

愛媛県スギ人工林の地上部相対成長関係

統一係数及び力枝の長さと林分構成因子

誌名	愛媛県林業技術センター研究報告 = Bulletin of the Ehime Prefectural Forest Research Center
ISSN	13489534
著者名	豊田,信行
発行元	愛媛県林業技術センター
巻/号	26号
巻号補足	
掲載ページ	p. 36-40
発行年月	2008年1月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



〈資料〉

愛媛県スギ人工林の地上部相対成長関係
—統一係数及び力枝の長さとの林分構成因子—

豊田 信行

Nobuyuki TOYOTA

愛媛県スギ人工林（実生）の概数の地上部現存量を推定する目的で、愛媛県の複数林分資料から、相対成長式の統一係数を求めた。

また、空中写真による森林資源解析を念頭に力枝長さと胸高直径や成立本数の関係を検討した。

キーワード : スギ、現存量、相対成長、統一係数、力枝の長さ

1. 緒 言

森林の温暖化防止機能に関する研究等で、愛媛県スギ人工林の地上部現存量を測定する機会があった。現存量推定には相対成長式が用いられ、その係数は林分間で差があることが知られている（丹下 1999）。一方、概数の把握であれば地域全体の複数の林分資料を混みにして求めた、統一係数で表すことができる（田内ほか 2004）。そこで、既往の調査データから愛媛県スギ人工林（実生）の地上部現存量の相対成長式の統一係数を求めた。

併せて、空中写真による森林資源解析を念頭に樹冠幅（今回は力枝の長さ）と胸高直径や成立本数の関係も検討したのでこれを報告する。

本研究は以下の3つの調査のうち、スギ地上部現存量を測定した調査項目について、結果をまとめたものである。

（1）林野庁の大型プロジェクト研究「長期育成循環林施業に対応する森林管理技術の開発（1999年度～2003年度）」（以下長伐期研究と略）。研究全体の報告は既報（石川ら 2006、豊田ら 2005、豊田 2006）のとおり。なお、1999年久万千本山については、（独）森

林総合研究所四国支所との共同調査で実施した（田淵ら 1999、石川ら 2000）。

（2）林野庁依頼研究「間伐等が森林の炭素貯留に与える影響調査（1999～2000年度）」

（以下間伐炭素と略）この調査は松本博行、中岡圭一、豊田信行、古川均が担当となって実施し、結果は他の調査事業、全国の資料と合わせ報告されている（家原 2004）。

（3）林野庁委託研究「炭素吸収源データ収集システム開発事業（2001年度）」、「炭素吸収源等森林計測体制整備強化事業（2002年度）」（以下炭素吸収と略）（担当：中岡圭一、豊田信行）。この調査結果は、全国の資料と併せ報告されている（林野庁 2002）。

また、間伐炭素と炭素吸収で 1999～2001年に実施した林分調査は、愛媛県林業試験場研究指導室（当時）の各研究・普及職員（村口良範・加藤眞吾・得居輝・武智正典・藤田誠・谷山徹・稲田哲治・岡田恭一・越智仁夫・松岡真悟）の協力により実施した。

表 - 1 調査地一覧

区 分	調査地	99久万 千本山	01宇和 島若山	00Ehime 1A	00Ehime 2A	00Ehime 2B	00Ehime 3A	00Ehime 3B	00Ehime 4A
林 齢	(年)	75~124	151	22	26	25	29	31	30
立木密度	(本・ha ⁻¹)	68	119	900	1,300	2,450	1,200	2,550	1,200
平均樹高	(m)	33.0	33.6	17.1	19.0	13.3	17.9	16.8	18.8
平均胸高直径	(cm)	75.9	68.5	23.7	23.1	17.0	21.8	18.7	23.6
胸高断面積合計	(m ² ・ha ⁻¹)	34.6	45.3	40.8	55.8	58.3	46.5	72.4	54.7
林分幹材積	(m ³ ・ha ⁻¹)	425.0	533.2	310.3	459.6	379.0	365.2	554.3	448.3
林分幹重量	(dw ton/ha)			92.7	138.8	123.6	102.3	189.1	144.2
林分枝重量	(dw ton/ha)			10.7	10.2	9.6	8.4	10.4	11.0
林分葉重量	(dw ton/ha)			18.6	18.1	18.1	17.2	25.6	16.8
幹の容積重	(dw ton/m ³)			0.30	0.30	0.33	0.28	0.34	0.32
幹重量/地上部現存量(%)				76.0	83.1	81.7	80.0	84.0	83.8
伐木層位刈取本数	(n)	19	0	5	5	5	5	5	5
力枝長さ測定本数	(m)斜距離	20	1	5	5	5		5	

