

ミンダナオ島におけるフタバガキ林の 伐採と更新

田 中 信 行

1. はじめに

フィリピン（図1）は、世界で今世紀に森林をもっとも減少させた国の一である。1900年に国土の70%あった森林面積が1950年には50%に減り、1980年後半には25%以下にまで減少した（KUMMER, 1992）。これは、1950年以降では、東京都全面積とほぼ同じ220,000 haの森林が毎年消失したことを意味する。

1992年のフィリピン政府統計（FNB, 1993）によると、フィリピンの森林面積は5,900,000 haで、国土の20%である。そのうちフタバガキ林は3,900,000 haで森林面積の67%を占めている（図2）。フタバガキ林のほとんどが伐採の入った二次林で、蓄積の多い成熟林はフタバガキ林全面積の20%である。これまでに多くのフタバガキ林が伐採、開墾、焼き畑により、農地や草地・荒廃地に変えられてきた。

フィリピンの北部に位置するルソン島では、森林の消失に伴い、天然林優占種のフタバガキ科樹種がほとんど姿を消している。フタバガキ林は、限られた保護区と、年間を通して降雨が多く人口密度の低い東部太平洋側の山岳地域に主に残存している。

一方、フィリピンでルソン島について大きいミンダナオ島の過半は、気候的には、年間を通して降雨の多い多雨林気候に入り、フタバガキ樹種の生育に適している。特に東部は年降雨量が4,000 mmにも達し、顕著な乾季がない。ミンダナオ島は、フィリピン全国土面積の34%を占めるが、全森林面積では38%を、全フタバガキ林面積では49%を占めており、フタバガキ林の比率が高い。

TANAKA, Nobuyuki : Logging and Regeneration of Dipterocarp Forests in Mindanao Island

森林総合研究所生産技術部

1992年の木材生産の面では、フィリピンにおけるミンダナオ島の生産量は、全丸太生産(1,438,000 m³)の83%，用材生産(647,000 m³)の34%，ベニア生産(80,000 m³)の93%，合板生産(331,000 m³)の96%を占めている。とくに、

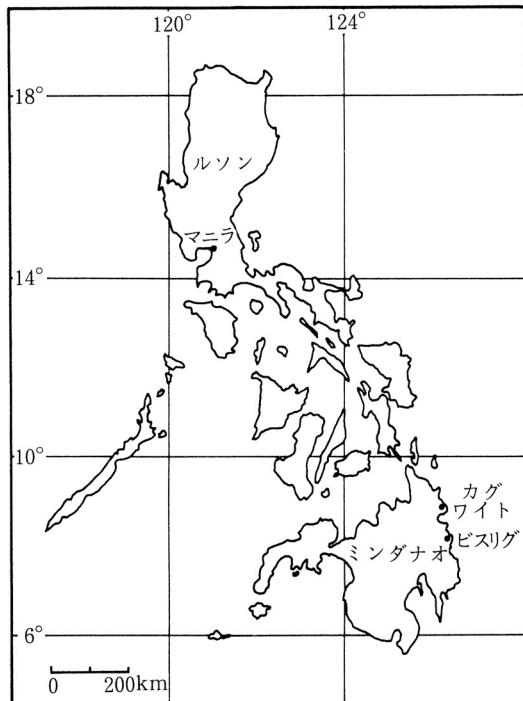


図1 フィリピン

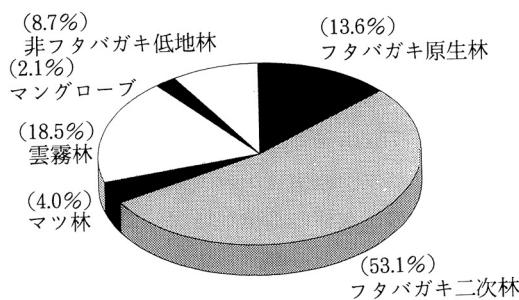


図2 フィリピンの全森林面積における各森林型の面積(1992)

ミンダナオ東部のスリガオデルスル、アグサンデルスル、アグサンデルノルテ3州の生産量が多い。フタバガキ科は、これら木材生産のなかで主要な樹種群で、たとえば、丸太生産量の85%がフタバガキ科である。このように、ミンダナオ島は、フタバガキ林が比較的多く残存し、フタバガキ林からの木材生産が現在も行われている地域である。

