

美女平のスギ人工林の成長と生産力

富山県林業技術センター 林業試験場 主任研究員 嘉戸 昭夫

I はじめに

北アルプス立山の美女平の国有林は冷温帯落葉樹林に位置し、ブナ、ミズナラなどの広葉樹にタテヤマスギの天然木が混交する森林である。この一角に明治末期に造林されたスギ林がある。これは、標高が高くかつ積雪の多い地域に適するスギ品種や施業法を検討するために試験植栽されたもので、施業履歴が明らかな林分としては富山県内で最も古いものである。しかし、現在では、国立公園第2種特別地域、水源涵養保安林、鳥獣保護区などに指定されており、風致的、公益的役割をにないつつ、かつ厳しい自然環境に対応してゆくことが求められている。

そこで、この林分の今後の取り扱い方や積雪地帯における森林施業を検討するうえでの基礎資料を得る目的で、このスギ人工林の調査を行った。本報告は成長と生産力を中心に取りまとめたものである。なお、本調査を実施するに際し、富山営林署の職員の方々に多大な協力をいただいた。これらの方々に対し謝意を表す。

II 調査地と方法

調査地は通称美女平と呼ばれる富山県中新川郡立山町芦峯寺ブナ坂国有林139 林班ら小班である。森林簿によると1907～8年植栽で、調査時の林齢は85～86年生であった。この品種は一時ミョウケンスギではないかと言われたこともあったが、最近の調査では地スギ（タテヤマスギ）とされている。調査地は標高1,060mで、西向きの緩斜面である。土壌型は暗色系褐色森林土である。年平均気温は約8.0℃、年間降雨量は3,400mm、最大降雪深は2.6mである。

1994年5月に、スギの樹冠が最も閉鎖しているところに30×50mの調査地を設け、胸高直径、樹高などを毎木調査した。次に劣勢木から優勢木までサイズの異なる7本の試料木を選んで伐倒し、層別刈取法に準じた方法で、幹を0m、0.3m、1.3m、2.3m…と層厚1m毎に幹、枝、葉の生産量を測定した。なお、葉は緑色部としたので緑枝も含んでいる。そのうちに、2本の試料木について、各層から葉の一部を取り分け、新葉と旧葉に分けて重量を測定した。試料木の各層の各部分のサンプルを実験室に持ち帰り含水率を求め、各層の各部分の絶乾重量を算出した。また、幹の成長量推定のため各層から樹幹析解用の円盤を採取した。

Ⅲ 結果と考察

1. 樹高成長

樹幹析解の結果、40年生時の平均樹高は15.0mであった。これはタテヤマスギの4等地と5等地のほぼ中間に相当する値である。この樹高曲線をミッチャーリッヒ関数で近似すると以下の式が得られた。この式から100年生時と150年生時の樹高を推定するとそれぞれ23.6m、25.5mとなった。現在の平均樹高は22.2mであり、ほぼ上限に達していると考えられた。

$$H = 26.3(1 - 1.14 e^{-0.024 \cdot t}) \quad H: \text{樹高、} t: \text{林齡}$$

2. 林分現存量

① 相対成長関係

単木の D^2H ($\text{cm}^2 \cdot \text{m}$) と幹材積 ($VS: \text{d}^3$)、幹乾重 ($WS: \text{kg}$)、枝乾重 ($WB: \text{kg}$) および葉乾重 ($WL: \text{kg}$) との相対成長式は以下の通りであった。

$$\log VS = 0.935 \log (D^2H) - 4.167 \quad (r = 0.997) \quad (2)$$

$$\log WS = 0.811 \log (D^2H) - 1.051 \quad (r = 0.986) \quad (3)$$

$$\log WB = 1.423 \log (D^2H) - 4.826 \quad (r = 0.983) \quad (4)$$

$$\log WL = 1.139 \log (D^2H) - 3.573 \quad (r = 0.992) \quad (5)$$

(2)、(3)、(4)式の傾きが1より小さく、(5)式の傾きが1より大きいことから、材積、幹重、枝重は大きな個体ほど増加率が小さく、反対に葉量は大きな個体ほど急激に増加する傾向があることを示している。

表-1 調査林分の概要と現存量

調査林分	タテヤマスギ			秋田
	本調査値	若齡林 ¹⁾	壯齡林 ²⁾	老齡林 ³⁾
林齡 (年生)	86	14-16	38-42	70
平均胸高直径 (cm)	44.6	8.7-17.7	24-27	39
平均樹高 (m)	22.2	5.2-11.9	18-19	29
林分密度 (本/ha)	587	1500-3200	975-1511	625
胸高断面積合計 (m^2/ha)	95.1	19-37	57-69	74.3
材積 (m^3/ha)	935.9	59-241	518-725	
幹重量 (too/ha)	318.1	22-87	182-267	320
枝重量 (too/ha)	42.4	4-13	11-13	22
葉重量 (too/ha)	32.5	14-26	20-23	29
幹重量/樹高 (YS/H)	14.3	4.2-7.3	9.9-13.7	11.0

