

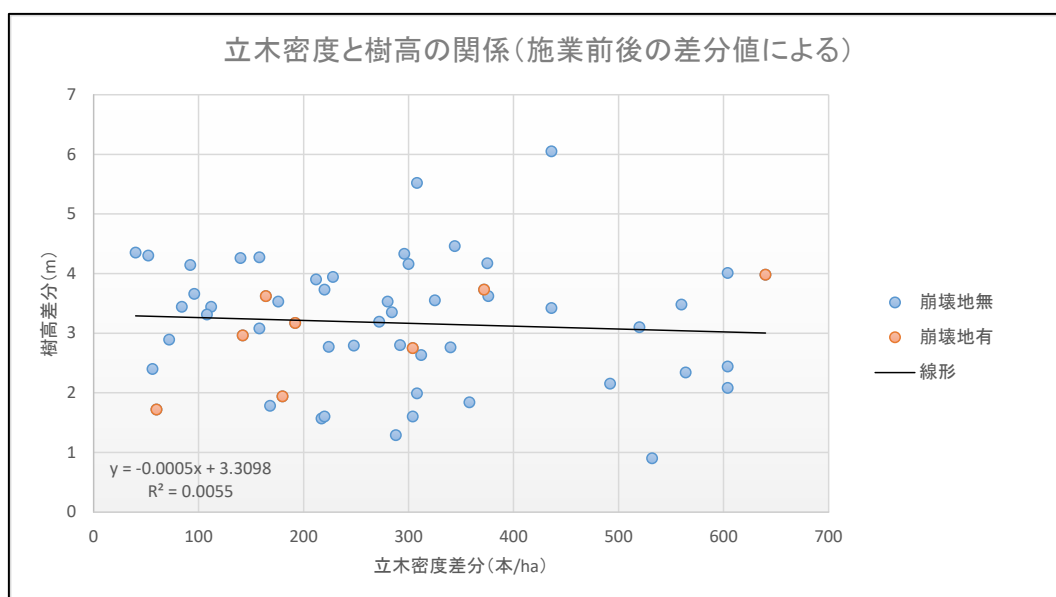


図 3.13 立木密度と樹高(差分値比較)

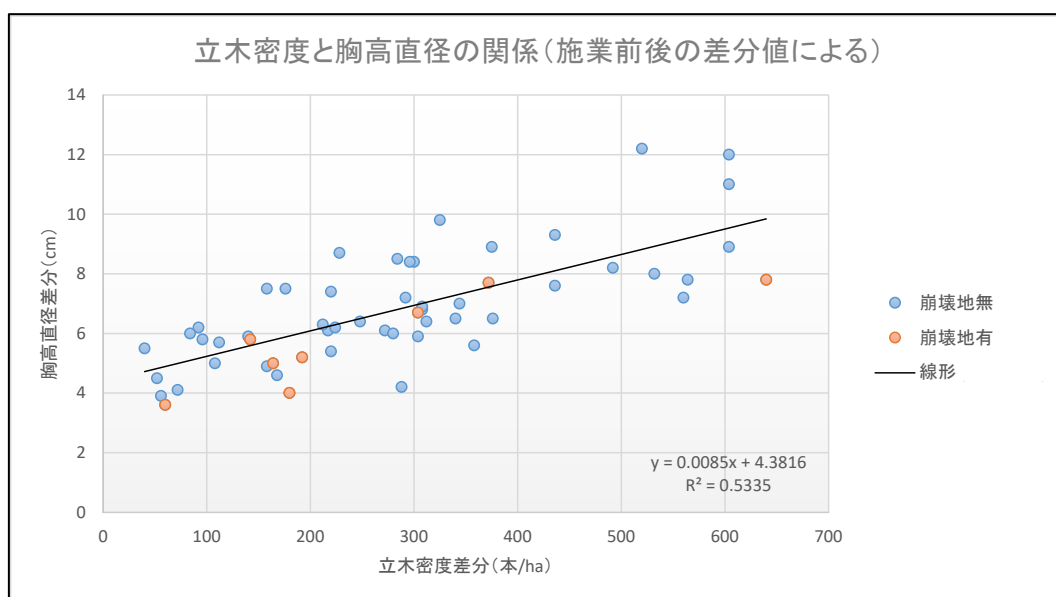


図 3.14 立木密度と胸高直径(差分値比較)

図 3.14 では、施業前後の立木密度の差分と胸高直径の差分の関係で R^2 が 0.5335 と、強い相関関係が示されており、立木密度の差分が大きくなるほど、スギの成長が促進されていることがわかった。

そこで、根系による崩壊防止力を示す ΔC 、及び Wr の差分値が増加、もしくは減少した小班の立木密度等を抽出し、表 3.3 に整理、比較した。そのうえで、全 56 小班の施業後の立木密度と ΔC 、及び Wr の関係を示し、根系による崩壊防止力が発揮される立木密度を検証し、森林施業による ΔC 、及び Wr の増減と施業後の立木密度の関係を示した。

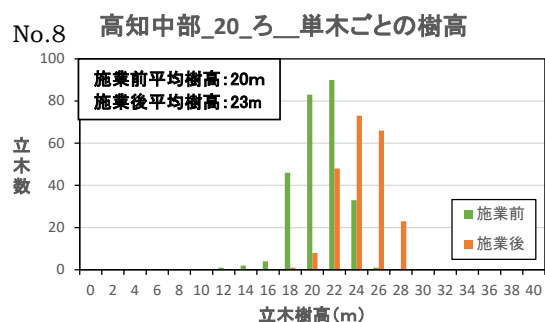
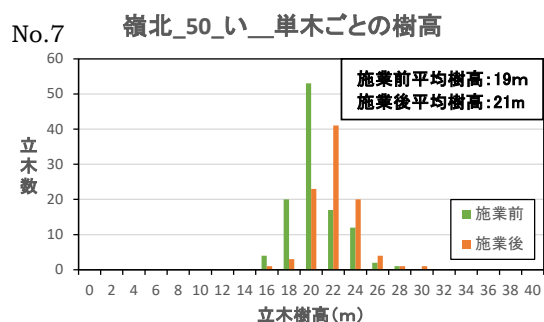
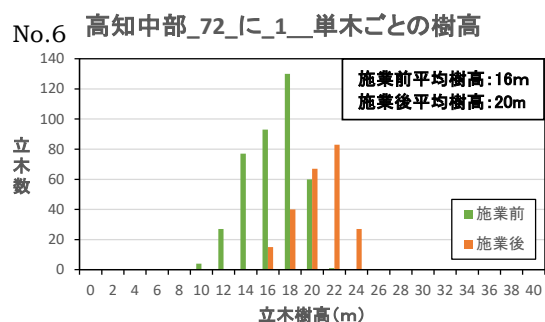
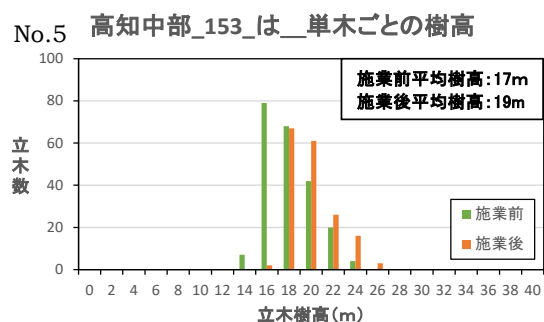
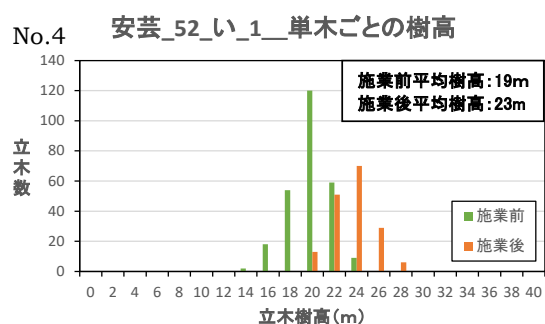
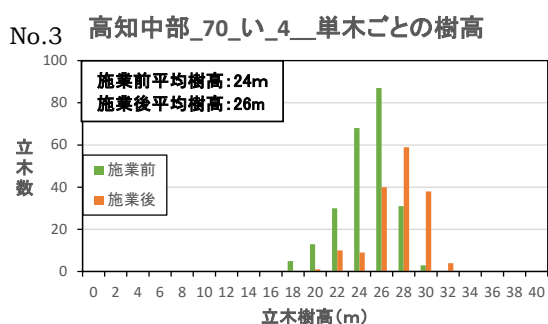
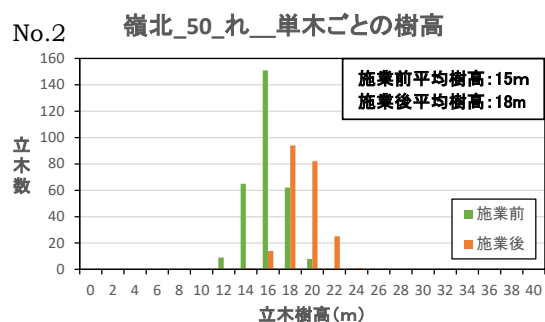
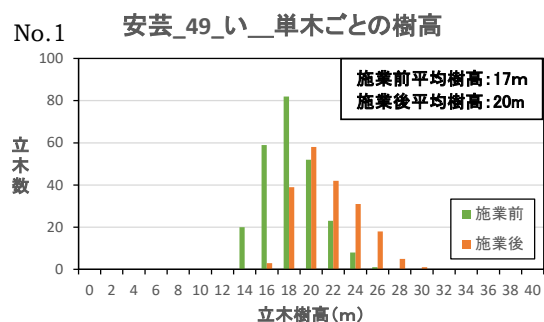


図 3.15 施業前後の樹高の推移①

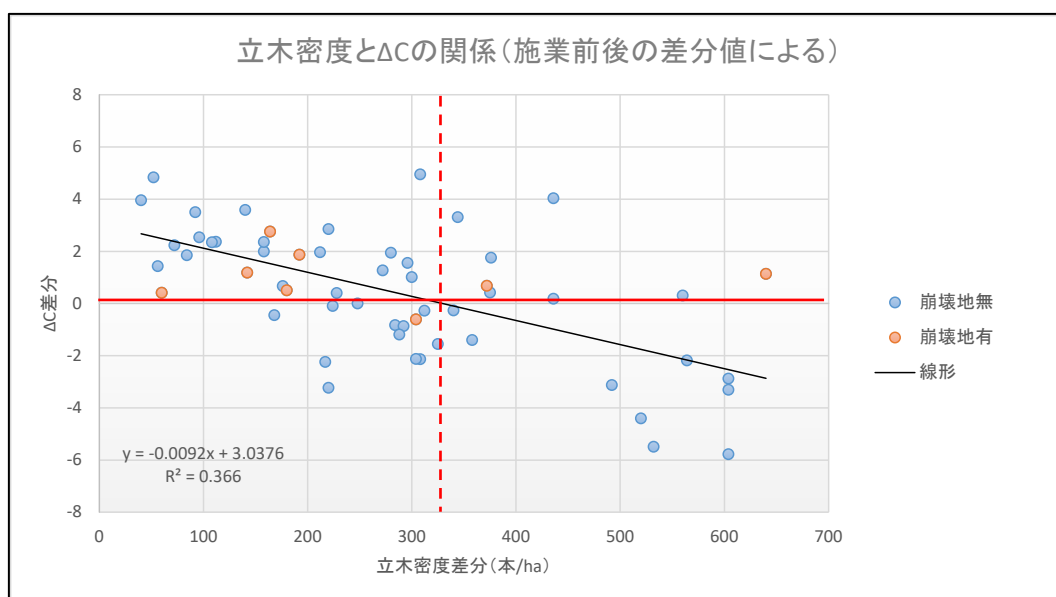


図 3.11 立木密度と ΔC (差分値比較)

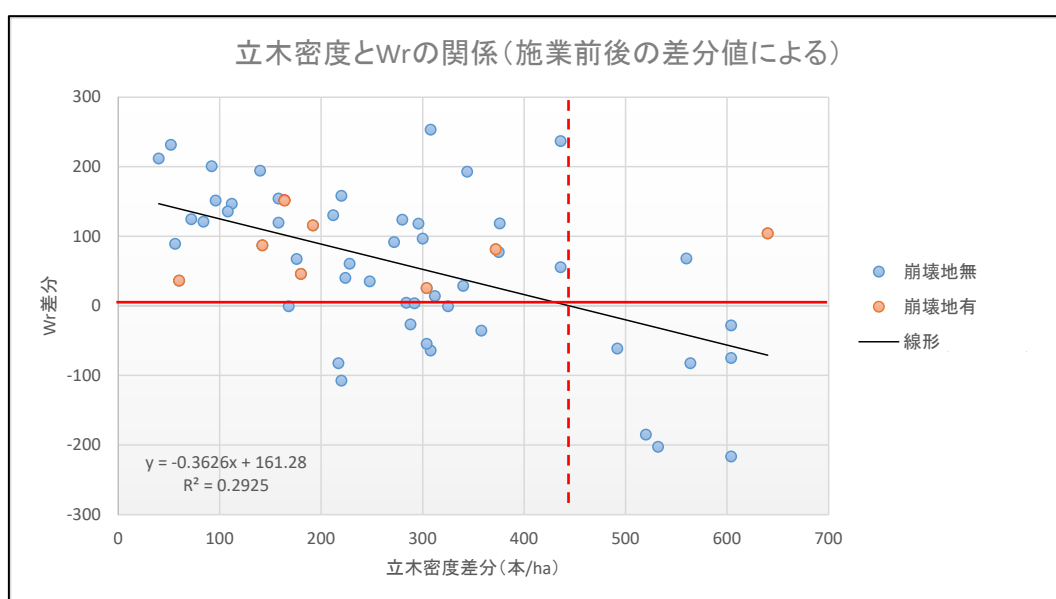


図 3.12 立木密度と W_r (差分値比較)

立木密度の差分と ΔC 、 W_r 、樹高、及び胸高直径の差分の関係について、散布図を用い図 3.11～図 3.14 に表した。

図 3.11～図 3.12 の2つの散布図ではほぼ同じ傾向が見られ、 ΔC では立木密度の差分値が約 320 本/ha より多いほど値が弱くなる傾向となり、 W_r では約 450 本/ha より多いほど同様の傾向が見られた。

以上のことから、森林施業後の立木密度がその後の根系による崩壊防止力に影響することがわかった。また、図 3.13 では、施業前後の立木密度の差分と樹高の差分の関係では、特に傾向が見られなかったが、施業前後の樹高については、ヒストグラムを用いて解説する。

