

# 兵庫県における高齢人工林の生育状況と経営実態について

兵庫県立森林・林業技術センター緑化センター

谷口真吾

## I はじめに

兵庫県では、材価の低迷や再造林費の高騰および労務不足などの理由により、適正伐期齢に達しても伐採を手控える傾向にある。兵庫県の私有林における14齢級以上の人工林面積は平成元年は3,752ha、平成11年は8,508haで10年間に2.3倍に増加しており、造林実績の推移および伐採の手控えなどから、今後ますます高齢林分は増加するものと予想される。森林の長伐期化が進んでいるが、明確な経営目標によって積極的に長伐期施業を行おうとする経営体は少ない。兵庫県においても大多数を占める消極的な長伐期化に対し、科学的理論の裏付けに基づく先行的な指導が急務であるが、長伐期化を支える施業技術や経営のあり方など、技術指針に必要な資料の蓄積が極めて乏しいのが現状である。兵庫県では、過去に長伐期林経営者を対象にアンケートによる長伐期施業に関する意識調査を実施(乾・矢野, 1993)しているが、経営者の考え方が積極的であるか消極的であるかによって、経営者の求める長伐期施業の技術指針も大きく異なっている。このため、森林経営者の要求する多様な技術的指導や森林の公益的機能の高度発揮に対応できる長伐期施業の技術指針作成のための基礎資料の蓄積を目的に、高齢林の生育状況と経営実態および施業履歴などを調査したので報告する。

## II 材料と方法

70~93年生のスギ高齢人工林15林分を抽出し、0.04~0.17haの方形標準地内の毎木調査を行い、林分構造と成長量を調査した。収量比数および地位指数は「兵庫県私有林スギ人工林林分材積表」(兵庫県林務課, 1986)より算出した。調査項目は、林齢、立木本数、胸高直径、樹高、幹材積の他に、立地環境調査として、標高、微地形、土壌型、土性、堆積様式、傾斜方向、傾斜角、最深積雪深とした。また、森林所有者に林分ごとの経営目標、過去の施業履歴を面接によって聞き取り調査を行った。

## III 結果と考察

### 1. 高齢人工林の林分構造と成長

調査林分の立地環境を表-1に、生育状況を表-2に示す。立木本数は267~950本/ha、平均胸高直径は30.5~52.2cm、平均樹高18.5~36.5m、林分材積534.4~1,637.8m<sup>3</sup>/haであった。地位指数はI等地に該当する林分が8林分、II等地に該当する林分が7林分であった。

スギ大径材の材価形成に関連性の強い要因は、径級、材積、樹齢であり、その値が大きいほど材価が上昇する(金本・藤田, 1994; 桑原, 1994)。胸高直径は、樹高との間に正の相関( $r=0.803^{**}$ )があり、ha当たりの立木本数との間には負の相関( $r=-0.683^{**}$ )が認められた。さらに材積の増加には、

表-1 スギ高齢人工林の立地環境

調査林分	標高 (m)	微地形	土壌型	土性	堆積様式	傾斜方向	平均傾斜角 (°)	最深積雪量 (cm)
大屋町若杉(1)	730	凹型	Bl <sub>D</sub>	壤土	崩積	NE	10	150
大屋町若杉(2)	780	凹型	Bl <sub>D&amp;O</sub>	埴壤土	崩積	NE	10	150
大屋町若杉(3)	820	凹型	Bl <sub>D</sub>	壤土	崩積	NE	10	200
村岡町和田	300	平衡	Bl <sub>D</sub>	壤土	崩積	NE	15	150
村岡町澁川	400	山脚	Bl <sub>D</sub>	壤土	崩積	NW	10	180
村岡町作山	450	山脚	Bl <sub>D</sub>	壤土	崩積	NW	15	200
美方町秋岡(1)	700	山脚	Bl <sub>D&amp;O</sub>	壤土	崩積	NE	10	200
美方町秋岡(2)	750	山脚	Bl <sub>D&amp;O</sub>	壤土	崩積	NE	10	250
美方町秋岡(3)	780	山脚	Bl <sub>D&amp;O</sub>	壤土	崩積	NW	10	300
八鹿町妙見(1)	750	凹型	Bl <sub>D</sub>	壤土	匍行・崩積	SE	20	270
八鹿町妙見(2)	780	凹型	Bl <sub>D</sub>	壤土	匍行・崩積	SE	15	270
八鹿町妙見(3)	800	凹型	Bl <sub>D</sub>	壤土	匍行・崩積	SW	15	300
朝来町納座	200	凹型	Bl <sub>D</sub>	壤土	崩積	SE	20	30
加美町清水(1)	350	凹型	Bl <sub>D&amp;O</sub>	壤土	崩積	SE	15	20
加美町清水(2)	350	凹型	Bl <sub>D&amp;O</sub>	壤土	崩積	SE	15	20

