の種の個体数、 S は総種数を表す。

また、種構成を定性的に把握するために、主な生息環境と食樹に基づいて、捕獲したカミキリムシの種のタイプ分けを行った。まず、主な生息環境によって、草地

依存種、二次林依存種、自然林依存種のいずれかに振り分け、さらに後二者は、食樹により、広葉樹食、針広両食、および針葉樹食のいずれかに振り分けた (Appendix 1, 2)。

トラップで捕獲したカミキリムシの種構成を当該地域のカミキリムシ相と比較するために、同じ地域から記録のある種を文献から引用集計した。北茨城地域は138種(高野・大桃, 2000; 楨原ら, 2001; 佐山・井上, 2003; 本報告も含む)、筑波山塊は94種(高野・大桃, 2000; 大桃・石島, 2000; 本報告も含む)を既知種とした。

結果

1997年は北茨城地域の8林分で、39種1,334個体のカミキリムシを捕獲した (Table 2A)。今回の調査でヘリグロベニカミキリとホソキリンゴカミキリの2種を新たに記録し、これらを含めた既知種138種の28.3%を捕獲したことになる。亜科別種数ではハナカミキリ亜科が19種(49%)で最も多かった (Fig. 2)。トゲヒゲトラカミキリ、ヨツスジハナカミキリ、フタオビヒメハナカミキリの3種が優占種であった (Appendix 1)。トラップの色別捕獲種数は、白色の方が有意に多く (Wilcoxonの符号付順位和検定, $P = 0.017$, $N = 8$)、捕獲個体数も白色の方が有意に多かった (Wilcoxonの符号付順位和検定, $P = 0.017$, $N = 8$)。二次林では林齢とともに種数は増加し、伐採後72年経過した二次林 (SA72) で最も多くなった。そして、二次林における林齢とカミキリムシ捕獲種数の間には、統計的に有意強い正の相関がみられた ($\tau = 0.894$, $P = 0.029$, $N = 5$)。しかし、二次林の林齢と種多様度指数の間にはいずれも有意な相関はみられなかった ($\log(1/D)$ では $\tau = -0.105$, $P = 0.80$, J では $\tau = -0.200$, $P = 0.62$, いずれも $N = 5$)。二次林では、ハナカミキリ亜科およびヒメハナカミキリ属の種数も高齢二次林 (SA72) で最も多くなった。しかし、いずれも林齢との間に有意な相関はみられなかった (ハナカミキリ亜科では $\tau = 0.600$, $P = 0.14$, ヒメハナカミキリ属では $\tau = 0.800$, $P = 0.05$, いずれも $N = 5$)。自然林依存種は壮齢~高齢二次林 (SB49, SA72)、自然林 (OA122, OB122)、でそれぞれ1~3種を捕獲した (Table 3A)。スギ人工林 (PA59) での捕獲種数は高齢二次林 (SA72) に次いで多かった。

1998年は筑波山塊の9林分で、37種2,770個体を捕獲した (Table 2B)。今回の調査で7種(コバネカミキリ、アカネカミキリ、アカネトラカミキリ、ナガゴマフカミキリ、ニセビロウドカミキリ、チャボヒゲナガカミ

Table 2. 各調査地で捕獲したトラップ色別カミキリムシの種数、個体数および種多様度
Number of longicorn beetle species and individuals collected by white and yellow collision traps and indices of species diversity at each study site.

(A) 北茨城地域*

Kitaibaraki area

調査地 Site	種数 No. of species			個体数 No. of individuals			種多様度指数 Indices of species diversity	
	白色 White	黄色 Yellow	両色 Both	白色 White	黄色 Yellow	合計 Total	$\log(1/D)$	J'
SE5	8	5	9	51	20	71	0.792	0.850
SC7	7	4	9	23	29	52	0.166	0.371
SD46	12	10	16	92	40	132	0.597	0.652
SB49	13	11	16	88	27	115	0.597	0.645
SA72	16	14	20	231	102	333	0.561	0.607
OA122	14	7	16	96	15	111	0.747	0.741
OB122	11	7	14	56	17	73	0.652	0.673
PA59	14	14	18	294	153	447	0.258	0.416
全調査地 All sites	31	24	39	931	403	1,334		

(B) 筑波山塊**

Mt. Tsukuba area

調査地 Site	種数 No. of species			個体数 No. of individuals			種多様度指数 Indices of species diversity	
	白色 White	黄色 Yellow	両色 Both	白色 White	黄色 Yellow	合計 Total	$\log(1/D)$	J'
AS30	20	14	22	200	48	248	0.677	0.681
MS32	12	10	16	56	22	78	0.812	0.779
AS41	8	4	10	13	8	21	0.804	0.853
TS41	18	10	19	624	328	952	0.187	0.301
TS56	15	11	18	134	57	191	0.615	0.652
TS82	15	14	19	410	163	573	0.357	0.465
KO	9	6	12	15	6	21	1.176	0.939
WO	13	8	17	415	221	636	0.051	0.125
KP	12	4	15	46	4	50	0.871	0.840
全調査地 All sites	32	31	37	1913	857	2,770		

* 1997年に酢酸ベンジルを誘引剤として調査
Investigation was conducted using benzyl acetate in 1997.

