

根株の容積及び重量の推定について

報告書

平成 10 年 6 月

日本リサイクル緑化協会

技術開発部

はじめに

根系は樹種、樹齢及びその立地条件等によりさまざまな形状を呈している。育林の分野では、T/R 率(樹木の地上部重と地下部重との割合)が良く用いられているが、たとえば胸高直径に対する根系の量(容積、重量)を算出する適当な方法がないのが現状である。

そのため、現在、立木伐採後の根株を処理する時の積算根拠を明瞭にすることができない状況にある。

根系の量は、樹種、樹齢及びその立地条件等により異なるため、推定するのは難しいが、樹齢が古くなると、言い換えれば、胸高直径、樹高等が大きくなると、根系の量は増加すると考えられる。そこで、樹種別の根元直径あるいは胸高直径を指標として、その根量の推定式を作成することを目的として根株の容積試験を実施した。

本報告は、根株の容積試験結果から、立木伐採後の根株を処理するときの積算根拠となる樹種別根元直径あるいは胸高直径とその根量の推定式について取りまとめたものである。

1 根株の容積試験方法

1.1 供試体

根株の容積試験を実施するための供試体は、ざつ、スギ、ヒノキ、マツの4樹種毎に、根元径10、20、30、40、50cm の根株を掘り起こして用意した。

用意した供試体の概要は表－ 1のとおりである。

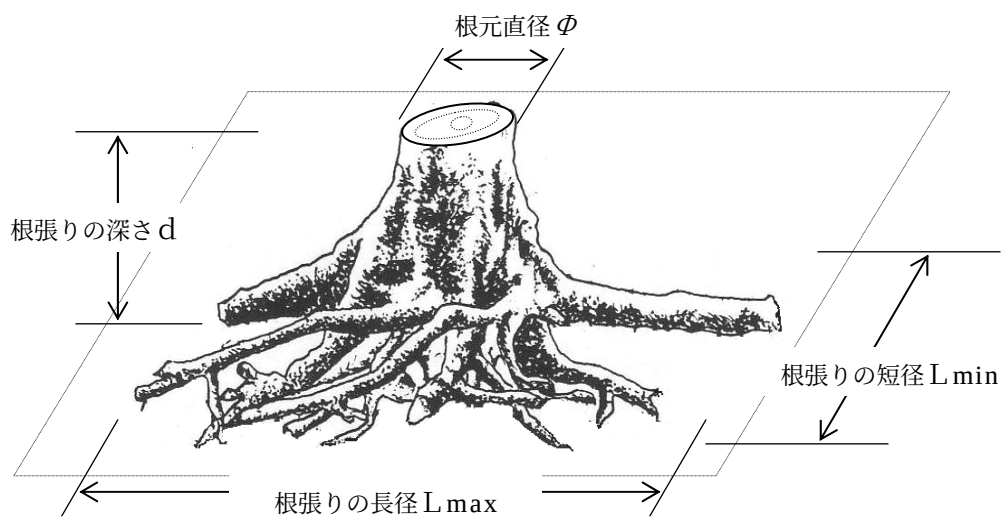
表－ 1 用意した供試体の概要

樹 種 根元直径	ざ つ	ス ギ	ヒノキ	マ ツ
10cm	10 株	10 株	10 株	10 株
20cm	10 株	10 株	10 株	10 株
30cm	10 株	10 株	10 株	10 株
40cm	10 株	10 株	10 株	10 株
50cm	10 株	10 株	10 株	10 株

1.2 供試体の測定

各供試体は、下記に示す容積(実容積)測定試験を実施する前に、かさ容積を算出するために図－ 1に示す根株の諸元(根元径φ、根株の深さd、根張りの長径 Lmax、根張りの短径 Lmin)を 5cm 単位で計測した。また、各供試体の重量は、最小読値 1 fkg の吊下げ式秤を用いて計測した。

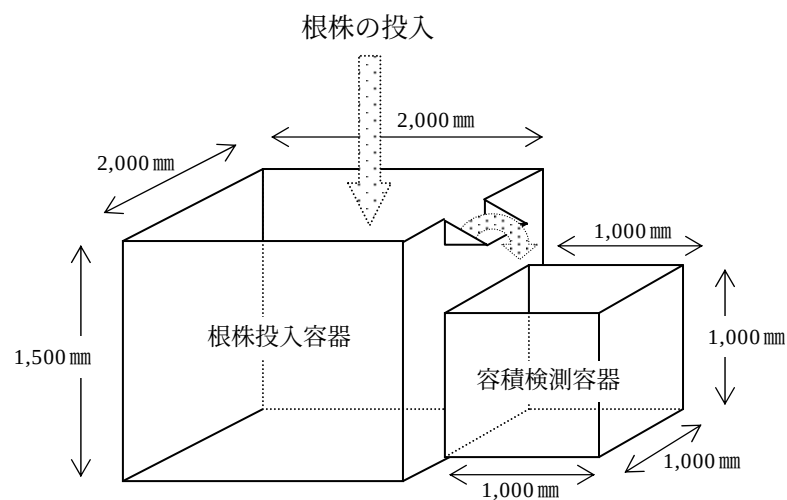
樹種別各供試体の諸元の計測結果は、資料－1 に示すとおりである。



図－ 1 各供試体の諸元の計測概要

1.3 試験装置と測定手順

根株の形状は複雑であるため、その実容積を計測するのは容易でない。そのため、図－ 2に示す試験装置を作成した。



図－ 2 容積測定試験装置の概要

同図に示すように、根株の容積測定試験装置は、

- ① 根株投入容器..... 鋼製(2,000×2,000×1,500mm、 $V=6.0\text{m}^3$)
- ② 容積検測容器..... 鋼製(1,000×1,000×1,000mm、 $V=1.0\text{m}^3$)

からなる。根株投入容器には、溢流する水を確実に容積検測に導くために、溢流水流出口を設けてある。また、容積検測容器には、溢流水の容積を計測した後に、その溢流水を排水するための排水口を容積検測容器の下面に設けてある。

測定手順は以下のとおりである。

- ① 根株投入容器には、あらかじめ水を溢流水流出口まで満たしておく。
- ② この容器に 2.9 t 吊り移動式クレーンで測定する根株を沈め、溢流する水を容積検測容器で受ける。
- ③ 溢流した水の容積を計測する。なお、容積の計測は底面積が 1m^2 であることから、水深を 1cm 単位で読み取り計測する。すなわち、水深 $x\text{m}$ の時、容積は $x\text{m}^3$ となる。
- ④ また、根株投入容器の水位低下高を計測し、溢流水の容積計測結果をチェックする。

1.4 根元径と胸高直径の関係

先に述べたように、用意した供試体は、根元から根系部までのものであり、各供試体の胸高直径は計測されていない。実際、立木伐採後の根株の処理の積算根拠としては、根元直径よりも胸高直径を使用する場合が多いものと考えられる。そこで、各供試体の根系の諸量と胸高直径との関係を検討するために、間接的に、根元直径と胸高直径との関係について検討した。

ぎつ、スギ、ヒノキ、マツについて、それぞれ、根元直径 10～50cm までの樹木を 50 本選定し、根元直径と胸高直径の関係を計測した。その結果は資料－ 2 に示すとおりであり、各樹種別根元直径と胸高直径の関係を検討すると、資料－ 2 に示すとおりである。

同資料より、各樹種とも根元直径 (ϕ) と胸高直径 (d) との相関は高く (相関係数 r は 0.9 以上を示す)、下記の関係式で表すことができる。

ぎ つ : $d = 0.7305 \times \phi$ ($r = 0.9350$, $R^2 = 0.8743$)

ス ギ : $d = 0.6835 \times \phi$ ($r = 0.9759$, $R^2 = 0.9523$)

ヒノキ : $d = 0.6733 \times \phi$ ($r = 0.9559$, $R^2 = 0.9138$)

マ ツ : $d = 0.7877 \times \phi$ ($r = 0.9788$, $R^2 = 0.9580$)

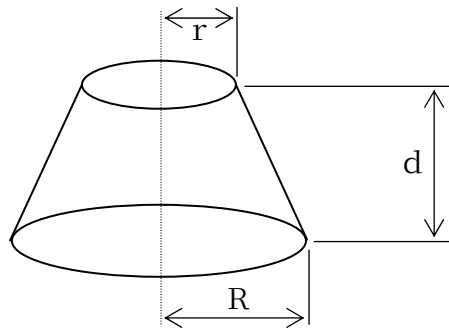
2 試験結果

各樹種(ぎつ、スギ、ヒノキ、マツ)毎に実施した試験結果は、資料－ 1 に示すとおりである。

同資料に示す、根元直径、根系の深さ、根張り長径、根張り短径、重量は計測値であり、根系の実容積は、先の試験結果の測定値である。

なお、かさ容積は、図－ 3 に示す戴頭円錐の体積 V の式を用いて算出した。また、各供試体の胸高直径については、先の根元直径と胸高直径の関係式より推定した。

$$V = \frac{1}{3} \times \pi \times d \times (R^2 + Rr + r^2)$$



図－ 3 戴頭円錐

3 解 析

3.1 関係式の基本的な考え方

試験結果の整理より、以下の関係について検討する。

- ① 樹種別根元直径あるいは胸高直径と根系のかさ容積の関係
- ② 樹種別根元直径あるいは胸高直径と根系の実容積の関係
- ③ 樹種別根元直径あるいは胸高直径と根系の重量の関係

一般に容積 V と重量 W の関係は、 $W = \rho \times V$ (ρ ：密度)と一次式であらわされるが、戴頭円錐等の立体の体積 V あるいは重量 W と直径あるいは半径のような長さ ϕ との関係は、

$$V \propto \phi^3$$

$$W \propto \phi^3$$

となる。

一方、樹木の根系のような生物の発達は、生長曲線等で示されることが多く、時間推移とともに無限に生長することはない、ある限界点に漸近するのが一般的である。

したがって、本解析では、根元直径 ϕ （あるいは胸高直径 d ）とかさ容積 V_1 、実容積 V_2 、重量 W との関係を、

$$V_1 \text{ or } V_2 \text{ or } W = a\phi^3 + b\phi^2 + c\phi (= ad^3 + bd^2 + cd)$$

