

熱帯林のカミキリムシ (10)

榎原 寛

森林環境指標としてのカミキリムシ

1. はじめに

これまで9回に亘って熱帯林のカミキリムシの紹介を行ってきた。アジア地区に大きく偏ったきらいもあるが、とりあえずほぼ世界のカミキリムシの紹介をした。今回は最後になるため、最初に約束した通り(榎原, 2007), 森林環境指標種としてのカミキリムシについて解説をする。これは筆者がインドネシア東カリマンタン3試験地において、1998年の森林火災前後のカミキリムシ相の調査から得られた成果の一部に基づくものである。

2. 試験地の概要

1) ブキットスハルト

ブキットスハルト, ムラワルマン大学演習林は東カリマンタンのサマリダ市の南西約60kmに位置し, 国際空港のあるバリクパパンから北西に約60km離れている。赤道直下の海拔高20~120mの丘陵地で, 海岸から約20kmで, 面積は約5,000ha, 林道が整備され調査可能な森林は約1,000haである。植生はフタバガキ科を中心とした熱帯降雨林であるが, 1983, 1998年の森林火災の影響で, 純粋な天然林はほとんど無くなった。それでもバンキライ *Shorea laevis* を主体としたフタバガキ林はかなり存在し, 残りはマカラングヤアカメガシワなどの早生樹の多い林となっている。また一部はアカシアマンギウム, スンカイ等の人工林にしている。

2) ブキットバンキライ

ブキットバンキライはブキットスハルトの南西約20kmにあたる。面積は約1,500haで中心に樹高60~70mのフタバガキ科樹種の天然林300haがある。周辺部は二次林とゴム林が主で, その他アカシアマンギウム, モルッカネムの造林地と *Shorea leprosula* の苗畑等がある。天然林以外は大なり小なり森林火災の影響があった。天然林の残っている丘の周りは小川が取り囲むようにしてあり, これだけの面積が焼けずに残ったのは地形的な影響が大きい。

3) スンガイワイン

スンガイワイン(ワイン川の意)保護林はブキットスハルトから南南西60km, バリクパパン空港から北北東約15kmに位置し, 面積は約10,000haと広い。バリクパパン市の水がめであるワイン川の保護林で, コアとなる天然林, 火災を受けた二次林, アカシアマンギウム人工林と一部畑地から成っている(福山, 2009参照)。

3. ブキットスハルトでの調査結果から

1997年12月末から2001年4月までの連続調査とその後2007年12月まで不定期な調査を行った。

1) フタバガキ科高木林の指標種

○ *Rhaphipodus hopei* (写真1左)

東カリマンタンでは最大種で, 大きい個体では10cmにもなる。筆者の観察では夜間フタバガキ科 *Dipterocarpus cornutus* の大きな切株に集まり, 産



写真1 (左) *Rhaphipodus hopei* ♀, 70mm,
(右) *Pterolophia banksi* ♀, 12mm

卵をする。ブキツスハルトにおいては1998年2、3月の森林火災前は少ないながら、燈火採集で得ることができた。しかし、1998年2、3月の火災以降、2007年12月まで、延べ百回以上燈火採集や夜間の見回りを行ったが、見ることはできなかった。本種の幼虫はフタバガキ科枯木の心材を食することが知られ (Duffy, 1968), 上記のことと併せて考えると *Rhaphipodus hopei* はフタバガキ高木林の残る良好な森林でないと生存できないと推定される。

○*Pterolophia banksi* (写真1右)

本種は火災後に異常な個体数増減を示した (Makihara et al., 2000)。地上部に設置したトラップではほとんど捕獲されないが、60mタワーに設置した各種トラップ、特にマレーズトラップの地上高40mに設置したものでよく捕獲された。60mタワーでは、直径3~5cmの枯れ枝によく集まることが観察され、樹上生活者だと推定される。1998年の森林火災後の6、7月に発生が認められ、その後一時的に減少したが同年11月前後に発生の大きなピークが見られた。しかし、1999年に入ると減少傾向が強まり、1999年5月以降ほとんど捕獲されなくなった。本属の大部分の種は比較的新しい枯枝に産卵し、腐朽した枯枝には産卵しない性質があ