** 1998年に酢酸メチルフェニルを誘引剤として調査
Investigation was conducted using methyl Phenylacetate in 1998.

キリ、クモノスモンサビカミキリ)を新たに記録し、これらを含めた既知種94種の39.4%を捕獲したことになる。亜科別種数ではフトカミキリ亜科が17種(46%)で最も多かった(Fig. 2)。トゲヒゲトラカミキリ、ナガバヒメハナカミキリ、フタオビヒメハナカミキリ、ヨツスジハナカミキリの4種が優占種であった(Appendix 2)。ただし、トゲヒゲトラカミキリについては、調査地間でのおぼろつきが大きく、9林分中4林分(AS30, MS32, AS41, KO)では全く捕獲されなかった。トラップの色別捕獲種数は、調査地域全体ではほぼ同数(白色32種、黄色31種)であったが、白色の方が有意に多かった(Wilcoxonの符号付順位和検定, $P = 0.0076$, $N = 9$)。そして捕獲個体数も白色の方が有意に多かった(Wilcoxonの符号付順位和検定, $P = 0.0077$, $N = 9$)。

二次林における林齢とカミキリムシ捕獲種数の間には相関がなく($\tau = -0.071$, $P = 0.84$, $N = 6$)、二次林の林齢と種多様度指数の間にも有意な相関はみられなかった($\log(1/D)$ では $\tau = -0.414$, $P = 0.24$, J' では $\tau = -0.276$, $P = 0.44$, いずれも $N = 6$)。ハナカミキリ亜科およびヒメハナカミキリ属の種数と二次林の林齢との間には、いずれも有意な相関はみられなかった(ハナカミキリ亜科では $\tau = -0.356$, $P = 0.32$, ヒメハナカミキリ属では $\tau = 0.178$, $P = 0.62$, いずれも $N = 6$)。自然林依存種は壮齢~高齢二次林(TS41, TS56, TS82)でそれぞれ1種を捕獲した(Table 3B)。

ハナカミキリ亜科の既知種数は、北茨城地域で40種(うちヒメハナカミキリ属は8種)、筑波山塊では13種(同3種)となった。トラップで捕獲した総種数に対す

るハナカミキリ亜科の捕獲種数が占める割合は、両地域とも既知の総種数にハナカミキリ亜科の既知種数が占める割合よりも高くなる傾向があったが (Fig. 2)、北茨城地域でのみ有意差が検出された (Fisher の正確確率検定, 北茨城地域は $P = 0.033$, 筑波山塊は $P = 0.19$)。既知の自然林依存種は、北茨城地域で 39 種、筑波山塊では 8 種となった (Table 3)。既知の自然林依存種数が既知の総種数に占める割合を両地域で比較したところ、筑波山塊で有意に低かった (Fisher の正確確率検定, $P = 0.0002$, Table 3)。

考 察

誘引衝突式トラップの捕獲特性と地域間の比較

北茨城地域の調査は 1997 年に誘引剤として酢酸ベンジルを用いて行い、筑波山塊の調査は 1998 年に誘引剤として酢酸メチルフェニルを用いて行った。両地域における調査結果の共通点を示すと、1) 白色トラップで捕獲した種数や個体数が黄色トラップよりも多かったこと (Table 2)、2) トラップで捕獲した総種数にハナカミキリ亜科の捕獲種数が占める割合は、既知の総種数にハナカミキリ亜科の既知種数が占める割合よりも高い傾向があったこと (Fig. 2)、3) 優占種がほぼ同じであったことである (Appendix 1, 2)。

黄色トラップよりも白色トラップで捕獲した種数や

個体数が多く、誘引衝突式トラップのハナカミキリ亜科の捕獲割合が既知種に占める割合よりも高くなる傾向があることは、Maeto et al. (2002) でも示されている。芳香性誘引剤を使用した白色トラップは、訪花性ハナカミキリムシ類を強く誘引できることを示唆している。

