

関西支所研究成果発表会記録

## 森林組合の OA 化と作業班就労のシステム化

黒川 泰亨  
(経営研究室)

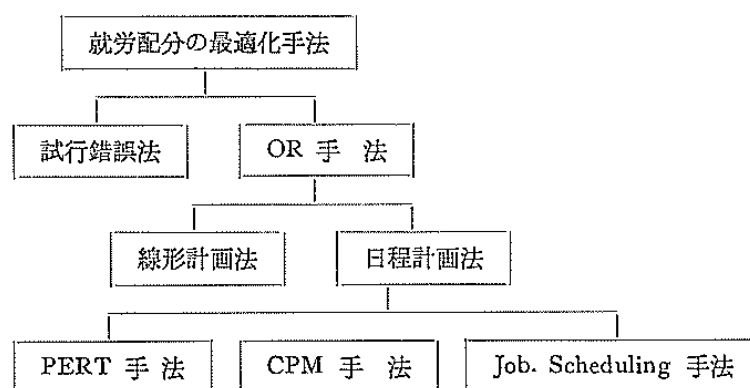
近年、地域林業の担い手としての森林組合に対する期待がとみに大きくなりつつある。また、低コスト林業に対する強い要請から、組合運営の合理化、なかでも作業班の有効活用が重要な問題として提起されている。一方、情報化時代を反映して、マイコン・ミニコンを導入する森林組合の割合も増加しており、組合業務の OA (オフィス・オートメーション) 化に対する要望も強い。現在、森林組合を中心とした『林業情報システムの確立』が検討されているが、その一環として、作業班就労のシステム化に関する最近の研究成果を紹介する。

全国で行われている林業に係わる作業のうち、約 1 割を森林組合が分担している。また、山林経営規模が小さいほど森林組合に対する依存度が大きくなり、作業別では、植林と間伐作業で森林組合への依存度が高い。図一 1 は、作業班の就労配分を最適化するための諸手法を示したものである。従来は、勘と経験による試行錯誤で行われていたが、それに代わるものとして、OR (オペレーションズ・リサーチ) 手法を適用して就労配分のシステム化を考える場合には、線形計画法ならびに日程計画法の適用が考えられる。さらに日程計画法では、PERT 手法が有効に利用できるし、既にマイコンを対象としたソフトウェアも開発済みである。

線形計画法による就労配分の最適化においては、作業時期、作業場所、作業工程、賃金単価、必要作業量などを関係づける数式を準備し、支払い賃金の総額を最少にして、要求される作業を予め決められた期間内に完遂できるように就労配分を決定するように定式化する。このとき作業班、作業種、作業時期、作業工程、賃金単価を相互に関係づける 8 個の数式が必要となる。通常の線形計画法と違って、作業班と作業種、作業種と作業時期の関係把握するために 0—1 型変数の導入が必要となるため、線形計画法としては複雑な数学的構造を持つものとなる。結果の詳細については省略するが、現場での検討の結果、実用性は十分確認できたと考える。

一方、日程計画法の一種である PERT 手法の適用においては、作業班の行う作業を単位作業に区分し、各作業について作業種、作業班名、作業場所名、作業予定日数、先行作業名を要素とする作業リストを作成する必要があるが、開始日を指示するための日程調整用のダミー作業を導入する必要があり、通常の PERT と比較してこの点で工夫が必要となる。

PERT では、各作業の関連状態を把握するのにガント・チャートを使用するのが良い。またクリティカル・パスの分析が重要となる。この手法は請負制で作業を行っている組合でとくに有効に利用できることが確認できた。



図一 1 就労配分に関する最適化手法

PERT: Program Evaluation and Review Technique  
CPM: Critical Path Method

## ノウサギによるヒノキ造林木食害と林床植生

山田 文雄  
(昆虫研究室)

