

## 論文

# やんばるでの腐肉を誘引餌としたピットフォールトラップによる 甲虫類の捕獲消長<sup>\*1</sup>

上田明良<sup>\*2</sup>

上田明良：やんばるでの腐肉を誘引餌としたピットフォールトラップによる甲虫類の捕獲消長 九州森林研究 72：43－46, 2019 亜熱帯の南西諸島における昆虫の季節消長は温帯と異なるが、その報告は少ない。一方、昆虫の捕獲調査に広く利用されているピットフォールトラップは、南西諸島ではほとんど用いられていない。そこで、沖縄島のやんばる地方において、腐肉を誘引餌としたピットフォールトラップを常緑広葉樹林とその林縁に設置して、甲虫類の捕獲消長を約2年半調査した。甲虫類全体の捕獲消長は林内と林縁で違いはなかったが、捕獲数は林内で多かった。捕獲が多かったグループのうち、ネパールモンシデムシが大半を占めたシデムシ科は晩秋から初夏の林内に多く、オキナワエンマコガネが大半を占めた糞虫類は春から晩秋の林内に多かった。チビシデムシ科とハネカクシ科は晩秋に集中して林内で多く捕獲された。捕獲の少なかったゴミムシ類とガムシ科は夏から秋に多く、前者は林縁、後者は林内に多い傾向がみられた。種別にみると、グループ全体とは異なる季節と環境に多い種があった。

キーワード：ゴミムシ、シデムシ、ピットフォールトラップ、腐肉食性甲虫、糞虫

## I. はじめに

昆虫類の季節消長の研究は、昆虫の調査・防除時期の情報として重要なだけでなく、種間関係などの生態系維持機構の解明にも重要である。亜熱帯地域に属する南西諸島においては、我が国の温帯に属する地域とは異なる季節消長が見られると考えられる。しかし、昆虫類の季節消長を南西諸島で調べた例は少ない。これまでの報告をあげると、金城・東(1994)は西表島のチガヤ草原において、スウィーピング法で各種昆虫を捕獲する調査を3ヶ月毎に行い、カメムシ目とバッタ目を中心とした比較的多かった32種を、捕獲消長によって10タイプに分けた。そのうち周年発生型の5種を除くと、ほとんどの種がいずれかの季節に多い1山型で、2種だけが春・秋発生型の2山型であった。また、2月の種数と捕獲数が少なく、多様性指数も低いことを示した。来間ほか(2009)は沖縄島で畑地と農業ハウス内にピットフォールトラップを設置してアリ類の季節消長を調査した。その結果、どの種も冬はほとんど採集されず、5～10月に種数、捕獲数ともに多いことを示した。杉尾ほか(2009;2010a;b)は、沖縄島の学校ビオトープで目視、見つけどり捕獲とスウィーピング法を用いて、チョウ類、トンボ類、バッタ類の季節消長を調べた。その結果、チョウ類3種は冬に少ないが、それ以外の季節は種によって季節消長が異なり、1山型、2山型、3山型の種に分けられた。トンボ類の6種のうち4種は春と秋に多い2山型、2種は夏に多い1山型であった。また、バッタ類2種のうち1種は初夏に多い1山型、もう1種は夏から晩秋に多い1山型であった。塚本・辻(2016)は、沖縄島の2種のホタルの発光数を調査し、1種は春のみの1山型、もう1種は春と秋の2山型であることを示した。上田ほか(2016)は、腐肉を誘引餌としたピットフォールトラップで、糞虫類(コガネムシ上科食糞群)のうちの1種は初夏から夏に多い1山型、1種は初夏と秋に多い2山型であることを示した。以上のように、南西諸島では冬以外の季節にピークをもつ1