② 林分現存量の推定

(2)～(5)の相対成長式と毎木調査のデータから、各林木の幹、枝、葉の現存量を求め、各部位毎に積算して、ha当たりの林分現存量を算出し、表-1に示した。なお、比較のためにタテヤマスギ若齢林¹⁾と壮齢林²⁾および秋田の老齢林³⁾でのデータもあわせて示した。幹の現存量は秋田の老齢林の値とほぼ等しかった。ただし、林齢を考慮に入れると本調査地の方が秋田の値より小さかった。これは地位の違いによると考えられた。

枝と葉の現存量は他の林分に比べて著しく大きかった。一般に、密度が高いほど幹の割合が大きくなる傾向があり、反対に枝の割合が小さいことが知られていることから、本調査地では立木密度の低い状態がかなり以前から続いていることが考えられた。高齢林の胸高断面積は100m³/ha程度といわれており、この林分の値はこれに近かった。また、YS/H値のスギ林での最大値は14ton/ha/m (41m³/ha/m)といわれており、この値を少し越えていた。

3. 林分成長量

① 成長量の推定

単木当たりの幹重量成長量 (ΔWS : kg/年)、材積成長量 (ΔVS : m³/年)、枝重量成長量 (ΔWB)、葉重量成長量 (ΔSL : kg/年)を以下の相対成長式から推定した。

$$\log \Delta WS = 1.245 \log WS - 2.499 \quad (r = 0.946) \quad (6)$$

$$\log \Delta VS = 1.126 \log (D^2 H) - 6.886 \quad (r = 0.944) \quad (7)$$

$$\Delta WB = 0.001982 \cdot WS^{0.741} \cdot \Delta WS \quad (8)$$

$$\Delta WL = 0.241 \cdot WL \quad (9)$$

(9)式は、2本の試料木の新葉と旧葉の割合から算出した。この値はタテヤマスギ壮齢林の18～20%よりも少し大きい、九州のスギ林⁴⁾での約25%、タテヤマスギ若齢林¹⁾の19～30%とほぼ同様であり、スギ林の平均的な値と言える。

② 林分の成長量

(6)～(9)相対成長式と毎木データから林分の成長量を算出し、その結果を表-2に示した。なお、比較のためにタテヤマスギ若齢林¹⁾と壮齢林²⁾および秋田の老齢林³⁾のデータもあわせて示してある。幹重量成長量は、4.8ton/ha/年 (材積14m³/ha/年)と推定され、タテヤマスギの若齢林や壮齢林および秋田の老齢林のそれぞれの約半分の値であった。また、単位葉量当たりの幹成長量を表す幹生産能率は0.15ton/ha/年 (材積0.43m³/ha/年)と推定され、タテヤマスギ林の値の約30～40%、秋田の老齢林の値の50%であった。このように本調査地の成長量や生産性能率が著しく小さいのは、①老齢林であること、②高標高に位置しており生育条件が悪いことなどに起因すると考えられる。

表-2 成長量の比較

調査林分	タテヤマスギ			秋田
	本調査値	若齢林 ¹⁾	壮齢林 ²⁾	老齢林 ³⁾
幹重量成長量 ton/ha/年	4.8	6.2-10.6	7.8- 8.3	9.0
幹材積成長量 m ³ /ha	14		19.9-23.8	
枝成長量 ton/ha/年	11.2	1.1-2.2	0.5- 0.8	5.1
葉成長量 ton/ha/年	7.8	3.5-4.9	3.9- 4.1	6.8
地上部純生産量 ton/ha/年	13.8	10.8-17.7	12.2-13.2	20.9
葉の幹生産能率	0.15	0.34-0.53	0.36- 0.39	0.31

枝の重量成長量はタテヤマスギの若齢林とほぼ同値であり、同壮齢林の値よりも大きかった。しかし、秋田の老齢林に比べると著しく小さい値であった。葉の成長量はタテヤマスギ若齢林や壮齢林での値の約2倍で、秋田の老齢林とほぼ同じ値であった。

以上のことから、本調査林分では単位葉量当たりの幹の生産能率は著しく低いが、葉量が極めて大きいので、老齢林としては生産量が大きいといえる。

4. 雪害との関係

試料木の中に根元から高さ2m付近まで割れを起こし、その後、樹皮が被害部を巻き込み、傷跡を残して回復したものが一本認められた。これは積雪の沈降圧によるものと考えられ、被害部の巻き込み部の年輪数から、26年生時に発生したものと推定された。被害が発生したと推定された1935年（昭和10年）には富山県内において大雪あり、山沿いで300~400cmの積雪となったことが記録されている。被害時の林木は樹幹析解の結果から直径24.2cm、樹高10.0m、形状比41であった。この時期に致命的な被害が数多く発生したことが推測され、平野部に比べて遅くまで発生する可能性が高いようである。

引用文献

- 1) 安田洋・阪上俊郎：富山林試研報, 10, 1-15, (1985)
- 2) 阪上俊郎：富山林試研報, 11, 18-24, (1986)
- 3) 四大学および信大合同調査班：森林の生産力に関する研究（第Ⅲ報），日林協, 63pp, (1966)
- 4) 汰木達郎：九大演報, 37, 85-178, (1964)