

岩手県におけるナラ類の利用材積表の調製について

技 師 海 沼 武 一

要 旨

この報告は、主としてシイタケ原木等に用いる、ナラの利用材積表の調製について検討したものである。

- 1 県内から5か所の林分を選定し、各林分ごとに2~4本ずつ計18本選木し、それを資料に用いた。
- 2 従来、立木材積表は、胸高直径(皮付き)と樹高を因子として調製されているので、この報告においても、胸高直径と樹高を因子として、利用材積表の調製について検討を行なった。
- 3 20年生、25年生について検討したところ、いずれも利用材積表の調製が可能であることがわかった。その関係式は次に示す通りである。

$$20\text{年生} : \log V = \bar{1}.66672 + 1.94266 \log D + 0.84823 \log H \quad (0.07029)$$

$$25\text{年生} : \log V = \bar{2}.70254 + 1.58823 \log D + 1.48529 \log H \quad (0.04837)$$

注：() は標準誤差

なお、20年生、25年生とも全回帰は1%水準で有意である。

- 4 前記、関係式に胸高直径、樹高をあてはめて、利用材積表を作成した。それと、従来用いられている立木材積表と比較したところ、20年生では、ほぼ同様な値を示し、25年生では、幾分利用材積表の値が大きい傾向を示していることがわかった。

1 はじめに

広葉樹立木の売買やシイタケ用原木に適する林木を売買する際、立木を測定しただけで直ちに素材材積が推定できると便利であるという声を森林所有者・森林組合の職員等から聞く。

この報告は、このような声に答えるため、シイタケ原木に最も多く用いられるナラ類について、利用材積表の調製を検討したものである。

2 資 料

シイタケ生産地化形成市町村として、乾シイタケの生産規模拡大がはかられている久慈市・遠野市・安代町・三陸町および室根村の5市町村を選び、その管内から1か所ずつ20~37年生の広葉樹林を抽出のうえ、0.1ha程度の標準地を設定し、その中から2~4本 合計18本選木し、資料とした。

その樹齢・樹高・胸高直径・材積・樹皮率・胸高形数は、表—1の通りである。

また、樹齢5年ごとに Huber 式で幹材積を算出し、生長解析を行なった結果は、表—2のとおりであった。

3 利用材積表の調製方法

(1) 素材材積の算出

素材材積は、採材長を1mとし、素材の径の単位寸法を日本農林規格に基づき、末口2乗法により算

出した。

最小末口径は、利用の実態から考えて4 cm以上とした。

(2) 回帰式の選択

先に、ナラの利用率について報告したように、立木材積と素材材積との間には、きわめて高い相関が認められているので、回帰式の選択にあたっては、立木材積表の調製に使用されている胸高直径と樹高の2因子を用いた。

$$V = a \cdot D^b \cdot H^c$$

すなわち

$$\log V = \log a + b \log D + c \log H$$

$$(v = A + b \cdot d + c \cdot h)$$

V : 素材材積(m^3)
 D : 胸高直径(m)
 H : 樹高(m)
 $a \cdot b \cdot c$: 定数

(3) 回帰性の有無の検定および回帰式の推定

回帰性の有無の検定は、表—3に示す分散分析表により行ない、 d の v への回帰、 h の v への回帰および全回帰がともに有意であるものについて、回帰式の推定を次の手順により行なった。

表—2 材積、胸高直径、樹高、胸高形数総括表

年	材 積		胸 高 直 径		樹 高		胸 高 形 数	
	総生長量	変異係数	総生長量	変異係数	総生長量	変異係数	形 数	変異係数
5	$\times 10^{-2} - 4 m^3$ 7±2	70.0%	1.8±0.3	38.0%	3.0±0.3	18.7%	0.765±0.083	21.8%
10	56±18	64.8	4.6±0.7	29.2	6.8±0.6	19.6	0.528±0.035	13.5
15	194±53	54.8	7.5±1.0	25.5	8.3±0.7	16.5	0.486±0.021	8.6
20	438±107	49.1	10.3±1.2	24.2	10.8±0.8	14.6	0.466±0.025	11.1
25	736±177	35.7	12.5±1.6	18.6	12.2±0.7	8.3	0.459±0.053	17.2