山型と2山型のグループや種が多い。

一方、ピットフォールトラップを用いた甲虫類の捕獲調査は研究だけでなく、環境アセスメントにおいても多用されている。特に、ピットフォールトラップに捕獲されるオサムシ科甲虫は、その優れた環境指標性からしばしば調査に用いられている(石谷, 1996)。また、腐肉を誘引餌として用いるピットフォールトラップは、設置数が少なくても多数のサンプルを採集でき、かつ環境指標性の高いシデムシ科甲虫と糞虫類が多く捕獲される点で優れている(上田, 2015;2016)。

沖縄島でのピットフォールトラップを用いた甲虫類の捕獲調査は、上田ほか(2016)が既に行っているが、シデムシ科甲虫と糞虫類のみを対象とした調査であり、かつ1年間の調査であった。そこで、今回、全甲虫類を対象とした調査を約1年、一部甲虫類については約2年半行ったので、これを報告する。

## II. 調査地と方法

調査は、沖縄県国頭村西銘岳周辺のイタジイを中心とした天然林の林縁と林内で行った。林縁の調査地は、伐採から4年経過した新植地との境界付近で、最初の起点(林縁1)から50mずつ進んだ3地点とした。林内の調査地は、林道から西銘岳の登山道に沿ってそれぞれ100m以上離れた3地点とした。林縁1と林内の3地点の位置・標高と2014年8月13日に調査した林況データを表-1に示した。林況データについては、毎木調査はトラップ設置場所を中心に、10×10m内の胸高直径5cm以上の樹木を測定した。開空度には、設置場所の真上の高さ1.2m地点でデジタルカメラ(Nikon Coolpix 4500)と魚眼レンズ(Nikon FC-E8)を用いて撮影した写真を用いた。写真の解析にはLIA 32 ver.0.378(山本, 2008)を用いた。下層植生の被度は、設置場所のまわり約2×2mの被度を目測で7つ(被度0:全く下層植生がない, 0.5:被覆率1%未満, 1:1~10%, 2:10~

\*1 Ueda, A.: Seasonal changes in beetles collected by carrion traps in Yanbaru, Okinawa Island.

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

表-1. 林縁1および林内1~3の位置・標高と林況データ

調査地	位置と標高	樹種数	平均	最大	樹木 密度 (本/ha)	胸高断面積 (BA) 合計 (m <sup>2</sup> /ha)	BA 優占1~3位樹種	開空度 (%)	被度
			DBH (cm)	DBH (cm)					
林縁1	N26°49'14, E128°16'24, 189m	5	10.5	17.9	1,000	10.4	イタジイ, タブノキ, ヒメユズリハ	55.7	4
林内1	N26°48'36, E128°16'25, 302m	11	11.5	33.6	1,900	29.9	イタジイ, トキワガキ, エゴノキ	2.9	3
林内2	N26°48'29, E128°16'29, 341m	11	17.3	42.4	1,900	65.5	イタジイ, イジュ, ニッケイ	11.4	4
林内3	N26°48'23, E128°16'28, 360m	20	12.7	36.9	5,300	92.7	イタジイ, イジュ, オキナワウラジロガシ	6.9	3