ミンダナオ東部にコンセッションを有する幾つかの木材会社は、フタバガキ林の天然更新施業を実施している。筆者は、1994年8月に国際農林水産業研究センターから派遣されて、ミンダナオ島東部のアラスアサン木材会社、環境研究開発所(ERDB)ビスリグ試験地とフィリピン製紙産業会社(PICOP)を訪れ、主にフタバガキ試験林を見学する機会を得たので、その概要とフタバガキ林の持続的利用の可能性と問題点について述べたい。

本報告をまとめるに当たり、現地の案内と情報提供をしていただいたアラスアサン木材会社とERDBビスリグ試験地の職員の方々、UPLB林学部のDr. Antonio GASCONに感謝したい。

2. フィリピンのフタバガキ林抲伐法

フィリピンで広く採用されているフタバガキ林抲伐法は、「抲伐木選定(tree marking)」、「残存木調査(residual inventory)」、「林分改良(timber stand improvement)」の3つの施業から成り立っている(Bureau of Forestry 1970, WEIDELT & BANAAG 1982)。

伐採に先立ち、まず伐区が設定され、伐区内で2ha毎に0.1haの円形サンプル区で立木調査が行われ、伐区全体の立木本数がサイズ・樹種毎に計算される。この推定結果に基づき、抲伐の際の伐採木・保残木の目標が決められる。フタバガキ林の「伐採木選定」の基準は、原生林の場合、胸高直径70cmクラス以上(65cm以上)では全立木の40%を残し、20~60cmクラス(15~65cm)では70%を残すように1974年に施行された環境天然資源省(DENR)の政令によって定められている。なお、クラスとは10cmごとの直径階で、たとえば70cmクラスは65~75cmを示す。

近年の伐採可能なフタバガキ原生林が減少した一方で、1950年代に始まったフタバガキ原生林抲伐後の二次林の蓄積が増加しているという理由で、1988年に二次林の抲伐が許可された。その際、二次林での伐採木選定基準として、20~60cmクラスの抲伐率は同じだが、70cmクラス以上の立木は残す必要がないという二次林伐採の基準が加わった。1992年には、フタバガキ原生林の伐採

禁止令がだされ、現在、原生林は保護林となり、伐採はできなくなっている。

「残存木調査」は、伐採後、保残木が当初の選定通り健全に残されているかを確認するとともに、保残木の大きさや数、伐採・搬出時の被害などの情報を得るために行われている。この保残木の情報は、次の伐期時までの林分成長予想に利用できる。

「林分改良」とは、天然林伐採後の非有用植物の繁茂を抑制し、有用樹種の更新と成長を促す処理法である (REYES & TAGUDAR 1964, HEYDE *et al.* 1987)。天然林の択伐後あるいは皆伐後には、好ましくない樹木、ツル植物、草本が繁茂し、有用樹の更新や成長を阻害するので、木材生産に適する森林の再生が困難になる。林分改良では、伐採後5~10年の若齢林形成段階で、下刈り、ツル切り、有用樹の刈り出し、非有用樹・不良木の除伐や巻き枯らしを実施して、有用樹からなる森林の育成を目指す。天然更新を中心とした方法だが、伐出の際に地表が搅乱を受けた土場や索道沿いなどの裸地で有用樹の更新が困難な場合は、早生樹やフタバガキ樹種の植栽も実施される。

3. アラスアサン木材会社

会社概要

アラスアサン木材会社 (ARTIMCO) は、ミンダナオの東北部、スリガオデルスル州にコンセッションを所有し、伐採、育林から木材加工、販売まで行う総合林業会社で、海岸に面する町カグワイトに現地事務所、工場、港がある (図1)。会社は1953年に22,000haのコンセッションで創業し、現在にいたるまで同一林地を管理しながら、木材生産を維持してきている。全コンセッションの内、14,000haのフタバガキ二次林と、2,000haのファルカータ (*Paraserianthes falcataria*) を主とする人工林を生産林と呼んで木材生産に利用している。また、奥地には41haのフタバガキ原生林が残っている。ファルカータの造林は1960年から開始されたものである。この地域の主な基岩は深層まで風化した暗色砂岩と石灰岩で、土壤型はカンビソル (Cambisol), アクリソル (Acrisol) である。

