

立木密度の違うコジイ幼齢林の構造と物質生産

只木良也

要 旨

1960年代に熊本市郊外に設定されたコジイ幼齢林の立木密度試験区の、設定から7年間の調査結果をまとめた。萌芽整理により、立木密度を4,000~45,000本/haに調整したコジイ純林8試験区で、7年間に4回の毎木調査と現存量調査、および4年間のリターフォール計測を行い、次の結果を得た。コジイの落葉のピークは新葉展開直後の5月で、この時期に年間落葉量の約半分が集中し、年間落葉量は林分葉量の1/2弱に当たる。現存量増加量とリター量の合計として概算した試験区・年次ごとの純生産量は、6年間を通じて試験区間の差は小さく、全区平均16.8±0.9t/ha/年であった。立木密度と平均個体重、林分現存量の間の競争密度(C-D)効果や収量密度(Y-D)効果、それらの時間的な変化、また、時間に伴う自然枯死経過について比較的きれいな関係が得られた。

キーワード：立木密度、コジイ幼齢林、純生産量、密度効果、自然枯死

はじめに

1960年代、わが国全国で拡大造林が進行中であったが、一部には広葉樹林を活用しようとする研究の動きもあった。例えば九州地域では、シイ類を主とする常緑広葉樹林の用材林誘導をテーマとして、1961年2月に九州各県の共同研究協議会が持たれ、林業試験場九州支場(現森林総合研究所九州支所)は次のような試験地設定を提案している。

〔試験の名称〕シイ類の用材林誘導試験。

〔設計の要点〕萌芽更新後3~5年で、成立本数11,500~24,000/haに萌芽整理、無間伐、目標試験期間20年。

〔保育と調査〕実情に応じてつる切りと除伐実施。5年ごとの定期調査を行い、その結果は研究機関相互に交換。

この共同研究は、いつしか拡大造林の波に呑み込まれ、消滅してしまった感がある。九州支場でも1961年、同支場実験林にこの発想に基づく試験地を設け、少なくとも数年間はその線に沿った調査が行われた。設定当初のこの試験地に関連する資料は、断片的には報告(只木ら, 1962; TADAKI, 1965; TADAKI, 1968; 只木・香川, 1968)されているものの、資料の全体は未発表のままであった。いま、広葉樹林や里山の二次林がいろいろな意味で見直され重視される風潮のなかで、試験設計が明確な照葉樹幼齢林の調査資料の情報を未公開のままにしておくことは許されないことであると考え、古いデータであることをあえて顧みず、設定

名古屋大学農学部森林生態生理学研究室・演習林

Laboratory of Forest Ecology and Physiology・University Forest, School of Agricultural Sciences, Nagoya University, Nagoya 464-01.

(受理：1995年12月7日)

時から7年間(10～16年生)に及ぶ4回の調査結果をまとめて公表することとしたのがこの報告である。

試験地の設計・設定・管理は尾方信夫が主導し、高木哲夫、長友安男、上中作次郎、黒木重郎、香川照雄(いずれも当時、林業試験場九州支場所属)が協力した。調査を主として担当した只木良也が、今回この報告をまとめることとしたが、上記各位の当時の努力に敬意を表すものである。また、この試験地の現状について情報を与えられた、1994年当時の森林総合研究所九州支所長井上徹雄、同育林部長杉井昭夫、同所松本光朗、近藤洋史の諸氏に深く感謝する次第である。

試験林の概要

試験林の所在地は、熊本市街の東北方に位置する林業試験場九州支場実験林9林班い小班である。この実験林は、標高151.6mを最高点とする緩傾斜の丘陵、立田山の南斜面を占め、基岩は安山岩質集塊岩、土壌はその風化物と推定されており、一般に腐植に乏しい埴質土壌である。気候は概して温暖で、温かさの指数 $133^{\circ}\text{C}\cdot\text{月}$ 、寒さの指数 $-0.1^{\circ}\text{C}\cdot\text{月}$ 、暖温帯中部と位置付けられるが、冬季 -5°C を記録することが時折ある。年降水量は2,000mmに近く、その3/4は4～9月の夏半年に集中する。

試験林は実験林斜面の中腹、標高約80mの位置にある。この林分の前生林は、アカマツを交えたコジイ林であり、太平洋戦争後まもなく薪炭等の用途に伐採された跡地が、萌芽によってコジイ(*Castanopsis cuspidata*)林として更新したものであって、その中に若干のアラカン(*Quercus glauca*)を交えている。

調査方法と結果

この林内に、1961年春、萌芽整理によってhaあたり4,000～45,000本の8種の立木密度に調整したコジイ純林の8試験区が図-1のように配置された。総面積は0.78haで、周囲には萌芽未整理のままの林分が緩衝地帯として残されている。

立木調査

1961年11月、1963年12月、1965年11月、1967年12月(以下西暦年の下2桁で表示)に各試験区内標準地の毎木調査を実施した。61、67年は胸高直径と樹高、63、65年は胸高直径のみの測定である。ただし、直径のみ測定の間も、各区3～19本の標本木について樹高も測定し、直径-樹高曲線を描いて各立木の樹高を推定した。

立木調査の結果をまとめると表-1のようになる。この7年間に、高立木密度の調査区では盛んな自然間引きが生じており、とくに生長のよいⅦ区では自然間引きが急速に進行して、それより低密度から出発しているⅤ、Ⅵ区の立木密度を下回っている。なお、表-1の幹材積は、後に述べる方法で求めた幹重量に基づいて、今回の調査結果として普遍的であった幹材積と乾重の比率 $2.1(\text{dm}^3/\text{kg})$ を用いて換算したものである。

伐倒調査

61年11月、試験地周辺の残存林で 5m^2 内の全個体(コジイ21本、アラカン8本)と周辺のコジイ大個体2本を伐倒調査した。

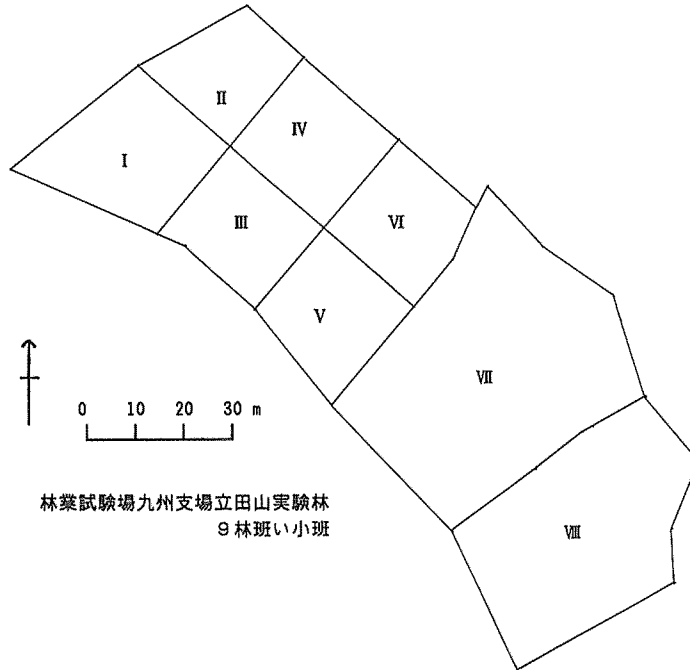


図-1. コジイ幼齢林立木密度試験区の配置

63年12月、周辺残存林で5m²内の全個体(コジイ21本)と周辺のコジイ大個体2本を伐倒調査し、伐倒個体の一部の地下部を掘取り計測した。

65年11月、同じく周辺残存林で15m²(コジイ37本)を全伐調査し、全個体地下部掘取り計測した。

67年12月、試験区II, IV, VI, VIII区で、区内の直径分布全体にわたるよう各6本の標本木を選んで伐倒調査、および全標本木の地下部を掘取り計測した。

いずれも林内外の照度を測定した後、調査対象個体を1本ごとに伐倒し、胸高直径、樹高、枝下高、枝張り等の測定後、層厚1mの層別刈取りによって、幹、枝、葉の現存生重量を測定した。それぞれから少量のサンプルを取り、乾重や葉面積決定用の試料とした。幹は円板を採取して樹幹解析した。地下部については、地上部現存量の測定完了後、個体あるいは萌芽株ごとに掘上げて計量した。重量はすべて乾重ベースに換算した。