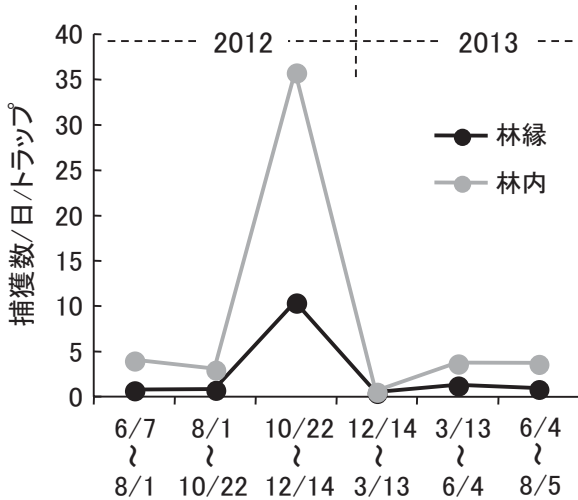


図-1. 2013年8月5日までの林縁・林内別日あたりトラップあたり甲虫類捕獲数の変化

25%, 3: 25~50%, 4: 50~75%, 5: 75%以上)に分類した。

トラップには、上田・大原(2018)と同じ魚肉を誘引餌としたピットフォールトラップを用いた(詳しくは上田・大原(2018)を参照)。すなわち、トラップ本体には、排水のためにカップの上から50mmの側面に2mm径の穴を4カ所開けた口径95mm、高さ170mmの透明プラスチックカップ(旭化成BIP-720D)を用いた。カップには殺虫・防腐用のプロピレングリコール原液を約100ml入れた。カップには上から5mmの側面に1.5mm径の穴を3カ所開け、バ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42mm、高さ35mm)を針金で吊した。バイトには新鮮なサバ切り身15g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1mm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。あらかじめ埋めておいた20cm長の塩ビパイプ(三菱樹脂製VT94×114(内径94mm、外径114mm))にトラップ本体を差し入れた。その上に、動物と雨よけのために300mm径のドーム型金網に180mm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、スチールベグで固定した。

トラップは2012年6月7日に設置し、その後2~3ヶ月毎に捕獲虫の回収およびバイトと殺虫・防腐液の交換を行った。林縁2と3では2013年8月5日まで、林縁1では2014年10月21日まで、林内の3地点では2015年2月2日まで調査を行った。サンプルをプラスチック瓶に移して実験室に持ち帰り、2013年8月5日までは全捕獲甲虫類を抽出し、科またはグループまで同定した。また、ゴミムシ類(オサムシ科、クビボソゴミムシ科)、シテムシ科と糞虫類(=コガネムシ上科食糞群(本研究ではコブスジコ

ガネ科、アツバコガネ科、アカマダラセンチコガネ科、コガネムシ科タマオシコガネ亜科))は種まで同定した。2013年8月5日以降は、ゴミムシ類、シテムシ科と糞虫類のみ抽出し、種まで同定した。但し、ツヤヒラタゴミムシ属(*Synuchus*)は、本研究を含めた調査で得られた標本を基に1種(*S. uedai*)が新種記載され、2種あることが判明した(Morita, 2015)が、種同定が困難なため、属までの同定とした。

### Ⅲ. 結果と考察

全体で31,470個体の甲虫類を捕獲した。そのうち、全トラップを用いて全甲虫類について行った2012年6月7日から2013年8月5日までの林縁と林内別の捕獲消長を図-1に示した。半開放地である林縁と林内の間に捕獲消長に違いはなかったが、どの捕獲期間も林内が多かった(図-1)。また、晩秋に捕獲数が多かった(図-1)が、これは後述するチビシテムシ科とハネカクシ科の捕獲が集中したことによる。九州で行われた同様の調査でも、開放地と林内の間に捕獲消長の違いはなく、林内の方で捕獲数が多く、チビシテムシ科とハネカクシ科の捕獲の集中が消長に影響していた(上田・大原, 2018)。しかし、九州での捕獲消長は初夏から夏と晩秋にピークがある2山型であった(上田・大原, 2018)。沖縄島で夏のピークがなかったのは、高温の影響かも知れない。

各科またはグループおよび種別の捕獲消長および林縁・林内別捕獲数、捕獲数の多い季節、捕獲ピーク数、捕獲の多い環境を表-2に示した。また、ゴミムシ類および捕獲数の少ない糞虫類の2013年8月5日以降の捕獲状況を表-3に示した。ゴミムシ類全体は夏から秋に多い1山型で、林縁に多い傾向があったが、全体の捕獲数はわずか25個体であった(表-2)。九州では初夏から夏に多く、9、10月に少なくなったのち11月に多くなる2山型で、開放地と林内で捕獲数に明確な差はなかった(上田・大原, 2018)。本州では初夏から夏に多い1山型(鷺見ほか, 2015)と晩秋にもピークがある2山型(Shibuya *et al.*, 2008; 香川ほか, 2008)の地域があり、前者ではオサムシ属(*Carabus*)が、後者ではツヤヒラタゴミムシ属が優占していた。ツヤヒラタゴミムシ属は、本州では初夏と秋に多い2山型の捕獲消長をもつ林内の主要グループであり(久保田, 1998; 渋谷ほか, 2017)、これは九州でも同じであった(上田明良, 未発表)。本研究でもツヤヒラタゴミムシ属は唯一林内に多かったが、真冬に捕獲が集中し、8個体しか捕獲されなかった(表-2, 3)。このことが、本研究におけるゴミムシ類の夏から秋の林縁に多い傾向に現れたと考えられる。