表-2 スギ高齢人工林の生育状況

調査林分	林齢	調査面積 (ha)	立木本数 (本/ha)	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m <sup>3</sup> )	形状比	林分材積 (m <sup>3</sup> /ha)	胸高断面積合計 (m <sup>2</sup> /ha)	収量比数 <sup>1)</sup> (Ry)	相対幹距 (Sr <sup>2)</sup> )	地位指数
大屋町若杉(1)	72	0.17	635	43.5	27.3	0.834	94.5	534.4	43.9	0.77	14.5	II
大屋町若杉(2)	81	0.17	576	47.2	30.4	0.997	99.7	574.9	42.7	0.79	13.7	II
大屋町若杉(3)	84	0.05	520	36.1	25.2	1.212	70.4	630.5	54.4	0.83	17.4	II
村岡町和田	85	0.06	400	47.3	30.5	2.484	66.3	993.6	72.5	0.94	16.4	I
村岡町澁川	89	0.05	800	40.3	21.6	1.309	54.8	1,047.5	104.5	0.94	16.4	I
村岡町作山	93	0.04	700	43.2	32.0	2.340	76.1	1,637.8	109.7	0.98	11.8	I
美方町秋岡(1)	70	0.05	300	46.2	34.6	2.602	76.2	780.7	51.2	0.83	16.7	I
美方町秋岡(2)	75	0.04	350	46.9	36.5	2.792	78.5	977.3	61.0	0.89	14.6	I
美方町秋岡(3)	80	0.12	267	52.2	35.4	3.421	70.7	912.2	59.1	0.91	17.3	I
八鹿町妙見(1)	74	0.05	940	30.5	18.5	0.812	62.6	762.8	77.6	0.80	17.6	I
八鹿町妙見(2)	77	0.04	950	37.7	24.4	1.526	66.8	1,449.5	117.9	0.98	13.3	I
八鹿町妙見(3)	82	0.04	575	32.7	22.4	0.889	70.1	511.1	49.6	0.69	18.6	II
朝来町納座	74	0.04	800	32.5	29.1	1.231	93.0	985.0	71.6	0.70	12.1	II
加美町清水(1)	89	0.06	333	41.8	27.6	1.782	67.2	594.1	47.1	0.92	19.9	II
加美町清水(2)	93	0.07	314	42.5	27.9	1.799	66.2	565.2	45.1	0.68	20.2	II

1) 収量比数および地位指数は、「兵庫県民有林スギ人工林林分材積表」によった。

$$2) Sr = \left( \frac{\sqrt{10000}}{\text{ha当り本数}} \right) / \text{平均樹高} \times 100 (\%)$$

樹高の増加 ( $r=0.788^{**}$ ) と胸高直径の増加 ( $r=0.738^{**}$ ) およびha当たりの立木本数の低減 ( $r=-0.644^{**}$ ) が必要であった。また、林分の込み具合を表す相対幹距は、値が大きくなると疎な状態を表し、この値が大きくなると、形状比 ( $r=-0.575^*$ ) が低下した。地位指数は、収量比数 ( $r=-0.700^{**}$ ) や林分材積 ( $r=-0.682^{**}$ ) および胸高断面積合計 ( $r=-0.640^{**}$ ) と負の相関が認められ、林地の生産力が劣る林分では、今後、林分材積の増加はあまり期待できないものと思われる。このように、高齢人工林の生育状況は、地位や施業によって林分間に大きな違いがみられた。

「兵庫県民有林スギ人工林収穫予想表」(兵庫県林務課1986)から求めた平均胸高直径と1ha当たりの立木本数の関係を調査林分のものと比較した結果を図-1に示す。調査林分の内、7林分が、兵庫県収穫予想表の累乗曲線(林分密度管理図の収量比数 $R_y=0.72$ )より右側に分布し、高密度の状態であった。しかし、予想表の累乗曲線よりも左側に位置している林分は、中庸仕立てから若干疎な状態で密度管理されて、長期間にわたり集約的な間伐施業によって胸高直径の肥大が促進されたと推察される。

