

カラマツ精英樹における材質形質のクローン間変異

中田 了五⁽¹⁾ 藤澤 義武⁽²⁾ 谷口 亨⁽²⁾

Ryogo Nakada⁽¹⁾, Yoshitake Fujisawa⁽²⁾ and Toru Taniguchi⁽²⁾

Variations of wood properties between plus-tree clones in *Larix kaempferi* (Lamb.) Carrière

要旨：林木育種センター長野事業場（現長野増殖保存園）カラマツ精英樹育種素材保存園の間伐木を材料として材質形質のクローン間変異を検討した。取り上げた材質形質は、丸太ヤング係数、繊維傾斜度、心材率、密度である。全ての測定形質で有意なクローン間差が認められた。おのおのの形質間には相関関係がないか低く、独立した形質であると考えられた。将来の林木育種事業に役立てて行くために、本報告では調査結果を詳細に記載した。

Summary: We studied the clonal variations of wood properties in *Larix kaempferi*. These materials were obtained from a clonal archives at Nagano Breeding Office, Forest Tree Breeding Center (Komoro, Nagano Prefecture). We investigated four wood properties: log stiffness, grain spirality, heartwood proportion, and wood density. In all investigated properties, there were significant differences between clones. Generally weak or no correlations were observed between investigated properties. In this paper we describe the detailed results from this study to contribute the future tree breeding program.

-
- (1) 林木育種センター東北育種場
〒020-0173 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字大崎 95 番内
Tohoku Regional Breeding Office, Forest Tree Breeding Center
95 Osaki, Takizawa, Iwate 020-0173 Japan
- (2) 林木育種センター九州育種場
〒861-1102 熊本県菊池郡西合志町須屋 2320 番 5
Kyushu Regional Breeding Office, Forest Tree Breeding Center
2320-5 Suyu, Nishigoshi, Kikuchi, Kumamoto 861-1102 Japan

1 はじめに

カラマツ (*Larix kaempferi* (Lamb.) Carrière) は、高海拔地および寒冷地に適応する、日本を代表する造林樹種の一つであり、育種対象として重要である。日本における林木育種事業の中でカラマツについては、精英樹選抜、検定林の設定および調査、からまつ材質育種事業（対象となった材質形質は繊維傾斜と角材のねじれ）などが推進されてきた。林木育種センターにおいては、本所長野増殖保存園、北海道育種場、東北育種場を中心として精英樹クローン集植所（現育種素材保存園）が整備され、長年に渡って管理されてきた。林木育種事業も 40 年を超え、上記育種素材保存園は最終間伐期を迎えようとしている。長野増殖保存園の精英樹育種素材保存園の間伐にあたり、材料を採取して主として材質形質について行った調査の結果を報告する。

成長形質として胸高直径、材質形質として丸太ヤング係数、繊維傾斜度、心材率、密度を取り上げた。繊維傾斜度については、髓から樹皮まで年輪毎に測定した繊維傾斜度の個体毎の平均傾斜度と最大傾斜度、さらに最大傾斜度が観察された年輪の髓からの年輪数について報告する。密度については、髓から 16 年輪より外側の年輪より得た平均密度と晩材率、さらに同時に調査した平均年輪幅について報告する。

2 材料と方法

2.1 材料

長野県小諸市の林木育種センター長野増殖保存園のカラマツ育種素材保存園から、1997 年 2 月と 1998 年 1 月の 2 回に渡ってカラマツ精英樹 166 クローン 473 個体を間伐した（表 1、個体 No 16 と 399 は欠番）。この育種素材保存園は 1960~65 年および 1970,71 年に造成されており、伐採時の胸高部での年輪数は最大 37、最小 22 で、平均値 32.3、標準偏差 2.7 であった。個体 No 398 から 447 までは 1970 もしくは 1971 年造成のものであり、他の個体に比べて 5~10 年樹齢が低い。1 クローン当たりの供試個体数は 3 本を基本としたが、クローンによっては 2 本または 1 本のものもある。また、供試クローンの中には一部精英樹ではないクローン（精英樹候補木であったが、審査でランク外とされたものなど）もあったが、以降では込みにして扱う。

伐採した供試木の地上高 1.5~3.6m の位置から材長 2.1m の丸太を採取した。その下から保存用の厚さ 20cm の円盤を 1 枚採取した後、さらに下の地上高 1.1~1.3m 位置から厚さ 10cm の円盤を 2 枚採取した。

2.2 丸太ヤング係数

2.1m 長の丸太の寸法と重量を測定し、丸太の木口をハンマーで打撃し、マイクロフォンを接続した FFT スペクトラムアナライザによって共振周波数を求め、縦振動共振法 (Sobue 1986) により丸太ヤング係数を算出した。

$$MOE = (2 \times f \times l)^2 \times \rho$$

$$\rho = w / \{[(r_1 + r_2)/2]^2 \times \pi \times l\}$$

ここで、MOE: 丸太ヤング係数(Pa), ρ : 密度(kg/m³), f: 一次の共振周波数(Hz), l: 丸太長さ(m), w: 丸太重さ(kg), r1 と r2: 丸太の末口半径および元口半径(m)。

2.3 繊維傾斜度

10cm の円盤のひとつで割裂法 (大倉 1958) により繊維傾斜度を測定した。髓を通り節等の欠点を避けた任意の直線を円盤の片方の木口面に引き、反対の木口面にもそれと平行な直線を引いた。片方の直線上に両刃のナタ

をあてがい、木槌でナタの背を打撃して円盤を割り、割裂面と反対の面上の直線（これを基準線とする）と繊維走行に沿って割れた木口面上の割裂線のずれを木口面上の年輪界付近の晩材部でノギスを用いて 0.01mm 単位で測定した。同時にその年輪界の髄からの距離もノギスで測定した。これら年輪の外側で測定した値を当該年輪の繊維傾斜度と髄からの距離とした。基準線に沿って円盤の厚さを樹皮側 2 か所と髄で測定し、年輪界毎に円盤の厚さを算出した。以下の式によって年輪毎の繊維傾斜度を測定した。

$$SG = \tan^{-1}(d/t)$$

ここで、SG: 年輪毎の繊維傾斜度(°), d: 年輪毎の割裂線と基準線の距離(mm), t: 年輪毎の円盤厚さ(mm) 繊維傾斜には方向性がある。立木時に樹幹の外側から内側を眺めて、アルファベットの S または Z の斜線の方（すなわち、S の場合は右下と左上を結ぶ方向、Z の場合は左下と右上を結ぶ方向）で定義することができる。カラマツでは一般に S らせんの場合が多いので（大倉 1958）、本報告では S らせんを+表記、Z らせんを-表記するものとする。なお、LH (left-handed) および RH (right-handed) という表記もよく使われるが、これは下から上に繊維傾斜線をのばして行ったとき左に上がって行くものを LH、右に上がって行くものを RH と表現する（Harris 1989）（ただし、古い文献によっては異なる場合もある）。よって、S = LH, Z = RH である。全測定年輪の値を平均して測定年輪全ての繊維傾斜度を平均して平均傾斜度を求めた。また、年輪ごとに 2 方向を平均した年輪ごと繊維傾斜度が最大となる年輪を求め、最大傾斜度とし、最大傾斜度が出現する髄からの年輪番号を求め、最大傾斜出現年輪とした。樹幹形が著しく不整な個体、極端な偏心が認められる個体、円盤厚さ 10cm の中で著しい芯変わりとそれに伴う髄の偏向がある個体、大きな節が繊維傾斜度測定に影響すると判断された個体は、取りまとめから除去した。

2.4 心材率

繊維傾斜度の測定時に心材を含む最も外側の年輪の髄からの年輪番号を同時に記録した。繊維傾斜度の測定時の最外年輪の髄からの距離（髄から形成層に至る距離）を 2 方向あわせて円盤直径（皮なし）とし、心材を含む最も外側の年輪の髄からの距離を 2 方向あわせて心材直径とした。なお、心材と辺材の境界は心材色（赤褐色）を呈している部分を心材とした。厳密には心材境界は年輪界と一般的に一致しないが、便宜上年輪界を辺材と心材の境界とした。以下の式によって心材率を算出した。

$$H\% = H/D \times 100$$

ここで、H%: 心材率(%), H: 心材直径(mm), D: 円盤直径（皮なし）(mm)

なお、ここで算出した心材率は直径心材率である。心材率の算出方法としては面積心材率を用いてもよい。直径心材率と面積心材率の両方で結果を解析したが、特に違いが認められなかったため、本報告では直径心材率を用いるものとし、以降心材率とは直径心材率を指すものとする。心材が不明瞭な個体、樹幹形が著しく不整な個体、偽心材が発達した個体は、心材率の測定対象から除去した。

2.5 密度

繊維傾斜測定用とは別の 10cm 厚さの円盤から直交する 2 方向（節等の欠点を避けるため直交しない場合もあった）に幅 3cm のストリップを 4 つ（髄で分割したため、4 つになる）切り出した。4 つのストリップのうち、欠点が少ないものを 2 つ選び出し、気乾後、厚さ 5mm の木口面切片を切り出した。軟 X 線デンシトメトリー法

の常法（太田 1978）に従って年輪構造を測定した。試料と標準吸収体を同時にコダック社 X-Omat TL フィルム上に直接おいて、ソフテックス社製特型の軟 X 線装置を用いて、照射距離 2.5m, 全波整流, 電圧 17kV, 電流 13mA, 照射時間 4 分 30 秒の条件で撮影を行った。フィルムを現像後、ジョイスレーベル社 3cs マイクロフォトメータを用いてフィルム濃度を測定し、あらかじめ求めたキャリブレーション条件に従って試料の密度値を求めた。濃度測定時のスポット径は $0.05 \times 0.1\text{mm}$ (R×T), サンプリング間隔は 0.017mm である。密度曲線を年輪毎に分割し、年輪毎の年輪幅, 平均密度, 晩材率を求めた。なお、早晚材の境界は密度値で 550kg/m^3 とした（太田 1978）。1 個体当たり 2 方向のデータについて、16 年輪以上の値を全て平均して、個体の代表値とした。よって本報告での密度は成熟材部の平均値であると考えることが妥当である。なお、カラマツでは一般に心材物質の一つであるアラビノガラクトンの含有量が多く、密度値にも影響を与えられられるが、本報告では抽出処理は行っていない。

3 結果と考察

本報告に示すデータを用いた研究結果は既に報告済みである（藤澤ほか 1998, 1999, 2000, 中田ほか 2000, Nakada et al. 2002）。詳細はそれぞれの報告を参照されたい。本報告は、既報には記載できないそれぞれの個体値の記録を残し、将来の育種事業に貢献することを目的とする。