であらわすものとする。

3.2 関係式の検討

前節の基本的な考え方にしたがって、資料－ 1より、樹種別根元直径 ϕ あるいは胸高直径 d と根系のかさ容積 V_1 、実容積 V_2 、重量 W との関係を図に示し、関係式(回帰式)を作成すると、資料－ 3、資料－ 4に示すとおりとなる。

なお、上記の資料の内、ヒノキの根元直径あるいは胸高直径と根系のかさ容積との関係図及びマツの根元直径あるいは胸高直径と根系の重量との関係図においては、図中の○印で示したデータを異常値として棄却して関係式(回帰式)を作成した。

同資料より、樹種毎の各関係式をまとめると、以下のとおりである。なお、下記に示すように、樹種毎の各式の相関係数 r は、いずれも $r \geq 0.80$ 以上を示し、相関関係は高い。

《さ つ》

- ① 根元直径 ϕ あるいは胸高直径 d と根系のかさ容積 V_1 との関係式

$$V_1 = -12.474\phi^3 + 9.6772\phi^2 - 0.4639\phi$$

$$V_1 = -32.000d^3 + 18.135d^2 - 0.6350d$$

$$\text{相関係数 } r = 0.8130 \quad (R^2 = 0.6609)$$

- ② 根元直径 ϕ あるいは胸高直径 d と根系の実容積 V_2 との関係式

$$V_2 = -3.5427\phi^3 + 2.9045\phi^2 - 0.1227\phi$$

$$V_2 = -9.0881d^3 + 5.4430d^2 - 0.1680d$$

$$\text{相関係数 } r = 0.8147 \quad (R^2 = 0.6638)$$

- ③ 根元直径 ϕ あるいは胸高直径 d と根系の重量 W との関係式

$$W = -5195.5\phi^3 + 4472.9\phi^2 - 337.94\phi$$

$$W = -13328d^3 + 8381.9d^2 - 462.62d$$

$$\text{相関係数 } r = 0.8169 \quad (R^2 = 0.6673)$$

《ス ギ》

- ① 根元直径 ϕ あるいは胸高直径 d と根系のかさ容積 V_1 との関係式

$$V_1 = -2.7876\phi^3 + 2.8723\phi^2 + 0.6077\phi$$

$$V_1 = -8.7301d^3 + 6.1482d^2 + 0.8892d$$

$$\text{相関係数 } r = 0.8443 \quad (R^2 = 0.7129)$$

- ② 根元直径 ϕ あるいは胸高直径 d と根系の実容積 V_2 との関係式

$$V_2 = -1.9470\phi^3 + 2.0679\phi^2 + 0.0008\phi$$

$$V_2 = -6.0974d^3 + 4.4263d^2 + 0.0012d$$

$$\text{相関係数 } r = 0.8220 \quad (R^2 = 0.6757)$$

- ③ 根元直径 ϕ あるいは胸高直径 d と根系の重量 W との関係式

$$W = -3823.0\phi^3 + 3437.4\phi^2 - 206.08\phi$$

$$W = -11973d^3 + 7357.9d^2 - 301.51d$$

$$\text{相関係数 } r = 0.7899 \quad (R^2 = 0.6240)$$

《ヒノキ》

- ① 根元直径 ϕ あるいは胸高直径 d と根系のかさ容積 V_1 との関係式

$$V_1 = -13.110\phi^3 + 10.511\phi^2 - 0.4715\phi$$

$$V_1 = -42.952d^3 + 23.185d^2 - 0.7004d$$

$$\text{相関係数 } r = 0.9528 \quad (R^2 = 0.9078)$$

- ② 根元直径 ϕ あるいは胸高直径 d と根系の実容積 V_2 との関係式

$$V_2 = -4.4318\phi^3 + 4.1821\phi^2 - 0.2902\phi$$

$$V_2 = -14.520d^3 + 9.2253d^2 - 0.4310d$$

$$\text{相関係数 } r = 0.8977 \quad (R^2 = 0.8059)$$

- ③ 根元直径 ϕ あるいは胸高直径 d と根系の重量 W との関係式

$$W = -5956.9\phi^3 + 5107.9\phi^2 - 358.61\phi$$

$$W = -19516d^3 + 11267d^2 - 532.61d$$

$$\text{相関係数 } r = 0.9012 \quad (R^2 = 0.8122)$$

《マ ツ》

- ① 根元直径 ϕ あるいは胸高直径 d と根系のかさ容積 V_1 との関係式

$$V_1 = -26.726\phi^3 + 21.606\phi^2 - 1.5013\phi$$

$$V_1 = -54.683d^3 + 34.822d^2 - 1.9059d$$

$$\text{相関係数 } r = 0.9339 \quad (R^2 = 0.8722)$$

- ② 根元直径 ϕ あるいは胸高直径 d と根系の実容積 V_2 との関係式

$$V_2 = -6.6563\phi^3 + 5.7367\phi^2 - 0.4338\phi$$

$$V_2 = -13.619d^3 + 9.2457d^2 - 0.5507d$$

$$\text{相関係数 } r = 0.8780 \quad (R^2 = 0.7708)$$

- ③ 根元直径 ϕ あるいは胸高直径 d と根系の重量 W との関係式

$$W = -5735.3\phi^3 + 5183.3\phi^2 - 382.07\phi$$

$$W = -11735d^3 + 8353.9d^2 - 485.04d$$

$$\text{相関係数 } r = 0.9405 \quad (R^2 = 0.8846)$$

3.3 関係式の適用範囲

本試験では、各樹種とも根元直径 $\phi = 0.50\text{m}$ 以下（胸高直径 $d = 0.35 \sim 0.40\text{m}$ 以下）の根系を用いて実施している。したがって、各樹種毎の根元直径 ϕ あるいは胸高直径 d と根系のかさ容積、実容積、重量との関係式の実際の適用範囲は、

$0.10\text{m} \leq \phi \leq 0.50\text{m}$ 、あるいは、 $0.07\text{m} \leq d \leq 0.35 \sim 0.40\text{m}$

となる。

ただし、同式を外挿して、

根元直径 $\phi=0.55\text{m}$ 、胸高直径 $d=0.40\text{m}$ までは、可能であると考えられる

が、下記の樹種の関係式においては根元径 ϕ が大きくなると各データのバラツキが大きくなるため、上式を適用することはできない。

- ① ざつの各関係式では、根元直径 $\phi=0.50\text{m}$ を越える根株、胸高直径 $d=0.40\text{m}$ を越える根株については、上式を適用することができない。
- ② ヒノキの根元直径 ϕ あるいは胸高直径 d とかさ容積 V_1 との関係式及び根元直径 ϕ あるいは胸高直径 d と重量 W との関係式では、根元直径 $\phi=0.50\text{m}$ を越える根株、胸高直径 $d=0.35\text{m}$ を越える根株については、上式を適用することができない。
- ③ マツの根元直径 ϕ とかさ容積 V_1 との関係式及び根元径 ϕ と実容積 V_2 との関係式では、根元直径 $\phi=0.50\text{m}$ を越える根株については、上式を適用することができない。

資料－ 1

樹種別各供試体の計測及び試験結果表

日本リサイクル緑化協会
技術開発部

樹種：ざつ

試料№	胸高直径 (m)	根元径 (m)	かさ容積				実容積 (m3)	重量 (kg)
			深さ (m)	根張り長径 (m)	根張り短径 (m)	かさ容積 (m3)		
1	0.37	0.50	1.10	1.30	1.20	0.70	0.30	413
2	0.37	0.50	0.91	1.60	1.30	0.73	0.28	403
3	0.37	0.50	1.15	2.15	1.60	1.42	0.44	604
4	0.37	0.50	0.65	1.40	1.30	0.47	0.16	214
5	0.37	0.50	0.80	1.25	1.05	0.45	0.24	320
6	0.37	0.50	0.64	1.50	1.40	0.52	0.16	187
7	0.37	0.50	0.82	1.40	1.30	0.59	0.20	262
8	0.37	0.50	0.68	1.30	1.20	0.43	0.12	152
9	0.37	0.50	0.71	1.30	1.25	0.47	0.16	227
10	0.37	0.50	0.60	1.65	1.25	0.48	0.16	194
平均	0.37	0.50	0.81	1.49	1.29	0.63	0.22	298
1	0.29	0.40	0.93	1.40	1.35	0.63	0.28	385
2	0.29	0.40	1.00	1.45	1.20	0.64	0.28	356
3	0.29	0.40	0.88	1.25	1.15	0.48	0.12	165
4	0.29	0.40	0.80	2.05	1.60	0.88	0.24	276
5	0.29	0.40	0.89	1.40	1.30	0.59	0.16	195
6	0.29	0.40	0.80	1.50	1.30	0.56	0.20	279
7	0.29	0.40	0.72	1.65	1.55	0.63	0.12	165
8	0.29	0.40	1.08	1.00	1.00	0.44	0.20	253
9	0.29	0.40	0.77	1.40	1.15	0.46	0.12	209
10	0.29	0.40	0.77	1.20	0.90	0.34	0.16	255
平均	0.29	0.40	0.86	1.43	1.25	0.57	0.19	254
1	0.22	0.30	0.78	1.60	1.10	0.47	0.16	194
2	0.22	0.30	0.86	1.40	1.30	0.52	0.12	155
3	0.22	0.30	0.87	1.25	1.20	0.45	0.08	119
4	0.22	0.30	0.65	1.15	1.05	0.28	0.12	143
5	0.22	0.30	0.85	1.40	1.15	0.47	0.16	193
6	0.22	0.30	0.55	1.25	1.10	0.26	0.12	107
7	0.22	0.30	0.80	0.90	0.85	0.23	0.12	115
8	0.22	0.30	0.76	1.40	1.30	0.46	0.12	151
9	0.22	0.30	0.97	1.40	1.40	0.63	0.24	330
10	0.22	0.30	1.05	1.00	0.85	0.34	0.08	90
平均	0.22	0.30	0.81	1.28	1.13	0.41	0.13	160
1	0.15	0.20	0.65	0.90	0.75	0.15	0.08	73
2	0.15	0.20	0.65	1.20	1.15	0.28	0.12	121
3	0.15	0.20	0.75	1.20	1.10	0.31	0.12	160
4	0.15	0.20	0.40	0.85	0.75	0.09	0.04	34
5	0.15	0.20	0.45	0.75	0.75	0.09	0.04	37
6	0.15	0.20	0.38	0.95	0.80	0.10	0.04	49
7	0.15	0.20	0.63	0.75	0.70	0.12	0.04	24
8	0.15	0.20	0.46	0.95	0.70	0.11	0.04	30
9	0.15	0.20	0.56	1.35	0.95	0.23	0.04	41
10	0.15	0.20	0.61	0.90	0.60	0.12	0.03	36
平均	0.15	0.20	0.55	0.98	0.83	0.16	0.06	61
1	0.07	0.10	0.33	0.90	0.85	0.07	0.02	16
2	0.07	0.10	0.52	0.70	0.65	0.07	0.02	23
3	0.07	0.10	0.42	0.55	0.55	0.04	0.01	12
4	0.07	0.10	0.40	0.80	0.40	0.05	0.01	6
5	0.07	0.10	0.48	0.65	0.55	0.05	0.01	9
6	0.07	0.10	0.43	0.90	0.85	0.10	0.02	24
7	0.07	0.10	0.27	0.50	0.35	0.02	0.01	5
8	0.07	0.10	0.42	0.70	0.60	0.05	0.01	14
9	0.07	0.10	0.86	0.60	0.65	0.10	0.02	21
10	0.07	0.10	0.53	0.85	0.65	0.09	0.03	26
平均	0.07	0.10	0.47	0.72	0.61	0.06	0.016	16

