

高齡ヒノキ林における林分構造と成長経過

右田千春・千葉幸弘（森林総研）

要旨：高齡ヒノキ林における過去の成長経過を明らかにするため、比叡山延暦寺の90年生ヒノキ林および伊勢神宮の76年生ヒノキ林において伐倒調査を行い、通常行われる幹の円盤を用いた年輪解析に加え、幹を縦割りして枝の節の年輪を読む節解析により、枝の枯死齡(生存年数)や樹齡ごとの生枝下高を推定した。さらに幹の直径成長、器官別重量、年輪解析で得た樹高や生枝下高から、調査林分における樹冠や各器官量の成長経過を復元した。今回調査した2林分では、樹高およびDBHは伐倒直前の過去5年間の平均値で、伊勢神宮で15.1~29.5cm/年および1.9~4.1mm/年、比叡山で15.1~27.5cm/年および5.0~8.1mm/年の成長を持続していた。

キーワード：年輪解析、節解析、枝の生存年数、生枝下高

I はじめに

ヒノキの標準的な伐期齡は40~50年であるが、木材価格の低迷や後継者不足などの問題によって、伐期齡を延長する長伐期施業へ移行する傾向にある。優良大径材生産を目的とした積極的な移行であれば、密度管理が十分に行われ、森林の持つ公益的機能は安定的に維持されるが(2)、伐期の先送りの意味合いの強い長伐期への移行が多いのが現状である。林木は林齡とともに、樹冠構造が変化し、林冠の閉鎖が弱まることなどが報告されているが(4)、高齡化に伴う林木の構造や成長の変化については十分に解明されていない。今後予想される高齡林の増加に対応するためにも、現存する高齡林の成長動態を明らかにしておく必要がある。

本研究では、高齡林の林分構造や成長経過を明らかにすることを目的とし、樹体内に記録されている年輪情報を抽出するなど、成長解析を行った。枝の枯死齡(枝が発生してから枯死するまでの年数)、過去の樹高や生枝下高、幹の直径、器官重量を過去に遡って調べ、高齡ヒノキ林の林分構造や成長経過を明らかにした。

II 調査方法

調査林分は、比叡山延暦寺の地主権現林分にある90年生ヒノキ林(北緯35°5'28"、東経135°50'5")および伊勢神宮の宮域林内の76年生ヒノキ林(北緯34°25'50"、東経136°42'36")である。立木密度、平均胸高直径(DBH)、平均樹高、平均生枝下高はそれぞれ、比叡山が273本/ha、35.7cm、21.7m、10.7m、伊勢神宮が480本/ha、37.2cm、23.1m、13.8mである。各林分の毎木調査を行い、

供試木を5個体ずつ選定して伐倒調査を行った。

伐倒木は地上高0.3mから樹幹先端に向かって1mずつに断幹し、1mごとの幹周囲長、すべての枝の着生高および元口直径を測定した。各階層から供試枝を10本選定し、枝全長、枯れ上がり長を測定した。幹および供試枝は研究室に持ち帰り、各器官の乾燥重量を測定した。各器官の乾燥重量および個体サイズの関係から、以下の相対成長式を決定した。

$$W_S = 0.029 (D^2 H)^{0.94} \quad (1)$$

$$W_B = 0.0015 D^{2.90} \quad (2)$$

$$W_L = 0.0058 D^{2.32} \quad (3)$$

W_S , W_B , W_L はそれぞれ個体あたりの幹重量、枝重量、葉重量である。

各階層の円盤を用いて年輪解析を行い、直径、樹高、材積などの成長過程を推定した。また、1mごとの丸太を縦割りにして、幹縦断面に現れる幹と枝の年輪を解析し(3)、幹と枝の年輪から、過去に樹冠を形成していた枝の地上高、枯死齡、枯死時点の直径を判定した。

これら年輪情報および上記相対成長式から、調査対象2林分の樹齡ごとの樹冠や各器官量を過去に遡って推定した。

III 結果と考察

1. 枝のサイズ分布 生枝の全長、枯れ上がり長から、枝の垂直分布や樹冠長など樹冠の外形的な特徴を把握した。また、供試枝の元口直径と枝、葉重量の関係は、林分ごとにべき乗式で表すことができたことから、この式を使ってすべての枝の枝重、葉重を推定した。

2. 節解析による枝枯死齢 判読された枝枯死齢は違いが大きく、伊勢神宮で数年から49年、比叡山で数年から59年であったが、生枝下高付近で枝枯死齢が高くなる(図-1)。生枝下高以上の樹冠内には生枝と枯枝が混在するため、上部には枝枯死齢の小さい枝が多く、枝同士の競争に負けて、長く生存することなく枯死していると考えられた。