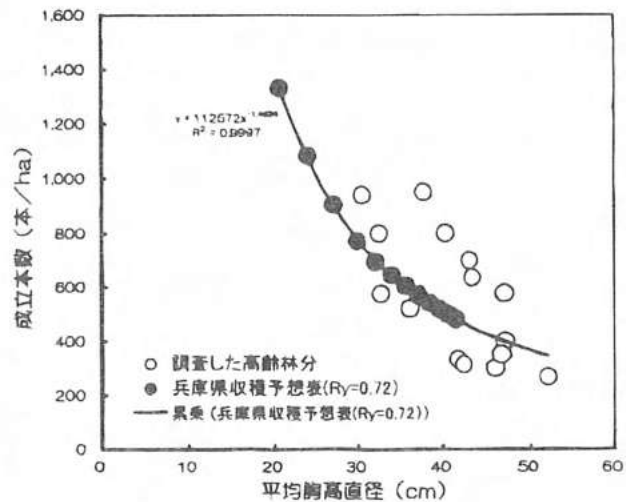


図-1 平均胸高直径と成立本数の関係

## 2. スギ高齢人工林の経営目標

スギ高齢人工林の施業履歴を表-3に示す。調査林分の所有形態は、会社・財団法人の所有林5林分、個人所有林10林分であり、長伐期大径材生産を明確な経営目標としている林分は、大屋町若杉(1)~(3)、美方町秋岡(1)~(3)、八鹿町妙見(1)、(2)、加美町清水(1)、(2)の10林分であった。所有形態別にみると、会社・財団法人所有林の5林分はすべて長伐期大径材生産を経営目標としていた。個人所有林の10林分のうち、村岡町和田、澁川、作山、八鹿町妙見(3)、朝来町納座の5林分は財産保持の結果として伐期が延長されており、備蓄林的な感覚であった。また、聞き取りによる経営意向調査では、生産目標および伐期を明確に定めている林分はなかった。伐期が未定である理由は、臨時的な出費が必要となった時に伐採するためという理由が大半であり、その他には、木材価格の上昇した時に伐採する、林道が開設されたときに伐採するという所有者や伐期について考えたことがないという意見もあった。

## 3. スギ高齢人工林の施業履歴

明確な施業履歴の記録や帳簿が残っている林分は、大屋町若杉(1)~(3)、美方町秋岡(3)、八鹿町妙見(1)、(2)、加美町清水(1)、(2)の8林分であり、そのうち、4林分が会社・財団法人の所有林であった。個人所有林では、森林所有者の世代交代などによって施業記録はほとんど不明となっているケースがあり、最近になって財産管理の面から施業記録を残し始めたなど施業履歴の一部しか記録されていないのが実状である。そのような林分が6林分と半数近くを占めていた。とくに昭和30年以前の施業経過が不明な林分が多かった。

表-3 スギ高齢人工林の施業履歴

調査林分	林齢	林分の所有形態	施業履歴と実施した作業種と回数、施業年次
大屋町若杉(1)	72	個人所有林	下刈り(新植後6年間実施)、除伐1回(15年生時)、間伐6回(19年生時、25年生時、32年生時、45年生時、52年生時、60年生時)
大屋町若杉(2)	81	個人所有林	下刈り(新植後7年間実施)、除伐1回(13年生時)、間伐5回(23年生時、32年生時、42年生時、55年生時、80年生時)
大屋町若杉(3)	84	会社所有林	下刈り(新植後8年間実施)、除伐1回(17年生時)、間伐4回(23年生時、28年生時、33年生時、52年生時)
村岡町和田	85	個人所有林	下刈り、除伐は不明。間伐3回(32年生時、44年生時、52年生時)
村岡町澁川	89	個人所有林	施業履歴は一切不明。伐根より60年生時に間伐を実施した形跡がある。
村岡町作山	93	個人所有林	下刈り(12年生頃にツル切りをした記憶があるとのこと)、除伐は不明、間伐2回(35年生時、45年生時)
美方町秋岡(1)	70	個人所有林	下刈り、除伐は不明。間伐6回(22年生時、28年生時、38年生時、49年生時、55年生時、62年生時)
美方町秋岡(2)	75	法人所有林	下刈り、除伐は不明。間伐4回(25年生時、35年生時、45年生時、60年生時)
美方町秋岡(3)	80	法人所有林	下刈り(新植後8年間実施)、除伐1回(13年生時)、間伐5回(25年生時、34年生時、42年生時、53年生時、61年生時)
八鹿町妙見(1)	74	法人所有林	下刈り(新植後6年間実施)、除伐1回(16年生時)、間伐4回(34年生時、45年生時、50年生時、65年生時)
八鹿町妙見(2)	77	法人所有林	下刈り(新植後7年間実施)、除伐1回(15年生時)、間伐4回(25年生時、47年生時、52年生時、65年生時)
八鹿町妙見(3)	82	個人所有林	下刈り、除伐は不明。間伐6回(25年生時、37年生時、47年生時、52年生時、68年生時、75年生時)
朝来町納座	74	個人所有林	施業履歴は一切不明。伐根より58年生時に間伐を実施した形跡がある。
加美町清水(1)	89	個人所有林	下刈り(新植後6年間実施)、除伐1回(18年生時)、間伐5回(27年生時、38年生時、49年生時、57年生時、68年生時)
加美町清水(2)	93	個人所有林	下刈り(新植後6年間実施)、除伐1回(18年生時)、間伐5回(27年生時、38年生時、49年生時、57年生時、68年生時)

