

## 論文

熊本市での腐肉を誘引餌としたトラップによる甲虫類捕獲の季節消長<sup>\*1</sup>上田明良<sup>\*2</sup>・大原昌宏<sup>\*3</sup>

上田明良・大原昌宏：熊本市での腐肉を誘引餌としたトラップによる甲虫類捕獲の季節消長 九州森林研究 71：19－22, 2018 腐肉食性のシテムシ科と糞虫類は森林環境のすぐれた指標種群であるが、捕獲消長の調査はほとんど行われていない。そこで、熊本市立田山において、魚肉を誘引餌としたピットフォール式と吊り下げ式のトラップを常緑広葉樹二次林と広葉樹新植地に設置して、甲虫類全体の捕獲消長を調べた。季節消長は、トラップタイプや設置場所の間に違いはなく、グループ別では、シテムシ科と糞虫類が春から秋に、ハネカクシ科、ケシキスイ科とオサムシ科は早春から晩秋に多かった。エンマムシ科は春から初夏、チビシテムシ科は春と晩秋、ガムシ科は初夏から夏に集中して捕獲された。主要種別では、捕獲ピークが一つであったのは、コエンマムシ、クロシテムシ、コマルエンマコガネ、二つは、アカバハネカクシ、ヨツボシモンシテムシ、センチコガネ、ツヤエンマコガネ、クロマルエンマコガネ、フトカドエンマコガネ、三つはマメダルマコガネのみであった。全体の捕獲数は二次林のピットフォール式でもっとも多かったが、そうでないグループや種があった。以上のことから、それぞれの研究の目的に沿った設置期間、トラップタイプおよび設置場所を選択する必要があると考えられた。

キーワード：シテムシ、吊り下げ式トラップ、ピットフォールトラップ、腐肉食性甲虫、糞虫

## I. はじめに

持続可能な森林管理においては、生物多様性のモニタリングが重視されている。そして、モニタリングのプロセスとして、指標の選択と測定手法の開発・解析と利用を行う必要がある（岡部・小川, 2011）。指標の選択には、調査にかかるコストが低いにもかかわらず、指標種が多く確認でき、生物多様性を評価できるグループであることが重要となる（Gardner *et al.*, 2008）。これまで我が国では、昆虫群集を指標とした森林環境評価にチョウ類とオサムシ科甲虫が広く用いられてきた（石谷, 1996；尾崎ほか, 2004 など）が、前者は調査者によるトランセクトの選択や調査能力にかかるバイアスに問題があり、後者はトラップの設置場所によるバイアスを防ぐため多数の設置が必要となる（岡部・小川, 2011；上田, 2014 など）。これらのほか、腐肉食性のシテムシ科甲虫は、森林および草地を含む森林周辺の環境の質や環境変化に敏感に反応することが知られていて（Katakura and Ueno, 1985 など）、これを指標種として用いることが検討されてきた（伊藤, 1994；鈴木, 2005）。また、一般に糞虫と呼ばれるコガネムシ上科食糞群に属する種の多くは、糞食または腐肉食およびその両方で、森林および草地を含む森林周辺の環境の質や施業等による環境変化のすぐれた指標種であることが知られている（Ueda *et al.*, 2015 など）。そこで、上田（2015）は、様々なベイトやトラップを用いた試験をとおして、魚肉をベイト（誘引餌）としたピットフォール式トラップを1調査地あたり1ないし2個設置するだけで、シテムシ科甲虫と糞虫類（腐肉食性甲虫）の大まかな群集構造の把握および平均1個体より多く捕獲されるような主だった種の把握が可能であることを示した。また、熊本市立田山の小面積林分を対象にこの方法を用いて、腐肉食性甲虫群集が林齢に明確に反応することを示し、優れた指標種群であることと、

