

〈論文〉

ケヤキの天然木及び造林木の生長とケヤキ林の施業について

橋詰隼人*

On the Growth of Natural and Planted Stands of
Zelkova serrata MAKINO and the Management of *Zelkova* Forest

Hayato HASHIZUME*

Summary

The diameter growth of natural and planted stands of Keyaki (*Zelkova serrata*) was investigated. Two types of growth, namely, early growth and late growth, were recognized on the course of diameter growth. Trees of the early growth type grew rapidly during the first fifty years, and the annual ring width reached 5~6mm during most of the growth period. Trees of the late growth type grew slowly, with the annual ring width less than 2mm. The course of diameter growth varied according to individual trees.

The diameter growth rate of early growth trees was greatest during the first ten years, decreased rapidly thereafter, and become 1~2 percent in 50~60-year old. The diameter growth rate of late growth trees decreased rapidly during the first twenty-five years and slowly thereafter. The growth rate in over-matured stage was below one percent.

Since the growth of *Zelkova serrata* is influenced by the surroundings, it is important to control stand density by thinning or improvement cutting.

I 緒 言

近年広葉樹の大径材が減少し、木工業界では大径良質材の円滑な供給を望む声が強い。ケヤキは直径1 m以上の大径木に生長し、材質良好で、建築材・家具材・器具材など用途が広く、広葉樹の中で最も高価に取り引きされている。木工業界の要請に答え、また森林の付加価値を高めるためには、針葉樹の人工造林に片寄ることなく、ケヤキのような有用広葉樹の育成も同時に考えなければならない。筆者は広葉樹林の施業法について研究を行っているが、その基礎研究として今回ケヤキの天然木及び造林木の生長について研究したので報告する。なお本研究の概要は第36回日本林学会関西支部大会において報告した³⁾

本研究に際し、前高知営林局利用課長近沢 正氏、大阪営林局日原営林署次長鈴木博司氏、南国市

* 鳥取大学農学部造林学研究室 : *Laboratory of Silviculture, Faculty of Agriculture, Tottori University*