る。そのため、本種は火災後の高木林に衰弱木や枯損木が増え、産卵に適した枯枝が多数でき、一時的に個体数が増加したが、産卵対象となるべき条件のよい枯枝が減ったため、その後は殆ど捕獲されなくなったと推定される。*Pterolophia banksi* はフタバガキ高木林では見つかるが、ブキツスハルト演習林の二次林だけの地域では見たことがない。これらのことから *P. banksi* はフタバガキ高木林がないと生存できないのではないかとと思われる。ところでこの種と同様、火災後に個体数の増加傾向を示した *Pterolophia melanura* (写真7) は1999年以降も減少はしたが、全く捕獲されないことはなかった。この種は広葉樹だけでなく、毒のあるデリス根から針葉樹まで食することができるし、二次林でも多数確認され、*P. banksi* より広域で生存できると思われる。

○*Sabasmia* 属の種 (写真2)

本属の種は夜行性で、しかも真夜中12時前後に地上高45mのライトトラップで捕獲される。そのため、人目に触れる機会が少なかったせい、筆者が調査した1998、1999年時点では、まだ種名が、しかも属名もついていなかった。フタバガキ科の高木林がないと全く見ることができない仲間である。ブキツスハルトでは5種得られた。

○ウオーレスクシヒゲミヤマカミキリ *Cyriopalus wallacei* (写真3左)

雄成虫は触角が櫛髯状になり、非常に特徴的である。本属の種はフタバガキ科の生木を加害することが知られ (Thapa, 1974), フタバガキ林の代表的な仲間である。60mタワーの45m部のライトトラップで採集されることが多く、下部の太い幹よりも樹冠部の太い生枝を加害していると推定される。

上記の種は何れもフタバガキ高木林に依存する生活者で、個体数が多くないため、定量的な調査には不向きな種であるが、偶然に1個体でも見つけることができれば、そこはかなり成熟したフタバガキ林ということができるであろう。フタバガキ高木林の指標種と見ることが出来る。これらの種以外にもまだ数多くの種が地上高40m以上で採集され、高木

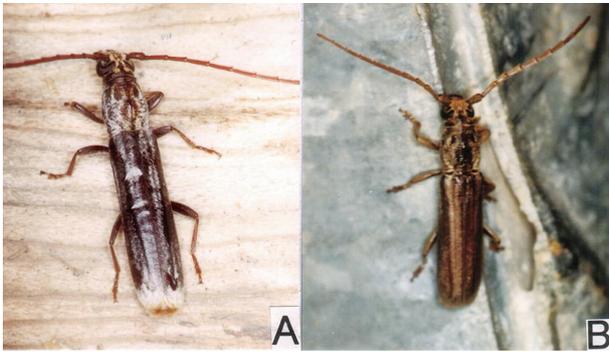


写真 2 A: *Sabasmia speculifera* ♂, 16mm,
B: *Sabasmia pecta* ♀, 19mm



写真 3 (左) ウォーレスクシヒゲカミキリ ♂, 35mm,
(右) ミイロベニカミキリ ♀, 25mm

林の指標的な種と考えられるが、紙面の関係でこれだけにとどめておく。

2) ウリン木の指標カミキリムシ (写真3右)

ボルネオ鉄木として名高いウリンのみを食べるカミキリムシがいる。ミイロベニカミキリ *Euryclelia cardinalis* である。このカミキリムシは派手な色をしているため、よく目立つ。このカミキリムシがいれば、その近くにウリンがあるのは間違いない。

3) アルトカルプストラップの開発

カミキリムシの中でもフトカミキリ亜科の種は成虫が性成熟のために生葉、枯葉や樹皮などを食べる。この性質を利用してブキットスハルト演習林内

で、多くの樹種の葉の付いた枝を林内に吊り下げ、どの樹種に多くのカミキリムシが集まってくるかを調べた。その結果、アルトカルプスの枝葉が圧倒的に多くの種を集め、個体数も多いことが分かった。それで、定量的に調査するために、まず、葉のついた生枝、長さ約1mのものを3本束ね、林内の木の幹に結わえるか、ひもで吊るすかする。吊るして5日目、1週間目に叩き網法でカミキリムシを採集する。この時に3回、3回、4回と計10回叩く。同じ場所で連続して調査する場合は2週間で葉が完全に落ちるため、2週間毎に新たな枝を近くに吊るす。そして、森林内での調査の場合は直射日光の当たる場所には吊るさない。これは直射日光が当たると枝内で休んでいたカミキリムシが逃げるからである。