区 分	調査地	00Ehime 4B	00Ehime 5A	00Ehime 5B	00Ehime 6A	00Ehime 6B	02Ehime 1A	02Ehime 2A	00~ 02Ehime 平均	同 標 準偏差
林 齢	(年)	35	35	34	38	40	53	49	34.8	±9.3
立木密度	(本・ha ⁻¹)	1,900	1,200	2,450	1,200	1,650	725	925	1538	±652
平均樹高	(m)	19.0	18.4	17.6	19.2	19.9	22.6	21.5	18.5	±2.4
平均胸高直径	(cm)	20.4	23.0	19.8	23.7	22.9	29.8	27.9	22.6	±3.6
胸高断面積合計	(m ² ・ha ⁻¹)	66.3	52.4	81.3	55.3	74.0	52.6	58.7	59.5	±11.9
林分幹材積	(m ³ ・ha ⁻¹)	565.0	428.6	656.4	463.2	652.5	489.0	530.5	487.8	±109.1
林分幹重量	(dw ton/ha)	185.7	140.9	208.7	143.0	208.0	148.6	169.3	154.2	±38.5
林分枝重量	(dw ton/ha)	11.1	12.5	11.9	10.3	16.3	10.0	10.2	11.0	±2.0
林分葉重量	(dw ton/ha)	15.6	13.4	22.1	15.7	17.4	10.7	11.5	17.0	±4.2
幹の容積重	(dw ton/m ³)	0.33	0.33	0.32	0.31	0.32	0.30	0.32	0.31	±0.02
幹重量/地上部現存量(%)		87.4	84.5	86.0	84.6	86.1	87.8	88.6	84.1	±3.6
伐木層位刈取本数	(n)	5	5	5	5	5	4	4		
力枝長さ測定本数	(m)斜距離		2					5		

注 1 99久万と01宇和島の2林分は、長伐期研究で実施。

注 2 00Ehimeの11林分は、間伐炭素で実施。

注 3 02Ehimeの2林分は、炭素吸収で実施。

2. 調査方法

2.1 調査箇所

調査地である 15 林分の概要を表 - 1 に示す。

2.2 伐木層位刈り取りによる器官別地上部現存量調査

森林総合研究所が作成した調査マニュアル (森林総研 2004) に沿って立木のバイオマス量、バイオマスの幹・枝・葉配分比を、層位刈り取り法 (地上高 0.2m、1.2m、2.2m、3.2m....) で測定した。

なお、1999 年久万千本山は、伐倒木上半面の枝の元径をすべて測定すると共に、4 本のサンプル木より各 6 ~ 10 本のサンプル枝を選んで持ち帰り、器官別乾重量を測定し、枝元径と各器官重との相対成長関係により各器

官別地上部現存量を算出、それぞれの合計を 2 倍した値を個体の器官重量とした。

2.3 力枝の長さ と 林分構造

空中写真により、資源量を解析しようとした場合は、林分平均の樹冠幅と林分構成因子との関係が重要になる。測定済みのデータセットには樹冠幅はないが、力枝の長さ (測定個体で最も太く長い枝を伐採後に目視で、力枝と決定し、その長さを枝のカーブに沿って測定) で代用可能と考えられたので、今回はこれと胸高直径及び成立本数について検討した。

調査林分は 8 ヶ所であり、測定本数は 1 林分あたり 1 ~ 20 本である。すべて伐倒木で調査した。

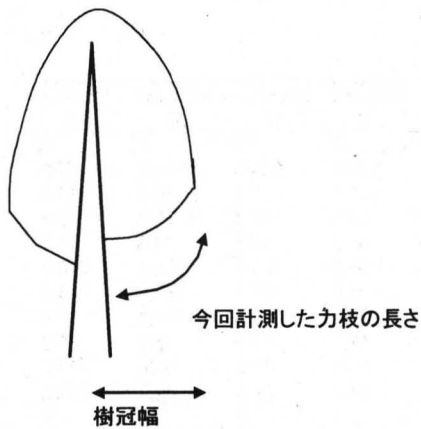


図-1 力枝の長さの測定法

3. 結果と考察

3.1 相対成長式の統一係数

D2H(DBH(cm)² × H(m)) と幹重量との相対成長は図-2のとおりであり、同様に D2H と枝重量との相対成長は図-3、D2H と葉重量との関係は、図-4のとおりであり、これらの係数を表-2にまとめた。