本研究は、昭和60年度文部省科学研究費補助金(特定研究No.60129042, 森林の生態系維持と森林資源の高度な有効利用に関する研究)による研究である。

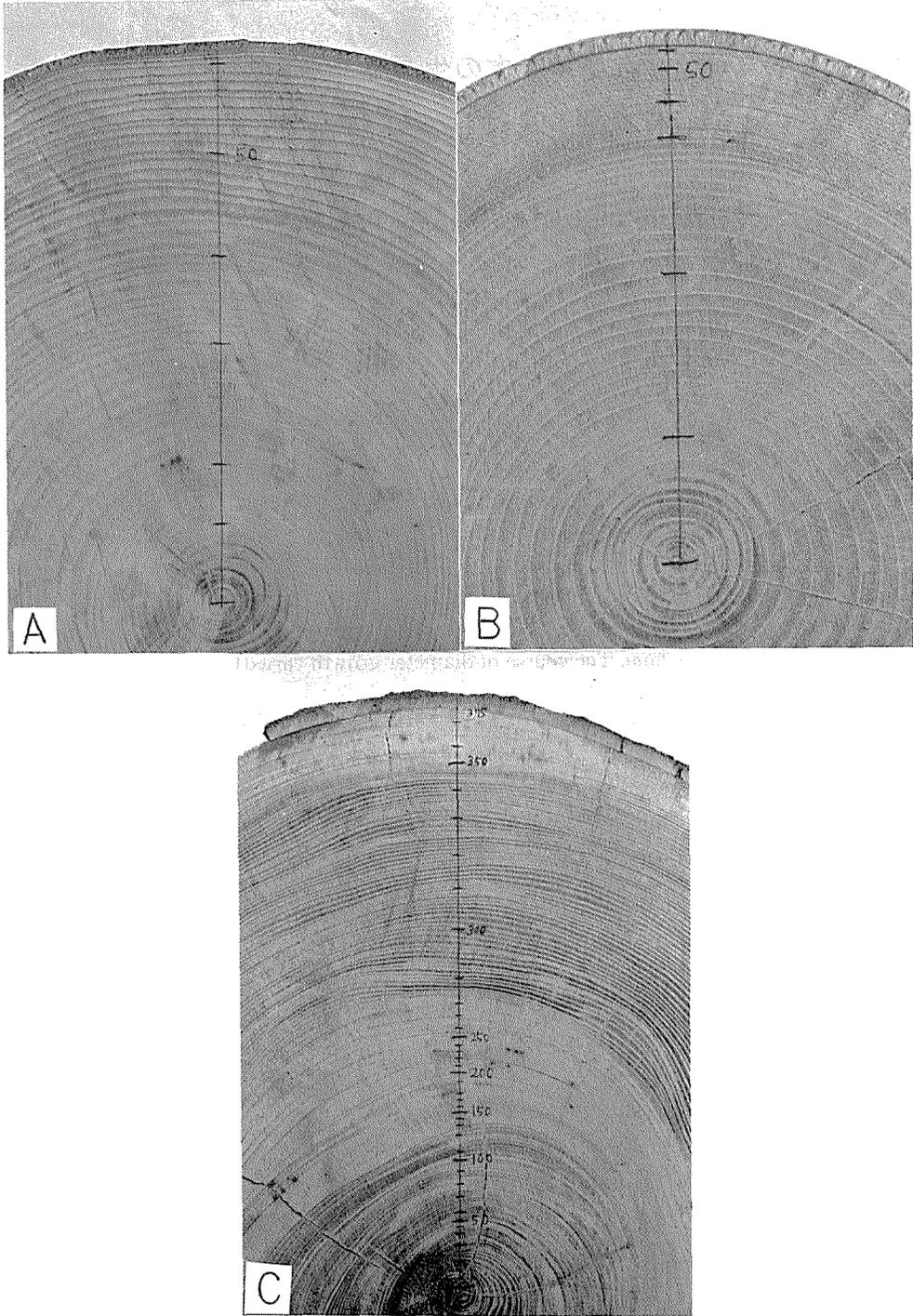


写真1 ケヤキの造林木と天然木の生長経過
A～B：日原営林署産造林木（65年生）、Aは生長の良好な優勢木（No.1）、Bは生長の不良な
個体で、30年生頃から生長が衰えている（No.2）。C：四国産天然木、生長の著しく不規則な個
体（No.5、375年生）

の丸和林業KK, 四国林産KK及び徳島市の旭木材KKからケヤキの円板採取についてご協力を得た。これらの各位に対し厚くお礼申し上げる。

II 材 料 と 方 法

供試円板は高知営林局利用課及び大阪営林局日原営林署を通じて入手した。四国産のケヤキは、高知県産（本山町，大豊町，物部村及び安芸郡産）6本と徳島産（神山町及び祖谷山産）3本で、これらの中には通称イシゲヤキ（No. 1, 8, 9）が含まれている。円板の採取位置は1番丸太の元口（地上1m以内）及び末口（4m材の末口）である。

日原営林署産のケヤキの円板は天然木と造林木から採取した。天然木の円板は、猪木谷国有林28ろ林班（基岩流紋岩，土壤型 B_D(d)~B_D)で4本，中内谷国有林6い林班（基岩流紋岩，土壤型 B_D)で1本代倒して採取した。採取位置は1番丸太の末口で，地上4~12mの位置である。造林木の円板は，高嶺芦谷国有林15と林班（基岩流紋岩，土壤型 B_D)で2本，鹿足河内国有林49い林班（基岩中性頁岩，土壤型 B_D(d)~B_D)で2本代倒して採取した。採取位置は1番丸太の元口である。

調査方法は，各円板について円板直径，心材直径及び樹皮厚を測定し，更に心材の色を調べた。直径生長は，5年あるいは10年毎に生長量を測定し，プレスラー式で生長率を求めた。