伐倒標本木それぞれの D^2H (D は胸高直径cm, H は樹高m)とその幹枝重(地上部非同化部分重 W_{S+B} kg), 幹重(W_S kg), 地下部重(W_R kg), 葉重(W_L kg)の相対生長関係を描くと図-2, 3のようになり、幹枝重, 幹重, 地下部重については、小径木を除いて、調査年次や試験区とは無関係にそれぞれ1本の回帰線で近似できた。

$$\log W_{S+B} = 0.9376 \log(D^2H) + 1.5563$$

$$\log W_S = 0.9269 \log(D^2H) + 1.5203$$

$$\log W_R = 0.9477 \log(D^2H) + 0.8974$$

これらの関係と立木調査の結果を用いて、61年、63年、65年および67年の各試験区の林分現存量を表-2のように算定した。なお、地下部重については、萌芽株として地下部を共有する複数地上部それぞれの D^2H との対応で表示したが、この場合、 D^2H よりは胸高断面積に拠る方が適合性に優れているようである。ただし、この報告では細部の検討を今後譲り、

表-1. 試験区立木調査のまとめ

	I区	II区	III区	IV区	V区	VI区	VII区	VIII区	全伐区
[1961年] 10年生									
立木密度 本/ha	9400	4125	15800	7500	24200	32100	42800	18400	58000
平均樹高 m	5.2	5.4	4.5	4.7	3.8	3.6	3.8	5.1	4.1
平均胸径 cm	3.9	4.8	2.9	3.8	2.4	2.2	2.1	3.2	2.1
断面積計 m ² /ha	12.15	7.96	12.41	9.18	13.43	16.18	20.05	15.69	23.1
幹材積計 m ³ /ha	42.84	28.67	43.92	31.12	41.19	50.29	69.51	56.57	74.0
[1961-1963年増減]									
立木密度 本/ha	0	0	-600	0	-1600	-3300	-10800	-800	
平均樹高 m	1.5	1.7	1.3	1.9	1.6	1.6	1.4	1.0	
平均胸径 cm	1.1	1.6	0.6	0.9	0.5	0.5	0.6	0.5	
断面積計 m ² /ha	7.69	5.99	6.32	5.38	5.48	6.41	7.03	5.71	
幹材積計 m ³ /ha	39.51	29.55	32.46	29.17	34.13	40.04	41.41	30.12	
[1963年] 12年生									
立木密度 本/ha	9400	4125	15200	7500	22600	28800	32000	17600	42000
平均樹高 m	6.7	7.1	5.8	6.6	5.4	5.2	5.2	6.1	5.2
平均胸径 cm	5.0	6.4	3.5	4.7	2.9	2.7	2.8	3.7	2.4
断面積計 m ² /ha	19.84	13.95	18.73	14.56	18.91	22.59	27.08	21.40	22.3
幹材積計 m ³ /ha	82.35	58.22	76.38	60.29	75.32	90.33	110.92	86.69	84.6
[1963-1965年増減]									
立木密度 本/ha	-500	0	-1300	0	-2200	-3400	-9800	-1200	
平均樹高 m	0.8	1.4	0.4	0.8	0.3	0.2	0.5	0.3	
平均胸径 cm	0.6	1.4	0.4	0.8	0.4	0.4	0.7	0.3	
断面積計 m ² /ha	4.47	6.81	3.77	5.40	4.83	4.28	1.61	3.60	
幹材積計 m ³ /ha	31.21	42.24	25.11	32.68	28.07	26.79	16.49	24.15	
[1965年] 14年生									
立木密度 本/ha	8900	4125	13900	7500	20400	25400	22200	16400	24667
平均樹高 m	7.5	8.5	6.2	7.4	5.7	5.4	5.7	6.4	5.5
平均胸径 cm	5.6	7.8	3.9	5.5	3.3	3.1	3.5	4.0	3.4
断面積計 m ² /ha	24.31	20.76	22.50	19.96	23.74	26.87	28.69	25.00	29.57
幹材積計 m ³ /ha	113.56	100.46	101.49	92.97	103.39	117.12	127.41	110.84	122.93
[1965-1967年増減]									
立木密度 本/ha	-300	0	-3200	-400	-4300	-6800	-7800	-3400	
平均樹高 m	0.6	0.4	0.4	0.3	0.2	0.5	0.9	0.5	
平均胸径 cm	1.1	1.3	1.3	1.1	1.2	1.3	1.6	1.4	
断面積計 m ² /ha	9.70	7.61	6.09	7.68	8.88	8.27	8.41	9.75	
幹材積計 m ³ /ha	49.16	41.25	35.60	46.08	34.01	36.91	47.78	49.04	
[1967年] 16年生									
立木密度 本/ha	8600	4125	10700	7100	16100	18600	14400	13000	
平均樹高 m	8.1	8.9	6.6	7.7	5.9	5.9	6.6	6.9	
平均胸径 cm	6.7	9.1	5.2	6.6	4.5	4.4	5.1	5.4	
断面積計 m ² /ha	34.01	28.37	28.59	27.64	32.62	35.14	37.10	34.75	
幹材積計 m ³ /ha	162.72	141.71	137.09	139.05	137.40	154.03	175.19	159.88	

幹材積は、幹重量から体積/乾重比 2.1 (dm³/kg) によって換算。

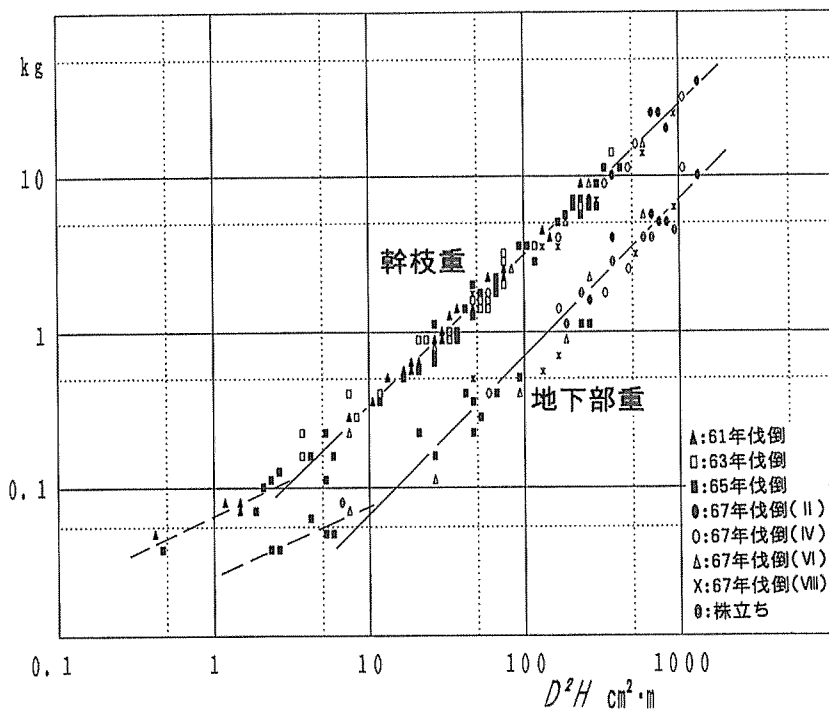


図-2. 幹枝重, 地下部重と D^2H (D は胸高直径 cm , H は樹高 m) の相対生長関係
両対数軸表示.

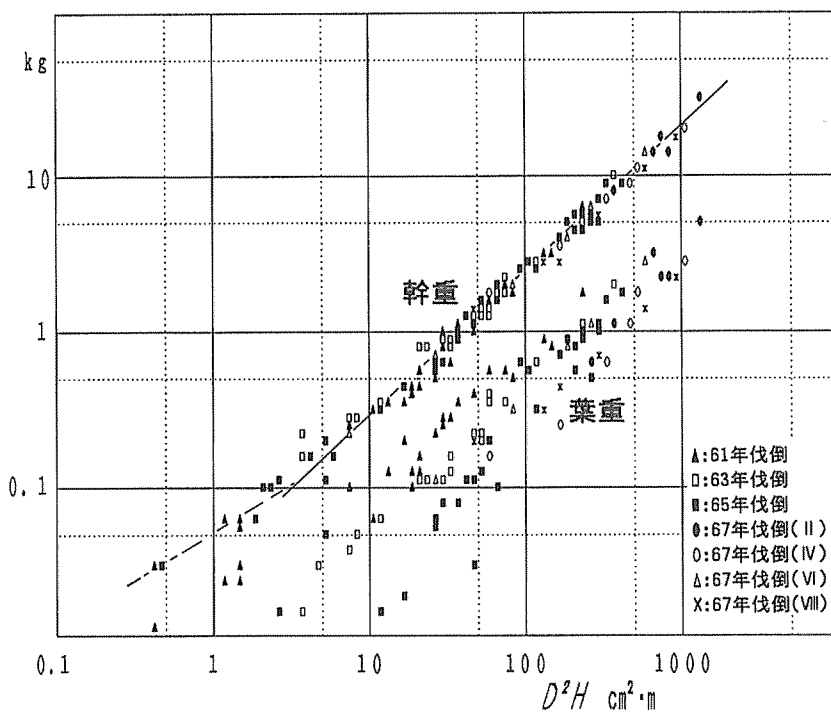


図-3. 幹重, 葉重と D^2H (D は胸高直径 cm , H は樹高 m) の相対生長関係
両対数軸表示.