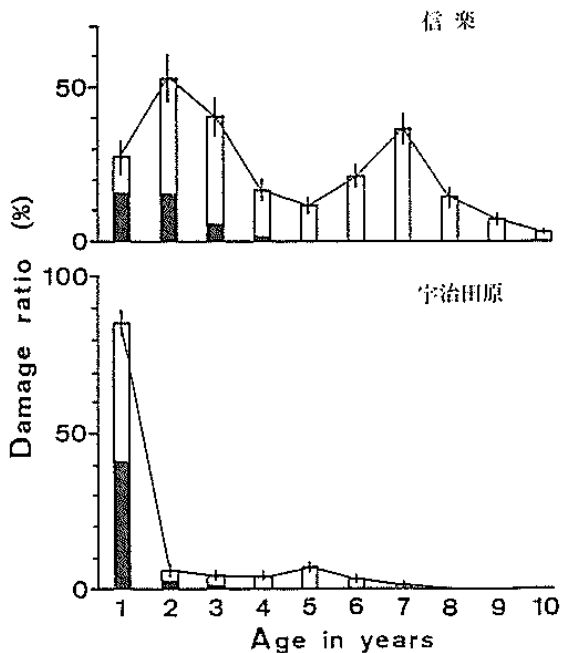
ノウサギによる造林木食害は古くから林業経営上の問題の一つであるが、有効な防止法の確立には至っていない。食害発生の実態を明らかにし、ノウサギの生態学的食害防止法の検討が必要である。ここでは、ヒノキ造林木を対象に植栽から10年間にわたる食害実態と、それに基づく食害防止法の野外実験結果の概要について述べる。

植栽時から林床植生の質と量が異なる造林地（①ミヤコザサが優占，林床植生量250～300乾燥g/m<sup>2</sup>，信楽；②萌芽性木本類が優占，林床植生量0～250乾燥g/m<sup>2</sup>，宇治田原）間では，食害発生経過，ノウサギの密度などの年変化は異なった（図一1，2）。すなわち，信楽において植栽後1～7年まで，ノウサギ密度は比較的高く（0.17±0.11頭/ha/年），食害率は15～52%ではほぼ毎年発生した。一方，宇治田原におけるノウサギ密度（0.05±0.04頭/ha/年）は信楽の約1/3で全般的に低く推移し，食害は植栽1年目だけ高頻度（85%）で集中的に発生した。また，信楽よりも宇治田原の方で枯死を伴う激しい食害が目立った。このような食害発生状況から，食害発生に林床植生が大きく関わるものと考えられた。

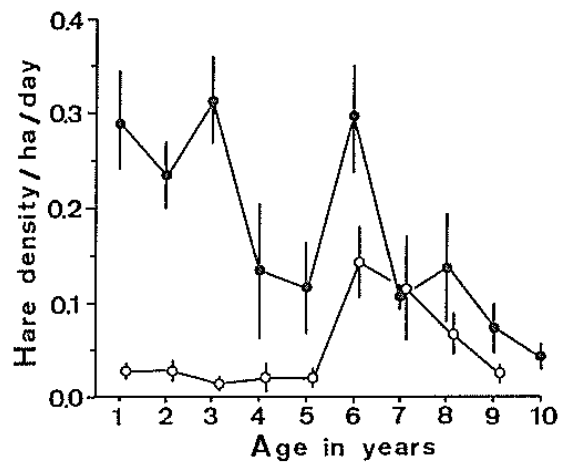
そこで，地ごしらえと下刈時に林床植生を多く残した造林地と，従来どおりに植生が少ない造林地において，食害発生経過とノウサギの密度及び採食様式を比較した。植生の少ない造林地に比べ，植生の多い造林地における食害率は1/2～1/10に低下し，しかも軽度の食害にとどまった。しかし，剥皮型食害は必ずしも低下しなかった。

ノウサギ食害は基本的には多食性草食獣（generalist plant consumers）としての特異的採食習性が原因であるが，ヒノキ造林木に対する嗜好度（palatability）と利用可能度（availability）を左右する林床植生の質と量，及びノウサギ密度が相互に関係する。従って，食害を防止するには，林

床植生の型や発達程度及びノウサギ密度に対応した対策を講じる必要がある。



図一1 プロット平均食害率の年変化  
■ 枝かじり型食害；□ 剥皮型食害



図一2 ノウサギ密度の年変化  
●— 信楽；○— 宇治田原

## 都市近郊林の水土保持機能について

### —樹木の工学的評価と保全機能—

陶山 正憲  
(育林部長)