測定対象形質について、表 1 に個体値、表 2 にクローン平均値、表 3 に個体間変動、表 4 にクローン間変動を示す。

クローン間変動（表 4）から得られた研究結果の概略を示す。

1. 丸太ヤング係数の変動幅は大きい、平均値が高いので、変動係数は小さくなり、クローン選抜における改良効果は低いと予想される。しかしながら、非常に低い丸太ヤング係数を示すクローンは育種集団から除去すべきであると考えられる。
2. 繊維傾斜に関してはクローン間変動が非常に大きいため、クローン選抜による改良効果は高いと期待される。選抜時には平均傾斜度ならびに最大傾斜度のみならず、最大傾斜出現年輪でも選抜を行うことにより、樹幹外側で最大傾斜を示すようなクローンを除去できるので、長伐期化に転換しつつあるカラマツ林業に寄与することができるであろう。
3. 心材率はクローン間変動が極めて小さいため、選抜効果が非常に小さく、積極的な遺伝的改良を進める意義は低いと考えられる。しかしながら、より重要な他の形質（例えば繊維傾斜度）の測定時などに同時に心材率を測定することは容易なため、クローン特性として評価してもよいだろう。
4. 密度は変動が比較的小さいため、クローン選抜による改良効果は小さいと予想される。カラマツの場合、密度の値そのものに対しては遺伝的改良は求められていないので、密度を選抜形質にする必然性は小さい。丸太ヤング係数と平均密度の相関は高い（図 1, 表 5）が、丸太ヤング係数が育種目標の場合は密度での選抜より丸太ヤング係数での選抜の方が効率が低いことは自明である。一方、釘の打ちやすさや加工性という指標を重要視する場合は年輪内密度変化や密度値を下げる方向に育種目標を設定すべきである。
5. 測定形質間の相関係数を表 5 に示す。特筆すべき高い相関関係が認められたのは、胸高直径・心材率、胸高直径・平均年輪幅、丸太ヤング係数・平均密度、平均傾斜度・最大傾斜度、平均密度・晩材率間であった。他の形質間では相関関係が認められなかったか、弱いものであった。胸高直径・平均年輪幅はともに成長形質であり、平均

傾斜度-最大傾斜度はともに繊維傾斜度の指標であり、平均密度-晩材率はともに密度の指標であるので高い相関関係が認められるのは当然であると考えられる。よって、胸高直径-心材率間および丸太ヤング係数-平均密度間以外の形質間には一般に相関関係は認められないかあるいは弱いと結論できる。よって、本報告で扱った材質形質に関しては一般に、成長形質との間で、あるいは材質形質相互間でそれぞれ独立した形質であると考えられ、独立して遺伝的改良を進めて行くことが可能である。

6. 平均年輪幅には大きなクローン間差が認められたが、これはクローン間競争の結果とも考えられ、今後の検討が必要である。

謝辞

間伐木の採取および丸太ヤング係数測定にあたっては、元場長中谷幸男氏を始めとする長野事業場（当時）の職員の皆様に全面的にお世話になった。丸太ヤング係数の調査については、林木育種センター（当時）の岡村政則氏、久保田正裕氏、弓野奨氏、金山央子氏の御協力を得た。繊維傾斜度および心材率の調査では篠原和子氏の、密度の調査では戸張由美子氏によるところが大である。密度調査用試験体の作成については、森林総合研究所の平川泰彦博士の協力を得た。以上の諸氏に対して謝意を表する。

引用文献

- 藤澤義武・中田了五・谷口亨・中谷幸男：中部山岳育種区より選抜したカラマツ精英樹の木材性質，丸太ヤング率と胸高直径のクローンによる変異，第 48 回日本木材学会大会研究発表要旨集，45 (1998)
- 藤澤義武・中田了五・谷口亨：中部山岳育種区より選抜したカラマツ精英樹の木材性質，繊維傾斜度のクローンによる変異，第 49 回日本木材学会大会研究発表要旨集，50 (1999)
- 藤澤義武・中田了五・谷口亨：中部山岳育種区より選抜したカラマツ精英樹の木材性質，年輪構造のクローンによる変異，第 50 回日本木材学会大会研究発表要旨集，43 (2000)
- Harris, J.M.: Spiral grain and wave phenomena in wood formation. Springer-Verlag, Berlin etc., 214 pp (1989)
- 中田了五・藤澤義武・谷口亨：カラマツの心材量のクローン間差，第 50 回日本木材学会大会研究発表要旨集，42 (2000)
- Nakada, R., Taniguchi, T. and Fujisawa, Y.: Clonal variations of wood properties in *Larix kaempferi*, In: Paque, L.E. ed. Improvement of larch (*Larix* sp.) for better growth, stem form and wood quality, 521-525 (2002)
- 大倉精二：樹幹における繊維回旋の現れ方，信大農紀要 8, 59-100 (1958)
- 太田貞明：軟 X 線デンシトメータによる木材密度の測定，木材工業 25(3), 131-133 (1978)
- Sobue N: Measurement of Young's modulus by the transient longitudinal vibration of wooden beams using a fast Fourier transformation spectrum analyzer, Mokuzai Gakkaishi 32 (9), 744-747 (1986)

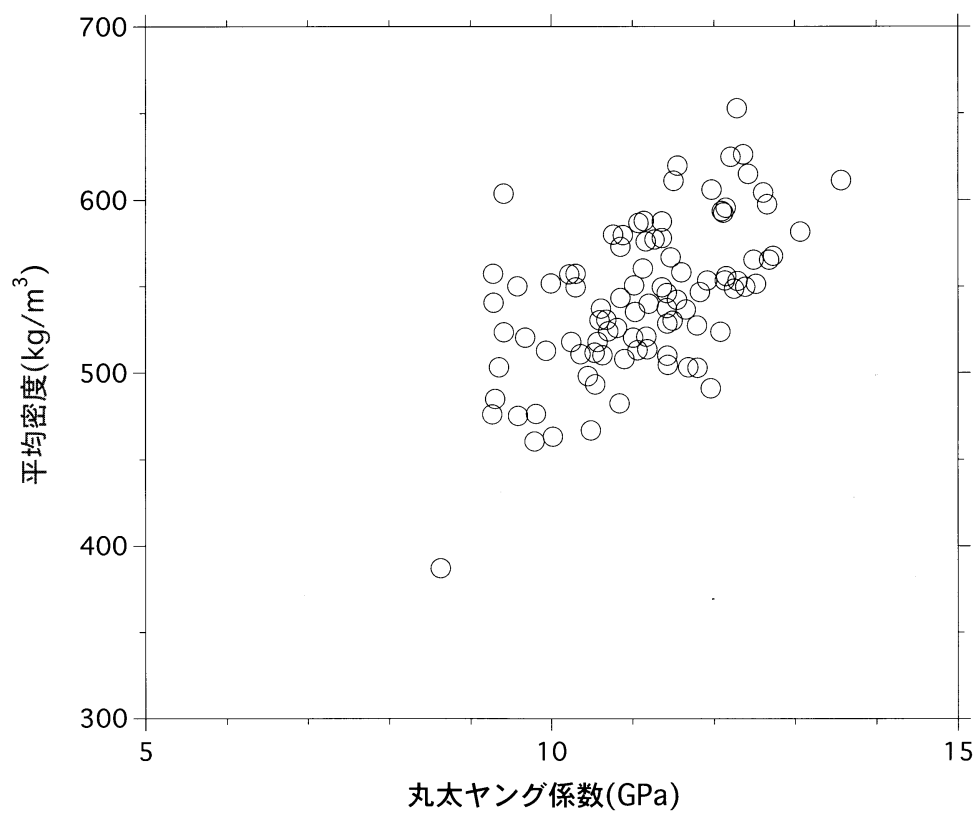


図 1 丸太ヤング係数と平均密度の関係。クローン平均値。

表1 個体毎の材質形質一覧 (1/10)

個体 No	クローン名	胸高直径 cm	丸太ヤン グ係数 GPa	平均 傾斜度 度	最大 傾斜度 度	最大傾斜 出現年輪	心材率 %	平均 年輪幅 mm	平均密度 kg/m ³	晩材率 %
1	南佐久6	18.6	12.4	1.69	3.63	5	73.4	2.4	564	40.3
2	南佐久6	35.6	9.4	2.68	5.00	3	85.1	4.6	542	37.4
3	南佐久6	40.6	10.0	2.81	5.13	5	85.6	5.1	506	33.3
4	高山2	18.9	11.8	2.24	4.39	4	78.5	2.2	535	38.7
5	高山2	30.0	11.6	2.17	4.09	4	81.8	4.0	555	36.5
6	高山2	25.6	12.3	3.05	4.53	3	78.7	3.1	570	41.2
7	臼田101	23.8	12.3	3.57	4.26	14	78.0			
8	臼田101	30.6	12.5	4.05	4.52	34	85.4			
9	臼田101	33.5	10.7	3.35	4.77	14	78.4			
10	南会津2	30.0	12.6	2.85	6.90	15	81.5	3.3	577	47.2
11	南会津2	30.3	13.1	-0.42	3.92	4	82.5			
12	南会津2	34.0	12.3	2.44	6.73	17	86.0	3.3	554	43.8
13	吉田102	26.1	12.8	0.66	3.72	3	81.6			
14	吉田102	15.0	9.3	0.40	3.04	5	82.0			
15	吉田102	29.6	12.3	1.03	4.29	16	67.6	4.1	505	37.8
17	南佐久22	28.6	10.8	1.50	4.48	4	80.9	3.3	505	39.4
18	南佐久22	28.7	11.6	1.81	4.97	4	81.0	3.4	568	45.7
19	南佐久22	29.0	10.1	2.48	4.28	12	81.4	3.7	558	44.2
20	大野2	27.1	11.6	3.61	4.89	32	76.9			
21	大野2	22.1	10.8	3.07	4.11	18	79.2	2.6	513	38.8
22	大野2	24.0	11.1	2.90	3.80	22	78.2	2.7	514	41.2
23	塩山1	24.0	10.9				86.0	2.0	569	45.6
24	塩山1	26.0	11.5	2.83	4.44	9	84.6	2.7	586	47.4
25	塩山1	27.4	12.1	1.06	3.61	4	86.2	2.3	678	59.1
26	南佐久12	32.3	12.0	1.93	4.07	6	83.0	3.7	522	33.8
27	南佐久12	33.9	11.3	1.74	3.40	5	83.5	3.9	505	35.0
28	南佐久12	35.3	11.7	1.93	3.19	4	83.3	4.8	483	32.2
29	吉田1	29.3	11.7	2.09	3.90	9	84.5	3.3	544	37.0
30	吉田1	24.3	10.2	1.63	2.41	34	81.9	2.4	499	37.7
31	吉田1	29.4	11.3	3.03	3.78	17	84.4	2.9	496	35.8
32	韭崎5	22.5	11.3	3.61	6.59	9	78.1	1.9	491	35.0
33	韭崎5	28.6	11.4	4.74	8.21	5	80.3	3.2	524	33.2
34	韭崎5	27.3	11.6	3.96	6.46	7	76.9	3.8	515	34.1
35	韭崎4	25.6	11.6	2.64	3.96	6	77.0	2.6	540	37.5
36	韭崎4	22.3	11.6	2.44	4.49	7	80.1	2.0	576	37.4
37	臼田103	23.5	13.1	3.83	5.65	11	80.9	2.1	568	40.3
38	臼田103	23.0	12.8	3.78	5.58	11	82.9	2.3	561	38.7
39	臼田103	26.6	12.3	3.74	5.65	8	81.2	3.1	574	37.4
40	南佐久5	33.4	10.8	2.88	5.40	8	87.0	3.8	478	31.0
41	南佐久5	32.5	10.3	3.34	5.59	18	85.2	3.3	532	36.2
42	南佐久5	31.9	10.2	2.38	4.76	10	85.9	3.0	485	35.4
43	韭崎3	17.7	8.4	3.62	4.08	16	78.5	1.4	387	28.7
44	韭崎3	22.0	8.9							
45	南都留1	22.3	9.1	3.51	6.99	5	78.8	2.0	446	28.9
46	南都留1	26.9	8.8	2.62	5.03	4		2.7	443	26.2
47	松筑1	24.6	11.3	2.64	4.13	4	88.1	3.1	554	42.0
48	松筑1	30.2	11.1	4.02	6.57	20	81.9	4.7	557	40.6
49	松筑1	33.1	9.4	3.30	5.51	4	78.5	5.9	480	34.6
50	松本101	25.9	9.9	3.85	5.12	7	81.1	2.9	489	32.8