表-2. 現存量調査のまとめ

	I区	II区	III区	IV区	V区	VI区	VII区	VIII区	全伐区
[1961年]									
幹枝乾重 t/ha	23.32	15.67	23.84	16.93	22.27	27.20	37.70	30.66	45.4
幹乾重 t/ha	20.40	13.65	20.92	14.82	19.62	23.95	33.10	26.94	36.3
地下乾重 t/ha	5.35	3.62	5.48	3.87	5.18	6.41	8.95	6.98	9.1
葉乾重 t/ha	5.9	3.8	6.0	4.4	6.5	7.9	9.9	7.6	11.4
葉面積 ha/ha	6.9	4.5	7.1	5.2	7.7	9.3	11.4	9.0	12.5
林床樹照度 %	3.1	5.4	4.3	5.3	4.0	3.0	2.1	3.0	0.7
[1963年]									
幹枝乾重 t/ha	45.13	32.06	41.74	33.03	40.99	49.17	59.35	47.25	49.0
幹乾重 t/ha	39.21	27.73	36.37	28.71	35.87	43.01	52.82	41.28	42.6
地下乾重 t/ha	10.46	7.46	9.66	7.65	9.49	11.45	13.79	10.89	9.8
葉乾重 t/ha	(6.5)	(5.7)	(6.7)	(5.5)	(7.7)	(9.1)	(10.4)	(7.9)	7.45
葉面積 ha/ha	(7.0)	(6.1)	(7.2)	(5.9)	(8.3)	(9.8)	(11.2)	(8.5)	8.0
林床樹照度 %	4.0	4.3	3.9	4.1	3.3	3.1	1.9	3.2	3.7
[1965年]									
幹枝乾重 t/ha	62.57	55.70	55.76	51.22	56.62	64.09	69.93	60.73	72.11
幹乾重 t/ha	54.08	47.84	48.33	44.27	49.23	55.77	60.67	52.78	58.70
地下乾重 t/ha	14.56	13.04	12.96	11.92	13.15	14.94	16.26	14.06	13.74
葉乾重 t/ha	(7.1)	(7.6)	(7.4)	(6.5)	(8.8)	(10.3)	(10.9)	(8.1)	8.40
葉面積 ha/ha	(7.5)	(8.0)	(7.8)	(6.9)	(9.3)	(10.7)	(11.5)	(8.5)	8.86
林床樹照度 %	3.9	3.1	3.7	3.9	3.0	2.6	1.8	3.2	3.4
[1967年]									
幹枝乾重 t/ha	90.09	78.88	75.78	77.06	75.60	84.70	96.87	88.20	
幹乾重 t/ha	77.49	67.48	65.28	66.22	65.53	73.35	83.42	76.14	
地下乾重 t/ha	21.07	18.54	17.69	18.03	17.58	19.68	22.61	20.48	
葉乾重 t/ha	(7.7)	9.51	(8.0)	7.47	(9.9)	11.47	(11.4)	8.33	
葉面積 ha/ha	(7.0)	8.66	(7.3)	6.68	(9.0)	10.92	(10.3)	7.25	
林床樹照度 %	3.3	2.9	3.5	3.6	2.8	1.8	1.8	3.3	

() は区外資料等からの推定値—本文参照。

幹枝重や幹重に合わせて D^2H を用いて計算した。

また、葉重の相対生長関係については、図-3に示したように、古くから指摘されている林分分離現象(例えば、TADAKI (1966))が明らかであり、また伐倒試験区と標準木本数も限られているので、葉の林分現存量は相対生長法によらず、つぎのようにして推定した。

- ① 67年の伐倒調査区：断面積配分法(只木ら, 1967)を用いて算定。すなわち、林分と標準木合計の、胸高断面積を X , x , ある部分の現存量を Y , y とするとき、 $Y = y \cdot X / x$ である。
- ② 67年のその他の区：立木密度の隣接する伐倒区からの推定。
- ③ 63, 65年の各区：その年の保持葉量は、61年から67年に至る変化過程から推定。
- ④ 61年の各区：61年調査時は、萌芽処理後日が浅くてまだ林分分離現象が著しくないと考えられるので、この年にかぎり、各区の原型と想定される全伐調査区の資料からの相対生長法により算定(只木ら, 1962)。

葉面積は、全伐調査区の平均比面積(葉の面積/重量)を用いて算定。ただし、67年分は伐倒木の葉層別に採ったサンプルの比面積から算定した。

リターフォール調査

II, III, IV, V, VI区に受口面積 0.5 m² のトラップを置き, 64年3月から68年2月まで, 初年度は月2回, 後は月1回の頻度でトラップが受けるリターを回収し, 落葉, 落枝, その他に分けて乾重を計測した。当初3年間の解析は報告(只木・香川, 1968)したが, 常緑広葉樹であるコジイ落葉のピークは5月の新葉開葉展開直後で, この時に年間落葉量の半分近くが集中的に落葉する。また夏季にも2度目の小さなピークが認められたが, これには強風が大いに関与した。なお, 年間落葉量には試験区間の差は一般に小さく, 伐倒調査区の保持する葉量の1/2弱に当たることから, コジイの葉の平均寿命は2年と推定される。落枝の季節的傾向は明らかでなく, 強風時に集中して落下した。

年間のリターフォール量を表-3にまとめた。

表-3. リターフォール量 (t/ha/年)

期 間	落 葉					落枝その他				
	II区	III区	IV区	V区	VII区	II区	III区	IV区	V区	VIII区
'64.3-'65.2	2.35	3.41	3.09	3.43	3.50	0.53	0.87	0.20	0.50	0.90
'65.3-'66.2	3.78	4.43	3.97	4.53	4.66	1.69	2.25	2.43	2.55	5.85
'66.3-'67.2	2.78	2.72	2.84	3.28	3.09	0.11	0.30	0.09	0.36	0.38
'67.3-'68.2	3.59	3.11	3.69	3.80	3.31	0.48	0.56	0.48	0.54	1.33

65年3月から66年2月の1年間のリターフォール量は, その他の年よりも多いが, これは夏季の大型台風の影響である。この場合, 翌年のリターフォール量が少なくなり, この傾向は落葉より落枝で顕著であった。落葉量の場合は2年程度を経て平年値に回復するようである。

純生産量の推定

以上の結果から, 一般に用いられる純生産量を表現する式(小川, 1967),

$$\Delta Pn = \Delta y + \Delta L + \Delta G$$

を用いて, このコジイ林の純生産量が概算出来る。この式によれば, ある期間内の純生産量(ΔPn)は, 同期間の現存量増加量(Δy), 枯死脱落量(ΔL), 被食量(ΔG)の和で表されるが, 被食量については僅少であるとみなして無視し, 表-2から試験区ごとの幹枝, 地下部, 葉の現存量増加量を求め, これにリターフォール量を枯死脱落量として加えた。

なお, リターフォール量を計測していない区については, 立木密度の隣接する区の測定値から勘案してその量を見積った。また, リター計測開始前の62年, 63年のリターフォール量は, 林冠閉鎖十分なIII, V, VII区では64年の量に等しいと仮定し, 閉鎖不十分なII, IV区ではその後の年間量の逐年増加率を勘案して仮定量を与えた。

純生産量推定の過程と, 概算の結果を表-4に示す。2年あたりの純生産量の最小は, 61-63年のII区 26.1 t/ha/2年, 最大は65-67年のVII区 41.9 t/ha/2年であったが, 6年間を通じた平均年間純生産量の区間の差は小さく, 最小 15.4, 最大 18.0 t/ha/年, 全区の平均値は 16.8 ± 0.9 t/ha/年であった。

樹木の新生部分の合計として求めた61, 63, 65年の全伐調査区の純生産量はそれぞれ, 16.5 (地上部のみ(只木ら, 1962)), 18.7 (TADAKI, 1965), 22.66 (TADAKI, 1968) t/ha/年で

