

高海拔地に植栽されたタテヤマスギ (*Cryptomeria japonica* D. DON) の生長と生産力

阪 上 俊 郎

Growth and Productivity of Tateyama-sugi (*Cryptomeria japonica* D. DON) Stands Planted on High Land of Toyama Prefecture
Toshio SAKAUE

要旨：富山県下の高海拔地帯に植栽されたタテヤマスギの生産力と生長を調べた。現存量・生産量ともに良好な生長を示す林分よりかなり少なかった。幹現存量密度 (ys/\bar{H}) は有峰が4.2ton/ha・m、長棟が8.8ton/ha・mであった。1割直径の2乗×樹高 ($Do.1^2H$) と幹材積の比例定数は有峰が0.036、長棟が0.030であり、スギの平均値0.042に比べて小さい。樹高生長曲線の変曲点は、有峰の方が長棟に比べて生育段階の遅い時期に現われ、有峰のスギは初期生長が悪いことが判った。RICHARDSの生長関数を用いて40年生時の樹高(地位指数)を予測すると、有峰では約15m、長棟では約14mであると推定された。

I. はじめに

タテヤマスギは裏日本の多雪地帯にある立山・剣岳一帯に自生する天然スギの俗称で、海拔400~2,000m付近まで分布している¹⁾。これらの天然林はスギの造林適地という概念からすれば、かなりはずれた立地環境においても成林している。

ポドゾル化土壌と似かよった性質を示す暗色系褐色森林土壌に植栽されたスギは生長が悪く、一部では成林さえも危ぶまれている。本報告はこの高海拔地に植栽されたスギの生長と生産力を解析し、スギの造林限界を検討するための資料に供することを目的としている。

本調査を実施するにあたって協力していただいた富山営林署並びに富山県林業試験場の各位に謝意を表する。

II. 調査地および調査方法

調査は、1978年9月と1979年9月に富山県上新川郡大山町有峰の東谷地内で、1980年9月に大山町長棟の富山営林署長棟国有林207林班で実施した。

調査地の概況は表-1に示した通りで、両地域ともに年平均最大積雪が3.5mを超す豪雪地帯である。しかも、土壌はポドゾル化土壌に似かよった性質を示す暗色系褐色森林土壌であり、土壌の生産性は低く、スギの生育には厳しい環境にある。両林分ともに前生樹はブナ・ミズナラを主体とした天然林であり、その他、長棟ではウダイカンバが混交していた。現在、造林地内には、有峰ではシラカンバ・ミズナラ、長棟ではウダイカンバ等の広葉樹が侵入し、部分的にはスギより優占している。生産力調査では、5m×5mの方形プロットを設け、プロット内の全立木を地際から伐倒した。その後、層厚1mとして、層別刈取法に準じて、幹・枝・葉に分け生重量を測定した。長棟では葉を新葉と旧葉に区別した。なお、葉は緑色部としたので緑枝も含んでいる。長棟ではプロット外からさらに4個体を生長量解析のために選び、同様の処理を行った。さらに各個体の各層からサンプルを採り、105℃で乾燥して含水率を求め生重量を絶幹重量に換算した。

生産力調査に用いた供試木に加え、有峰では、生

表-1 調査林分の概況

Physiographic features of survey areas.

場所 Locality	海拔高 Altitude m	傾斜角 Slope degree	土壌型 Soil type	最大積雪深 Maximum snow depth cm
Arimine	1,050	14	dBd	350
Nagato	1,100	20	dBd(d)	350

産力調査の翌年の1979年9月に同一林分のなかで大きい方から2本、長棟では、同一地域にある56年生のスギ林から標準的な個体を2本選んで樹幹解析に供した。

なお、この報告の重量データは総べて絶乾重量で表記してある。

Ⅲ. 結果と考察

1. 相対生長関係

この項では、樹体の各部分量間に成立する相対生長式を用いて、林分の特性を検討した。

胸高直径の2乗×樹高 (D^2H : $\text{cm}^2 \cdot \text{m}$) と幹材積 (V_s : dm^3) との関係は、

$$\log V_s = 0.852 \log D^2H - 0.916 \quad (\text{有峰}) \quad (1)$$

$$\log V_s = 0.825 \log D^2H - 0.817 \quad (\text{長棟}) \quad (2)$$

で示され、両林分ではほとんど分離しない(図-1)。この傾きは四大学が調査したいろいろなスギ林での値0.921より小さいが、これは幹形の違いからくるよりも、胸高直径を測る高さが樹高の大小によって異なるためだといわれている。³⁾

