

# インドネシアのマメ科早生樹とその虫害問題

松 本 和 馬

## 1. はじめに

筆者は1991年8月、農林水産省熱帯農業研究センター（現在国際農林水産業研究センター；JIRCAS）からインドネシア林業省（現在は林業エステートプランテーション省；Departmen Kehutanan dan Perkebunanであるが以下「林業省」と略す）傘下の森林研究開発センター（現在森林自然保護研究開発センター；Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Pelestalian Alam）に派遣され、1994年8月までの3年間森林害虫の調査研究に携わった。この間、ジャワの（通称モルッカネム）*Paraserianthes falcataria*（以下、アルビジア）造林地の樹幹穿孔性害虫として以前から大きな問題であり、最近 *Acacia mangium*（以下、マンギウム）にも被害が出始めたマレーアオスジカミキリ *Xylocopa festiva* の生態と防除について研究を進めたが、同時に現地の森林害虫全般に関する情報も広く収集するよう努めた。今回はそれらの中でも直接観察する機会が多かったマメ科早生樹の虫害問題について紹介したい。

## 2. インドネシアの林業とマメ科早生樹の地位

インドネシアの森林といえば、荒廃、消失が進んでいるという印象が強いようだが、このような荒廃二次林や草原の再造林が大きな課題となっているのはスマトラやカリマンタンなどのいわゆる「外領」である。そこでは林業省からコンセッションを得た民間会社が大規模な産業造林を進めているので、天然林の衰退の一方では非常な勢いで人工林が拡大してもいる。造林樹種はパルプ目的のマメ科早生樹マンギウムが圧倒的に多く、他もほとんど早生樹で、マメ科

---

MATSUMOTO, Kazuma : Fast-Growing Leguminous Trees in Indonesia and their Insect Pests

農林水産省 国際農林水産業研究センター

ではアルビジア、その他ではユーカリ類（主に *Eucalyptus deglupta*）、*Pinus merkusii*（以下、メルクシマツ）が多く、*A. auriculiformis*、*Gmelina arborea*、*Peronema canescens*（スンカイ）等も植えられることがある。また国営企業の INHUTANI 各社は伐採後の二次林にフタバガキ科を補植したり民間との合弁で造林を行ったりしており、州の営林局（Dinas Kehutanan）も保安林の植林、維持管理を担当しているが、人工造林の場合はやはり上記のような樹種が選ばれる。

一方人口密度が高く、古くから開発が進んでいたジャワでは、伐採の対象となるような天然林はすでに無く、人工造林が進み、生産林はほぼ全て人工林である。林業公社（Perum PERHUTANI）が、オランダ統治時代に確立されたティークの法正林的施業を継承し、アガティス、メルクシマツ、*Dalbergia latifolia*（マルバシタン）、*Shorea* spp.（メランティ）、アルビジア、マンギウムなどの非ティークを加えて概ね保続的で秩序ある林業が行われている。独立後の拡大造林の結果、現在ティーク林は生産林約 107 万 ha、非生産林（保安林・自然保護林等）約 42 万 ha に達し、非ティーク林は生産林約 89 万 ha、非生産林約 65 万 ha となっている。この内、主なマメ科早生樹はアルビジアの生産林 6,000 ha、非生産林約 3,500 ha とマンギウムの生産林約 27,500 ha の 2 種である。いずれも大きな規模ではないが、実はこれ以外にも農村やエステートプランテーションでアルビジアが盛んに造林されていて、主に軽用途材として香港、台湾、日本へ輸出されている。農村のアルビジア造林は 1960 年頃には西ジャワ州スカブミを初めとする一部の農民により自発的に始まっていて、主に輸送用の箱材を供給していた。しかし 1980 年代の末になると、ジャワの荒地や農地にアルビジアを植えて緑化と農民の収入増を図るセゴニサシ（Segonisasi）という政策が立案され、短期間で普及するとともに、民間のエステートプランテーションも触発されてアルビジアを植えるようになった。これら事実上の林業が行われている民間の土地は地籍としては林地ではないので、造林実績の統計では通常は除外されている。林地は全て国有でジャワでは全て林業公社が管理運営しており、そのアルビジアの造林面積が大きくないのは公社が農民に市場を譲る方針をとっているためである。

