

持続可能なマングローブ林経営の一事例

—インドネシア国 イリアンジャヤ，ビントゥニ湾
森林開発コンセッションの経営について—

飯山泰子・井田篤雄

1. はじめに

マングローブ林は海と陸の接点に位置するため、木材としての利用のみならず、土壌の堆積などの機能により、沿岸の浸食を防止したり、有機物の供給などにより、陸上及び河川・海洋の生態系における食物連鎖を促し、その根幹となる機能を有している。このため、多様な動植物が生息することでも知られており、生物生産の格好の場として、エビ、カニ、魚などの漁業資源の供給などさまざまな形で人間生活に大きく関わっている。世界のマングローブ林は面積約1,600万ha（IUCN, 1982年）あり、毎年20万haづつ減少しているといわれている。インドネシア国は地図からも容易に理解できるように、島嶼国であり、その海岸線は非常に長い。このため、マングローブ林の面積も、約353万haと、世界一を誇る。そのうちの約40%がニューギニア島のイリアンジャヤに分布し、他27州にもすべて分布している。インドネシア国のマングローブ林の分布している環境や条件は、極めて多様なものとなっている。

本JICAインドネシア国マングローブ林資源保全開発現地実証調査は、インドネシア政府（林業省）からの要請により、1992年12月からバリ州及び西ヌサテンガラ州にプロジェクトサイトを設け、実施されている。プロジェクト方式技術協力とは異なり、開発協力の現地実証調査であり、技術の開発などが行われなければ民間投資が困難な場合に、先行して必要な基礎的資料の収集及び技術の開発等を行う目的で実施されている。このため、マングローブ林に関わる造林技術の確立のみならず、持続可能な経営モデルを策定することがプロジェクトの重要な課題となっている。

IYAMA, Yasuko & IDA, Atsuo : A Case Study of Sustainable Mangrove Forest Management in Irian Jaya, Indonesia

JICA マングローブ林資源保全開発現地実証調査プロジェクト派遣専門家

2. 林業経営分野の課題

1997年11月までの、当初の5年間における林業経営分野の各専門家、カウンターパートの調査・活動報告によれば、次のような結果が明らかになっている。

バリ島と、ロンボク島のプロジェクトサイトやジャワ島などでは、雨量や潮位差の関係から、内陸からの淡水や養分の供給が少ないため、生育環境条件が厳しいものとなっている。また、繰り返し利用や開発が行われてきたために土壌の劣化が厳しい地域においては、更新を図るためには確かな造林技術が必要であり、コストも必要となる。生育に長い期間が必要で、上層の樹高20mが成長の限界であるため、その用途も限定される。したがって、条件が良くなければ、木材生産のみでの経営は非常に困難である。

そこで、木材生産のみで持続可能であり、かつ経済的にフィーズブルな経営が可能であると考えられる地域—イリアンジャジャ州ビントゥニ湾に30万haの規模で存在するマングローブ林地域—においては、実際にどのような森林施業・経営が行われているのか、調査を行った。

私たちは今回、インドネシア林業省のカウンターパートとともに、マングローブ林のコンセッションを所有する会社の、ジャカルタ本社及び、イリアンジャジャ州ビントゥニ湾の作業現場に