そこで、幹形を比較するために、樹高の1割直径 ($D_{0.1}$: cm) を用いて $D_{0.1}^2H$ と V_s ($\text{cm}^2 \cdot \text{m}$) との関係を探ると、

$$V_s = 0.036 D_{0.1}^2 H \quad (\text{有峰}) \quad (3)$$

$$V_s = 0.030 D_{0.1}^2 H \quad (\text{長棟}) \quad (4)$$

となり(図-2)、四大学のスギ林の平均値0.042より小さく、幹が梢殺形であることが示される。タテヤマスギでは、低海拔地に植栽されたものでも密度に関係なく、この一般値より低い値を示す。しかも、生長の悪い林分ほど小さい値をとる傾向にある。⁵⁾⁶⁾

幹材積と幹乾重 (W_s : kg) の関係は、

$$W_s = 0.323 V_s \quad (\text{有峰}) \quad (5)$$

$$W_s = 0.403 V_s \quad (\text{長棟}) \quad (6)$$

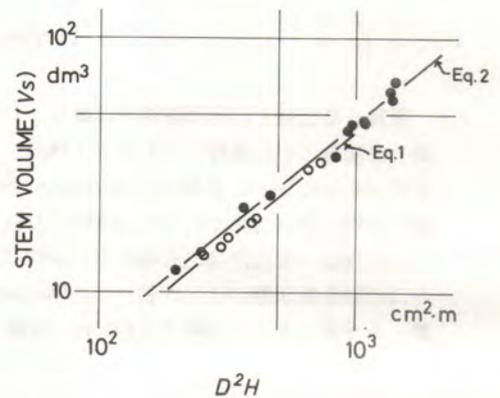


図-1 幹材積 (V_s) と胸高直径の2乗×樹高 (D^2H) との相対生長関係

Allometric relations between stem volume (V_s) and square of diameter \times tree height (D^2H). Open circles (○) denote the trees of Arimine stand and closed ones (●) those of Nagato stand.

$$\log V_s = 0.852 \log D^2H - 0.916 \quad (1)$$

$$\log V_s = 0.825 \log D^2H - 0.817 \quad (2)$$

$$V_s: \text{dm}^3, D^2H: \text{cm}^2 \cdot \text{m}$$

となる(図-3)。これらの式は両対数上で勾配1で回帰する。これは幹比重が個体の大小にかかわらず一定であることを意味する。幹比重は有峰が0.32 kg/dm^3 、長棟が0.40 kg/dm^3 となり、長棟の方が大きな値を示す。これは林分高の大きい長棟の方が相対密度が高くなるためと考えられる。しかし、四大学の0.35 kg/dm^3 ²⁾、立山町の0.38 kg/dm^3 ⁵⁾、黒部市の0.36 kg/dm^3 ⁶⁾の値と比較すると、有峰ではこれらの値より

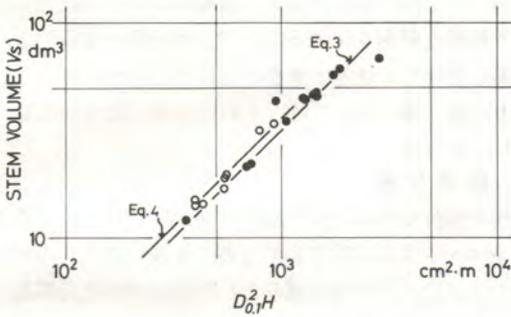


図-2 幹材積 (v_s) と $D_{0.1}^2 H$ との相対生長関係
Allometric relations between stem volume (v_s) and square of diameter at 1/10 tree height \times tree height ($D_{0.1}^2 H$).

$$v_s = 0.036 D_{0.1}^2 H \quad (3)$$

$$v_s = 0.030 D_{0.1}^2 H \quad (4)$$

$$v_s : \text{dm}^3, D_{0.1}^2 H : \text{cm}^2 \cdot \text{m}$$

For symbols see Fig. 1.