III 結 果 と 考 察

1. 供試円板の概要

表1 供試材料の概要

種 別	円 板 番 号	産 地	円板の年齢(年)	円板直径 (cm)	心材直径 (cm)	心材率 (%)	樹皮厚 (mm)	心材の色	備 考
四国産 天然木	1~2	高知県土佐郡民材	59	34.4	28.5	69	5	黄褐色	イシゲヤキ
	3	徳島県祖谷山	205	36.8	33.5	83	—	〃	
	4	高知県安芸郡	192	39.8	35.0	78	7	淡紅褐色	
	5	高知県本山町	375	43.0	38.3	79	7	紅褐色	
	6	高知県大豊村	243	41.0	35.0	73	7	黄褐色	
	7	高知県物部村別府山	214	50.5	43.0	73	—	〃	イシゲヤキ
	8	徳島県神山町	66	49.0	41.0	70	6~8	〃	
	9	徳島県祖谷山	77	61.5	51.8	71	—	〃	
	10	高知県安芸郡	158	40.5	34.0	71	—	〃	
	日原署 天然木	1	猪木谷28ろ	221	80.5	72.5	81	6~8	帯紅褐色
2		〃	195	76.9	67.8	77	11~13	〃	
3		〃	202	55.6	49.8	80	7	〃	
4		〃	150	39.0	35.0	81	6~7	〃	
5		中内谷6い	69	51.0	41.0	65	6	〃	
日原署 造林木	1	高嶺芦谷15と	64	36.9	25.5	48	4~5	淡褐色	} 大正9年植栽 ケヤキと他の落葉 広葉樹の混交林 昭和4年植栽 スギとケヤキの混 交林
	2	〃	65	19.5	16.0	68	3~4	〃	
	3	鹿足河内49い	50	23.3	17.5	57	3~4	〃	
	4	〃	51	24.0	21.0	77	3~4.5	〃	

調査結果を表1に示した。四国産のケヤキは、3本が60~80年生の壮齢木、6本は160年生以上の老齢木であった。円板直径は34~62cm、心材率は70~83%、心材の色は黄褐色のものが多かった。日原営林署産のケヤキ天然木は、1本を除き150年生以上の老齢木で、円板直径は39~81cm、心材率は80%前後であった。心材の色は帯紅褐色で、全部が赤ゲヤキであった。ケヤキ造林木は51年生と65年生で、円板直径20~37cm、心材率は48~77%、心材色は淡褐色であった。造林木は天然木に比べて心材率が低く、また心材の色が淡色であった。

2. 直径生長

各円板について直径生長を測定した結果を図1~3に示した。四国産の天然木では直径生長の経過について二つのタイプが認められた(図1)。一つは、初期の肥大生長が盛んで、60~70年生で直径50cm以上に達するものである(No. 8, 9)。肥大生長は最初の50年間で特に盛んで、年輪幅が3mm以上、最盛期には5~6mmに達している。いわゆるイシゲヤキと称されているもので、早生型のタイプではないかと思われる。もう一つは、最初から緩慢に肥大生長するタイプである。年輪幅は150~200年生頃まで1~2mm幅で推移しているが、この中には年輪幅が大きく波型に変動するもの(No. 4, 6)と変動が小さく年とともに減少するもの(No. 3, 10)とがあった。年輪幅の狭い谷の時代は被圧時代を、