このほか農村や農地と林地の境界領域によく植えられているマメ科早生樹に、*Leucaena glauca*（ラムトロ）および *L. leucocephala*（ラムトログン）のギンネム 2 種と *Calliandra calothyrsus*（カリアンドラ）がある。いずれも燃料木として利用されるほか、ギンネムの葉は家畜飼料や農地のシェルトートゥリー

に、カリアンドラの花は養蜂の蜜源に利用される。これらの樹種は緑化や土壌流失防止を目的に保安林に造林されたり、ティークなどの造林樹種と混植されることもあるが、一般には産業造林樹種ではなく、利用はアグロフォレストリイ的である。インドネシアでは養蜂は養蚕とともに林業に含まれ、林業公社でもその養蜂事業の一環としてカリアンドラを植えている。

### 3. マメ科早生樹の害虫

#### 1) マレーアオスジカミキリ *Xystrocera festiva* Thomson (カミキリムシ科)

東南アジアの大陸部とボルネオ、ジャワ、スマトラに分布する中型のカミキリムシで、ジャワ島ではコーヒーなどのプランテーションに被陰樹として植えられたアルビジアの樹幹穿孔性害虫として19世紀末から問題となっていたが、独立後東ジャワ州マランで同樹種の造林が始まってまもない1956年に5~6年生の被害が激しくなり、以後ジャワ各地でアルビジア造林地の最重要害虫となっている (NOTATMODJO 1963; UBADILLAH & AMIR, 1987)。さらに最近では、外領に急速に拡大したマンギウム造林地でも発生が目立ってきているが、マンギウムにも本種が加害することはまだあまり認識されていない。スマトラで最も早い被害の報告は南スマトラ州ブナカットのJICAプロジェクトで植えられたアルビジアで、ここでは1981年から植え始めたが、1987年から被害が報告されだした (NOBUCHI & HARIYONO 1987)。その後同地ではマンギウムにも被害が多く出ている。カリマンタンではマンギウムの造林が東カリマンタンのP.T. ITCHIにより1979年に開始されたが、Priasukmana & Leppe (1986) がその6年生の木に発生したと報告している未知の穿孔虫は、被害状態の記載から判断すると明かに本種である。同島でもこの頃から被害が始まっていたらしい。このほか各種アカシアやカリアンドラ、実を食用とするために農村によく植えられる (通称ジリン) *Archidendron jiringa* (ジェンコール), *Parkia speciosa* (プタイ), *Pithecellobium dulce* (キンキジュ, アサム・ロンド), 街路樹や公園に多い *Samanea saman* (カユ・ウジャン), *Enterolobium cyclocarpum* (センゴン・ブト), なども加害する (DUFFY 1968; 松本・大谷 1997)。確かな被害樹種は全てミモザ亜科 (Mimosoideae) に属し、他の亜科のマメ科樹種からの確実な記録はない。

成虫は鞘翅長 20~25 mm, 橙褐色の地色, 前胸背と鞘翅外縁に金属光沢をもつ青緑帯を持つ。メスは樹皮の裂け目や枝の折れ口などから産卵管を差し込

み、樹皮下に卵塊で産卵する。1卵塊当たりの卵数はメスの体サイズに依存するが数十から200以上に及び、蔵卵数のほとんどを1卵塊または2卵塊で産み切ってしまうため、次種に比べ卵塊あたりの卵数は多い。1か月ほどで孵化した幼虫は主幹の樹皮下を根元に向かって集団で食い進む。幼虫の成長とともに下向きに末広がりな被害部が伸びて行き、その長さは4~6mに達し、幅も下端では20cm~60cmとなるため被害木の損傷は著しい。被害部はところどころ



写真1 マレーアオスジカミキリ *Xystrocera festiva* の成虫

ろ樹皮が食い破られて木屑が排出され、樹液がにじんで茶色く、あるいは黒く変色している。老熟幼虫は個体毎に材内に穿孔し、上向きに食い進んでから石灰質の殻で閉じた蛹室を作り、頭を下にして蛹化する。このような全幼虫期を通じての集団による摂食はカミキリムシ科では本種以外に知られていない。2~3週間の蛹期間を経て羽化した成虫は1週間ほど蛹室にとどまって体の硬化を待ち、材外へ脱出する。産卵から成虫脱出まで4~8か月を要する(松本・大谷1997; MATSUMOTO & IRIANTO 1998)。