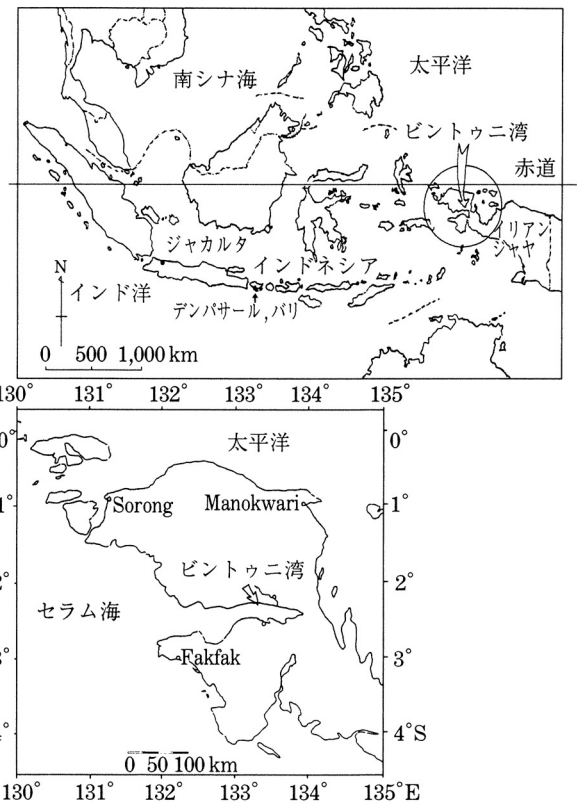


図1 イリアンジャヤ、ビントゥニ湾の位置

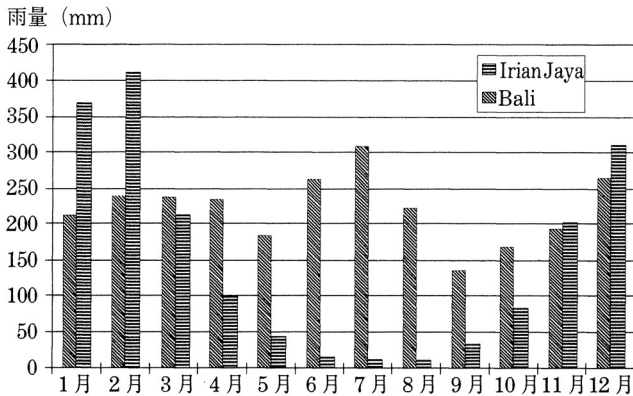


図2 イリアンジャヤ州ピントゥニ (2,660 mm/年) とバリ州デンパサル (1,798 mm/年) の月別降水量 (5年間の平均) の比較
出典: Permohonan Data-Meteorologi dan Geofisika, AMG; 1992~1996

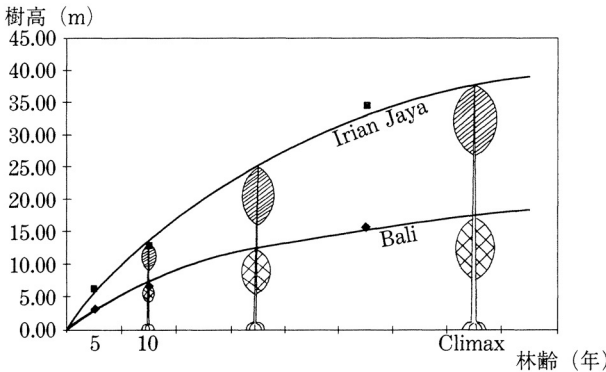


図3 イリアンジャヤ州ピントゥニとバリ州デンパサルにおける *Rhizophora apiculata* の樹高と林齢の関係

い地域においては、上層の樹高が40mを上回っているものもある。このような条件の良い所で林地を傷めない伐出の作業を行い、母樹を適切に配置して残す択伐施業を実施すれば、きわめて旺盛に更新し、成長していることが明らかになった。したがって、一定の回帰年を保つことで、持続可能であり、かつ木材生産のみで経済的にフィージブルな経営を行うことが可能であるということが、ほぼ明らかになった。

以下に、その調査結果の概要について所見を含め報告したい。

において、聞き取り調査を行い、現地に調査プロットを設定した。調査プロットは、(1) 樹齢100年以上と想定される天然林の毎木調査プロット、及び母樹保残択伐施業を実施した、(2) 伐採後5年経過した森林と、(3)

伐採後10年経過した森林における、更新状況調査プロットを設定し、調査を実施した。

その結果、バリ島、ジャワ島において上層の樹高が20m程度となっている同一樹種について、雨量が多く、潮汐差が大きいなど、生育環境条件の良い

3. 森林開発権 (HPH)