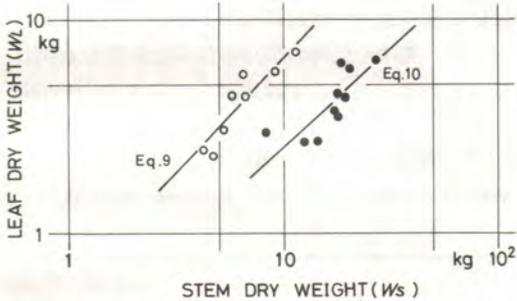


図-4 葉重 (w_L) と幹重 (w_s) との相対生長関係
Allometric relations between leaf dry weight (w_L) and stem dry weight (w_s).

$$\log w_L = 1.070 \log w_s - 0.249 \quad (9)$$

$$\log w_L = 0.942 \log w_s - 0.546 \quad (10)$$

$$w_L, w_s : \text{kg}$$

For symbols see Fig. 1.

低く、長棟では高い。スギの幹比重は生長のよし悪しで差がみられる²⁾というが、この場合、他の林分より生長の劣る有峰のスギの幹比重が低くなることは理解できない。

(1)(2)(5)(6)式から、

$$\log w_s = 0.852 \log D^2 H - 1.407 \quad (\text{有峰}) \quad (7)$$

$$\log w_s = 0.825 \log D^2 H - 1.212 \quad (\text{長棟}) \quad (8)$$

が得られる。

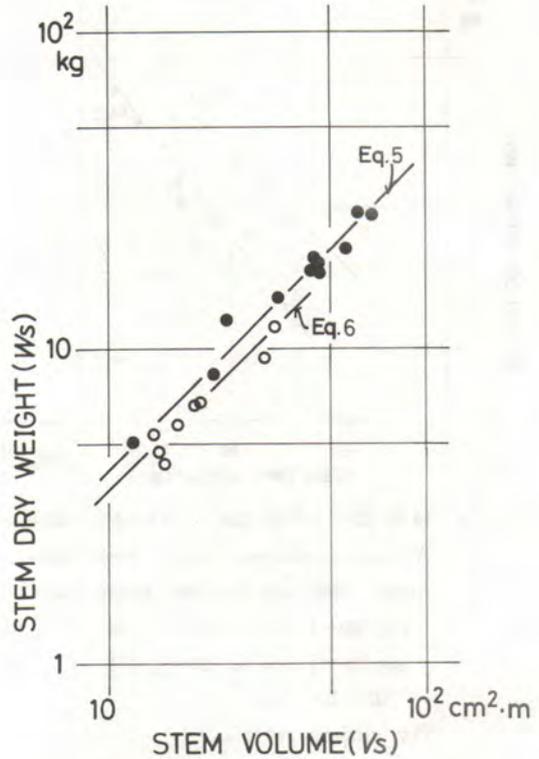


図-3 幹重 (w_s) と幹材積 (v_s) との関係
Relations between stem dry weight (w_s) and stem volume (v_s).

$$w_s = 0.323 v_s \quad (5)$$

$$w_s = 0.403 v_s \quad (6)$$

$$w_s : \text{kg}, v_s : \text{dm}^3$$

For symbols see Fig. 1.