また、両地域ともトゲヒゲトラカミキリが最優占種であったが、本種はスギ、ヒノキ、アカマツなどの針葉樹林のほか、照葉樹林や落葉広葉樹林でも多数捕獲されている (岩田ら, 1992; 大橋ら, 1992; 楨原ら, 1994; Shibata et al., 1996; 溝田・今坂, 1997)。トゲヒゲトラカミキリの成虫は明るい時間帯に活発に飛翔活動を行い、その幼虫は多種類の広葉樹やスギの枯枝や枯死木を食する (楨原, 1985; 楨原ら, 1986)。本種の大量捕獲は成虫の活発な飛翔行動や幼虫の広食性、そして誘引剤 (酢酸ベンジルおよび酢酸メチルフェニル) に対して強く誘引された結果である (Ikeda et al., 1993) と考えられる。

一方、相違点としては、1) 北茨城地域では、ハナカミキリ亜科の捕獲種数の割合がフトカミキリ亜科の割合よりも高かったが、筑波山塊では、ハナカミキリ亜科の捕獲種数の割合がフトカミキリ亜科の割合よりも低かったこと (Fig. 2)、2) 北茨城地域では二次林の林齢とともに捕獲種数が増加し、高齢二次林で最も多くなったが、筑波山塊ではその傾向はみられなかったこと (Table

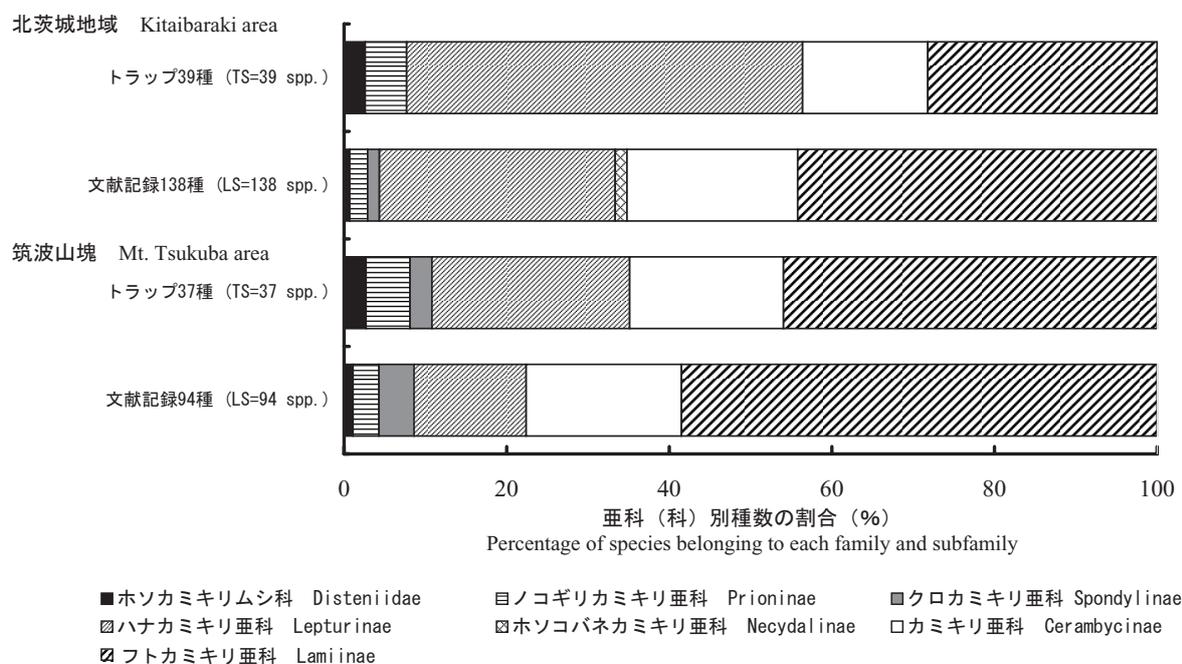


Fig. 2. トラップ捕獲種数および文献記録種数の亜科 (科) 別構成割合
Family and subfamily composition of the number of species collected by collision traps (TS) and those recorded on literatures (LS).

Table 3. 各調査地におけるカミキリムシの生息環境および食樹によるタイプ別種数
Number of longicorn beetle species classified by their habitat and host plants.