インドネシア国におけるコンセッション、すなわち森林開発権 (HPH ; Hak Pengusahaan Hutan) の設定について、まず若干説明したい。他の森林同様、マングローブ林についても森林はすべて国有とされている。林地は保全林、自然保護林、生産林、制限生産林、転換林のように利用目的により区分されている。立木の伐採はこのうち生産林、制限生産林、転換林について可能であるが、国の機関の許可がなければ伐採できない。生産林については、HPH が設定され、民間企業等により経営されることとなっている。林業省は許認可権の行使により間接統制を行う。HPH の取得者は、森林地域の面積、利用、開発期間、立木価値によって定められる開発権林区許可料 (ha 当たり定額) をまず支払う。その他、ロイヤリティ (IHH ; Inran Hasil Hutan : チェックプライスにより定率)、造林基金 (DR ; Dana Reboisasi : m³ 当たり樹種別・地域別により定額)、格付け検査料 (GF ; Grading Fee : m³ 当たり樹種により定額)、土地建物税 (PPB ; Pajak Bumi Bangunan : 保有面積、建物の等級により定額)、法人税 (PPs ; Pajak Perseroan : 純利益の約 25 %) などが徴収され、林業省、州政府、国税庁などにそれぞれ定率で配分される。

また、年間伐採計画 (RKT/Rencana Karja Tahunan Pengusahaan Hutan) や 5 年間伐採計画 (RKL/Rencana Karja Lima Tahunan) 等多岐に亘る各報告書類の提出が法律によって義務づけられており、区域毎の面積や樹種ごとの伐採量、更新面積等の計画と実行について報告し林業省の承認を得ることになっている。RKT には、税金徴収の基礎となる事項についても詳細な記載が義務付けられており、相互の提出資料に齟齬があってはならないとされている。

また、規定により、州林政局 (DINAS Kehutanan, 州政府毎におかれる林政担当部局、コンセッションを監督する立場にある) 及び林業省の中央直轄出先機関 (KANWIL) が伐採箇所と更新状況などの調査を行うこととなっており、HPH 取得者は、規定に違反した場合には莫大な罰金を支払

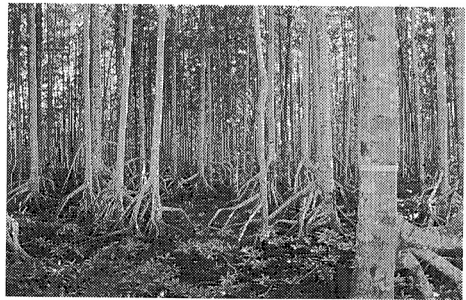


写真 1 伐採前の林内 : Ir. Fairus MULIA 撮影

わなくてはならない。

4. 伐出作業体系

イリアンジャヤやスマトラ島等に存在するマングローブ生産林地域での森林施業は1978年 No. 60 林業大臣制令 KPTS にのっとっている（表1）。

調査の対象としたU社は、1988年3月、イリアンジャヤ州ビントゥニ湾137,000 ha のマングローブ林における20年間のHPHを取得している。この面積の全てがマングローブ林であるというわけではなく、マングローブ林の実面積は、河川、村落、空港、丘陵等を控除すると81,240 ha程度となる。調査権を得た段階で、林小班に区分し、回帰年30年の母樹保残択伐施業を実施するため

