

岩手県におけるナラ類の成長経過と利用率について

技 師 海 沼 武 一

1 はじめに

本県民有林の森林資源構成は、広葉樹林が68%で、そのうち30年生以下がほぼ90%を占めている。

これら資源の活用は木炭などの熱源としての需要が衰退したことから、パルプ資源やしいたけ原木等の用途にせばめられている現状で、本県林業の推進上大きな課題となっている。

しかし、林地の効率的な活用面等から広葉樹林伐採跡地の造林等を考えると、現在の林分をより効率的に有利な販売に導くことが、造林費用負担軽減等にもなることであり、これら林分の販売取引きの基となる利用材積の計量方法について検討することとした。

調査対象林分は広葉樹林分の比較的多い地域からナラ類を主体とする現実林分を数箇所選び、その成長経過と利用率について試算してその相関を求めることにした。

調査対象木のとり方としてその数は少なかったが成長過程とその利用率について若干の傾向をは握し得たので報告する。

2 調査木

久慈市・遠野市・安代町・三陸町・室根村の5市町村で、ナラ類が主林木である20~37年生の広葉樹林において、0.1haの標準地を設定し、その中から中・上層木を2~4本合計18本選木して調査木とした。

調査木の樹齢・樹高・胸高直経・材積・樹皮率・胸高直経は表一1のとおりである。

これら調査木から、成長解析円板を地際から1mの間隔で採取した。なお、この報告ではミズナラとコナラは分けていない。

3 成長経過と利用率の算出方法

表一1 資料とした樹木

採取場所	樹木	樹 齢	樹 高	胸 高直	材 積	樹皮率	胸 高直
		年	m	cm	m ³	%	高直
遠野市	a	37	17.5	20.6	0.2424	12.9	0.362
	b	37	16.2	18.7	0.2102	16.8	0.472
	c	37	16.0	16.4	0.1661	18.3	0.491
	d	37	15.9	12.4	0.0971	15.7	0.506
久慈市	e	29	14.6	18.8	0.1782	13.7	0.440
	f	29	15.8	18.4	0.1715	13.9	0.408
	g	29	14.2	6.9	0.0945	12.9	0.501
	h	29	12.2	12.5	0.0689	15.8	0.460
三陸町	i	27	12.9	17.5	0.1442	13.9	0.465
	j	27	12.3	12.7	0.0778	13.6	0.499
室根村	k	30	14.5	18.1	0.1519	12.4	0.407
	l	20	14.2	17.4	0.1174	9.9	0.348
	m	20	13.2	9.9	0.0457	13.3	0.450
	n	20	12.6	11.9	0.0555	14.8	0.396
安代町	o	20	11.7	13.2	0.0745	22.0	0.465
	p	20	10.2	11.8	0.0472	20.1	0.423
	q	20	9.9	9.0	0.0276	18.5	0.438
	r	20	8.8	7.0	0.0180	17.2	0.531

Hubel式法により成長解析を行ない、成長経過・立木材積と素材材積の関係および利用率の算出を次により行なった。

(1) 成長経過のは握

それぞれの調査木について、5年ごとに樹高・胸高直径・胸高断面積・材積について総成長量・総平均成長量・定期平均成長量を求め、さらに胸高形数を算出し、それぞれ95%の信頼度により区間推定した。

(2) 素材材積と立木材積の算出及びその回帰

各調査木について、5年ごとに利用素材の最小末口径を4 cm 以上・6 cm 以上・8 cm 以上別に下記のA一式で求めた素材材積(Y)のB一式で求めた立木材積(X)に対する回帰 $Y = aX - b$ を求めた。

なお、素材の径の単位寸法は、素材の日本農林規格に基づいた。

$$\text{A一式} \quad V_1 = \sum_{i=1}^n di^2 \cdot l$$

V_1 : 材積

di : 末口径

l : 材長

$$\text{B一式} \quad V_2 = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot l + v$$

V_2 : 材積

γ_i : 各区分の中央断面積

l : 各区分の長さ

v : 梢端材積

(3) 利用率の算出方法

(2) で求められた素材材積と立木材積からC一式により利用率を算出し、95%の信頼度にて区間推定した。

$$\text{C一式} \quad f = \frac{V_1}{V_2} \times 100$$

f : 利用率

なお、この報告では、調査木の切断面を正円とみなし、また、樹皮を含まない樹幹のみの材積について検討したものである。

4 結果と考察

(1) 樹高・胸高直径・胸高断面積・材積の成長経過ならびに胸高形数を示したのが表—2～表—6である。

材積についてみると、総成長量は10年生で $0.0056 \pm 0.0018 m^3$ ・20年生で $0.0438 \pm 0.0107 m^3$ ・30年生で $0.1008 \pm 0.0404 m^3$ を示し、定期平均成長量・総平均成長量ともまだ最大値に達していない。

