

## 高齢級ケヤキ人工林の幹の辺材面積と葉量の関係

佐藤 明 (東京農大)・千葉幸弘 (森林総研)

**要旨:** ケヤキは構造材、装飾材等に利用される環孔材で、特に白太(辺材部)の少ない通直で大径な材は高額で取引される。辺材部分は葉量と深い関係があるとされ、葉量を制御することによって辺材面積も制御出来るとすれば、広葉樹施業において1つの有用な技術となりうると考えられる。そこで、群馬県小根山森林公園に成立する83年生の高齢級ケヤキ人工林を対象に伐倒調査を行い、主軸切断法により層別に着葉量および幹の辺材面積を測定し、両者の関係を解析した。しかし、樹冠内の幹については着葉量が増すごとに辺材面積も増加するという一定の関係が認められたものの、元玉付近の幹における辺材率は個体の大きさや葉量の多寡との関係が薄いことが明らかになった。従って、枝打ち等により白太を減らすといった良質材生産に向けた手法は有効でないと思われる。

**キーワード:** ケヤキ、環孔材、辺材面積、着葉量、良質材

### I はじめに

広葉樹の材の価値は、一般に通直で正円に近く、径が太い、種によっては木理が綺麗などに加えて、材の色も関係し、辺材面積が少ないなどによって左右される。これはケヤキにも当てはまり、白太といわれる辺材部分の大きな材は価格が低い(3)。ケヤキは環孔材の代表的な樹種である。環孔材では通水部分は樹皮直下の導管に限られる(9)のに対し、針葉樹や散孔材の広葉樹は辺材部分が水の通道部分となっていて葉の量と密な関係がある(2)とされ、これらの樹種では葉を除去するに従い通水量が減少する(7,8)ことから、枝打ち等の摘葉処理によって白太部分を減らすことに繋がるのではないかと考えた。そこで、ケヤキ人工林の材を対象に良質材生産の可能性をさぐる一環として、辺材面積と葉の量との関係を調査した。

### II 材料と方法

調査は、群馬県安中市小根山森林公園内で行った。調査地は、標高約600m、年平均気温11.7°C、年平均降水量1480mm、温量指数86の国有林内にあり、傾斜20度前後の北東向き斜面に位置し、表土の厚さは13cmほど、その下に約30cmの厚さで浅間山からの噴出物礫が堆積している(5)。この公園は、20世紀初頭に天然林を伐採、外国産樹種40数種を含めて60数種の樹木が植栽され見本林となっている(4)。その一部のケヤキ純林分(83年生)で1990年7月に定性間伐がなされた際、その間伐木を買い取り今回の解析試料とした。植栽間隔は1.5m×1.2m、その後、数度にわたり間伐が実施されている。調査林分の概要を表-1(6)に示す。

供試木は、大小取り混ぜて計4本(表-2)、その最大個体は林分の優勢木の平均に近いものとなっている。着葉量は1mごとの主軸切断法(1)によって生重量を測定し、持ち帰った葉のサンプルから乾重率を求め、乾重量に換算した値である。幹の辺材面積は、採取した

出した。

表-1. 調査林分の諸量

	立木本数 (本/ha)	平均D (cm)	平均H (m)	Ba (m <sup>2</sup> /ha)	材積 (m <sup>3</sup> /ha)
優勢木	316	31.7	25.4	26	295
被压木	76	23.0	23.3	3	34
全木	392	30.0	25.0	29	329

表-2. 供試木の諸量

個体番号	MB	RB	RS	MS
樹 高(m)	24.7	23.7	17.7	15.5
DBH(cm)	31.1	26.5	15.5	11.5
枝下高(m)	11.0	10.6	7.7	9.2
枝下直径(cm)	25.0	18.6	11.8	6.5

なお、ケヤキの樹形は箒状をなすことから幹から比較的角度の小さい分岐を持ち、かつ相対的に太いものを3本選んで測定幹とした。さらに、測定円盤ごとの辺材面積とその円盤高から梢端までの着葉量を足し合わせた葉量との関係を調べた。

### III 結果と考察

#### 1. 着葉の状態

1mの層ごとに測定したケヤキ供試木の着葉状態をRSを例に示す(図-1)。最大着葉層は梢端部より7層下の層にあり、葉層の厚さは11層であった。供試木中最大個体のMBの着葉量は7kg、最も高い葉量は11mの層にあった。これは主軸切断法を用いたこと、

Akira SATO (Tokyo University of Agriculture), Yukihiko CHIBA (Forestry and Forest Products Research Institute) The relationship between foliage biomass and sap wood area of stem wood on the old-aged man-made forest in *Zelkova serrata*