省力化した方法でも充分解析に耐えられることが明らかにされている（上田, 2016）。

トラップを用いた調査における省力化には、設置数を減らす以外に、設置する期間の短縮があげられる。それには、対象とする生物の捕獲数の季節消長を知ることが必要となる。これまで、腐肉をベイトとしたトラップによる甲虫類捕獲の季節消長としてシテムシ科、カツオブシムシ科等の報告がある（Martin-Vega and Baz, 2012 など）。我が国では、北海道におけるシテムシ科の報告がある（Katakura and Ueno, 1985；Ohkawara *et al.*, 1998）が、北海道以外の地域での報告はない。また、シテムシ科以外の報告もない。そこで、熊本市立田山に魚肉をベイトとしたトラップを設置し、捕獲された甲虫類の季節消長を調査した。

## II. 調査地と方法

調査は、森林総合研究所九州支所実験林内の56年生常緑広葉樹二次林（図-1a：N 32°49'21.5", E 130°43'53.7", 70 m asl.）（以下調査地F（forestの意）と略す）と伐採後1年目の広葉樹新植地（図-1b：N 32°49'31.7", E 130°43'53.1", 130 m asl.）（以下調査地C（clear-cutの意）と略す）で行った。2011年5月24日に、調査地Fの林縁から20 m入った場所でそれぞれ10 m離れた2カ所にトラップを設置した。また、2011年7月19日に、調査地C中央の1カ所にトラップを設置した。

トラップには、上田（2015）と同じピットフォール式（pitfall type：以下トラップPと略す）と吊り下げ式（Suspended type：以下トラップSと略す）を用い、隣接して設置した（図-1）。トラップ本体には、排水のためにカップの上から50 mmの側面に2 mm径の穴を4カ所開けた口径95 mm、高さ170 mmの透明プラスチックカップ（旭化成 BIP-720 D）を用いた（図-2）。カッ

\*1 Ueda, A. and Ohara, M. : Seasonal changes in beetles collected by carrion traps in Kumamoto City

\*2 森林総合研究所九州支所 Kyushu Res. Ctr., For. & Forest Prod. Res. Inst., Kumamoto 860-0862, Japan

\*3 北海道大学総合博物館 The Hokkaido Univ. Museum, Sapporo 060-0810, Japan

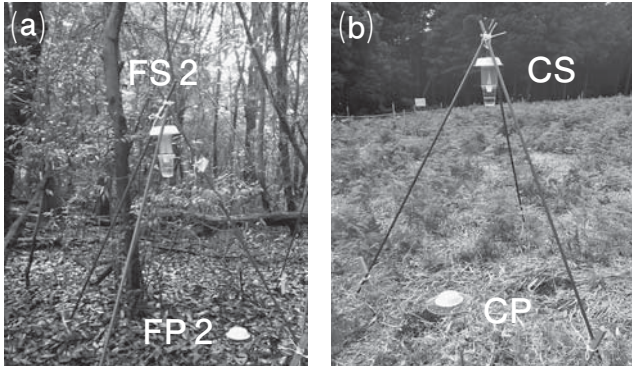
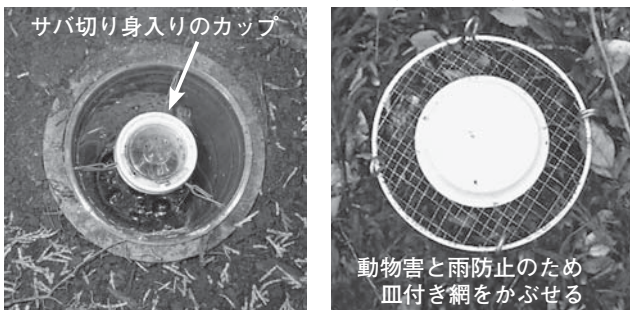


図-1. 常緑広葉樹二次林(a)と広葉樹新植地(b)に設置したトラップ  
FS2: 林内吊り下げ式 No.2 トラップ, FP2: 林内ピットフォール式 No.2 トラップ, CS: 新植地吊り下げ式トラップ, CP: 新植地ピットフォール式トラップ

ピットフォール式トラップ (トラップ P)



吊り下げ式トラップ (トラップ S)



