

世界主要国における森林調査体系について (V)

—パキスタン、イランおよびキプロス—

九州大学農学部 西 沢 正 久

まえがき

已にカナダ²⁾、アメリカ³⁾、中央アメリカ⁴⁾および太平洋州⁵⁾の森林調査体系について報告したが、今回はパキスタンおよび中近東のうちでイランおよびキプロスの森林調査法を紹介する。

1. パキスタンの森林調査⁷⁾

8,037万haの国土面積の約25%の2千万haが耕作地で、残りが木材、草、家畜および野生鳥獣の生産のために利用されており、わずか3.7%の295万5千haが森林であり、その内容は針葉樹林35%、雑木林38%、河畔林9%、湖河林11%、灌叢地造林5%であり造林地は2%しかない。したがって木材資源は国の需要を満足するには不十分であり、ほぼ50%が木材生産と無関係な土壤保全のための機能が要求されている林地である。英国の支配以前は森林は共有財産であり伐採規整はなかった。英国が支配してから保全規則と森林管理体制を確立し、森林の所在、区画およびその他の調査が行われ経営計画が立てられた。その頃は森林面積は20%であり、初期の経営の主目的は森林の保護と可能な場合は保続収穫を基にした開発であった。当初の調査資料は収穫規整に必要な全蓄積が主であり、除々に仕事は組織化され、蓄積、直径級ごとのその分布、樹種の内容が明らかにされていった。独立した1947年には経営計画の対象となる16,362km²のうち5,157km²しか経営計画調査でカバーされていたにすぎなかった。すなわち旧来の調査法では対象全面積をカバーすることは全く不可能であったので、1965年に“空中写真による森林と土地利用調査”と呼ばれるプロジェクトが始まり、地図もなく全く手がつけれなかった森林の7,770km²を含む国の北西部にある51,880km²をカバーした。これによると樹種構成、商用的に開発可能な森林の分布、生長率および収穫量の資料を収集することができた。しかし調査は地域的であり、森林開発に対する年伐量の推定を与えることを共通の目的としているが、時間的に異なった資料となっている。すなわち国として統一した広範なサンプリング計画は立てられなかった。

地域調査は以前は地上調査による蓄積の100%調査を基本としていたが、最近の経営計画調査はポイントサンプリングに変わった。空中写真森林調査プロジェクトは回帰によるダブルサンプリングまたは地形図や大縮尺空中写真が利用できない場合は層化抽出法を用いている。平面測量図上の層化と層の中では変動係数と抽出誤差を用いる抽出個数の決定公式を用いて計算されたプロットの数ランダムスタートで系統抽出している。測定は傾斜、土壌の深さ、土壌排水、浸蝕、うっぺい度、樹高、胸高直径、林木の品質、損害級、樹皮厚、10年間の半径生長量、更新樹、根元直径、エーカー当り断面積、標本木の立木材積について行われる。データ処理は旧来の調査では野外資料は経営計画コードという要綱にしたがって記録された。これは個々の林班の歴史のファイルと同時に作る実行である。1インチ直径級ごとの林木が樹種ごとに記録され、地方材積表で材積に変換される。生長量は生長錐でコアをとるかまたは収穫表を用いて求める。データを記録し編集したあとすぐデータ処理をしてレポートの印刷を行う。レポートは面積分布、地域因子、森林の構成、経営の過去の歴史および生長量と収穫量の統計を与える部分と収穫規整と資源改良を含む将来の経営に対する提案の2つの部分からなっている。

パキスタンは木材資源が不足しているので林産物に対して年当り約5億ルピーも輸入している。立木で約150万m³の推定需要に対して国の生産は約60万m³である。将来は非林地で木材生産を増大させる可能性があり、もし農地で林木本数がha当り3本だけ増加させれば約85万m³だけ木材生産量を増大させることができる。したがって現在は木材資源および関連産業の開発と林業政策を確立するためには系統的な定期的な木材資源の推定をすることが急務とされている。具体的には地域調査の中に含まれるデータは部分的または全体的に利用できるようにすること、経営計画によってカバーされない林地に対して色々な大きさのプロットを用いてランダムスタートで系統的なサンプリングを行うこと、推定不可能な林地に対しては現在の空中写真を用いた森林調査プロジェクトを推進することおよび林地でない地域は多段階抽出計画をくみ入れた層化抽出法で