伐採木は、自社の工場で50%が合板に、20%が製材され、残りの30%が他の木材工場へ丸太のまま販売されている。木材は、カグワイトに集められ、港から出荷される。日本の商社員も、合板やファルカータの集成材を輸入するために時々来ている。

森林伐採地への農民の侵入、焼き畑が森林消滅の大きな要因だが、アラスア

サンでは農民による伐採地の破壊はほとんど起こっていない。その理由は二つあり、一つはアラスアサンが農民に雇用を提供していること、もう一つは、択伐後の残存林には中小の若齢木が多く残っているため、農民が伐採・火入れを行うには労力・道具的に不可能なことがあげられる。その外に、許可を受けた農民は林内で保育したラタンを収穫することができる。このように、現地農民に生活の糧を与えて、焼き畑を行うことが割に合わないようになるとおり、農民が林地に侵入し焼き畑をすることを防ぎ、会社は巧みにコンセッション内の森林を保全している。

フタバガキ林の択伐と改良

アラスアサンは、創立以来フタバガキ林の持続的収穫の理念に基づいた経営を行ってきた会社で、林分改良をフィリピンで初めて採用した会社でもある(SANVICTORES 1991)。フタバガキ二次林 16,000 ha を 35 年輪伐期で順次択伐する森林管理計画に基づき、年間 466 ha を択伐している(写真 1)。原生林の択伐では、 $150 \text{ m}^3/\text{ha}$ の収穫が一般だそうだ(SANVICTORES 1991)。TAGUDAR(1988) の示した事例では、成熟原生林では $265 \text{ m}^3/\text{ha}$ の蓄積で $197 \text{ m}^3/\text{ha}$ の伐採量が、33 年生の二次林では $201 \text{ m}^3/\text{ha}$ の蓄積で $123 \text{ m}^3/\text{ha}$ の伐採量があった。現在、初回択伐後 35 年を経過した二次林が、択伐の対象になっている。択伐法は、政令に従って、直径 70 cm クラス以上の立木ほとんど全てと、20~60 cm クラスの立木の 30% が伐採され、7~10 ha の林班から 270~300 本(27~43 本/ha) が伐出されている。初回択伐後 35 年生の二次林には 20 cm クラス以上の立木が約 120 本/ha あり、2 回目の択伐により 20~60 cm クラスの立木が約 70 本/ha 残される。択伐後は、前述の残存木調査、林分改良が実施されている。ホワイトラワン (*Pentacme contorta*) では直径 50 cm 以上の木で結果が見られるので、60 cm クラス以下の保残木だけでも、ホワイトラワンの更新は可能だという説明があった。

二次林試験地

コンセッション内で、初回択伐後 41~42 年経過した 2 試験林を見学した。

第一の林分では、1952 年に原生林が択伐され、1959 年に非処理区のほ



写真 1 搬出されるフタバガキ林の大径木

か、3種類の強度を変えた林内処理（下刈り、除伐、ツル切り）が林分改良として実施された。軽度処理では、将来の収穫木の成長を妨げる低木、ヤシ類、ツル類の除伐が、中度処理では、軽度処理に加え、胸高直径15cm以下の樹形、障害、病気の面で欠点のある立木の除伐が、強度処理では、さらに、収穫木の成長を妨げる胸高直径15cm以上の非有用樹及び欠点をもつフタバガキ科樹種の巻き枯らしが実施された。処理10年後の調査結果では、材積成長が非処理区で $1.14\text{ m}^3/\text{ha}/\text{年}$ なのに対し、強度処理区で $3.98\text{ m}^3/\text{ha}/\text{年}$ であった。残存木がまだ小さく密度も低いので、どの試験区も林分成長が良くないが、より強度の処理を行った方が成長量が増加する傾向がうかがえる。

第二の林分（写真2）は、1953年初回択伐が行われ、1965年に林分改良が実施された二次林（1ha）で、ドイツ技術協力事業団（GTZ）と共同で樹冠の発達や成長量の調査が実施された（HEYDE *et al.* 1987）。択伐20年後（1983）の調査では、林冠を構成する優勢木の平均直径が30.2cmで、本数が560本であった（桜井1992）。この林分の1976～1985までの10年間の材積成長量は、 $18.4\text{ m}^3/\text{ha}/\text{年}$ であった。