表1 個体毎の材質形質一覧 (2/10)

個体 No	クローン名	胸高直径 cm	丸太ヤン グ係数 GPa	平均 傾斜度 度	最大 傾斜度 度	最大傾斜 出現年輪	心材率 %	平均 年輪幅 mm	平均密度 kg/m ³	晩材率 %
51	松本101	32.4	11.9	2.17	4.40	17	78.2			
52	松本101	24.9	10.9	3.42	6.07	6	80.5	2.5	527	38.1
53	草津1	28.5	12.9	1.04	4.03	9	80.8	3.0	521	35.2
54	草津1	24.3	12.7	4.58	5.94	5	73.2	3.1	558	42.4
55	草津1	29.9	11.9	1.79	3.58	6	79.7	3.9	576	36.6
56	韭崎2	21.9	11.7	3.73	7.73	6	74.7	2.4	584	42.3
57	韭崎2	23.7	12.5	3.04	7.01	6	76.8	2.3	603	44.1
58	吉田9	33.4	10.6	2.24	6.50	12	84.6	3.0	529	36.9
59	吉田9	32.3	12.0	3.24	9.49	11	83.4			
60	吉田9	33.5	10.7	2.82	6.85	8	84.7	3.7	592	42.0
61	南佐久30	19.8	10.8	3.85	5.11	6	80.4	1.4	487	35.2
62	南佐久30	26.4	11.7				83.3	2.7	481	33.7
63	南佐久30	19.0	13.4	2.03	3.27	22	77.7	1.7	506	38.0
64	岩村田32	32.7	10.6				81.6	3.2	535	36.1
65	岩村田32	29.4	11.5	2.20	4.34	4	82.1	2.9	540	35.0
66	岩村田32	30.9	12.1	3.07	4.62	16	80.8			
67	埴科1	33.5	10.4	3.03	4.49	3	81.5	4.5	497	35.8
68	埴科1	28.2	11.2	2.91	4.54	5	79.3			
69	埴科1	27.5	10.0	3.06	5.04	5	81.1	2.3	490	33.8
70	上田101	15.3	10.8	3.36	6.51	4	86.4	0.8	547	46.8
71	上田101	14.3	10.5	3.65	6.09	4	79.7			
72	上田101	15.2	11.8				86.3	0.9	523	39.5
73	吉田8	34.3	11.4	3.63	5.06	32	87.3			
74	吉田8	31.3	11.2	2.40	3.26	6	85.4			
75	吉田8	36.6	11.4	2.38	3.62	4	87.7	3.4	588	46.8
76	岩村田7	26.5	12.0	2.94	4.77	5	80.2	3.2	525	38.5
77	岩村田7	20.8	12.3	3.72	5.80	4	79.4	1.7	522	38.2
78	岩村田7	22.2	11.9	2.50	4.36	5	76.8			
79	南佐久24	39.5	10.0	4.71	6.50	17	84.4			
80	南佐久24	27.2	10.8	2.38	4.19	4	80.6			
81	南佐久24	26.2	10.6	1.96	3.74	2				
82	草津8	31.0	12.5	3.60	4.78	15	84.4			
83	草津8	31.1	10.6	4.70	5.22	15	81.4			
84	草津8	29.4	12.2	3.65	4.73	13	82.0			
85	草津9	23.6	13.3	1.01	3.44	17	82.6			
86	草津9	20.8	12.1	1.75	4.26	7	78.8			
87	草津9	25.4	12.5	1.36	3.14	20	80.9			
88	草津10	26.5	12.5	-0.67	2.39	3	82.2			
89	草津10	25.8	12.7	1.06	4.97	3	82.6			
90	草津10	22.2	12.2	0.88	4.59	4	78.8			
91	草津11	23.9	10.9	2.86	4.86	18	77.1			
92	草津11	23.7	10.9	3.13	4.74	5	79.7			
93	草津11	23.8	10.2	3.52	5.40	5	74.9			
94	草津12	23.8	11.0	2.89	4.59	8	76.1			
95	草津12	25.3	11.2	2.82	3.89	13	74.9			
96	草津12	25.7	10.5				77.2			
97	草津13	22.0	10.5	3.51	4.51	21	74.5			
98	草津13	29.8	10.1	3.15	4.77	4	82.2			
99	草津13	22.5	9.4	3.32	4.51	20	76.0			
100	草津14	30.7	11.5	5.14	9.09	19	83.4			

表1 個体毎の材質形質一覧 (3/10)

個体 No	クローン名	胸高直径	丸太ヤン グ係数	平均 傾斜度	最大 傾斜度	最大傾斜 出現年輪	心材率	平均 年輪幅	平均密度	晩材率
		cm	GPa	度	度		%	mm	kg/m ³	%
101	草津14	22.3	10.8	3.80	6.59	19	84.0	2.0	529	35.4
102	草津14	23.5	10.7	3.62	5.83	21	78.7	2.3	573	38.5
103	草津15	19.4	11.3	0.54	2.33	5	79.9	1.9	540	37.6
104	草津15	20.2	11.5	1.47	3.96	6	77.5	2.5	626	43.6
105	草津15	27.5	10.6	2.81	4.00	5	83.1	3.2	598	37.3
106	南佐久17	25.3	8.7	4.50	6.08	17	93.3			
107	南佐久17	36.3	9.7	3.96	5.70	18	84.6			
108	南佐久17	35.5	10.4	4.07	5.55	16	84.1			
109	吉田3	34.3	11.3	2.74	6.25	6	84.0	3.9	580	34.9
110	吉田3	27.1	11.9	1.52	7.29	3	82.3			
111	吉田3	29.3	9.5	2.05	6.42	4	79.5			
112	吾妻2	31.8	9.7	3.34	4.18	10	84.4			
113	吾妻2	32.5	11.2	4.42	5.43	3	83.8	3.7	509	34.6
114	吾妻2	23.0	11.0	3.42	5.18	6	74.5	2.6	511	35.1
115	南佐久7	37.8	11.2	1.99	5.15	3	87.1	3.4	585	40.4
116	南佐久7	30.9	12.4	2.28	4.13	6	85.5	3.7	563	43.9
117	南佐久7	32.8	10.9	0.76	3.96	4	85.5	3.2	554	42.4
118	諏訪12	32.5	11.7	4.11	6.03	4	81.2	4.3	593	42.4
119	諏訪12	23.8	10.1	2.45	3.43	12	83.4	1.9	570	46.1
120	諏訪12	23.0	12.0	2.01	3.70	4	84.3	1.9	569	42.8
121	南佐久10	32.0	13.4	1.99	2.98	5	82.4	4.4	603	39.6
122	南佐久10	31.4	13.6	1.80	2.94	3	79.2	3.3	596	41.4
123	南佐久10	30.4	13.7	1.98	3.58	4	79.3	3.7	635	45.6
124	南佐久4	25.8	11.1				90.5			
125	南佐久4	23.7	10.3					1.6	555	47.2
126	南佐久4	23.9	10.9	1.40	3.26	3	82.2	2.2	605	42.2
127	吾妻6	26.9	12.9				74.6	3.4	564	38.3
128	吾妻6	21.0	11.7	0.52	3.36	4	80.5	2.4	542	39.9
129	吾妻6	28.1	12.3	1.41	2.71	3	82.8	3.0	553	38.6
130	南佐久21	28.9	12.5	4.24	5.12	8	84.8	2.9	570	40.4
131	南佐久21	29.5	11.9				82.7	2.9	541	41.5
132	南佐久21	27.5	12.3	3.13	4.42	6	81.7	3.0	535	38.5
133	諏訪13	29.0	11.0	4.24	5.35	29	83.8	3.3	513	35.4
134	諏訪13	23.3	12.2	3.61	5.73	27	81.5	2.5	558	39.6
135	諏訪13	21.6	11.8	4.11	4.87	4	85.3	1.9	539	39.0
136	南佐久1	29.5	9.1	3.93	6.86	8	85.3	2.4	551	35.5
137	南佐久1	28.2	10.1				86.7	3.0	548	43.1
138	南佐久15	29.0	9.4	2.29	4.97	23	80.0	3.8	604	52.1
139	南佐久2	31.1	10.7	3.85	8.22	10	87.1	3.8	531	39.1
140	北佐久4	27.6	11.7	6.10	7.88	11	85.2	3.1	600	42.7
141	北佐久4	23.3	11.4	6.06	8.29	10	76.9	3.0	640	47.7
142	西筑摩1	28.9	9.8	2.50	5.35	31	76.6			
143	西筑摩1	25.3	8.9							
144	西筑摩1	28.5	9.6	2.57	3.91	27				
145	沼津108	23.8	12.3	2.87	5.10	4	78.0			
146	沼津108	24.6	12.3	3.43	5.38	5	80.3	3.3	653	48.5
147	吾妻5	14.5	10.8	1.53	4.49	6	70.0	1.4	500	36.5
148	吾妻5	12.2	8.8	2.67	5.01	9	80.8	0.8	474	29.3
149	吾妻5	12.5	9.2	2.26	4.26	6	85.4	0.7	452	31.6
150	北佐久2	30.4	10.4	3.51	4.71	19	82.4	3.8	528	35.9