表—3 回帰性検定のための分散分析表

要 因	平方和 S	自由度 f	不偏分散 s	不偏分散比 F_0	判定基準 $F(\alpha)$	備 考
d の v への回帰変動	S_R	1	$s_R = S_R/1$	$F_{Ro} = s_R/s_E$	$F^{1n-3}(\alpha)$	
h の v への回帰変動	S_K	1	$s_K = S_K/1$	$F_{Ko} = s_K/s_E$	$F^{1n-3}(\alpha)$	
全 回 帰 変 動	S_T	2	$s_T = S_T/2$	$F_{To} = s_T/s_E$	$F^{2n-3}(\alpha)$	
残 差 変 動	S_E	$n-3$	$s_E = S_E/n-3$			
計	S_{VV}	$n-1$				

表—1 資料とした樹木

場所	樹木	樹齡	樹高	胸高直径	材積	樹皮率	胸高形数	備考
遠野市	a	37	17.5	20.6	0.2424	12.9	0.362	材積は区分求積
	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	0.4571	3.3	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	

ア 回帰係数***b***・***c***の推定

*b*の推定

$$b = \frac{S_{dv} S_{hh} - S_{hv} S_{dh}}{S_{dd} S_{hh} - S^2 dh}$$

*c*の推定

$$c = \frac{S_{hv} S_{dd} - S_{dv} S_{dh}}{S_{dd} S_{hh} - S^2 dh}$$

S_{dd}、*S_{hh}*、*S_{vv}*、*S_{dh}*、*S_{dv}*、*S_{dv}*、*S_{hv}*：偏差平方和

イ 回帰式の推定

$$V = v + b (d - \bar{d}) + c (h - \bar{h})$$

ウ 標準誤差の算出

(ア) 残差平方和*S_E*の計算

分散分析表で計算済み

(イ) 不偏分散*S_E*の計算

分散分析表で計算済み

(ウ) 標準誤差の計算

$$s = \sqrt{S_E}$$

(4) 利用材積表の作成

回帰式を推定したのち、胸高直径・樹高をあて、利用材積を算出し利用材積表を作成した。

4 利用材積表の調製結果

(1) 回帰性の有無の検定

素材材積、胸高直径、樹高の数値を対数変換したものをもとに、作成した分散分析表は表—4、表—5となった。

表—4 20年生を資料に用いた場合の分散分析表

要因	平方和 <i>S</i>	自由度 <i>f</i>	不偏分散 <i>s</i>	不偏分散比 <i>F_o</i>	判定基準 <i>F(α)</i>	備考
<i>d</i> の <i>v</i> への回帰変動	0.82911	1	0.82911	167.84	<i>F</i> (1%)=8.68	1%水準で有意
<i>h</i> の <i>v</i> への回帰変動	0.03180	1	0.03180	6.44	<i>F</i> (5%)=4.54	5%水準で有意
全回帰変動	0.86091	2	0.43046	87.14	<i>F</i> (1%)=6.36	1%水準で有意
残差変動	0.07403	15	0.00494			
計	0.90314	17				

20年生、25年生とも *d* の *v* への回帰、*h* の *v* への回帰および全回帰とも有意であり、回帰性が認められた。

表—5 25年生を資料に用いた場合の分散分析表

要因	平方和 S	自由度 f	不偏分散 s	不偏分散比 F_0	判定基準 $F(\alpha)$	備考
d の v への回帰変動	0.24727	1	0.24727	105.67	$F(1\%)=11.26$	1%水準で有意
h の v への回帰変動	0.01969	1	0.01969	8.41	$F(5\%)=4.46$	5%水準で有意
全回帰変動	0.26696	2	0.13348	57.04	$F(1\%)=8.65$	1%水準で有意
残差変動	0.01872	8	0.00234			
計	0.26599	11				

(2) 回帰性の推定

回帰式の推定および標準誤差の算出結果は次のとおりになった。

$$20\text{年生} : \log V = \bar{1}.66672 + 1.94266 \log D + 0.84823 \log H \quad (0.07029)$$

$$25\text{年生} : \log V = \bar{2}.70254 + 1.58823 \log D + 1.48529 \log H \quad (0.04837)$$