表-4. 純生産量の概算

		I区	II区	III区	IV区	V区	VI区	VII区	VIII区
[1961-63年]									
幹枝増加量	t/ha/2年	21.2	16.4	17.9	16.1	18.7	22.0	21.7	16.6
地下部増加量	t/ha/2年	5.1	3.8	4.2	3.8	4.3	5.0	4.8	3.9
葉増加量	t/ha/2年	0.6	1.9	0.7	1.1	1.2	1.2	0.5	0.3
落葉量	t/ha/2年	6.0	3.4	6.8	5.6	6.9	7.0	7.0	6.9
落枝他量	t/ha/2年	0.9	0.6	1.7	0.6	1.0	1.4	1.8	1.5
計(純生産量)	t/ha/2年	33.8	26.1	31.3	27.2	32.1	36.6	35.8	29.2
[1963-65年]									
幹枝増加量	t/ha/2年	17.4	23.6	14.0	18.2	15.6	14.9	10.6	13.5
地下部増加量	t/ha/2年	4.1	5.6	3.3	4.3	3.7	3.5	2.5	3.2
葉増加量	t/ha/2年	0.6	1.9	0.7	1.0	1.1	1.2	0.5	0.2
落葉量	t/ha/2年	7.2	6.1	7.8	7.1	8.0	8.1	8.2	7.9
落枝他量	t/ha/2年	3.1	2.2	3.1	2.6	3.1	4.9	6.8	3.1
計(純生産量)	t/ha/2年	32.4	39.4	28.9	33.2	31.5	32.6	28.6	27.9
[1965-67年]									
幹枝増加量	t/ha/2年	27.5	23.2	20.0	25.8	19.0	20.6	26.9	27.5
地下部増加量	t/ha/2年	6.5	5.5	4.7	6.1	4.4	4.7	6.4	6.4
葉増加量	t/ha/2年	0.6	1.9	0.6	1.0	1.1	1.2	0.5	0.2
落葉量	t/ha/2年	6.3	6.4	5.8	6.5	7.1	6.7	6.4	6.4
落枝他量	t/ha/2年	0.7	0.6	0.9	0.6	0.9	1.3	1.7	0.9
計(純生産量)	t/ha/2年	41.6	37.6	32.0	40.0	32.5	34.5	41.9	41.4
[1961-67年]									
平均純生産量	t/ha/年	18.0	17.2	15.4	16.7	16.0	17.3	17.7	16.4

あった。これらを含めて、このコジイ幼齢林の純生産量は、TADAKI (1986) がまとめた照葉樹林の純生産量の平均値 18 t/ha/年とその範囲 14-22 t/ha/年に、ほぼ合致するものである。なお、TADAKI のこの時の整理によれば、わが国の各種森林のなかで、照葉樹林はスギ林と並んで、最高の純生産力をもっている。

立木密度とコジイ林の生長

表-1 から、各調査年ごとの立木密度と平均樹高および平均直径の関係を描くと、図-4 のようになる。それぞれの調査年ごとに、立木密度が低い区ほど平均樹高、平均直径とも大きくなる傾向、すなわち密度効果が明らかである。最低・最高密度区間の平均樹高・直径の較差は、生育年次が進むほど大きくなるが、その傾向は平均直径でより顕著である。

立木密度と、平均個体重および林分現存量の関係の時間的変化を図-5, 6 とした。すなわち、図-5 は競争密度効果 (KIRA *et al.*, 1953), 図-6 は収量密度効果 (同) を示したものである。

いま、立木密度を ρ (本/ha), 平均個体重を w (kg), 林分現存量を y (t/ha) とするとき、それぞれの生育段階について、

競争密度効果 (C-D 効果, 図-5) は $1/w = A\rho + B$,

収量密度効果 (Y-D 効果, 図-6) は $1/y = A + B/\rho$

で表される。ここで A と B は生育段階ごとに決まる係数である。図-5, 6 とともに、各生育段

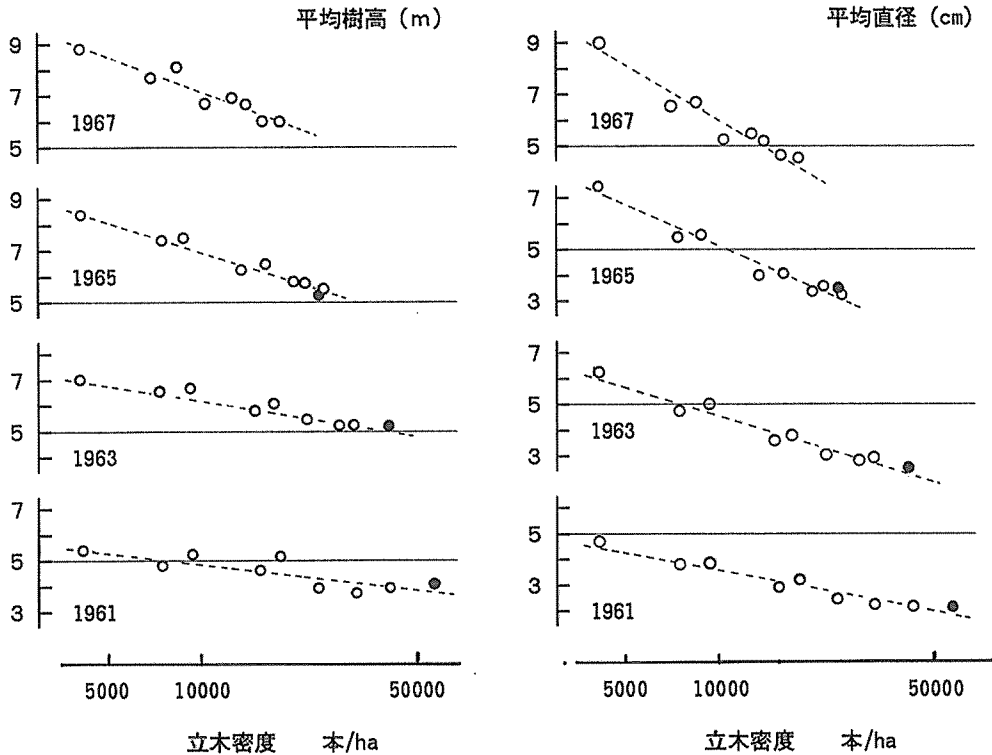


図-4. 立木密度（対数表示）と平均樹高および平均胸高直径の關係の時間的推移
●はそれぞれの測定年次の全伐調査区を表す。

階ごとにこの關係が認められ、また生育段階が進むにつれてこの關係が推移していく状態がほぼ把握できる。

つぎに、図-5, 6 上で、 ρ と w あるいは y の關係の上限を示す最多密度線 (YODA *et al.*, 1963),

$$w = k\rho^{-a}, \quad y = k'\rho^{(1-a)}$$

も認められ、今回のコジイ林の場合、 $a=1.5$, $k=16.43 \times 10^6$, $k'=16.43 \times 10^3$ が与えられる。

ある初期密度から出発した林分が、生育進行とともに個体間の競争によって ρ を減じながら w を増大させて最多密度線に至る経過、すなわち自然枯死線 (只木, 1964) は、

$$1/\rho = Aw + B$$

で表現でき、この場合、 A , B は初期密度によって決まる係数であるが、この線は図-5 に点線で示した線群で表示した。萌芽整理後の密度の違いいずれの区においても、この關係はほぼ満足されている。とくに高密度のVI, VIII区では、当初自然枯死線に沿い、最多密度線に到達後はそれに沿う生育経過が認められた。

立木密度と純生産量の關係をまとめたものが図-7 である。61-67 年全期間を通じた平均純生産量は立木密度の低い方でやや大きくなる傾向があるものの、顕著な傾向は見られないといふべきであろう。ただし、純生産量の内訳として、高密度で枯死脱落量の比率が大きくなるといえよう。

図から見れば、61-63 年では高密度の方が、63-65 年および 65-67 年では低密度の方が純生産量は大きい。61-63 年は萌芽整理本数処理直後で、低密度区で閉鎖が十分でなかったことが

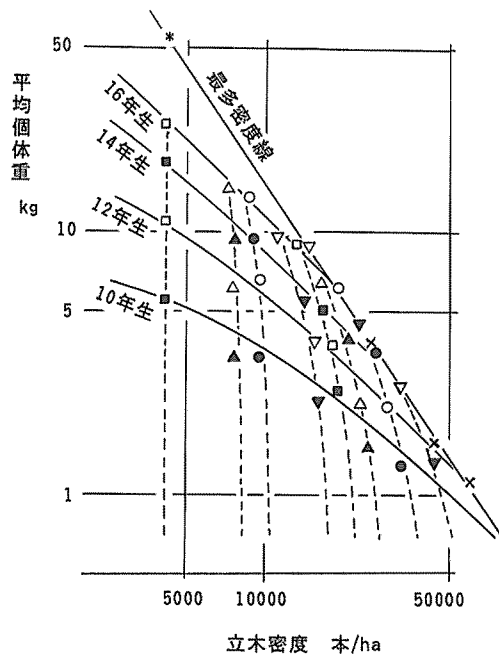


図-5. コジイ幼齢林の立木密度と平均個体重の関係（競争密度効果）の時間的推移および最多密度線

両対数軸表示. 点線はそれぞれの密度区其自然枯死線を表す. ×は10, 12, 14年生時の全伐調査区. *は39年生時（1990年現在）の推定値—本文参照.