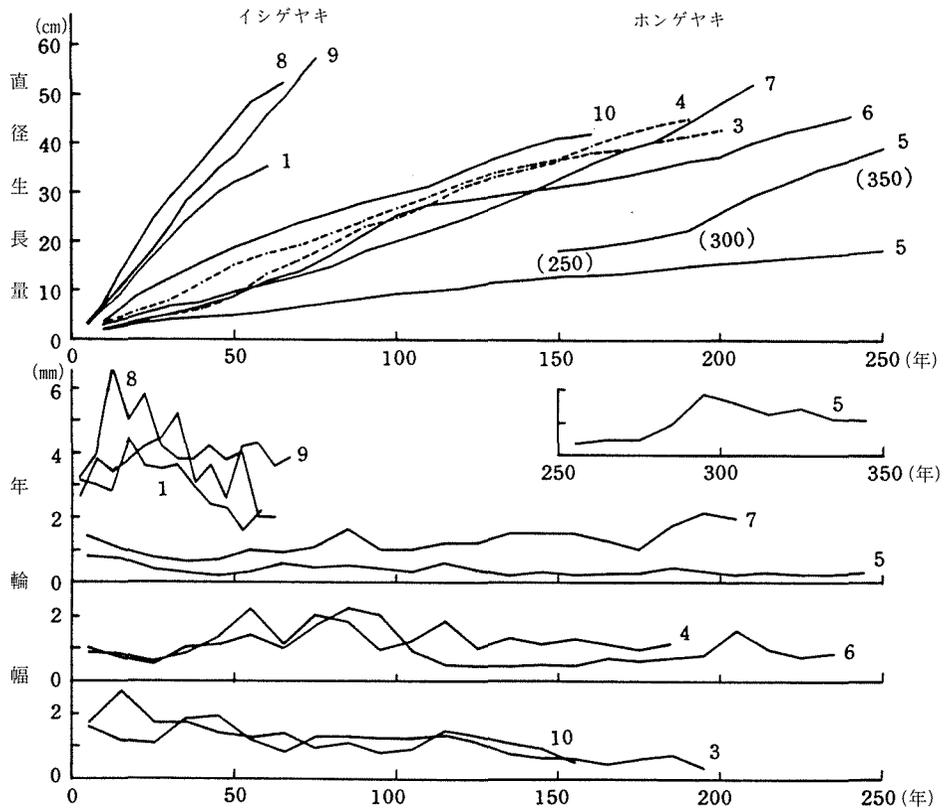


図1 四国産ケヤキ天然木の直径生長の経過

年輪幅の広い山の時代は被圧から解放された時代を示している。特に注目されることは、供試木No.5とNo.7の生長の仕方である。No.5は250年生ぐらまでは生長が著しく悪く、特に130~280年生の間は