(A) 北茨城地域

Kitaibaraki area

調査地 Site	草地依存種 Grassland species	二次林依存種 Secondary forest species*			自然林依存種 Natural forest species*			合計 Total
		A	B	C	A	B	C	
SE5	0	4	5	0	0	0	0	9
SC7	0	3	6	0	0	0	0	9
SD46	0	6	10	0	0	0	0	16
SB49	0	6	9	0	1	0	0	16
SA72	0	4	13	0	0	3	0	20
OA122	1	3	10	0	0	2	0	16
OB122	0	2	10	0	0	2	0	14
PA59	0	5	12	1	0	0	0	18
全調査地	1	14	18	1	1	4	0	39
All sites								
文献記録種 **	1	58	35	5	30	9	0	138
Species recorded on literatures**								

(B) 筑波山塊

Mt. Tsukuba area

調査地 Site	草地依存種 Grassland species	二次林依存種 Secondary forest species*			自然林依存種 Natural forest species*			合計 Total
		A	B	C	A	B	C	
AS30	0	10	9	3	0	0	0	22
MS32	0	6	7	3	0	0	0	16
AS41	0	4	5	1	0	0	0	10
TS41	0	7	9	2	1	0	0	19
TS56	0	4	11	2	1	0	0	18
TS82	0	7	9	2	1	0	0	19
KO	0	5	6	1	0	0	0	12
WO	0	10	7	0	0	0	0	17
KP	0	7	6	2	0	0	0	15
全調査地	0	20	12	4	1	0	0	37
All sites								
文献記録種 ***	2	57	19	8	7	0	1	94
Species recorded on literatures***								

* A: 広葉樹食; B: 針広両食; C: 針葉樹食

A: Broadleaf feeder; B: Broadleaf and conifer feeder; C: Conifer feeder.

** 高野・大桃 (2000); 榎原ら (2001); 佐山・井上 (2003); 本報告による
Based on Takano & Ohmomo (2000); Makihara et al. (2001); Sayama & Inoue (2003); this study.*** 高野・大桃 (2000); 大桃・石島 (2000); 本報告による
Based on Takano & Ohmomo (2000); Ohmomo & Ishijima (2000); this study.

2) である。

同様な誘引衝突式トラップを用いた調査では、ハナカミキリ亜科の捕獲種数の割合がフトカミキリ亜科よりも高いことが報告されている (溝田・今坂, 1997; Sakakibara et al., 1998; 菅原, 1998; Maeto et al., 2002)。このような亜科別種数割合における相違は、芳香性誘引剤の違いに起因するというよりも、両地域におけるカミキリムシ相の違いを反映していると考えられる。筑波山塊におけるハナカミキリ亜科の既知種数は13種で既知総種数に占める割合は13.8%であるのに対して、フトカミキリ亜科のそれは55種で58.5%である (Fig. 2)。ハナカミキリ亜科の生息種数が少ない地域では、ハナカミキリ亜科よりもフトカミキリ亜科の捕獲割合が高くなる可能性がある。いずれの地域でも既知種に

占める割合はフトカミキリ亜科が最も高いことから、当該地域のカミキリムシ相を反映させるためには、榎原ら (1989) が指摘するように、フトカミキリ亜科の種を多く誘引する同型の黒色トラップの併用が必要かもしれない。

北茨城地域の幼齢二次林 (伐採後5~7年) では捕獲種数が少なかったが、筑波山塊では幼齢二次林での調査を行わなかった。筑波山塊の二次林において、林齢とともに捕獲種数の増加がみられなかったのは、幼齢二次林での調査不足や、北茨城地域で二次林の林齢とともに増加傾向を示したハナカミキリ類 (特にヒメハナカミキリ属) の捕獲種数が少なかったことが原因と考えられる。

森林タイプとカミキリムシ相

北茨城地域の自然林 (OA122, OB122) や筑波山塊の

自然林 (KO) での種多様度が高いという結果が得られたが、これらの指数は生物多様性の一面を表しているにすぎず、どのような種を捕獲したのかなど種構成を考慮することも重要である。北茨城地域では、壮齢～高齢二次林 (SB49, SA72) や自然林 (OA122, OB122) で自然林依存種が確認された。一方、筑波山塊では、筑波山北面に位置する壮齢～高齢二次林 (TS41, TS56, TS82) で自然林依存種が確認されたが、加波山の自然林 (KO) やその周辺の二次林 (AS30, MS32, AS41)、そして吾国山の自然林 (WO) では確認されなかった (Table 3)。既知種をみても、筑波山塊は北茨城地域よりも自然林依存種の割合が低いという結果が得られている (Table 3)。誘引剤に強く誘引されるハナカミキリ類、そして、終齢幼虫が土壌中で蛹化するので、湿った林床を必要とするヒメハナカミキリ類 (*Pidonia* 属) は、北茨城地域の二次林でのみ林齢とともに種数の増加傾向がみられ、高齢二次林 (SA72) で最も多くなった。ヒメハナカミキリは両地域ともそれぞれの既知種のすべてが確認されたが、北茨城地域の 8 種に対し、筑波山塊では 3 種であった (Appendix 1, 2)。これらのことは、筑波山塊の自然林では断片化や乾燥化が進み、自然林や湿った林床環境に依存するカミキリムシにとって好ましい状態ではなくなりつつあることを示唆している。