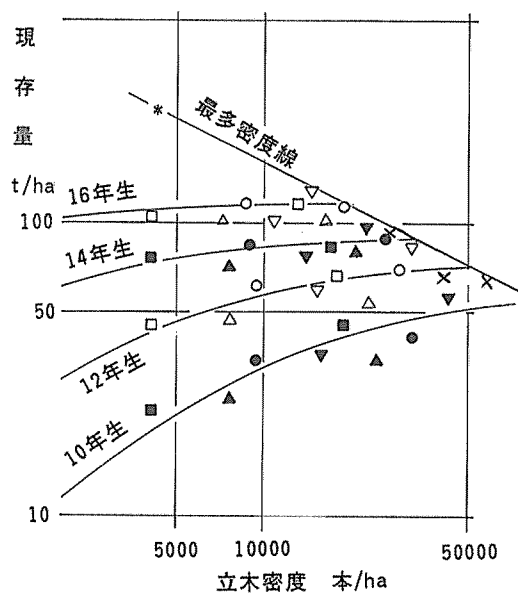


図-6. コジイ幼齢林の立木密度と林分現存量の関係（収量密度効果）の時間的推移および最多密度線

両対数軸表示. ×, *は図-5の説明に同じ.

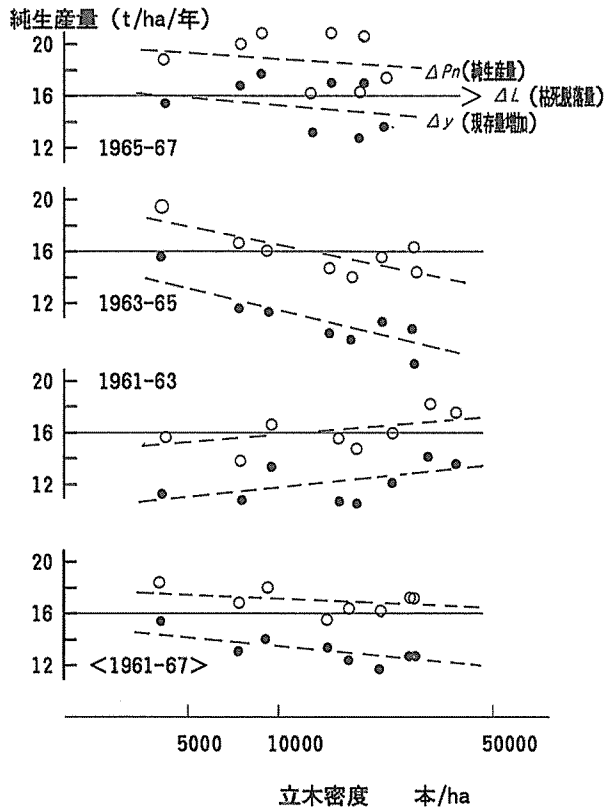


図-7. コジイ幼齢林の立木密度（対数表示）と純生産量の関係

○は純生産量，●は現存量増加量，したがって，○と●の差は枯死脱落量を表す。
立木密度は各期間期首と期末の中央値を用いた。

考えられる。63年以降は、63-65年の最低密度区（II区）を除けば、純生産量の区間差はそれほど顕著であるとはいえない。

試験林の現状（結語にかえて）

以上が1961年から1967年間の、立田山コジイ幼齢林立木密度試験地の調査結果の概要である。比較的データも揃っているので、散逸する前に一応の整理を行い、古いデータながらこれを公開して、一般の利用に供することとしたい。

当試験林は、調査プロットの位置は判然としなくなったものの、1995年現在も存在している。森林総合研究所九州支所では、現在この林を酸性雨等森林被害のモニタリング林として用いているが、同支所の松本光朗、近藤洋史両氏の1990年12月の調査によれば、試験区のI区—IV区にあたる箇所の現状は、上層木30本の平均樹高16.8m(最高18.5m)、同平均胸高直径23.1cm(最大32.3cm)の純林状のコジイ林で、立木本数10,360本/ha、胸高断面面積計46.6m²/ha、幹材積338.5m³/haであるという(杉井昭夫氏経由の私信による)。

この毎木調査資料によれば、調査対象290本中264本(91%)がコジイである。コジイ以外の樹種では、直径13.3cm、7.4cmの2本のヤマハゼを除くと、いずれも直径3cm以下のクロキ、サカキ、クチナシ、ナナメノキ、アラカシ、ヤマハゼ、カクレミノなどである。ま

た、コジイについても、直径3 cm以下(樹高ほぼ4 m以下)が144本、コジイ本数の55%を占め、直径7 cm以上・樹高7 m以上のグループと画然と分離している。したがって、比較的直径の大きい上記ヤマハゼ2本を含めたコジイ以外の立木と、直径3 cm以下(樹高4 m以下)のコジイは、1967年までの立木密度試験林に存在していたものではなく、その後に入侵したものであると推定できる。

ここで侵入木を除いて、つまり密度試験林時代からの生存木と推定されるもののみについて概算してみると、立木本数4,290本/ha、胸高断面積計45 m²/ha、幹材積325 m³/haとなる。いま、67年調査の最低密度区II区の幹材積(表-1)と現存量(表-2)の比率を用いて換算すれば、現在の現存量は245 t/ha、平均個体重は57 kgとなる。この数字は、図-5、図-6に*印で示したが、ほぼ最多密度線上に位置する。

この報告の一部は、1995年4月の第106回日本林学会大会で講演(只木良也・尾方信夫)した。

引用文献

- KITA, T., OGAWA, H. and SAKAZAKI, N. (1953) Intraspecific competition among higher plants I. Competition-yield-density interrelationship in regularly dispersed populations. J. Inst. Polytech., Osaka City Univ., Ser. D 4 : 1-16.
- 小川房人(1967)植物群落の物質収支表と物質生産測定項目. JIBP-PT-F, 41 : 4-11.
- 只木良也(1964)競争密度効果式を用いて検討した間伐と幹材積収穫との関係—アカマツ林の場合. 林試研報 166 : 1-22.
- TADAKI, Y. (1965) Studies on production structure of forest 7. The primary production of a young stand of *Castanopsis cuspidata*. Jpn. J. Ecol. 15 : 142-147.
- TADAKI, Y. (1966) Some discussions on the leaf biomass of forest stands and trees. Bull. Gov't For. Exp. Sta., Tokyo, 184 : 135-161.
- TADAKI, Y. (1968) Studies on production structure of forest 14. The third report on the primary production of a young stand of *Castanopsis cuspidata*. J. Jpn. For. Soc. 50 : 60-65.
- TADAKI, Y. (1986) Productivity of forest in Japan. In Crown and Canopy Structure in Relation to Productivity. Proc. IUFRO WG S1.06-02/1985, (Fujimori, T. and Whitehead, D., eds.), 7-25. For. and For. Prod. Res. Inst., Ibaraki.
- 只木良也・香川照雄(1968)森林の生産構造に関する研究13. コジイほか2, 3の常緑樹林における落葉枝量の季節変化. 日林誌 50 : 7-13.
- 只木良也・尾方信夫・長友安男(1967)森林の生産構造に関する研究11. サシスギと実生スギの28年生造林地の物質生産力. 林試研報 199 : 47-65.
- 只木良也・尾方信夫・高木哲夫(1962)森林の生産構造に関する研究3. コジイ幼齢林における現存量の推定と生産力についての若干の解析. 日林誌 44 : 350-359.
- YODA, K., KITA, T., OGAWA, H. and HOZUMI, K. (1963) Intraspecific competition among higher plants IX. Self-thinning in overcrowded pure stands under cultivated and natural conditions. J. Biol., Osaka City Univ., 14 : 107-129.

Structure and productivity of young *Castanopsis cuspidata* forests
growing in different stand densities.