図-2. ピットフォール式トラップと吊り下げ式トラップ

には殺虫・防腐用のプロピレングリコール原液に動物撃退用の一味唐辛子を混ぜたものを約 100 ml 入れた。カップには上から 5 mm の側面に 1.5 mm 径の穴を 3 カ所開け、ベイトの受け皿として同じ穴を 3 カ所開けた白色の小型プラスチックカップ (口径 42 mm, 高さ 35 mm) を針金で吊した (図-2)。ベイトには新鮮なサバ切り身 15 g を用い、これを同じ白色小型カップに詰め、臭いを出すために 1 mm 径の穴を 25 カ所開けた透明プラスチック製の蓋をして、トラップに吊した同じカップに挿入した (図-1, 2)。

トラップ P の場合、トラップ本体をあらかじめ埋めておいた 20 cm 長の塩ビパイプ (三菱樹脂社製 VT 94×114 (内径 94 mm, 外径 114 mm)) に差し入れ、動物と雨よけのために 240 mm 径のドーム型金網に 180 mm 径の白色プラスチック皿を針金で固定したものをかぶせ、スチールペグで固定した (図-2)。トラップ S の場合、180 mm 径の白色プラスチック皿の下に、幅 100 mm

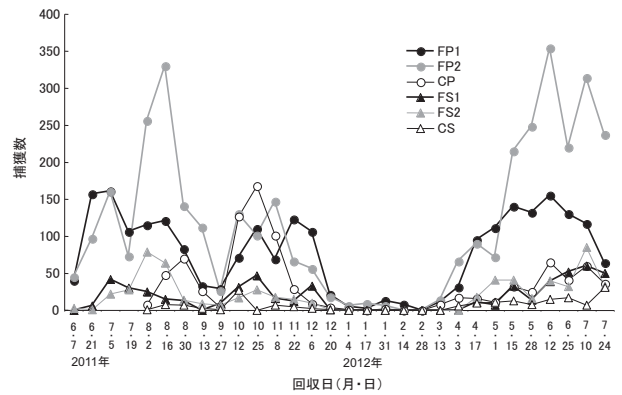


図-3. 各トラップの全甲虫類の捕獲数の季節消長

凡例の F は常緑広葉樹二次林, C は広葉樹新植地, P はピットフォール式トラップ, S は吊り下げ式トラップ, 数字は林内の位置番号を示す

高さ 150 mm に切った透明クリアファイルに切り込みを入れてクロスさせたものを取り付け、その下にトラップ本体を吊した (図-2)。さらに、屋根に取り付けた針金にひもを通し、三脚状に設置した園芸用支柱から屋根の高さが約 1.5 m になるように吊した (図-2)。

約 2 週間 (13-15 日) 毎に捕獲虫の回収およびベイトと殺虫・防腐液の交換を行った。ただし、2012 年 3 月 13 日と 4 月 3 日の間だけは 21 日間となった。捕獲は 2012 年 7 月 24 日に終了した。捕獲虫のうち甲虫類について糞虫類 (コブスジコガネ科, センチコガネ科およびコガネムシ科のタマオシコガネ亜科とマグソコガネ亜科) を 1 グループ, それ以外を科毎に 1 グループとして個体数を集計し、さらにシテムシ科, エンマムシ科, 糞虫類とハネカクシ科のアカバハネカクシは種まで同定した。

Ⅲ. 結果と考察

全体で 8,225 個体の甲虫類を捕獲し、そのトラップ別の季節消長を図-3 に示した。変化の傾向にトラップ P と S および調査地 F と C の間に明確な違いはなかった。捕獲数は春から秋にかけて多かったが、冬期にも捕獲があり、まったく捕獲がなかったのは 2 月 28 日のみであった。9 月 27 日の捕獲数が、気温が高い時期であるにもかかわらずどのトラップにおいても少なかった。9 月 13-27 日の熊本市の気象データを参考したところ、この間は台風と秋雨前線の影響で雨が多かった (気象庁ウェブサイト)。後述するように、糞虫類の中でもっとも多かったコブマルエンマコガネは夏に多く、9 月に捕獲数が大きく減少したのに対して、2 番目に多かったセンチコガネは秋に多く、10 月に入って捕獲数が大きく増加し、これが糞虫類全体、ひいては甲虫類全体の捕獲数に大きく影響していた (表-1, 図-4, 5)。このように、天候と夏の虫と秋の虫の発生の狭間であったことが捕獲数に影響した可能性がある。