この層は長さが6m以上あるが主幹に対して水平状に展開していたことから枝として扱ったため、この枝を除くと梢端部より6層下の層で最も葉量が多かった。また、葉層も13層と最も厚かった。次いで大きなRBの着葉量は供試木中最多く、12層の葉層中、最大の着葉層は梢端部より7層下の4kgの層にあった。供試木中最も小さいMSは、着葉量も700g、葉層の厚さも10層に満たなかった。また、最大着葉層は梢端部より3層下の層と、樹冠の形状に違いが見られた。

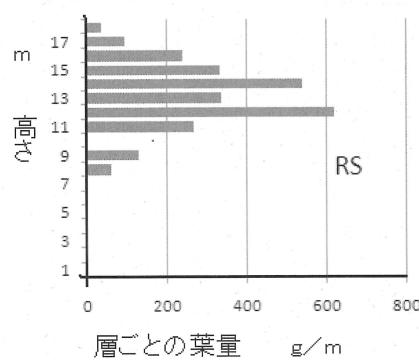


図-1. 層ごとの葉量の垂直分布

4本の供試木間で比べると個体の大きさと着葉の形状、特に葉層の厚さにおいては、個体の大きさが増すとともに葉層は厚くなるという一定の傾向のあることが伺えた。

## 2. 胸高断面積および枝下断面積と着葉量との関係

胸高断面積および枝下断面積と着葉量との関係を図-2に示す。供試木は4本しかなく、相対的に小さな個体

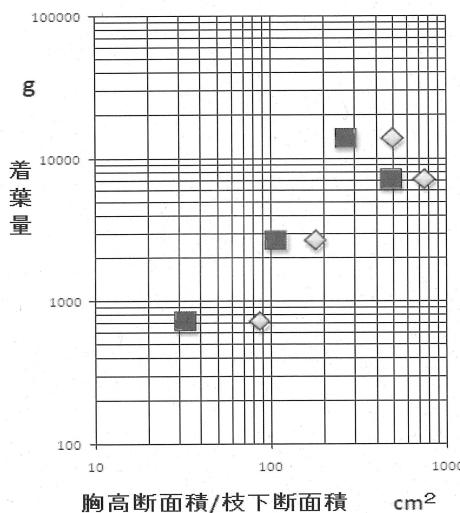


図-2. 胸高断面積および枝下断面積と着葉量の関係

(■: 枝下断面積, ◇: 胸高断面積)

が主体なため、調査林分の回帰式を得たとは言い難い。

しかし、これらの個体の大きさの範囲でも、胸高断面積や枝下断面積と着葉量の間には図に示すような関係があるといえる。着葉量の回帰推定については、着葉量と胸高断面積および枝下断面積の間の決定係数はそれぞれ0.853および0.834と明瞭な差はないことから、今回の調査結果に限って言えば、胸高部位の値で十分といえそうだ。

## 3. 木口断面、辺材部の高さによる変化

高さ別に採取した幹の円盤の心材および辺材の断面積の測定結果をMB, RBを例に示す(図-3)。辺材面積の垂直方向の変化を捉えやすくするため、ここでは辺材部を内側に図示した。両個体とも、一部の幹は材の強度試験に供されたため、データに欠落が生じ傾向見えにくくしているものの、円盤の断面積は梢端から根に向けて多少の凹凸を示しながら増大していた。この凹凸は枝があったなどのこれまでの成長過程を反映したものと考えられる。

辺材面積については、樹冠内の幹では徐々に面積も増える傾向にあるが、枝下以下の幹については、一旦わずかながら辺材面積を低下させた後、根際に向かって増えていく傾向を示した。また、いずれの供試木とも、根際付近での辺材面積は枝下部分での最小のそれに比較して