多数の幼虫が集団で加害するため損傷が大きく、被害木はときに枯死するが、枯れないまでもほぼ商品価値を失う。また、蛹



写真2 集団で摂食するマレーアオスジカミキリ *Xystrocera festiva* の幼虫

化時に多数の幼虫が穿孔するため風によって幹が折れることも多く、これはとくに景観木や被陰樹で問題である。1世代の完了に4~8か月かかるので増殖は緩やかであり、移動能力もさほど高くないようである。加えて小径木は好まないため植栽後3年目位までの造林地では被害は少ない。その

後は急増し収穫伐までには被害率が20~40%になることが珍しくなく、ときに90%に達することもある。被害木はよく目立ち容易に識別できるので、放置せず伐倒除去する方が容易で確実な防除法である。被害が少ないうちから、成虫の脱出前の被害木を除去すれば次世代の増殖、拡散を抑え、最終的な被害は相当抑制できる。なお、本種の命名者は古いオランダの文献では誤ってPascoeと引用され、インドネシアでは現在も皆これに倣っている。また野淵(1995)が「熱帯の森林害虫」の巻頭「写真1」に次種として図示しているものは本種である。

2) アオスジカミキリ *Xystrocera globosa* Olivier (カミキリムシ科)

東アジアおよびアジアの熱帯・亜熱帯、オーストラリア、セイシェル、モーリシャス、マダガスカル、エジプトなどに広く分布し、ハワイ、プエルトリコにも侵入している。東南アジア産の本種は前種や日本産の同種に比べかなり小型で、成虫は鞘翅長10mm~15mmのものがほとんどである。橙褐色の地色、前胸背と鞘翅に青緑色の斑を持つ点は前種と同様であるが、鞘翅の青緑色斑は、中央と縁に沿って走る細い2本の条線となる点が異なる。ジャワのアルビジア、プタイで古くから被害の記録があり、筆者はスマトラとマレー半島およびサバで造林されたマンギウムと *A. auriculiformis* が加害されているのをしばしば観察している。このほか *Albizia lebbek*, *Acacia* 各種, カユ・ウジャン, *Xylia dolabriformis* など多くのマメ科樹



写真3 マレーアオスジカミキリ *Xystrocera festiva* の食害を受けたアルビジア *Paraserianthes falcataria* の幹

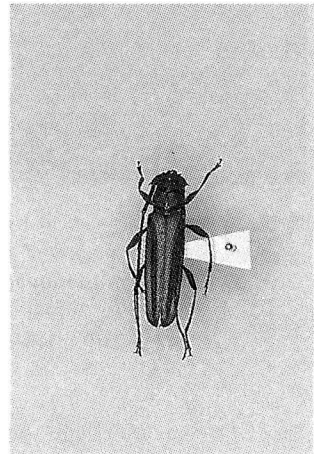


写真4 アオスジカミキリ *Xystrocera globosa* の成虫

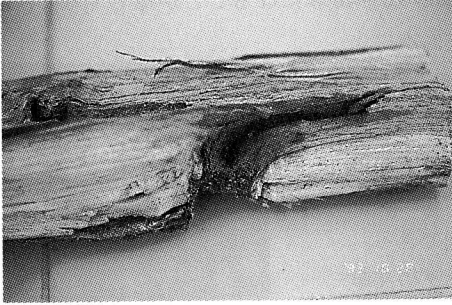


写真 5 コウシュガの1種 *Squamura* sp. の穿孔孔 (樹種はアルビジア *Paraserianthes falcataria*)



写真 6 コウシュガの1種 *Squamura* sp. がアルビジア *Paraserianthes falcataria* の幹上に作った木屑のトンネル

種が食樹として記録されている (DUFFY 1968)。樹皮下に卵塊で産卵する点は前種と同様だが、1卵塊当たりの卵数は数個～数十個で、メスは数卵塊を繰り返して産卵し、前種のように大卵塊で一括して産むことはない。また加害様式は孵化した幼虫が樹皮下を喰い進む点は前種と同様だが、孵