表1 個体毎の材質形質一覧 (4/10)

個体 No	クローン名	胸高直径	丸太ヤン グ係数	平均 傾斜度	最大 傾斜度	最大傾斜 出現年輪	心材率	平均 年輪幅	平均密度	晩材率
		cm	GPa	度	度		%	mm	kg/m ³	%
151	北佐久2	28.6	10.9	3.25	4.66	9	76.9	3.9	532	37.6
152	北佐久2	35.5	10.4	3.24	6.98	12	84.2	3.8	493	29.2
153	吉田2	25.2	10.2	1.45	3.10	8	81.1	2.6	478	35.0
154	吉田2	20.7	9.9	2.43	4.05	4	77.9	2.3	520	38.2
155	吉田2	27.6	10.6	2.10	3.48	9	77.4	3.4	556	38.6
156	南佐久18	30.0	10.9	1.45	4.28	4	81.5			
157	南佐久18	27.7	10.8	1.28	2.82	8	81.1	3.2	573	40.6
158	南佐久11	18.8	11.5	1.31	3.43	3	77.2	2.2	528	44.4
159	南佐久11	24.3	11.8	2.27	3.15	8	79.1	2.9	532	42.2
160	南佐久11	21.8	11.2							
161	北佐久3	29.7	11.6	1.97	3.84	5	82.4	3.6	522	40.7
162	北佐久3	24.7	11.8	1.86	4.11	4	77.8			
163	北佐久3	29.7	11.2	1.01	3.50	4	80.7	3.7	562	44.2
164	南都留1	29.9	11.8	2.29	3.26	15	76.8	3.5	559	39.9
165	南都留1	26.0	10.9	3.16	4.44	18	77.6	3.0	548	42.4
166	南都留1	26.7	11.2	3.02	4.16	19	79.5	2.8	558	40.6
167	岩村田5	28.6	11.4	1.98	7.36	10	81.4	2.4	525	38.4
168	岩村田5	20.4	11.8	2.43	3.97	4	75.3	2.0	554	45.0
169	岩村田5	25.4	11.1	3.72	5.76	16	81.4	3.2	507	35.1
170	伊那2	30.6	12.9	1.49	2.77	10	79.2	3.5	516	37.1
171	伊那2	28.3	11.1	1.38	3.42	4	83.7	3.3	533	37.9
172	伊那2	32.4	11.4	1.61	3.64	4	82.2	3.8	533	35.0
173	南佐久26	29.0	13.0	2.95	4.27	17	80.8	2.9	568	43.3
174	南佐久26	26.9	12.8	2.17	3.33	11	81.5	2.5	532	39.5
175	南佐久26	34.8	11.4	3.23	4.89	30	86.4			
176	韭崎1	12.6	11.5				82.6	0.9	532	40.2
177	韭崎1	19.8	11.7	2.47	3.77	5	80.1	1.8	560	43.9
178	韭崎1	16.1	11.1	2.34	4.43	5	89.2			
179	吉城2	29.5	12.6	1.50	2.88	3	84.9	3.0	599	38.8
180	吉城2	29.7	12.3	1.66	2.85	2	82.6	2.8	556	40.1
181	吉城2	28.6	11.5	0.65	3.03	4	84.4	2.7	624	42.7
182	臼田106	27.3	11.3	3.49	6.93	6	83.6	2.9	554	42.1
183	臼田106	23.4	10.7	1.93	5.07	4	82.5	1.8	597	47.0
184	臼田106	29.6	11.2	4.11	7.99	9	83.4	3.2	609	44.8
185	松筑2	28.9	9.4	3.93	5.60	24	78.0	2.8	541	43.7
186	松筑2	38.4	9.5				86.3	4.6	503	37.1
187	松筑2	23.9	10.9	2.53	4.49	6	80.4	3.1	494	40.6
188	臼田108	22.6	10.4	0.79	3.11	6	77.5	2.5	458	30.5
189	臼田108	18.7	9.7	0.94	2.78	19	77.4	2.1	469	32.4
190	南佐久31	33.9	13.2							
191	南佐久31	28.3	12.3	1.56	2.83	7	83.0	4.4	604	44.1
192	南佐久31	30.9	12.3	2.68	5.67	31	84.7			
193	諏訪11	21.7	9.8	2.91	4.36	7	77.1	2.9	426	29.7
194	諏訪11	29.2	9.8	2.68	4.25	7	80.2	3.2	495	32.2
195	吉田17	37.1	12.2	3.52	4.30	23	85.5			
196	吉田17	29.4	13.0							
197	吉田17	32.2	12.8	3.21	4.77	32	83.2	5.0	598	37.3
198	南佐久13	21.2	10.7	4.10	5.05	17	78.4	2.2	502	37.9
199	南佐久13	34.4	9.0	3.97	5.83	18	84.2	4.4	517	37.2
200	南佐久13	34.4	9.3	3.62	6.26	19	84.0	4.3	542	36.3

表1 個体毎の材質形質一覧 (5/10)

個体 No	クローン名	胸高直径	丸太ヤン グ係数	平均 傾斜度	最大 傾斜度	最大傾斜 出現年輪	心材率	平均 年輪幅	平均密度	晩材率
		cm	GPa	度	度		%	mm	kg/m ³	%
201	月夜野2	20.4	11.6	2.26	4.44	7	77.9	1.9	592	41.4
202	月夜野2	22.3	12.3	4.00	5.82	6	74.5	2.5	587	43.6
203	月夜野2	28.3	12.6	4.88	6.86	12	81.5	3.2	608	44.0
204	臼田110	23.8	11.6	3.67	5.00	17	76.9	2.6	518	37.4
205	臼田110	23.6	10.7	3.98	5.99	27	78.0	3.0	538	37.9
206	臼田110	27.0	10.7	3.78	5.31	25	78.3	2.6	505	35.9
207	今市4	31.6	10.8	4.45	6.51	28	78.8	4.3	521	32.6
208	今市4	28.0	10.9	3.71	5.66	8	79.8	3.5	517	35.8
209	今市4	29.2	10.7	5.00	6.81	5	77.3	4.1	539	35.6
210	上田8	27.4	12.5	2.75	4.50	22	81.2			
211	上田8	24.6	11.9	1.23	2.70	3	79.7	3.4	553	41.9
212	上田8	25.8	12.0	1.30	2.34	4	79.6	3.0	554	40.3
213	上田102	22.3	9.8	1.47	2.98	2	81.4	2.5	481	31.9
214	上田102	21.6	9.0	0.92	2.15	3	83.0	2.2	482	33.6
215	上田102	17.3	8.9	1.00	2.41	10	84.6	1.3	465	36.9
216	岩村田42	33.9	7.7				89.4			
217	岩村田42	27.4	10.3	1.88	4.98	4	85.6	2.8	534	40.6
218	岩村田42	27.8	10.3	2.31	4.60	4	86.2	2.9	513	35.4
219	沼津104	22.7	10.6	1.31	3.34	4	84.1			
220	沼津104	20.0	11.3	0.88	3.29	3	80.1			
221	沼津104	16.2	8.8	1.89	3.80	6	78.5	1.7	557	45.1
222	臼田109	24.2	12.1	2.72	5.24	6	77.5			
223	臼田109	25.5	11.9	2.72	4.73	4	80.7	3.1	626	48.5
224	臼田109	19.5	13.0	2.57	4.90	5	78.3			
225	南佐久23	31.6	10.0	2.50	5.90	3	80.2	3.9	564	40.6
226	南佐久23	23.7	10.3	2.26	5.02	2	77.9	2.3	536	39.3
227	南佐久23	30.2	10.7	2.35	4.51	5	81.4			
228	南佐久9	30.0	11.5	4.73	6.23	22	81.8	3.7	550	38.6
229	南佐久9	27.2	11.2	4.21	7.79	4	83.8	2.9	534	42.6
230	南佐久9	28.4	11.4	4.52	6.96	4	85.6	3.1	565	40.8
231	吉田13	29.7	11.9	0.96	3.61	17	86.8			
232	吉田13	27.8	12.3	3.00	4.22	31	82.5	3.2	593	41.6
233	吉田13	30.7	11.8	2.23	4.48	6	84.0	3.8	619	38.8
234	吉田16	29.8	11.6	2.13	2.95	20	89.4			
235	吉田16	30.3	12.0	2.16	3.13	18	83.0	3.4	503	39.5
236	南佐久28	17.0	9.2	1.84	4.38	4	81.3			
237	南佐久28	23.4	10.3	2.20	4.23	5	79.3			
238	南佐久28	24.5	12.0	3.33	4.99	28	79.9	2.8	512	33.3
239	南佐久14	23.7	11.2	5.42	7.11	15	77.3	2.7	449	31.2
240	南佐久14	27.6	10.8	6.60	10.37	16	83.5	2.8	484	31.7
241	南佐久14	24.0	9.5	4.63	5.63	18	88.7			
242	南佐久27	25.9	11.7	1.75	5.74	4	82.8			
243	南佐久27	24.6	13.6	1.78	4.17	18	79.6	2.6	625	48.0
244	南佐久27	26.9	11.4	3.11	6.67	33	78.0			
245	岩村田6	22.0	10.8				76.6	2.3	464	33.0
246	岩村田6	19.3	10.4	2.81	7.63	5	78.2	1.7	449	30.6
247	岩村田6	24.4	11.3	4.05	5.83	6	80.9	2.8	535	34.1
248	沼津105	23.6	12.9	3.41	5.34	32	78.3	3.3	591	44.4
249	沼津105	20.2	11.8	1.29	3.68	7	74.9	2.3	618	47.1
250	沼津105	23.2	12.5	2.21	4.75	33	75.6	2.7	636	47.5

表1 個体毎の材質形質一覧 (6/10)