表1 インドネシア国マングローブ林施業規則（林業大臣令）

作業年 (伐採=0年)	施業項目	施業内容
-3	施業図の作成	① 保全区域と利用可能区域に区分 ② 利用可能区域について30年輪伐期を考慮し林班(100 ha程度)及び小班(10~50 ha程度)に区分
-2	森林調査	① インベントリー調査を行う。 ② 母樹(保残木; ha当たり胸高直径20 cm以上40本、または樹幹の間隔17 m)の選定、表示 ③ 伐採禁止区域、保護樹帯の表示(看板の作設、樹幹にペンキで表示) ④ 林業省出先機関へ年次計画書(RKT等)の提出
-1	伐採作業準備	木馬道、貯材場、ベースキャンプ等の作設
0	択伐(1回目)	母樹保残択伐施業 胸高直径10 cm以上の木についてのみ伐採可
1	伐採跡地検査 更新状況調査	年次計画書(RKT等)の通り適切な伐採が行われたかどうかの検査 2 m間隔で更新木が存在しているか調査
2	補植	植栽間隔2 mになるよう植栽
4~6	保育作業	成長阻害植生の除去等
15~20	間伐(1回)	胸高直径10 cm以上の目的樹種の成立が、ha当たり1,100本以上かつ3 m間隔以内で存在している場合実施
30	択伐(2回目)	回帰年30年

出典: Pedoman Sistim Silviculture Hutan Payau ; No. 60/KPTS/DJ/I/78

の伐採区域を設定するほか、各種保全区域の位置も設定することとなる。

また、コンセッションエリア内のアムツ・ブッサール島に、事務所その他、苗畑、展示林、宿泊棟、食堂、チップ工場、バージ等の施設を備えた1,000人規模のキャンプを経営して、事業を行っている。*Rhizophora apiculata*（フタバナヒルギ）、*Bruguiera gymnorrhiza*（オヒルギ）が主な利用樹種となっている。

ビントゥニ湾の現場には、大学の林学部出身の林業技術者3名が常駐している。伐採の2年前までに、まず、林業技術者が事務所において、テンプレート板を用いて伐採区の地図に保護樹帯（グリーンベルト）及び保残木（択伐施業において将来母樹とするために残す木）の位置を落とす。

実際の現場において、林業技術者は、図面上で整理したものを、まず保全区域については樹幹に赤ペンキで表示し、伐採区域との境界を明らかにする。グリーンベルトについては、看板を設置して規制する。また、保残する母樹については、黄色で統一した幅10cmのテープを胸高位置に巻き付け表示する。なお、胸高直径10cm以下の木については、マングローブ林施業体系による規定により、伐採が禁止されている。

U社においては、これらのマングローブ林施業体系に規定される遵守事項のほか、作業仕組、作業方法や各計画の重要性についてU社が自主的に明確にした作業の原則を徹底させるために、独自のシステムを採用している。

これによると、机上だけではなく実際の伐採現場において、林業技術者が、チェーンソーマンに対し、これらの監督・指導を徹底している。現場の伐出作業班はこのチェーンソーマンのほか、8名から9名が1組となって10班

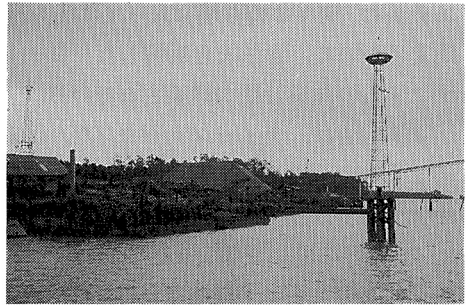


写真 2 イリアンジャヤ、ビントゥニ湾U社チップ工場

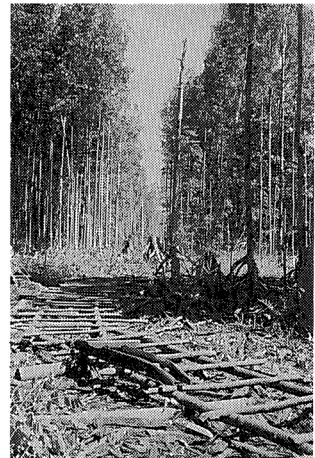


写真 3 現在伐採中の現場：木馬道と木馬

に分かれ、別々の持ち場に入って作業を行っている。それぞれの伐出現場では、規定について、きちんと理解したチェーンソーマンをリーダーとした、トップダウン式の作業仕組が構築されている。