全体で 100 個体以上捕獲されたグループの季節消長を図-4 に、種までの同定を行ったもののうち、総捕獲数が 50 個体以上であった種の季節消長を図-5 に示した。ハネカクシ科, ケシキスイ科とオサムシ科は早春から晩秋にかけて多く、冬期も少ないな



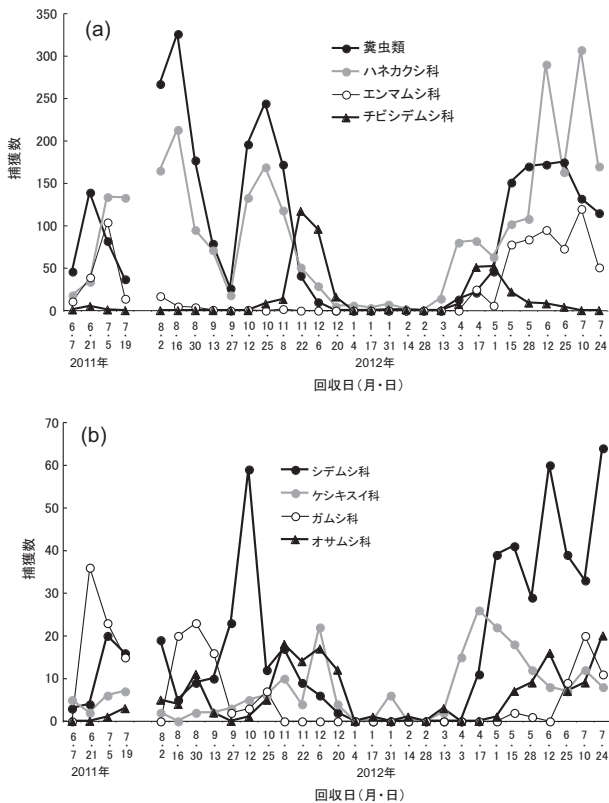


図-4. 100 個体以上捕獲されたグループの季節消長

2011年7月19日に広葉樹新植地の2トラップが追加されたため、線を途切れさせた。

がらも捕獲がみられた。今回、これらのグループではアカバハネカクシ以外は種までの同定は行っていないが、形態上別種と思われる数種が異なる季節に出現していた。そのため、これらを対象とする調査では、1年中あるいは早春から晩秋にかけてより長期間の調査が必要と考えられた。なお、アカバハネカクシは、春と夏にピークがある二山型の消長を示した。一方、エンマムシ科は春から初夏、チビシテムシ科は春と晩秋、ガムシ科は初夏から夏に集中して捕獲された。これらのグループを対象とした調査では、活動期にあわせた調査期間の短縮化が可能と考えられた。特に、エンマムシ科では、総捕獲数730のうち719個体がコエンマムシであり(表-1)、2番目に多かったヒメツヤエンマムシも初夏に捕獲されたことから、コエンマムシがもっとも多く捕獲される6月下旬から7月上旬にかけての調査だけで、大まかな群集構造を把握できる可能性がある。

腐肉食性甲虫であるシテムシ科と糞虫類は春から秋にかけて多く、冬は全くみられなかった。したがって、これらを対象とした調査では4月から11月にかけての捕獲が必要と考えられる。しかし、全期間の捕獲群集とある時期の捕獲群集が一致すれば、調査の短縮化が可能となる。腐肉食性甲虫については種毎の季節消長を把握しているので、群集構造の季節変化がわかることから、調査の短縮化を検討した。捕獲のピークが一つであったのは、コブマルエンマコガネで、夏にピークがあった。また、クロシテムシも明確ではなかったがピークは一つと考えられた。二山型は、センチコガネ、ヨツボシモンシテムシ、ツヤエンマコガネ、フト