樹種：スギ

試料№	胸高直径 (m)	根元径 (m)	かさ容積				実容積 (m3)	重量 (kg)
			深さ (m)	根張り長径 (m)	根張り短径 (m)	かさ容積 (m3)		
1	0.34	0.50	0.80	1.60	1.45	0.70	0.40	411
2	0.34	0.50	0.88	2.10	1.90	1.21	0.48	543
3	0.34	0.50	0.85	1.80	1.25	0.74	0.28	332
4	0.34	0.50	0.85	1.65	1.50	0.78	0.24	243
5	0.34	0.50	0.61	1.70	1.30	0.52	0.16	136
6	0.34	0.50	0.88	1.20	1.40	0.60	0.28	268
7	0.34	0.50	0.80	1.20	1.40	0.54	0.16	127
8	0.34	0.50	0.75	1.45	1.70	0.69	0.28	250
9	0.34	0.50	0.75	1.40	1.55	0.62	0.32	293
10	0.34	0.50	0.75	1.30	1.40	0.54	0.20	231
平均	0.34	0.50	0.79	1.54	1.49	0.69	0.28	283
1	0.27	0.40	0.77	1.60	1.55	0.66	0.32	345
2	0.27	0.40	0.80	1.35	1.30	0.51	0.28	342
3	0.27	0.40	0.69	1.40	1.15	0.41	0.20	173
4	0.27	0.40	0.70	1.05	0.90	0.28	0.12	143
5	0.27	0.40	1.00	1.00	0.90	0.38	0.16	157
6	0.27	0.40	0.68	1.25	1.05	0.35	0.16	178
7	0.27	0.40	0.68	1.60	1.50	0.57	0.20	221
8	0.27	0.40	0.70	1.50	1.55	0.57	0.20	210
9	0.27	0.40	0.73	1.35	1.00	0.38	0.16	182
10	0.27	0.40	1.00	1.15	0.95	0.44	0.04	79
平均	0.27	0.40	0.78	1.33	1.19	0.45	0.18	203
1	0.21	0.30	0.69	2.05	1.70	0.75	0.32	354
2	0.21	0.30	0.68	1.50	1.35	0.45	0.16	179
3	0.21	0.30	0.88	1.40	1.35	0.55	0.16	236
4	0.21	0.30	0.65	1.40	1.35	0.41	0.16	203
5	0.21	0.30	0.85	1.00	0.95	0.30	0.16	131
6	0.21	0.30	0.83	1.30	1.25	0.46	0.16	201
7	0.21	0.30	0.74	0.90	0.90	0.23	0.12	51
8	0.21	0.30	0.72	1.50	1.80	0.62	0.20	192
9	0.21	0.30	0.77	0.90	0.85	0.23	0.08	54
10	0.21	0.30	0.65	1.40	1.20	0.37	0.12	141
平均	0.21	0.30	0.75	1.34	1.27	0.44	0.16	174
1	0.14	0.20	0.70	0.95	1.10	0.24	0.08	70
2	0.14	0.20	0.76	1.25	1.10	0.33	0.08	71
3	0.14	0.20	0.55	0.90	0.75	0.13	0.04	43
4	0.14	0.20	0.58	0.80	0.80	0.13	0.04	38
5	0.14	0.20	0.60	1.00	0.95	0.19	0.04	29
6	0.14	0.20	0.56	1.00	0.90	0.17	0.04	38
7	0.14	0.20	0.69	1.00	0.95	0.21	0.04	35
8	0.14	0.20	0.75	1.10	1.10	0.29	0.04	59
9	0.14	0.20	0.91	1.05	0.95	0.30	0.08	44
10	0.14	0.20	0.57	1.00	0.80	0.15	0.04	30
平均	0.14	0.20	0.67	1.01	0.94	0.21	0.05	46
1	0.07	0.10	0.64	0.80	0.75	0.12	0.03	19
2	0.07	0.10	0.45	0.70	0.70	0.07	0.02	19
3	0.07	0.10	0.42	0.70	0.55	0.05	0.02	15
4	0.07	0.10	0.48	0.80	0.70	0.08	0.03	25
5	0.07	0.10	0.49	0.70	0.65	0.07	0.03	25
6	0.07	0.10	0.34	0.55	0.50	0.03	0.01	10
7	0.07	0.10	0.39	0.55	0.45	0.03	0.01	8
8	0.07	0.10	0.40	0.50	0.45	0.03	0.01	11
9	0.07	0.10	0.40	0.50	0.45	0.03	0.02	11
10	0.07	0.10	0.45	0.45	0.35	0.02	0.01	7
平均	0.07	0.10	0.45	0.63	0.56	0.05	0.019	15

樹種：ヒノキ

試料№	胸高直径 (m)	根元径 (m)	かさ容積				実容積 (m3)	重量 (kg)
			深さ (m)	根張り長径 (m)	根張り短径 (m)	かさ容積 (m3)		
1	0.34	0.50	1.00	1.80	1.50	0.99	0.52	478
2	0.34	0.50	0.83	1.50	1.10	0.56	0.32	344
3	0.34	0.50	0.90	1.65	1.40	0.79	0.40	353
4	0.34	0.50	0.70	1.65	1.60	0.68	0.24	278
5	0.34	0.50	0.73	1.70	1.70	0.76	0.36	330
6	0.34	0.50	0.81	1.70	1.40	0.73	0.24	287
7	0.34	0.50	0.80	1.90	1.45	0.82	0.48	528
8	0.34	0.50	0.65	1.55	1.35	0.52	0.16	195
9	0.34	0.50	0.82	1.30	1.90	0.77	0.32	383
10	0.34	0.50	0.76	1.55	2.05	0.87	0.40	353
平均	0.34	0.50	0.80	1.63	1.55	0.75	0.34	353
1	0.27	0.40	0.82	2.00	1.40	0.80	0.28	278
2	0.27	0.40	1.05	1.30	1.25	0.63	0.36	333
3	0.27	0.40	0.75	1.50	1.30	0.53	0.24	275
4	0.27	0.40	0.85	1.85	1.55	0.83	0.32	379
5	0.27	0.40	0.90	1.60	1.50	0.75	0.28	328
6	0.27	0.40	0.92	1.80	1.05	0.66	0.24	184
7	0.27	0.40	0.70	1.70	1.40	0.58	0.16	141
8	0.27	0.40	0.73	1.75	1.65	0.71	0.36	402
9	0.27	0.40	1.55	1.65	1.60		0.28	362
10	0.27	0.40	0.67	1.55	1.35	0.50	0.24	245
平均	0.27	0.40	0.89	1.67	1.41	0.67	0.28	293
1	0.20	0.30	0.66	1.45	1.10	0.36	0.24	244
2	0.20	0.30	0.88	1.50	1.30	0.57	0.20	200
3	0.20	0.30	0.81	1.25	1.15	0.40	0.16	223
4	0.20	0.30	0.82	1.45	1.15	0.47	0.20	239
5	0.20	0.30	1.65	2.00	1.40		0.20	194
6	0.20	0.30	0.73	1.35	1.30	0.43	0.12	164
7	0.20	0.30	0.73	1.35	1.30	0.43	0.16	140
8	0.20	0.30	0.91	1.30	1.20	0.48	0.12	124
9	0.20	0.30	0.80	1.10	1.10	0.34	0.08	122
10	0.20	0.30	0.76	1.35	1.30	0.45	0.20	275
平均	0.20	0.30	0.88	1.41	1.23	0.44	0.17	193
1	0.13	0.20	0.58	1.25	1.15	0.26	0.04	66
2	0.13	0.20	0.57	1.25	1.20	0.27	0.04	51
3	0.13	0.20	0.76	1.00	0.80	0.20	0.12	159
4	0.13	0.20	0.97	0.85	0.75	0.21	0.12	90
5	0.13	0.20	0.77	0.95	0.90	0.22	0.08	94
6	0.13	0.20	0.77	1.10	1.05	0.28	0.08	120
7	0.13	0.20	0.95	0.90	0.90	0.26	0.04	94
8	0.13	0.20	0.61	1.00	0.90	0.18	0.04	57
9	0.13	0.20	0.85	0.95	0.60	0.18	0.04	32
10	0.13	0.20	0.62	0.90	1.00	0.18	0.04	60
平均	0.13	0.20	0.75	1.02	0.93	0.22	0.06	82
1	0.07	0.10	0.77	0.65	0.55	0.09	0.02	17
2	0.07	0.10	0.48	0.70	0.70	0.07	0.02	16
3	0.07	0.10	0.50	0.90	0.75	0.10	0.03	21
4	0.07	0.10	0.46	0.50	0.35	0.03	0.01	9
5	0.07	0.10	0.65	0.40	0.50	0.04	0.03	12
6	0.07	0.10	0.32	0.45	0.45	0.02	0.01	5
7	0.07	0.10	0.68	0.60	0.30	0.05	0.02	7
8	0.07	0.10	0.43	0.40	0.30	0.02	0.02	8
9	0.07	0.10	0.30	0.50	0.25	0.01	0.01	5
10	0.07	0.10	0.76	0.60	0.25	0.05	0.02	13
平均	0.07	0.10	0.54	0.57	0.44	0.05	0.019	11