個体 No	クローン名	胸高直径 cm	丸太ヤン グ係数 GPa	平均 傾斜度 度	最大 傾斜度 度	最大傾斜 出現年輪	心材率 %	平均 年輪幅 mm	平均密度 kg/m ³	晩材率 %
251	月夜野1	29.7	11.4	4.19	5.96		82.9	3.5	538	37.4
252	月夜野1	25.5	12.3	3.18	4.01	18	77.0	2.7	549	37.6
253	月夜野1	25.4	11.8	3.02	5.36	16	84.0	2.8	553	39.2
254	吉田4	16.4	8.9	0.69	2.71	5	79.9			
255	吉田4	16.7	9.7	0.82	3.02	6	80.4	1.8	557	45.7
256	吉田4	18.4	9.3	1.21	2.75	4	85.0			
257	吉城1	30.9	12.3	2.93	4.09	8	85.3	3.0	616	38.5
258	吉城1	26.5	14.2	1.62	2.68	32	80.3	3.0	575	39.3
259	吉城1	24.3	12.7				80.1	5.3	556	38.2
260	南会津1	27.7	10.0	2.12	4.92	5	82.2	3.9	477	31.5
261	南会津1	23.8	10.2	2.42	5.44	5	80.1	2.5	475	32.6
262	南会津1	28.1	9.2	1.96	4.69	3				
263	北佐久1	28.9	11.9	1.63	3.64	4	75.9	3.1	531	37.7
264	北佐久1	30.9	11.4	2.33	3.52	4	79.3	3.5	554	40.7
265	北佐久1	29.5	10.2	1.50	3.10	4	79.0	4.3	478	33.2
266	今市3	26.7	12.2	3.27	4.32	4	83.4	3.1	553	39.5
267	今市3	23.8	13.0	2.76	4.23	4	83.0			
268	今市3	21.3	11.2	1.48	3.36	4	81.5	1.9	560	40.6
269	南佐久25	35.5	12.6	2.44	6.00	10	84.0	4.0	556	37.9
270	南佐久25	27.6	13.4	2.69	3.50	19	76.7	3.7	575	43.4
271	南佐久25	35.8	11.5	3.51	5.73	28	86.5			
272	吉田18	17.6	5.7	-0.69	2.47	4	85.3	2.4	559	44.7
273	吉田18	21.8	10.7	0.24	2.75	5	82.2	2.9	466	37.5
274	吉田18	22.5	11.5	0.98	2.92	3	80.8	2.2	430	32.9
275	横沢1	24.6	10.5	4.37	7.11	15	75.9			
276	横沢1	18.2	9.3	3.91	5.88	15	82.2	1.7	450	36.6
277	横沢1	22.3	8.2	4.38	6.05	16	79.9	3.6	556	45.0
278	駒ヶ根1	24.3	10.8	1.91	3.25	4	76.9	2.7	567	42.1
279	駒ヶ根1	23.2	11.6				75.6	2.9	571	43.3
280	駒ヶ根1	23.5	11.6	2.13	3.36	32	73.4	2.8	596	47.9
281	沼田1	23.3	10.7	1.09	3.79	7	78.8			
282	沼田1	28.5	10.0	2.48	4.77	4	77.2	3.4	537	37.6
283	沼田1	26.7	11.4	3.94	6.05	8	80.1	3.7	511	36.6
284	南佐久29	27.2	8.8	2.73	4.44	25	76.7	2.7	506	35.7
285	南佐久29	25.7	9.6	2.36	4.37	8	80.1			
286	南佐久29	26.3	9.4	1.46	4.63	6	77.6	3.3	575	43.8
287	吉田11	27.0	11.2	5.07	5.75	9	82.1	2.3	571	41.7
288	吉田11	23.8	11.2				82.4	3.0	509	37.0
289	吉田15	28.8	10.6	3.59	4.70	16	80.4			
290	吉田15	18.1	9.0	2.32	3.26	15	85.8	1.7	520	39.7
291	吉田15	18.8	10.4	1.89	3.59	5	78.9	3.4	584	43.5
292	吉田6	31.1	12.4	1.33	4.44	3	83.4			
293	吉田6	35.3	11.2	2.15	4.60	4	80.7	3.2	576	44.8
294	吉田6	29.1	10.0	2.52	4.83	4	81.8			
295	南佐久3	43.8	10.2	3.52	4.07	24	85.8	3.5	563	40.2
296	南佐久3	36.9	10.1	2.77	5.30	6	87.4	4.1	552	39.4
297	南佐久3	38.1	10.7	3.80	5.51	7	86.8			
298	吉田19	37.8	8.9	2.47	7.29	33	84.9			
299	吉田19	29.0	12.4	1.48	3.24	17	84.6			
300	県諏訪1	25.0	15.0	1.37	2.39	21	81.9			

表1 個体毎の材質形質一覧 (7/10)

個体 No	クローン名	胸高直径 cm	丸太ヤン グ係数 GPa	平均 傾斜度 度	最大 傾斜度 度	最大傾斜 出現年輪	心材率 %	平均 年輪幅 mm	平均密度 kg/m ³	晩材率 %
301	県諏訪1	38.5	13.6	1.51	4.42	3	77.8			
302	岩村田4	21.5	12.3	4.34	6.69	4	82.7			
303	岩村田4	18.5	12.0	5.35	7.03	34	77.3			
304	岩村田4	23.5	13.8	3.98	5.05	6	74.6			
305	吉田10	25.0	14.1	1.63	4.25	5	74.9			
306	吉田10	32.5	13.2							
307	吉田10	24.5	13.0	2.46	4.57	4	72.9			
308	南佐久8	30.5	13.3	1.86	4.88	4	77.1			
309	南佐久8	30.0	12.8	2.34	4.00	5	71.4			
310	吉田12	21.5	11.3	1.47	4.36	4	81.6			
311	吉田12	23.0	13.3	2.64	6.11	5	71.1			
312	吉田12	32.5	11.4	2.79	4.71	6	75.6			
313	岩村田37	26.0	12.0	4.14	5.58	13	77.5			
314	岩村田37	29.5	11.6	5.24	7.34	6	81.9			
315	岩村田37	28.5	11.9	4.09	5.61	18	83.3			
316	小岩井2	30.0	13.0	4.27	5.13	7	84.0			
317	小岩井2	30.5	13.5	3.66	4.43	8	87.1			
318	小岩井2	28.5	11.5				87.3			
319	上田2	37.0	9.7				81.7			
320	上田2	32.5	10.8	3.67	4.89	5	77.4			
321	上田2	34.0	12.5				77.8			
322	古川1	21.2	13.8	2.94	4.80	4	74.6			
323	古川1	22.0	13.4				79.2			
324	古川1	19.5	11.7	3.33	5.06	5	86.2			
325	上田4	32.0	12.9	1.97	2.74	19	83.4			
326	上田4	31.0	12.8	1.69	2.85	5	75.8			
327	上田4	28.0	13.7	2.55	3.57	19	79.1			
328	古川2	31.0	11.3	0.92	4.12	4	81.6			
329	古川2	30.0	12.2	1.42	4.05	4	72.7			
330	古川2	30.5	10.2	1.64	5.48	3	80.0			
331	岩手山1	23.0	12.4	1.39	3.38	3	76.9			
332	岩手山1	19.0	13.3	1.51	2.69	10	74.4			
333	岩手山1	20.5	12.1	1.06	3.58	9	75.7			
334	江刈内1	25.0	12.8	2.89	5.83	10	76.4			
335	江刈内1	22.0	10.9	2.43	4.37	7	74.6			
336	岩泉1	34.0	12.1	2.29	5.87	28	84.4			
337	岩泉1	21.5	12.7	1.91	4.80	18	79.2			
338	八甲田1	30.5	12.5	3.86	4.58	17	77.4			
339	八甲田1	32.5	12.2	3.71	4.88	5	80.8			
340	八甲田1	31.0	12.6				79.3			
341	吉田7	26.0	10.9	6.45	8.07	4	83.8			
342	吉田7	25.0	12.2	5.15	7.85	5	82.7			
343	吉田7	20.5	12.1	5.59	8.56	8	80.3			
344	沼津101	11.5	10.6	0.66	2.98	6	82.9			
345	沼津101	14.5		1.47	3.62	5	68.3			
346	吉城3	23.5	9.2	4.39	5.77	4	88.3			
347	吉城3	29.5	9.6	3.74	5.67	6	83.9			
348	吉城3	30.5	11.3	4.51	5.41	5	77.7			
349	大野3	23.0	11.7	0.26	4.56	4	78.0			
350	大野3	31.5	11.6							

表1 個体毎の材質形質一覧 (8/10)

個体 No	クローン名	胸高直径 cm	丸太ヤン グ係数 GPa	平均 傾斜度 度	最大 傾斜度 度	最大傾斜 出現年輪	心材率 %	平均 年輪幅 mm	平均密度 kg/m ³	晩材率 %
351	上田6	21.5	9.8				80.9			
352	上田6	23.0	11.1	7.29	8.70	10	77.8			
353	上田6	29.0	9.0	7.91	10.37	15	83.2			
354	岩村田44	27.0	11.7	2.08	3.72	2	82.3			
355	岩村田44	28.0	11.9	2.80	3.98	9	81.5			
356	岩村田44	32.5	11.5	0.64	2.47	15	88.0			
357	南佐久19	20.0	13.6	2.44	4.36	22	79.6			
358	南佐久19	27.0	14.0	2.94	4.69	22	79.8			
359	南佐久19	25.5	15.0	3.34	6.21	19	81.8			
360	吉田5	21.5	13.5	4.03	9.25	7	81.3			
361	吉田5	24.5	13.2	2.60	6.52	6	83.8			
362	吉田5	27.5	12.4	3.56	6.58	6	84.8			
363	吉田14	25.0	10.7	1.80	6.00	4	71.5			
364	吉田14	28.0	10.4							
365	吉田14	30.0	12.3	2.47	5.00	4	76.6			
366	沼津102	16.0	12.6	2.51	5.39	6	77.3			
367	沼津102	19.0	12.8	1.96	4.93	4	77.3			
368	沼津102	19.5	13.7	3.08	4.96	4	74.5			
369	草津2	27.0	13.8	2.95	4.64	4	79.3			
370	草津2	23.5	11.4	0.70	4.15	5	78.0			
371	草津2	26.5	12.6	1.98	4.21	11	77.6			
372	臼田10	31.5	12.2	1.47	2.76	3	81.0			
373	臼田10	28.0	12.5							
374	臼田10	30.5	12.5	2.31	3.81	3	83.6			
375	高山1	19.5	13.1	0.59	2.44	7	72.8			
376	高山1	17.0	13.3	1.47	4.29	6	79.4			
377	高山1	26.0	12.2	1.74	4.18	4	75.8			
378	吾妻1	20.0	11.9	2.18	6.26	5	81.0			
379	吾妻1	13.0	10.2	3.76	6.09	7	84.7			
380	北佐久5	23.5	12.8	4.18	5.77	4	76.6			
381	北佐久5	27.0	11.5	2.92	5.14	6	74.2			
382	北佐久5	31.0	11.6	3.47	5.28	3	78.7			
383	南佐久20	24.5	13.2	0.44	3.23	4	79.4			
384	南佐久20	28.0	14.5	0.05	3.10	4	86.3			
385	南佐久20	26.0	15.2				73.3			
386	神岡1	27.0	12.3	1.87	5.23	4	84.2			
387	神岡1	29.0	13.1	2.30	5.04	5	85.1			
388	神岡1	26.5	13.6	2.87	5.22	4	80.8			
389	南佐久16	29.0	11.6	1.59	3.23	2	84.6			
390	南佐久16	27.0	12.0	2.14	4.34	25	78.2			
391	南佐久16	22.0	10.6	2.46	3.26	18	83.5			
392	上伊那1	30.5	10.3	2.49	4.99	18	81.7			
393	上伊那1	34.5	11.5	1.40	3.22	4	82.7			
394	上伊那1	30.5	11.6	1.71	4.58	5	83.4			
395	吾妻4	25.0	12.3	2.23	3.03	15	73.7			
396	吾妻4	23.0	12.9	1.65	3.84	3	80.5			
397	吾妻4	26.5	13.2				71.3			
398	静岡118	24.0	12.3	3.44	4.77	23	70.7			
400	静岡118	17.0	11.8	3.27	4.40	7				