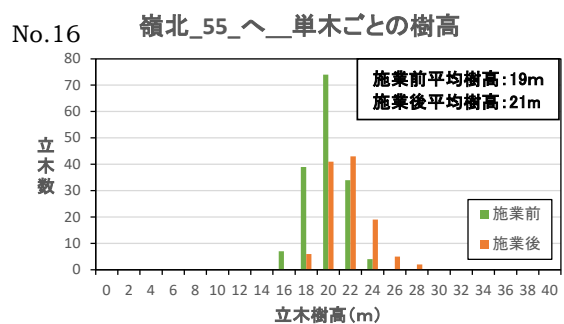
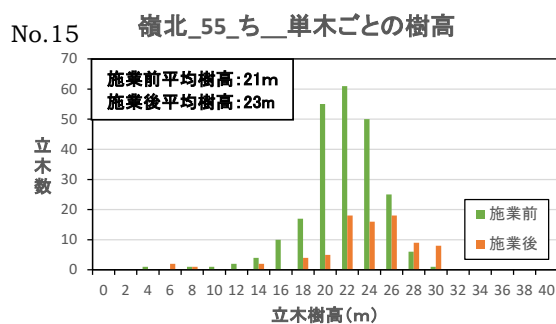
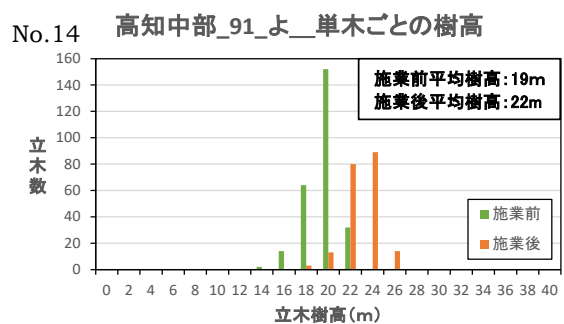
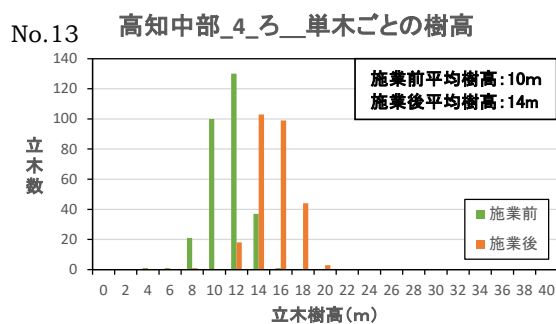
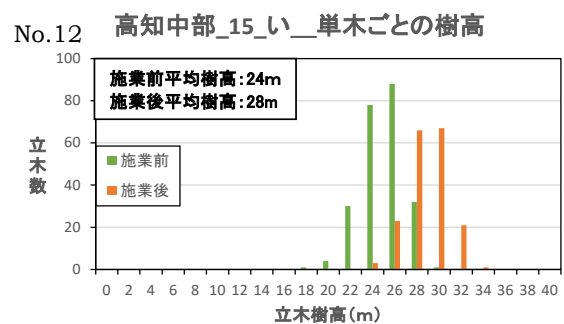
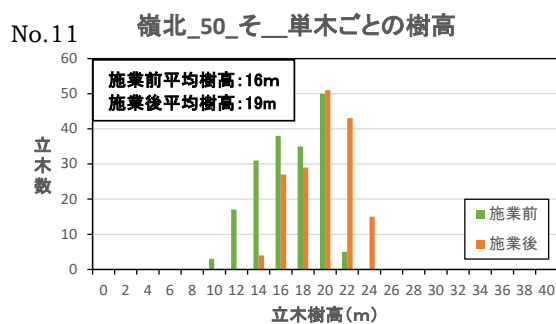
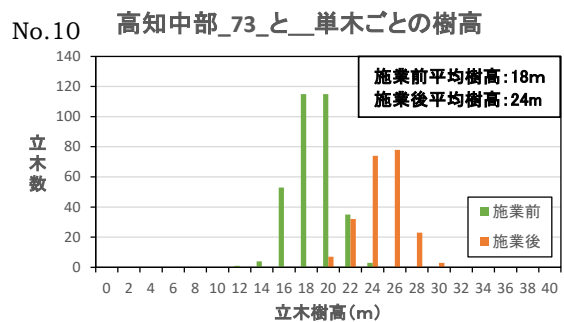
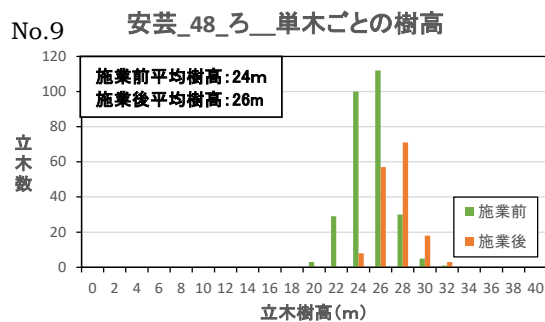
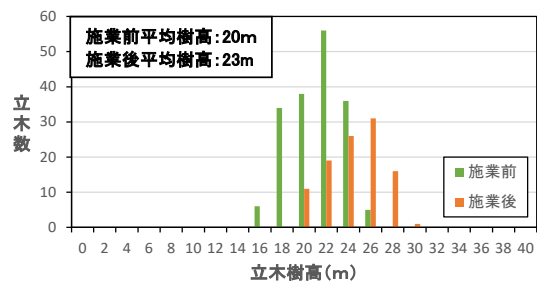
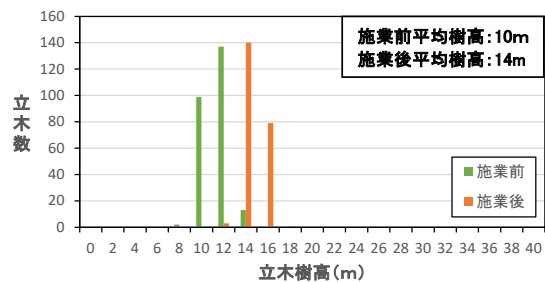


図 3.16 施業前後の樹高の推移②

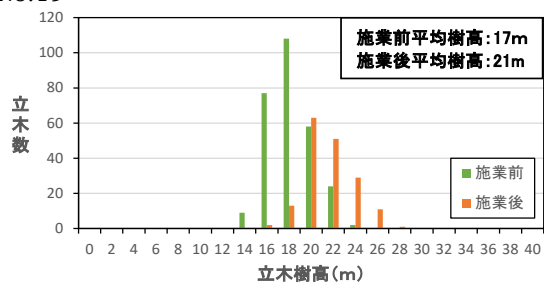
No.17 安芸_30_に__単木ごとの樹高



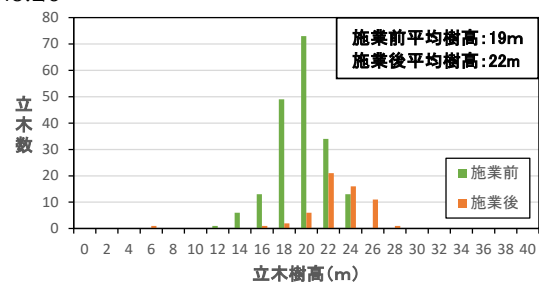
No.18 高知中部_2_は_2_単木ごとの樹高



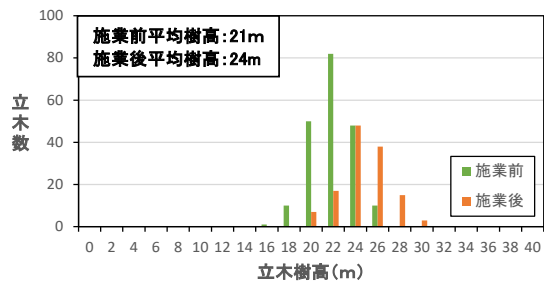
No.19 高知中部_22_い__単木ごとの樹高



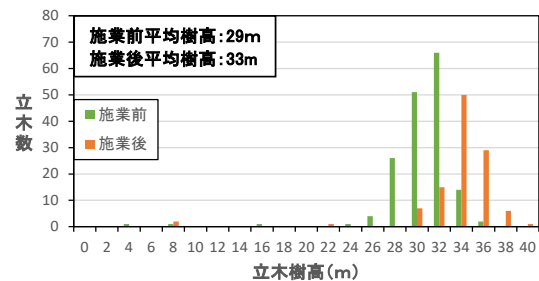
No.20 高知中部_71_い__単木ごとの樹高



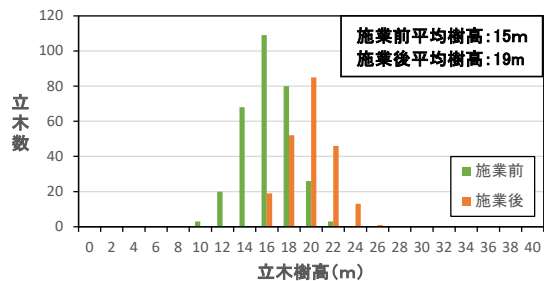
No.21 高知中部_91_に__単木ごとの樹高



No.22 嶺北_51_に__単木ごとの樹高



No.23 安芸_44_い_1_単木ごとの樹高



No.24 高知中部_39_い__単木ごとの樹高

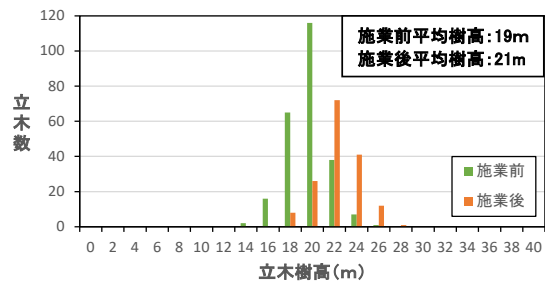
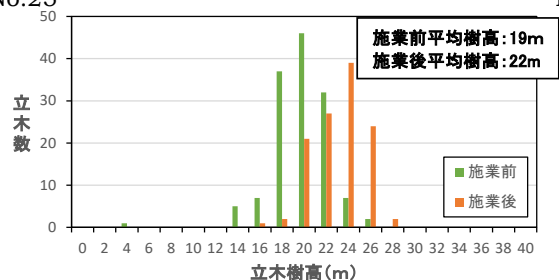
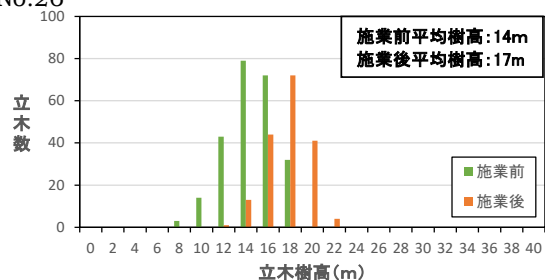