溝田・今坂 (1997) は、スギ人工林において甲虫群集の種数および個体数が自然林よりも多いことを報告しており、大橋ら (1992) もヒノキ人工林において同様な結果を得ている。北茨城地域において、スギ人工林 (PA59) での捕獲種数が、壮齢二次林 (SD46, SB49) や自然林 (OA122, OB122) よりも多かった (Table 2A)。その原因として、このスギ人工林 (PA59) には間伐後に侵入した広葉樹が混生しており、周囲も二次林で囲まれていたこと、樹冠下の空間がカミキリムシの移動通路として利用されていたことなどが考えられる。楨原ら (2004) は、スギ林内の下層植生や湿度がカミキリムシの生息に適している可能性を考察しているが、このような単一樹種が優占する人工林におけるカミキリムシやその他の甲虫類の豊富さについては、今後さらに検討する必要がある。

誘引衝突式トラップの有効性

前藤・楨原 (1999) は北茨城地域の同じ調査地 (6 林分) において、マレーズトラップ (林分当たり 6 基) を用いて 90 種のカミキリムシを捕獲しているが、マレーズトラップは高価であり、設置には多少の工夫が必要とされる。一方、今回使用した誘引衝突式トラップ (林分当た

り 2 基使用) は、マレーズトラップ (林分当たり 6 基使用) に比べると捕獲種数が少なく (SE5 と OB122 を除く 6 林分で 36 種)、マレーズトラップでほとんど捕獲できなかったトゲヒゲトラカミキリなどを多数誘引してしまうこと、ハナカミキリ亜科の種を特異的に誘引捕獲するので、それらが少ない地域では森林タイプ間の差が出にくいことが欠点である。しかし、今回の結果では前藤・楨原 (1999) と同様に、捕獲種数は二次林の林齢とともに多くなるという類似した傾向が認められた。したがって、安価で簡便なモニタリング法として、誘引衝突式トラップは十分活用可能であると考えられる。

これまでに同様の誘引衝突式トラップを使用した調査が各地で行われているが (楨原ら, 1989; 大橋ら, 1992; Shibata et al., 1996; 溝田・今坂, 1997; Sakakibara et al., 1998; 菅原, 1998; Maeto et al., 2002)、設置するトラップの色や数、そして誘引剤の種類などが統一されていないので、調査結果を比較することができない。今後はトラップの設置基準などを検討していくことが望まれる。

謝 辞

英文要旨と図表の英語表記を校閲していただいた Simon Lawson 博士 (Queensland Forestry Research Institute)、カミキリムシの分布と生態についてご教示いただいた鈴木一生氏 (元森林総合研究所東北支所) ならびに標本作製作業を手伝っていただいた高野恵子氏にお礼を申し上げます。

引用文献

- 藤森隆郎・由井正敏・石井信夫 (編著) (1999) 森林における野生生物の保護管理—生物多様性の保全に向けて—, 日本林業調査会, 255 p.
- Ikeda, T., Ohya, E., Makihara, H., Nakashima, T., Saitoh, A., Tate, K. and Kojima, K. (1993) Olfactory responses of *Anaglyptus subfasciatus* Pic and *Demonax transilis* Bates (Coleoptera: Cerambycidae) to flower scents, J. Jpn. For. Soc., 75, 108-112.
- 伊藤嘉昭・佐藤一憲 (2002) 種の多様性比較のための指数の問題点, 生物科学, 53, 204-220.
- 岩田隆太郎・楨原寛 (1994) 林業害虫用市販昆虫誘引器・誘引剤による昆虫採集法, 月刊むし, (281), 18-23.
- 岩田隆太郎・山田房男・楨原寛・川畑昭博 (1992) 針葉樹林における甲虫類誘引試験 (III) —奈良県桜井市多武峰スギ林—, 日林論, 103, 539-540.