以下にこのアルトカルプストラップでの調査結果を紹介する。

4. ブキットバンキライでの調査結果から

ブキットバンキライでは1999年4月からの1年間と2001年2月からの2年間、その後2007年12月まで断続的に調査した。

そして、火災の影響を全く受けなかった天然林(天然林とする)、かなり焼けた天然林(半焼林)、ほとんど焼けた二次林(全焼林)の3段階の林(各々1km離れた、各1ha)を試験地とした。そして、アルトカルプストラップを各3つ設置した。トラップは2週間毎に新しい枝を追加した。設置は2001年2月7日である。毎週1回の調査回収を2年間連続して行った。

このようにして得られたカミキリムシを同定し、2001年2月から10月までの連続9ヶ月間について整理した。その結果、天然林では44種、784個体、半焼林では42種、655個体、全焼林では45種、875個体であり、種数、個体数共にほとんど差が認められなかった。しかし、各林分の種構成はかなり異なっていた。

天然林は良好な森林環境、全焼林は劣悪な森林環境を、半焼林は中間的な森林環境を示す森林と見な

◎海外森林・林業講座◎

した。さらに火災を受けたブキットスハルトと火災を受けなかったブキットバンキライの天然林での比較で、後者の方で多数捕獲されていた種から、アルトカルプストラップで得られるカミキリムシ類の森林環境に応じた指標的な種は次のように推定された。

○良好な森林環境で多く採集された種 (表1)



写真4 (左) *Amechana nobilis* ♂, 20mm,
(右) *Parepicedia fimbriata* ♀, 30mm



写真5 (左) *Pterolophia crassipes* ♀, 13mm,
(右) *Rondibilis spinosula* ♀, 8mm

Amechana nobilis (写真4左), *Parepicedia fimbriata* (写真4右) の他, *Ropica quadricristata*, *Sybra vitticollis*, *Pterolophia scopulifera*, *Paraleprodera epicedoides*, *Epicedia trimaculata*, *Metopides occipitalis*, *Acalolepta dispar*, *A. unicolor*, *A. tarsalis*, *Gnoma longicollis*, *G. vitticollis*, *Nyctinemius ochraceovittata*, *Epepeotes spinosus* など。これらの種は良好な森林環境を反映する指標的な種 (以下優良林種とする) と見なすことができよう。

○劣悪な森林環境で多く採集された種 (表1)

Pterolophia crassipes (写真5左), *Rondibilis spinosula* (写真5右) の他, *Sybra binotata*, *Ropica marmorata*, *Atimura baccilima*, *Xenolea tomentosa*, *Nedine adversa* などが全焼林で数多く採集された。これらの種は劣悪な森林環境を反映する指標的な種 (以下不良林種とする) と見なすことができよう。

○全ての森林環境で多く採集された種 (表1)

Pterolophia annulitarsis (写真6左), *P. melanura* (写真7) の他, *Acalolepta rusticatrix*, *Epepeotes luscus* などがどの森林環境でも数多く採集された。これらの種はいわゆる Common species である。

5. スンガイワイン CDM ミニ試験林での結果

上記のアルトカルプストラップを使って、各種森林に生息するカミキリムシ相を調べ、カミキリムシ相からみた自然度の比較を行った。

試験地は東カリマンタン、バリクパパン近郊のスンガイワイン保護林とその周辺地域である。スンガイワイン保護林は約10,000haと広く、この中の天然林を対照林とした。CDM植林地としてはアカシ

表1 森林火災後にアルトカルプストラップで捕獲されたカミキリの頭数

火災林分	<i>Amechana nobilis</i>	<i>Parepicedia fimbriata</i>	<i>Rondibilis spinosula</i>	<i>Pterolophia crassipes</i>	<i>Pterolophia annulitarsis</i>	<i>Pterolophia melanura</i>
天然林	26	26	0	2	65	40
半焼林	3	3	1	4	22	116
全焼林	1	2	24	69	31	70



写真 6 (左) *Pterolophia annulitarsis* ♀, 12mm,
(右) 単為生殖をするフタホシサビカミキリ



写真 7 交尾中の *Pterolophia melanura*

アマンガウム林を選んだが、小規模な植林地が多く、ミニモデルといった感じである(福山, 2009)。調査は2006年12月15-26日に行った。

1) スンガイワイン保護林の周辺各種林分(A試験地)でのカミキリ相の比較

試験林はアカシアマンガウム5, 7, 9年生林分, 1998年火災時の焼けのこり二次林, アランアラン(チガヤ)草原各2ヶ所である。これらの林は全てスンガイワインの良好な林からは離れており, 途中で森林のない地域である。