表-3の施業内容を見ると、植栽本数は3,000~3,500本/haがほとんどであった。下刈り作業は最長8年間実施していた。雪起こし作業の施業記録は残っていなかった。除伐は6林分で実施しており、そのすべてが20年生時までには1回しか実施していない。枝打ちの施業記録は残っていない。間伐の開始時期は19年生時に始めた林分が最も早い。初回の間伐が最も遅かった林分は35年生である。間伐回数が最も多いのは6回であるが、実施回数の少ない林分でも2回は行っている。調査した高齢人工林の大半は、「兵庫県の森林施業体系」(兵庫県林務課, 1995)で示している60年生までに実施すべき標準的な間伐実施回数(5回)とほぼ同程度の間伐を行っており、下刈り、除伐などの初期保育の終了とともに、間伐を実施していたことが伺える。

このように40~60年生時までには、地域ごとの標準的な施業法に準じているが、特に間伐を始めた時期は、地域の特長を反映しているものと思われた。聞き取り調査によると40年生時以降の間伐はすべて収入間伐であった。経営目標の明確な林分では50年生時以降も計画的な間伐施業が行われ、いずれも間伐実施年数の間隔は7~15年前後であり、70年生頃までに間伐を終了しており、それ以降は択伐的な単木伐採が行われている。

#### IV おわりに

今回調査した高齢人工林の中でも放置状態の林分もあり、精力的な山林経営を行っている経営者の中でも長伐期林経営のための適正な保育管理を行い、その記録がなされている林分は少なかった。平成11年3月末現在で兵庫県の私有林における14齢級以上の人工林の面積は、針葉樹人工林総面積約22万haの3.8%を占めている。このように高齢林の調査対象森林は多いが、樹幹解析木の取得、施業記

録の整備の不備、山林経営者の対応などによって調査に制約を受けることがあり、目的とする資料を得ることが容易ではない。長伐期施業指針の作成には数多くの調査資料と研究事例が必要である。今後、各府県の高齢林の調査報告や長伐期施業林の事例調査が報告されることを期待する。

兵庫県においても、今後とも森林経営者の保育管理別の期待材積や材価あるいは生産費などの長伐期施業の経営面を明らかにして、優良大径材の安定的な生産を目標に施業技術や経営技術を体系化する計画である。

## 引用文献

- 1) 兵庫県林務課 (1986) : 兵庫県民有林スギ人工林林分材積表. 48pp.
- 2) 兵庫県林務課 (1986) : 兵庫県民有林スギ人工林収穫予想表. 40pp.
- 3) 兵庫県林務課 (1995) : 兵庫県の森林施業体系. 26pp.
- 4) 乾 雅晴・矢野進治 (1993) : 長伐期施業に関する基礎調査 (I) - 森林所有者の長伐期施業に対する意識調査 - . 日林関西支論2, 41~44.
- 5) 金本知久・藤田 誠 (1994) : 長伐期施業の経営技術に関する基礎調査. 愛媛県林試研報15, 1~22.
- 6) 桑原 暁 (1994) : スギ長伐期施業に関する基礎調査. 鳥取県林試研報35, 1~17.