Yoshiya TADAKI

Eight plots growing with different stand densities (4,000-45,000 trees/ha) in a young forest of *Castanopsis cuspidata* located near Kumamoto City were investigated for tree size and forest biomass at 4 times during a period of 7 years as well as for litter fall amount for a period of 4 years. The leaf fall of this species occurred mainly in late spring just after the new leaves developed and the annual amount of leaf fall was about half of the leaf biomass of the stand. The net production was estimated as the sum of biomass increment and litter fall. The mean annual net production in all plots was estimated to be 16.8 ± 0.9 t/ha/yr for a period of 6 years without clear differences among plots. Fairly good relationships were observed on the competition-density effect, yield-density effect and natural thinning with time.

Keywords : stand density, *Castanopsis cuspidata*, net production, density effect, natural thinning

付表1. 各試験区のコジイ毎木調査本数集計 (D: 胸高直径 cm, H: 樹高 m)

1-1. 1961年11月調査

H \ D	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	計
7.5							1											1
7		I区(100m ²)							1			1	1		1			4
6.5							2	2			1	1		1				7
6							2		3	1	3			1				10
5.5						2	4	1	4	4		1						16

5					3	7	9	4	3	3								29
4.5				1	6	5	4	2	2									20
4				1	2	2	2											7
計				2	11	16	24	9	13	8	4	3	1	2	1			94本

H \ D	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	計
7														1				1 2
6.5		II区(80m ²)										1						1
6										2	3	4						9
5.5									5	1								6

5						1	4	1		3	1	1						11
4.5						1	1											2
4							2											2
計						4	5	1	5	6	5	5	1					1 33

H \ D	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	計
7												2	3			1		6
6.5		III区(100m ²)					1	1		2	2							6
6						1	3	4	1	3			2					14
5.5						2	4	9	3									18

5				1	4	14	2	3	1	1								26
4.5				4	10	5	2	1										22
4			4	9	6	3	1											23
3.5			8	5	1													14
3		4	10	1		1												16
2.5		5	1															6
2		6	1															7
計		15	23	21	21	26	13	18	5	6	4	5				1		158

立木密度の違うコジイ幼齢林の構造と物質生産

$H \setminus D$	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	計
7.5												1						1
7		IV区(100m ²)																2
6.5									1									1
6									4	2	1	1						8
5.5								2	1	1	1	2						7
5								5	7	4	1		1					18
4.5					2	5		1				1						9
4				1	5	8	4	1	2									21
3.5				3	1	1												5
3			1		1													2
2.5						1												1
計			1	4	9	15	11	10	12	4	4	4				1		75

$H \setminus D$	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	計
7.5															1			1
7		V区(100m ²)																2
6.5									1	1								2
6									1	3	2	1						7
5.5								2	1	1	1							5
5					3	6	11	4	5	2	1	1						33
4.5				6	10	10	4	3		1								34
4			4	26	20	4		1										55
3.5		1	12	11	3	1	1											29
3		11	18	8	1													38
2.5	1	9	6															16
2		9	4		1													14
1.5	4	4																8
計	5	34	44	51	38	21	18	9	8	8	3	2				1		242

$H \setminus D$	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	計
7													1					1
6.5		VI区(100m ²)																1
6								1	1	5	2	1	1		1			11
5.5					1			6	3	2								12
5					5	14	8	10	5	1	1		1					45
4.5				7	14	9	9	1	2									42
4		2	6	15	10	4	3	1										41
3.5		2	14	13	1	2												32
3		13	28	6	1	1												49
2.5	1	30	7															38
2	8	21	2	2														33
1.5	14	2																16
計	23	70	57	43	32	30	21	19	15	5	2	2	1	1				321

$H \setminus D$	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	計
8												2						2
7.5		VIII区(50m ²)																
7						1				1	1							3
6.5									2		1							3
6					1	1	2	2	1	3	2							12
5.5					1	4	2	5	3 ₁									15 ₁

5				2 ₁	10 ₁	5	3 ₂	1										21 ₄
4.5				3	7 ₁	1		1										12 ₁
4		1	5 ₂	12 ₃	3	1												22 ₅
3.5		1	28 ₃	5														34 ₃
3		14 ₃	19 ₃	3 ₁	1 ₁													37 ₈
2.5	2 ₁	18 ₂	2															22 ₃
2	10 ₁	13 ₁																23 ₂
1.5	4 ₁	2																6 ₁
計	16 ₃	49 ₆	54 ₈	25 ₅	23 ₅	13	7 ₂	9	6 ₁	4	6	1					1	214 ₂₈

$H \setminus D$	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	計
7									2	1	1							4
6.5		VIII区(50m ²)																
6						1	3 ₁	2	2	3								11 ₁
5.5					2	4	10	3	1									20

5					9 ₁	7 ₁	2		1									19 ₂
4.5				3	10	3		1										17
4				3														3
3.5		2 ₁	3	2														7 ₁
3		3	1	1														5
計		5 ₁	10	24 ₁	15 ₁	15 ₁	6	10	6	1								92 ₄

立木密度の違いコジイ幼齢林の構造と物質生産

1-2. 1963年12月調査 (*は枯死本数)

プロット\D	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	計	
I (100m ²)					2	6	11	14	13	19	6	8	4	1	1	6	2		1			94
II (80m ²)							1	2	3	5		3	7	4	1	2	2	2		1		33
III (100m ²)		11	17	15	14	19	18	10	10	11	8	4	6	4	3	1				1		152
		*4	*2																			*6
IV (100m ²)				2	5	7	8	9	11	7	5	8	4	6	1		1	1				75
V (100m ²)	2	22	37	31	33	28	17	11	16	12	3	5	7			1		1				226
		*3	*12	*1																		*16
VI (100m ²)	11	51	41	40	26	16	22	27	19	13	7	8	3	2		2						288
		*12	*19	*2																		*33
VII (50m ²)	2	22	31	25	22	15	5	5	7	8	5	3	4	3	1	1			1			160
		*14	*27	*13																		*54
VIII (50m ²)			4	7	14	15	10	12	6	4	7	4	5									88
			*1	*3																		*4

プロット	標本木	胸高直径/樹高 (cm/m)					プロット	標本木	胸高直径/樹高 (cm/m)				
I	2.8/6.0, 4.2/6.5, 5.5/7.0, 7.4/8.0	V	2.8/4.3, 3.2/5.0, 5.5/6.0, 6.7/6.5										
II	3.7/6.0, 4.2/7.0, 5.9/7.0, 9.0/8.0	VI	2.9/6.0, 3.4/6.0, 5.6/7.0, 6.3/7.0										
III	3.0/5.5, 5.3/6.5, 5.6/7.0	VII	2.6/6.0, 2.9/6.0, 3.2/6.0, 6.0/7.0										
IV	4.3/7.0, 4.8/6.5, 5.8/6.5, 6.4/6.5, 6.9/7.0	VIII	3.1/5.5, 5.2/7.0, 5.3/7.0, 5.8/8.0										

1-3. 1965年11月調査 (*は枯死本数)

プロット\D	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	計	
I (100m ²)					1	2	10	11	9	13	8	5	8	8	2	3	2	1	5					1	89
							*3	*2																	*5
II (80m ²)									2	1	4	1	3	2	3	3	4	3	1	2	1	2	1	1	33
III (100m ²)		6	14	14	16	17	10	9	5	8	8	10	6	2	5	2	2	3	1		1				139
		*5	*4	*2	*1	*1																			*13
IV (100m ²)				2	4	6	5	8	5	7	7	4	4	5	5	7	4		1	1					75
V (100m ²)	2	15	28	27	23	21	21	9	16	8	10	5	8		4	4	2								1204
		*1	*7	*9	*4	*1																			*22
VI (100m ²)	5	44	33	30	23	13	12	21	14	16	17	11	2	5	3	3	1	1							254
		*2	*13	*9	*7	*3																			*34
VII (50m ²)		7	22	13	13	10	10	2	6	7	4	1	2	7	2	2			3						111
		*2	*15	*9	*12	*9	*2																		*49
VIII (50m ²)		2	7	13	13	6	7	9	9	2	2	3	4	2	2	1									82
			*1	*3	*2																				*6