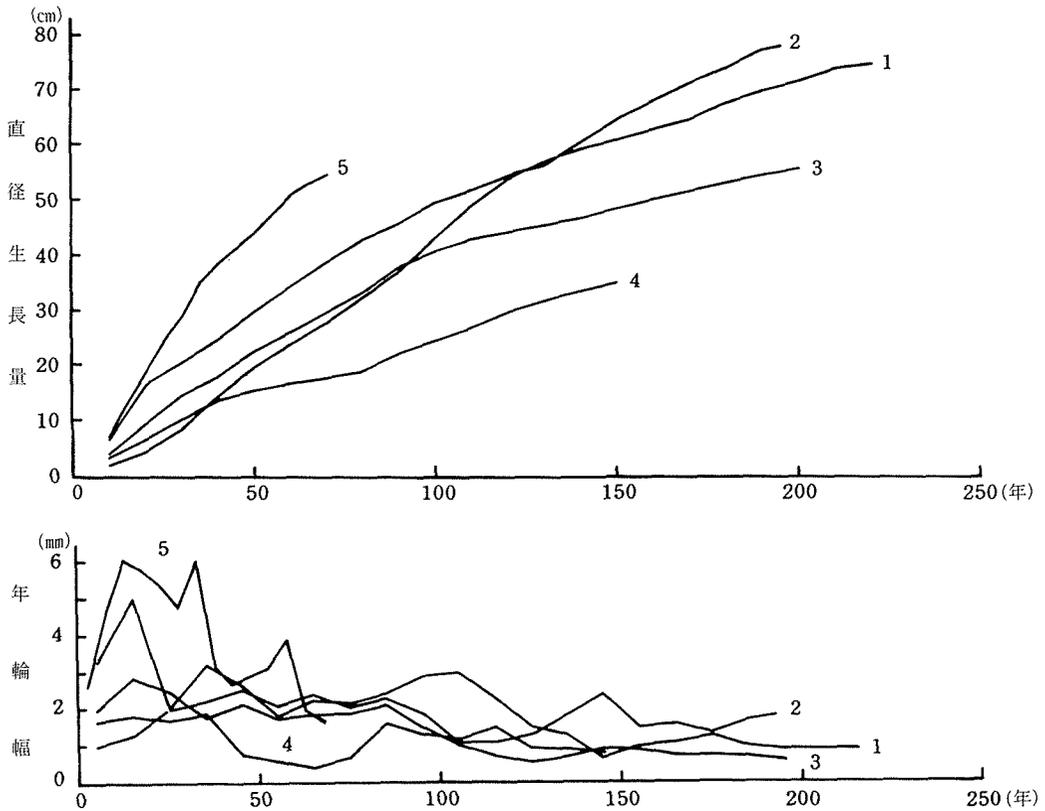


図2 島根県日原営林署産ケヤキ天然木の直径生長の経過

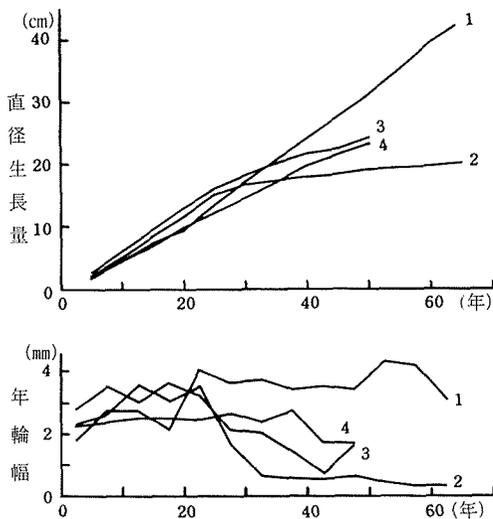


図3 島根県日原営林署産ケヤキ造林木の直径生長の経過

年輪幅が0.2~0.3mmで、道管ばかり形成されて木繊維が形成されず、いわゆるぬか目材になっている。しかし、300年生前後になって急に生長が盛んになり、年輪幅が1.5mm前後になった。No.7も最初の50年間被圧時代が続き、130年生頃から生長が盛んになり、200年生の時には年輪幅が2mmに達した。晩生型の生長である。このように、ケヤキは老齢になってから生長が盛んになるものもある。個々の樹木の生長パターンは遺伝的性質、立地条件、隣接木との競争関係などによって大きく変動するようである。

日原営林署産ケヤキ天然木についてみると(図2)、No.5は生長がおう盛で、10~35年生の間は年

輪幅が5～6mmもあるが、40年生頃から生長が衰えた。早生型のタイプである。他の個体は、年輪幅が1～3mmの範囲で山と谷があり、大きく変動しながら生長している。造林木の生長についてみると(図3)、No.1とNo.2は同じ場所の木で、No.1は直径37cm、No.2は20cmである。No.1は初期の生長が少し悪いが、20年生頃から良くなり、60年生まで年輪幅が3.5～4mmで推移している。No.2は30年生頃から急に生長が衰えた。No.3、4についても生長パターンが異なる。No.1、2の生育している林分は、最初ケヤキを造林したが手入れをせずに放置したため、その後他の広葉樹が侵入して、現在落葉広葉樹の混交林になっている。No.3、4の生育している林分はスギとケヤキの混交林である。いずれの林分も込み合っ間代が必要な状態である。ケヤキの生長は隣接木との競争関係によって著しく異なるようである。

3. 生長率

四国産ケヤキ天然木の直径生長率(定期生長率)の変動を図4に示した。初期生長のおう盛な早生型(イシゲヤキ型)の木は最初の10年間の生長率が著しく高く、10%以上の高い生長率を示した。その後は年齢の増加とともに生長率が急激に低下し、50～60年生で1～2%になった。生長の緩やかな晩生型の木では、25年生ぐらいで生長率が急激に低下するが、最初の100年間は大きく波型に変動しながら減少し、その後は比較的平坦に推移するもの(No.4、6)と、最初急激に低下し、その後緩やかに減少するもの(No.5、7)とがあった。またNo.5のように老齢(300年前後)になってから生長率が