作業方法は、チェーンソーマンが、保残木に当たらないように伐倒方向を定めて伐倒し、直ちにチェーンソーと斧で枝払いをし、2mの長さに玉切る作業を行う。その後、伐出作業班のチェーンソーマン以外の8名ないし9名が連携して、斧等を用いて剥皮を行い、木馬を用いて事前に開設した川岸/海岸の貯材場まで運材する。木馬道については、伐採する前年には、翌年の伐採区域に作設するようにする。貯材後、数量がまとまってから、舢（ライター）に積み替えて、タグボートによってチップ工場まで舢を曳航する。運材は別の運材担当班が実施している。

マングローブ林は、潮汐によって毎日地面が冠水する上、鉄製の機材はさびるため、山地での伐出作業では一般的なブルドーザによる林道開設や、トラクタや架線による集材等重機を用いる方法は不可能である。このため、集材材の多くの部分を人力に頼らざるを得ないが、熱帯・亜熱帯の低湿地においては最も効率的であるとともに、林地の損傷を最小限にとどめることになる。

U社は、事業開始当初から、規則に定められている一定数の地域住民を雇用している。しかし、もともと人口の少ない当地域で、技術者を含めた約1,000人もの全労働力を確保することは不可能である。このため、労働力の主力は東部ジャワ島において募集した出稼ぎ者である。雇用契約は1年単位であり、更新も可能である。伐出作業に従事しているのは100名程度であるが、他に900名ほどが、キャンプに隣接したチップ工場、事務、船舶を利用した運搬等の関連する事務に携わっている。チップ工場においては、年平均187,032 m³のチップを生産しており、90%が日本へ、10%が台湾へ輸出されている。

5. 更新作業体系

マングローブ林施業体系の規定によると、伐採の翌年、林業省現場担当官の立ち会いのもと、伐採跡地検査及び更新状況調査を行うことが定められている。この規定によると、2m間隔で更新木が再生していること、すなわちha当たり2,500本以上の更新木が必要とされている。これに満たない場合、その翌年に不足箇所について全て補植を行うことになっている。U社においては、1,000 m²の固定苗畑を作設しており、毎年計画的に種子の確保及び苗木の準備をしている。こうした数字についても全て上記のRKTに計上し、報告するこ

ととなっている。現在まで、平均すれば年間伐採面積の10%、最大では20%が補植の対象面積となった実績があるため、伐採面積の20%分を2m×2mの植栽間隔で十分に補植できる数量の苗木を計画的に生産している。

補植作業については、グリーンベルトにある貯材場跡地など早く確実に復旧しなくてはならない箇所には、苗畑で生産したポット苗による植栽を行っている。それ以外の箇所は胎生種子の直挿しをする。平均の活着率は約95%となっている。ポット苗による植栽の場合は干潮の時を選んで行っている。種子は季節による豊凶の差があるので、多く採れる時期を利用して採集し、苗畑と直挿しに用いている。

固定苗畑は、月に20回程度冠水する平坦地に作設されている。苗畑には1m×5mの苗床を約200床作設し、1苗床当たり1,200本づつ養苗する。育苗方法は、林地の土をそのままポットにつめ、植え付けたのち、1か月間はニッパヤシの葉で日覆いをし、2か月めから2か月間直射日光を当てる慣らし（ハードニング）を行って山出しする。*Rhizophora mucronata*（オオバヒルギ）は主にグリーンベルトや岸の近くに、*R. apiculata* 及び *B. gymnorhiza* はチップ材となる目的樹種であるため、伐採区域に植え付ける。

こうした一連の更新作業については、林業技術者が指揮監督し、日雇い労働者を雇用して実施している。同社の系列会社が、1978年からやはりマングローブ林のHPHを得て20年間、スマトラ島のリアウ州で行っている経験を踏まえ、苗木生産及び造林方法については、十分なノウハウや更新技術を蓄積している。このためU社は、マングローブの天然林を択伐した跡地の更新については自信を持って取り組んでおり、現地における調査の結果からも、ほぼ確実に後継樹が更新していることが明らかになった。