化直後の一時期を除いて集団生活をするのではなく、個々に独立の坑道をさまざまな方向に形成しながら食害する。前種同様材内に穿孔し石灰質の殻で閉じた蛹室を作って蛹化する。蛹期間は約10日、羽化した成虫は1週間ほど蛹室にとどまって体の硬化を待ってから材外へ脱出する。産卵から成虫脱出まで3～5か月を要する (MATSUMOTO, *et al.* 1994)。多数の幼虫が加害するため損傷は無視できないが、前種に比べれば1本の木に発生する幼虫の個体数は少なく、また小型であるため損傷範囲も小さい。造林地での生息密度も前種ほど高くない。なお、日本では本種は枯れ木につくカミキリムシとされており、筆者もマンギウム朽木の老熟幼虫を採集したことがあるが、日本産も含め本来生立木を加害する種である。

### 3) コウシュガの仲間 *Squamura* spp. (コウシュガ科)

コウシュガ科はボクトウガ科の亜科とされることもある。この仲間は分類が混乱気味で近似種が多い。属も上記のほか *Indarbela*, *Arbela* などとすることがあるが、ここでは HOLLOWAY (1986) に従い *Squamura* を用いておく。

“*Arbela tetraonis* Moore” (ROEPKE 1916; UBAIDILLAH & AMIR 1987) と “*Indarbela maculata* Heylaerts” (KALSHOVEN 1981) がジャワで最も普通の多食性樹幹穿孔性害虫として挙げられており、両者はおそらく同じものを指しているであろう。“*I. acutistriata* Mell” も *Albizia procera* の害虫であるという (KALSHOVEN 1981)。NOBUCHI & HARIYONO (1987) はスマトラのブナカットにおいて “*I. quadrinotata* Walker” をアルビジアとカユ・ウジャンから、“*I. tetraonis*” をユーカリから記録している。マメ科樹種造林地に多いものは1種なのか複数種を含むのか、スマトラやカリマンタンの造林地にいるものはジャワのものと同種か別種かなどははっきりしない。HOLLOWAY (1986) は “*I. maculata*” が複数の種を含む可能性を示唆している。

幼虫はアルビジア類、アカシア類、*Pterocarpus indicus* (アンサナ、インドシタン)、ホウオウボクその他多くのマメ科樹種の幹に15~25 cmほど穿孔して潜む。樹幹表面に木屑を絹糸で綴って穿入孔から長く延びたトンネルを作るので被害部は良く目立つ。夜トンネル内の樹皮を噛り、これが木を衰弱させるといわれるが、通常1本の木につく幼虫の数は1~2頭程度で、このような少数個体の加害ではあまり影響はないようだ。実質的な被害は穿孔部分周辺が用材として利用できない(したがって被害部をまたがって1本の長い材を取れない)ということだけで深刻な問題ではない。個体数が著しく増えることもないが、造林地に常在してコンスタントに一定の被害を及ぼしている点で煩わしい存在である。

#### 4) キチョウ *Eurema hecabe* Linnaeus (シロチョウ科)

日本以南の東アジア、熱帯アジア全域、西太平洋の諸島、オーストラリア東部、サハラより南のアフリカに広く分布する。アルビジア類、アカシア類、キンキジュその他多数のマメ科植物、およびクロウメモドキ科、トウダイグサ科が食餌植物として知られる。本種はしばしばアルビジア林に大発生する食葉害虫として挙げられているが、それは多くの場合次種との混同による誤解である (IRIANTO, *et al.* 1997)。

成虫は前後翅とも黄色で外縁に沿って黒斑を持つ。次種と良く似ているが、後翅が少し角張り、前翅裏面中室の黒点が2個であることで区別できる。幼虫は頭部も含め全体緑色。卵は若い葉に1個ずつ産まれ、幼虫は単独で葉を食害し、次種のように集団で摂食することはない。雨季にはアルビジア林で数を増すことがあるが、次種のように爆発的に増えることはなく、造林地で問題となるほどの食葉害を引き起こすことはない。本種はむしろ苗畑で育苗中のアルビ