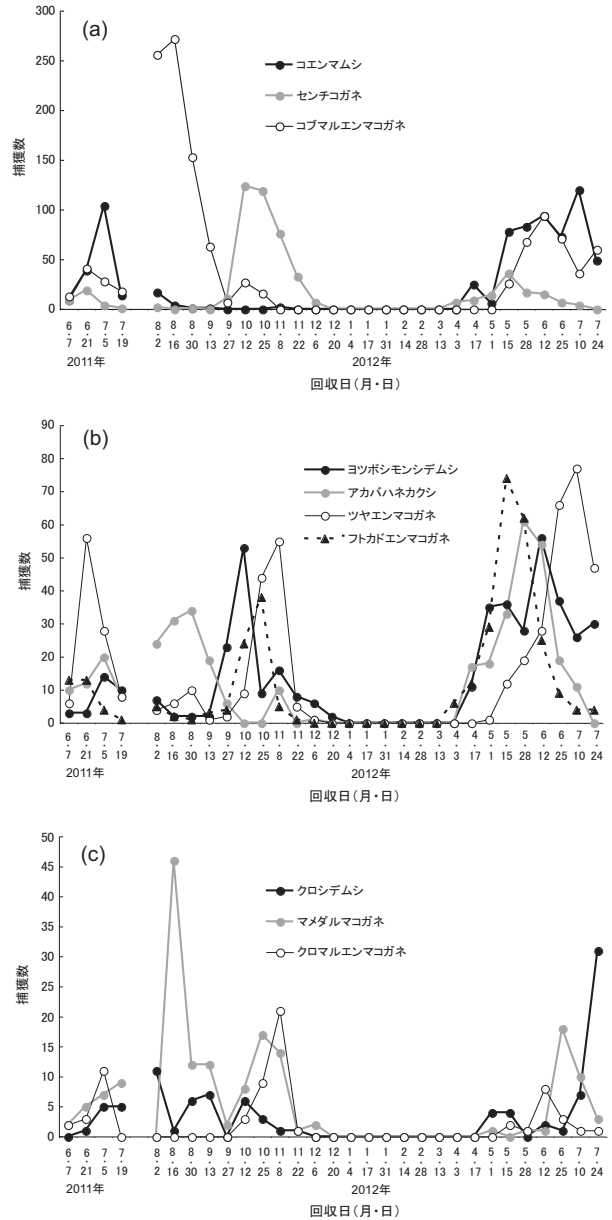


図-5. 50 個体以上捕獲された種の季節消長

2011年7月19日に広葉樹新植地の2トラップが追加されたため、線を途切れさせた。

カドエンマコガネ、クロマルエンマコガネで、春と秋にピークがあった。ただし、ツヤエンマコガネとクロマルエンマコガネの春と秋両方のピークが他の種より1ヶ月後ろにずれる傾向がみられた。三山型はマメダルマコガネのみであった。一山型の種は年1世代と考えられるが、二山型の種はそれぞれのピークで繁殖している年2世代の場合と、羽化期と繁殖期のピークが分かれる年1世代の場合があるので、卵巣の発達程度の観察等で世代数を調べる必要がある。三山型のマメダルマコガネは体長約2mmの小型種であり、年3世代の可能性もある。以上のことから、腐肉食性甲虫の個々の種を捕獲するだけでなく、捕獲期の短縮は可能であるが、群集全体をみると、捕獲のピーク数の違いや、同じ二山型でもピーク期に1ヶ月の違いがみられるなど様々あることから、捕獲期間の短縮化は困難と考えられる。ただし、より解析を深める