捕獲種類数は15種前後でどの調査区でも差がなかった。個体数は二次林, アランアラン草原, アカ

シアマンガウム5, 7, 9年生林の順であった。そして, 優良林種の割合はアカシアマンガウム3林分間ではあまり差がなく, 10%以下で低いが, それでも二次林よりは高かった。アランアラン草原は0%であった。逆に不良林種は, 逆にアランアラン草原, 二次林, アカシアマンガウム5, 7, 9年生林の順に高かった(表2)。ただし, 注目すべき点はアランアラン草原にカミキリムシが多いことである。日本人の感覚からすると草原にいるカミキリムシは草食いのように思いがちである。しかし, 東カリマンタンのアランアラン草原は, 元は森林であった所なので, 木本植物で火に強いタイプのもは死滅せずに生き残るし, 種が飛んできて生えるものもある。アランアラン草原には多くの樹種が萌芽している。これらの木は萌芽すると, すぐに焼かれ, 細い枯れ枝が多数, アランアラン草原の中のできるようになる。アランアラン草原に生息しているカミキリムシは何れも小型種なので, 細い枯れ枝を幼虫が食べていると考えられる。試しに枯れ枝を折ってみると, 中が空洞になっているカミキリ幼虫の食痕が見つかる。このようなことを見ているとこの地域のアランアラン草原は恒久的な草地でなく, 森林への遷移状態の一つと考えた方がよさそうである。ところで, アランアラン草原には雌だけで単為生殖するフタホシサビカミキリ(写真6右)がよく見られるが, 森林が発達した場所では採取されなかった。この種は日本の南西諸島に広く分布しているのであるが, 詳しい生態は不明である。

今回の調査例ではアカシアマンガウム林の方が二次林よりも, 優良林種がわずかであるが, 多かった。このことは二次林として放置しておくよりはアカシアマンガウム林とした方がより多様なカミキリムシを育むと考えることも出来よう。ただ, 問題はアカシマンガウム林が長伐期林でなく, 8年程度でローテーションを組む, 短伐期林であることである。さらにカミキリムシ以外の生物種では必ずしもアカシアマンガウム林が二次林より優っていたわけではない(福山, 2009)。

◎海外森林・林業講座◎

表 2 A, B 試験地におけるカミキリムシ個体数, 種数, 優良林種数, 不良林種数, 同占有比率など

A 試験地	Am9年	Am7年	Am5年	アランア	
	生林	生林	生林	二次林	ラン草原
個体数	153	185	219	341	301
種数	16	16	13	15	15
優良林種数	6	13	8	5	0
同上占有率(%)	3.9	7	3.7	1.5	0
不良林種数	57	87	110	249	246
同上占有率(%)	37.3	47	50.2	73	81.7

B 試験地	新被災		旧被災二		旧被災二 次林(暗)	良好な林
	Am5年生	二次林	次林(明)	次林(暗)		
個体数	176	118	172	74	76	76
種数	13	12	18	14	15	15
優良林種数	0	1	29	8	30	30
同上占有率(%)	0	0.8	16.9	10.8	39.5	39.5
不良林種数	113	46	69	18	12	12
同上占有率(%)	64.2	39	40.1	24.3	15.8	15.8

Am : *Acacia mangium*, 調査林分の詳細は本文参照のこと。

2) スンガイワイン保護林内の各種林分 (B 試験地) でのカミキリ相の比較

試験地はスンガイワイン保護林内の, アカシアマンギウム 5 年生林, 1998 年に焼けた二次林, 1983 年に焼けたやや明るい二次林, 1983 年に焼けたやや暗い二次林, 1983 年に火災を受けたが軽く, 良好な森林が数百 m おきにある連続林分。

種類数はどの林分もあまり差がないが, 中央に位置するやや明るい二次林が多かった。個体数はアカシアマンギウム 5 年生林と中央に位置するやや明るい二次林が多く, やや暗い二次林と良好な森林では少なかった。ところで, 優良林種の割合でみると, 良好な森林は 40% と最も高く, アカシアマンギウム 5 年生林と 1998 年に焼けた二次林ではほとんど 0% であった。不良林種の割合をみるとアカシアマンギウム 5 年生林が 60% 以上と最も高く, 良好な森林は 15% と最も低くなっていた (表 2)。このようなことから, 中央に位置する暗い二次林は良好と劣悪な森林に生息する両方の種がいるために種類数