関西地域には、いわゆる“都市近郊林”が多く、従ってこれが当支所の重要な研究課題の一つにもなっている。このような都市に隣接する山地では、一度自然災害が発生すると人命に直接かかわるので、特にきめ細かな保全対策が要請される。つまり、過疎の奥地よりも森林の効用に対する期待が一般に大きいわけである。

さて、森林が斜面崩壊を防止しうるかという問題については、従来、種々の論争がなされている。山地崩壊の有力な発生要因としては、一般に地形、地質、植生と、誘因としての降水量（強度）があげられる。これらの諸因子の中で、森林が他の因子と同様に、崩壊を抑止する方向に作用する一つの因子であることには全く異論はない。しかしながら、森林の崩壊抑止機能には限界があり、他の諸因子の一つ、あるいはそれ以上が、崩壊を起こす方向に働く場合、“森林がこの作用を相殺することは必ずしも可能でない”というのが一般的な意見である。このような森林の有する崩壊抑止機能の発現に最もかかわりの深い樹木の部位は地下部、特に根系であり、そのかかわりの機構を解明するためには、根系はじめ樹木を工学的に評価する必要がある。このような方法論は、森林の保全機能の定量化を進める過程で、避けては通れない研究課題である。

研究成果発表会では、都市近郊林の山地災害防止機能、なかんずく樹木の工学的評価と保全機能について、国内・外、新・旧さまざまな話題を紹介したが、ここでは樹木の工学的評価のポイントについて、その概要を説明する。

#### 1. 伐根抵抗力による土壌緊縛力の推定

抜根（根株引抜、引き倒し）試験によって、抜根抵抗力（引抜抵抗力、根返り強度）を測定し、これによって土壌緊縛力を推定する方法である。この方法の利点としては試験方法の簡便さがあげられるが、根系・土壌間のスキン・フリクション（根系表面の摩擦抵抗）の評価や力学的な強度評価が困難である。

#### 2. 根系による繊維補強作用と土のせん断強度の増分評価

樹根系を含む土のせん断強さを測定し、根系による土のせん断強さの増加分を求める土質力学的評価方法である。この方法は試験結果に対する力学的評価が比較的容易である反面、根系を含む土のせん断試験装置と試験方法が一般に極めて煩雑である。

#### 3. 根系の抗張力による斜面安定度の評価

樹木の根系強度を材料力学的に評価して、根系による斜面の安定度を解析する方法である。この方法では供試根系の作製や試験機の調整に比較的めんどうな手数を要するが、試験結果の評価には一般の材料力学的手法が直接的に適用できるので有利である。斜面の安定度を評価する場合には、根系のサンプリング方法と根系のスキン・フリクションの適正評価をはかる必要がある。

#### 4. 立木の衝撃載荷試験による樹木の衝撃エネルギー吸収能の推定

立木の樹幹に衝撃荷重を載荷した場合に、樹木の応答特性（変形状、破壊形状、衝撃エネルギー吸収能、及び吸収エネルギー）を求める方法である。これによって、樹木による土石流緩衝機能や落石防止機能などを力学的に評価し、保全林の施業指針を確立するための基礎資料が得られる。

## 特別講演 農林業における菌根の利用

小川 眞

(森林総合研究所生物機能開発部きのこ科長)

菌根には樹木にきのこ類がつくる外生菌根のほか、多くの植物にかびが共生する VA 菌根、ランやツツジ類の内生菌根などがある。外生菌根は古くから育苗や荒廃地への造林などに利用されており、マツタケなどの食用きのこの栽培も近年盛んである。一方、従来ほとんど知られていなかった VA 菌根は農作物やスギ、ヒノキ等の林木の成長と根の保護に大きな役割を果たしていることがわかり、1980年代に入って世界的に研究が急展開している。また、この菌の利用に木炭等の炭化物が有効に働くことがわかり、木炭産業も注目を集めている。これらの最近の事情について紹介した。