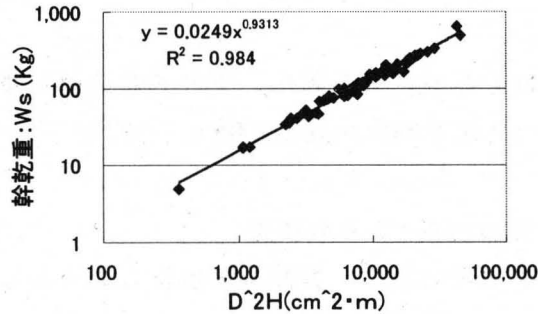


図-2 D2Hと幹重量との相対成長

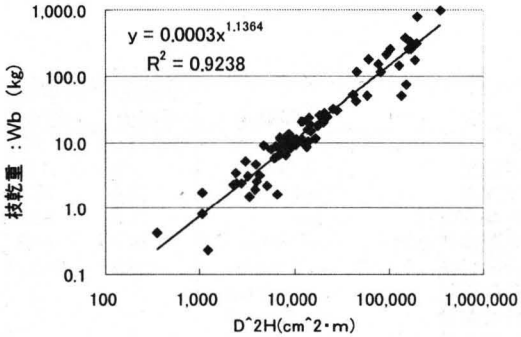


図-3 D2Hと枝重量との相対成長

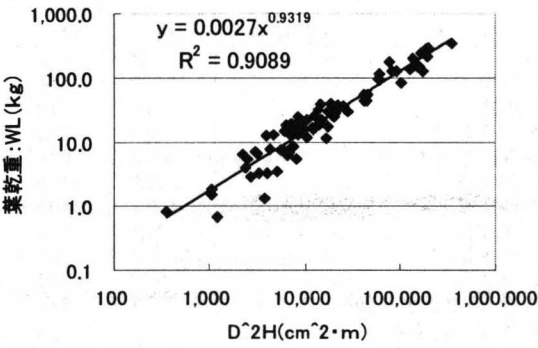


図-4 D2Hと葉重量との相対成長

表-2 相対成長式の係数

樹種	幹		枝		葉	
	a	h	a	h	a	h
スギ	0.0249	0.9313	0.0003	1.1364	0.0027	0.9319
スギ(全国)	0.0308	0.9106	0.0032	0.9004	0.0840	0.5791
ヒノキ(全国)	0.0217	0.9722	0.0219	0.7036	0.1296	0.4813

相対成長式：器官乾重(kg) = a × D2H^h

；D2H は DBH(cm)² × H(m)、a,hは係数
スギ(全国)とヒノキ(全国)の係数は田内ら 2004 を引用した。

全国の統一係数(田内ら 2004)と比較すると、幹に関してはほぼ同じ値であるが、枝・葉は異なる値となった。枝・葉は平均樹高や立木密度で変化することが多いと言われており、個々の林分で変化が大きい値である。