が多かったのである。

6. おわりに

東カリマンタンで最初はカミキリムシ採集に明け暮れ, 途中で大森林火災が起こり, その間もカミキリムシを採り続けた。その結果, フタバガキ高木林の指標的な種も分かるようになり, また特筆すべきアルトカルプストラップを開発した。さらに, このトラップを使用することにより, 異なる森林環境を示す指標的なフトカミキリ亜科のカミキリムシ種が明確に示されるようになった。そして, アルトカルプストラップで得られたカミキリムシ相を解析することで, 森林の良好さ, 粗悪さを判断できるようになった。将来的には森林火災を被災した森林の回復度を知ることが期待される。これは東カリマンタンの例であるが, 他の熱帯地域においても, アルトカルプストラップは応用が出来ると思っている。

最後にこの調査の手伝いをしてくれた東カリマンタンのスギアルト氏他多くの方々にお礼を言いたい。ただ, 残念なことは最も世話になったブキットスハルト演習林のソフィアン, ジャマール両氏が病に倒れ, 亡くなったことである。さらにデータ集めに活躍した 60m タワーが最近の大雨により大木が倒れ, タワーも倒れたこともである。

〔参考文献〕 Duffy, E.A.J. (1968) A monograph of the immature stages of Oriental Timber Beetles (Cerambycidae). 434 pp., 198 figs., 18 pls., British Mus. (Nat. Hist.), London. 榎原 寛 (2007) 熱帯林業, (70) : 51-59. 榎原 寛 (2008) 海外の森林と林業, (71) : 51-56. Makihara, H., H. Kinuura, Yahiro, K. and C. Soeyamto (2000) Rain forest ecosystems of East Kalimantan, El nino, drought, fire and human impacts, Ecological Studies, 140 : 153-163, Springer. Thapa, R.S. (1974) Sabah Forest Record, (11), 33pp., Sabah Forest Dep., Sandakan. 福山研二 (2009) 海外の森林と林業 No. 75 : 8-13

平成 22 年度海外林業研究会総会が 2 年ぶりに開催

—今後の情報発信、会員の交流に期待—

9月2日東京文京区後楽の林友ビル会議室において、平成22年度海外林業研究会総会が開催されました。本郷林野庁計画課長の挨拶後、議長に海外林業協力室海外企画班の渡辺会員を議長に選任し進められました。

事務局から平成20、21年度事業報告及び決算報告、戸谷監事より会計監査報告があり、承認されました。続いて、平成22年度事業計画案及び予算案が事務局より説明され、同案が承認されました。また新役員は下記のように議決されました。

総会は2年ぶりでしたが、この間海外林業研究会の今後の在り方が検討され、今年度は、海外業務経験者等を招く講演会・報告会の開催、ホームページ等による会員への情報提供、情報交換を行うこととなりました。

これらの案件を終えて、総会は無事終了し、引き続き会員間の情報交換を兼ねた懇親会がおこなわれました。

(事務局 瀬川宗生)

平成 22 年度役員

会 長	本 郷 浩 二	林野庁計画課長
副会長	石 塚 森 吉	森林総合研究所 研究コーディネータ (国際担当)
	上 田 浩 史	林野庁計画課 海外林業協力室長
	中 川 聞 夫	国際協力機構 地球環境部長
	仲 建 三	国際緑化推進センター 専務理事
委 員	西 尾 秋 祝	日本森林技術協会 国際協力グループ長
	寺 村 智	外務省経済局 経済安全保障課課長補佐
	佐 藤 隆	森林総合研究所 林木育種センター 海外協力課長
	渡 辺 達 也	林野庁 海外林業協力室 海外企画班課長補佐
	塚 田 直 子	林野庁 研究・保全課森林吸収源企画班課長補佐
	加 藤 和 久	海外林業コンサルタンツ協会 専務理事
	三 次 啓 都	国際協力機構 地球環境部次長
	松 本 陽 介	森林総合研究所 研究協力科長
	松 村 直 人	三重大学 生物資源学部 教授
監 事	服 部 浩 治	林野庁 木材利用課貿易第二班課長補佐
	宮 藺 浩 樹	国際協力機構 地球環境部技術審議役
顧 問	津 元 頼 光	林野庁 森林整備部長

本会の近況

平成22年6月末現在 会員数236名 賛助会員数7団体

海外活動から引退され、退会されるかた等で会員が減少傾向にあります。

CDM植林等海外植林の重要性も高まっており、新規会員の入会を期待しています(年会費3,500円)。

事務局 (財)国際緑化推進センター
担当、金澤弘行、瀬川宗生

〒112-0004 東京都文京区後楽 1-7-12 林友ビル 3階

電話：03-5689-3450 メール：jifpro@jifpro.or.jp