次に葉乾重 (w_L : kg) の幹乾重、枝乾重 (w_B : kg) と幹乾重の関係は、

$$\log w_L = 1.070 \log w_s - 0.249 \quad (\text{有峰}) \quad (9)$$

$$\log w_L = 0.942 \log w_s - 0.546 \quad (\text{長棟}) \quad (10)$$

$$\log w_B = 1.006 \log w_s - 0.749 \quad (\text{有峰}) \quad (11)$$

$$\log w_B = 1.286 \log w_s - 1.434 \quad (\text{長棟}) \quad (12)$$

となる (図-4, 図-5)。これらの関係は林分による分離がみられ、林分の立木密度に影響されるという²⁾。一般には、林齢の増加と共に、林分高が大きくなるにつれて右上方に移動する傾向にある²⁾。しかし、本調査林分では、有峰と長棟の間には上記の傾向が見られるが、他のタテヤマスギ林分の係数⁵⁾⁶⁾を比較すると明白な傾向は見い出せなかった。

相対生長式による比較から、生長が不良な高海拔

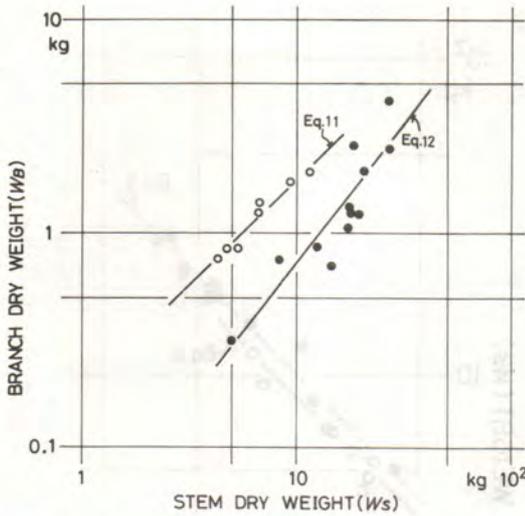


図-5 枝重 (WB) と幹重 (WS) との相対生長関係
Allometric relations between branch dry weight (WB) and stem dry weight (WS).

$$\log WB = 1.006 \log WS - 0.749 \quad (11)$$

$$\log WB = 1.286 \log WS - 1.434 \quad (12)$$

WB, WS : kg

For symbols see Fig. 1.

地のスギでは、生長が良好な低海拔のスギに比べて、より梢殺な幹形を呈することや、幹比重が生長のよし悪しだけでは決定できないということが示された。他方、枝・葉については、それほど明白な差異は見られなかった。

2. 樹高生長

樹幹解析から得られた個体の樹高生長データを RICHARDS の生長関数に当てはめて生長パターンの解析および生長の予測を試みた。RICHARDS の生長関数は、

$$W = A (1 - b \cdot e^{-k \cdot t})^{\frac{1}{1-m}}$$

W : 時間 t における大きさ

A : 最終到達量

b · k · m : 定数

で示される。この関数は m の値によって変曲点の位置が変化し、様々なシグモイド曲線を表わし得る。m = 0 のとき、MITSCHERLICH 式、m = 2 のとき、Logistic 式、m → 1 のとき、Gompertz 式と一致する。m の値が大きくなるほど、生長速度の最大は生育段階のより進んだ時期に現われる。この生長関数を用いて、動物や植物の個体の生長を解析した例はいくつかある。^{8) -12)} ここでは大隅ら¹³⁾ による STEVENS

表-2 RICHARDS の生長関数のパラメータと優勢木に対する適用例

Parameter estimates of RICHARDS growth curves and its application to the dominant trees of the survey stands.

場所 Locality	樹木番号 Tree no.	樹高 Tree height m	樹齢 Tree age yr	A	m	k	b	k/m	Ak/2m+2	s	40年時の樹高 Height at 40 yr-old m
Arimine	A-1	7.00	15	15.413	0.538	0.0852	1.000	0.158	0.427	2.456	15.41 *
	A-2	8.00	15	28.676	0.519	0.0509	0.985	0.098	0.481	1.832	21.55 *
	A-3	5.66	14	17.924	0.499	0.0600	1.000	0.120	0.359	3.328	14.83 *
	A-4	6.07	14	23.630	0.502	0.0507	1.000	0.101	0.399	0.959	17.80 *
	A-5	5.76	14	20.608	0.365	0.0393	1.000	0.108	0.297	3.166	14.29 *
Nagato	N-1	7.62	17	19.863	0.359	0.0430	0.961	0.120	0.315	4.709	14.81 *
	N-2	7.76	17	15.816	0.365	0.0533	0.921	0.146	0.309	4.624	13.18 *
	N-3	7.16	17	14.989	0.473	0.0628	0.939	0.133	0.319	5.396	12.89 *
	N-4	14.10	56	15.052	1.029	0.0770	0.122	0.075	0.286	2.528	12.79 **
	N-5	15.68	56	25.023	1.209	0.0391	0.826	0.032	0.222	4.187	13.23 **