この二つの林分は、どちらもホワイトラワンが優占する一斉林という感じで、そのほかにマヤピス（*Shorea squamata*）、アルモン（*S. almon*）、レッドラワン（*S. negrosensis*）、タンギレ（*S. polysperma*）、アピトン（*Dipterocarpus grandiflorus*）が混生する。これらのフタバガキ科高木のほとんどは普通硬材（common hardwoods）のグループに分類されている。アラスアサンの調査例によると、2回目択伐直前の林分の例では全材積の60%以上を普通硬材が占め、トーグ（*Combretodendron quadrialatum*）、マルガイ（*Pometia pinnata*）など多数の非フタバガキ科樹種が入る建築家具材（construction and furniture woods）を含めると全材積の80%を超える。

TAGUDAR（1988）は、近隣の林分でかなりの密度のフタバガキなど有用樹の稚樹・若木が認められたことを報告している。筆者が訪れた際も、林床は植被に覆われていて、ホワイトラワンの稚樹を多数みかけた。前年（1993年）12月に10年ぶ

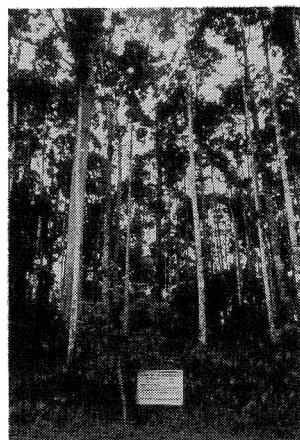


写真2 択伐、林分改良後に成立したフタバガキ二次林

りの台風に見舞われ、高木の枝葉が多量に落下したために、林床が明るくなり、稚樹が良く成長したそうだ。台風被害8か月後の見学時でも、樹冠はまだ小さく回復してなかった。

この2林分は、フタバガキ原生林に適切な択伐と林分改良を実施すれば、良質のフタバガキ林の再生が可能であることを示している。

「三次林」試験地

2回目の択伐後の林分をフィリピンでは「三次林 (third growth forest)」と呼んでいる。1953年に初回択伐、その後林分改良が行われ、1986年にフィリピンで初めて公式に認められた2回目の択伐が実施された林分を見学した。2回目択伐時の材積収穫量は $125\text{ m}^3/\text{ha}$ であった。本林分では、ERDBが3haの試験区を設定し、森林調査(胸高直径5cm以上の全立木の測定、稚樹の調査)を毎年実施している。2回目択伐後7年が経過した本林分は、上記の1回択伐の二次林と林相が異なり、立木が小さく、作業道跡を中心にグバス(*Endospermum peltatum*)やアンブレラトリー(*Musanga symoroides*)などの先駆樹種が多く混生していた。

35年の周期で、70cmクラス以上の大型の高木を主に伐採する択伐法では、初期成長が遅く若木では開花結実しないフタバガキ科樹種の更新が困難になることが危ぶまれる。2回目択伐1年後の調査(GIANAN *et al.* 1994)によると、残存木密度(胸高直径5cm以上の立木)は301本/haで、フタバガキ科樹種が全残存木の53%で、とくにホワイトラワンが30%を占めていた(図3)。なお、

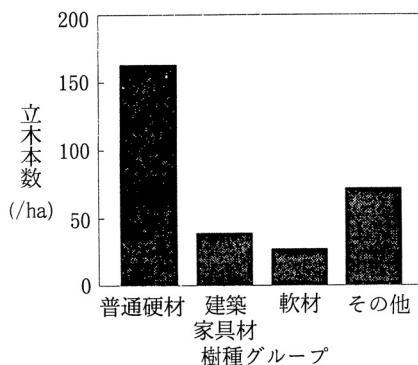


図3 第2回目伐採1年後の「三次林」構成木(胸高直径5cm以上)の密度

この図の普通硬材グループにはホワイトラワン、バグチカン(*Parashorea plicata*)など10種のフタバガキ科樹種が、建築家具材グループにはトーグやパンノキ(*Artocarpus blancoi*)など27種の非フタバガキ科樹種とフタバガキ科1種が、軟材(Softwoods)にはファルカータやグバスなど6種の非フタバガキ科樹種が入っている。伐採6年後の調査では、直径10cm以下の稚樹・小径木が11,465本/haあり、その内35%がフタバガキ科樹種であった。このような点から、この三次林では、フタバガキ科以外

