

クヌギ幹材積表の調製

鹿児島県林業試験場 東 中 修

1. はじめに

鹿児島県におけるクヌギ林は3,912ha (S, 51, 4, 1 現在林政課森林計画係資料) あり貴重なシイタケ原木となっているがそのほとんどが幼令林で原木不足が深刻になってきている。しかしまだ本県においては幹材積表の調製がなされていなかったのものでこの調製を行うものである。

2. 資料の収集

幹材積表調製のための資料は県内始良郡、曾於郡の民有林の伐採地より収集した。調査箇所は18箇所であり本数は462本である。資料木の胸高直径は3cm~26cmの範囲にあり11cmのものの出現数が46本で一番多かった。樹高については3m~18m 範囲内にあり10m のものの出現数が63本で一番多かった。

収集箇所の選定については県下全域から任意抽出によって決定するのが理想的であるが、伐倒調査などの経費や労力の関係上、当該年度伐採箇所について選定収集した。

3. 調査方法

各直径の測定は樹幹解析で測定するような方法で地際、0.2, 1.2 (胸高)、胸高の次からは3.2, 5.2m と順次2m ごとに、最後は1m の間隔になる位置を幹軸と直角に2方向について測定し、cm単位で単位以下1位まで測定した。

樹高は主幹の頂点から地際までの幹長をm 単位で単位以下1位まで測定した。

幹材積計算では欠頂幹材積は2cm区分のフーベル区分求積式で、梢端材積は円錐で、幹脚部材積はスマリアン式で算出した。

4. クヌギの幹材積式

クヌギ幹材積調製の方法は簡潔で客観的でしかも正確なものでなければならぬので最小自乗法で調製する方法を採用した。いまクヌギの全資料について胸高直径対幹材積、樹高対幹材積の関係を対数方眼紙にプロットすれば、収集された資料の胸高直径および樹高に対する幹材積の値が直線的傾向にあるので

$$V \propto D^{b_1}$$

$$V \propto H^{b_2}$$

となる、ただしV=幹材積 D=胸高直径 H=樹高
b₁, b₂, =常数

幹材積を胸高直径と樹高の2因子により変化するものとすれば

$$V \propto D^{b_1} H^{b_2}$$

なお種々の幹材積式について精度の比較検討を行って良い適合を示す幹材積式を採用すべきであるが本幹材積表調整では山本博士が一般的幹材表調製に使用したところの

$$V = 10^a D^{b_1} H^{b_2}$$

を採用することにした。

資料462本を用いて最小自乗法で平方和、積和の計算を行いこれにもとづき回帰方程式、標準誤差、重相関係数を計算すると下記ようになる。

回帰方程式

$$\hat{Y} = 1.73146610 X_1 + 0.98930101 X_2 - 4.12298774$$

X₁ = 胸高直径 X₂ = 樹高

標準誤差 Sy_{x₁x₂} = 0.03381807

重相関係数 R = 0.99407502

回帰式の有意検定

回帰全体の有意性を検定するためFを使って検討する。

変動因	自由度	平方和	平均平方
回 帰	2	88.07289569	44.03644784
偏 差	459	0.52494039	0.00114366
全 体	461	88.59783608	