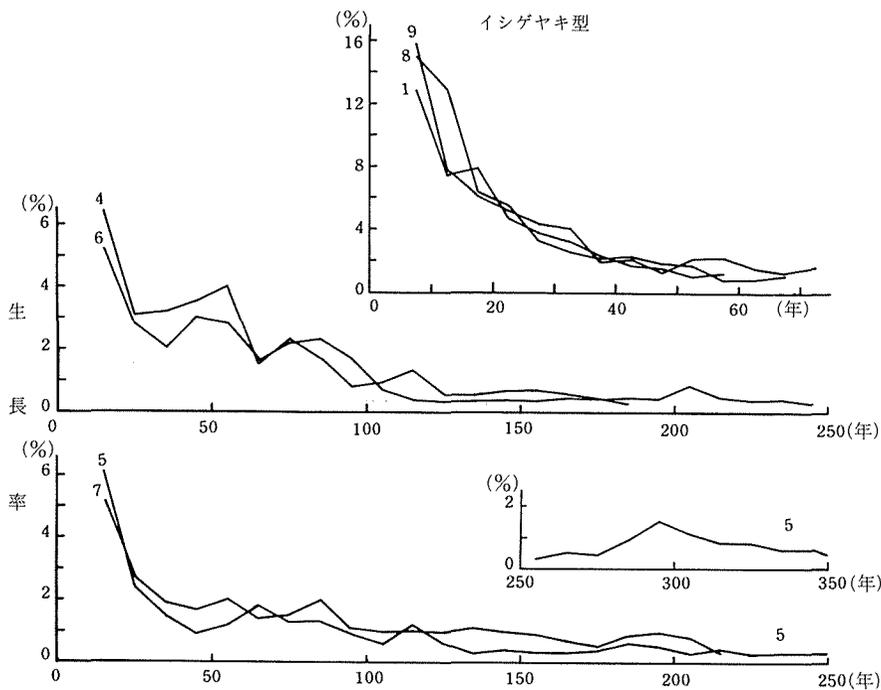


図4 四国産ケヤキ天然木の直径生長率の変動

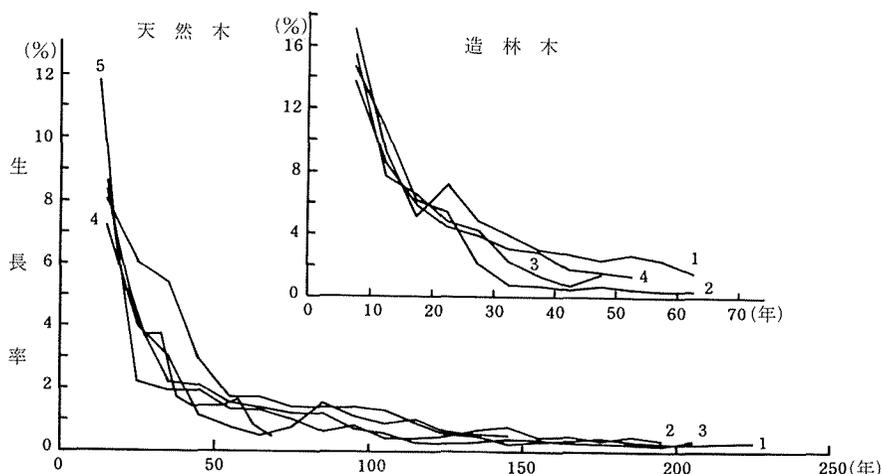


図5 島根県日原営林署産ケヤキの直径生長率の変動

増加するものもあった。生長率の変動の様子は個体によってかなり差があるが、100年生以後の老齢期には1%前後あるいはそれ以下に低下する。

日原営林署産のケヤキ天然木の生長率についてみると(図5)、最初の50年間は急激に、その後は緩やかに低下し、150~200年生になると生長率は0.2~0.5%に低下した。個体によって生長率の推移状況が異なり、波型に変動するもの(No.4)もあった。造林木では、最初の10年間の生長率が著しく高く、四国産のイシケヤキ型のパターンを示すものもあった。しかし、一般に最初の20年間は急激に、その後は緩やかに低下した。50年生時の生長率は生長の良いNo.1で2.3%、生長の悪いNo.2で0.3%であった。個体によって大きな差がみられた。

4. 考 察

ケヤキ天然木及び造林木の生長は個体によって著しく異なる。本研究においては、初期生長のおう盛な早生型のものと、長期間緩慢に生長を続ける晩生型の二つのタイプが認められた。この生育型の違いが品種によるものか、立地条件の差によるものか明らかでない。関西地方では、ケヤキをホンゲヤキとイシゲヤキに区別し、前者は木目が細やかで材質良好なもの、後者は木目が荒く、年輪が不揃いで材質不良なものとしている。早生型のものがイシゲヤキに相当すると思われるが、ケヤキの品種については今後くわしく研究する必要がある。

次にケヤキ林の施業について考察する。ケヤキの直径生長の経過をみると、年輪幅は波型に大きくうねりながら生長していることが多い。これは長い年月の間に被圧時代があり、また被圧から解放された時代があって、周囲の環境条件の変化によって生長が左右されていることを示している。また老齢になってからも条件がよければかなりよく生長することがわかった。ケヤキは環孔材で、極端に生長が悪くなると、道管のみで構成された軟らかいぬか目材ができる。ケヤキは大径材ほど品質が良く、高価に取り引きされるので、普通長伐期施業(150年以上)が採用されている。ケヤキ林の施業に際し