プロット	標本木	胸高直径/樹高 (cm/m)				
I	2.7/6.0, 2.8/5.5, 3.0/6.5, 3.6/6.5, 3.6/7.0, 4.5/7.5, 5.1/7.0, 5.5/8.0, 6.1/8.5, 6.5/7.5, 6.9/9.0, 9.3/9.0					
II	5.0/5.5, 5.3/7.0, 6.1/8.0, 6.7/8.5, 9.2/9.0, 10.8/9.5, 11.2/9.5					
III	1.2/2.0, 1.3/3.0, 1.6/3.5, 1.8/3.5, 2.4/4.0, 4.7/7.5, 5.3/8.0, 5.5/7.5, 6.1/8.0, 7.5/8.5, 8.4/9.0, 8.4/9.5, 9.2/9.0					
IV	2.6/4.0, 2.7/4.5, 3.0/5.0, 3.2/5.0, 4.7/7.0, 6.1/7.5, 6.5/7.0, 7.9/9.0, 8.6/8.5, 9.6/8.5, 10.4/9.0					
V	2.1/5.0, 2.2/5.0, 2.5/5.5, 3.0/5.0, 3.0/6.0, 3.3/5.0, 3.4/6.0, 3.3/6.5, 4.2/7.0, 4.8/6.5, 4.9/7.5, 5.7/7.5, 5.9/7.5, 7.7/7.0, 7.3/8.0, 8.1/7.5, 11.3/8.5					
VI	0.8/2.5, 1.0/3.0, 1.9/4.5, 3.1/6.0, 3.2/6.5, 3.2/6.5, 5.2/6.5, 5.2/8.0, 5.9/6.0, 6.7/7.5, 6.9/7.5, 7.9/8.0, 9.0/8.0					
VII	1.2/3.0, 1.4/3.5, 1.8/4.5, 2.2/6.0, 2.8/6.0, 4.3/5.0, 4.3/6.0, 4.8/7.0, 4.8/7.5, 4.9/7.5, 4.9/7.5, 5.7/8.0, 7.0/8.5, 7.2/8.0, 8.2/9.0, 9.5/9.5					
VIII	2.5/6.5, 2.8/6.5, 3.4/7.0, 4.4/7.0, 4.8/7.5, 6.6/8.0, 7.2/7.5					

1-4. 1967年12月調査 (*は枯死本数)

H\D	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	計
11																											1	1
10.5		1区(100m ²)																						1				1
10																					2	2	1	3				8
9.5																			2	2								4
9																7	4											11
8.5														1	8	1												10
8									1	1	8	1																11
7.5								1	3	9	6																	19
7								1	6	6																		13
6.5					1	1	3																					5
6						2	1																					3
計					1	3	5	7	9	10	7	8	2	8	8	4	2	2	2	2	2	1	4			1		86
					*1	*1	*1				*1																	*4

H\D	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	計	
10.5																											1	1	
10		II区(80m ²)																							3			3	
9.5																				3	1	2		2				8	
9																2	1	3	3			1						10	
8.5													1	3	1	1												6	
8												2	1															3	
7.5										1																		1	
7												1																1	
計										2	2	2	3	1	3	1	3	1	3	3	3	2	2		2	3		1	33

H\D	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	計
10																						1	1		1			3
9.5		III区(100m ²)														1		4		2	1							8
9													1	1	1			3	2		1							9
8.5										1	2	1	4	6														14
8									1			2	4	1		1												9
7.5										1		1		1														3
7							1	1	6	1																		9
6.5									1																			1
6							2	10	1	1																		14
5.5						1	3	1																				5
5					1	5	3																					9
4.5					2	4																						6
4					3	1																						4
3.5			1	2	1																							4
3		1		1	1																							3
2.5				3																								3
2		1																										1
1.5		1	1																									2
計		3	2	6	8	11	8	12	4	7	3	4	7	6	8	2	3	6		2	3	1			1			107
		*3	*3	*10	*5	*4	*3	*3					*1															*32

立木密度の違うコジイ幼齢林の構造と物質生産

H\D	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	計
10																			1	3	1			1				6
9.5		IV区(100m ²)																3	3	6								12
9											1					5	2	2						1				11
8.5												1	1	1	1													5
8												1		1														2
7.5										1		4	4															9
7									1	1	3	1																6
6.5								1		1																		2
6										1		1																2
5.5					1		3	3	4																			11

4						3																						3
3						1																						1
2					1																							1
計			1	2	3	3	4	6	6	6	6	5	2	6	2	6	3	7	3	1				2				71
			*1	*2						*1																		*4

H\D	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	計
9															1	1			1	5	1							9
8.5		V区(100m ²)													1	2	1						1			1		6
8									1			1	2	6	4	2					1							17
7.5											1	4	3	1							1							10
7									1		2	4																7
6.5										2	6	7																15
6							5	14	5	1																		25
5.5					1		3	4																				8

5					1	14	8																					23
4.5					2	2	2																					6
4					7	8																						15
3.5				3	6	1	1																					11
3			1	1	1																							3
2.5	1		3	1																								5
2	1																											1
計	2	1	7	15	13	17	18	18	9	7	10	9	5	9	7	3			1	7	1			1		1		161
			*7	*7	*9	*6	*4			*2	*1																	*36

H\D	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	計
9															1	1	1	4		2	1							10
8.5		VI区(100m ²)										1		1	1	3	4											10
8											1	3	5	7	1													17
7.5								1	1		3	13	4	1														23
7								1	4	12	4																	21
6.5									3	6	1																	10
6						1	9	8	3																			21
5.5																												

5					1	5	3	1		1																		11
4.5					1	10	2																					13
4				1	5	9	2	1																				18
3.5				2	2	6	1																					11
3			3	3	3	1				1																		11
2.5			4	1																								5
2			2	1																								3
1.5	1	1																										2
計	1	10	6	14	26	11	13	14	15	14	8	17	9	9	3	4	5	4		2	1							186
			*4	*22	*7	*10	*7	*2	*2	*1		*1		*1														*57

只木良也

H\D	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	計		
11																													1	1
10.5																														

10																			1	1				1	1					4
9.5																		2	1	1	1									5
9																1			1											2
8.5												1		1	1	1	2													6
8											1	2		3																6
7.5										1	3	3																		7
7										1																				1
6.5							3	1	1																					5
6							2	2	1																					5
5.5						1	2		1																					4

5			1	2	9	1	1																							14
4.5					1	1																								2
4		1	4	1																										6
3.5				2																										2
3				2																										2
計			1	9	4	11	8	4	3	2	4	6		4	1	2	4	3	2	1			1	1	1					72
			*1	*6	*13	*7	*6	*5	*2	*1																				*41

H\D	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	計		
10																														1
9.5																					1									2
9																	1	1	3	1	1									7
8.5												1			1	1			1											4
8												4	1	1		1														7
7.5											1	1																		3
7							3		4	6	3																			16
6.5								1		1																				2
6							1	3	3																					7
5.5						4	3	1																						8

5				1				1			1																			3
4.5																														
4							2	2																						4
3.5																														
3			1																											1
計				1	1	6	9	6	7	8	5	5	2	1	1	3	1	4	2	1	2									65
				*1	*1	*3	*5	*2																						*12

付表2. 伐倒調査木資料

2-1. 1961年11月調査 (5m² 全伐, 同一丸付き数字は同株)

番号	樹種	樹齡 年	樹高 m	胸径 cm	幹乾重 g	枝乾重 g	葉乾重 g	幹材積 cm ³	葉面積 m ²
①-1	コジイ	10	4.85	2.4	743	138	206	1717	2.446
①-2		10	4.30	2.5	601	155	264	1410	3.130
①-3		10	5.55	3.7	1696	351	470	3643	5.577
①-4		9	5.15	3.0	1080	223	372	2333	4.418
②-1	コジイ	8	4.15	1.9	396	133	174	830	2.066
②-2		10	4.10	1.8	339	95	136	744	1.615
②-3		5	2.10	0.5	33	10	13	54	0.154
③-1	コジイ	8	5.10	2.9	1013	200	222	2161	2.636
③-2		8	3.75	1.6	293	42	62	572	0.736
④-1	コジイ	8	5.70	3.8	1873	459	518	3863	6.156
④-2		8	5.30	3.6	1538	505	516	3284	6.128
④-3		7	4.80	2.8	902	223	266	1895	3.159
⑤-1	コジイ	8	4.25	3.2	893	350	328	2095	3.895
⑤-2		10	4.85	1.9	416	84	95	1000	1.131
⑦-1	コジイ	8	4.60	2.1	482	105	146	1069	1.729
⑦-2		8	4.65	2.0	515	75	140	1094	1.667
⑦-3		9	3.70	1.5	244	45	114	510	0.884
⑦-4		3	2.20	0.8	61	15	24	106	0.280
⑧-1	コジイ	8	2.40	0.8	55	12	38	113	0.447
⑨-1	コジイ	8	4.20	1.9	430	130	196	853	2.323
⑨-2		8	2.30	0.7	60	15	24	122	0.290
⑥-1	アラカシ	9	3.30	1.7	380	189	139	638	1.142
⑥-2		11	3.90	2.1	714	177	198	1199	1.633
⑥-3		9	3.55	1.7	394	133	120	656	0.987
⑥-4		10	3.40	2.3	614	256	217	1202	1.784
⑥-5		10	3.25	1.5	380	87	108	544	0.890
⑩-1	アラカシ	10	4.15	2.6	988	177	284	1592	2.341
⑩-2		7	3.70	1.8	399	77	108	702	0.890
⑩-3		10	4.25	1.9	634	100	222	1010	1.825
区外-1	コジイ	10	5.80	5.0	3000	876	840	6600	9.975
区外-2	コジイ	11	6.00	6.5	6000	1910	1700	13000	20.188

