

東京大学秩父演習林で発生した森林火災がカミキリムシ類に与えた影響

才木道雄¹

1 東京大学秩父演習林

要旨：東京大学秩父演習林で発生した森林火災の被害地とそれに隣接する無被害地で、火災翌年に衝突板トラップによるカミキリムシ類の捕獲調査を行った。調査は2018年4月19日～2018年10月2日に行い、42種292個体を捕獲した。季節的には5月下旬～6月上旬と7月中旬～7月下旬の捕獲数が多く、捕獲種数と捕獲個体数は無被害地よりも被害地で多かった。今回の森林火災ではカミキリムシ類の激減や異常発生は認められなかったが、森林火災による枯死木や衰弱木の増加と林内照度の増加や林冠の疎開といった環境の変化に伴ってカミキリムシ類が被害地に誘引されたため、被害地と無被害地におけるカミキリムシ類の捕獲数に違いが生じたものと推察された。

キーワード：カミキリムシ、季節消長、森林火災

Effects of forest fire on longicorn beetles in the University of Tokyo Chichibu Forest

Michio SAIKI¹

1 The University of Tokyo Chichibu Forest

Abstract: In this study, we sampled longicorn beetles using flight interception traps in burned and unburned areas in the following year of a forest ground fire in the University of Tokyo Chichibu Forest. The survey was conducted from 19 April to 2 October 2018. Overall, 292 individuals of 42 species of longicorn beetles were captured in the traps. The seasonal prevalence data was bimodal, and longicorn beetles were mostly captured from late May to early June and from mid-July to late July. The number of captured species and individuals was higher in burned areas than in unburned areas. The forest fire did not cause a drastic decrease or abnormal outbreak of longicorn beetles. However, it was speculated that there was a difference in the number of longicorn beetles caught in burned and unburned areas because beetles of the sub-family Lepturinae were attracted to the dead and fire-affected trees, and the brighter environment that resulted from the forest fire.

Key-word: Longicorn Beetle, Seasonal prevalence, Forest fire

1 はじめに

ホソカミキリムシ科とカミキリムシ科からなるカミキリムシ類は、林相や遷移段階にある二次林の成熟度合いを反映することから(10, 11)、森林環境の指標として活用されてきた(2, 3, 18)。また、ナラ集団枯損により発生する枯死木の利用やギャップ形成により多様化する植生に対応すること(1)、択伐による林内照度の増加や林冠の開放により訪花性のハナカミキリ類が誘引されやすくなること(19)、下層植生の回復に伴う植物種数増加がカミキリムシ類の保全に有効であること(5)など、森林被害や森林施業による環境変化がカミキリムシ類の群集構造に影響を及ぼすこともわかっている。一方で、人工林のカミキリムシ相は森林施業のタイプだけでは単純に変化しないという指摘(5)、衰弱木・枯死木の量や樹木の多様化に伴って種数や個体数が増加するという単

純な関係ではないという指摘(6)もあり、森林環境とカミキリムシ類の関係性は未解明なことも多い。そのため、森林被害や森林施業による環境変化がカミキリムシ類の群集構造に与える影響を論ずる上では、環境変化の要因となる事象の種類や規模や時季、対象とする地域や林相などを考慮して評価すべきであろう。

こうした背景から、本研究では森林火災がカミキリムシ類の群集構造に与える影響に着目した。森林火災あるいは森林火災に似た条件の災害とカミキリムシ類を扱った先行研究としては、1997年と1998年にインドネシアの東カリマンタン州で発生した森林火災の影響を扱った事例(12, 13)や2000年に伊豆諸島三宅島で発生した雄山の噴火の影響を扱った事例(14, 15)があるが、いずれも規模が大きく、被害が数ha程度の比較的小規模な森林火災の影響を扱った事例はみられない。そこで、本研

究では 2017 年に東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林秩父演習林（以下、秩父演習林）で発生した被害面積約 4.5 ha の森林火災の被害地と無被害地を対象にカミキリムシ類の捕獲調査を行い、小規模な森林火災がカミキリムシ類の群集構造に与えた影響を考察した。

II 方法

1. 調査地と調査方法 調査地は埼玉県秩父市にある秩父演習林入川地区の標高約 1260 m のイヌブナ *Fagus japonica*, ツガ *Tsuga sieboldii*, ブナ *F. crenata* が優占する