図 3.17 施業前後の樹高の推移③

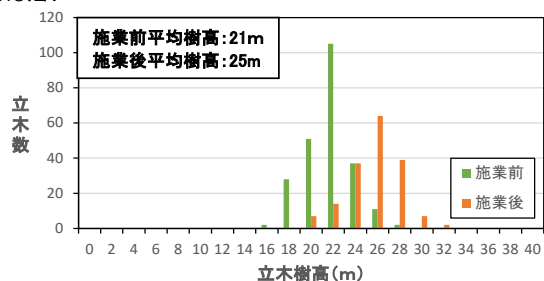
No.25 高知中部_69_い__単木ごとの樹高



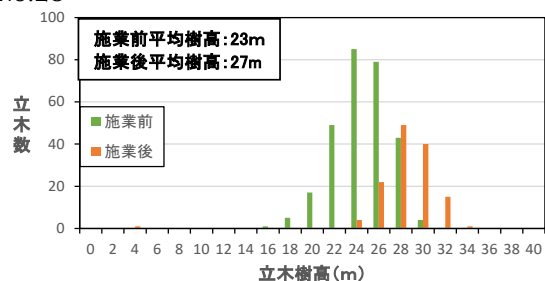
No.26 嶺北_65_に__単木ごとの樹高



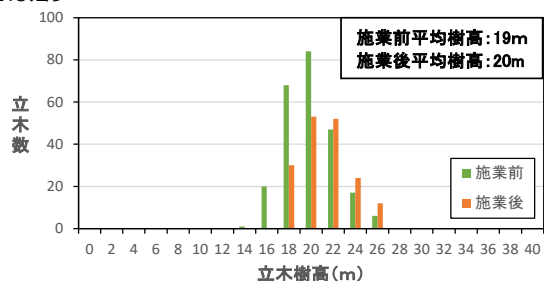
No.27 安芸_21_ろ__単木ごとの樹高



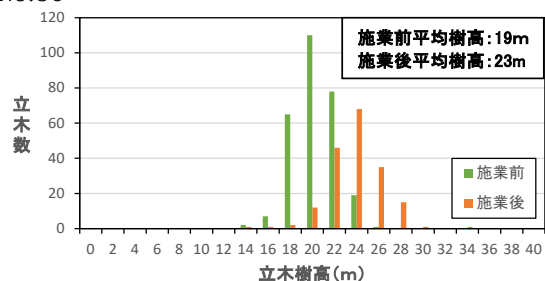
No.28 安芸_43_い__単木ごとの樹高



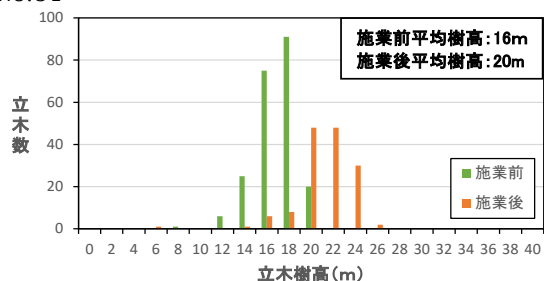
No.29 安芸_48_い__単木ごとの樹高



No.30 高知中部_16_に__単木ごとの樹高



No.31 高知中部_68_ち__単木ごとの樹高



No.32 高知中部_69_に__単木ごとの樹高

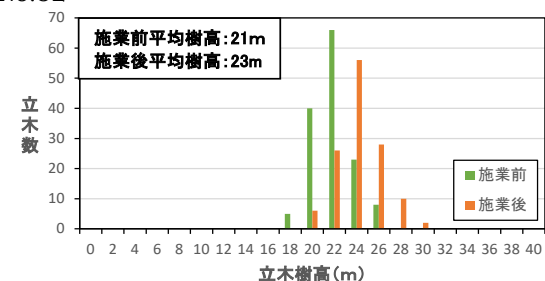


図 3.18 施業前後の樹高の推移④

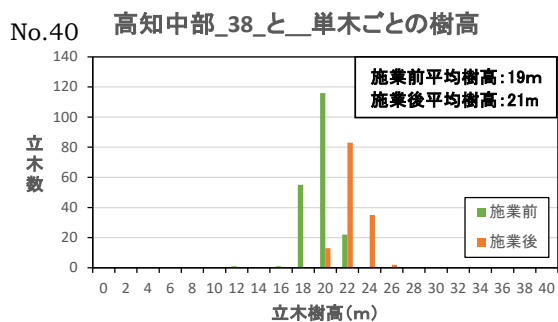
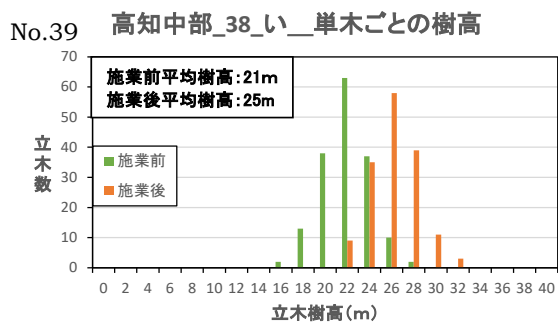
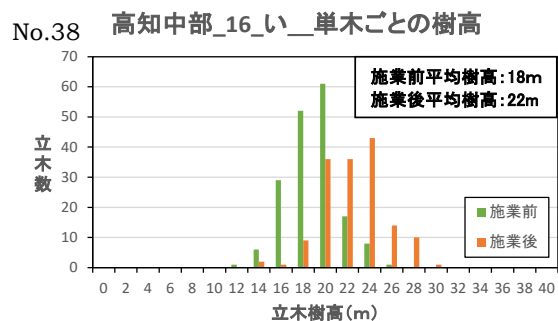
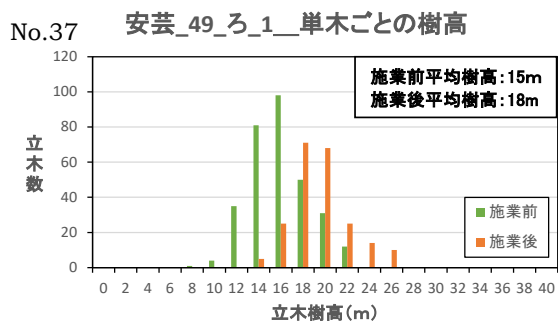
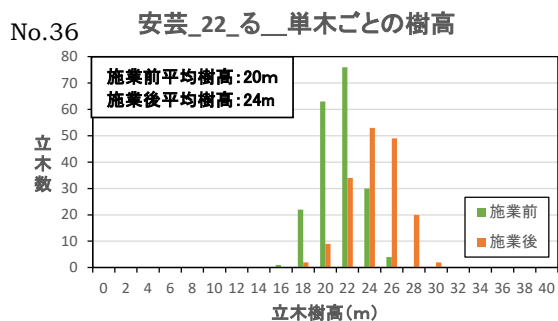
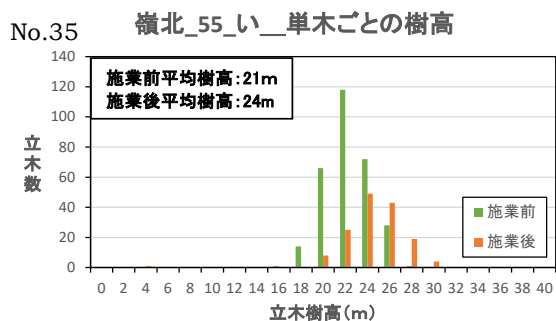
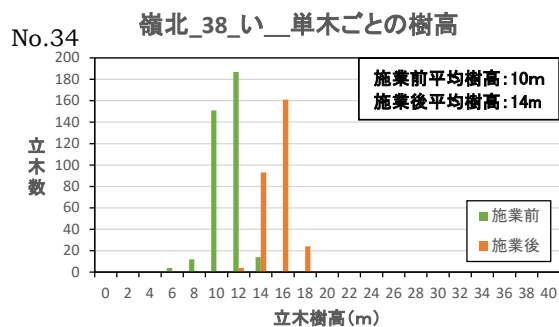
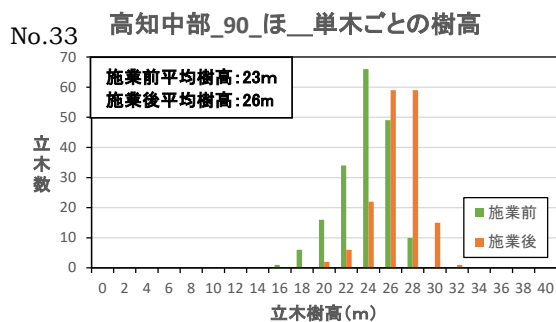
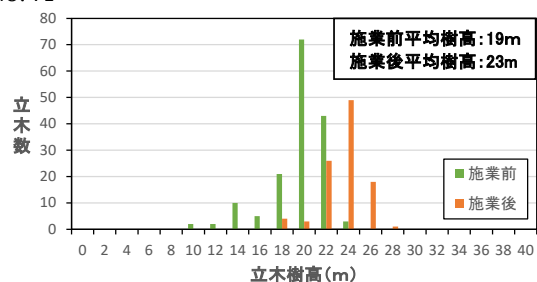
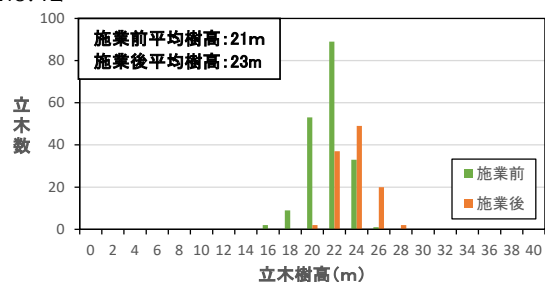


図 3.19 施業前後の樹高の推移⑤

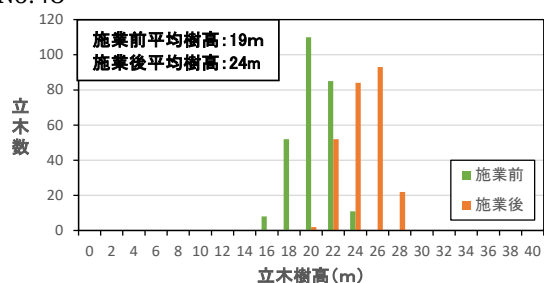
No.41 高知中部_38_ろ_単木ごとの樹高



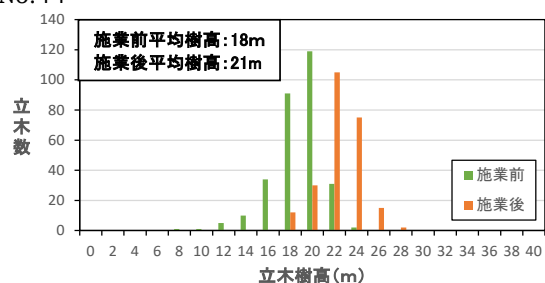
No.42 高知中部_67_ほ_単木ごとの樹高



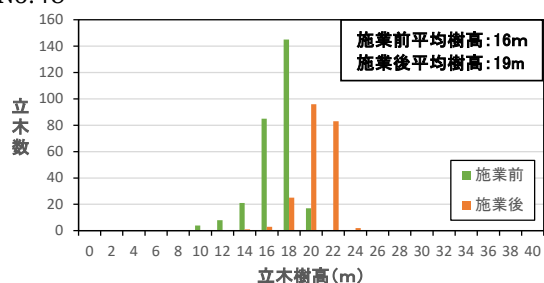
No.43 高知中部_11_い_単木ごとの樹高



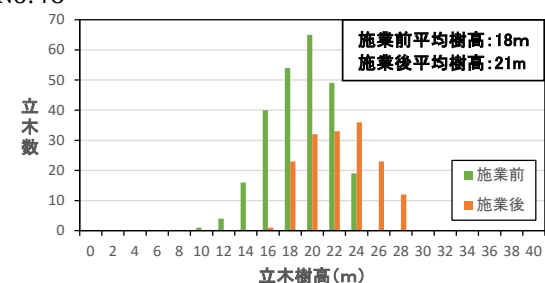
No.44 高知中部_11_ろ_単木ごとの樹高



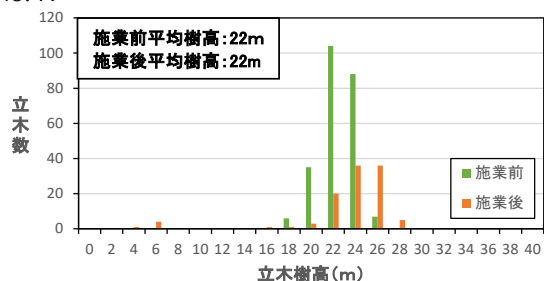
No.45 高知中部_68_へ_単木ごとの樹高



No.46 高知中部_72_い_2_単木ごとの樹高



No.47 高知中部_77_へ_1_単木ごとの樹高



No.48 高知中部_84_い_単木ごとの樹高

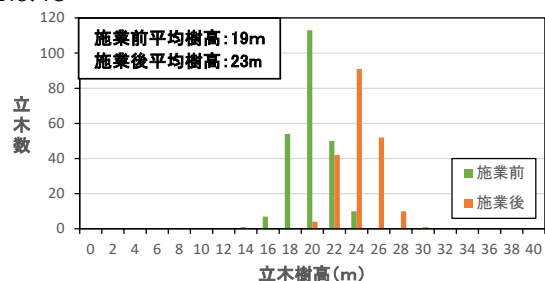


図 3.20 施業前後の樹高の推移⑥

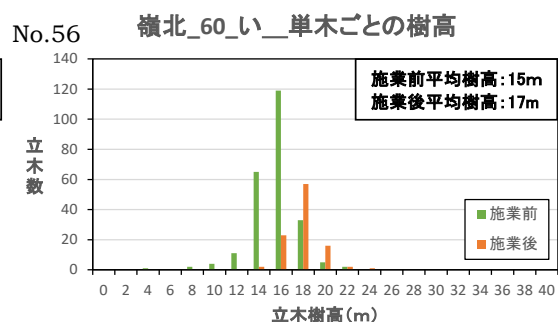
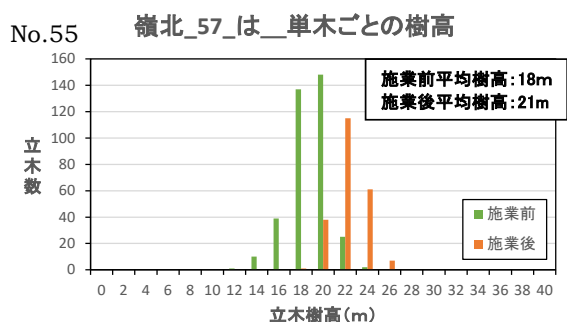
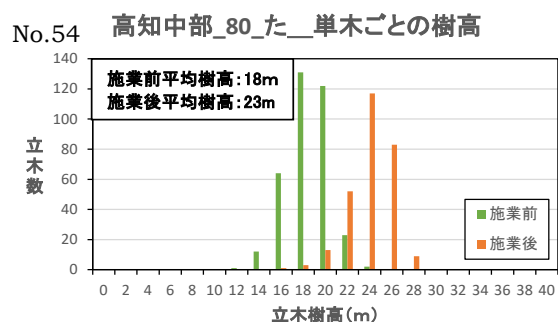
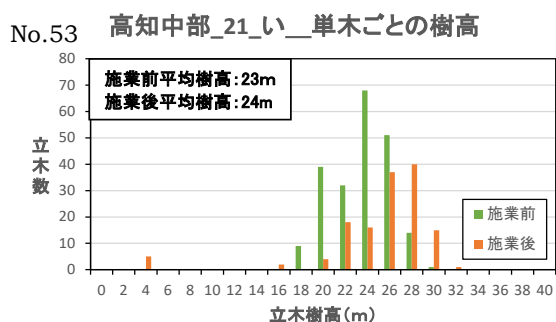
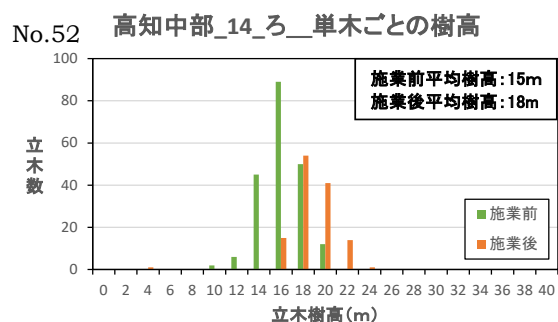
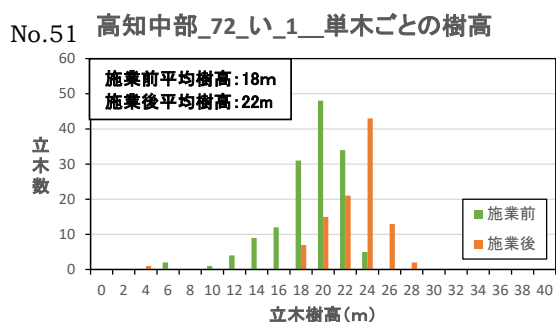
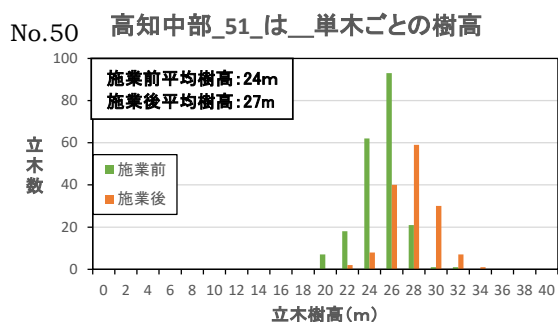
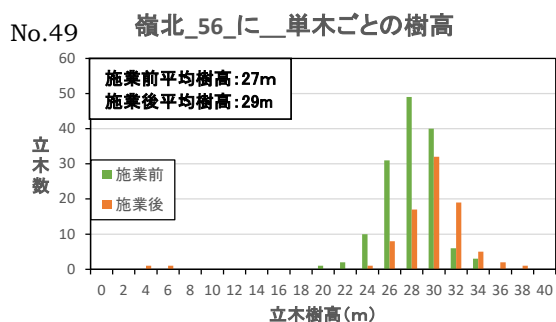


図 3.21 施業前後の樹高の推移⑦

表 3.3 ΔC と Wr の増減ごとの立木密度（小班平均）

No	区分	①施業後 立木密度 平均(本/ha)	②施業前 立木密度 平均(本/ha)	③①と② の変化率 (%)	④林齢 平均	⑤施業後 胸高直径 平均(cm)	⑥胸高直径 差分平均 (cm)
1	ΔC 増加(34 小班)	732	960	23.7	49	33.7	6.3
2	ΔC 減少(21 小班)	491	866	43.2	57	39.7	7.6
3	Wr 増加(41 小班)	701	938	25.3	51	34.5	6.4
4	Wr 減少(15 小班)	468	875	46.5	56	40.2	7.9