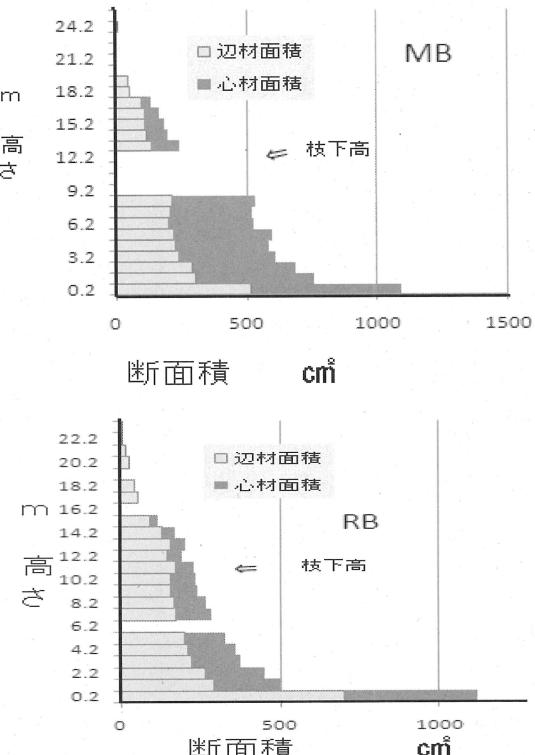


図-3. 採取円盤の断面積の変化

2倍から4倍強に断面積を増やしている。しかし、測定数が限られてもおり高さによる木口面の断面積および辺

材面積の変化、特に枝下以下の幹部のそれについては傾向を見出すことが難しかった。

#### 4. 樹冠内の幹における着葉量と辺材面積の関係

個体における樹冠内の幹の辺材面積について積算葉量との関係を図-4に示す。MBにおける関係は、一部データを欠いているが決定係数0.986、RSのそれが最も低く0.881で、いずれも高い値示すことから、着葉量が増すと辺材面積も増えるという正の相関が認められた。

図-5は、全ての供試木の樹冠内の幹の辺材面積と梢端からの積算葉量の関係を取りまとめたものである。辺材部の多くが葉への通水を担っている針葉樹や散孔材の広葉樹では、樹種により一定の関係を示すことが知られている(2)が、ここでの決定係数は0.6前後と個体ごとの

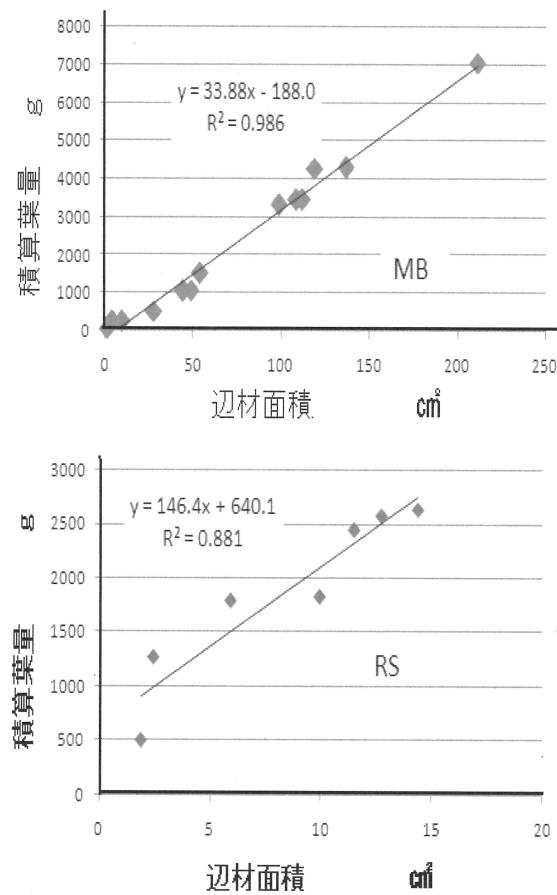


図-4. 樹冠内の辺材面積と積算葉量の関係

それに比べると著しく低下し、バラツキが目立った。これらのことから、個体ごとに一定の傾向を示すものの、種として捉えることは難しく、環孔材のケヤキの場合、辺材面積は葉の量に依存するとは言えないのかもしれない。

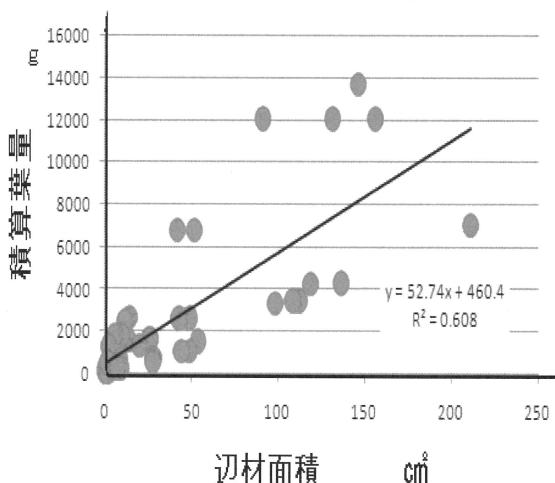


図-5. 全調査データでの樹冠内の辺材面積と積算葉量の関係

#### 5. 辺材に関する全体的な傾向

図-6はRBおよびMSを例に枝下以下を含めたそれぞれの円盤の辺材面積と積算葉量の関係を図化したものである。横軸と平行している部分の値が枝下以下のもので辺材面積は大きく変動していることが知れる。