天然林である（北緯 35.9392°, 東経 138.8017°）。2017 年 11 月 21 日に発生した森林火災により約 4.5 ha が焼失した被害地に被害区（F 区）、等高線方向に隣接する同様の林相の無被害地に無被害区（C 区）を設置した。被害から約 7 ヶ月が経過した時点での F 区内の樹木のうち、本数割合で枯死木が約 25%、衰弱木が約 12% 確認された（17）。また、各 15 地点の全天写真からもとめた林冠空隙率は F 区が 5.5~30.1%、C 区が 7.0~14.1% で、F 区の一部で高い値を示したものの、統計的に有意な差はなかった（17）。カミキリムシ類の捕獲は F 区と C 区に各 2 基

表-1. 衝突板トラップで捕獲されたカミキリムシ類

Table 1 Longicorn beetles collected in flight interception traps

	5/8	5/16	5/22	5/29	6/5	6/12	6/19	6/26	7/2	7/9	7/17	7/24	7/31	8/7	8/15	8/21	合計 (F)	(C)		
ホソカミキリムシ科 Family DISTENIIDAE																				
ホソカミキリ <i>Distenia gracilis</i>										1	1	2				2	6	(5)	(1)	
カミキリムシ科 Family CERAMBYCIDAE																				
ノコギリカミキリ亜科 Subfamily PRIONINAE																				
コバネカミキリ <i>Psephactus remiger</i>																				
ハナカミキリ亜科 Subfamily LEPTURINAE																				
カラカネハナカミキリ <i>Gaurotes doris</i>			1	3	2	1		1	1									9	(9)	(0)
ヒナドリハナカミキリ <i>Dinoptera minuta</i>		5		2	3													10	(9)	(1)
テツイロハナカミキリ <i>Encyclops olivacea</i>			1		2													3	(2)	(1)
ナガバヒメハナカミキリ <i>Pidonia signifera</i>					4	2	1											7	(6)	(1)
オオヒメハナカミキリ <i>Pidonia grallatrix</i>							1		5	15	7	17	21	3				69	(66)	(3)
ニセヨコモンヒメハナカミキリ <i>Pidonia simillima</i>				1								1						2	(1)	(1)
ムネアカヨコモンヒメハナカミキリ <i>Pidonia masakii</i>								1										1	(1)	(0)
チャイロヒメハナカミキリ <i>Pidonia aegrota</i>					1			1	2	1	1	1						7	(6)	(1)
フタオビノミハナカミキリ <i>Pidonia puziloi</i>			1	5	12	5	2		1	1	1							28	(20)	(8)
チャボハナカミキリ <i>Pseudalosterna misella</i>									1	3	2	3	1	1				11	(9)	(2)
ツヤゲシハナカミキリ <i>Anastrangalia scotodes</i>									1	1								2	(2)	(0)
ヤツボシハナカミキリ <i>Leptura mimica</i>												2						2	(1)	(1)
ヨツスジハナカミキリ <i>Leptura ochraceofasciata</i>												3	10	6				19	(15)	(4)
コヨツスジハナカミキリ <i>Leptura subtilis</i>												1	1					2	(2)	(0)
フタスジハナカミキリ <i>Nakanea vicaria</i>												9	8	2				19	(19)	(0)
クロサワヘリグロハナカミキリ <i>Eustrangalis anticereductus</i>												1						1	(1)	(0)
ニューホウソハナカミキリ <i>Parastrangalis lesnei</i>									1	1				1				3	(3)	(0)
ニンフホソハナカミキリ <i>Parastrangalis nymphula</i>									3	3	13	4						23	(22)	(1)
ハコネホソハナカミキリ <i>Idiostrangalia hakonensis</i>									1									1	(1)	(0)
カミキリムシ亜科 Subfamily Cerambycinae																				
オニヒゲナガコバネカミキリ <i>Molorchus pinivorus</i>					1													1	(1)	(0)
カエデヒゲナガコバネカミキリ <i>Glaphyra ishiharai</i>						1												1	(1)	(0)
ミドリカミキリ <i>Chloridolum viride</i>												1						1	(1)	(0)
アカネカミキリ <i>Poecilium maaki</i>			3	1	5	1												10	(10)	(0)
ニイジマトラカミキリ <i>Xylotrechus emaciatius</i>												1	1					2	(2)	(0)
ウスイロトラカミキリ <i>Xylotrechus cuneipennis</i>									1		1							2	(2)	(0)
アカネトラカミキリ <i>Brachyelytus singularis</i>			1															1	(1)	(0)
シロトラカミキリ <i>Paraclytus excultus</i>					1				2	1								4	(4)	(0)
トガリバアカネトラカミキリ <i>Anaglyptus niponensis</i>										1	1							2	(2)	(0)
フトカミキリ亜科 Subfamily Lamiinae																				
ダテスジゴマフカミキリ <i>Mesosa senilis</i>								1										1	(1)	(0)
クビジロカミキリ <i>Xylariopsis mimica</i>				1											1			2	(2)	(0)
エゾサビカミキリ <i>Pterolophia tsurugiana</i>										1		1						2	(1)	(1)
クワサビカミキリ <i>Mesosella simiola</i>													1					1	(1)	(0)
ゴマフキマダラカミキリ <i>Annamanum griseolum</i>													1					1	(0)	(1)
クリイロシラホシカミキリ <i>Nanohammus rufescens</i>												1			1			2	(1)	(1)
ヒゲナガゴマフカミキリ <i>Palimna liturata</i>												1				1		2	(2)	(0)
ゴマダラモモフトカミキリ <i>Leiopus stillatus</i>				1			1		1									3	(3)	(0)
トゲバカミキリ <i>Rondibilis saperdina</i>										2								2	(2)	(0)
ムネモンヤツホシカミキリ <i>Saperda tetrastigma</i>												1						1	(1)	(0)
シラホシカミキリ <i>Glenea relicta</i>																1		1	(1)	(0)
ヒゲナガシラホシカミキリ <i>Eumecocera argyrosticta</i>									2	1								3	(3)	(0)
	5	4	14	28	15	5	1	11	30	23	47	66	27	10	3	3	292	(248)	(44)	