RICHARDS 生長関数から予測

* Predicted from fitted RICHARDS growth curve

樹幹解析から推定

** Estimated from stem analysis

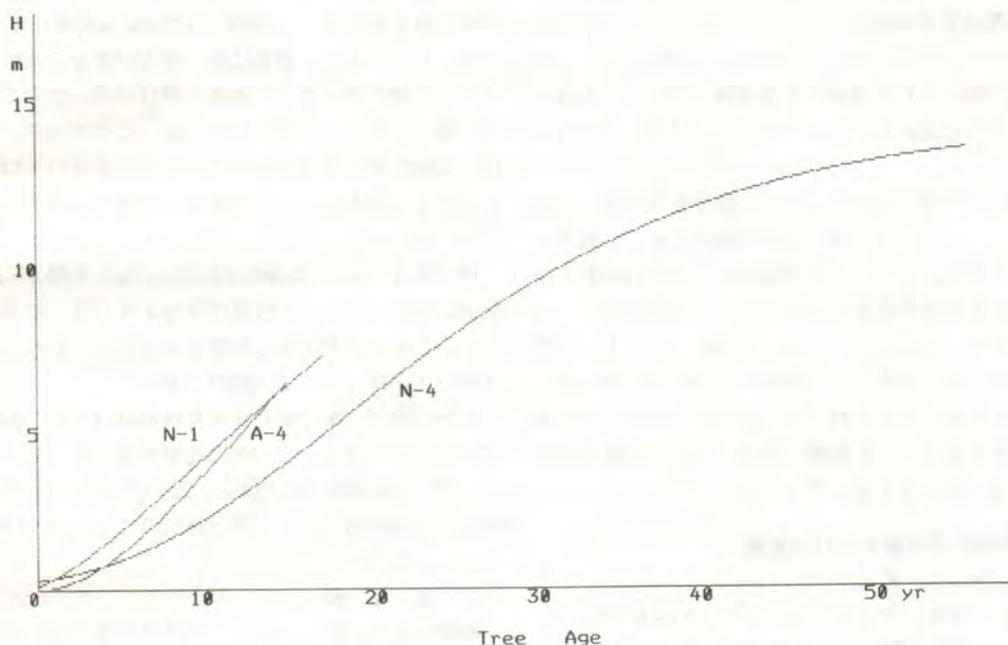


図-6 RICHARDSの生長関数にあてはめた樹高生長曲線

Height growth curves from fitted RICHARDS functions. For the parameters of the functions and the abbreviations see table 3.

法のFORTRANのプログラムをマイクロコンピュータのBASICに書き換えて計算した。

各調査地の優勢木に対してRICHARDSの生長関数を当てはめた結果を表-2に示した。ここで s (%)は、データの時間範囲の中央における推定値の標準誤差の百分率であり、当てはめの精度の目安となる。 k/m はRICHARDSの重みつき平均連年生長率である。¹³⁾各個体への当てはまりは比較的良好であった(表-2)。

若齢林分の有峰と長棟の m および k の値を比較すると(表-2)、両パラメータともに有峰の方が大きな値をとる。これは長棟のスギに比べて有峰のスギは初期生長が悪く、よりGompertz型に近い生長パターンをとることを意味している(図-6)。また、変曲点での生長率($k/m = (1/w) \cdot (dw/dt)$)は両林分で似かよった値を示すが、RICHARDSの重みつき平均生長量($Ak/2m+2$)は両林分の地位の差が反映し、有峰の方が大きな値を示す。