※区分のうち、 ΔC については、1 小班が差分値 0 であったため、増加減少の合計が 55 小班となっている。

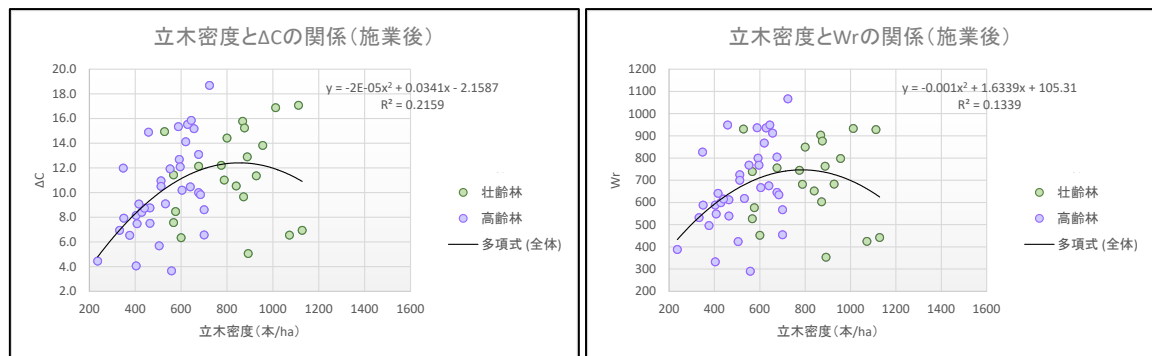


図 3.22 高知スギ林の立木密度と根系による崩壊防止力（左： ΔC 、右： Wr ）

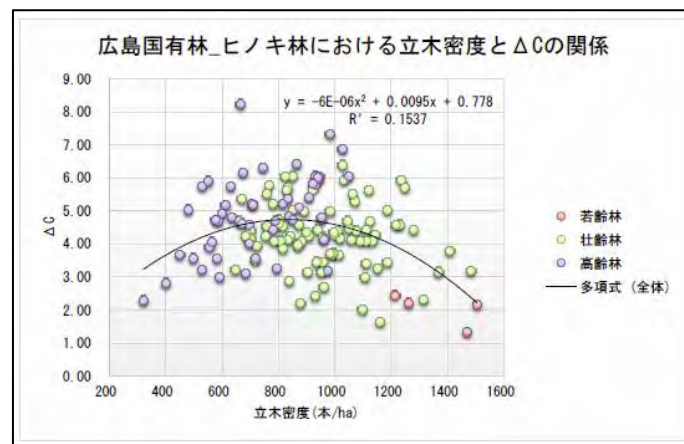


図 3.23 広島ヒノキ林の立木密度と ΔC

表 3.3 では、 ΔC 、及び Wr の両者共に、増加した小班では施業前の立木密度は 950 本/ha 前後であるが、施業後は ΔC で 732 本/ha、 Wr で 701 本/ha となり、図 3.22 の示す、 ΔC 、及び Wr の最も高くなる立木密度 800 本/ha 付近と近い値となった。また、図 3.22 は昨年度の広島国有林におけるヒノキ林の立木密度と ΔC の関係(図 3.23)の散布図と似ている傾向が見られた。しかし、本検証の対象範囲のスギ林については、若齢林のデータがないため、壮齢林と高齢林のみで示された結果であることに留意する必要がある。

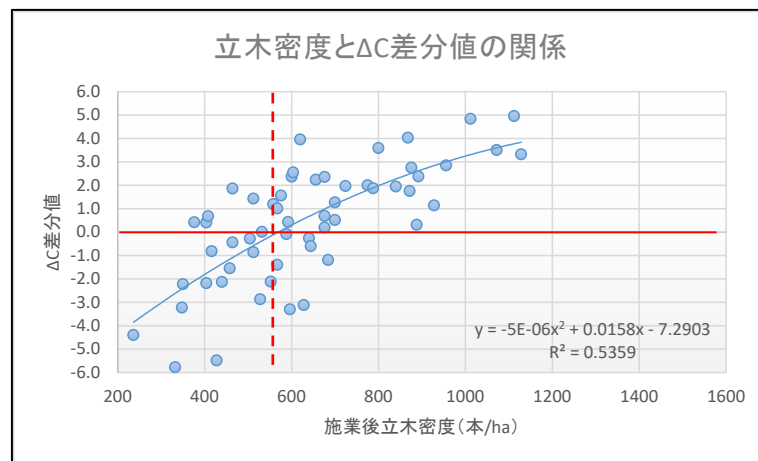


図 3.24 立木密度と ΔC 差分値

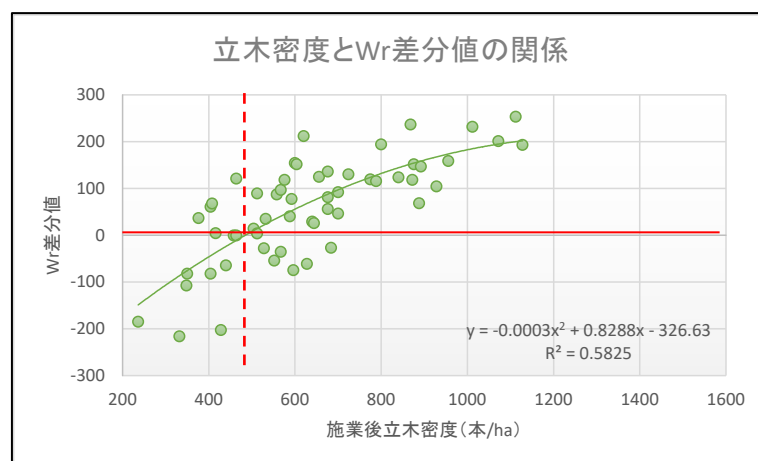


図 3.25 立木密度と Wr 差分値

図 3.24、及び図 3.25 では、森林施業により、根系による崩壊防止力が発揮される立木密度を示す。 ΔC では施業後の立木密度が約 580 本/ha 以上から差分値が増加に転じ、施業後の立木密度が高いほど、崩壊防止力が発揮される結果となっている。 Wr では立木密度が約 480 本/ha 以上から差分値が増加に転じ、 ΔC と同様の傾向が見られた。

以上のことから、高知スギ林における対象 56 小班について、施業前後の差分比較から、以下のことがわかった。

- ・ 根系による崩壊防止力（ ΔC 、及び Wr ）の最も大きくなる立木密度は約 800 本/ha である。
- ・ 立木密度が約 580 本/ha 以上から、 ΔC による崩壊防止力が発揮される。
- ・ 立木密度が約 480 本/ha 以上から、 Wr による崩壊防止力が発揮される。

3.3.2 散布図による森林解析

高知国有林について、散布図による森林解析を実施した。

高知中部のスギ林を主とする小班の中から、30m×30mの矩形範囲をできる限りスギの純林で取れる小班を選定し、解析対象範囲としてコードラートを設置した。コードラート範囲では、災害後の航空LPデータによる点群解析を実施し、上層木の樹頂点及び、立木密度を取得した。また、取得した樹頂点及び、立木密度を用いて森林総合研究所の「収量比数 R_y 計算プログラム」を用いて胸高直径を推定し、その値を用いて断面抵抗材 ΔC 及び、根重量 Wr などを推定した。 ΔC の算定には式 3.1 を使い、 Wr については、表 3.4 で求めた地下部重量から算定した。

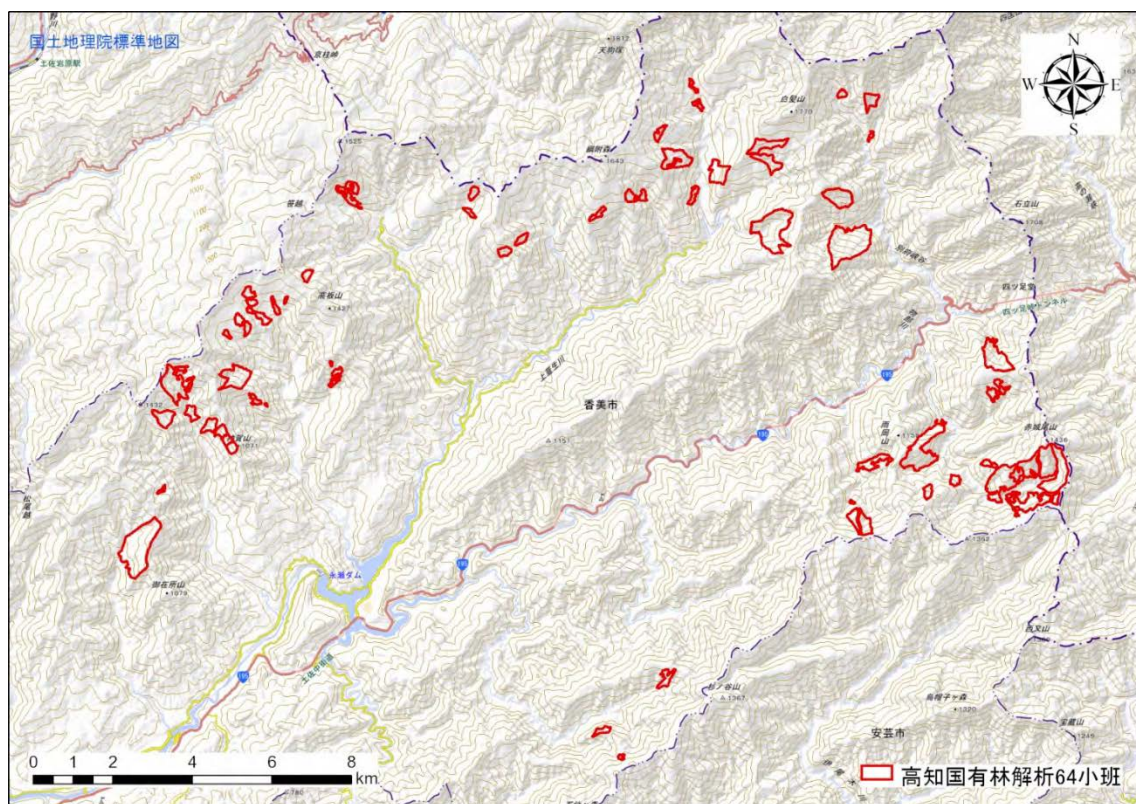


図 3.26 高知国有林における森林解析対象小班（高知中部 64 小班）

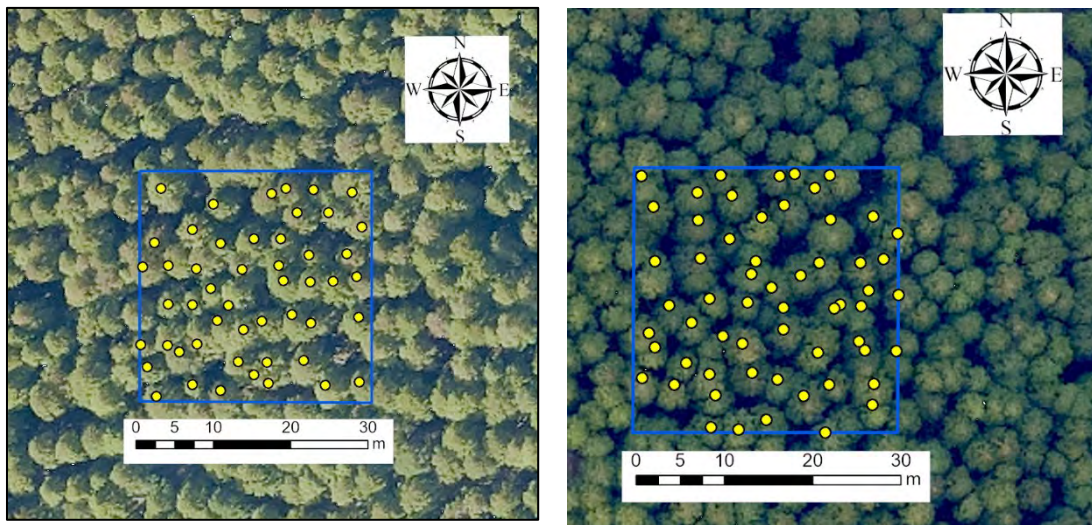


図 3.27 コドラートの設置と樹頂点抽出例（左図：68-林班-ち、右図：72-林班-い-2）

式 3.1 断面抵抗力 ΔC を推定する簡易式

$$\Delta C = \alpha'(\Sigma A)^{1.4}$$

ただし、樹種別係数 α' ：ヒノキ0.0322， スギ0.0384， 広葉樹0.0193

※根系の断面抵抗力 ΔC [kN/m²]、胸高断面積合計 ΣA [m²/ha]

表 3.4 単木の胸高直径と地下部重の関係（文献5：苅住昇 2010）

	スギ	ヒノキ	アカマツ	カラマツ
測定個数	180	61	141	118
係数 a	29.0955	51.4377	82.5245	40.6171
係数 b	2.3015	2.1493	1.8922	2.2251
相関係数	0.90	0.91	0.92	0.94

係数 a, b は、回帰式 $y = ax^b$ を適用した際の係数。 y ：地下部重量 [g]、 x ：胸高直径 [cm]