の陽樹が増加するが、フタバガキ科樹種がなくなることはないようだ。本林分も、林分改良として不要な陽樹類を除伐することで、再び有用樹からなる森林に誘導することも可能かもしれない。伐期の35年後には、三次林でも $155\text{m}^3/\text{ha}$ の収穫が予想されている (TAGUDAR 1988)。この試みが成功すれば、未だ確立されていないフタバガキ林の持続的収穫技術への道が開ける。

ホワイトラワンの開放地植栽

これらの試験林分の近くで、苗畑跡の開放地にホワイトラワンの山引き苗を植栽している所を見学した。植栽6年後で約5mに成長した個体もあったが、植栽後1~2年の樹高1.5m以下の個体は、幹だけが細長く、枝葉が少なく、二次林内の稚樹に比べ樹形が悪い (写真3)。下部から萌芽枝が発生している個体や、枯死した個体も見られた。開放地という環境条件は、光だけでなく、水分、養分などの点で林内と異なっている。フタバガキ科樹種の稚樹段階での成長の遅さ、保育環境管理の難しさは以前から指摘されてきたことだが、今後さらに立地、樹種、育苗、保育などの面で研究が必要である。

4. ビスリグのERDB試験地とPICOP

林業・林産業の町ビスリグは、スリガオデルスルの南部に位置する (図1)。ここに設置されているERDB試験地の建物にはフタバガキ林研究センター (Dipterocarp Forest Research Center) の名前がついている。これは、1977年に所長をしていたDr. C. TOMBOCがフタバガキ林を研究するために設立したので、当時は約10名の研究員と15名の支援職員を抱えていた。しかし、現在は職員数が減少し、1名の研究員と4名の研究助手がいるだけになっている。

本試験地は3,248haの林地を管理

し、フタバガキ林、早生樹林、竹林等で試験を行っている。

また、ビスリグには、PICOPの事務所や巨大な工場がある (写真4)。

PICOPは、9,700人の従業員を有する半官半民の林業総合会社で、182,682haのコンセッションをもち、その内82,000haがフタバガキ二次林、41,000haがファルカータ、バグラス (*Eucalyptus deglupta*) のバ



写真3 開放地における植栽1年後のホワイトラワン稚樹

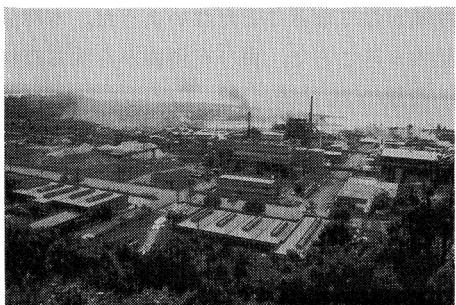


写真 4 PICOP の木材工場と港



写真 5 開放地植栽で育成されたホワイトラワン人工林 (15年生)

ルプ・木材生産用の早生樹人工林, 14,000 ha がアグロフォレストリー用地になっている。土壤は、クレイ・ロームの黄褐色の土壤で、石灰岩が露出する所も見られた。主要な土壤型は、カンビソル、レンジナ (Rendzina) である。

ERDB によるフタバガキ開放地植栽試験

1979 年に植栽されたフタバガキ 4 種の 15 年生人工林がある。最も良い成長を示したのがホワイトラワンで、7 年生時点での平均樹高 8.85 m, 平均胸高直径 10.1 cm を示し、15 年生にあたる今回の見学時で、最大の樹高と胸高直径が約 28 m と 45 cm に達し、平均胸高直径が約 20 cm の一斉林が成立していた (写真 5)。このほかに、マヤピスとタンギレが同時に

植栽されたが、残存率、成長ともホワイトラワンに劣っていた。

この人工林の成り立ちは、1979 年に豊作だったフタバガキ樹種の種子を使ってポットで実生を約 8か月育成し、林地に植栽したのが始まりだった。もともとフタバガキ林伐採後の低質二次林だった所を、皆伐、火入れ地ごしらえの後、雑草駆除もかねて陸稲の栽培を 1 回行い、稚樹を植栽した。植栽間隔は 3 m × 3 m で、面積はホワイトラワンが 4 ha, タンギレが 1 ha, マヤピスとマンガシノロ (*Shorea philippinensis*) が各 0.5 ha だった。下刈りは、植栽稚樹の周囲 1 m の範囲を植栽後年 2~4 回実施されたが、資金不足のため全域に均等には行われなかつたそうだ。ホワイトラワン以外の樹種で成長、残存率が低いのは、当初の下刈りの不十分さの影響も考えられている。ホワイトラワンの成長が植栽当初から他の植栽樹種 (マヤピス、タンギレ) より優っていた (図 4)。ホワイトラワンでは閉鎖一斉林の育成に成功したが、他の 2 フタバガキ科樹種の植栽

