

## 周囲密度と生長に関する研究 (Ⅲ)

—ヒノキ林分での解析—

林業試験場九州支場 粟 屋 仁 志

### 1. ま え が き

成長空間すなわち密度の調整により経営目的にかなう林木を生産することが、林業技術者の大きな目標となっている。しかし密度を人為的にコントロールした場合の反応を林分として把握するには長年月と莫大な経費が必要である。このため単木の周囲密度と、その反応についての研究が最近活発に行なわれ、シュミレーションにより、各種の人為的コントロールの効果を比較しようとする気運がたかまりつつある。筆者は甲斐原の提案した受光角の概念を修正し、夏至における太陽方位を基準に東北東～西南西に至る方位を方位区に分割し、各方位区の受光角と、胸高直径、材積の關係解析を行った。

### 2. 受光角の定め方

立木位置図上で、標本木の周りの木を、東北東～西南西に至る方位を45°間隔で5方位区に分割し、(1)で算出される標本木の%樹高の位置と、周囲木の梢頭との仰角の補角のうち、各方位区ごとに最大の角度を、その方位区の受光角とした。

$$\phi = \tan^{-1} [d/h_i - (\delta_s - \delta) - 2/3h_s] \quad (1)$$

ここで、 $h_i$ =周囲木の樹高、 $h_s$ =標本木の樹高、 $\delta_s$ =原点と標本木の高差、 $\delta$ =原点と周囲木の高差、 $d$ =標本木と周囲木の幹距、 $\phi$ =受光角(度単位)

### 3. 胸高直径、材積と受光角の關係

前報で、テラダマツに適用して、良好な結果の得られた(2)で、胸高直径、材積と受光角の關係を解析した

$$1/Y = b_0 + b_1/\theta_1 + b_2/\theta_2 + b_3/\theta_3 + b_4/\theta_4 + b_5/\theta_5 \quad (2)$$

ここで  $Y$ =標本木の胸高直径、材積、 $\theta = i$ 方位区の受光角。

資料として5年前の33年生時に、本数で約30%、材積で14%の間伐を行い、5年後には林冠がほぼ完全に閉鎖されている仁川1号、2号のヒノキ収穫試験地で周囲の林冠が閉鎖状態にある林木のうちから、直径階ごとに1～2本計30本ずつの標本木を用いた。試験地別に林木の大きさごとの(2)の推定精度寄与率および(3)に示すFREESEの $\chi^2$ 検定で $\chi^2$ の値が有意とならないために想定すべき許容誤差率の下限を表-1に示す

表-1 (2)による胸高直径、材積の推定精度

試 験 地	胸 高 直 径		材 積		推定直径と実樹高 による許容誤差率
	寄 与 率	許 容 誤 差 率	寄 与 率	許 容 誤 差 率	
仁 川 1 号	60.7%	17.8%	58.7%	38.2%	29.8%
仁 川 2 号	56.8	18.7	57.0	39.0	31.1

(2)の形式の式で推定するには、胸高直径は20%、材積は40%程度の誤差を認める必要がある。

$$\chi^2_{df,n} = \frac{1.96^2}{P^2} \sum \left( \frac{\hat{Y}_i - Y_i}{Y_i} \right) \quad (3)$$

ここでP=許容誤差率

### 4. 推定直径と実樹高による材積推定

胸高直径は材積に比べて約2倍の精度で推定でき、同一林分内の樹高は地位指数曲線の手法で、かなり正確に推定可能であるので、受光角による胸高直径の推定値と林令一樹高曲線から推定した樹高を用いて材積

表の補間で材積を算出した場合には、表—1に示すように両試験地とも8~9%想定すべき許容誤差が低く

なった。同じような結果は表—2に示すテードマツの2000本区、4000本区についても得られた。

表—2 テードマツの胸高直径、材積の推定精度

試験区	胸高直径		材積		推定直径と実樹高による許容誤差率
	寄与率	許容誤差率	寄与率	許容誤差率	
2000本区	85.6%	20.8%	85.8%	40.3%	33.2%
4000本区	78.9	15.2	82.8	31.1	23.9

受光角と林木の大きさの関係を示す(2)を用いてシュミレーションで、人為的コントロールを加えた場合の生長過程を推定するためには、林令一樹高曲線から求められる樹高を用いて受光角を求める必要がある。この樹高と(2)で推定した胸高直径で、材積表から単木材積を求める方法が適当であると考え。

### 5. 平均受光角による解析

人工林ではほぼ等間隔に植栽されているので、各方

表—3 5方位区の受光角と平均受光角による胸高直径推定精度の比較

試験地	5方位区	平均
仁川1号	60.7%	56.8%
仁川2号	51.3	46.6

注) 寄与率で示す。

位区の受光角は大差がないと見られるので、平均受光角を用い、(4)で胸高直径の推定を行なってみた。

$$1/d = b_0 + b_1/\theta \tag{4}$$

ここで  $\theta$  = 平均受光角

その結果表—3に示すように方位区ごとの受光角を用いるほうが、より良い推定値の得られることが分る

### 6. むすび

同一林分内の林木の胸高直径は5~10年前の林木の直径と密接な関係がみられるが、人為的コントロールを加えた場合には将来の予測が不正確となるが、受光角を加味することで、正確さが増すと考えられ、さらに検討を進めている