3. 個体の成長経過 樹幹の年輪解析により、幹の直径や樹高の成長経過を判読し、過去の樹高およびDBHの成長経過を推定した。ある樹齢の時に枯死した枝の中で最も低い枝の地上高はその樹齢における生枝下高に相当する。図-2に樹齢ごとに推定した樹高と生枝下高を示した。また年輪解析から得られた樹高およびDBHを相対成長式(1)~(3)に適用し、各器官重量の成長経過を推定した(図-3)。

高齢木の樹高やDBHの成長は徐々に低下するものの、材積成長はそれほど減衰しないとの報告(1)がある。今回調査した2林分の樹高およびDBHは、伐倒直前の過去5年間の平均値で、伊勢神宮で15.1~29.5cm/年および1.9~4.1mm/年、比叡山で15.1~27.5cm/年および5.0~8.1mm/年の成長が確認され、顕著な成長低下は認められなかった。100年生を超えるヒノキ林の調査例は必ずしも多くなく、高齢林における土地条件等に対する要求度などが成長に及ぼす影響について、今後、調査事例を増やして検討する必要がある。

IV おわりに

葉や枝を含めた林木の成長履歴を復元するためには生枝下高の推定が不可欠であるが、枝の生死を判断するためには節枝の山側と谷側にも配慮する必要がある。長期間にわたる樹幹形成に果たす樹冠構造の役割を明らかにすることによって、樹冠幅や樹冠長などを指標とした高齢林誘導の手だてを見いだせる可能性がある。

高齢林を育成するためには、林分密度管理図などに基づいた従来の画一的な管理方法ではなく、立木の空間配置や林分構造などに考慮した個体成長の管理が重要になると考えられる。

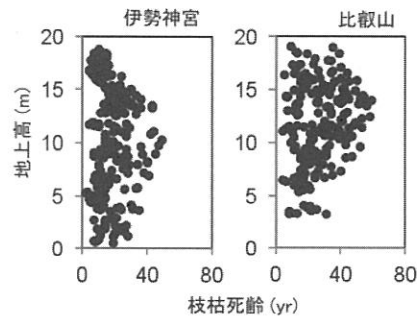


図-1. 地上高ごとの枝枯死齢

伊勢神宮、比叡山各1個体の節枝から読み取った枝枯死齢を例示した。

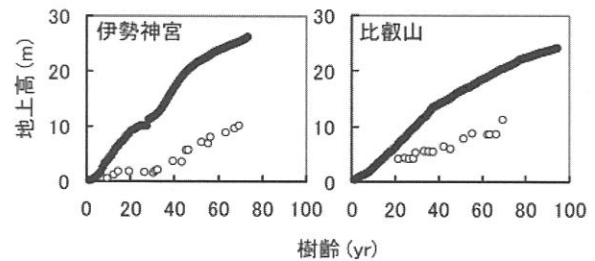


図-2. 樹冠の成長経過

●: 樹高. ○: 生枝下高.

伊勢神宮、比叡山各1個体の樹冠の成長経過を例示した。

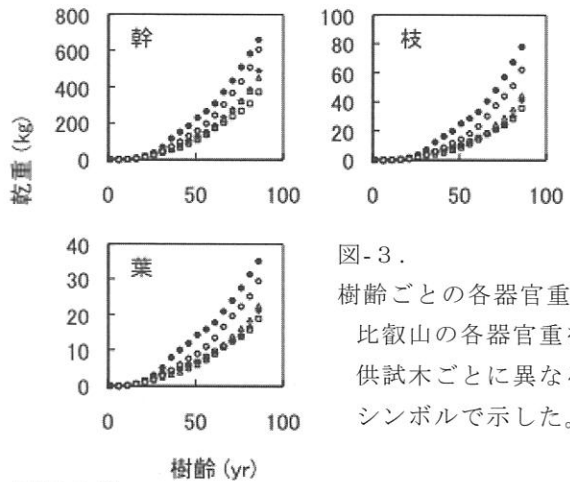


図-3. 樹齢ごとの各器官重
比叡山の各器官重を
供試木ごとに異なる
シンボルで示した。

引用文献

- (1) 近藤洋史・野田巖・堀靖人・今田盛生・吉田茂二(2001)立田山実験林における高齢ヒノキ林の成長解析, 日林九支研論文集, 54: 37-40
- (2) 藤森隆郎(2006) 森林生態学-持続可能な森林管理の基礎, 全国林業改良普及協会, pp480
- (3) 右田千春・千葉幸弘(2010)節解析によるスギ林木の成長過程の復元, 森林立地, 52: 87-94
- (4) 依田恭二(1982)森林の生態学, 築地書館, 東京, 331pp