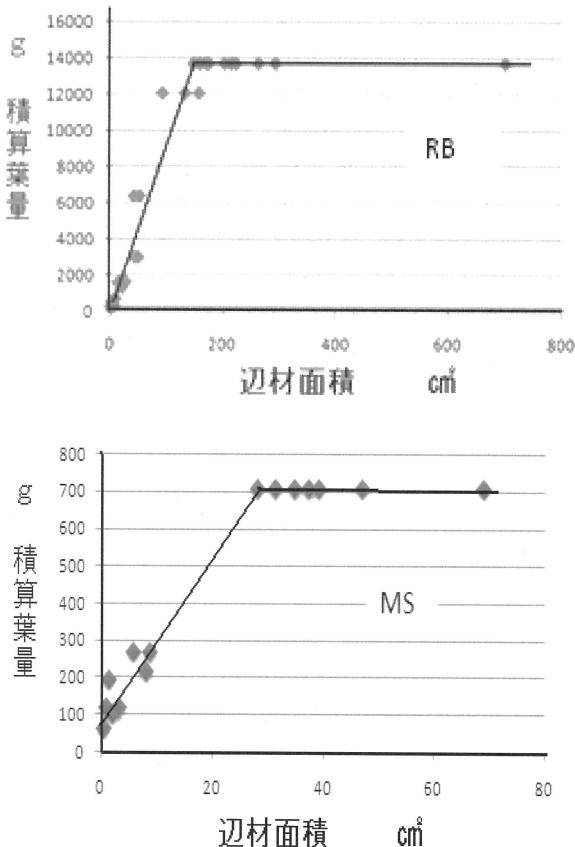


図-6. 個体ごとの辺材面積と積算葉量の関係

表-3. 供試木の元玉付近の辺材率

個体番号	MB	RB	RS	MS
胸高直径(cm)	31.1	26.5	15.5	11.5
着葉量(kg)	7.04	13.69	2.64	0.71
辺材立(%)	43.4	59.4	10.7	54.9

一方、表-3は、元玉近くの円盤をもとに辺材率(=辺材面積／木口断面積×100)を求めた結果である。表から明らかなように辺材率は個体の大きさ、着葉量との関係が薄いことが認められる。辺材率におけるこうした個体間の差異が何に起因するのか、今回の調査でははつきりしない。遺伝的な要素が強いのではないかと思われるが、今後の課題としたい。

辺材面積、辺材率についてのこうした結果から、ケヤキの場合、葉量を制御しても、辺材面積に影響を与えることは難しいものと判断される。

#### IV おわりに

今回の解析の結果では、着葉量と樹冠内の幹の辺材面積の間には強い正の相関があることが認められた。しかし、材を利用する元玉付近においてはそうした傾向ではなく、辺材率は葉量に依存するものでないことが明らかになった。こうしたことから、当初考えた、葉量の制御によって白太部分をも制御できるのではという疑惑ははずれた。環孔材のケヤキの良質材生産に向けた施業、特に白太部分を減らす目的の作業について、心材形成機構が十分に解明されていないこともあり、さらなる研究が必要と考える。

#### 引用文献

- (1)千葉幸弘 (1992) 樹形の発達と樹木の成長過程に関する研究. 東京大学学位論文.
- (2)KAUFMANN, M. R., TROENDLE, C. A. (1981) The Relationship of Leaf Area and Foliage Biomass to Sapwood Conducting Area in Four Subalpine Forest Tree Species. *For. Sci.*, 27(3):477-482.
- (3)神奈川県林業試験場 (1995) 神奈川県の広葉樹林 170pp 神奈川林試.
- (4)河田杰、佐多一至 (1935) ケヤキ造林試験成績 林業試験場報告 34:1-156.
- (5)前橋営林局計画課 (1972) 小根山見本林報告書. 250pp, 前橋営林局.
- (6)桜井尚武、千葉幸弘、倉地奈保子、佐藤明、谷本丈夫、飯田滋生、太田貞明、三輪雄四郎、藤沢義武 (1990) 小根山見本林の保育形式の異なるケヤキ人工林. 森林総研研究成果選集 平成2年度:12-13.

(7)佐藤明、管原セツ子 (1980) カンバ林における樹液流速度 -衰退木を中心として-日林北支講 29:89-92.

(8)佐藤明、管原セツ子 (1984) アカエゾマツの枝打ちに伴う樹体内水分状態の変化 日林誌 66:127-131.

(9)佐藤明 (1985) 樹皮の厚さと通水特性からみたヤチダモの皮焼け害. 北方林業 37:268-270.