生長のよし悪しは地位によって決定されるが、生長パターンの分離の原因については、未だに明確に

されていない。しかし、この分離の原因として、一つにはスギ自体が持つ固有のパターンに起因すること、もう一つには、雪による根元曲りの発生に起因することなどが考えられる。前者については、スギの品種によって、異なった樹高曲線式が用いられていることから¹⁶⁾、生長パターンの異なる原因の一つであることが暗示される。後者については、橋本¹⁶⁾が積雪地帯の初期生長の悪さが雪によるダメージのせいであるとし、また、筆者らはスギの若齢林分で雪による根元曲りが生長パターンに影響することを見出した¹²⁾¹⁵⁾ことから考えると生長パターンの分離の原因の一つであるといえよう。詳細に見ると、今回調べたスギの生長パターンは林分によって差異が見られるが、裏日本系のスギは初期生長が遅く晩生型を示すという今までの調査結果と一致する。¹⁶⁾

長棟において、17年生と56年生のスギの生長パターンは著しく異なっている(図-6)。この原因については、明確ではない。最近10~20年間に植えられたスギは初期生長が良くMITSCHERLICH型に近くなり¹²⁾¹⁵⁾、一方、40年ぐらい前に植えられた古いスギは逆に初

期生長が悪くGompertz型に近くなる(未発表)という調査結果が得られている。したがって、スギの生長パターンが立地環境を反映するものならば、この両者が植えられた時期の生育環境に何らかの相違が存在すると思われるが、今のところは明らかではない。

林分の生長を比較するために地位指数が用いられている¹⁶⁾。ここでは、40年生時の樹高をもって表わすこととする。当てはめたRICHARDSの生長関数を用いて40年生時の樹高を推定すると、有峰では15~18m、長棟では13~14mになった(表-2)。また、樹幹解析から、長棟の56年生のスギの40年生時の樹高は13mであることが判った(表-2)。これらから地位指数を推定すると長棟では14、これより地位の良い有峰では15になると考えられる。

3. 林分の現存量および生長量

(1) 現存量

有峰・長棟の林分はともにプロット内を全刈りしたので、その実測値を表-3に示した。

幹現存量(y_s)は有峰が21.83ton/ha(材積では65.10m³)、長棟が58.02ton/ha(材積では138.46m³)であった。単位高さ当たりの現存量(y_s/\bar{H})は有峰が4.2ton/ha・m、長棟が8.8ton/ha・mになった。この y_s/\bar{H} の値は、極端に生育状況が悪い場合を除けば、林齢・地位に関係なくほとんど一定であると言われている⁴⁾。スギでは最多密度時で14ton/ha・mであり、実際にはこの70~80%の10ton/ha・m程度あれば十分な蓄積を持った林分だとされている⁴⁾。このことから、有峰・長棟の林分ともに生育状況の悪い林分だといえる。しかも、同齢の他のスギ林の1/4~1/5程度で、²⁾⁵⁾⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾初期生長の悪い熊本のアヤスギと比較しても少ない²⁾。

葉現存量(y_L)は有峰が14.18ton/ha、長棟が14.59ton/haであった。タテヤマスギの林分葉量は生長

の良好な林分で、16~18年で最大となり、25ton/ha程度の値を示すが、一般的には20ton/ha前後になると思われる⁵⁾⁶⁾。また、葉量は同一地方の林分で比較すると、立地条件が悪く、樹高の伸びが悪い林分では低い値をとることが知られている²⁾。したがって、有峰・長棟の林分葉量がタテヤマスギの葉量の平均値より少ない理由は、その立地条件の悪さに起因すると考えられる。

枝現存量(y_B)は有峰が4.40ton/ha、長棟が5.63ton/haであった。この枝量は林分よりパラツキが大きく、しかも立木密度に影響されるが、²⁾これらの値は若いスギ林としては一般的である²⁾⁵⁾⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾。

林分の幹・枝・葉の配分比は有峰が54:11:35、長棟が74:7:19であり、枝・葉の比率が高くなっている。この傾向は低海拔地に植栽されたタテヤマスギの若齢林分と同じ傾向にあり、⁵⁾⁶⁾若い時期のこのスギの特性ではなかるうか。