6. 設定した調査プロットの概要

今回、1988年に伐採した箇所及び1993年に伐採した箇所のうち平均的な箇所をポートから観察したのち、更新状況の調査を行った。1988年の伐採箇所の更新木はほぼ10年生になっており、1993年伐採箇所の更新木はほぼ5年生になっているという想定が可能である。このことについても、伐採当時より現場を見ており、また林業省規定の更新状況調査にも携わっている、U社の林業技術者に確認した。この想定に基づいて、収穫予想表作成のため、ha当たり100本の上層樹高を測定する。今回は0.04ha（20m×20m）のプロット調査とし、4本の上層樹高について測定したところ、表2のような結果となった。

表 2 プロット調査の結果 (*Rhizophora apiculata*)

—イリアンジャヤ, ビントゥニ湾

項 目	プロット	Plot (1) 1993 年伐採跡地 約 5 年生	Plot (2) 1988 年伐採跡地 約 10 年生	Plot (3) 天然林 極相
ha 当たり 100 本の 平均上層樹高		6.2 m	12.8 m	34.6 m
ha 当たりの立木数		57,500 本/ha	17,600 本/ha	1,875 本/ha
平均樹幹間隔		41.7 cm	75.2 cm	230.9 cm

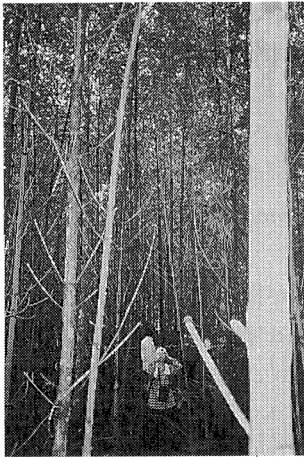


写真 4 Plot (2) 1988 年伐採跡地の更新状況調査

Plot (1) の 1993 年伐採箇所 (約 5 年生) には, ha 当たり 57,500 本の天然更新木が見られた。*R. apiculata* の平均上層樹高が 6.2 m, 胸高直径の平均は 1.98 cm であった。樹高については, 樹種による初期成長の差が見られた。樹幹の平均間隔は 41.7 cm と非常に密であった。

Plot (2) の 1988 年伐採箇所 (約 10 年生) には, ha 当たり 17,600 本の天然更新木が残存していた。*R. apiculata* の平均上層樹高は 12.8 m, 胸高直径の平均は 6.58 cm であり, 全体的に均質に更新されていた。樹幹の平均間隔は 75.2 cm と密であった。自然淘汰による枯死木がかなり見られた。

天然木の極相林の状況についてもやはり 0.04 ha (20 m×20 m) のプロットを設定し [Plot (3)], 毎木調査を行った。Plot (3) における調査結果では ha 当たり 1,875 本の天然木が現存していた。*R. apiculata* の平均上層樹高は 34.6 m, 胸高直径の平均は 30.3 cm であった。樹幹の平均間隔は 230.9 cm である。Plot (2) のように一斉更新の均一性は無く, 倒木が生じた樹冠の空隙から光を得て更新したと考えられるものや, 樹幹内に腐れの入った老木など様々であった。

Plot (1) 及び (2) については, いずれも天然更新により十分な更新がされていたため, 補植作業は行われていなかった。Plot (2) の近辺に, 約 5 m 四方の面積に補植がなされている箇所があり, 1 m×1 m 間隔で 2 本ずつ巣植えされていた。伐出時に貯材場として使用していた箇所であるということであった。U 社

林業技術者の見解によれば、規定では2 m×2 mで良いとされているが、グリーンベルトの中など場所によっては、早く植被を回復するために植栽間隔を調整する場合もあるとのことであった。

現在までに得られたデータでは不足しているものの、熱帯の潮間帯に生育するマングローブが、生育条件の良い地域においては、母樹を適切に保残した択伐施業を行い、また、林地をほとんどいためない伐出作業を採用することにより、いかに旺盛に更新し、早い成長を示し、持続可能な森林経営の可能性を表すものとして十分であると考えられる。