樹種：マ ツ

試料№	胸高直径 (m)	根元径 (m)	かさ容積				実容積 (m3)	重量 (kg)
			深さ (m)	根張り長径 (m)	根張り短径 (m)	かさ容積 (m3)		
1	0.39	0.50	1.00	1.95	1.85	1.26	0.64	
2	0.39	0.50	1.02	2.10	2.00	1.46	0.36	305
3	0.39	0.50	1.05	2.45	2.05	1.77	0.40	425
4	0.39	0.50	1.00	1.80	1.40	0.95	0.36	332
5	0.39	0.50	1.08	1.95	1.70	1.27	0.40	408
6	0.39	0.50	0.97	2.10	1.80	1.28	0.36	337
7	0.39	0.50	0.85	2.20	1.95	1.24	0.48	534
8	0.39	0.50	1.05	1.70	1.70	1.10	0.28	304
9	0.39	0.50	1.40	1.85	1.80	1.65	0.24	
10	0.39	0.50	1.55	1.25	1.05	0.87	0.24	
平均	0.39	0.50	1.10	1.94	1.73	1.28	0.38	378
1	0.32	0.40	1.00	2.00	2.00	1.30	0.60	
2	0.32	0.40	0.92	1.90	1.90	1.09	0.36	431
3	0.32	0.40	1.22	1.95	1.75	1.38	0.32	336
4	0.32	0.40	1.80	1.55	0.95	1.05	0.36	318
5	0.32	0.40	1.00	1.75	1.75	1.03	0.32	351
6	0.32	0.40	0.98	2.00	2.00	1.27	0.32	340
7	0.32	0.40	1.04	2.65	1.70	1.57	0.40	379
8	0.32	0.40	1.00	2.20	2.20	1.54	0.28	307
9	0.32	0.40	0.97	1.80	1.60	0.95	0.28	284
10	0.32	0.40	0.88	2.35	1.70	1.17	0.24	272
平均	0.32	0.40	1.08	2.02	1.76	1.23	0.35	335
1	0.24	0.30	1.13	1.50	1.40	0.78	0.24	219
2	0.24	0.30	0.81	1.40	1.25	0.48	0.12	140
3	0.24	0.30	0.78	1.65	1.60	0.66	0.24	251
4	0.24	0.30	0.83	1.65	1.60	0.70	0.24	217
5	0.24	0.30	0.80	2.05	1.60	0.83	0.20	178
6	0.24	0.30	0.85	1.40	1.25	0.50	0.12	111
7	0.24	0.30	0.91	1.60	1.45	0.68	0.20	175
8	0.24	0.30	0.85	1.65	1.55	0.70	0.16	170
9	0.24	0.30	0.88	1.70	1.60	0.76	0.16	159
10	0.24	0.30	0.92	1.55	1.50	0.69	0.12	121
平均	0.24	0.30	0.88	1.62	1.48	0.68	0.18	174
1	0.16	0.20	0.96	1.35	1.35	0.54	0.16	148
2	0.16	0.20	0.64	1.80	1.40	0.49	0.12	127
3	0.16	0.20	0.85	1.10	1.25	0.37	0.12	79
4	0.16	0.20	0.85	1.50	1.40	0.54	0.12	93
5	0.16	0.20	0.55	0.90	0.75	0.13	0.03	
6	0.16	0.20	0.68	1.30	1.35	0.37	0.08	70
7	0.16	0.20	0.57	1.60	1.25	0.35	0.04	70
8	0.16	0.20	0.70	0.90	0.90	0.19	0.08	58
9	0.16	0.20	0.75	1.40	1.20	0.39	0.04	68
10	0.16	0.20	0.95	1.05	0.85	0.28	0.04	45
平均	0.16	0.20	0.75	1.29	1.17	0.36	0.08	84
1	0.08	0.10	0.64	0.90	0.90	0.15	0.04	36
2	0.08	0.10	0.67	0.75	0.70	0.11	0.04	25
3	0.08	0.10	0.81	0.75	0.35	0.08	0.03	25
4	0.08	0.10	0.57	0.75	0.70	0.09	0.03	19
5	0.08	0.10	0.30	0.45	0.25	0.01	0.01	
6	0.08	0.10	0.62	0.85	0.45	0.08	0.03	23
7	0.08	0.10	0.50	0.45	0.30	0.02	0.02	16
8	0.08	0.10	0.68	0.50	0.30	0.04	0.02	12
9	0.08	0.10	0.68	0.65	0.50	0.07	0.02	16
10	0.08	0.10	0.52	0.65	0.70	0.07	0.03	21
平均	0.08	0.10	0.60	0.67	0.52	0.07	0.027	21

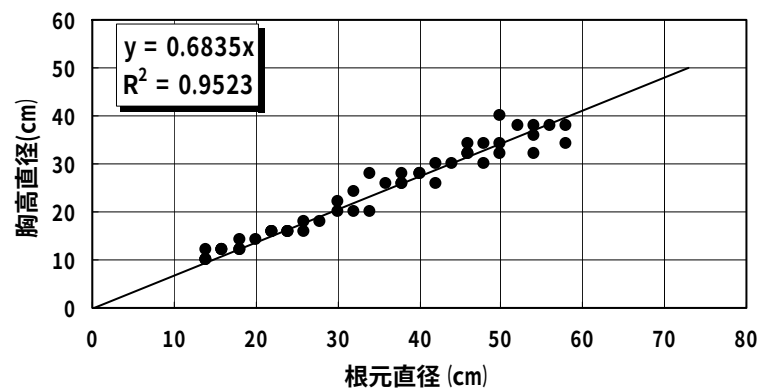
資料－ 2

樹種別根元直径と胸高直径との関係

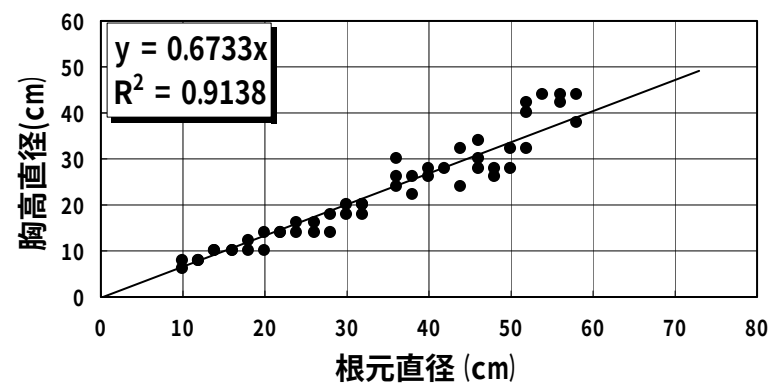
**日本リサイクル緑化協会
技術開発部**

№	スギ		ヒノキ		マツ		ざつ	
	根元径	胸高直径	根元径	胸高直径	根元径	胸高直径	根元径	胸高直径
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
1	14	12	16	10	16	12	18	10
2	16	12	18	10	16	12	18	14
3	18	14	14	10	18	14	16	12
4	18	12	14	10	18	12	16	12
5	14	10	18	12	12	8	14	8
6	16	12	16	10	10	8	10	6
7	16	12	10	6	12	8	12	8
8	18	12	10	8	14	10	14	8
9	14	10	12	8	12	8	12	6
10	14	10	12	8	10	8	16	12
11	22	16	22	14	24	16	28	20
12	20	14	20	10	24	20	26	22
13	22	16	26	16	28	20	22	14
14	24	16	28	14	26	20	20	16
15	24	16	26	14	28	22	26	24
16	28	18	20	14	28	24	26	20
17	26	16	24	14	22	16	26	16
18	26	18	22	14	26	20	24	16
19	22	16	28	18	20	14	22	16
20	24	16	24	16	20	14	26	20
21	30	20	30	20	30	22	38	28
22	32	20	32	18	32	26	38	24
23	34	20	30	18	30	26	38	24
24	34	28	36	24	38	30	30	20
25	36	26	36	30	36	30	30	18
26	38	26	38	26	38	32	32	22
27	38	28	32	20	30	22	38	26
28	38	26	38	22	32	22	32	26
29	32	24	32	20	34	24	34	22
30	30	22	36	26	34	30	36	26
31	42	26	44	32	42	34	40	28
32	40	28	46	34	48	36	42	28
33	40	28	44	24	40	36	46	34
34	48	34	40	28	48	36	40	34
35	42	30	40	26	42	36	46	30
36	44	30	46	28	42	28	44	30
37	46	34	42	28	46	34	42	26
38	46	32	48	28	46	38	40	40
39	48	30	46	30	44	34	48	44
40	46	32	48	26	46	32	48	46
41	50	34	56	42	58	54	52	32
42	54	36	58	44	52	40	58	36
43	50	32	58	38	56	42	50	32
44	54	38	54	44	54	42	54	32
45	54	32	50	28	50	38	50	34
46	58	34	52	32	54	38	54	44
47	56	38	50	32	52	44	56	50
48	58	38	52	42	58	50	58	40
49	52	38	56	44	50	40	56	44
50	50	40	52	40	50	42	56	46