調査すべきであるということが指摘される。

2. イランの森林調査¹⁾

イランの森林は国土面積の10～11%の約1,800万haで、次の5つの森林帯に区分される。カスピ海付近の森林はカスピ海北部と周辺の340万haを占めブナが主要樹種である。ザクロス山脈の森林は国の西部のザクロス山脈に沿って拡がっており、カシを主とし已に開発が行われており生産性が少なくその面積は100万haである。ピスタチオの森林は国の東と南東部分の240万haを占めている。山岳林の森林は石灰岩地帯で南部エルブルズ山に生育しておりその面積は120万haで主要樹種はイタリアサイプレスとネズミサシ属である。砂漠地帯の森林は南部に位置し100万haでペルシヤ湾付近に散在している。

ここではカスピ海付近の森林調査について紹介する。第1回調査は1958年に行われた。空中写真を用いた三重抽出計画であり、写真は次の種々の縮尺の垂直および斜写真である。1/50,000の垂直写真は主として森林と非森林の区別と森林の層化に用いられた。1/10,000の垂直写真は98,000haのダブリーズの森林全域をカバーしたものである。1/5,000の垂直写真は1.5km²をカバーする40ストリップで、そのストリップの間隔は17kmであった。1/25,000の斜写真はカスピ海の広大な面積をカバーしており、林相わけと地上プロットの配置に使用された。カスピ海付近の森林の3%の98,000haを占めるダブリーズ森林の調査は周辺の製材所に対して立木材積と生長量の情報を提供するため正確な写真判読と野外調査の組合せ調査であった。1/10,000の縮尺の全部で744枚の写真を用い1枚おきに写真プロットを選び全部で648個のプロットについて樹高、樹冠直径および傾斜度の測定を行い、12分の1の割合で54個の地上プロットを選び調査を行った。カスピ海付近の森林の残り97%はダブリーズの東部からゴリダヒの端まで拡がっているため広大なため17km間隔で40ストリップしかカバーできなかった。平均縮尺は1/5,000で写真総数は2,930枚で平均飛行高度は1,525mであった。1haの大きさの35プロットを偶数番号の写真上で選び、赤インクで印づけをして判読した。その総数は51,030であり、その中で41,550(81%)が森林、9,480(19%)が非森林であった。35プロットごとに1つが野外プロットとして抽出され測定された。その総数は1,187個であった。技術と労力の不足のため実際は写真プロットの1/5すなわち8,310個しか判読できなかった。判読は林型、

樹冠直径、林分密度、プロットの中の3本の最高木の平均樹高、プロットの傾斜度について行い、実際に調査された753個の地上プロットでは直径、樹高、林分密度、樹冠直径などが記帳された。これらの資料から写真と地上の測定値の回帰を作り、全体を推定している。計画にしたがって1974年に再調査が行われたが、地上調査は3Pサンプリングを用い、データ更新のため330個のプロットが18ヶ月かかって再測され、323本の林木をランダムに選んでレラスコープとデンドロメーターで測定した。これから立木材積を計算し、第2回のカスピ海付近の森林調査結果をとりまとめている。

3. キプロスの森林調査⁶⁾

地中海の最東部にあるキプロス島はフランスの森林官が島の森林資源についてのレポートを作成したのが1873年(明治6年)でその歴史は古い。ついで1878年に報告書が提出され、将来の経営に対して勧告を行った。森林保全計画は1880年に始まり、蓄積推定については多くの場所に設定されたプロットを用いて1917年に已に行われている。樹幹解析により直径と樹高の生長量と材積生長率を求めている。第1回の正式の森林調査は1922～24年で地域的に5%の抽出密度のランダムサンプリングが行われ、1930年から森林調査と保続収穫経営計画の実行は林野庁の森林計画課で行われるようになった。1954年には調査と経営計画の改訂が行われサンプリングをもとにした連続調査法が採用された。この目的は蓄積と生長量を求め将来の収穫予測のためのデータを与えることである。空中写真と地上調査の併用で空中写真による層化を地図に移写し、層ごとの抽出個数は調査工程と伐採記録の観点から20donums(2.4ha)をもとにして計算している。すべてを固定プロットとして再測するシステムで、層ごとおよび全体の推定方式を明らかにしている。

引用文献

- (1) Daleki, A. : Theme, National Forest Inventory, Bucharest, Romania, 597～600, 1978
- (2) 西澤正久 : 日林九支論, 32, 95～96, 1978,
- (3) 同 : 90 回日林論, 67～68, 1979
- (4) 同 : 日林九支論, 33, 9～10, 1980
- (5) 同 : 91 回日林論, 1980 (印刷中)
- (6) Peonides, L. E. : (1)に同じ 354～363, 1978
- (7) Qazi, I. A. : (1)に同じ, 244～250, 1978