地ではさまざまな樹種（ファルカータ、アンブレラトリー、*Leucaena leucocephala*, *Macaranga* spp. など）やツルが侵入して林冠層を占有し、フタバガキ科樹種は下層に位置していた。

一方、別の場所には、マヤピス、タンギレ、ホペア (*Hopea* sp.) を1984年に高密度 (1m×1m 間隔) で開放地植栽した10年生林分がある。いずれの樹種の林分も、林冠が閉鎖した一斉林に成長しており、最大樹高 10~13 m、最大胸高直径 10~13 cm の範囲だった。植栽は、山引き苗を林間苗畑で6か月育苗した稚樹を用いて行われた。下刈りは植栽後3年間だけ実施された。植栽木の枯死率も低く、成長も良好である。各立木は下枝が少なく、すらっとした樹形をしている。これも、フタバガキ人工林育成の成功例といえる。

前述のホワイトラワン人工林やこのフタバガキ高密度人工林を成功させた開放地造林の成功理由としては、育苗、植栽、保育など育林作業が適切に行われたことと、年中多雨な気候と石灰岩由来の比較的肥沃な土壤（レンジナ）など好適な自然条件が挙げられよう。

ERDB の二段林によるフタバガキ造林

ファルカータ造林地の下層にマヤピス、マンガシノロの稚樹を植栽した試験地がある。ファルカータ植栽3年後に樹下植栽されたフタバガキ稚樹は、植栽後8年目(1994)で樹高5~6 mに成長していた。ファルカータはすでに一度伐採され、見学時には伐根からの萌芽枝が成長して再び林冠を形成していた。フタバガキ2種の成長は早くないが順調で、マヤピスの樹高の方が少し高かった。しかし、本数密度が低く、将来フタバガキ林に移行させるには、密度をもっと高める必要があると思われた。

PICOP のコンセッション

近年、フタバガキ原生林の減少に伴い、PICOPの経営の比重はフタバガキ林伐採から早生樹林業に移っている。早生樹の伐期は大変短く、ファルカータは8年ごと、バグラスは12年ごとに伐採収穫されている（写真6）。このような伐期でファルカータは350~400 m³/ha、バグラスは200~300 m³/haの収穫が得られるが、初回択伐後35年目のフタバガキ二次林の択伐では100~150 m³/ha

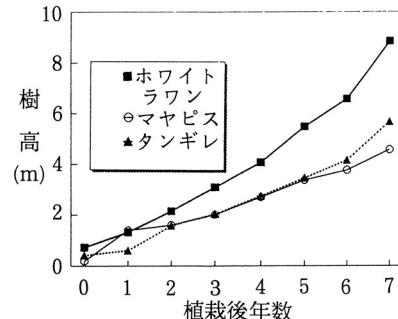


図4 開放地に植栽されたフタバガキ科3樹種の樹高成長



写真 6 ファルカータ人工林。8年生で $350\text{--}400\text{ m}^3/\text{ha}$ の木材が収穫される。

ろう。その時は、現在の早生樹人工林だけが残ることになるが、8年～12年の輪伐期で皆伐を繰り返す早生樹林業が、生態学的に問題がないのかという疑問が残る。

5. おわりに

1950年代にフィリピン各地のフタバガキ林抲伐後の更新事例を調べた REYES (1959) は、抲伐跡地に多くのフタバガキ稚樹や若木が残されていることから、その後放置すれば、これらの稚樹・若木の成長が促され、幾つかの遷移段階を経ていずれ極相のフタバガキ林に進むと述べている。森林の伐採が行われても、著しく森林が破壊されず、母樹となる中小径木や稚樹・若木が残されれば、伐採跡地のフタバガキ科樹種の再生は本来良かったようだ。しかし、現実には、冒頭で述べたように1950年以降も急激に森林面積が減少した。これは、大径木抲伐後の林地に、さらに中小径木の伐採が入り、焼き畑、開墾が行われて、結局、フタバガキ科樹種を主とする天然林構成種の母樹も稚樹も消滅してしまったことを示している。