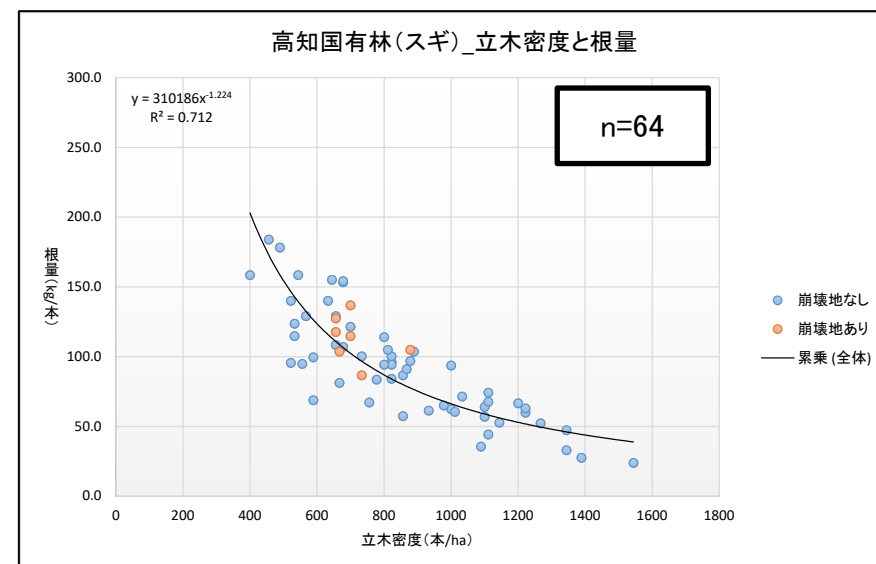


図 3.28 立木密度と根量の関係

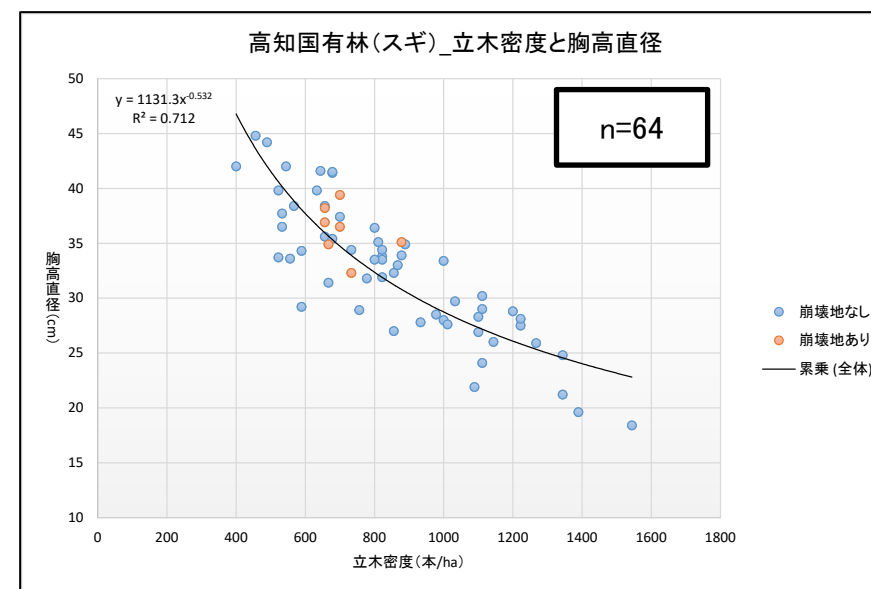


図 3.29 立木密度と胸高直径の関係

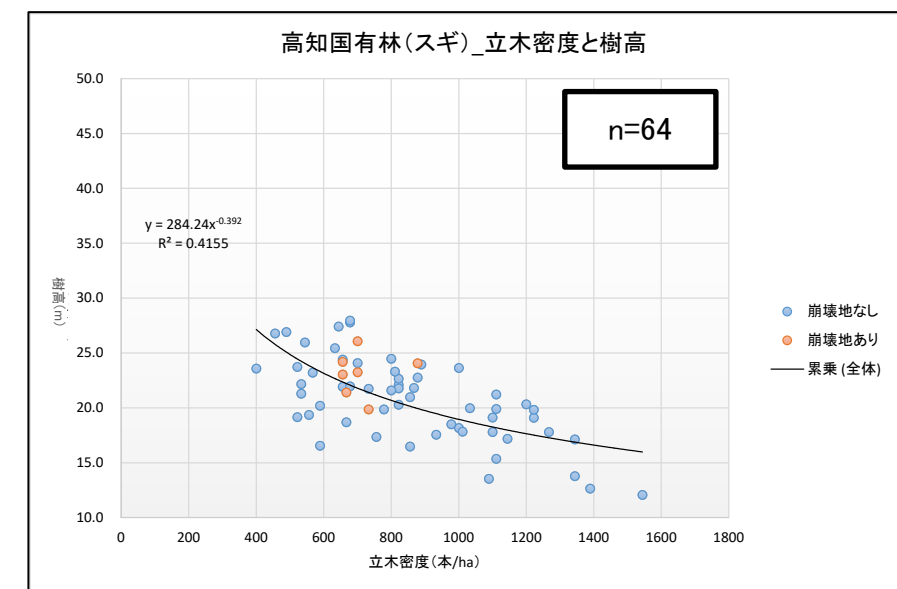


図 3.30 立木密度と樹高の関係

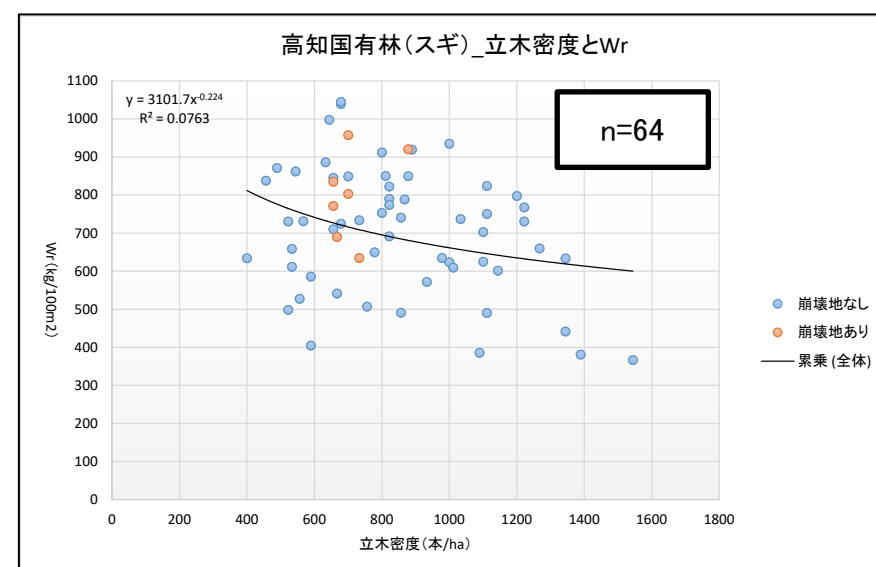


図 3.31 立木密度と Wr の関係

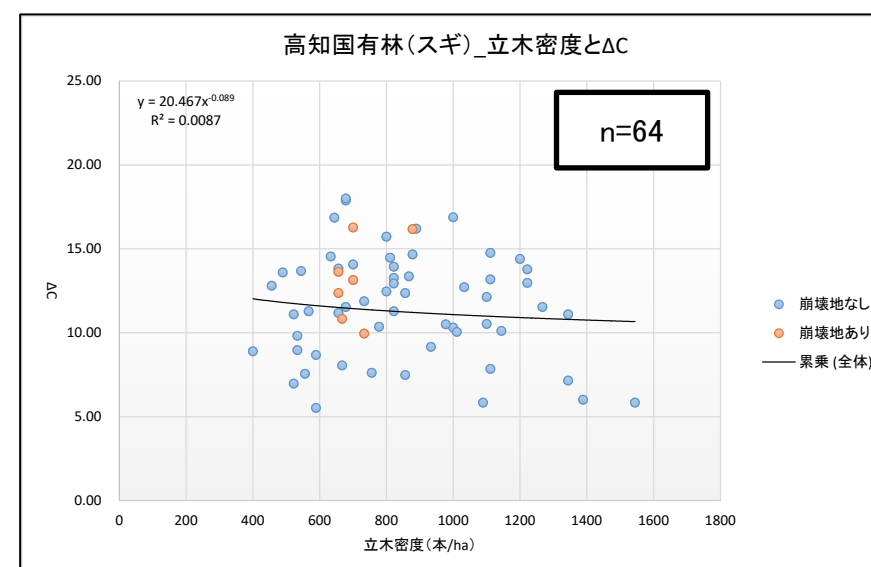


図 3.32 立木密度と ΔC の関係

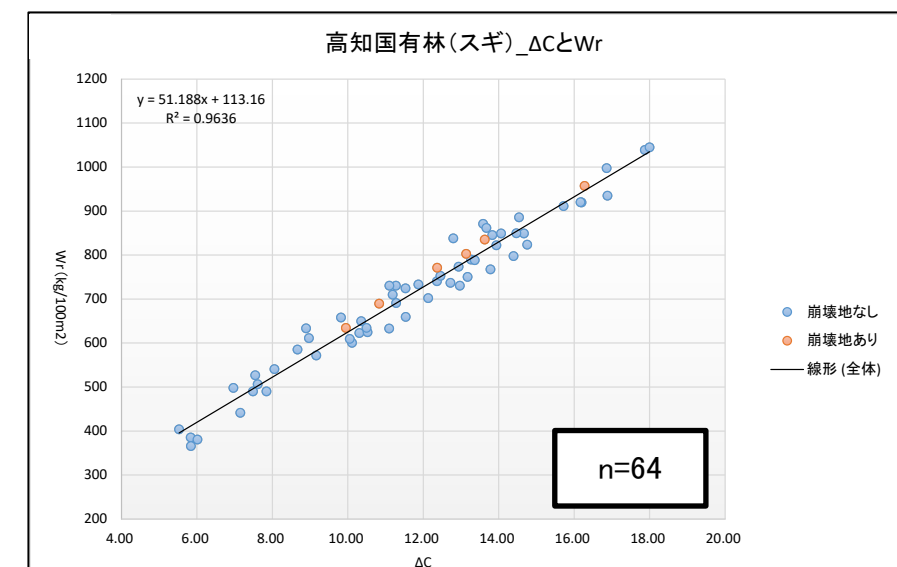


図 3.33 ΔC と Wr の関係

図 3.28 に示すように立木密度と根量[kg/本]の関係では、強い相関が見られる。根量[kg/本]は胸高直径から得られるため、図 3.29 の立木密度と胸高直径の関係では同じように強い相関を示す。図 3.30 では立木密度と樹高の関係を示しているが、やや強い相関が見られる。

しかし、図 3.31 の立木密度と Wr [kg/100m²]及び、図 3.32 の立木密度と ΔC の関係ではプロットはばらつき、傾向が見えなくなってしまう。立木密度と 1 本あたりの根量[kg/本]には強い相関がみられ、立木密度と根重 Wr [kg/100m²]ではばらつきが大きくなるのは、 Wr の値には立木密度に加えて胸高直径の情報が加わるためである。 ΔC と Wr の関係については、図 3.33 に示すように非常に強い相関関係が見られ、5 章においても ΔC と Wr の散布図を提示するが同様の傾向である。

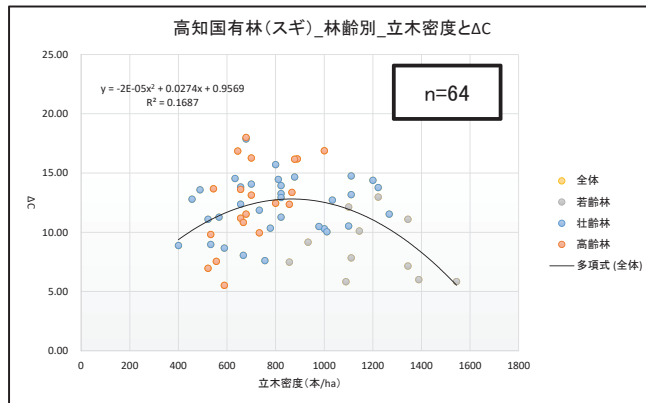


図 3.34 立木密度と ΔC の関係（林齢別）

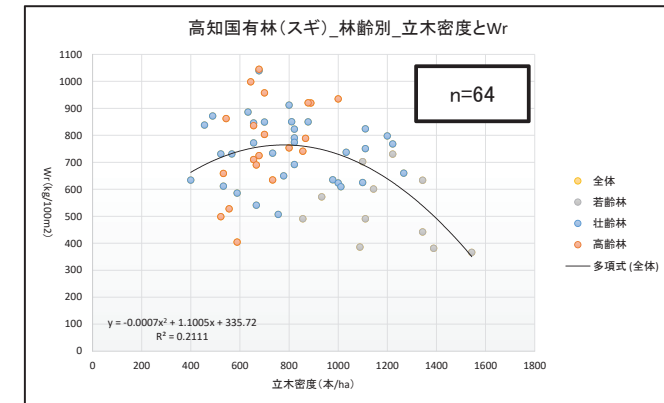


図 3.36 立木密度と Wt の関係（林齢別）

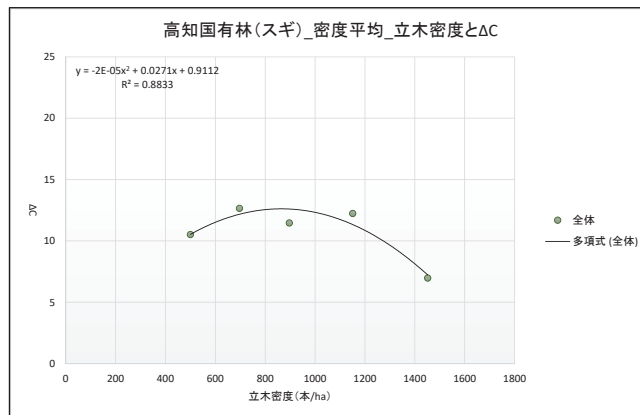


図 3.35 立木密度と ΔC の関係（密度平均）

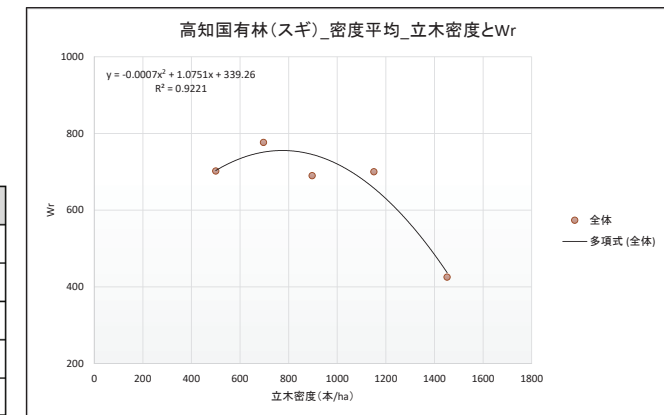


図 3.37 立木密度と Wt の関係（密度平均）

区分
立木密度 400-600 (本/ha)
立木密度 600-800 (本/ha)
立木密度 800-1000 (本/ha)
立木密度 1000-1200 (本/ha)
立木密度 1200- (本/ha)

図 3.31 及び、図 3.32 に多項式の近似曲線を描き、若齢林（29 年生以下）、壮齢林（30～49 年生）、高齢林（50 年生以上）別にプロットを塗分けた（図 3.34、図 3.36）。また、図 3.35 及び、図 3.37 は、立木密度を 200 本/ha 階で 400～600、600～800、800～1,000、1,000～1,200、1,200 本/ha 以上に分け、プロット平均値を示した。立木密度 1,400 以上は 1 プロットであったため、1,200 本/ha 以上として 1 つにまとめた。図 3.35、図 3.37 において 400～1,200 本/ha までの 4 つのプロットはほぼ横ばいだが、1,200 本/ha 以上のプロットのみの ΔC 、 Wt ともに小さな値となった。多項式近似曲線がアーチ状となるのはそのためと推測され、北原らの研究で得られた図 3.38 と同様の傾向である。アーチのピークが ΔC 、 Wt の最大値と捉え、 ΔC で立木密度 800～1,000 本/ha の間、 Wt は 800 本/ha 付近となる。しかし、プロットがばらつき確定的な要素を持たないため、次節にて立木密度ごとの詳細な解析を実施する。