F:被害区 C:無被害区

の HOGA 製十字型衝突板トラップを設置して行なった (白色, 板サイズ 300 × 450 mm)。トラップの設置位置は林道から少なくとも 20 m 以上離すこととし, F 区と C 区のトラップ間隔は 100 m 以上, 同区内のトラップ間隔は約 30 m とした。トラップの底部が地上高 1.3~1.5 m になるよう調整して樹木に吊るし, 水と少量の界面活性剤を混ぜた溶液を入れた。トラップの設置期間は 2018 年 4 月 19 日~2018 年 10 月 2 日 (4 月 19 日~4 月 30 日は予備調査) で, 8 月 27 日までは約 1 週間に 1 回, その後は約 2 週間に 1 回, 内容物の回収と溶液の補充 (汚れが多い場合は交換) をした。回収した内容物からカミキリムシ類を抽出して乾燥標本にし, 同定した。

2. データ整理と解析方法 調査地におけるカミキリムシ類の群集構造と季節消長を明らかにするため, 回収日ごとに種数と個体数を集計した。また, 森林火災によるカミキリムシ類への影響を評価するため, 被害の有無と回収日を固定効果, トラップをランダム効果として, 回収日ごとの捕獲種数, 捕獲個体数, F 区と C 区の両区で捕獲された種については種ごとの捕獲個体数を一般化線形混合モデル (ポアソン分布を仮定) で解析した (Wald 検定)。統計解析には R version 3.5.1 (16) を使用した。

III 結果と考察

調査期間中に捕獲されたカミキリムシ類は 42 種 292 個体だった (表-1)。捕獲個体数が最も多かったのはハナカミキリ亜科 (Lepturinae) で全捕獲個体数の 75% を占め, 特にオオヒメハナカミキリ *Pidonia grallatrix*, フタオビノミハナカミキリ *P. puziloi*, ニンフホソハナカミキリ *Parastrangalis nymphula* が多く, この 3 種で全捕獲個体数の 41% を占めた。捕獲種数と捕獲個体数はいずれも 5 月下旬~6 月上旬と 7 月中旬~7 月下旬に多く (図-1), 4 月と 8 月下旬~10 月上旬は全く捕獲されなかった。