ガムシ科は15個体と捕獲数が少なかったが、夏の林内に多かった(表-2)。これは、捕獲数が多かった九州での傾向(上田・大原, 2018)と一致した。また、九州で捕獲数が多かったエ

表-2. 2013年8月5日までおよび全捕獲期間の各科またはグループとゴミムシ類, シデムシ科, 糞虫類の種別捕獲数, 捕獲の多い季節, 捕獲ピーク数と捕獲の多い環境

グループ名・種名	2013年8月5日までの捕獲データ									全捕獲期間の総捕獲数	捕獲の多い季節	捕獲ピーク数	捕獲の多い環境
	6トラップによる日あたり捕獲数						総捕獲数						
	2012. 6/7-8/1	8/1-10/22	10/22-12/14	12/14-2013. 3/13	3/13-6/4	6/4-8/5	林縁 (n=3)	林内 (n=3)	計				
ゴミムシ類 Ground beetle (Carabidae, Brachinidae)	0.05	0.06	0.02	0.03	0.01	0.06	15	2	17	25	夏~秋	1	林縁
ツヤヒラタゴミムシ属 <i>Synuchus</i> spp.	0	0	0	0.02	0	0	0	2	2	8	冬	1	林内
オオスナハラゴミムシ <i>Diplocheila zeelandia</i>	0	0	0	0.01	0	0.03	3	0	3	5	年中?	?	林縁
スジアオゴミムシ <i>Hplochaenius costiger</i>	0.02	0.06	0.02	0	0.01	0.02	9	0	9	9	春~秋	1	林縁
ムナビロアトボシアオゴミムシ <i>Chlaenius tetragonoderus</i>	0.02	0	0	0	0	0	1	0	1	1	?	?	?
オオミイデラゴミムシ <i>Pheropsophus javanus</i>	0.02	0	0	0	0	0.02	2	0	2	2	夏	1?	林縁
ガムシ科 Hydrochidae	0.13	0.07	0.04	0	0	0	2	13	15	- <sup>b</sup>	夏~秋	1	林内
チビシデムシ科 Catopidae	0.11	0.02	60.09	0.37	0.02	0.02	960	2,269	3,229	- <sup>b</sup>	晩秋	1	林内
シデムシ科 Silphidae	0.13	0	4.02	2.08	5.33	0.05	310	540	850	1,086	晩秋~初夏	2	林内
ネパールモンシデムシ <i>Nicrophorus nepalensis</i>	0.07	0	3.98	2.08	5.29	0.05	302	540	842	1,078	晩秋~初夏	2	林内
ベッコウヒラタシデムシ <i>Calosilpha brunneicollis</i>	0.05	0	0.04	0	0.04	0	8	0	8	8	春~秋	2?	林縁
ハネカクシ科 Staphylinidae	0	0.02	66.47	0.02	0.11	0.03	638	2,900	3,538	- <sup>b</sup>	晩秋	1	林内
糞虫類 Dung beetle (Coprochagous group of Scarabaeoidea)	13.42	11.02	7.74	0.38	9.19	13.21	593	3,075	3,668	11,222	春~晩秋	1	林内
マツダコブスジコガネ <i>Trox matsudai</i>	0	0	0	0	0.01	0	0	1	1	2	?	?	林内?
フチトリアツバコガネ <i>Phaeochrous emarginatus</i>	0	0.06	0	0	0	0	5	0	5	6	夏	1	林縁
オキナワアカマダラセンコガネ <i>Ochodaeus interruptus</i>	0	0	0	0	0.01	0	0	1	1	1	?	?	?
ヤンバルエンマコガネ <i>Onthophagus suginoi</i>	0.04	0.05	0	0.01	0.23	0.05	20	9	29	34	春~秋	1	両方
オキナワエンマコガネ <i>Onthophagus itoi</i>	13.18	10.82	7.74	0.37	8.81	13.10	536	3,062	3,598	11,113	春~晩秋	1	林内
ムラサキエンマコガネ <i>Onthophagus murasakianus</i>	0	0.02	0	0	0.13	0.06	17	0	17	45	春~夏	1	林縁
マルエンマコガネ <i>Onthophagus viduus</i>	0.20	0.07	0	0	0	0	15	2	17	21	夏~秋	1	林縁
その他の甲虫類 <sup>a</sup> Other beetles	0	0.02	0.04	0.07	0	0	12	10	22	- <sup>b</sup>	-	-	-