表1 個体毎の材質形質一覧 (9/10)

個体 No	クローン名	胸高直径 cm	丸太ヤン グ係数 GPa	平均 傾斜度 度	最大 傾斜度 度	最大傾斜 出現年輪	心材率 %	平均 年輪幅 mm	平均密度 kg/m ³	晩材率 %
401	静岡117	24.0	11.2	2.32	4.03	8	70.9			
402	静岡117	22.5	11.0	2.51	5.19	9	75.2			
403	静岡117	24.5	11.2				76.6			
404	静岡116	16.0	11.6	1.64	4.82	6	73.5			
405	静岡116	17.5	12.9	2.89	4.82	22	75.0			
406	静岡116	17.5	12.3	3.10	4.17	19	72.1			
407	静岡115	17.5	11.6				76.3			
408	静岡115	21.0	11.5	3.89	6.34	26	81.3			
409	静岡115	24.5	12.7	3.71	5.64	21	79.5			
410	静岡114	18.5	13.1							
411	静岡114	25.5	11.3	4.05	8.05	27	76.6			
412	静岡114	23.5	12.0	4.45	8.81	23	72.7			
413	静岡113	18.0	11.3	2.84	4.51	7	70.1			
414	静岡113	17.5	11.5	3.78	4.60	8	68.8			
415	静岡113	16.0	12.0	2.34	3.22	17	76.6			
416	静岡112	18.5	11.0	3.06	5.20	7	80.0			
417	静岡112	18.5	11.0	2.99	4.14	7	74.9			
418	静岡112	18.0	11.7	2.84	3.91	7	75.9			
419	静岡111	18.0	11.8	3.29	4.51		76.5			
420	静岡111	18.0	11.1	3.52	4.57	8	76.2			
421	静岡110	25.5	12.3	2.82	3.80	6	75.3			
422	静岡110	24.0	10.8	1.72	2.87	8	77.5			
423	静岡110	26.5	11.2	3.05	4.48	8	80.9			
424	静岡109	17.5	10.6	2.93	5.82	7	65.6			
425	静岡109	19.5	12.0	2.55	3.75	8	73.6			
426	静岡109	17.5	10.8							
427	静岡108	22.5	11.9	2.41	3.29	23	82.5			
428	静岡108	22.5	11.1	2.01	3.10	7	79.9			
429	静岡108	21.0	11.6							
430	静岡107	25.0	12.6	1.95	3.58	7	80.7			
431	静岡107	20.0	12.8	1.49	3.31	9	77.6			
432	静岡107	22.5	12.9	1.06	2.74	5	78.9			
433	静岡106	24.0	12.6	1.93	3.80	7	78.2			
434	静岡106	21.5	12.9	2.76	4.49	4	73.2			
435	静岡106	21.0	12.5	2.26	3.89	8	75.7			
436	静岡105	16.0	12.9				81.0			
437	静岡105	22.5	12.2	3.95	4.97	22	80.3			
438	静岡105	25.0	12.4	3.90	5.11	6	79.3			
439	静岡104	21.0	12.6	2.92	3.72	15	73.5			
440	静岡104	16.0	11.1	3.22	4.54	6	73.5			
441	静岡104	15.5	11.7	4.00	5.78	9	66.8			
442	静岡103	24.5	12.4	3.02	5.02	25	78.8			
443	静岡103	23.5	11.2	3.42	5.61	20	77.4			
444	静岡103	21.0	12.7	2.75	5.16	26	76.7			
445	静岡102	15.5	9.7				75.6			
446	静岡102	22.0	9.6	2.73	4.34		82.8			
447	静岡102	14.5	8.4	2.41	3.97	10				
448	沼津109	27.0	12.2				79.5			
449	沼津109	22.5	13.3	0.63	3.17	5	79.3			
450	沼津109	20.0	12.0	0.12	2.37	10	78.2			

表1 個体毎の材質形質一覧 (10/10)

個体 No	クローン名	胸高直径 cm	丸太ヤン グ係数 GPa	平均 傾斜度 度	最大 傾斜度 度	最大傾斜 出現年輪	心材率 %	平均 年輪幅 mm	平均密度 kg/m ³	晩材率 %
451	沼津106	19.0	12.9	0.80	3.00	5	74.7			
452	沼津106	20.5	12.2	0.68	3.68	4	75.5			
453	沼津106	18.5	13.3	1.09	3.65	7	76.3			
454	静岡101	20.5	10.0	3.60	4.78	6	82.5			
455	静岡101	30.5	9.5	4.16	5.09	7	83.3			
456	静岡101	29.0	8.6	3.88	4.83	9	82.9			
457	小坂2	37.0	10.2	1.95	3.59	3	86.5			
458	小坂2	20.9	9.0							
459	小坂2	31.5	11.6				82.7			
460	韭崎9	31.5	11.0	5.27	6.49	28	83.7			
461	韭崎9	22.5	10.3	5.90	8.09	29	84.6			
462	韭崎9	23.0	11.3	5.65	8.33	30	83.9			
463	韭崎8	24.5	13.5	2.21	3.84	4	75.1			
464	韭崎8	19.5	13.5	1.87	3.44		72.1			
465	韭崎8	28.5	12.4	2.83	4.84	4	81.3			
466	韭崎7	30.0	11.7	1.52	2.63	10	83.2			
467	韭崎7	33.0	11.6	2.76	4.27	32	82.1			
468	韭崎6	36.0	11.7	3.90	5.27	29	85.4			
469	韭崎6	35.0	10.5	3.14	4.53	17	82.2			
470	韭崎6	21.2	13.4	3.36	4.80	6	82.5			
471	塩山104	18.0	10.9	3.03	4.17	8	80.1			
472	塩山104	18.5	11.1	2.38	5.08	10	74.6			
473	塩山105	16.5	11.6	3.74	5.23	10	79.2			
474	塩山105	33.5	11.7	3.52	4.79	4	83.5			
475	塩山105	32.5	13.1	3.34	5.08	6	81.2			

表2 クローン平均値 nは形質毎のクローン内測定ラメート数 (1/4)

精英樹 コード	クローン名	胸高直径		丸太ヤング 係数		平均 傾斜度		最大 傾斜度		最大傾斜 出現年輪		心材率		平均 年輪幅		平均密度		晩材率	
		n	cm	n	GPa	n	度	n	度	n	度	n	%	n	mm	n	kg/m ³	n	%
2924	上田2	3	34.5	3	11.0	1	3.67	1	4.89	1	5.0	3	79.0						
2926	上田4	3	30.3	3	13.1	3	2.07	3	3.05	3	14.3	3	79.5						
2928	上田6	3	24.5	3	10.0	2	7.60	2	9.54	2	12.5	3	80.6						
2930	上田8	3	25.9	3	12.1	3	1.76	3	3.18	3	9.7	3	80.1	2	3.2	2	553	2	41.1
2932	上田101	3	14.9	3	11.0	2	3.51	2	6.30	2	4.0	3	84.1	2	0.9	2	535	2	43.1
2933	上田102	3	20.4	3	9.3	3	1.13	3	2.51	3	5.0	3	83.0	3	2.0	3	476	3	34.1
2937	岩村田4	3	21.2	3	12.7	3	4.56	3	6.26	3	14.7	3	78.2						
2938	岩村田5	3	24.8	3	11.4	3	2.71	3	5.70	3	10.0	3	79.3	3	2.5	3	529	3	39.5
2939	岩村田6	3	21.9	3	10.8	2	3.43	2	6.73	2	5.5	3	78.6	3	2.3	3	482	3	32.6
2940	岩村田7	3	23.2	3	12.1	3	3.05	3	4.98	3	4.7	3	78.8	2	2.4	2	524	2	38.4
2950	岩村田32	3	31.0	3	11.4	2	2.64	2	4.48	2	10.0	3	81.5	2	3.1	2	537	2	35.6
2952	岩村田37	3	28.0	3	11.8	3	4.49	3	6.18	3	12.3	3	80.9						
2955	岩村田44	3	29.2	3	11.7	3	1.84	3	3.39	3	8.7	3	83.9						
2966	臼田10	3	30.0	3	12.4	2	1.89	2	3.29	2	3.0	2	82.3						
2970	臼田101	3	29.3	3	11.9	3	3.66	3	4.52	3	20.7	3	80.6						
2972	臼田103	3	24.4	3	12.7	3	3.78	3	5.63	3	10.0	3	81.7	3	2.5	3	568	3	38.8
2975	臼田106	3	26.8	3	11.1	3	3.18	3	6.66	3	6.3	3	83.2	3	2.7	3	587	3	44.6
2977	臼田108	2	20.6	2	10.0	2	0.87	2	2.95	2	12.5	2	77.4	2	2.3	2	463	2	31.4
2978	臼田109	3	23.1	3	12.4	3	2.67	3	4.96	3	5.0	3	78.8	1	3.1	1	626	1	48.5
2979	臼田110	3	24.8	3	11.0	3	3.81	3	5.43	3	23.0	3	77.7	3	2.7	3	520	3	37.0
2987	諏訪11	2	25.5	2	9.8	2	2.80	2	4.31	2	7.0	2	78.7	2	3.0	2	460	2	30.9
2988	諏訪12	3	26.4	3	11.3	3	2.86	3	4.39	3	6.7	3	83.0	3	2.7	3	577	3	43.8
2989	諏訪13	3	24.6	3	11.7	3	3.99	3	5.32	3	20.0	3	83.5	3	2.6	3	537	3	38.0
2994	伊那2	3	30.4	3	11.8	3	1.49	3	3.28	3	6.0	3	81.7	3	3.6	3	527	3	36.7
2995	駒ヶ根1	3	23.6	3	11.4	2	2.02	2	3.31	2	18.0	3	75.3	3	2.8	3	578	3	44.4
2996	松本101	3	27.7	3	10.9	3	3.15	3	5.20	3	10.0	3	79.9	2	2.7	2	508	2	35.5
3002	沼津101	2	13.0	1	10.6	2	1.07	2	3.30	2	5.5	2	75.6						
3003	沼津102	3	18.2	3	13.0	3	2.52	3	5.09	3	4.7	3	76.4						
3005	沼津104	3	19.6	3	10.2	3	1.36	3	3.48	3	4.3	3	80.9	1	1.7	1	557	1	45.1
3006	沼津105	3	22.4	3	12.4	3	2.30	3	4.59	3	24.0	3	76.2	3	2.8	3	615	3	46.3
3007	沼津106	3	19.3	3	12.8	3	0.86	3	3.44	3	5.3	3	75.5						
3009	沼津108	2	24.2	2	12.3	2	3.15	2	5.24	2	4.5	2	79.2	1	3.3	1	653	1	48.5
3010	沼津109	3	23.2	3	12.5	2	0.38	2	2.77	2	7.5	3	79.0						
3012	静岡101	3	26.7	3	9.4	3	3.88	3	4.90	3	7.3	3	82.9						
3013	静岡102	3	17.3	3	9.2	2	2.57	2	4.16	1	10.0	2	79.2						
3014	静岡103	3	23.0	3	12.1	3	3.06	3	5.26	3	23.7	3	77.6						
3015	静岡104	3	17.5	3	11.8	3	3.38	3	4.68	3	10.0	3	71.3						
3016	静岡105	3	21.2	3	12.5	2	3.93	2	5.04	2	14.0	3	80.2						
3017	静岡106	3	22.2	3	12.7	3	2.32	3	4.06	3	6.3	3	75.7						
3018	静岡107	3	22.5	3	12.8	3	1.50	3	3.21	3	7.0	3	79.0						
3019	静岡108	3	22.0	3	11.6	2	2.21	2	3.20	2	15.0	2	81.2						
3020	静岡109	3	18.2	3	11.1	2	2.74	2	4.79	2	7.5	2	69.6						
3021	静岡110	3	25.3	3	11.4	3	2.53	3	3.72	3	7.3	3	77.9						
3022	静岡111	2	18.0	2	11.4	2	3.41	2	4.54	1	8.0	2	76.4						
3023	静岡112	3	18.3	3	11.2	3	2.96	3	4.42	3	7.0	3	76.9						
3024	静岡113	3	17.2	3	11.6	3	2.99	3	4.11	3	10.7	3	71.8						
3025	静岡114	3	22.5	3	12.1	2	4.25	2	8.43	2	25.0	2	74.7						
3026	静岡115	3	21.0	3	11.9	2	3.80	2	5.99	2	23.5	3	79.0						
3027	静岡116	3	17.0	3	12.3	3	2.54	3	4.60	3	15.7	3	73.5						
3028	静岡117	3	23.7	3	11.1	2	2.42	2	4.61	2	8.5	3	74.2						