ては、間伐などの手入れを加えて生長を促進し、年齢を均一にするよう施業することが大切と思われる。

ケヤキ林の施業試験の例はないが、山脇⁹⁾は55年生の人工林の生育調査を行い、優良大径材生産のための施業方針を提案している。ケヤキは高品質材ほど高価であるので、人工林の生産目標を、胸高直径70cm、枝下高8m以上、末口径54cm、樹高23mとすると、伐期齢は170年、伐期におけるha当たり成立木数は100本が適当であろうとしている。日原産のケヤキ天然木の直径生長をみると、胸高直径70cmに達するのに200年を要している。しかし間伐などの手入れを加えれば、伐期を短縮することが可能であろう。平均年輪幅を2mm前後に調節すると、伐期は170年となる。

佐藤¹⁰⁾は東大秩父演習林のケヤキ人工林で上層間伐を行った林と間伐をしていない林について、供試木を伐倒して、幹、枝、葉の現存量、幹の生長量などを調べた。それによると、ha当たりの幹、枝、葉の量及び生長量は間伐区よりも無間伐区がはるかに多く、また葉の単位当たりの幹材の生産量は無間伐区がやや大きいようであったという。この林分では上層間伐の効果が出ていない。しかし、筆者¹¹⁾が壮齢のブナ林及びクヌギ林で整理伐(保育間伐)を行った結果によると、間伐の効果は著しく、直径生長、樹高生長、材積生長はいずれも顕著に促進された。また個体当たりの枝、葉の量が増加したが、枝の枯れ上がりは阻害された。ケヤキ林の施業に際しては、幼齢時代には密生させて枝の枯れ上りを促し、十分な枝下高になってから間伐を実施して、樹冠の発達と幹の肥大生長を促進することが重要であると考えられる。

IV 総 括

四国産及び島根県日原産のケヤキの生長を調査し、ケヤキ林の施業について考察した。本研究の結果は次のとおりである。

1. ケヤキの直径生長の経過について、早生型と晩生型の二つのタイプが認められた。イシゲヤキ型の木は生長が早く、早生型のものであった。

2. 早生型の個体は最初の50年間の肥大生長が特におう盛で、年輪幅は最盛期には5～6mmに達した。晩生型の個体は緩慢に生長し、年輪幅は2mm以下で推移した。

3. 直径生長の経過は個体によって著しく異なり、波型の変化をするもの、変動の小さいもの、また老齢になってから生長が良くなるものなどがあった。

4. 直径生長率は、早生型の個体では最初の10年間で著しく高く、その後急激に低下して、50～60年生で1～2%になった。晩生型では、25年生ぐらゐまで急激に、その後は緩慢に低下して、老齢期には1%前後あるいはそれ以下で推移した。日原産天然ケヤキの老齢期の直径生長率は0.2～0.5%であった。

5. ケヤキの生長は周囲の環境条件の変化によって著しく左右されるようなので、ケヤキ林の施業に際しては、間伐などの手入れを加えて生長を促進し、年輪幅を均一にするよう施業することが大切と思われる。

文 献

- 1) 橋詰隼人・小谷二郎・落葉広葉二次林の改良施業に関する研究(I) ブナ二次林の生長に対する整理伐の効果. 鳥大農研報, **38**, 51~59 (1985)
- 2) 橋詰隼人: 同上(II) クヌギ二次林の生長に対する整理伐と施肥の効果. 鳥大農研報, **38**, 60~67 (1985)
- 3) 橋詰隼人: ケヤキ天然木の生長とケヤキ林の施業について. 日林関西支講, **36**, 165~168 (1985)
- 4) 佐藤大七郎・根岸賢一郎・扇田正二: 林分生長資料5, 上層間伐をおこなったケヤキ人工林における葉の量と生長量. 東大演報, **55**, 101~123 (1959)
- 5) 山脇英夫: ケヤキ人工林施業. 日林関西支講, **31**, 42~48 (1980)