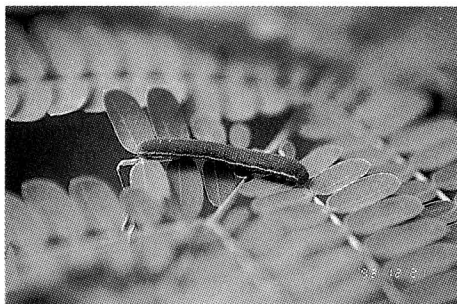


写真 7 アルビジア *Paraserianthes falcataria* の葉上のキチョウ *Eurema hecabe* の幼虫

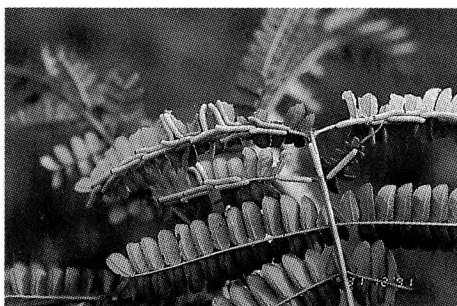


写真 8 アルビジア *Paraserianthes falcataria* の葉を集団で食害するタイワンキチョウ *Eurema blanda* の幼虫

ジアやマンギウムによく産卵し、ときに集中的に産卵するのでかなりの食害を起こす。アカシア類に加害する時は複葉のみを食し、偽葉は食べない。したがってマンギウムでは複葉のある幼苗だけが食われ、偽葉しかない成木につくことはない。

5) タイワンキチョウ *Eurema blanda* Boisduval (シロチョウ科)

本種も中国本土南部・西部、東南アジア、南アジア、ニューギニア、ビスマルク諸島、ソロモン諸島、オーストラリア東部に広く分布し、アルビジア、キンキジュ、カリアンドラ、フランボヤン（ハウオウボク）等多数のマメ科植物が

食餌植物として知られているが、アカシア類は好まないようである。

アルビジア造林地に大発生して激しい食葉害を引き起こす。しかし、産卵対象となるのは樹高がおよそ2m以上の木で、成木の樹冠部への産卵が多く、前種が好んで産卵するような稚幼樹には産卵しないので苗畑での被害はない。成虫は前種に似るが、後翅が丸みをおび、前翅裏面中室の黒点が3個ある。幼虫は黄緑色の体に黒い頭部を持ち、前種とは容易に区別できる。卵は展開していない葉芽に十数個から数十個の卵塊で生まれ、幼虫は集合して葉を食害する。蛹化もしばしば集合した状態で行われ、集合して蛹化した場合は蛹の色が黒褐色となる。単独で蛹化すると淡緑色～灰黄色となることが多いので相変異の可能性がある。大発生が起こるのは通常雨季の後半で、これは産卵対象となる新葉の生産が降雨によって増加するため、雨季を通じて増殖が続く結果である



う。乾季にはいると極端に数が減る (IRIANTO, *et al.* 1997)。

6) チビミノガ *Pteroma plagiophleps* Hampson (ミノガ科)

東南アジア、南アジアに分布し、多食性で非常に多くの植物を食害するが、造林地のアルビジアに高い密度で発生し、かなりの被害を与えることがある。この

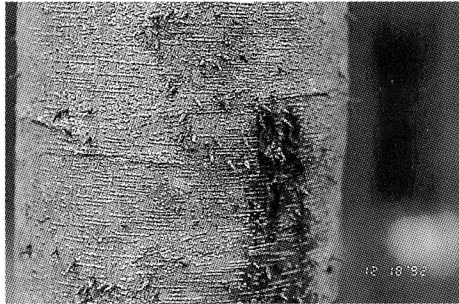


写真 9 アルビジア *Paraserianthes falcataria* の樹皮を食害するチビミノガ *Pteroma plagiophleps* の幼虫

ほか造林樹種ではアカシア類やユーカリ類も加害し、公園等の庭園木での発生も多い。幼虫は小さなミノムシで老熟幼虫のミノの長さ 10~15 mm, オス成虫は有翅の蛾で全体薄墨色, メスは無翅で生涯ミノの中にとどまり, 飛来したオスと交尾した後そこで産卵し, 孵化した幼虫が分散する。本種は基本的には食葉性害虫だが, アルビジアに対しては葉ばかりでなく樹皮も剥ぎ取るように食うため, 大発生すると被害木の衰弱が著しく, 枯れる木が続出する。反面, 大規模一斉造林であっても被害が数 ha 以下の狭い範囲に限って集中する特徴もあって, 大面積の被害にはならないが, これは幼虫の分散様式とも関係しているのであろう。