全捕獲個体のうち, F 区は 41 種 248 個体, C 区は 16 種 44 個体だった (表-1)。回収日ごとの捕獲種数 (GLMM, 被害の有無 $P < 0.001$) と捕獲個体数 ($P < 0.001$) は C 区に比べて F 区で統計的に有意に多かった。両区で捕獲された種の捕獲個体数は, ナガバヒメハナカミキリ *P. signifera* ($P < 0.001$), オオヒメハナカミキリ ($P < 0.001$), ヨツスジハナカミキリ *Leptura ochraceofasciata* ($P < 0.05$), ニンフホソハナカミキリ ($P < 0.01$) は F 区の方が統計的に有意に多く, コバネカミキリ *Psephactus remiger* は C 区の方が多かった ($P < 0.001$)。なお, カミキリムシ亜科 (Cerambycinae) とフトカミキリ亜科 (Lamiinae) は C 区でほとんど捕獲されなかった。

カミキリムシ類の季節消長は出現個体数の多い種が全

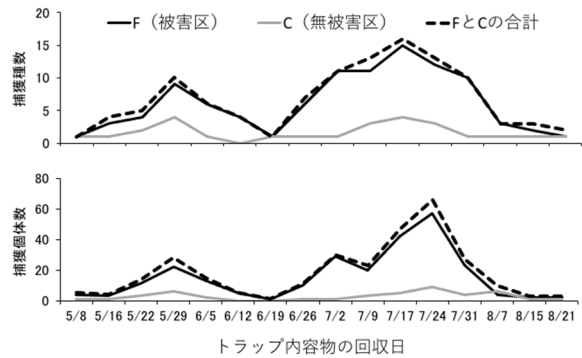


図-1. カミキリムシ類の季節消長

Fig. 1 Seasonal prevalence of longicorn beetles

体に影響を及ぼす傾向があり (例えば 9, 20), 本研究でも同様の傾向であった。すなわち, 季節的に晩春出現型, 初夏出現型, 盛夏出現型の 3 群に分けられるハナカミキリ亜科のヒメハナカミキリ (*Pidonia*) 属 (7) のうち, 本研究では晩春出現型であるフタオビノミハナカミキリと盛夏出現型のオオヒメハナカミキリの捕獲個体数が多く, オオヒメハナカミキリと同時期に出現するニンフホソハナカミキリも多かったため, 全体の季節消長としては二山型になったと考えられる (図-1)。

捕獲種数と捕獲個体数は C 区に比べて F 区で多かった。大規模な森林火災の場合, 地上部など直接火の影響を受けて成虫や幼虫が死滅することにより, 火災直後の種数や個体数が著しく減少することが知られている (12)。しかし, 本研究で捕獲個体数の多かったヒメハナカミキリ属は, 太平洋側のブナ林では秋になって林内の湿度が下がると幼虫が樹皮内から土中に入ってしまうことが確認されていることから (8), 地中の温度があまり高くなかったと考えられている今回の森林火災 (17) では, 火による直接的な影響は小さかったものと思われる。また, 森林火災の影響で産卵可能木が発生することにより個体数が増える種があることが知られているが (12, 15), 今回の森林火災の発生時期は 11 月下旬で, ほとんどの種で成虫の出現時期は過ぎていたことから, 森林火災により新たに発生した枯死木や衰弱木に産卵したとは考えにくい。以上のことから, 今回の森林火災では火の直接的な影響によるカミキリムシ類の種数や個体数の著しい減少, あるいは枯死木や衰弱木の発生に伴う火災翌年におけるカミキリムシ類の異常発生は起こらなかったと考えられる。一方, ヒメハナカミキリ属にみられる季節消長は林冠が作りだす光量の季節変化に適応したものであること (7), 択伐により林内照度の増加や林冠の開放といった環境の変化が起こると訪花性のハナカミキリ亜科がトラップに誘引されやすくなることが知られている

(19)。F区とC区の林冠空隙率には大きな差はみられなかったものの、F区は森林火災に起因すると思われる枯死木や衰弱木の発生により、部分的に林冠が疎開した状態であった(17)。このような環境の変化に伴って、ハナカミキリ亜科を中心とするカミキリムシ類がC区を含む周辺域からF区に誘引されたと推察でき、その結果、被害の有無によるカミキリムシ類の捕獲種数と捕獲個体数に違いが生じたものと考えられる。このようにして誘引されたカミキリムシ類は新たに発生した産卵可能木に多数産卵したと考えられることから、今後も枯死木や衰弱木とカミキリムシ類の相互関係に注目する意義があるものと考えられる。