表-1. 2011年7月19日から2012年7月24日におけるトラップ別、グループ・種別捕獲数

グループ名・種名(和名・学名)	トラップ*						計
	FP1	FP2	CP	FS1	FS2	CS	
オサムシ科 Carabidae	34(38)	73(73)	50	-	-	6	163(167)
ガムシ科 Hydrophilidae	25(74)	66(91)	21	-	1(1)	1	114(167)
エンマムシ科 Histeridae	46(130)	504(588)	12	-	-	-	562(730)
ルリエンマムシ <i>Saprinus splendens</i>	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
コエンマムシ <i>Margarinotus niponicus</i>	46(128)	501(585)	6	-	-	-	553(719)
ヤマトエンマムシ <i>Hister japonicus</i>	-	-	3	-	-	-	3(3)
ヒメツヤエンマムシ <i>Hister simplicisternus</i>	-(2)	2(2)	3	-	-	-	5(7)
チビシデムシ科 Catopidae	270(277)	92(92)	2	29(29)	12(12)	-	405(412)
シデムシ科 Silphidae	70(80)	112(115)	10	154(175)	118(125)	23	487(530)
クロシデムシ <i>Nicrophorus concolor</i>	7(12)	20(21)	6	8(12)	32(33)	12	85(96)
ヨツボシモンシデムシ <i>Nicrophorus quadripunctatus</i>	62(67)	84(86)	1	145(162)	86(92)	11	389(419)
コクロシデムシ <i>Ptomascopus morio</i>	-(1)	1(1)	-	-	-	-	1(2)
オオヒラタシデムシ <i>Eusilpha japonica</i>	-	-	2	-	-	-	2(2)
ベッコウヒラタシデムシ <i>Calosilpha brunneicollis</i>	1(2)	7(7)	-	1(1)	-	-	9(10)
ヒメヒラタシデムシ <i>Thanatophilus sinuatus</i>	-	-	1	-	-	-	1(1)
ハネカクシ科 Staphylinidae	634(765)	899(1000)	277	226(274)	335(374)	93	2464(2783)
アカハネカクシ <i>Staphylinus paganus</i>	156(179)	182(209)	-	-	-	-	338(388)
その他のハネカクシ	478(586)	717(791)	277	226(274)	335(374)	93	2126(2395)
糞虫類 Coprophagous group of Scarabaeoidea	657(817)	1349(1493)	512	-	14(14)	1	2533(2837)
ヒメコブスジコガネ <i>Trox opacotuberculatus</i>	2(3)	2	-	-	-	-	4(5)
センチコガネ <i>Geotrupes laevistriatus</i>	129(144)	219(237)	134	-	-	-	482(515)
マメダルマコガネ <i>Panelus parvulus</i>	95(106)	38(50)	1	-	13(13)	1	148(171)
チビコエンマコガネ <i>Caccobius unicornis</i>	-	-	4	-	-	-	4(4)
フトカドエンマコガネ <i>Onthophagus fodiens</i>	50(59)	198	82	-	-	-	308(339)
クマルエンマコガネ <i>Onthophagus ater</i>	17(21)	31(43)	2	-	-	-	50(66)
コブマルエンマコガネ <i>Onthophagus atripennis</i>	226(277)	841(890)	81	-	1(1)	-	1149(1249)
ミツノエンマコガネ <i>Onthophagus tricornis</i>	1(2)	-(1)	-	-	-	-	1(3)
ツヤエンマコガネ <i>Onthophagus nitidus</i>	137(205)	42(72)	208	-	-	-	387(485)
ケシキスイ科 Nitidulidae	84(96)	93(100)	3	9(11)	3(4)	4	196(216)
キクイムシ科 Scolytidae	2(6)	2(12)	-	11(11)	22(24)	1	38(54)
その他の甲虫(科内捕獲数50未満)	73(74)	44(45)	21	39(48)	63(68)	52	292(308)
計	1895(2359)	3234(3609)	908	468(546)	568(622)	181	7254(8225)