なお慣例に従って上の学名を用いたが本種の分類も安定していない。従来オスの翅脈相を重視して近縁種が分けられてきたが, インドで本種を調べた MATHEW (1986) は, 同一個体群からの標本でも脈相の変異が多く, これに基づけば他種に同定されてしまうものが多く含まれると指摘して, 他の形質も考慮してこの属の再検討をすべきだとしている。

7) ハスモンヨトウ *Spodoptera litura* Fabricius (ヤガ科)

アジア・太平洋地域に広く分布し, 我が国でもよく知られた多食性の農業害虫である。本種が, スマトラのジャンビ州のマンガウムの造林地で頻繁に大発生しているという情報を得て, 2度ほど現地を訪れたが時期が合わず, 当該種が本当に本種かどうか確かめることはできなかったが, 本種がマンガウムの害虫になっていることはマレーシアですでに知られており (THO 1990), また最近筆者は同国サバ州で多数の本種幼虫がティークの幼齢木を加害しているのを



写真 10 シロアリ *Neotermes tectonae* に加害されて枯れたマンギウム *Acacia mangium*

見たから、本種が東南アジアにおいて林業害虫になっているのは確かである。ジャンピ州の造林地の職員によると、大発生は雨季に短期間だけ起こり、発生時には夥しい数の幼虫が現われ、大群で移動しながら2年生前後の幼齢木だけを加害し、やがて忽然と姿を消すという。

8) ギンネムキジラミ *Heteropsylla cubana* Crawford (キジラミ科)

小型の昆虫で成虫は体長約 1.5 mm, 前翅長約 1.6 mm, 緑黄褐色の体に無色透明の翅を持ち、驚くと跳躍して逃げる。多数の幼虫と成虫がギンネム類 (*Leucaena* 属) の新梢から吸汁加害する。本種はカリブ海地域を原産地とするが、フロリダや中南米各地に分布を広げたのみならず、1984年にハワイに侵入したのを皮切りに太平洋を越

えて急速に分布を拡大し、現在ではアジア、オセアニア、アフリカの熱帯、亜熱帯に定着して大きな問題となっている。太平洋を超えて分布を拡大したのは1985年前後の約2年間で、急速な分布拡大は気流に運ばれたとする説と航空機による人為的運搬とする説とがある (MITCHELL & WATERHOUSE 1986)。インドネシアでは1986年3月に西ジャワ州ボゴールで初めて記録され、その後3か月以内にジャワ、スマトラ、バリ、フロレス、スラウェシ、および小スンダ列島の諸島嶼に広がっていたという。有用樹を吸汁加害する昆虫は本種以外にも多く、たとえばアルビジアにも類似のキジラミが寄生するが、顕著な被害をもたらすことはない。しかし本種は侵入害虫であるためか個体数が著しく多くなり、吸汁加害の結果、葉の萎縮、落葉、成長阻害を引き起こし、さらには枯死が起こるほどに激しい。

メキシコからハワイに導入されていたテントウムシの1種 *Curinus coeruleus* Mulsant が有効な捕食性天敵であることが確かめられ、導入されて一定の成果を上げている。また、*Leucaena* 属の中にも抵抗性の種や系統があることが知られている。*L. collinsii*, *L. esculenta*, *L. pallida*, *L. retusa* は抵抗性種であり、*L. leucocephala* や *L. diversifolia* でも系統によっては抵抗性で

ある。交配による抵抗性育種も検討されている (NATAWIRIA *et al.* 1989)。

#### 9) シロアリ類

シロアリ目 (Isoptera) の昆虫は熱帯を中心に 7 科 2,000 種以上があり、熱帯では湿材性の種や枯死部・地中の巣から生立木の樹幹にも侵入する種も少なくなく、これらは森林害虫として重要である。シロアリ類は寄主特異性がなく、さまざまな樹種を加害する。ジャワでは *Neotermes tectonae* Dammerman がティークの重要害虫として知られてきたが、アルビジアにも加害し、筆者はスマトラのマンガウム造林地の数か所で本種による生立木の被害を多く見かけた。

その他東南アジアでは *Coptotermes curvignathus* Holmgren, *Microcerotermes dubius* Haviland, *M. distans* Haviland, *Neotermes matangensis* Haviland, *Macrotermes gilvus* Hagen などがアルビジアやマンガウム造林地で生立木を加害することが知られている (KALSHOVEN 1981 ; HUTACHARERN 1993 ; 野淵 1995 ; CHEY 1997)。