マングローブ林施業体系の規定によれば、伐採後更新してから15～20年経過した際、目的樹種についてha当たり1,100本以上存在している場合、1回間伐を行うこととされている。イリアンジャヤにおける伐採後の天然更新の状況については、まだ伐採がはじまって、10年を経過しただけであるが、スマトラ島のタンピラハンや、パレンバン等の地域においては1970年代に事業を開始したため、既に20年経過しているHPH地域がある。このため、より時間の経過した更新状況について調査が可能であるほか、間伐等もすでに行われていることが予想されるため、林業経営モデルの基礎となる収穫予想表を作成するために、今後調査を継続していくことができるものと期待している。

7. おわりに —持続可能な林業経営モデルの考察—

マングローブ林を含めたインドネシア国の森林1億900万haは、すべて林業省の所管する国有林であり、林業省より許可を得ない伐採や林産物の利用については常に厳しく取り締まられている。ジャワ島と他の地域では制度が異なっているが、全体を概観すると、保全林などにおいて林業省が責任をもって行うべき造林が、技術面や予算面の不足などから、実際のところ劣化する森林の量に追いついていないというのが実状である。また、住民が自ら造林したものであっても、枝条落枝の利用以外の伐採による利用は原則として許可されていないため、造林した住民等による木材利用への圧力が発生している。森林は国有地であることから、土地買収を巡る問題が無い場合、森林を利用した様々な開発計画があり、現実には森林への大きな開発圧力が存在している。

持続可能な形で森林を維持していくためには、多くのコストがかかるものである。このため、マングローブの生育にとって、自然環境条件が適し、林業のみで技術的、経済的に持続可能な経営が成立する地域と、林業のみでは採算性を確保することが困難な、マングローブの生育にとっても自然環境条件が厳し

い地域といった区分を、マングローブ林に適用していくことが必要であると考えられる。今回の調査では、少なくとも2つにモデルを分けて考察しなければならないことが明らかになった。今後、不足しているデータを確保するために引き続き調査を行い、フィージビリティについての分析などを行い、より現実的なマングローブ林経営のモデルを策定していきたいと考えている。

森林経営に関する各種制度や規定についても、見直すべき余地が多くあるように感じられる。U社の林業技術者の一人は、20年間の試験研究や実際の森林経営の活動を通じた経験から、例えば、ha当たり40本の母樹保残択伐施業について、母樹と母樹の間隔が17mと大きいことから、風衝地では、倒れるケースもしばしばあるため、条件によっては4~5本まとめて残す群状母樹保残方式に改める必要性を指摘している。

隣国マレーシアのマタン国有林においては、非常に長い歴史を持った持続可能な経営が実践されてきた記録がきちんと整理されている。また、オセアニアのフィジーでは、セクター横断的な土地利用の管理を行う制度をもって、マングローブ林の管理・経営を行っている。このような状況の中、インドネシアのマングローブ林については、まだ経営と呼べる林業のあり方などを模索している段階にあるといえる。

インドネシア国内だけでなく、他の国の優れた制度などに関する調査結果をとりまとめ、持続可能かつフィージブルなマングローブ林経営モデルを策定し、インドネシアに対する新たな林業政策として提言していくことができると考えている。