<sup>a</sup>捕獲数が10以下の科またはグループ。 <sup>b</sup>2013年8月5日以降のデータなし。

表-3. ゴミムシ類および捕獲数の少ない糞虫類の2013年8月5日以降の捕獲状況

グループ名・種名	調査地	捕獲数	捕獲期間
ゴミムシ類			
ツヤヒラタゴミムシ属	林内3	2	2013. 10/22~12/17
	林内1	1	2014. 2/11~4/15
	林内2	1	2014. 12/1~2015. 2/2
	林内3	2	2014. 12/1~2015. 2/2
オオスナハラゴミムシ	林縁1	1	2013. 8/5~10/22
	林縁1	1	2014. 8/13~10/21
糞虫類			
マツダコブスジコガネ	林内2	1	2014. 12/1~2015. 2/2
フチトリアツバコガネ	林縁1	1	2014. 8/13~10/21
マルエンマコガネ	林内3	2	2014. 6/25~8/13
	林内3	2	2014. 8/13~10/21
ヤンバルエンマコガネ	林内1	1	2013. 8/5~10/22
	林内3	1	2013. 10/22~12/17
	林内1	1	2014. 8/13~10/21
	林内3	2	2014. 8/13~10/21

ンママシ科 (上田・大原, 2018) は, 本研究ではまったく捕獲されなかった。チビシデムシ科は晩秋に集中して3,000個体以上捕獲され, 林内に多い傾向があった (表-2)。九州でも同じ傾向であったが, 春先にも小さなピークがあった (上田・大原, 2018) 点が異なっていた。

シデムシ科は晩秋と初夏の2山型で林内に多かった (表-2)。これは, 捕獲の大部分を占めたネパールモンシデムシによる。本種は毎年真冬にもある程度捕獲されたが, 夏にはまったく捕獲されなかった (図-2a)。本種に近縁なヨツボシモンシデムシ (*Nicrophorus quadripunctatus*) は, ネパールモンシデムシと同様に九州では春と秋の2山型であったが, 夏にも少数が捕獲され, 冬にはまったく捕獲されなかった (上田・大原, 2018)。ま

た, 北海道では, ヨツボシモンシデムシを含めたモンシデムシ属 (*Nicrophorus*) の2種が夏に多い1山型であった (Ohkawara *et al.* 1998)。モンシデムシ属は, 沖縄島では夏が高温すぎるため活動できないが, 冬にも活動できるのに対し, 九州では冬はまったく活動できないが夏にもわずかに活動可能で, さらに寒冷な北海道では, 夏を中心に活動すると考えられる。ベッコウヒラタシデムシは, 春と秋の林縁で8個体捕獲された (表-2)。本種は, 夏と冬に活動を休止する可能性がある。

ハネカクシ科は, 晩秋に集中して捕獲される1山型で, 林内に多かった (表-2)。九州でも林内に多かったが, 初夏から夏に多く, 9月に減少したのち10月に再び多くなる2山型であった (上田・大原, 2018)。本研究で夏期に少なかったのは, 高温の影響かもしれない。