- 窪木幹夫 (1987) ヒメハナカミキリ (日本の昆虫 5), 文一総合出版, 171 p.
- 前藤薫・槇原寛 (1999) 温帯落葉樹林の皆伐後の二次遷移にともなう昆虫相の変化, 昆虫 (ニューシリーズ), **2**, 11-26.
- Maeto, K., Sato, S. and Miyata, H. (2002) Species diversity of longicorn beetles in humid warm-temperate forests: the impact of forest management practices on old-growth forest species in southwestern Japan, *Biodiv. Conserv.*, **11**, 1919-1937.
- 槇原寛 (1985) スギノアカネトラカミキリとトゲヒゲトラカミキリの幼虫での区別, 森林防疫, **34**, 35-36.
- 槇原寛 (1991) 森林の害虫としてのカミキリムシの生態. 昆虫と自然, **26** (12), 2-6.
- 槇原寛・衣浦晴生・鈴木一生 (1994) 岩手大学農学部附属滝沢演習林のカミキリムシ類, 岩大農演報, **25**, 37-65.
- 槇原寛・後藤秀章・前藤薫・北島博 (2001) 里山における環境指標カミキリムシの探索研究 (1), ホシザキグリーン財団研報, **5**, 1-16.
- 槇原寛・高麗泰行・池田伸・後藤忠男 (2004) 里山における環境指標カミキリムシの探索研究 (II) - 茨城県七会村スギ林 -, 日林関東支論, **55**, 217-220.
- 槇原寛・藤田和幸・池田俊弥・大谷英児・遠田暢男 (1986) スギノアカネトラカミキリの生態 (IX) - トゲヒゲトラカミキリ成虫との行動の比較 -, 日林関東支論, **38**, 167-168.
- 槇原寛・鎌田直人・福山研二・後藤忠男・田畑勝洋・伊藤賢介・細田隆治 (1989) 都市近郊における各種樹林のカミキリ相の比較, 日林論, **100**, 599-600.
- 溝田浩二・今坂正一 (1997) 紀伊半島南部における訪花性甲虫群集の自然林・人工林間の比較 - ベンジルアセテートトラップの利用 -, 北大農演習林研報, **54**, 299-326.
- 大橋章博・野平照雄・渡辺公夫 (1992) 訪花性誘引剤で捕獲された昆虫類, 岐阜県林業センター研報, **20**, 15-48.
- 大桃定洋・石島篤 (2000) 真壁町筑波高原キャンプ場周辺で採集した甲虫, おとしぶみ, (20), 9-11.
- Sakakibara, Y., Kikuma, A., Iwata, R. and Yamane, A. (1998) Performances of four chemicals with floral scents as attractants for longicorn beetles (Coleoptera: Cerambycidae) in a broadleaved forest, *J. For. Res.*, **3**, 221-224.
- 佐山勝彦・井上大成 (2003) 茨城県におけるヒメアカハナカミキリの記録, るりぼし, (28), 39.
- Shibata, E., Sato, S., Sakuratani, Y., Sugimoto, T., Kimura, F. and Ito, F. (1996) Cerambycid beetles (Coleoptera) lured to chemicals in forests of Nara Prefecture, central Japan, *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **89**, 835-842.
- 菅原豊 (1998) カミキリ群集からみた里山 (新得山) の特徴, 森林保護, (263), 4-6.
- Suzuki, W. (2002) Forest vegetation in and around Ogawa Forest Reserve in relation to human impact. In Nakashizuka, T. and Matsumoto, Y. (eds.) "Diversity and Interaction in a Temperate Forest Community: Ogawa Forest Reserve of Japan", Springer-Verlag, Tokyo, 27-41.
- 高野勉・大桃定洋 (2000) 茨城県産甲虫リスト, るりぼし, (23), 2-156.

Appendix 1. 北茨城地域において捕獲したカミキリムシ (1997年4月14日~10月28日)
Longicorn beetles collected in the Kitabaraki area (14 April-28 October 1997).