(2) 生産量

樹幹解析から最近1年間の材積生長量(ΔV_S : dm³/yr)を求め、

$$\Delta V_S = V_S \times \frac{\Delta V_S}{V_S}$$

V_S : kg, ΔV_S : dm³/yr, V_S' (皮なし材積): dm³/yr

から最近1年間の幹重量生長量(ΔW_S : kg/yr)を算出した。

枝・葉については最近1年間では幹と枝・葉の割合が変わらないものとして(9)(10)(11)(12)式の両辺を時間で微分して算出した。¹⁹⁾葉と枝の生産量は、

$$\Delta W_L = 0.603 W_S^{0.070} \cdot \Delta W_S \quad (\text{有峰}) \quad (13)$$

$$\Delta W_L = 0.268 W_S^{-0.058} \cdot \Delta W_S \quad (\text{長棟}) \quad (14)$$

$$\Delta W_B = 0.178 W_S^{0.006} \cdot \Delta W_S \quad (\text{有峰}) \quad (15)$$

$$\Delta W_B = 0.047 W_S^{0.286} \cdot \Delta W_S \quad (\text{長棟}) \quad (16)$$

$\Delta W_S, \Delta W_L, \Delta W_B$: kg/yr, W_S : kg
で示され、これらの式から林分の生長量を計算した

表-3 現存量・その他

Biomass and other properties of survey plots.

場所 Locality	林齢 Stand age yr	立木密度 Stand density trees/ha	平均胸高直径 Mean DBH cm	平均樹高 Mean height m	幹材積 Stem volume m ³ /ha	幹重 Stem weight ton/ha	枝重 Branch weight ton/ha	葉重 Leaf weight ton/ha
Arimine	14	3,200	8.7	5.2	65.10	21.83	4.40	14.18
Nagato	17	3,200	11.6	6.6	138.46	58.02	5.63	14.59

表-4 林分生長量
Biomass increments of survey plots.

場所 Locality	幹重 Stem weight ton/ha·yr	幹材積 Stem volume m ³ /ha·yr	枝重 Branch weight ton/ha·yr	葉重 Leaf weight ton/ha·yr	地上部重 Top weight ton/ha·yr
Arimine	6.23	16.52	1.13	4.31	11.67
Nagato	6.66	14.64	0.73	1.50	8.89

結果を表-4に示した。

幹の生産量は有峰が乾重で6.23ton/ha·yr, 材積で16.52m³/ha·yrであり, 長棟が乾重で6.66ton/ha·yr, 材積で14.64m³/ha·yrであった。これらの値は若いスギ林としては低く²⁾¹⁷⁾¹⁸⁾他のタテヤマスギと比較すると立山町(16年生)の10.11ton/ha·yr, 黒部市(18年生)⁶⁾の10.62ton/ha·yrよりもかなり低い。

枝の生長量は乾重で有峰が1.13ton/ha·yr, 長棟が0.73ton/ha·yrになった。また, 葉の生長量は乾重で有峰が4.31ton/ha·yr, 長棟が1.50ton/ha·yrとなった。長棟では新葉量を測定し, 2.58ton/haという値を得た。この新葉量を葉の年間生長量に等しいとすると, (14)式で推定した値は42%過小になる。これは最近1年間で幹と葉の割合が変化したためだと思われる。一般にスギ林の葉の生産量は全葉量の1/4~1/5程度であると言われていることから, 長棟のスギ林分の葉の生産量は少ない方に入る。

林分の地上部の生産量は有峰が11.67ton/ha·yr, 長棟が8.89ton/ha·yrであり, 生長の良好な他のタテヤマスギ若齢林⁵⁾⁶⁾に比べると50~80%程度で, 生産性は低く, 不良な林分といえる。

IV. おわりに

スギの造林限界を決めるために, 高海拔地のポドゾル化土壌と似た性質を示す暗色系褐色森林土に植栽されたスギ人工林の生産力を検討した。その結果林分現存量・生産量ともに良好な生育を示すスギ林分よりかなり劣ることが判明した。しかし, 今回調査した2林分を比較しても, 生長量や幹比重等には差があり, 生育場所がわずかに異なっても, その特性には大きな差異を生じることが暗示された。また雪等の気象因子との関係を抜きにして, 高海拔地の生産を論じるのは早計かもしれない。これらは今後の課題であって, 追々明らかにしていきたい。