糞虫類は, 夏をピークに春から晩秋に多い1山型で, 林内に多かった (表-2)。九州でも林内に多かったが, 初夏から夏に多く, 9月に減少したのち11月に再び多くなる2山型であった (上田・大原, 2018)。本研究での消長は, 糞虫類の約99%を占めたオキナワエンマコガネによるところが大きい (表-2)。本種の捕獲は, 2012年と2014年は林内, 林縁ともに夏に多い1山型であった。しかし, 2013年の林内1と3では8~10月に少なく, 2山型の消長を示した (図-2b)。2014年に沖縄市と名護市で行われた調査でも, 本種の捕獲は6~8月に少なくなる2山型であった (上田ほか, 2016)。上田・大原 (2018) は, 九州で2山型になった要因として, 9月の降水量が台風と秋雨前線の影響で多かったことを示唆している。本研究の調査地に近い国頭村奥の2013年8月の降水量は平年の約4分の1であった (気象庁)。逆に, 名護市および沖縄市に近い読谷村の2014年7月の降水量は平年の3~4倍あった (気象庁)。このような降水量の極端な変動により, 2山型が生じたのかもしれない。しかし, 本研究では2013年の2

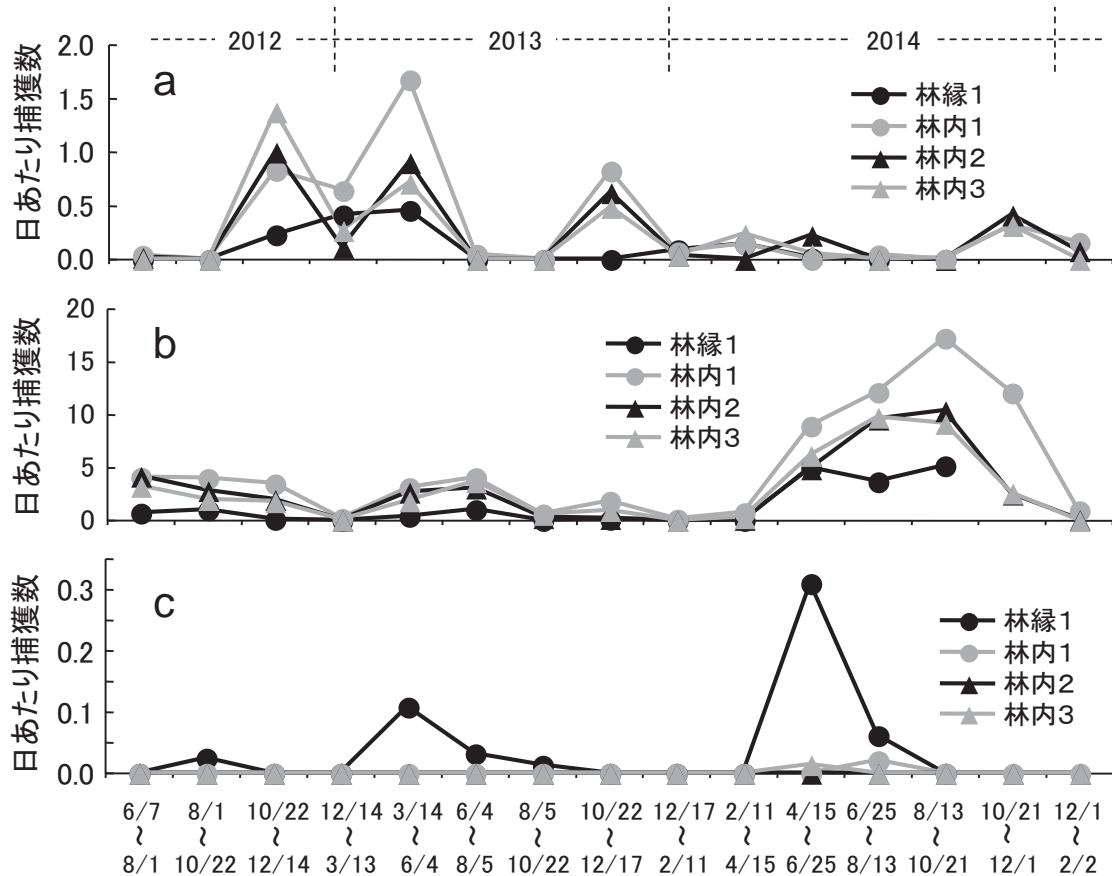


図-2. ネパールモンシテムシ (a), オキナワエンマコガネ (b), ムラサキエンマコガネ (c) の各トラップにおける日あたり捕獲数の変化

トラップでのみ2山型で、他は全て1山型であったことから、本種の消長の基本は1山型と考えられる。他の糞虫類も1山型であったが、林縁の方が多量種や林内と林縁の両方に多い点がオキナワエンマコガネと異なっていた(表-2)。また、ムラサキエンマコガネのように初夏にピークがあり、夏から冬はほとんど捕獲されない(図-2c)種や、マルエンマコガネのように夏から秋に多い種(表-2,3)があった。

以上のように、亜熱帯地域にあたる沖縄島でピットフォールトラップによって捕獲される甲虫類の消長は、ほぼ全ての科またはグループで日本の温帯域での消長と異なっていた。種別にみると、温帯域の近縁種と比べ、活動期間がより冬にシフトし、夏期に活動を休止する傾向がみられた。これに対し、本研究における林縁を半開放地とみなし、林内の捕獲と比較すると、温帯域の開放地と林内で行った調査結果と、捕獲が多い環境はほぼ全ての科またはグループで一致していた。すなわち、各甲虫の種またはグループの生息環境は亜熱帯と温帯で大きな違いはないが、季節消長は異なると考えられた。本研究は、ひとつの捕獲方法を用いた2種類の環境下で行った結果に過ぎない。今後、様々な捕獲方法を用いた様々な環境下での調査により、亜熱帯と温帯の違いをさらに明らかにしていく必要がある。