種 Species	生息環境と食樹* Habitat and host plant	調査地 Study site												合計					
		SES		SC7		SD46		SB49		SA72		OA122		OB122		PA59		Total	
		白色 White	黄色 Yellow	白色 White	黄色 Yellow	白色 White	黄色 Yellow	白色 White	黄色 Yellow	白色 White	黄色 Yellow	白色 White	黄色 Yellow	白色 White	黄色 Yellow	白色 White	黄色 Yellow	白色 White	黄色 Yellow
ホソカミキリムシ科 Disteniidae																			
ホソカミキリ <i>Distenia gracilis</i>	2B	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
カミキリムシ科 Cerambycidae																			
ノコギリカミキリ <i>Prionus insularis</i>	2B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ノコギリカミキリ <i>Prionus remiger</i>	2A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハナカミキリ亜科 Lepturinae																			
キハネニセハムシ <i>Lemula decipiens</i>	2A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ビククニセハムシ <i>Lemula rufithorax</i>	3A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒナハリハナカミキリ <i>Dinoptera minuta</i>	2A	8	4	1	0	8	4	3	2	1	2	4	3	1	0	1	0	0	15
ヤノヒメハナカミキリ <i>Pidonia chairō</i>	3B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ナガバヒメハナカミキリ <i>Pidonia signifera</i>	2B	6	3	1	0	0	1	0	1	7	4	2	2	0	0	4	4	20	15
キベリクロヒメハナカミキリ <i>Pidonia discoidalis</i>	3B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オオヒメハナカミキリ <i>Pidonia grillatrix</i>	2B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
チャイロヒメハナカミキリ <i>Pidonia aegrotā</i>	2B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
フタオビヒメハナカミキリ <i>Pidonia puzioi</i>	2B	0	0	0	0	4	1	1	3	12	2	4	0	1	0	7	2	29	8
セズジヒメハナカミキリ <i>Pidonia arenata</i>	2B	10	7	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
ニセヨモシヒメハナカミキリ <i>Pidonia similima</i>	2B	0	0	0	0	3	0	0	2	1	21	3	1	1	1	2	7	5	12
チャボハナカミキリ <i>Pseudosterna misella</i>	2B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ベニハナカミキリ <i>Paranaspia anaspidoides</i>	2A	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヨツスジハナカミキリ <i>Leptura ochraceofasciata</i>	2B	12	0	0	0	25	0	0	41	2	20	0	34	0	17	1	30	1	179
カエデノハリグロハナカミキリ <i>Eustrangalia distenioides</i>	3B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒゲジロハナカミキリ <i>Japanostrangalia dentatipennis</i>	2B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タテジマハナカミキリ <i>Parastrangalis shikokensis</i>	3B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ニンフハナカミキリ <i>Parastrangalis nymphula</i>	2B	0	0	0	0	1	0	0	1	0	4	2	0	0	0	9	2	15	4
カミキリ亜科 Cerambycinae																			
ヘリグロベニカミキリ <i>Purpuricenus spectabilis</i>	2A	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒメスギカミキリ <i>Callidielium nipipeme</i>	2C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ニイジマトラカミキリ <i>Xylotrechus emaciatu</i>	2B	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ムネマダラトラカミキリ <i>Xylotrechus grayii</i>	2A	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トゲヒゲトラカミキリ <i>Demonax transilis</i>	2B	9	5	17	26	34	25	27	11	84	76	11	6	19	5	209	121	410	275
シロトラカミキリ <i>Parachytus exultans</i>	2B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
フトカミキリ亜科 Laminiinae																			
シノクワカミキリ <i>Asaperda agapanthina</i>	2A	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	3	1	0	0	0	0	0	0
ハスオビヒゲナガカミキリ <i>Cleptomisopus bimaculatus</i>	2A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
エゾサビカミキリ <i>Pterolophia tsurugiana</i>	2A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ビロウドカミキリ <i>Acalolepta fraudatrix</i>	2B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ニセビロウドカミキリ <i>Acalolepta sejuncta</i>	2B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キッコウモンケンシカミキリ <i>Exocentrus testudineus</i>	2A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ニセシラホシカミキリ <i>Pareutetrappa simulans</i>	2A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キモンカミキリ <i>Menesia sulphurata</i>	2A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シラホシカミキリ <i>Glenea relicta</i>	2A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヘリグロコノカミキリ <i>Nupserha marginella</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ホソキリゴカミキリ <i>Oberus infrangrescens</i>	2A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計個体数		51	20	23	29	92	40	88	27	231	102	96	15	56	17	294	153	931	403
Total number of individuals																			

* 1: 草地依存種; 2: 二次林依存種; 3: 自然林依存種; A: 広葉樹食; B: 針広両食; C: 針葉樹食
1: Grassland species; 2: Secondary forest species; 3: Natural forest species; A: Broadleaf feeder; B: Broadleaf and conifer feeder; C: Conifer feeder.

Appendix 2. 筑波山塊において捕獲したカミキリムシ (1998年4月13日～10月29日)
Longicorn beetles collected in the Mt. Tsukuba area (13 April-29 October 1998).