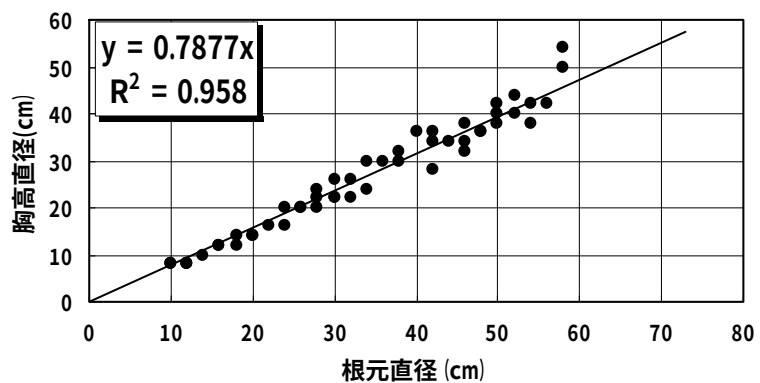
スギの根元直径と胸高直径の関係



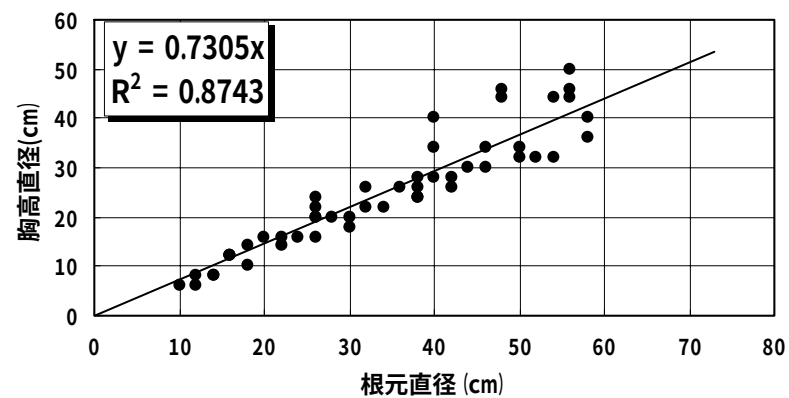
ヒノキの根元直径と胸高直径の関係



マツの根元直径と胸高直径の関係



ザツの根元直径と胸高直径の関係

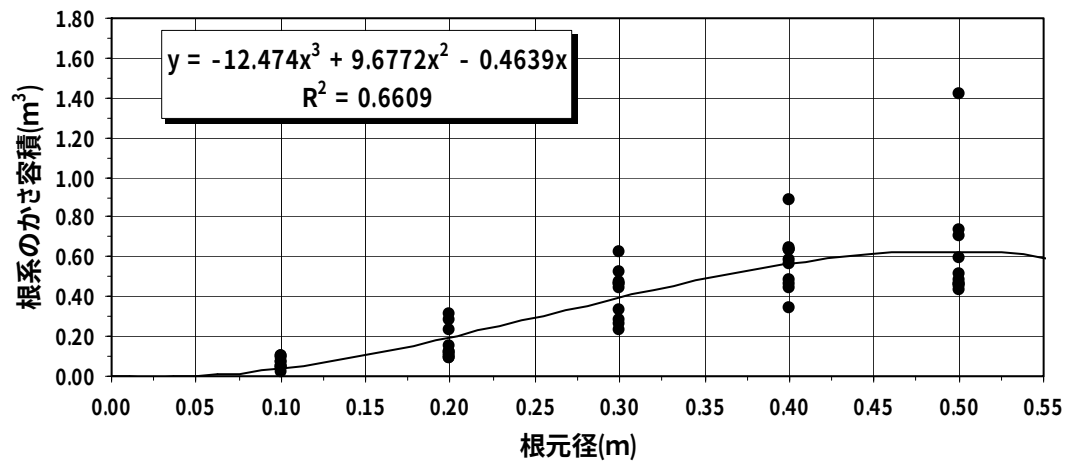


資料－ 3

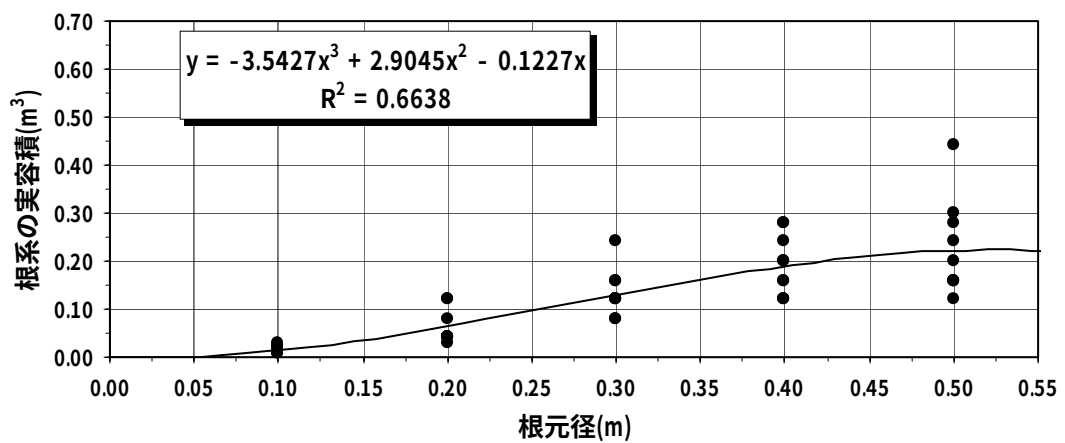
樹種別根元直径と根系の諸量との関係

日本リサイクル緑化協会
技術開発部

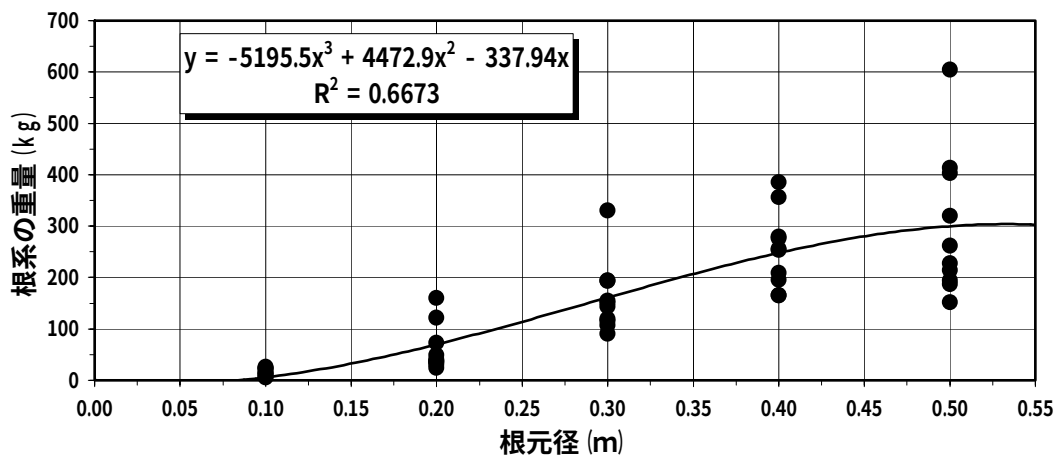
ざつの根元径と根系のかさ容積との関係



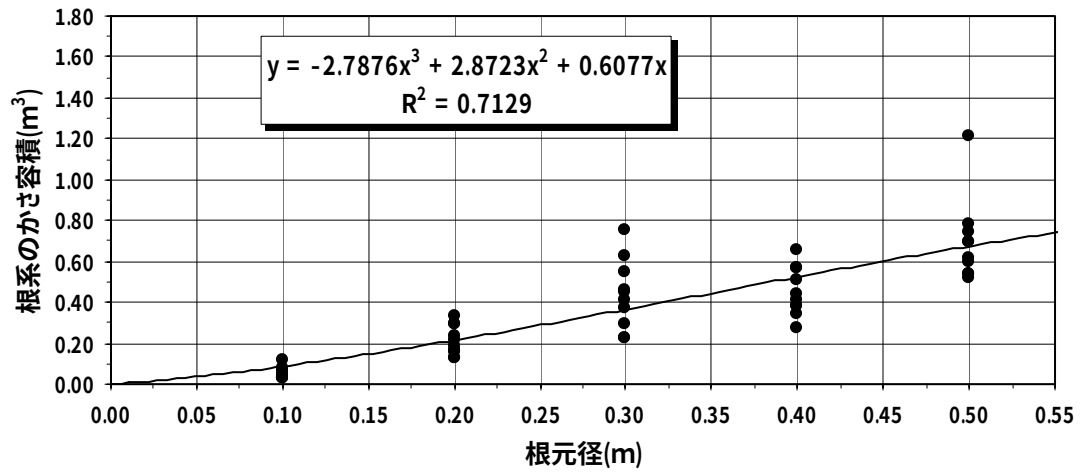
ざつの根元径と根系の実容積の関係