引用文献

石谷正宇 (1996) 比和科学博物館研報 34: 1-110

香川理威ほか (2008) 昆虫 (ニューシリーズ) 11: 75-84  
 金城政勝・東清二 (1994) 琉大農学報 41: 349-362  
 気象庁 URL: [http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec\\_no=45&block\\_no=47682](http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec_no=45&block_no=47682) (2018年11月29日利用)  
 久保田耕平 (1998) 東大農演報 100: 1-11  
 来間美紀ほか (2009) 琉大農学報 56: 49-54  
 Morita S (2015) Elytra, Tokyo, NS 5 (2): 299-304.  
 Ohkawara K *et al.* (1998) Entomol Sci 1: 551-559.  
 Shibuya S *et al.* (2008) Eurasian J. For. Res. 11 (2): 61-72.  
 渋谷園見ほか (2017) 昆虫 (ニューシリーズ) 20: 19-31  
 杉尾幸司ほか (2009) 琉大教紀要 75: 59-64  
 杉尾幸司ほか (2010 a) 環動昆 21 (1): 53-57  
 杉尾幸司ほか (2010 b) 環動昆 21 (1): 59-64  
 塚本康太・辻和希 (2016) 保全生態研究 21: 193-201  
 上田明良 (2015) 森林総研報 14: 1-14  
 上田明良 (2016) 日林誌 98: 207-213  
 上田明良・大原昌宏 (2018) 九州森林研究 71: 19-22  
 上田明良ほか (2016) 九州森林研究 69: 53-57  
 鷲見勇貴ほか (2015) 宇大演報 51: 1-8  
 山本一清 (2008) LIA 32 ver.0. 378. URL: <http://www.agr.nagoya-u.ac.jp/~shinkan/LIA32/> (2013年8月27日利用)  
 (2018年11月6日受付; 2018年12月26日受理)