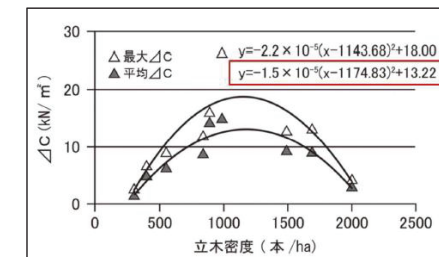


図 3.38 カラマツ林の平均、最大 ΔC と立木密度の関係（伴・北原ら 2011、文献番号 152）

3.3.3 散布図による森林解析（立木密度ごと）

前節にて、林齢＝成長量と捉え、林齢別での散布図の塗分けを行ったが、明確な傾向を捉えることができなかった。そこで、樹木の成長量＝胸高直径、また、森林の粗密度＝施業状況を立木密度と考え、現在の施業状況での樹木の成長量から、土砂崩壊防止機能が高い森林を目指すために適した立木密度を推定するための散布図を作成し、検証した。

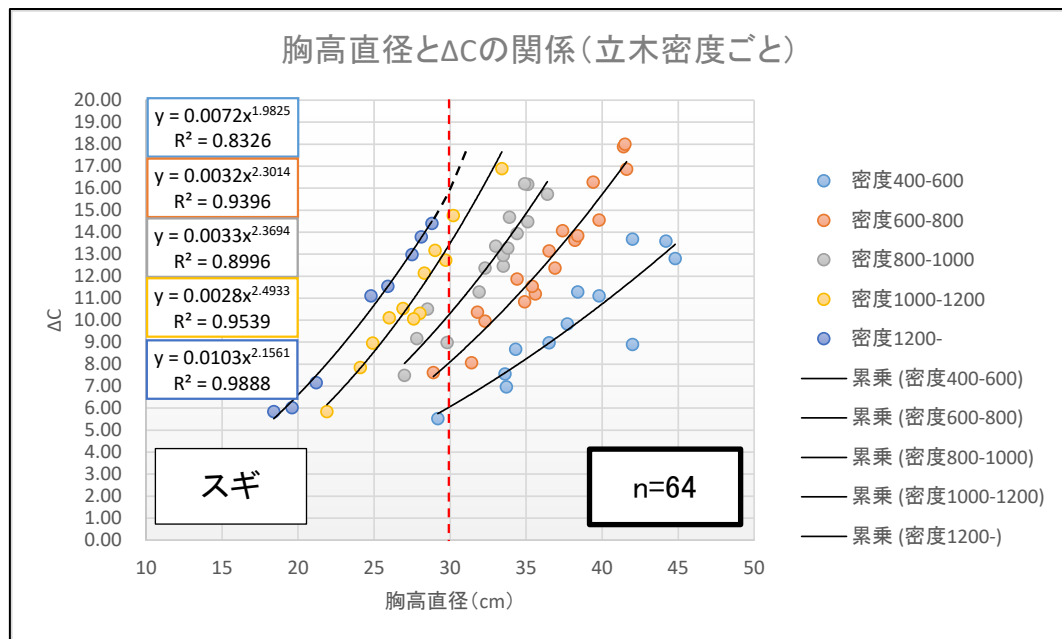


図 3.39 胸高直径と ΔC の関係（立木密度ごと）

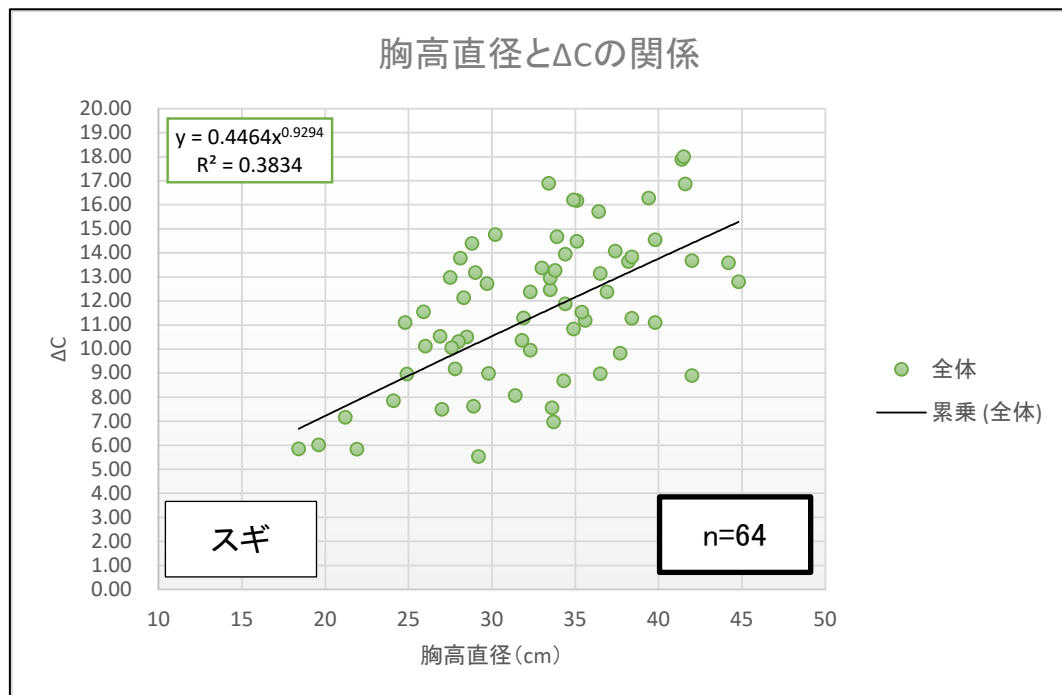


図 3.40 胸高直径と ΔC の関係

図 3.39、図 3.41 では、立木密度ごとの胸高直径と ΔC の関係、樹高と ΔC の関係を示した。立木密度は 200 本/ha ごとの区分とし、それぞれに近似曲線を描いた。全ての近似曲線で強い相関が見られ、立木密度別に同じ胸高直径のときの ΔC を推定することができた。すべての立木密度を区分せず示した図 3.40、図 3.42 では、図 3.39、図 3.41 のような強い相関は見られない。次頁では、 ΔC と同様に作成した Wr の散布図、図 3.43～図 3.46 を示す。これらについては、ほとんど ΔC と同様の傾向であった。

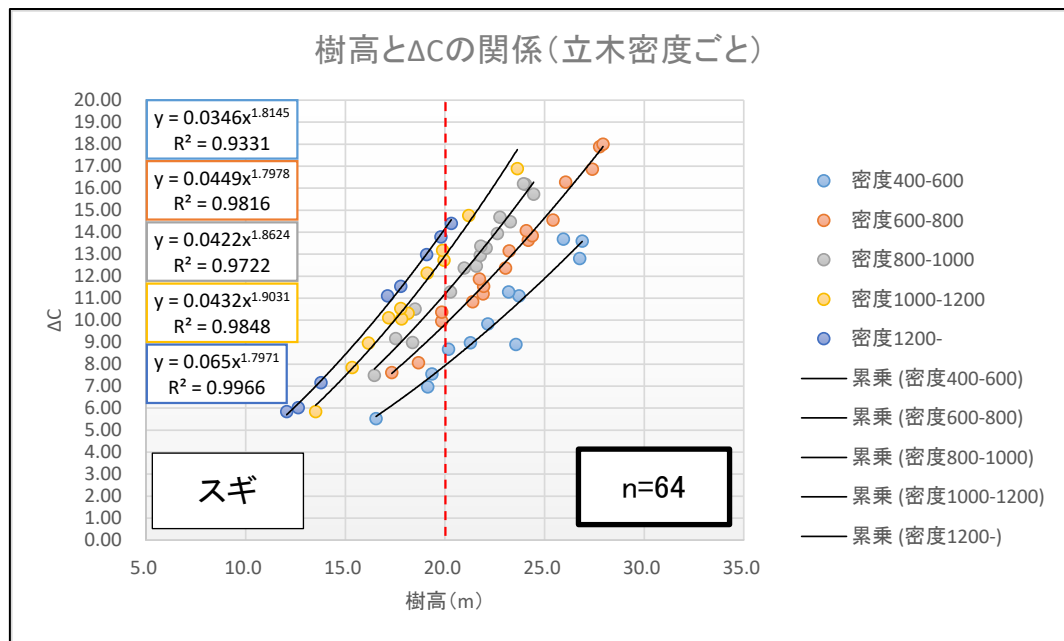


図 3.41 樹高と ΔC の関係 (立木密度ごと)

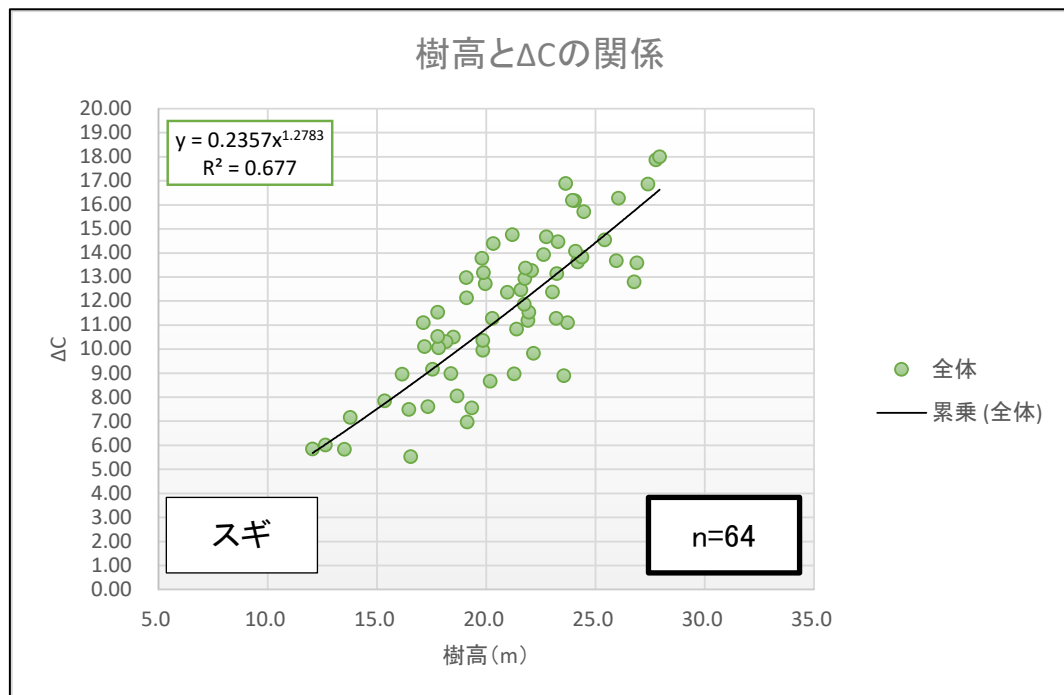


図 3.42 樹高と ΔC の関係

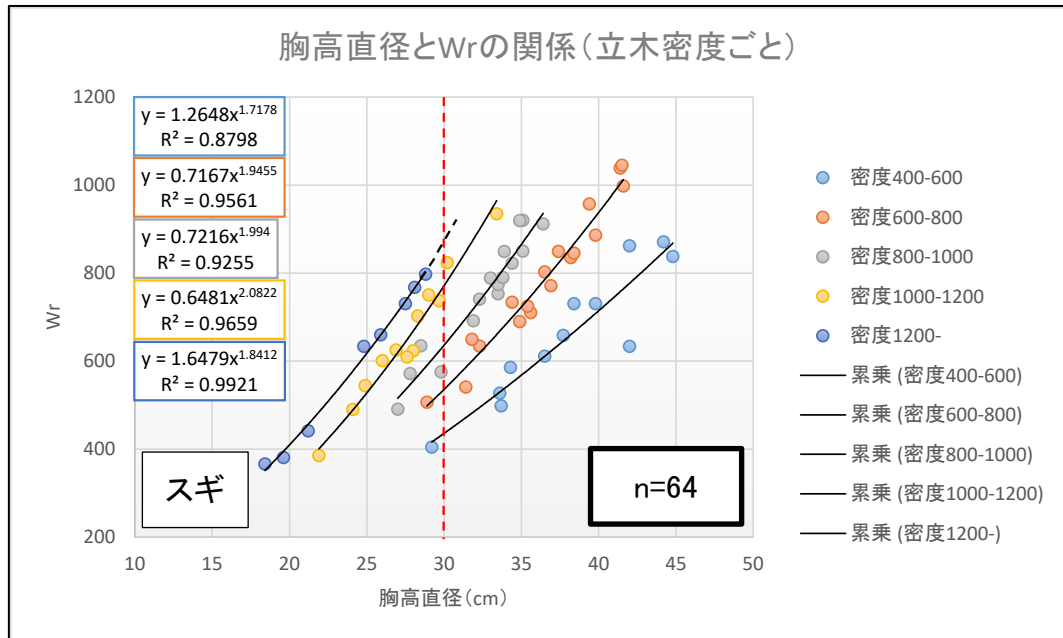


図 3.43 胸高直径と Wr の関係 (立木密度ごと)