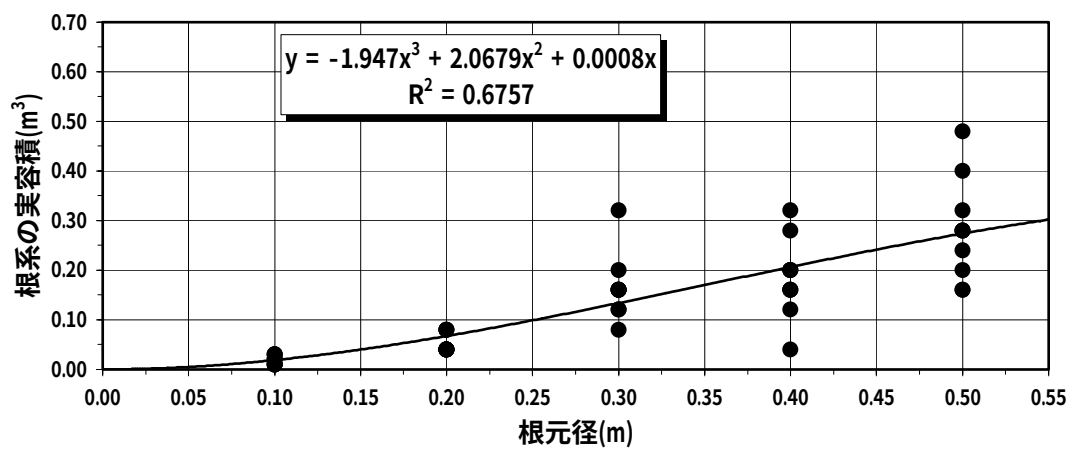
ざつの根元径と根系の重量との関係



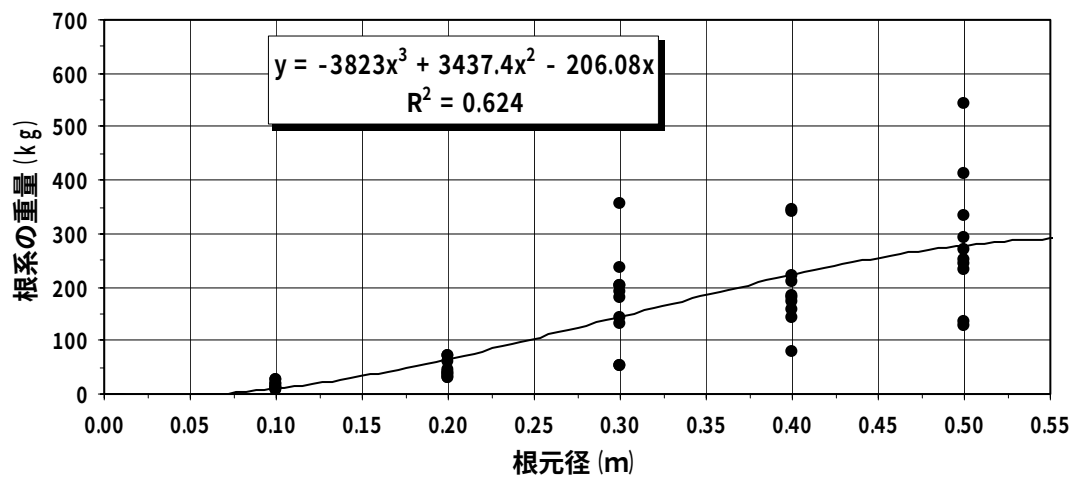
スギの根元径と根系のかさ容積との関係



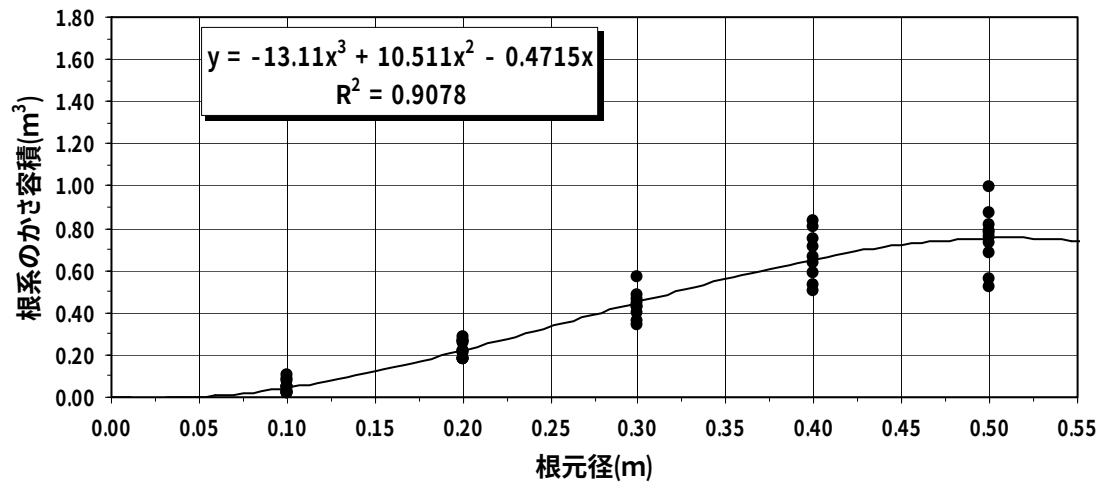
スギの根元径と根系の実容積の関係



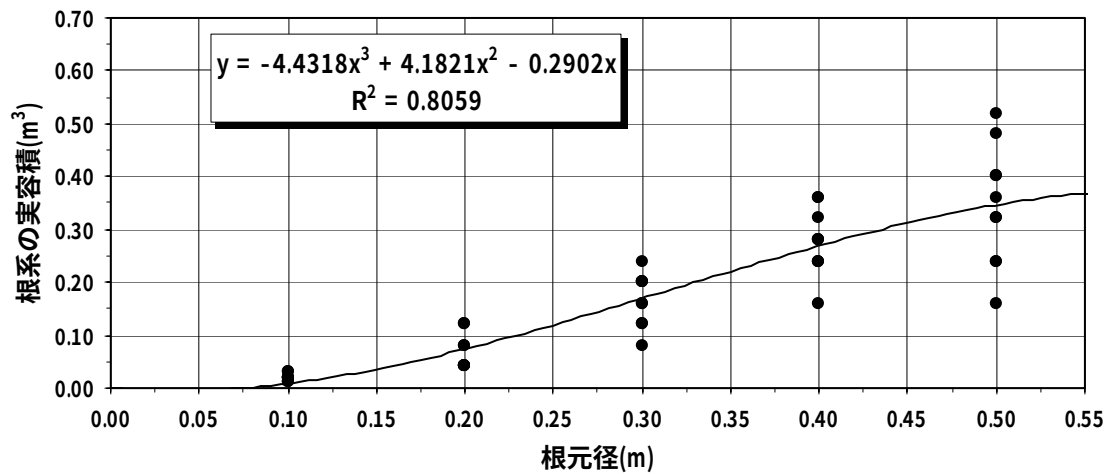
スギの根元径と根系の重量との関係



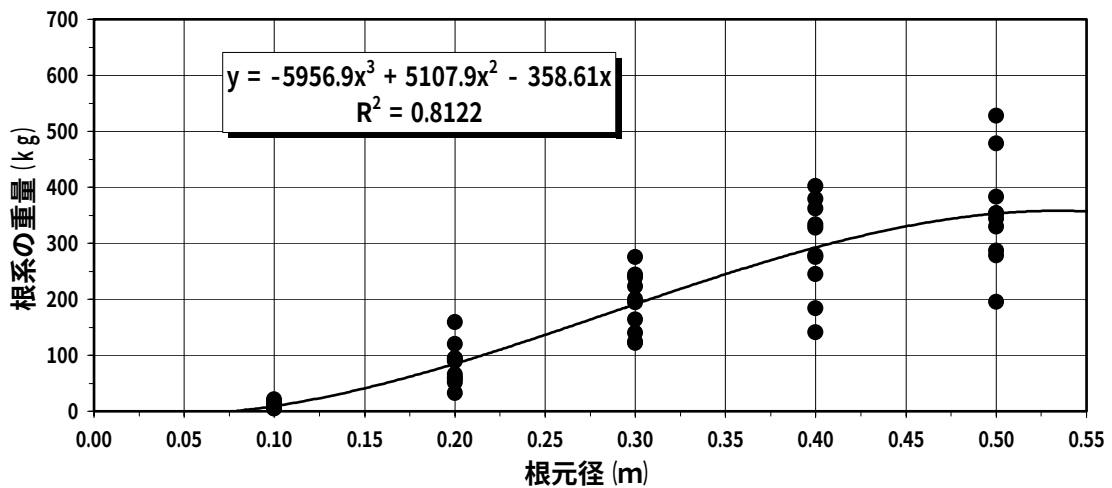
ヒノキの根元径と根系のかさ容積との関係



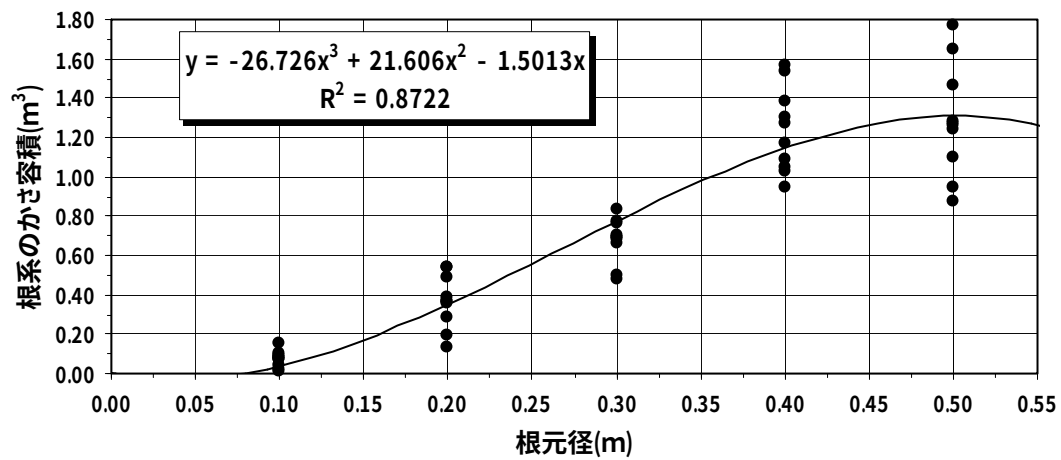
ヒノキの根元径と根系の実容積の関係



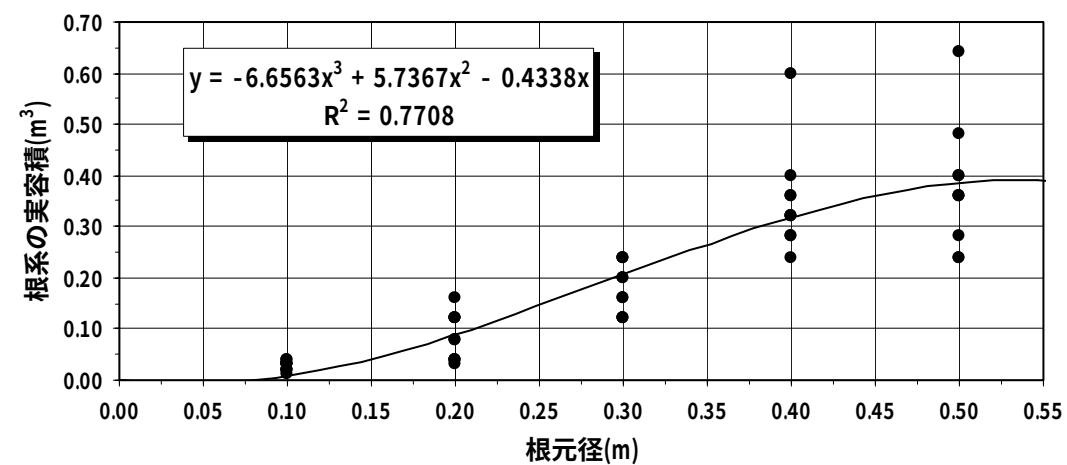
ヒノキの根元径と根系の重量との関係