表2 クローン平均値 nは形質毎のクローン内測定ラメート数 (2/4)

精英樹 コード	クローン名	胸高直径		丸太ヤン グ係数		平均 傾斜度		最大 傾斜度		最大傾斜 出現年輪		心材率		平均 年輪幅		平均密度		晩材率	
		n	cm	n	GPa	n	度	n	度	n		n	%	n	mm	n	kg/m ³	n	%
3029	静岡118	2	20.5	2	12.1	2	3.36	2	4.59	2	15.0	1	70.7						
3030	草津1	3	27.5	3	12.5	3	2.47	3	4.52	3	6.7	3	77.9	3	3.3	3	552	3	38.1
3031	草津2	3	25.7	3	12.6	3	1.88	3	4.33	3	6.7	3	78.3						
3037	草津8	3	30.5	3	11.8	3	3.98	3	4.91	3	14.3	3	82.6						
3038	草津9	3	23.3	3	12.6	3	1.37	3	3.61	3	14.7	3	80.8						
3039	草津10	3	24.8	3	12.4	3	0.42	3	3.98	3	3.3	3	81.2						
3040	草津11	3	23.8	3	10.6	3	3.17	3	5.00	3	9.3	3	77.2						
3041	草津12	3	25.0	3	10.9	2	2.86	2	4.24	2	10.5	3	76.0						
3042	草津13	3	24.8	3	10.0	3	3.33	3	4.60	3	15.0	3	77.6						
3043	草津14	3	25.5	3	11.0	3	4.19	3	7.17	3	19.7	3	82.0	2	2.2	2	551	2	36.9
3044	草津15	3	22.4	3	11.1	3	1.61	3	3.43	3	5.3	3	80.2	3	2.5	3	588	3	39.5
3047	今市3	3	23.9	3	12.2	3	2.50	3	3.97	3	4.0	3	82.6	2	2.5	2	556	2	40.1
3048	今市4	3	29.6	3	10.8	3	4.39	3	6.33	3	13.7	3	78.6	3	3.9	3	526	3	34.7
3053	月夜野1	3	26.9	3	11.8	3	3.46	3	5.11	2	17.0	3	81.3	3	3.0	3	547	3	38.0
3054	月夜野2	3	23.6	3	12.1	3	3.71	3	5.71	3	8.3	3	78.0	3	2.5	3	595	3	43.0
3055	沼田1	3	26.2	3	10.7	3	2.50	3	4.87	3	6.3	3	78.7	2	3.6	2	524	2	37.1
3056	高山1	3	20.8	3	12.9	3	1.27	3	3.64	3	5.7	3	76.0						
3057	高山2	3	24.8	3	11.9	3	2.49	3	4.34	3	3.7	3	79.7	3	3.1	3	553	3	38.8
3058	神岡1	3	27.5	3	13.0	3	2.35	3	5.16	3	4.3	3	83.4						
3060	南佐久1	2	28.8	2	9.6	1	3.93	1	6.86	1	8.0	2	86.0	2	2.7	2	550	2	39.3
3061	南佐久2	1	31.1	1	10.7	1	3.85	1	8.22	1	10.0	1	87.1	1	3.8	1	531	1	39.1
3062	南佐久3	3	39.6	3	10.3	3	3.36	3	4.96	3	12.3	3	86.7	2	3.8	2	557	2	39.8
3063	南佐久4	3	24.4	3	10.8	1	1.40	1	3.26	1	3.0	2	86.4	2	1.9	2	580	2	44.7
3064	南佐久5	3	32.6	3	10.5	3	2.87	3	5.25	3	12.0	3	86.0	3	3.4	3	498	3	34.2
3065	南佐久6	3	31.6	3	10.6	3	2.39	3	4.59	3	4.3	3	81.4	3	4.0	3	537	3	37.0
3066	南佐久7	3	33.9	3	11.5	3	1.68	3	4.41	3	4.3	3	86.0	3	3.4	3	567	3	42.3
3067	南佐久8	2	30.3	2	13.0	2	2.10	2	4.44	2	4.5	2	74.3						
3068	南佐久9	3	28.5	3	11.4	3	4.49	3	6.99	3	10.0	3	83.7	3	3.2	3	550	3	40.7
3069	南佐久10	3	31.3	3	13.6	3	1.92	3	3.17	3	4.0	3	80.3	3	3.8	3	611	3	42.2
3070	南佐久11	3	21.6	3	11.5	2	1.79	2	3.29	2	5.5	2	78.1	2	2.5	2	530	2	43.3
3071	南佐久12	3	33.9	3	11.7	3	1.87	3	3.55	3	5.0	3	83.3	3	4.1	3	503	3	33.7
3072	南佐久13	3	30.0	3	9.7	3	3.90	3	5.71	3	18.0	3	82.2	3	3.6	3	520	3	37.1
3073	南佐久14	3	25.1	3	10.5	3	5.55	3	7.70	3	16.3	3	83.2	2	2.7	2	467	2	31.5
3074	南佐久15	1	29.0	1	9.4	1	2.29	1	4.97	1	23.0	1	80.0	1	3.8	1	604	1	52.1
3075	南佐久16	3	26.0	3	11.4	3	2.06	3	3.61	3	15.0	3	82.1						
3076	南佐久17	3	32.4	3	9.6	3	4.18	3	5.78	3	17.0	3	87.3						
3077	南佐久18	2	28.9	2	10.8	2	1.37	2	3.55	2	6.0	2	81.3	1	3.2	1	573	1	40.6
3078	南佐久19	3	24.2	3	14.2	3	2.91	3	5.09	3	21.0	3	80.4						
3079	南佐久20	3	26.2	3	14.3	2	0.25	2	3.17	2	4.0	3	79.7						
3080	南佐久21	3	28.6	3	12.2	2	3.69	2	4.77	2	7.0	3	83.1	3	2.9	3	549	3	40.1
3081	南佐久22	3	28.8	3	10.8	3	1.93	3	4.58	3	6.7	3	81.1	3	3.4	3	543	3	43.1
3082	南佐久23	3	28.5	3	10.3	3	2.37	3	5.14	3	3.3	3	79.8	2	3.1	2	550	2	40.0
3083	南佐久25	3	33.0	3	12.5	3	2.88	3	5.08	3	19.0	3	82.4	2	3.8	2	566	2	40.6
3084	南佐久26	3	30.2	3	12.4	3	2.78	3	4.16	3	19.3	3	82.9	2	2.7	2	550	2	41.4
3085	南佐久27	3	25.8	3	12.2	3	2.21	3	5.53	3	18.3	3	80.1	1	2.6	1	625	1	48.0
3086	南佐久28	3	21.6	3	10.5	3	2.46	3	4.53	3	12.3	3	80.2	1	2.8	1	512	1	33.3
3087	南佐久29	3	26.4	3	9.3	3	2.18	3	4.48	3	13.0	3	78.1	2	3.0	2	540	2	39.8
3088	南佐久30	3	21.7	3	12.0	2	2.94	2	4.19	2	14.0	3	80.5	3	1.9	3	491	3	35.6
3089	南佐久31	3	31.0	3	12.6	2	2.12	2	4.25	2	19.0	2	83.8	1	4.4	1	604	1	44.1
3090	松筑1	3	29.3	3	10.6	3	3.32	3	5.40	3	9.3	3	82.8	3	4.6	3	531	3	39.1

表2 クローン平均値 nは形質毎のクローン内測定ラメート数 (3/4)