[参考・引用文献] 1) KAYAT & RAFLIS (1998) Rencana Karja Tahunan Pengusahaan Hutan Tahun 1998/1999, Propinsi Irian Jaya, 72 pp. 2) Fairus MULIA (1993) Lapolan Hasil Penelitian Riap Diameter Bakau Pada Areal HPH PT Bina Lestari, Indragiri Hilir-Propinsi Riau 4 pp. 3) Fairus MULIA (1993) Pedoman Sistem Silvicultur Hutan Mangrove 24 pp. 4) Muhamad ASKIN & Joseph WEINSTOK (1997) Aspek Hukum dan Kelembangan, Proyek Rehabilitasi dan Pegelolaan Mangrove di Sulawesi, No. Kontrak : 804/V/BP-3/1995 57pp. 5) SOEMODIHARJO, S., P. WIROATMODJO, F. MULIA & M.K. HARAHAP (1996) Mangroves in Indonesia, Restoration of Mangrove Ecosystems, ITTO & ISME pp.97~110 6) SUMARDJANI, L. & F. MULIA (1993) Some Experience on the Rehabilitation of Mangrove Forest (Industrial Forest Plantation) in Palembang, Proceedings Regional Seminar on Ecosystem Rehabilitation of Ecotone II, pp. 65-68 7) National Strategy for Mangrove Management in Indonesia (1997) 8) FAO (1994) Mangrove Forest Management Guidelines 319 pp. 9) JIAM, ITTO (1989) Country Report of Fiji on the Economic and Environmental Value of Mangrove Forest and

Present State of Conservation, The Economic and Environmental Values of Mangrove Forests and their Present State of Conservation in the South-East Asia/Pacific Region 135~177 pp. 10) Gan Boon KEONG (1996) A Working Plan for the Matang Mangrove Forest Reserve Perak, the State Forestry Department of Perak Darul Ridzuan, Malaysia 215 pp. 11) H. Jack RUITENBEEK (1991) Mangrove Management : An Economic Analysis of Management Options with a Focus on Bintuni Bay, Irian Jaya 51 pp. 12) 日本貿易振興会 (1970) インドネシアの林業に対する外国資本投資の手続指針 152 pp. 13) 金 才賢 (1995) インドネシアにおける森林開発企業の展開と森林資源利用, 222 pp. 14) 増田美砂・森田 学 (1981) インドネシアにおける森林開発の展開, 京都大学部附属演習林報告 第 53 号 pp. 105~115 15) 井田篤雄 (1998) インドネシア国マングローブ林保全開発現地実証調査について, 熱帯林業 No. 41 pp. 60~66

図書紹介

◎マホガニーの造林学 (MAYHEW, J.E. & A.C. NEWTON, 1998. The Silviculture of Mahogany. CABI Publishing, CAB International, Oxon, UK, Email : cabi @ cabi.org, 226 pp., 価格未詳)

第 2 章の冒頭に、マホガニーという名前は西アフリカのヨルバ語に由来するとする説が書かれていて少なからず驚いた。つまり本来は、アフリカに分布する同じセンダン科の *Khaya* 属の樹木に用いられたという説であるが、疑義を表明する学者もいるらしい。*Swietenia* 属は、*S. macrophylla*, *S. humilis*, *S. mahagoni* の 3 種から成るが、互いに交雑しやすく、天然分布が重なっている所では識別が難しいという。本書は 14 章で構成されている。1. 緒言, 2. 種の特性, 3. 植栽樹種としてのマホガニー, 4. 種子生産, 5. 育苗技術, 6. 適地, 7. 植林, 8. 植栽地の管理, 9. 成長と収穫量, 10. 材質, 11. しんくいむしの防除, 12. 保護, 13. 更新体系, 14. 結論で、このあとに私信、文献のリストがあり、末尾の付録には、マホガニー林分の間伐様式、「胸高直径-樹冠直径」にもとづくマホガニー林分の蓄積、マホガニー林分の単一蓄積調査、マホガニー林分の連続的蓄積調査、マホガニー林分の収穫表、マホガニーの材積表の 6 項が収録されている。*S. macrophylla* については、LAMB (1966) 「Mahogany of Tropical America : Its Ecology and Management」 という著作があるらしいが、すでに 30 年以上を経ており、また天然林の生態と管理に焦点がおかれていた。この後の研究に 2 つの局面があり、1 つは CATIE における 1970 年代の研究で、人工林造成の最大のネックであるしんくいむしの防除である。一方ずっと最近には、天然林のマホガニー開発に関心が寄せられており、危機に瀕する樹種として、天然林における生態が見直されている。このような事情を背景に、各章の項目にみられるような総説が試みられた。(浅川澄彦)