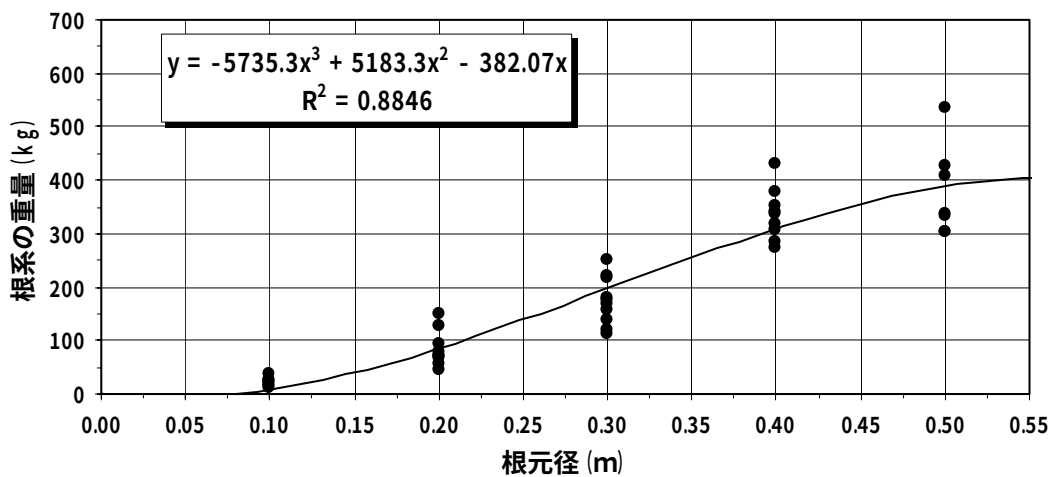
マツの根元径と根系のかさ容積との関係



マツの根元径と根系の実容積の関係



マツの根元径と根系の重量との関係



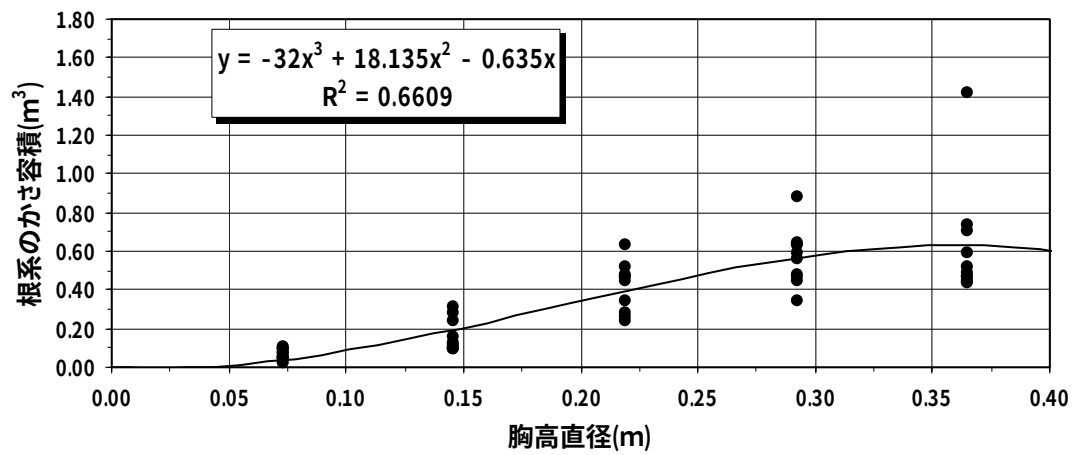
資料－ 4

樹種別胸高直径と根系の諸量との関係

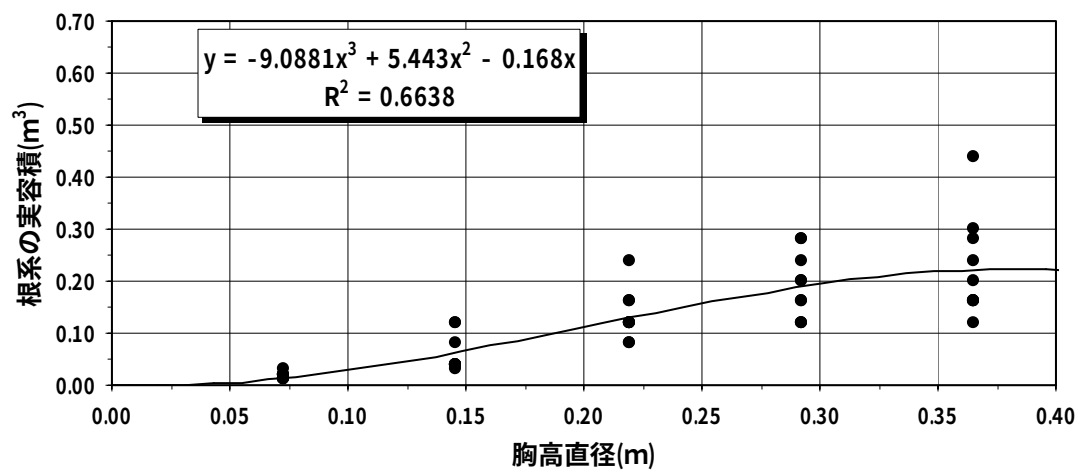
日本リサイクル緑化協会

技術開発部

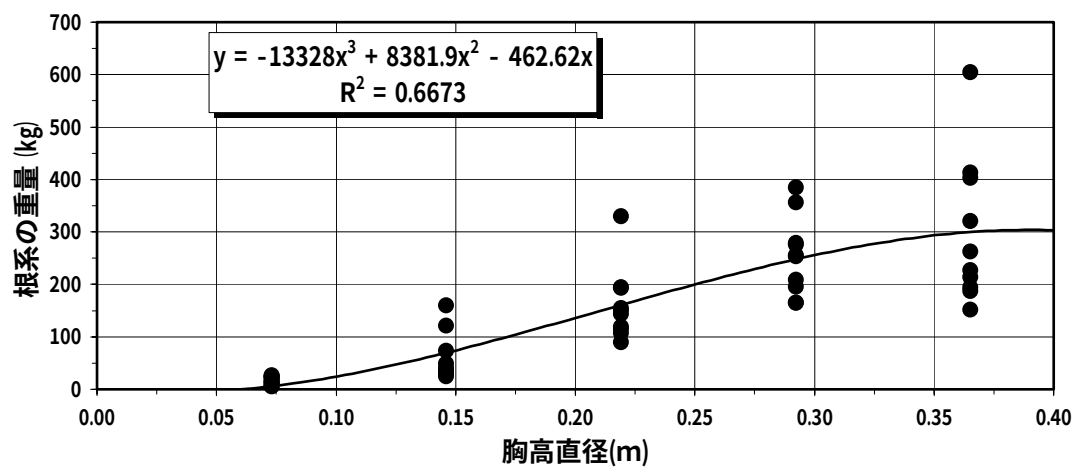
ざつの胸高直径と根系のかさ容積との関係



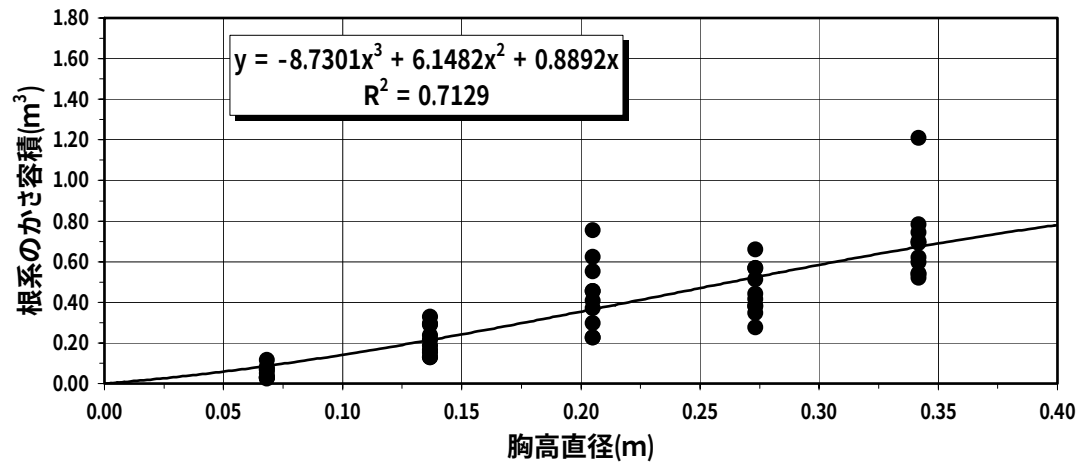
ざつの胸高直径と根系の実容積との関係



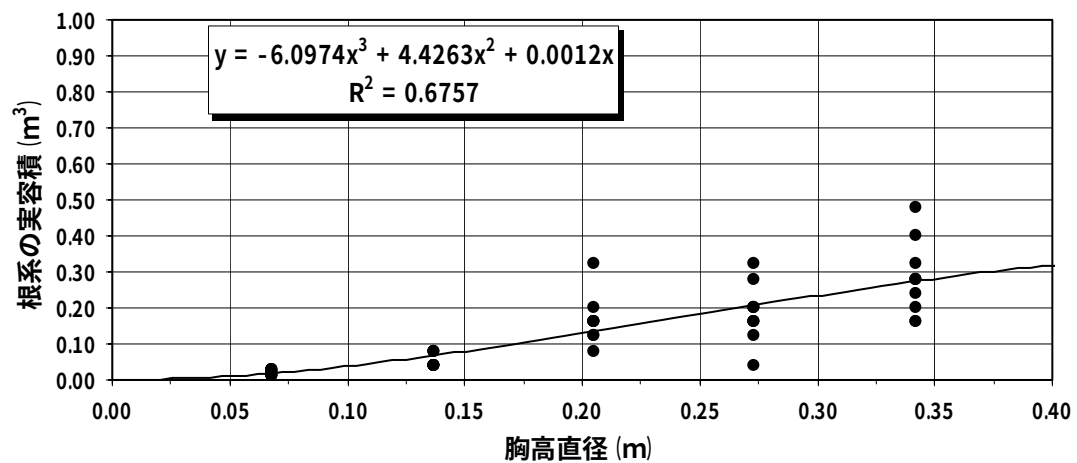
ざつの胸高直径と根系の重量との関係