フィリピンの全フタバガキ林面積は全国土の13%で、その8割が一度伐採が入った二次林である。原生林の減少と二次林の蓄積の増加という状況下で、1988年以降、フタバガキ林の伐採は、原生林から二次林に比重が移っている。大部分の中小径木と一部の大径木を残す抲伐と林分改良を組み合わせたフィリピン式フタバガキ林抲伐法が1960年代に提案され、一部で実施してきた。アラスアサンの例が示すように、この抲伐法が適正に行われれば、フタバガキ林は再生し、2回以上の収穫が可能だろう。しかし、現実には、保続を考慮した適

の収穫に留まるそうだ (PICOP 1976)。

ビスリグ周辺のコンセッション内で目につくのは、ファルカータ、バグラスの広大な人工林である。一部の人工林には、前植生の遺物であるフタバガキ高木が点々と切り残されて早生樹と混生している。このような高木も、何年か後に、収穫できる大きさになれば、伐採されて完全に姿を消すだ

正な天然林施業が行われる場合は少なかった。

極相樹種のフタバガキを中心に行採する択伐は、結果的にフタバガキ科樹種の減少、草本や陽樹など先駆植物の増加をもたらし、木材生産の場としてのフタバガキ林の質の低下、あるいは崩壊につながる。雑草木、非有用樹種、不良木等を抑制し、有用樹の定着、成長を促進し、持続的木材生産を指向する林分改良は、今後いろいろな立地条件で、さらにその効果を検討していく必要がある。したがって、すでに一部で実施されているが、択伐、林分改良を実施した森林の遷移経過の長期モニタリングと、遷移予測と持続的生産の検討が必要である。

一方、フタバガキ林の持続的木材生産の前提条件として、森林破壊の大きな要因となっている焼き畑農民との共存も考えなければならない。択伐後林分に農民が侵入し焼き畑を行えば、速やかなフタバガキ林の回復は困難になる。アラスアサンが実施している地域農民に対する施策は、その点で大変参考になるだろう。自然の面だけでなく、社会・経済面からのフタバガキ林の保全法の検討も不可欠である。

〔参考文献〕 1) Bureau of Forestry. 1970. Handbook on selective logging. 279 pp. Bureau of Forestry. Manila. 2) FMB. 1993. Philippine forestry statistics. 226 pp. Forest Management Bureau, Department of Environment and Natural Resources, RP. 3) HEYDE, B. von der, HERNANDEZ, A.Z., WEIDELT, H.J., YAMBAO, J.V., WEINGART, J.B., BASCOS, J.E. & ABALUS, R.A. 1987. TSI field manual. 127 pp. A joint publication of Bureau of Forest Development, Forest Products Research and Development Institute and Deutsche Gesellschaft Fuer Technische Zusammenarbeit GMBH (GTZ). 4) GIANAN, N.S., BRUZON, J.B. & PALERO, A.R. 1994. DENR-ERDS Agency in-house review. Bislig Experimental Station, Bislig. 5) KUMMER, D.M. 1992. Deforestation in the postwar Philippines. 178 pp. Ateneo de Manila University Press. Manila. 6) PICOP. 1976. Forestry practices inside PICOP. Forestry Handbook, No. 1. PICOP. Bislig. 7) REYES, M.R. 1959. Natural regeneration of the Philippine dipterocarp forest. The Philippine Journal of Forestry, 15 (1-4) : 39-59. 8) REYES, M.R. & TAGUDAR, E.T. 1964. Timber stand improvement guide for dipterocarp secondary forest. Lumberman, Dec. 1963-Jan. 1964 : 58-62. 9) 桜井尚武. 1992. 热帯アジアの人工造林. 森林科学, 6 : 18-27. 10) SANVICTORES, J.G., Jr. 1991. Sustainable management of the Philippine dipterocarp forests : the experience of the Aras-Asan Timber Co., Inc. Philippine Lumberman, March-April : 8-10. 11) TAGUDAR, E.T. 1988. Harvesting the second growth dipterocarp forest for sustained yield : a distinct possibility. Philippine Lumberman, Anniversary Issue : 10-18. 12) WEIDELT, H.J. & BANAAG, V.S. 1982. Aspects of Management and Silviculture of Philippine Dipterocarp Forests. Schriftenreihe der GTZ No. 132. 302 pp. GTZ.