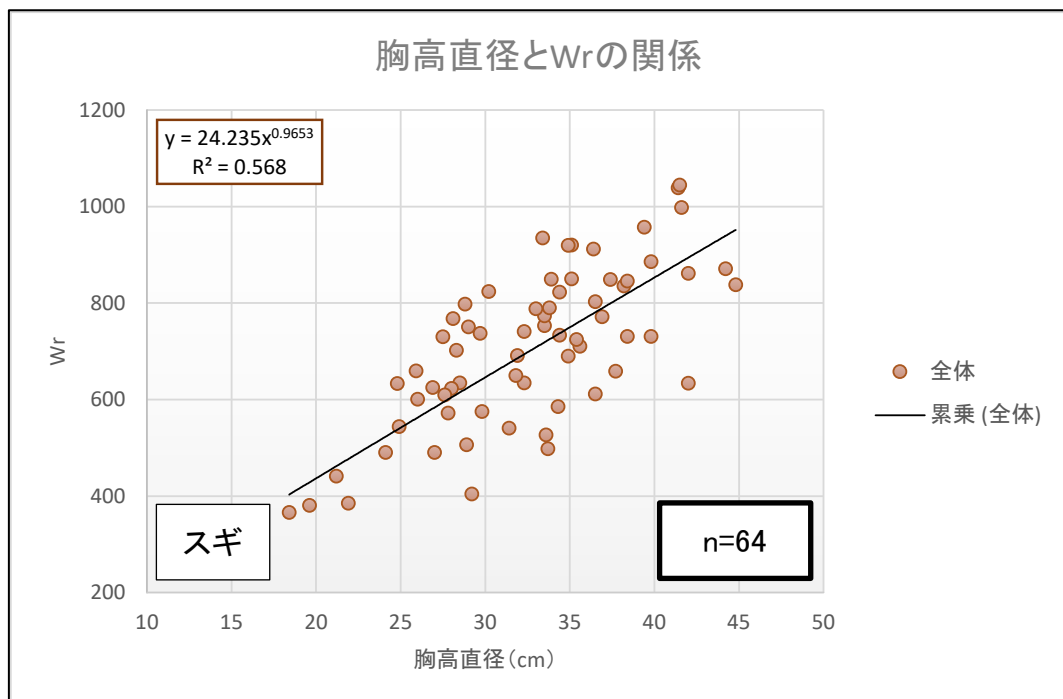


図 3.44 胸高直径と Wr の関係

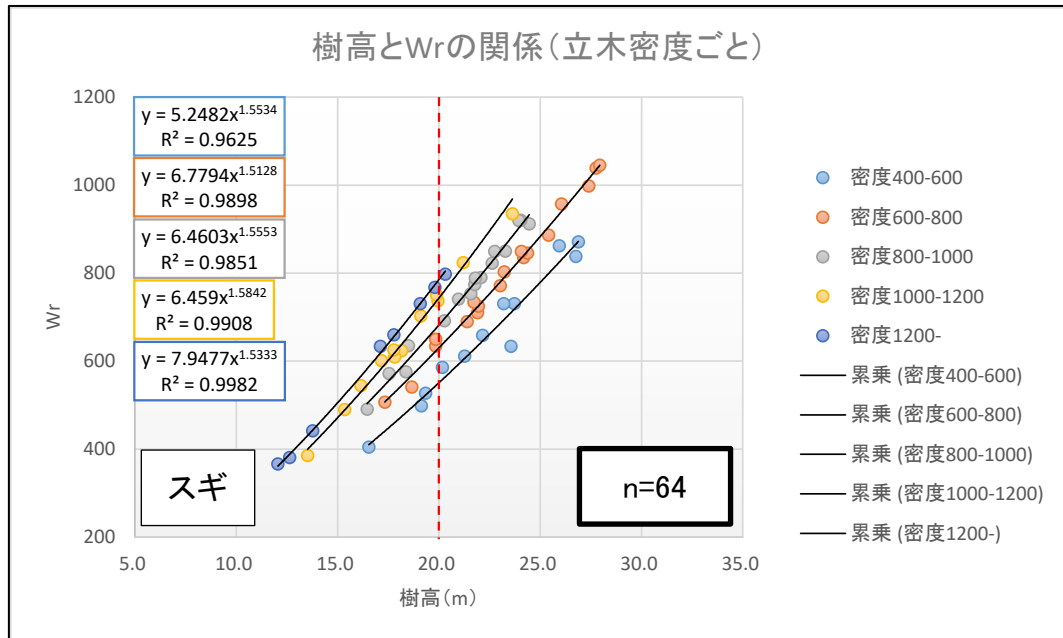


図 3.45 樹高と Wr の関係 (立木密度ごと)

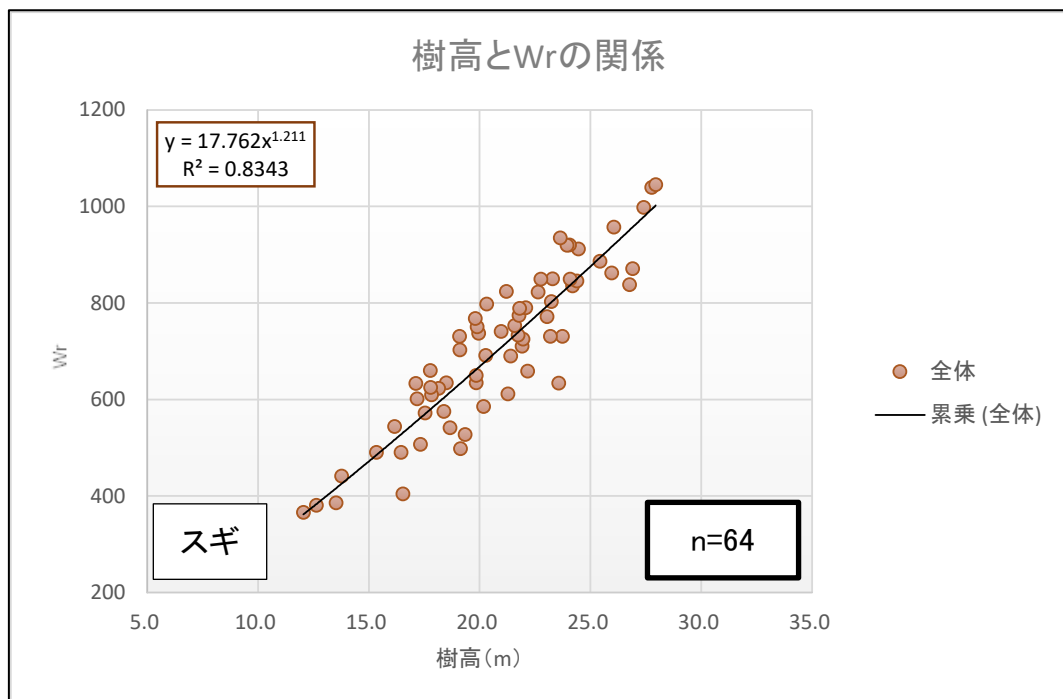


図 3.46 樹高と Wr の関係

次に、検証のため、各立木密度の近似式から、胸高直径 15～50cm までの ΔC を推定した散布図、図 3.47、図 3.48 を作成した。

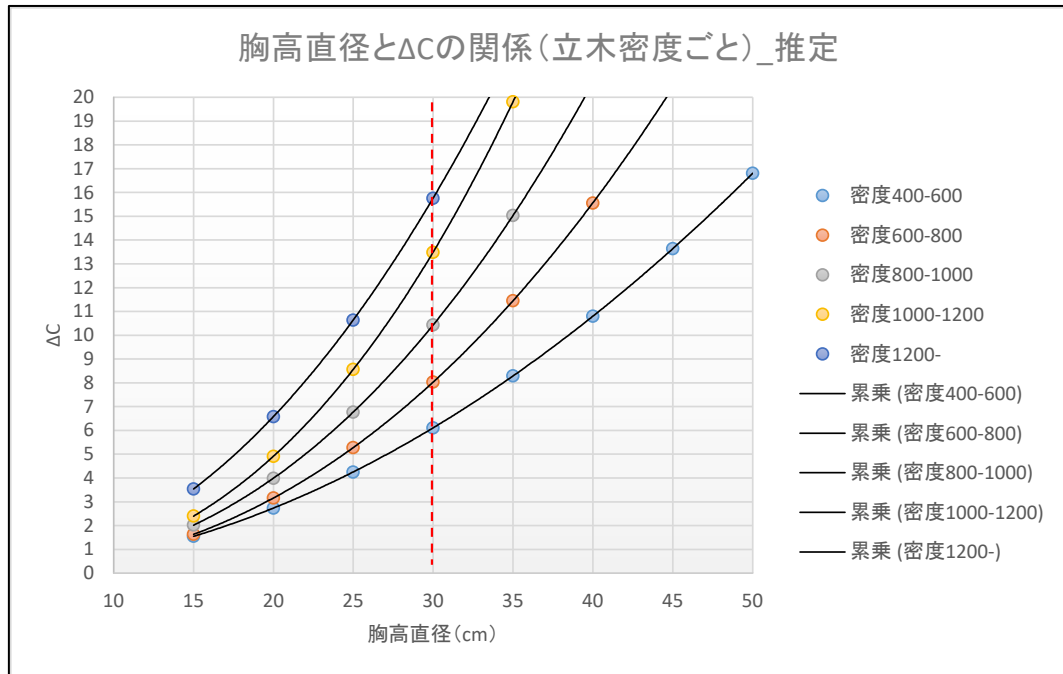


図 3.47 胸高直径と ΔC の関係(立木密度ごと)_近似式による推定

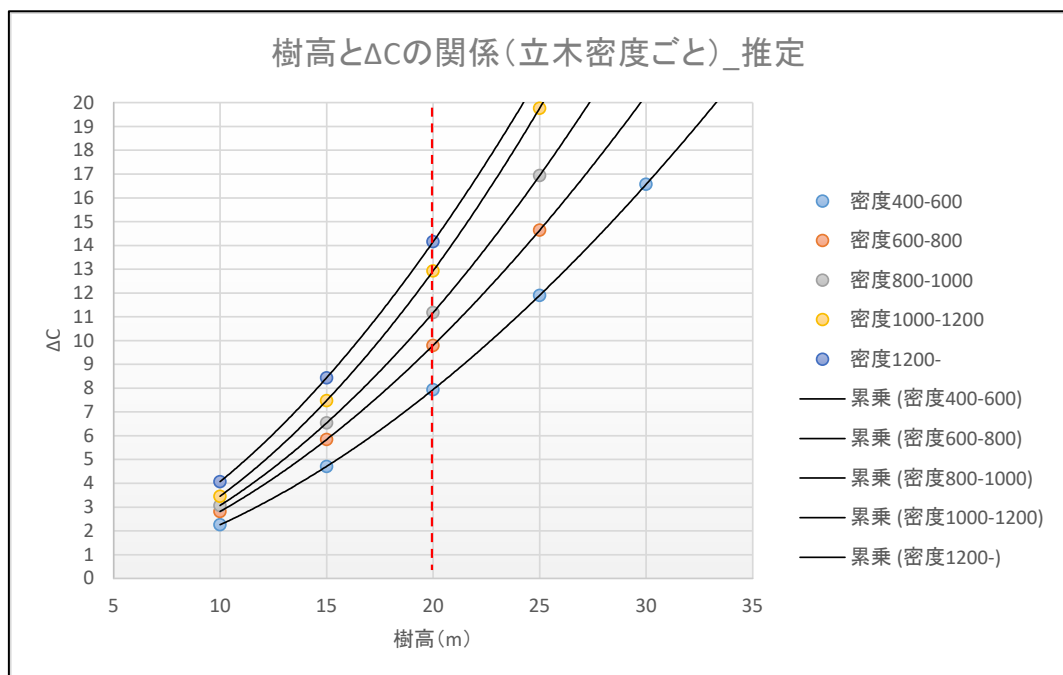


図 3.48 樹高と ΔC の関係(立木密度ごと)_近似式による推定

また、土砂崩壊防止機能が高い森林を目指すために適した立木密度を推定するための基準として、「流木災害対策の必要な森林を抽出する手法 手引書（案）¹⁾」（林野庁 2016）（表 3.5、表 3.6）を参考とし、検証を行った。

表 3.5 評価点 P1、P2、P3 の配点（林野庁手引 2016¹ より）

樹種(P1)		立木密度(P2)			胸高直径(P3)	
区分	点数	本数 (本/ha)	点数		胸高直径 (cm)	点数
			針葉樹人工林	針葉樹人工林以外		
A (参考樹種:スギ、 針・広天然生林)	1.6	400～600	0.5	0.5	10～15	0.2
		600～800	0.8	0.8	15～20	0.5
B (参考樹種:ヒノキ、 広葉樹二次林)	1.2	800～1,600	1.0	1.0	20～25	1.0
		1,600～1,800	0.7	1.0	25～30	1.9
C (参考樹種:マツ類)	0.8	1,800～2,000	0.4	1.0	30～35	3.0
					35～40	4.4

表 3.6 森林の土砂崩壊防止機能の判定表（林野庁手引 2016¹ より）

森林の土砂崩壊 防止機能区分	点P	色区分
a	～0.3	機能 低
b	0.3～0.8	
c	0.8～1.3	
d	1.3以上	機能 高

森林の土砂崩壊防止機能の判定は、評価点 P が 0.8 未満のメッシュを「土砂崩壊防止機能が相対的に低い森林」として区分する。

¹平成 27 年度 流域山地災害等対策調査（流木災害対策手法検討調査）委託事業 報告書、平成 28 年 3 月、林野庁

本解析対象はスギ林のみであるため、樹種 P1 は 1.6 の配点のみとなる。立木密度 P2 と胸高直径 P3 の組み合わせから評価される色区分を表 3.7 に示す。これにより、各立木密度で機能が高いとされる黄緑色範囲の中間以上 ($P1=P1 \times P2 \times P3 > 1.5$ をめやす) の胸高直径を判定した。

表 3.7 スギ林における立木密度と胸高直径の組み合わせ判定表 (手引¹の方法による)

				立木密度 [本/ha]				
				400-600	600-800	800-1600	1600-1800	1800-2000
				指標 P2				
指標 P1	胸高直径 cm	指標 P3		0.5	0.8	1.0	0.7	0.4
樹種 区分 A 1.6	10-15	0.2		0.16	0.26	0.32	0.22	0.13
	15-20	0.5		0.40	0.64	0.80	0.56	0.32
	20-25	1.0		0.80	1.28	1.60	1.12	0.64
	25-30	1.9		1.52	2.43	3.04	2.13	1.22
	30-35	3.0		2.40	3.84	4.80	3.36	1.92
	35-40	4.4		3.52	5.63	7.04	4.93	2.82

以上の判定結果を以下にまとめた。

- 立木密度 400-600 本/ha のとき、DBH-30cm 以上で高機能判定
- 立木密度 600-800 本/ha のとき、DBH-25cm 以上で高機能判定 (黄緑色範囲の中間を採用)
- 立木密度 800-1,600 本/ha のとき、DBH-20cm 以上で高機能判定

これらを図 3.49 に当てはめると、 $\Delta C = 6 \text{ kN/m}^2$ のときが、土砂崩壊防止機能を満たす条件として妥当と考えられる。