注：() は標準誤差

(3) 利用材積表の作成

推定した回帰式に、胸高直径、樹高の数値をあてはめた結果、表—6・表—7となった。

5 考 察

(1) 立木材積表との比較検討

青森・岩手・宮城地方の広葉樹の立木材積表は表—8に示す通りである。これと、表—6、表—7を比較した結果次のことがわかった。

ア 20年生における利用材積は、立木材積とほぼ同じ値を示している。

イ 25年生では、樹高が低い樹木、すなわち、林の中で下層木と思われるものは、ほぼ同じ値を示すが、中・上層木と思われるものは利用材積が大きい値を示している。

ウ 先の報告¹⁾で最小径4cm以上の利用率は20年生で101.9±3.4%、25年生で107.2±2.1%となっているので、本資料のような樹形による林分では、立木材積表が適合しているものと思われる。

表—6 利用材積表 (20年生)

直径 \ 樹高	cm	cm	cm	cm	cm	cm
	6	8	10	12	14	16
m	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3
8	0.011	0.020	0.031	0.044	0.059	0.077
9	0.013	0.022	0.034	0.049	0.066	0.085
10	0.014	0.024	0.037	0.053	0.072	0.093
11	0.015	0.026	0.040	0.058	0.078	0.101
12	0.016	0.028	0.044	0.062	0.084	0.109
13	0.017	0.030	0.047	0.066	0.090	0.116
14	0.018	0.032	0.050	0.071	0.096	0.124
15	0.020	0.034	0.053	0.075	0.101	0.134

表—7 利用材積表 (25年生)

直径 \ 樹高	cm	cm	cm	cm	cm	cm
	8	10	12	14	16	18
m	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3
10	0.028	0.040	0.053	0.068	0.084	0.101
11	0.032	0.046	0.061	0.078	0.097	0.117
12	0.037	0.052	0.070	0.089	0.110	0.133
13	0.041	0.059	0.078	0.100	0.124	0.149
14	0.046	0.066	0.088	0.112	0.138	0.167
15	0.051	0.073	0.097	0.124	0.153	0.185
16	0.056	0.080	0.109	0.136	0.169	0.203
17	0.061	0.087	0.117	0.149	0.185	0.222

(2) 樹齢ごとの利用材積表の比較

表一六・表一七を比較すると、直径が大きく樹高が低い樹木については20年生の方が幾分大きいものもあるが、その他は、いずれも25年生が大きい値となっている。このことは同じ胸高直径、同じ樹高の場合、一般的には、樹齢が高いものほど利用率が大きいと思われる。

6 むすび

ナラ類について、利用材積表の調製を検討したところ、利用材積表の作成が可能であることがわかった。

また、林齢20年生・25年生について、最小末口径を4cm以上とした場合の利用材積表を作成した。

これは、調査地のような樹形を示す林木に対して下記の点を留意すると実用可能と思われる。

(1) 20～25年生の樹皮率は、表一1から類推すると、10～20%であると思われるので、シイタケ原木する場合、樹皮を利用するので問題ないが、パルプ・チップ原木に利用する場合は、樹皮量を差引く必要がある。

(2) 偏倚生長ならびに枝条率についても留意する必要がある。

7 文献および資料

- 1) 岩手県林業試験場成果報告 第3号, P33～37 (1971). 海沼武一: 岩手県におけるナラ類の生長経過と利用率について
- 2) 立木材積表(東日本編), 日本林業調査会(1970). 林野庁計画課編

表一八 青森、岩手、宮城地方広葉樹立木材積表

直径 樹高	cm						
	6	8	10	12	14	16	18
<i>m</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>
8	0.01	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	0.09
9	0.01	0.02	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10
10	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.09	0.11
11	0.02	0.03	0.04	0.06	0.08	0.10	0.13
12	0.02	0.03	0.05	0.06	0.09	0.11	0.14
13	0.02	0.03	0.05	0.07	0.09	0.12	0.15
14	0.02	0.03	0.05	0.08	0.10	0.13	0.16
15	0.02	0.04	0.06	0.08	0.11	0.14	0.17
16	0.02	0.04	0.06	0.09	0.12	0.15	0.19
17	0.02	0.04	0.06	0.09	0.12	0.16	0.20

注) 林野庁計画課編、立木幹材積表(東日本編)より転記