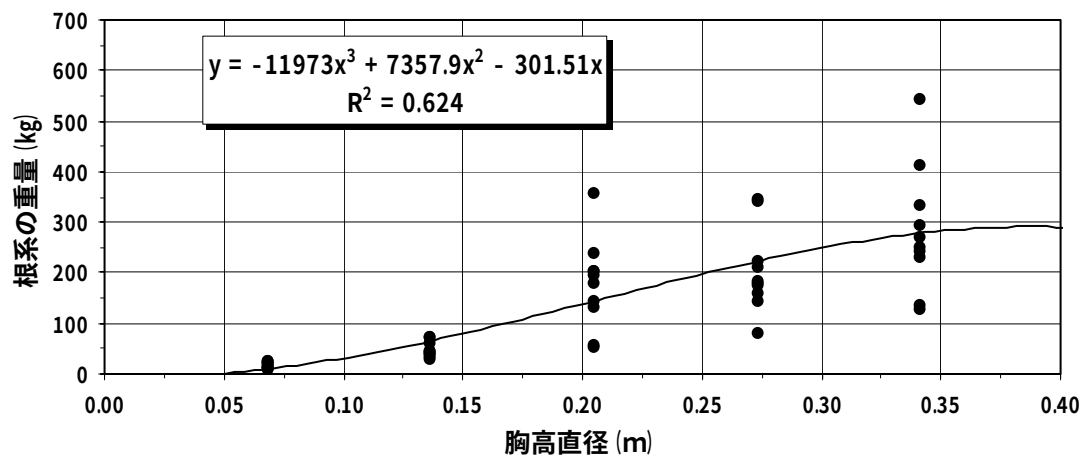
スギの胸高直径と根系のかさ容積との関係



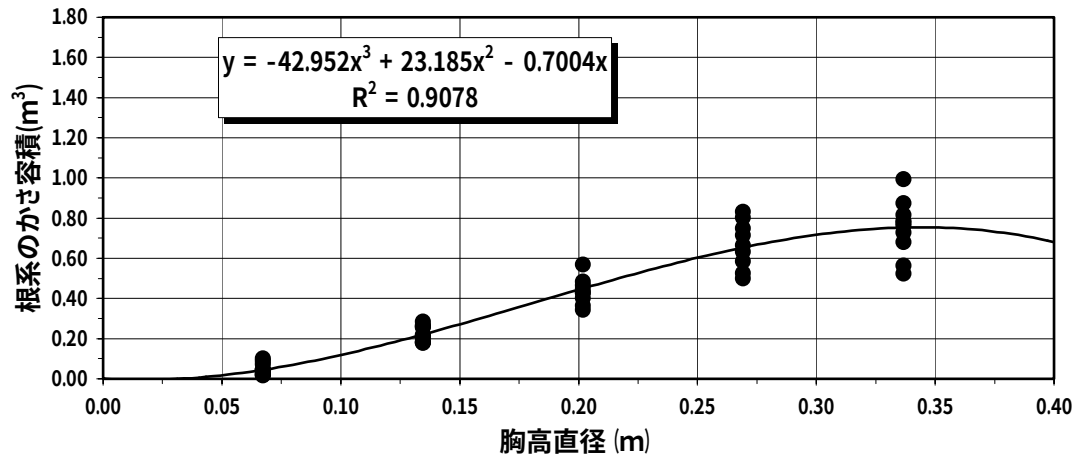
スギの胸高直径と根系の実容積との関係



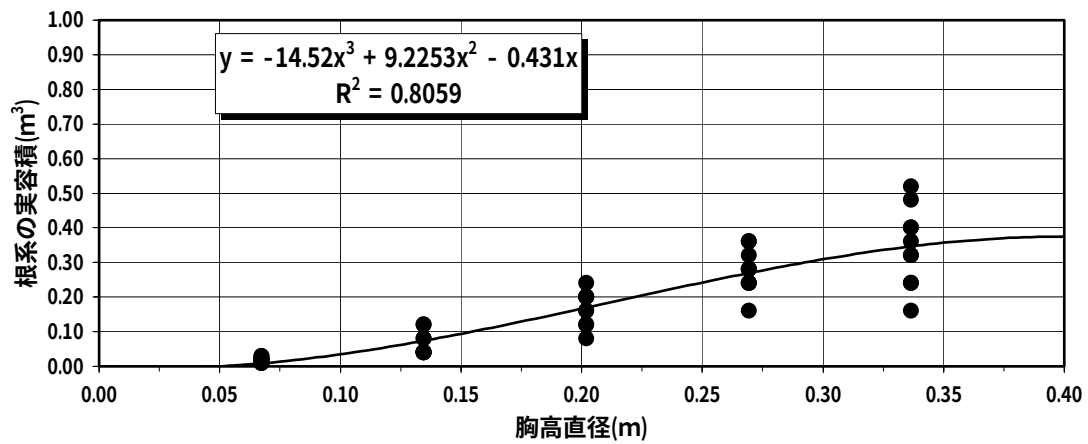
スギの胸高直径と根系の重量との関係



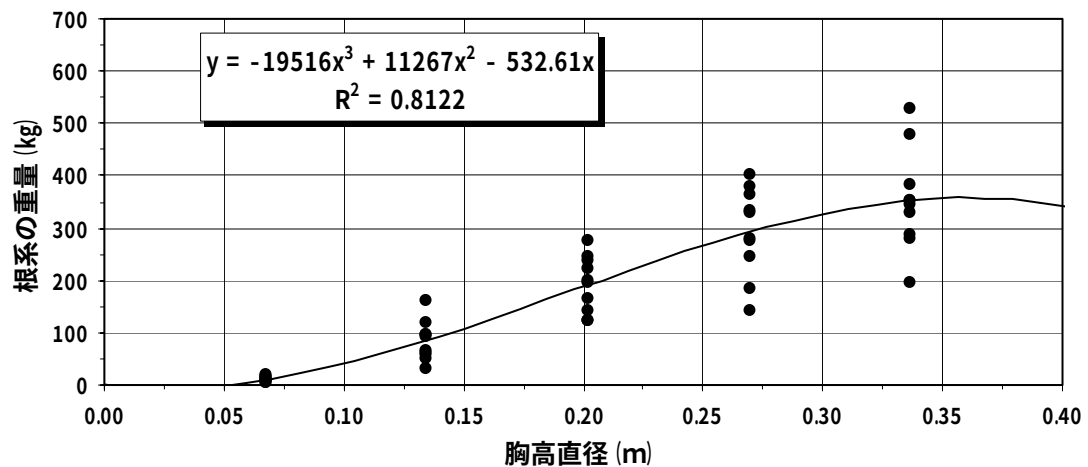
ヒノキの胸高直径と根系のかさ容積との関係



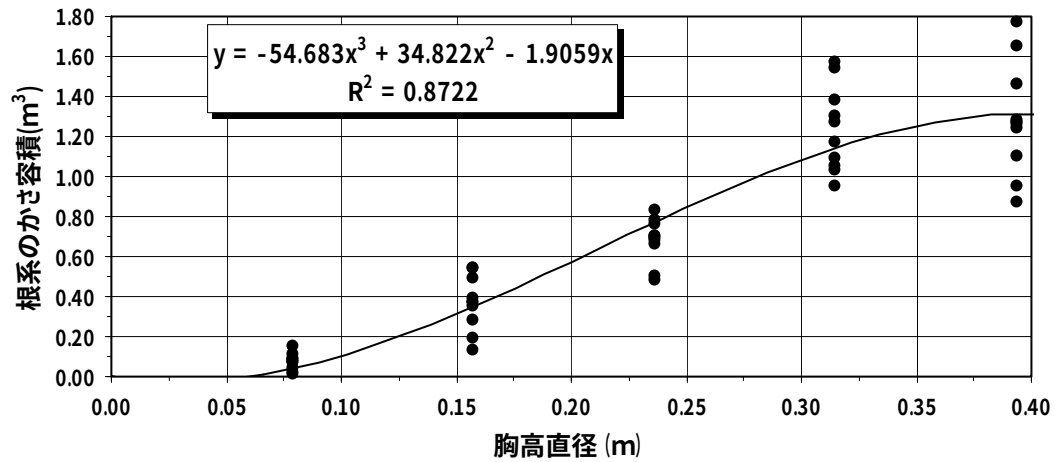
ヒノキの胸高直径と根系のかさ容積との関係



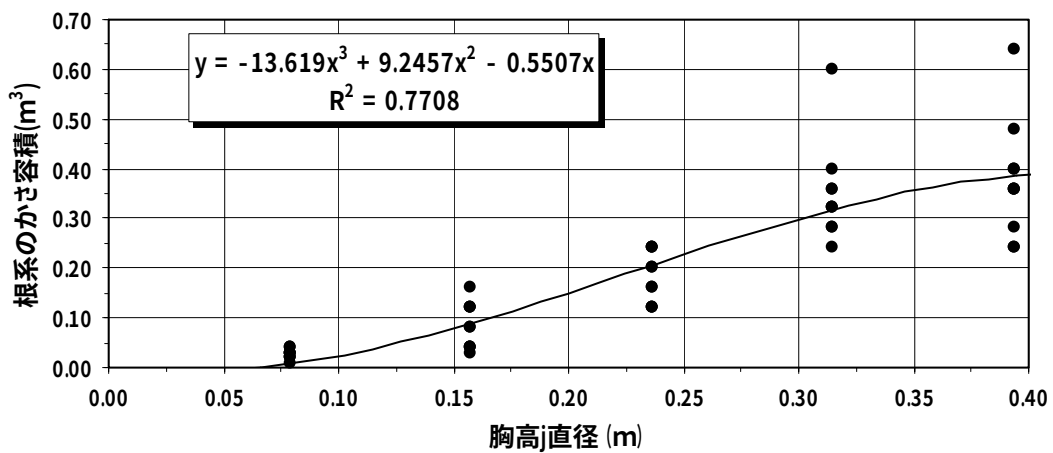
ヒノキの胸高直径と根系のかさ容積との関係



マツの胸高直径と根系のかさ容積との関係



マツの胸高直径と根系の実容積との関係



マツの胸高直径と根系の重量との関係