2-2. 1963年12月調査 (5m² 全伐, 樹種は全てコジイ)

番号	樹齡 年	樹高 m	胸径 cm	幹乾重 g	枝乾重 g	葉乾重 g	根乾重 g	幹材積 cm ³	葉面積 m ²
1	10	5.25	2.4	844	59	130		1566	1.373
2	12	5.65	3.1	1325	127	160	290	2359	1.691
3	12	6.70	3.3	1750	251	362		3519	3.819
4	10	4.20	1.6	348	17	62		655	0.656
5	10	4.60	1.4	274	23	45	59	495	0.475
6	12	6.40	4.0	2557	414	509	594	5174	5.624
7	11	5.80	2.9	1170	87	205		2364	2.261
8	10	3.65	1.4	261	22	27		484	0.290
9	10	5.00	2.2	744	87	98	166	1333	1.078
10	12	5.70	3.7	2076	476	351		4187	3.700
11	10	5.15	2.3	781	75	113		1481	1.188
12	11	5.75	2.9	1177	198	178		2263	1.881
13	11	5.10	2.5	759	87	111		1550	1.173
14	9	3.40	1.1	216	14	14		297	0.147
15	11	5.50	2.2	748	129	115		1401	1.216
16	12	5.80	2.8	1192	131	162	265	2286	1.786
17	12	6.40	3.3	1697	286	404		3739	4.266
18	13	6.55	4.2	2651	641	579		5963	6.113
19	12	5.25	1.4	266	15	33		503	0.347
20	10	4.15	1.4	347	32	36	76	381	0.385
21	9	3.50	1.1	136	7	30		282	0.318
区外-1	12	7.15	5.6	4958	1415	1094		11008	11.547
区外-2	13	7.15	7.5	9723	3251	1834		17568	19.356

立木密度の違うコジイ幼齢林の構造と物質生産

2-3. 1965年11月調査 (15m² 全伐, 樹種は全てコジイ, 同一丸付き数字は同株)

番号	樹齡 年	樹高 m	胸径 cm	幹乾重 g	枝乾重 g	葉乾重 g	根乾重 g	幹材積 cm ³	葉面積 m ²
①-1	13	5.20	2.5	817	89	68	} 2475	1603	0.718
①-2	14	6.80	4.0	2711	562	446		7750	4.708
①-3	14	7.60	6.0	4837	1157	1000		9841	10.556
②-4	11	4.50	2.4	633	32	35	} 1035	1336	0.369
②-5	14	7.60	4.7	3886	726	639		8317	6.745
6	11	5.30	3.0	1001	155	102	216	2021	1.077
7	14	8.00	5.5	5243	1260	944	1080	11058	9.965
8	6	2.30	1.0	92	4.2	8.1	41	163	0.086
9	8	2.50	1.5	139	4.7	2.3	45	280	0.024
③-10	13	7.00	4.0	2378	354	323	} 4140	4828	3.410
③-13	14	7.35	6.5	6956	1726	1058		14276	11.168
③-14	14	7.90	7.5	8061	2695	1560		17363	16.468
11	13	6.50	3.0	1529	124	65	252	3171	0.686
12	14	7.55	5.5	5445	1436	837	990	10571	8.835
15	11	2.70	1.0	104	6.6	15	68	179	0.158
16	7	2.30	1.5	96	5.2	3.2	45	191	0.034
17	6	1.90	0.5	31	2.8	5.4	32	51	0.057
18	14	5.90	2.2	1025	69	56	176	2100	0.591
19	11	5.10	2.9	1182	53	27	396	2215	0.285
④-20	14	7.40	5.5	4451	978	668	} 1755	9839	7.051
④-21	12	5.20	2.2	588	57	62		1203	0.654
⑤-22	14	7.75	6.9	7105	1632	1094	} 3420	15726	11.548
⑤-36	14	7.35	6.0	5452	830	416		10513	4.391
23	14	5.90	2.9	1518	334	105	315	2958	1.108
⑥-24	7	2.40	0.8	60	7.1	3.2	} 81	112	0.034
⑥-25	8	3.10	1.3	181	35	41		355	0.433
26	8	2.20	1.1	91	8.5	7.7	45	200	0.081
27	12	2.95	1.2	146	10	14	54	272	0.148
⑦-28	10	4.40	1.9	440	26	19	} 2925	884	0.201
⑦-31	11	6.00	3.1	1607	156	116		3075	1.225
⑦-32	14	7.70	7.0	8544	3049	1549		18200	16.351
⑦-33	9	3.80	1.7	317	21	15		632	0.158
⑦-34	13	5.90	3.5	1743	391	174		3417	1.837
⑦-35	14	7.60	5.1	4810	1291	432	10113	4.560	
29	12	6.60	3.8	2428	640	588	450	4907	6.207
30	13	6.10	3.4	1853	171	77	450	3459	0.813
37	8	5.25	2.0	555	16	20	122	1219	0.211
枯死 1		2.20	0.6						
枯死 2		2.50	1.1						

2-4. 1967年12月調査 (II, IV, VI, VIII区 抜伐, 樹種は全てコジイ)

[II区]

番号	樹齡年	樹高m	胸径cm	幹乾重kg	枝乾重kg	葉乾重kg	根乾重kg	幹材積dm ³	葉面積m ²
21	16	9.2	12.0	26.580	8.692	4.660	9.212	61.183	41.757
22	16	9.0	9.3	14.374	3.325	2.010	4.361	33.152	17.991
23	16	8.8	9.5	16.900	3.659	2.076	4.557	36.442	18.768
24	16	8.7	9.2	15.262	5.056	2.736	4.998	34.830	24.860
25	16	7.7	7.3	7.394	1.996	.986	3.675	17.301	9.109
26	16	8.1	6.0	5.957	1.032	.596	1.593	12.588	5.460

[IV区]

番号	樹齡年	樹高m	胸径cm	幹乾重kg	枝乾重kg	葉乾重kg	根乾重kg	幹材積dm ³	葉面積m ²
41	16	9.7	10.1	19.449	6.336	2.508	10.535	42.663	22.124
42	16	8.9	8.0	11.658	3.748	1.525		26.073	13.680
43	16	9.1	7.2	8.679	1.574	1.058		2.303	19.600
44	16	8.8	6.2	6.855	1.179	.614	1.764	13.197	5.421
45	13	7.0	4.7	3.567	.348	.247	1.372	6.960	2.320
46	16	6.7	3.0	1.610	.167	.150	.402	3.420	1.399

41,42は同株

[VI区]

番号	樹齡年	樹高m	胸径cm	幹乾重kg	枝乾重kg	葉乾重kg	根乾重kg	幹材積dm ³	葉面積m ²
61	16	7.3	9.2	11.390	3.240	2.232	5.390	24.463	21.343
62	16	7.2	6.0	6.470	1.698	.988	2.107	12.567	9.206
63	16	7.1	5.0	4.155	.764	.636	.764	8.815	6.006
64	16	6.6	3.6	1.978	.265	.300	.402	4.192	2.903
65	14	5.1	2.3	.740	.102	.098	.108	1.496	0.986
66	15	3.3	1.5	.195	.007	.007	.074	.377	0.070

[VIII区]

番号	樹齡年	樹高m	胸径cm	幹乾重kg	枝乾重kg	葉乾重kg	根乾重kg	幹材積dm ³	葉面積m ²
81	16	9.7	10.1	16.975	5.049	1.970	5.880	37.684	16.482
82	16	9.4	8.0	10.991	2.069	1.219	2.744	23.495	10.618
83	16	8.9	6.0	5.504	1.078	.689	1.225	12.193	5.984
84	13	6.5	4.9	2.818	.674	.408	.637	5.355	3.796
85	15	7.6	4.0	2.826	.404	.285	.549	5.472	2.627
86	16	4.7	3.2	1.439	.238	.179	.466	2.983	1.813