(2) 素材材積と立木材積の関係および回帰式を示したのが図—2～図—4である。

表一2 樹 高

樹 齡	総 成 長 量	変異係数	定期平均成長量	変異係数	総平均成長量	変異係数
年	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
5	3.0±0.3	18.7	0.64±0.06	18.8	0.61±0.06	18.8
10	6.8±0.6	19.6	0.54±0.06	22.4	0.58±0.06	19.6
15	8.3±0.7	16.5	0.50±0.08	32.4	0.56±0.05	16.6
20	10.8±0.8	14.6	0.47±0.08	33.6	0.54±0.04	14.5
25	12.2±0.7	8.3	0.37±0.06	24.9	0.49±0.03	8.4
30	13.9±1.0	5.9	0.39±0.18	37.6	0.46±0.03	5.7

信頼度95%の区間推定による

表一3 胸 高 直 径

樹 齡	総 成 長 量	変異係数	定期平均成長量	変異係数	総平均成長量	変異係数
年	<i>cm</i>	%	<i>cm</i>	%	<i>cm</i>	%
5	1.8±0.3	38.0	0.36±0.07	38.0	0.36±0.07	37.5
10	4.6±0.7	29.2	0.56±0.09	32.7	0.46±0.07	28.9
15	7.5±1.0	25.5	0.58±0.08	28.5	0.50±0.06	25.2
20	10.3±1.2	24.2	0.56±0.07	25.5	0.52±0.06	22.8
25	12.5±1.6	18.6	0.49±0.18	37.8	0.50±0.06	18.8
30	14.1±3.5	20.4	0.42±0.18	35.6	0.47±0.12	20.1

信頼度95%の区間推定による

表一4 胸 高 断 面 積

樹 齡	総 成 長 量	変異係数	定期平均成長量	変異係数	総平均成長量	変異係数
年	$10^{-4}m^2$	%	$10^{-4}m^2$	%	$10^{-4}m^2$	%
5	3±1	63.1	0.5±0.3	123.7	0.5±0.3	123.7
10	18±5	60.3	3±1	64.9	2±1	59.9
15	47±13	55.1	6±2	56.8	3±1	59.3
20	88±21	48.4	8±2	45.8	4±1	49.0
25	127±31	36.0	9±3	47.7	5±1	34.0
30	160±76	38.6	9±5	47.1	5±3	38.4

信頼度95%の区間推定による

表一5 材 積

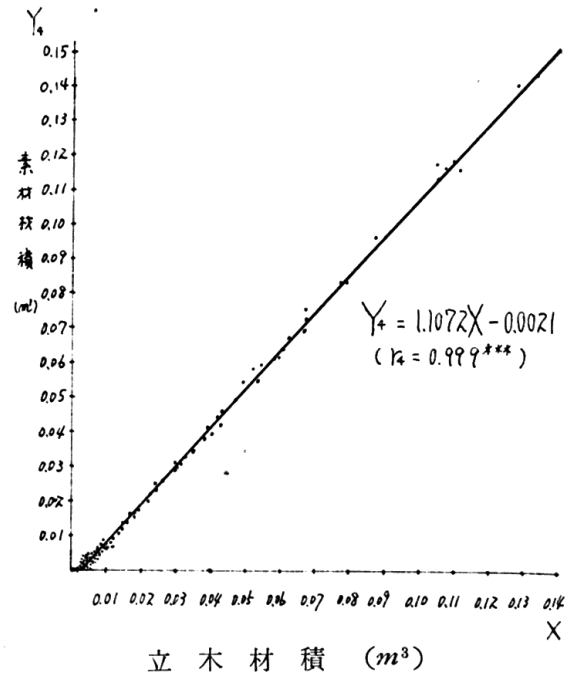
樹 齡	総 成 長 量	変異係数	定期平均成長量	変異係数	総平均成長量	変異係数
年	$10^{-4}m^3$	%	$10^{-4}m^3$	%	$10^{-4}m^3$	%
5	7±2	70.0	1±1	74.6	1±1	74.6
10	56±18	64.8	10±3	67.7	6±2	65.3
15	194±53	54.8	28±7	54.6	13±4	58.8
20	438±107	49.1	46±22	96.9	22±5	49.5
25	736±177	35.7	63±29	68.8	30±7	35.7
30	1008±404	32.2	74±33	42.3	34±13	31.4

信頼度95%の区間推定による

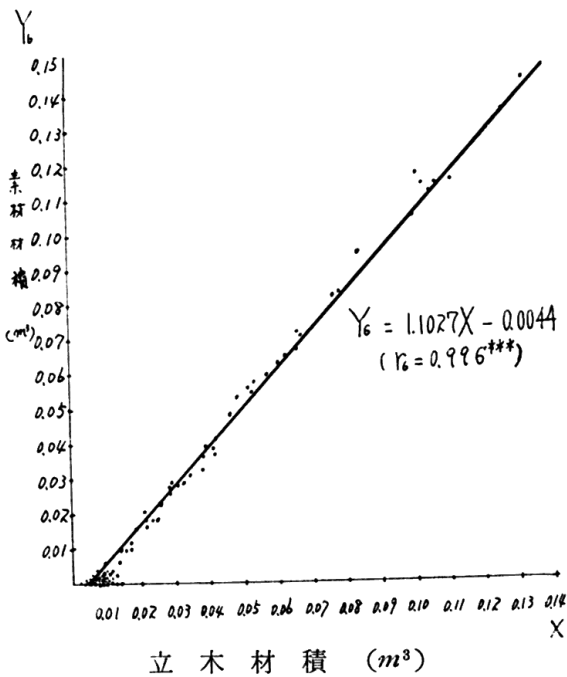
表—6 胸高形数

樹 齡	胸 高 形 数	変異係数
5 年	0.765 ± 0.083	21.8 %
10	0.528 ± 0.035	13.5
15	0.486 ± 0.021	8.6
20	0.466 ± 0.025	11.1
25	0.459 ± 0.053	17.2
30	0.429 ± 0.123	23.1