$$F = 38,504.80931558^{**}$$

したがって重回帰はきわめて有意である。

回帰係数の有意検定

$$\text{回帰係数 } b_1 = 1.73146610$$

$$b_2 = 0.98930101$$

について、b₁ = 0, b₂ = 0 という仮説をたてて有意性を検定する。b₁, b₂ の標準偏差をそれぞれS_{b1}, S_{b2} とする。

$$S_{b_1} = S_{y \times x_1 \times x_2} / \sqrt{C_{11}} = 0.01952023$$

$$S_{b_2} = S_{y \times x_1 \times x_2} / \sqrt{C_{22}} = 0.02364604$$

したがってb₁については

$$t_{b_1} = b_1 / S_{b_1} = 88.70111162^{**} > 2.5758$$

b₂ については

$$t b_2 = b_2 / S_{b_2} = 41.83791493 \gg 2.5758$$

ゆえにこのtb₂, tb₂の値は七分布表の0.01%の値と比較して著しく大であるので回帰係数が0であるという仮説を捨てる。回帰係数はきわめて有意である。

幹材積式の修正

推定値を算出するため対数式を用いたので、これによる誤差が含まれているからこの点を修正した最終的材積式は下式ようになる。

$$\log V = 5.87832610 + 1.73146610 \log D + 0.98930101 \log H$$

なおこの幹材積式による幹材積表は表-1のとおりである。

5. 結果と考察

本材積式により計算調製した材積は国有林で調製した広葉樹材積表1類(クヌギやその他18種の広葉樹に適用)と比較したところ過少であった。

表-1 クヌギ幹材積表

(単位: m³)

樹高 cm m	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
3	0.0025	0.0030	0.0035												
4	0.0041	0.0049	0.0057	0.0065											
5	0.0060	0.0072	0.0084	0.0096	0.0108										
6	0.0083	0.0099	0.0115	0.0132	0.0148	0.0164	0.0180								
7	0.0108	0.0129	0.0151	0.0172	0.0193	0.0214	0.0235	0.0257							
8	0.0136	0.0163	0.0190	0.0216	0.0243	0.0270	0.0297	0.0323	0.0350						
9	0.0167	0.0200	0.0233	0.0265	0.0298	0.0331	0.0364	0.0396	0.0429	0.0462					
10	0.0200	0.0240	0.0279	0.0319	0.0358	0.0397	0.0437	0.0476	0.0515	0.0554	0.0593				
11	0.0236	0.0283	0.0329	0.0376	0.0422	0.0469	0.0515	0.0561	0.0607	0.0654	0.0700	0.0746			
12	0.0274	0.0329	0.0383	0.0437	0.0491	0.0545	0.0599	0.0652	0.0706	0.0760	0.0814	0.0867	0.0921		
13		0.0377	0.0440	0.0502	0.0564	0.0626	0.0688	0.0749	0.0811	0.0873	0.0935	0.0996	0.1058		
14		0.0429	0.0500	0.0570	0.0641	0.0711	0.0782	0.0852	0.0922	0.0992	0.1062	0.1133	0.1203		
15				0.0643	0.0722	0.0802	0.0881	0.0960	0.1039	0.1118	0.1197	0.1276	0.1355	0.1434	
16				0.0719	0.0808	0.0896	0.0985	0.1074	0.1162	0.1251	0.1339	0.1427	0.1515	0.1603	
17				0.0798	0.0897	0.0996	0.1094	0.1192	0.1291	0.1389	0.1487	0.1585	0.1683	0.1781	0.1879
18				0.0881	0.0990	0.1099	0.1208	0.1317	0.1425	0.1533	0.1642	0.1750	0.1858	0.1966	0.2074
19				0.0968	0.1088	0.1207	0.1326	0.1446	0.1565	0.1684	0.1803	0.1922	0.2040	0.2159	0.2278
20					0.1189	0.1319	0.1450	0.1580	0.1710	0.1840	0.1970	0.2100	0.2230	0.2360	0.2489
21					0.1293	0.1436	0.1577	0.1719	0.1861	0.2002	0.2144	0.2285	0.2427	0.2568	0.2709
22						0.1556	0.1710	0.1863	0.2017	0.2170	0.2324	0.2477	0.2630	0.2783	0.2936
23							0.1847	0.2013	0.2178	0.2344	0.2510	0.2675	0.2841	0.3006	0.3171
24								0.2166	0.2345	0.2523	0.2702	0.2880	0.3058	0.3236	0.3413
25								0.2325	0.2517	0.2708	0.2899	0.3091	0.3282	0.3473	0.3663
26								0.2489	0.2694	0.2898	0.3103	0.3308	0.3512	0.3717	0.3921
27								0.2657	0.2875	0.3094	0.3313	0.3531	0.3749	0.3968	0.4186
28								0.2829	0.3062	0.3295	0.3528	0.3761	0.3993	0.4225	0.4458

引用文献

- (1) 林野庁, 林業試験場: 広葉樹立木材積調製説明書
説明書1~51, 1964