括弧内の数値は2011年5月24日から2012年7月24日に捕獲された個体数を示す。

\*F: 常緑広葉樹二次林, C: 広葉樹新植地, P: ビットフォール式トラップ, S: 吊り下げ式トラップ, 数字は林内の位置番号

ことで、捕獲回数の省力化、すなわち、各季節の特定の時期の数回の捕獲で、全期間と同じような結果が得られる可能性がある。今後、様々な場所で継続した捕獲調査を行い、それぞれの地域にあった捕獲回数の省力化を図ることで、よりコストのかからない調査方法の開発が必要である。

表-1に50個体以上捕獲された各グループおよび種レベルまで同定した各種の捕獲数をトラップ毎に示した。全トラップが揃っていた2011年7月19日から2012年7月24日の間の約1年間における各トラップの捕獲数を比較すると、全捕獲数およびグループおよび種別の捕獲数はトラップSよりもトラップPで多く、調査地Cよりも調査地Fで多かった。しかし、トラップ間の比較において、ヨツボシモンシデムシとキクイムシ科が、トラップSで多く捕獲された。ヨツボシモンシデムシは、飛翔能力が高いことが知られている(鈴木, 2005)。また、一般に腐肉臭は空気よりも重いので、より高くにトラップを設置する方が広範囲から昆虫を誘引できると考えられている(鈴木, 2005)。これらのことから、ヨツボシモンシデムシがトラップSで多かったと考えられる。キクイムシ科は飛翔能力が高いことから、飛翔する昆虫をランダムに捕らえる透明の衝突板を用いたトラップSに多く捕獲されたと考えられる。キクイムシ科は腐肉臭におそらく反応しないように、多くの種が樹木の幹や枝の中で繁殖することから地表での歩行機会も少ないと考えられ、トラップPで少なかったのだろう。また、調査地間の比較において、オサムシ科とツヤエンマコガネが、調査地Cで多く捕獲された。オサムシ科は、一般に伐採後数年間ビットフォールトラップによる捕獲数が増加することが知られている(Butterfield, 1997など)。ツヤエンマコガネは若齢林や攪乱の強い森林に多いことが知られている(島田ほか,

1991; 上田, 2016)。これらのことから、今回、伐採後1年目の調査地Cでオサムシ科とツヤエンマコガネが多かったと考えられる。以上のことから、多くの場合、林内のビットフォール式の方が開放地の吊り下げ式よりも多くの甲虫類の捕獲が望めるが、例外もあることから、それぞれの研究の目的に沿ったトラップタイプと設置場所を選択する必要があると考えられた。

## 引用文献

- Butterfield J (1997) *Ecography* 20 : 614 - 625  
 Gardner TA *et al.* (2008) *Ecol Lett* 11 : 139 - 150  
 石谷正宇 (1996) 比和科学博物館研報 34 : 1 - 110  
 伊藤正宏 (1994) フィールドガイドシリーズ 3 指標生物, (財)日本自然保護協会編, 平凡社, 東京, 264 - 269  
 Katakura H and Fukuda H (1975) *日生態会誌* 35 : 461 - 468  
 気象庁 URL : [http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/daily\\_s1.php?prec\\_no=86&block\\_no=47819&year=2011&month=9&day=&view=](http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/daily_s1.php?prec_no=86&block_no=47819&year=2011&month=9&day=&view=) (2017年10月24日利用)  
 Martin-Vega D and Baz A (2012) *Ann Entomol Soc Am* 105: 44 - 53  
 Ohkawara K *et al.* (1998) *Entomol Sci* 1 : 551 - 559  
 岡部貴美子・小川みふゆ (2011) *森林総研報* 10 : 231 - 250  
 尾崎研一ほか (2004) *日林誌* 86 : 251 - 257  
 島田正文ほか (1991) *造園雑誌* 54 (5) : 287 - 292  
 鈴木誠治 (2005) *環境教育研究* 8 : 111 - 116  
 上田明良 (2014) *九州森林研究* 67 : 29 - 32  
 上田明良 (2015) *森林総研報* 14 : 1 - 14  
 上田明良 (2016) *日林誌* 98 : 207 - 213  
 Ueda A *et al.* (2015) *J Insect Conserv* 19 : 765 - 780  
 (2017年11月29日受付; 2018年1月23日受理)