謝辞：本研究は「サントリ一天然水の森 東京大学秩父演習林プロジェクト研究助成金」の助成を受けて行った研究成果の一部である。埼玉昆虫談話会の安達辰男氏とピドニア懇談会の窪木幹夫氏にはカミキリムシの同定にご協力いただいた。また、埼玉昆虫談話会の江村薫氏と阿部功氏には、カミキリムシの同定にかかる便宜をはかっていただいた。東京大学北海道演習林の鈴木智之助教には本稿をまとめるにあたり貴重なご助言をいただいた。英文要旨は Editage (www.editage.com) の英文校正サポートを受けた。ここに記して御礼申し上げる。

引用文献

- (1) 江崎功二郎 (2003) 広葉樹二次林におけるミズナラ集団枯損被害がカミキリムシ類群集に及ぼす影響-2001年の捕獲結果について-。中森研 51:25-28
- (2) 江崎功二郎・今 純一・斉藤正一・布川耕市・小野里 光・加藤 徹・小林正秀・大長光 純・馬場信貴・吉本貴久雄・伊禮英毅・福山研二 (2005) 多様な里山林におけるカミキリムシ群集の違い (1)。森林防疫 54 : 206-212
- (3) 江崎功二郎・今 純一・斉藤正一・布川耕市・小野里 光・加藤 徹・小林正秀・大長光 純・馬場信貴・吉本貴久雄・伊禮英毅・福山研二 (2005) 多様な里山林におけるカミキリムシ群集の違い (2)。森林防疫 54 : 236-243
- (4) 藤田 宏・平山洋人・秋田勝己 (2018) 月刊むし昆虫大図鑑シリーズ10 日本産カミキリムシ大図鑑 (I)。むし社, 東京, 324pp
- (5) 稲田哲治・柚村誠二・前藤 薫 (2006) 森林施業がカミキリムシ相に与える影響。日林誌 88 (6) : 446-455
- (6) 石濱宣夫・原 秀穂 (2004) 北海道の広葉樹林に生息するカミキリムシ群集の多様性と林分状況との関係。

日林北支論 52 : 121-123

- (7) 窪木幹夫 (1980) カミキリムシ科ヒメハナカミキリ属の訪花性について。日生態学誌 30 : 133-143
- (8) 窪木幹夫 (1999) 尾瀬・奥鬼怒地域の *Pidonia* 相とその分布形成について。昆虫 (ニューシリーズ) 2 : 97-110
- (9) 小林博隆・山根明臣・岩田隆太郎 (2002) 寒冷地マツ林において黒色誘引器によって捕獲されたカミキリムシの群集解析。環動昆 13 : 183-191
- (10) 前藤 薫・榎原 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
- (11) Maeto K, Sato S, 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. Biodiversity and Conservation 11: 1919-1937
- (12) 榎原 寛・衣浦晴生・八尋克郎 (2000) 熱帯降雨林における森林火災が各種甲虫類に与えた影響 (I)。森林防疫 49 : 114-120
- (13) 榎原 寛・衣浦晴生・八尋克郎 (2000) 熱帯降雨林における森林火災が各種甲虫類に与えた影響 (II)。森林防疫 49 : 139-144
- (14) 榎原 寛・岡部宏秋 (2005) 三宅島噴火4年後の穿孔性甲虫類, 特にカミキリムシ類。日林関東支論 56 : 263-266
- (15) 榎原 寛・岡部宏秋 (2006) 三宅島噴火4, 5年後のカミキリムシ相。森林科学 46 : 20-23
- (16) R Core Team (2018) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>
- (17) 才木道雄・鈴木智之 (2021) 東京大学秩父演習林で発生した森林火災が土壌無脊椎動物に与えた影響。関東森林研究 72 : 73-76
- (18) 佐山勝彦・榎原 寛・井上大成・大河内 勇 (2005) 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。森林総合研究所報告 4 : 189-199
- (19) 佐山勝彦・上田明良・伊藤正仁・尾崎研一 (2007) 北海道における択伐が原生的な亜寒帯性針広混交林のカミキリムシ相とキクイムシ相に及ぼす影響。昆虫 (ニューシリーズ) 10 : 21-32
- (20) 浦野忠久・衣浦晴生・大住克博・上田明良・藤田和幸 (2006) 滋賀県志賀町でマレーズトラップにより採集されたカミキリムシ類。森林総合研究所研究報告 5 : 249-255