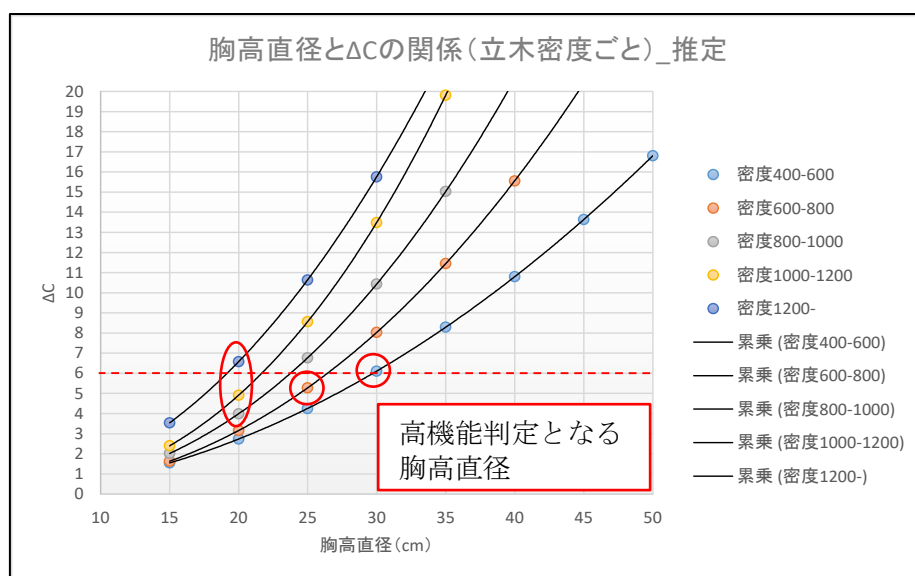


図 3.49 土砂崩壊防止機能を満たす ΔC の推定

例えば $\Delta C = 6 \text{ kN/m}^2$ を基準とすれば、立木密度 800～1,000 本/ha のとき、胸高直径は約 24cm を満たさなければ土砂崩壊防止機能は十分と言えない。胸高直径が 20cm のとき、 $\Delta C = 6 \text{ kN/m}^2$ を満たすためには、立木密度を 1,200 本/ha としなければならない。また、胸高直径が 25cm のときは立木密度を 800 本/ha にすることで、 $\Delta C = 6 \text{ kN/m}^2$ を満たす、等のように森林の崩壊防止機能の判定が可能となる。

図 3.50 では、立木密度 1,200 本/ha 以上と密度の高い森林では、30cm に満たないところでプロットが無くなっている。これは密度が 1,200 本/ha 以上の場合、平均胸高直径が 30cm 以上となる森林が今回のデータには存在しなかったことを表す。立木密度が減少すると近似曲線は横にスライドし、肥大成長しやすいことを示すが、密度 400～600 本/ha の曲線は傾倒しはじめている。曲線が傾くと ΔC が上昇しにくくなることから、密度が 400～600 本/ha 付近を境にして密度調整、特に直径肥大による ΔC の増加が見込みにくくなることが推測される。

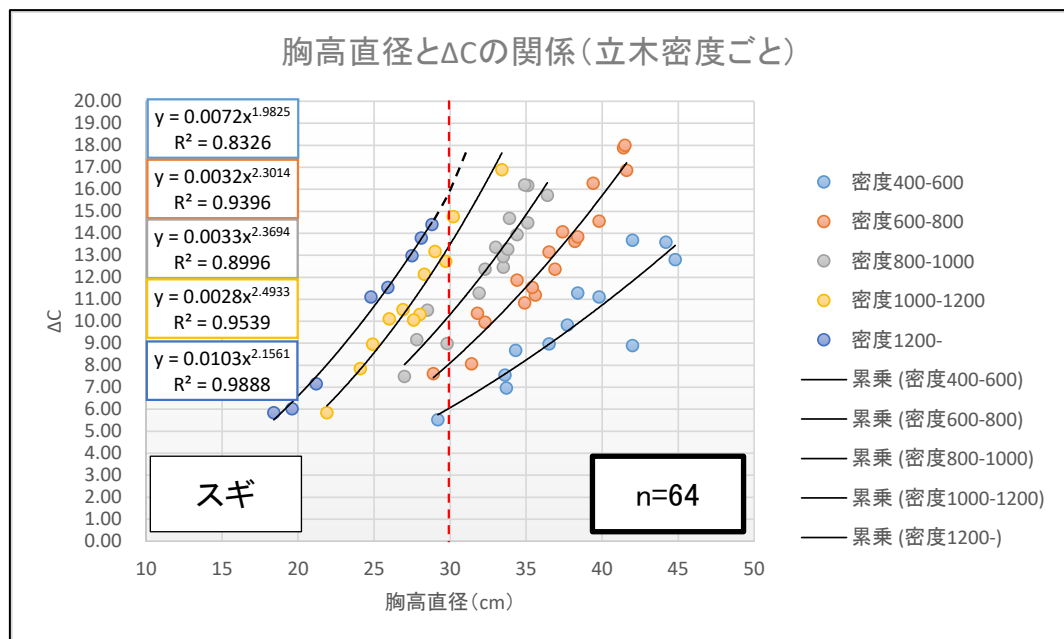


図 3.50 胸高直径と ΔC の関係 (立木密度ごと)

3.3.4 森林解析結果と施業履歴情報

前項では立木密度ごとの森林解析から以下のことが推測された。

- 解析対象地では $\Delta C=6 \text{ kN/m}^2$ 以上が土砂崩壊防止機能を満たす条件として妥当ではないか。
- 立木密度が 400～600 本/ha より低密度になると、肥大成長による ΔC の増加が見込みにくくなるのではないか。

これらを踏まえて、解析対象とした 64 小班の施業履歴情報を検証した。

施業履歴情報として使用したデータは四国森林管理局より借用した以下の 3 つである。

- 森林調査簿（H27 までのデータ）
- 樹種別簿（H28 までのデータ）
- 実行管理リスト（H30 までのデータ）

上記のデータの中から、土砂崩壊防止機能に関わると思われる事項を抜粋し、森林解析結果と併せ、検証を行った。なお、各データの最終更新年度が異なるため、「実行管理リスト」における施業履歴の一部が反映されていない。

表 3.8 立木密度ごとの間伐率（森林調査簿）と成長率（樹種別簿）

No	立木密度	林齢	間伐採率 (%)	成長率 (%)	標高 平均 (m)	立木密度 平均 (本/ha)	胸高直径 (cm)	Wr	ΔC	安全率
1	400-600	52.1	21.8	2.6	22.4	525	38	662.5	9.9	2.1
2	600-800	46.7	14.3	3.1	23.1	687.2	36.4	789.9	12.9	2.6
3	800-1000	44.5	10.1	3.6	21.5	855.6	32.7	767.1	12.9	2.4
4	1000-1200	33.5	4.4	6.3	18.5	1,073.6	27.7	662	11.3	2.5
5	1200-	27.3	3.4	8.1	16.6	1,316.5	24.3	597.1	10.3	2.2

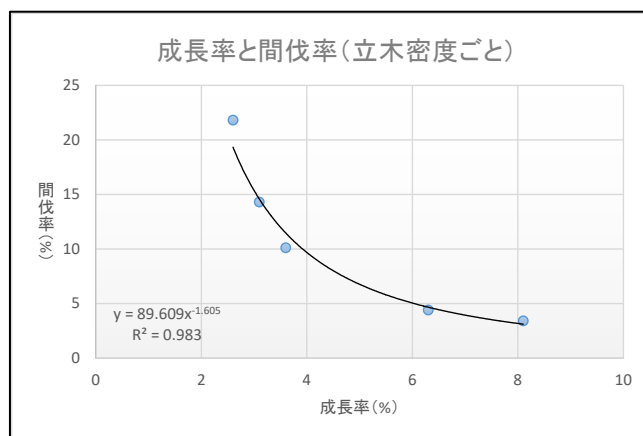


図 3.51 成長率と間伐率の関係

図 3.51 に示す立木密度ごとの森林調査簿の間伐率と樹種別簿の成長率の関係では、強い相関が見られる。これは、間伐率の高い低密度な区分ほど、林齢が高い傾向であるためと考えられる。これにより、立木密度の低い小班では、間伐率を上げて成長を促す効果は低いことがわかる。また、 $\Delta C \geq 6 \text{ kN/m}^2$ を満たさない小班について個別に検証した。

次頁の桃色部分の小班が $\Delta C \geq 6 \text{ kN/m}^2$ を満たさない小班である。

これらは、いずれも若齢林であった。「74_林班_ろ」については、若齢かつ立木密度が低い。 $\Delta C \geq 6 \text{ kN/m}^2$ を満たす、最も条件に近い「74_林班_ぬ」との違いは立木密度で、「74_林班_ろ」が 67 本/ha 少なかった。ただし、「74_林班_ろ」は胸高直径が 30cm に達すれば $\Delta C \geq 6 \text{ kN/m}^2$ は満たされる。

同様に、「12_林班_は_3」は条件に近い $\Delta C \geq 6 \text{ kN/m}^2$ を満たす「12_林班_は_1」と比較して、立木密度がやや少ない。「12_林班_は_2」については、本解析対象小班の中で最も過密であり、条件に近い $\Delta C \geq 6 \text{ kN/m}^2$ を満たす「10_林班_い_3」と比較して 200 本/ha 多く、胸高直径が小さい小班である。

なお、 $\Delta C \geq 6 \text{ kN/m}^2$ を満たす/満たさない小班同士の施業履歴を比較しても、両者に大きな相違は見られない。

そのことから、施業履歴そのものを「土砂崩壊防止機能区分図」に反映させることは現時点ではとっかかりがなく困難である。そこで、樹木の成長量＝胸高直径、また、森林の粗密度＝施業状況を立木密度と考え、現在の施業状況における胸高直径と立木密度を持って土砂崩壊防止機能 ΔC を算定し、 $\Delta C \geq 6 \text{ kN/m}^2$ を満たす林分状態を目指す施業に誘導することが望ましいと考える。

施業履歴の影響については、今後も調査を継続し土砂崩壊防止機能への影響が定量評価できるようになれば、これを反映させることとしたい。

表 3.9 解析対象 64 小班の施業履歴等の詳細情報一覧（桃色：ΔC>6 を満たさない小班）

実行管理リスト																														森林調査簿			樹種別簿		点群による森林解析												
林小班	林齢	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	最終施業 (平成)	施業後年 数	疎密度	更新 年度	間伐 採率	成長 量	成長 率	立木 密度	樹高	胸高 直径	WR	ΔC	安全 率	崩壊			
50 林班 い	57															保間	保間	保間														18	12	密	1959	31	328.6	2.1	400	23.6	42	633.6	8.89	1.93	0		
40 林班 ろ	53											間伐																	間伐	保間	保間	30	0	密	1963	30	299.2	2.4	456	26.8	44.8	837.9	12.80	2.13	0		
31 林班 ほ	57											保間																					12	18	密	1959	19	22.1	1.7	489	26.9	44.2	871.1	13.59	3.65	0	
20 林班 は 1	57																				保間												21	9	密	1959	34	36.7	1.7	522	23.7	39.8	730.5	11.10	2.20	0	
38 林班 と	48	除伐																							間伐								24	6	密	1968	25	85.7	2.8	522	19.1	33.7	498.1	6.97	2.15	0	
32 林班 は	61											保間										間2											21	9	密	1955	22	14.3	1.4	533	22.2	37.7	658.4	9.82	2.13	0	
69 林班 い	58																			保間						間伐	間伐						26	4	密	1958	26	280.8	2.1	533	21.3	36.5	611.2	8.97	1.90	0	
65 林班 い	60						間伐																										9	21	密	1956	0	199.5	2	544	25.9	42	861.7	13.68	2.32	0	
68 林班 ち	41							除伐	除伐			除伐																					25	5	密	1975	15	109.3	3.7	556	19.3	33.6	527	7.55	1.60	0	
20 林班 は 2	56																				保間				調伐	主1							21	9	密	1960	34	2.6	1.8	567	23.2	38.4	730.7	11.28	2.02	0	
3 林班 い	48						保間														間伐	保間								保間	保間	30	0	密	1968	26	425.4	2.8	589	20.2	34.3	585.4	8.67	1.90	0		
74 林班 ろ	29	下刈	下刈	下刈	下刈	下刈	下刈	下刈			除伐					間伐																	15	15	密	1987	0	123.3	7.2	589	16.5	29.2	404.1	5.52	1.36	0	
38 林班 い	49				保間																					間伐								24	6	密	1967	25	135.1	2.7	633	25.4	39.8	885.9	14.54	2.73	0
30 林班 は	61																																	-		密	1955	0	27	1.4	644	27.4	41.6	997.8	16.86	2.75	0
16 林班 に	47					保間										保間										間伐	間2						25	5	密	1969	29	199.8	2.9	656	23.0	36.9	771.3	12.37	2.29	1	
51 林班 は	50						除伐															保間											22	8	密	1966	30	146.8	2.6	656	24.4	38.4	845.4	13.83	2.70	0	
72 林班 い 2	46				除伐	除伐	下刈	除伐								保間								保間									23	7	密	1970	31	138.3	3	656	24.2	38.2	835.3	13.63	2.41	1	
74 林班 め	28	下刈	下刈	下刈	下刈	下刈	下刈	下刈			除伐					間伐																	15	15	密	1988	0	112.8	7.5	656	21.9	35.6	710.2	11.19	2.06	0	
14 林班 ろ	52					除伐						間伐										保間											21	9	密	1964	27	124.4	2.1	667	21.4	34.9	689.9	10.83	2.67	1	
17 林班 い 4	38				除伐							保間														間伐							24	6	密	1978	21	22.9	4.1	667	18.7	31.4	540.9	8.06	2.18	0	
16 林班 ろ	64																																	-		密	1952	0	1.9	1.8	678	21.9	35.4	724.6	11.53	2.05	0
70 林班 い 7	54								間伐																								8	22	密	1962	0	71.4	2	678	27.9	41.5	1045	18.00	2.97	0	
70 林班 い 8	54											間伐																					11	19	密	1962	20	58.4	2	678	27.8	41.4	1039	17.88	2.78	0	
17 林班 い 1	41													除伐												間伐							24	6	密	1975	20	26.1	3.7	700	23.2	36.5	802.7	13.14	2.29	1	
67 林班 ち 1	43			保間																						間伐							24	6	密	1973	18	29.7	3.4	700	24.1	37.4	849	14.07	2.33	0	
91 林班 よ	48				除伐						除伐																	間伐					28	2	密	1968	0	198.7	2.7	700	26.1	39.4	957.1	16.28	2.75	1	
25 林班 い	38				除伐										除伐																		14	16	密	1978	0	47.2	4.1	733	19.8	32.3	634.4	9.95	1.87	1	
30 林班 へ	51																保間																17	13	密	1965	15	151.6	2.5	733	21.7	34.4	733.4	11.87	4.38	0	
17 林班 い 10	40													除伐												間伐							24	6	密	1976	21	47.6	3.8	756	17.3	28.9	506.5	7.61	2.84	0	
25 林班 へ	37				除伐									除伐																			14	16	密	1979	0	43.6	4.3	778	19.8	31.8	649.6	10.36	2.04	0	
2																																															