引用文献

- 1) 平 英彰: タテヤマスギ天然分布の概要, 28回日林中部支講, 1-4, 1980
- 2) 四大学(北大・東大・京大・大阪市立大)および信大合同調査班: 森林の生産力に関する研究, 一第Ⅲ報 スギ人工林の物質生産について, 63pp., 日林協, 1966
- 3) 菅 誠: カラマツ人工林の林分管理と生産力に関する研究, 長野営林局, 1-49, 1968
- 4) ———: 人工一斉林の林分密度に関する生態学的研究(学位論文), 117pp. 1967
- 5) 阪上俊郎: タテヤマスギ幼齢林の生産力, 富林試研報, 8, 9-16, 1982
- 6) ———: 16年生のタテヤマスギ実生林分とサシキ林分の生産力, 富林試研報, 8, 17-27, 1982
- 7) RICHARDS, F. J.: A Flexible Growth Function for Empirical Use. J. Exp. Bot., 10, 290-300, 1959
- 8) PIENAAR, L. V. and TURNBULL, K. J.: The Chapman-Richards Generalization of Von Bertalanffy's Growth Model for Basal Area Growth and Yield in Even Aged Stands. Forest Sci., 19, 2-22, 1973
- 9) 大隅真一: RICHARDSの生長関数とその林木への応用, 87回日林論, 111-112, 1976
- 10) WHITE, G. C. and RATTI, J. T.: Estimation and Testing of Parameters in RICHARDS Growth Model for Western Grebes. Growth 41, 315-323, 1977

- 11) 石川善朗・大隅真一：RICHARDS生長関数による生長解析—カラマツ・トドマツおよびアカエゾマツについての事例—, 京府大演報, 25, 29—37, 1981
- 12) 阪上俊郎：タテヤマスギの生長パターン(I) RICHARDSの生長関数による解析と葉量を考慮にいたした生長モデルでの検討, 31回日林中部支講, 87—90, 1983
- 13) 大隅真一・石川善朗：RICHARDSの生長関数をあてはめるためのコンピュータプログラムの作成, 京府大演報, 24, 68—88, 1980
- 14) STEVENE, W. L. : Asymptotic Regression. Biometrics, 7, 247—267, 1951
- 15) 阪上俊郎・平 英彰：タテヤマスギの生長パターン(II) 一根元曲りと立地環境による影響, 94回日林大会盛岡(口頭発表), 1983
- 16) 橋本与良・真下育久・宮川 清：スギのすべて(坂口勝美監修), 全国林業普及協会, 341pp., 1961
- 17) 斎藤秀樹・山田 勇・四手井綱英：高立木密度のスギ幼齢林の物質生産量に関する若干の検討, 京大演報, 44, 121—139, 1972
- 18) 千葉喬三：高知大学農学部附属演習林における森林生産力調査(I) —16年生スギ造林地の生産力について—, 高知大演報, 3, 40—51, 1971
- 19) OGAWA, H : Principles and method of estimating primary reproduction in forest. JIBP Synthesis, 16, 29—55, Univ. Tokyo Press, 1977

Summary

This paper deals with the height growth and productivity of the plantations of Tateyama-sugi (*Cryptomeria japonica* D. Don) planted on higher elevation sites with dark brown forest soil in Toyama prefecture. The biomasses and these increments investigated were considerably less than those of which planted on moderate brown forest soil at lower elevation in Toyama. The value of ys/\bar{H} were 4.2ton/ha·m in Arimine and 8.8ton/ha·m in Nagato. The coefficients of $D_0.1^2H-Us$ allometric equations were 0.036 in Arimine and 0.030 in Nagato, and those values were smaller than the mean value, 0.042, of *Cryptomeria* plantations in Japan. It was confirmed that the inflection points of height growth curves of Arimine trees existed in the more advanced stage than those of Nagato trees, and the height growth of earlier stage was slow in Arimine stand. The author predicted the heights at 40-year-old (site index) to become to about 15m in Arimine and to about 14m in Nagato from the fitted RICHARDS curves.