スギ人工林の地上部現存量に占める幹乾量の割合は 35 年生前後の場合 84 %であり(表-1)、概数把握には十分と考える。

3.2 力枝の長さ と 林分構成因子

力枝の長さ と 林分平均胸高直径及び成立本数の関係は図-5～6のとおり。

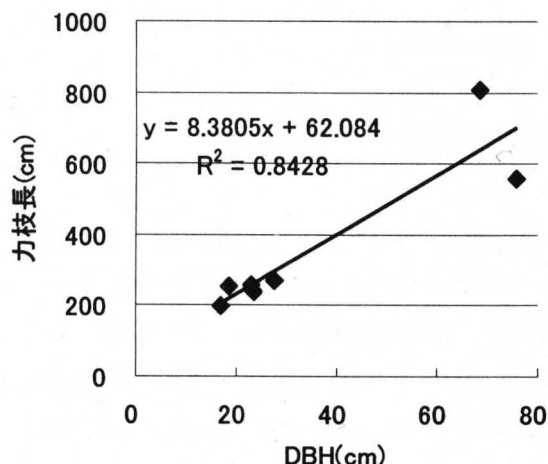


図-5 力枝の長さ と 林分平均DBH

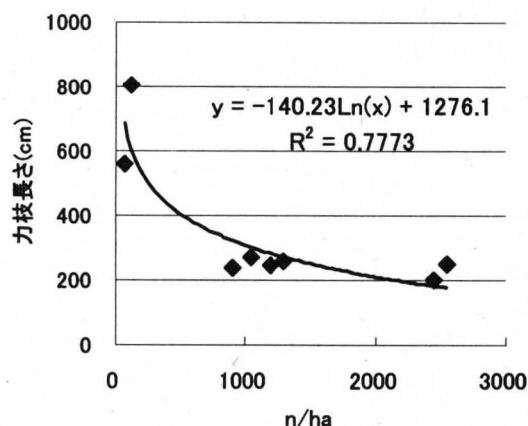


図-6 力枝の長さ と 成立本数

林齢 50 年～ 100 年生又は成立本数 100 ～ 1,000 本/ha のデータが少ないためやや問題は残るが、力枝の長さから林分平均 DBH や立木密度が推定できた。暫定的に空中写真による資源解析に利用することは可能と考える。

4 結 言

4.1 相対成長式の統一係数

$D2H(DBH(cm)^2 \times H(m))$ と幹・枝・葉乾重量との相対成長式より、愛媛県における統

一係数を求めた。全国の統一係数と比較すると、幹はほぼ同じ値となった。

4.2 力枝の長さ と 林分構成因子

空中写真による森林資源資源解析を念頭に力枝の長さ と 胸高直径や成立本数の関係も解析し、暫定値を得た。

今後は、空中写真による森林資源解析を行い、県行政の森林統計情報のうち森林蓄積の精度検証に役立てる予定である。

最後に 99 久万千本山の器官別乾重データについて共同研究者として調査資料を提供いただいた森林総合研究所の田淵隆一氏ほかにお礼申し上げます。また、現地調査と器官重解析用試料等の採取に協力頂いた、愛媛森林管理署宇和島森林事務所、今治市の元今治市・玉川町及朝倉村共有山組合、愛媛県県有林、久万高原町の岡 信一氏、今治市の越智四郎氏ほかの森林所有者にお礼申し上げます。

参考文献

- 家原敏郎(2004) 主要樹種バイオマス量測定及び拡大係数算定、平成 15 年度森林吸収源計測・活用体制整備強化事業調査報告書 (1) 森林吸収源データ収集・森林吸収量算定手法の開発(森林総合研究所)、pp62-89.
- 石川 実・中岡圭一・田淵隆一・酒井 武・倉本恵生・稲垣善之(2000) 複層林スギ上木の後生枝発生の実態―発生位置と枝齢、枝径について―、森林応用研究 9-1: 155-158
- 石川 実・豊田信行・中岡圭一(2006)スギ・ヒノキ高齢林の林分構造、愛媛県林技セ研報 24: 44-50
- 林野庁(2002) 平成 13 年度炭素吸収源データ収集システム開発事業報告書、pp49-63. (社)日本林業技術協会、東京.
- 森林総合研究所(2004) 平成 15 年度森林吸収源計測・活用体制整備強化事業調査報告書 (1) 森林吸収源データ収集・森林吸収量算定手法の開発、付属資料 13-25
- 田淵隆一・酒井武・倉本恵生・酒井敦・大黒

- 正・石川実・中岡圭一(1999)スギ大径木の
個体重推定、日林関西要旨集 50 : 67
- 丹下 健(1999) バイオマスの測定、森林立
地調査法(森林立地調査法編集委員会編)、
pp63-64.(株)博友社、東京.
- 田内裕之・宇都木玄(2004) 生育環境特性
を考慮した林地生産力の全国評価、森林・
海洋等における CO2 収支の評価の高度化、
交付プロジェクト研究成果集 3 (森林総合
研究所)、pp24-28.
- 豊田信行・石川 実・中岡圭一(2005) 愛媛
県高齢級針葉樹人工林の樹高成長、愛媛県
林技セ研報 23 : 41-48
- 豊田信行(2006) 愛媛県高齢級針葉樹人工林
のシステム収穫表と細り表、現実林分収穫
表(暫定版)の作成、愛媛県林技セ研報 24
: 7-36