種 Species	生息環境と食樹* Habitat and host plant	調査地 Study site												合計								
		AS30		MS32		AS41		TS41		TS56		TS82		KO		WO		KP		Total		
		白色 White	黄色 Yellow	白色 White	黄色 Yellow	白色 White	黄色 Yellow	白色 White	黄色 Yellow	白色 White	黄色 Yellow	白色 White	黄色 Yellow	白色 White	黄色 Yellow	白色 White	黄色 Yellow	白色 White	黄色 Yellow	白色 White	黄色 Yellow	
ホソカミキリムシ科 Disteniidae																						
ホソカミキリ <i>Distenia gracilis</i>	2B	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
カミキリムシ科 Cerambycidae																						
ノコギリカミキリ亜科 Prioninae																						
ウスバカミキリ <i>Megopis sinica</i>	2B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	2
コバネカミキリ <i>Psephiacus remiger</i>	2A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
クワカミキリ亜科 Spondyliinae																						
クワカミキリ <i>Spondylis buprestoides</i>	2C	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ハナカミキリ亜科 Lepturinae																						
キハネニセハムシハナカミキリ <i>Lemula decipiens</i>	2A	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4
ヒナハリハナカミキリ <i>Dinoptera minuta</i>	2A	2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	5
ナガバヒメハナカミキリ <i>Pidonia signifera</i>	2B	90	9	18	2	0	0	22	5	23	6	45	8	0	0	0	0	0	7	0	205	30
チャイロヒメハナカミキリ <i>Pidonia aegrota</i>	2B	2	0	0	0	0	1	2	1	0	22	0	2	0	0	0	0	0	0	0	28	2
フタバヒメハナカミキリ <i>Pidonia puziloi</i>	2B	38	11	19	2	5	3	41	4	25	2	33	7	0	0	8	0	3	0	172	29	
ツヤケハナカミキリ <i>Anastrangalia scotodes</i>	2C	9	1	4	0	1	0	2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	4	0	22	2
アカハナカミキリ <i>Corymbia succedanea</i>	2C	1	0	1	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
ヨツスジハナカミキリ <i>Leptura ochraceofasciata</i>	2B	15	1	6	0	2	0	69	0	13	0	34	2	4	0	0	0	16	0	159	3	
ニンフハナカミキリ <i>Parastrangalis nymphula</i>	2B	12	2	1	0	0	0	11	0	3	1	22	3	1	0	4	2	5	0	59	8	
カミキリ亜科 Cerambycinae																						
アメイロカミキリ <i>Stenodryas clavigera</i>	2A	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
トノダムシメダカミキリ <i>Stenomalus lighti</i>	3A	0	0	0	0	0	0	3	2	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3
ヒメスギカミキリ <i>Callidiellum ruffipenne</i>	2C	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
アカネカミキリ <i>Phymatodes maadi</i>	2B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0
アカネトラカミキリ <i>Brachylchnus singularis</i>	2A	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
トゲヒゲトラカミキリ <i>Demonax transilis</i>	2B	0	0	0	0	0	0	455	308	48	36	239	132	0	0	390	210	2	0	1134	686	
シトロカミキリ <i>Paraclytus exaltatus</i>	2B	2	0	1	0	0	0	6	1	1	0	3	2	0	1	0	0	0	0	13	4	
フトカミキリ亜科 Lamiinae																						
ナガゴマフカミキリ <i>Mesosa longipennis</i>	2A	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
シノクワカミキリ <i>Asaperda agapanthina</i>	2A	3	4	1	6	0	1	3	0	6	5	1	0	0	1	2	0	1	1	17	18	
ナカジョウバカミキリ <i>Pterolophia jugosa</i>	2A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
ヒロウドカミキリ <i>Acalolepia fraudatrix</i>	2B	1	3	2	3	1	0	2	3	1	1	1	1	2	1	2	0	0	0	13	11	
ニセヒロウドカミキリ <i>Acalolepia sejuncta</i>	2B	5	4	1	1	1	0	1	0	0	2	1	1	2	1	2	3	0	1	13	13	
ヤハズカミキリ <i>Uraecha bimaculata</i>	2A	4	3	1	4	1	0	2	2	1	0	4	2	1	0	1	0	2	0	17	11	
チャボヒゲナガカミキリ <i>Xenicotela pardalina</i>	2A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
セミスジコブヒゲカミキリ <i>Rhodopina lewisii</i>	2A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1	
フタモンアラガカミキリ <i>Rhopaloscelis maculatus</i>	2A	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3	0
クモノスモンサバカミキリ <i>Graphidessa venata</i>	2A	8	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	10	6	
キッコウモンケンシカミキリ <i>Exocentrus testudineus</i>	2A	0	1	0	1	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4	
アトモンマルケシカミキリ <i>Exocentrus lineatus</i>	2A	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3	1	
クモガタケンシカミキリ <i>Exocentrus fasciolatus</i>	2A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
ニセシラホシカミキリ <i>Parautographa similans</i>	2A	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	
シラホシカミキリ <i>Gleena relicta</i>	2A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	2	3
ヨツキボシカミキリ <i>Epiglenea comes</i>	2A	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ヒメリンゴカミキリ <i>Oberca hebescens</i>	2A	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1
合計個体数 Total number of individuals		200	48	56	22	13	8	624	328	134	57	410	163	15	6	415	221	46	4	1913	857	

* 1: 草地依存種; 2: 二次林依存種; 3: 自然林依存種; A: 広葉樹食; B: 針広両食; C: 針葉樹食
1: Grassland species; 2: Secondary forest species; 3: Natural forest species; A: Broadleaf and conifer feeder; B: Broadleaf and conifer feeder; C: Conifer feeder.