精英樹 コード	クローン名	胸高直径		丸太ヤン グ係数		平均 傾斜度		最大 傾斜度		最大傾斜 出現年輪		心材率		平均 年輪幅		平均密度		晩材率	
		n	cm	n	GPa	n	度	n	度	n	度	n	%	n	mm	n	kg/m ³	n	%
3091	松筑2	3	30.4	3	9.9	2	3.23	2	5.05	2	15.0	3	81.6	3	3.5	3	513	3	40.5
3092	西筑摩1	3	27.6	3	9.4	2	2.54	2	4.63	2	29.0	1	76.6						
3093	北佐久2	3	31.5	3	10.6	3	3.33	3	5.45	3	13.3	3	81.2	3	3.9	3	518	3	34.2
3094	北佐久4	2	25.5	2	11.6	2	6.08	2	8.09	2	10.5	2	81.0	2	3.0	2	620	2	45.2
3095	北佐久5	3	27.2	3	12.0	3	3.52	3	5.40	3	4.3	3	76.5						
3096	上伊那1	3	31.8	3	11.1	3	1.87	3	4.26	3	9.0	3	82.6						
3097	埴科1	3	29.7	3	10.5	3	3.00	3	4.69	3	4.3	3	80.6	2	3.4	2	493	2	34.8
3098	県諏訪1	2	31.8	2	14.3	2	1.44	2	3.41	2	12.0	2	79.9						
3100	南会津1	3	26.5	3	9.8	3	2.17	3	5.02	3	4.3	2	81.2	2	3.2	2	476	2	32.1
3101	南会津2	3	31.4	3	12.7	3	1.62	3	5.85	3	12.0	3	83.3	2	3.3	2	566	2	45.5
3102	吾妻1	2	16.5	2	11.0	2	2.97	2	6.18	2	6.0	2	82.9						
3103	吾妻2	3	29.1	3	10.6	3	3.73	3	4.93	3	6.3	3	80.9	2	3.2	2	510	2	34.9
3105	吾妻4	3	24.8	3	12.8	2	1.94	2	3.44	2	9.0	3	75.1						
3106	吾妻5	3	13.1	3	9.6	3	2.15	3	4.59	3	7.0	3	78.7	3	0.9	3	475	3	32.5
3107	吾妻6	3	25.3	3	12.3	2	0.97	2	3.04	2	3.5	3	79.3	3	2.9	3	553	3	38.9
3108	南都留1	5	26.4	5	10.4	5	2.92	5	4.78	5	12.2	4	78.2	5	2.8	5	511	5	35.6
3110	吉田1	3	27.7	3	11.1	3	2.25	3	3.36	3	20.0	3	83.6	3	2.9	3	513	3	36.8
3111	吉田2	3	24.5	3	10.2	3	1.99	3	3.54	3	7.0	3	78.8	3	2.8	3	518	3	37.3
3112	吉田3	3	30.2	3	10.9	3	2.10	3	6.65	3	4.3	3	81.9	1	3.9	1	580	1	34.9
3113	吉田4	3	17.1	3	9.3	3	0.91	3	2.83	3	5.0	3	81.8	1	1.8	1	557	1	45.7
3114	吉田5	3	24.5	3	13.0	3	3.40	3	7.45	3	6.3	3	83.3						
3115	吉田6	3	31.8	3	11.2	3	2.00	3	4.62	3	3.7	3	82.0	1	3.2	1	576	1	44.8
3116	吉田7	3	23.8	3	11.8	3	5.73	3	8.16	3	5.7	3	82.3						
3117	吉田8	3	34.1	3	11.4	3	2.80	3	3.98	3	14.0	3	86.8	1	3.4	1	588	1	46.8
3118	吉田9	3	33.1	3	11.1	3	2.77	3	7.61	3	10.3	3	84.2	2	3.4	2	560	2	39.5
3119	吉田10	3	27.3	3	13.5	2	2.05	2	4.41	2	4.5	2	73.9						
3120	吉田11	2	25.4	2	11.2	1	5.07	1	5.75	1	9.0	2	82.2	2	2.6	2	540	2	39.4
3121	吉田12	3	25.7	3	12.0	3	2.30	3	5.06	3	5.0	3	76.1						
3122	吉田13	3	29.4	3	12.0	3	2.06	3	4.10	3	18.0	3	84.4	2	3.5	2	606	2	40.2
3123	吉田14	3	27.7	3	11.1	2	2.14	2	5.50	2	4.0	2	74.1						
3124	吉田15	3	21.9	3	10.0	3	2.60	3	3.85	3	12.0	3	81.7	2	2.5	2	552	2	41.6
3125	吉田16	2	30.0	2	11.8	2	2.15	2	3.04	2	19.0	2	86.2	1	3.4	1	503	1	39.5
3126	吉田17	3	32.9	3	12.7	2	3.37	2	4.54	2	27.5	2	84.4	1	5.0	1	598	1	37.3
3127	吉田18	3	20.6	3	9.3	3	0.18	3	2.71	3	4.0	3	82.8	3	2.5	3	485	3	38.4
3128	吉田19	2	33.4	2	10.6	2	1.98	2	5.27	2	25.0	2	84.8						
3130	吉田102	3	23.6	3	11.4	3	0.70	3	3.68	3	8.0	3	77.0	1	4.1	1	505	1	37.8
3133	蕨崎1	3	16.2	3	11.4	2	2.41	2	4.10	2	5.0	3	84.0	2	1.3	2	546	2	42.1
3134	蕨崎2	2	22.8	2	12.1	2	3.39	2	7.37	2	6.0	2	75.8	2	2.4	2	594	2	43.2
3135	蕨崎3	2	19.8	2	8.6	1	3.62	1	4.08	1	16.0	1	78.5	1	1.4	1	387	1	28.7
3136	蕨崎4	2	24.0	2	11.6	2	2.54	2	4.23	2	6.5	2	78.5	2	2.3	2	558	2	37.5
3137	蕨崎5	3	26.1	3	11.4	3	4.10	3	7.09	3	7.0	3	78.4	3	3.0	3	510	3	34.1
3138	蕨崎6	3	30.7	3	11.9	3	3.47	3	4.87	3	17.3	3	83.4						
3139	蕨崎7	2	31.5	2	11.6	2	2.14	2	3.45	2	21.0	2	82.7						
3140	蕨崎8	3	24.2	3	13.1	3	2.30	3	4.04	2	4.0	3	76.2						
3141	蕨崎9	3	25.7	3	10.9	3	5.61	3	7.64	3	29.0	3	84.1						
3142	塩山1	3	25.8	3	11.5	2	1.95	2	4.03	2	6.5	3	85.6	3	2.3	3	611	3	50.7
3146	塩山104	2	18.3	2	11.0	2	2.71	2	4.63	2	9.0	2	77.3						
3147	塩山105	3	27.5	3	12.2	3	3.53	3	5.03	3	6.7	3	81.3						
3149	吉城1	3	27.2	3	13.1	2	2.28	2	3.39	2	20.0	3	81.9	3	3.8	3	582	3	38.7
3150	吉城2	3	29.3	3	12.1	3	1.27	3	2.92	3	3.0	3	84.0	3	2.8	3	593	3	40.5

表2 クローン平均値 nは形質毎のクローン内測定ラメート数 (4/4)

精英樹 コード	クローン名	胸高直径		丸太ヤン グ係数		平均 傾斜度		最大 傾斜度		最大傾斜 出現年輪		心材率		平均 年輪幅		平均密度		晩材率	
		n	cm	n	GPa	n	度	n	度	n		n	%	n	mm	n	kg/m ³	n	%
3151	吉城3	3	27.8	3	10.0	3	4.21	3	5.62	3	5.0	3	83.3						
3153	大野2	3	24.4	3	11.2	3	3.19	3	4.27	3	24.0	3	78.1	2	2.7	2	514	2	40.0
3154	大野3	2	27.3	2	11.7	1	0.26	1	4.56	1	4.0	1	78.0						
注1	小坂2	3	29.8	3	10.3	1	1.95	1	3.59	1	3.0	2	84.6						
注1	南佐久24	3	31.0	3	10.5	3	3.02	3	4.81	3	7.7	2	82.5						
注1	北佐久1	3	29.8	3	11.2	3	1.82	3	3.42	3	4.0	3	78.1	3	3.6	3	521	3	37.2
注1	北佐久3	3	28.0	3	11.5	3	1.61	3	3.82	3	4.3	3	80.3	2	3.6	2	542	2	42.5
注1	岩村田42	3	29.7	3	9.4	2	2.10	2	4.79	2	4.0	3	87.1	2	2.9	2	524	2	38.0
注2	横沢1	3	21.7	3	9.4	3	4.22	3	6.35	3	15.3	3	79.3	2	2.7	2	503	2	40.8
注2	岩手山1	3	20.8	3	12.6	3	1.32	3	3.22	3	7.3	3	75.7						
注2	岩泉1	2	27.8	2	12.4	2	2.10	2	5.34	2	23.0	2	81.8						
注2	古川1	3	20.9	3	13.0	2	3.14	2	4.93	2	4.5	3	80.0						
注2	古川2	3	30.5	3	11.2	3	1.33	3	4.55	3	3.7	3	78.1						
注2	江刈内1	2	23.5	2	11.9	2	2.66	2	5.10	2	8.5	2	75.5						
注2	小岩井2	3	29.7	3	12.7	2	3.97	2	4.78	2	7.5	3	86.1						
注2	八甲田1	3	31.3	3	12.4	2	3.79	2	4.73	2	11.0	3	79.2						

精英樹コード注1：精英樹候補木で審査過程で失格となったもの

精英樹コード注2：東北育種基本区で選抜された精英樹候補木で、審査過程で失格となったもの (E級)

形質	単位	n	平均値	標準偏差	最大値	最小値	変動係数
胸高直径	cm	473	25.9	5.5	43.8	11.5	0.21
丸太ヤング係数	GPa	472	11.4	1.3	15.2	5.7	0.11
平均傾斜度	度	429	2.70	1.24	7.91	-0.69	0.46
最大傾斜度	度	429	4.75	1.41	10.37	2.15	0.30
最大傾斜出現年輪		425	10.3	8.1	34	2	0.78
心材率	%	453	80.3	4.1	93.3	65.6	0.05
平均年輪幅	mm	212	2.96	0.86	5.87	0.72	0.29
平均密度	kg/m ³	212	541	46	678	387	0.09
晩材率	%	212	39.1	4.8	59.1	26.2	0.12

形質	単位	n	平均値	標準偏差	最大値	最小値	変動係数
胸高直径	cm	166	25.8	4.7	39.6	13.0	0.18
丸太ヤング係数	GPa	166	11.4	1.1	14.3	8.6	0.10
平均傾斜度	度	166	2.70	1.15	7.60	0.18	0.43
最大傾斜度	度	166	4.76	1.28	9.54	2.51	0.27
最大傾斜出現年輪		166	10.4	6.4	29.0	3.0	0.61
心材率	%	166	80.2	3.4	87.3	69.6	0.04
平均年輪幅	mm	93	2.98	0.73	5.01	0.88	0.25
平均密度	kg/m ³	93	544	44	653	387	0.08
晩材率	%	93	39.5	4.6	52.1	28.7	0.12

[illegible]