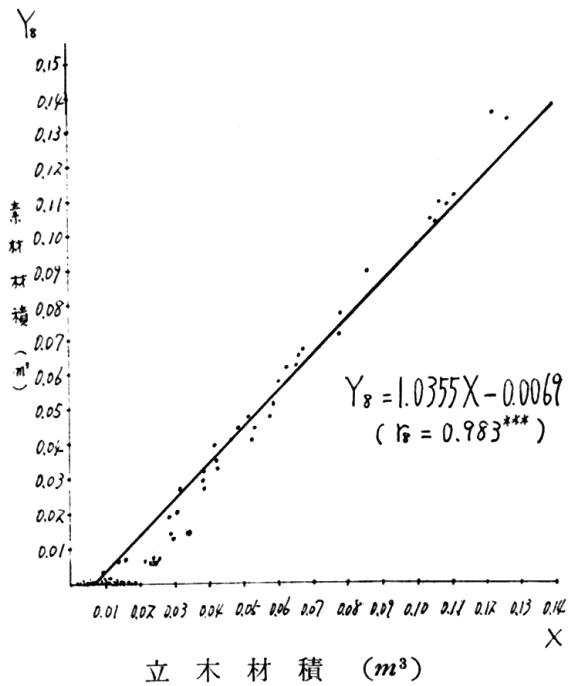
信頼度95%の区間推定による



図—1 立木材積と素材材積の関係
(利用素材末口径 4 cm以上)



図—2 立木材積と素材材積の関係
(利用素材末口径 6 cm以上)



図—3 立木材積と素材材積の関係
(利用素材末口径 8 cm以上)

素材材積と立木材積とは、きわめて高い相関関係がある。

(3) 利用率の算出結果を示したのが表一7である。これから次のことが認められる。

利用率は、幼齢時より樹齢が高くなるにしたがい大きくなっている。

素材材積は素材の日本農林規格による末口自乗法に基づき、立木材積は *Hubel* 式法に基づき算出した場合、その利用率 (f) の理論的範囲は、 $0 \leq f < 127\%$ であることをさきに報告している¹⁾。

中山²⁾ は木曾のヒノキ材について末口自乗法と *Hubel* 式法との比較の結果、前者が後者より大きいこともあることを示しており、また淡谷³⁾ はヒバ立木の完満度と実材積においての中で、現行法では造材材積は立木材積の100%を越える場合もあることを指摘している。

表一7 利用率総括表

樹 齢	素材材積の最小径 年	4 cm 以上		6 cm 以上		8 cm 以上	
		利 用 率 %	変異係数 %	利 用 率 %	変異係数 %	利 用 率 %	変異係数 %
5		0.0± 0.0	0.0	0.0± 0.0	0.0	0.0± 0.0	0.0
10		47.5±16.9	71.5	9.7± 9.7	201.5	2.3± 4.9	426.3
15		91.1± 6.8	14.9	60.5±19.1	63.5	28.0±16.3	116.9
20		101.9± 3.4	6.7	92.7± 7.0	15.2	67.0±16.1	48.3
25		107.2± 2.1	2.3	102.7± 3.7	5.4	91.2± 7.1	11.6
30		111.3± 1.1	0.8	109.0± 1.0	0.7	98.9±11.0	9.0

本結果をみると、幼齢時は素材材積より立木材積が大きく、利用素材の最小径 4 cm 以上の場合20年生・ 6 cm 以上の場合25年生・ 8 cm 以上の場合30年生頃から立木材積より素材材積が大きくなっている。

広葉樹の利用率は一般に40~60%であるといわれているが、本結果にてらして、利用素材の最小径を 6 cmとした時は15年生頃・ 8 cmとした時は15~20年生頃に伐採した場合に対応している。

変異係数は樹齢が高くなるにしたがい小さくなっており、利用率は幼齢時は変動が大きい、樹齢が高くなるにつれ均等化する傾向を示している。

5 文 献

- 1) 海沼武一：岩手県九戸地方における天然生アカマツの利用率について．第80回日本林学会大会講演集．50~51, 1969
- 2) 中山博一：林木材積測定学．26, 金原出版, 1960
- 3) 淡谷忠一：ヒバ立木の完満度と実材積（第一報）．完満度に関係せしめたる現行ヒバ立木材積表並に丸太材積表と実材積の關係に就て．日林誌 16: 642~654, 1934