以上簡単にインドネシアのマメ科早生樹の害虫を概説したが、インドネシアに滞在して痛感したのは現地の林業害虫に関する情報の不足と不正確さである。これは日本など国外にもたらされる情報ばかりでなく、インドネシア国内の研究者や林業関係者同士の間でも当てはまる。上に述べたアオスジカミキリ類やキチョウ類の同定に関する混乱はその例である。使用されている学名も古いものが多い。研究の停滞と情報流通の悪さは大変なものである。

原因はいくつも考えられるが、まず第一は研究者の現場研究に対する不熱心さである。多くの研究者はなかなか現場の森林へ行きたがらないし行っても森林へ入りたがらない。出張は旅費が稼げるので行きたがるのだが、旅費を節約して生活費に当てるのが普通だから、実際には早めに帰ってきてしまったり、出張先の造林地を早々に引き上げて近くの親戚を訪ねたりして現場にほとんど行かないことも少なくない。また出張手続きがスムーズに進まず予定が大幅に遅れることもしばしばである。かくしてフィールド研究のウエイトは非常に軽く、書かれる論文は孫引きひ孫引きが大部分を占めてオリジナルな内容が乏しい。剽窃も普通に行われる。また仕事上用いる言語は読むのも書くのもたいていインドネシア語だけである。研究者で英語の文献をよく読む人は非常に少なく、外国の知識はなかなかもたらされないし、また逆にインドネシアでどんなことが知られているかが外国人には伝わらない。もっとも若い人達の中にはこうした現状に批判的な人も多くなってきている。長い時間がかかるだろうが、

今後少しづつでもよくなる方向に向かってくれればと思う。

インドネシア滞在中は、林業省林業研究開発庁、森林自然保護研究開発センター、パレンバン造林技術センター (BTR Palembang)、林業公社の多くの職員の方々にお世話になった。とくに現地で一緒に調査を行った森林自然保護研究開発センターの Ragil S.B. IRIANTO 氏とパレンバン造林技術センターの Kusdi MULYADI 氏とは研究成果を共有するものであるが、それらの一部はすでに発表し、他も今後発表の予定である。ここでは両氏の了解を得て筆者一人の名前で本文を公表することとした。以上の方々にお礼申し上げます。

[引用文献] 1) CHEY, V.K. (1996) Forest Pest Insects in Sabah. Sabah Forest Department, Sandakan. 2) DUFFY, E.A.J. (1968) A monograph of the immature stages of oriental timber beetles (Cerambycidae). British Museum (Natural History), London. 3) HOLLOWAY, J.D. (1986) The moths of Borneo. Part I. Malayan Nature Journal 40 : 1-166. 4) HUTACHARERN, C. 1993. pp. 163-202. In Kamis Awang & D. Taylor (eds.) *Acacia mangium* Growing and Utilization. MPTS Monograph Series No. 3, Bangkok, Thailand : Winrock International and FAO. 5) IRIANTO, R.S.B., K. MATSUMOTO, & K. MULYADI (1997) The yellow butterfly species of the genus *Eurema* Hübner causing severe defoliation in the forestry plantations of albizzia, *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen, in the western part of Indonesia. JIRCAS Journal (4) : 41-49. 6) KALSHOVEN, L.G.E. (1981) The pests of crops in Indonesia. P.T. Ichtar Baru-Van Hoeve, Jakarta. 7) MATHEW, J.L.V. (1986) Variation in the wing venation of *Pteroma plagiophleps* Hampson (Lepidoptera : Psychidae). J. Res. Lepid. 24 : 359-363. 8) MITCHELL, W.C. & D.F. WATERHOUSE (1986) Spread of the *Leucaena* psyllid, *Heteropsylla cubana*, in the Pacific. *Leucaena* Research Reports Vol. 7 : 6-8. 9) 松本和馬・大谷英児, 1997. マレーアオスジカミキリの生態. 昆虫と自然 32 (9) : 16-20. 10) MATSUMOTO, K., S. SANTOSA, NAZMULAH & R.S.B. IRIANTO, 1996. Biology of the green lined albizzia longicorn, *Xystrocera globosa* Olivier (Coleoptera : Cerambycidae), from Sumatra, based on laboratory breeding. Tropics 6 : 79-89. 11) MATSUMOTO, K. & R.S.B. IRIANTO (1998) Adult biology of the albizzia borer, *Xystrocera festiva* Thomson (Coleoptera : Cerambycidae), based on laboratory breeding, with particular attention to its oviposition schedule. J. Trop. For. Sc. 10 : 367-378. 12) NATAWIRIA, Dj., S.E. INTARI, WARTAM, T. HARDI & E. SUBIANDONO (1989) Pedoman penanggulangan kutu loncat lamtoro (*Heteropsylla cubana*). Departmen Kehutanan, Jakarta. 13) NOTOATMODJO, S.S. (1963) Tjara<sup>2</sup> mentjegah serangan masal dari boktor *Xystrocera festiva* Pascoe pada tegakan *Albizzia falcata*. Laporan (Lembaga Penelitian Kehutanan) 92 : 1-14. 14) 野淵 輝, 1995. 熱帯の森林害虫. 国際緑化推進センター. 15) NOBUCHI, A. & HARIYONO (1987) Insect pests of plantation trees at the trial plantation project (ATA-186) in Benakat, South Sumatra. JICA. 16) PRIASUKMANA, S. & D. LEPPE (1986) Pengalaman Penanaman *Acacia mangium* pada Hutan Tanaman Industri di Kalimantan. pp. 65-102. In Mangundikoro, A. & H. Arisman (eds.) Prosiding Diskusi Pembangunan Hutan Tanaman Industri di Jakarta, April 1986. Pemilihan Jenis Pohon Hutan Tanaman

Industri. 17) ROEPKE, W. (1916) über einige weniger bekannte, kulturschädliche Lepidopteren auf Java. Tijdschr. Entomol. 59 : 1-17. 6 pts. 18) UBAIDILLAH, R. & M. AMIR, 1987. Serangga hama penggerek batang *Albizia falcataria* (L.) Fosb. dan variasi tipe serangannya. Suppl. Ber. Biol. 3 : 66-69. 19) THO Y.P., 1990. Forestry entomology in reference to plantation forestry in the Asia-Pacific Region—an overview. pp. 2-8. In Hutacharern, C., K.G. MacDicken, M.H. Ivory & K.S.S. Nair (eds.) Proceedings of the IUFRO Workshop on Pests and Diseases of Forest Plantations. Bangkok.

図書紹介 .....

◎熱帯のアグロフォレストリー (HUXLEY, P. 1999. Tropical Agroforestry. Blackwell Science Ltd., Oxford, 371 pp., 約 21,000 円)

アグロフォレストリーでは、技術的にはこれまでに様々な成果が出ているが、これらの成果を実際に現地農民や為政者が役立てることができるようにするソフトの部分が不十分である。熱帯地域を中心とする途上国では各種のアグロフォレストリーが現に行われているが、より効率的な方法を提供するためにはまだ研究や試行の要請が強い。著者は園芸分野の専門家であるが、主にアフリカを中心に ICRAF[International Council (現在は Centre) for Research in Agroforestry]で 1979～1992 年までアグロフォレストリーに携わり、作物から樹木にわたる園芸を超えた幅広い研究と現地適用試験を展開してきた。この間、多くの著作を発表しており、その集大成が本書である。本書は 1. アグロフォレストリーの本質と必要性、家畜の利用、水土保全、2. 木本植物-作物混合利用の様々な形態と機能、混作下の環境資源の植物による利用方式とアグロフォレストリーのための賢い適用、3. 樹木の狭間 (interface) という条件の本質と特質の概要および競争と相互の助け合い関係の適切な応用、4. 木本植物の組み合わせの有効性、地上部分と地下部分/根系の挙動、共生土壌微生物、苗畑技術、5. 樹木が作る環境、養分循環、持続的土地利用のための持続の考え方の検討、6. アグロフォレストリー研究のための一層の工夫や考え方の提言、実行上における厳密性と弾力性の按配加減の必要性、という 6 つの部分で組み立てられている。多くの写真や図、データなどがちりばめられていて、理解を助けてくれる。冒頭で、「アグロフォレストリーでは people が鍵となる要素であることを思い起こすべきであり、生物学に傾斜しがちなアグロフォレストリーに対して socio-economic aspect の重要性を強調したい」と述べている。これらの地域で森林造成に携わる人には基本常識を深めるものとして、また参考書として使える本であろう。(櫻井尚武)