

東京大学北海道演習林ヨーロッパトウヒ材積表の調製

—材積表調製システムの作成—

山本博一*・南雲秀次郎*・富田英聖**
高田功一***・芝野伸策***・井口和信***・犬飼 浩***

Constructing the Volume Table for Artificial Spruce Stands of University Forest in Hokkaido

—Making a computerized system for construction of the volume table—

Hirokazu YAMAMOTO*, Hidejiro NAGUMO*, Hidesato TOMITA**, Norikazu TAKADA***,
Shinsaku SHIBANO***, Kazunobu IGUCHI*** and Hiroshi INUKAI***

I. はじめに

東京大学北海道演習林には, 1911年春に発生した山火事跡地(74・75・76林班)に植栽されたヨーロッパトウヒが310.76haにわたり存在する。これらのヨーロッパトウヒは現在70年生を超えており, 過密となったため利用間伐が必要となっている。しかし, 北海道演習林で利用している従来のトウヒ一変数材積表が過小な値を示し, 造材後の歩止まりが120%にも及ぶことがあった。そこで, 今回トウヒ材積表の見直しを行うことが必要となった。従来の材積表は1950年代に当時40年生前後の資料木を用いて調製されたものである。この材積表を70年生を超える林木に適用すると過小な値を示すことになる。これは樹木の幹形および樹高曲線が樹齢とともに変化するためである。一般に, 樹木の幹形は樹齢とともに完満になり, 同じ胸高直径・樹高でも材積は大きくなる。また, 樹高曲線も樹齢とともに高くなり, 同じ胸高直径であっても樹高は大きくなる。このような理由から, 40年生前後の資料木を用いて調製された一変数材積表を70年生を超える林木に適用すると過小な値を示すものと考えられる。そこで, 本報告では新たな材積表の調製方法について検討し, ヨーロッパトウヒの樹幹形の林齢による影響について考察を加える。

本研究の資料収集にあたり北海道演習林の渡邊定元林長, 倉橋昭夫講師, 河原 漢技官, 鎌田登技官, 大島信一技官, 佐藤 烈技官, 高橋範和技官, 佐々木政夫技官をはじめ職員の方々にご協力いただいた。これらの方々から御礼を申し上げる。

II. 材積表調製のための資料の選定および収集方法

資料木は, 樹幹形に影響すると考えられる要因, すなわち胸高直径, 樹高, 疎密度, 方位, 地

* 東京大学農学部林学科
Department of Forestry, Faculty of Agriculture, the University of Tokyo.

** 東海銀行
Bank of Tokai.

*** 東京大学農学部附属演習林 北海道演習林
University Forest in Hokkaido, Faculty of Agriculture, The University of Tokyo.

形、標高などを考慮して、演習林内のヨーロッパトウヒ造林地である74・75・76林班の全域によりまんべんなく収集、測定した。収集した資料は次の3種類からなる。すなわち、①樹幹解析木(41本)、②上部直径測定木(101本)、③胸高直径および樹高測定木(142本)である。

1) 樹幹解析木

今回の材積表調製のための基本的資料は樹幹解析木である。通常、汎用の材積表の調製には少ない場合でも数千本の資料木が用意されるが、今回は適用対象がごく狭いことから、選木にあたりきびしい条件をつけ、できるだけ少数の資料木による調製を試みることにした。樹幹解析資料は、1987年と1988年の二か年にわたり収集した。1987年には、当年度作設の76林班内作業道支障木884本の中から選定することとした。選木は直径階選木と樹高階選木の2段階に分け、それぞれ15本ずつ計30本を選んだ。まず、直径階ごとの選木では直径階を6~24 cm, 26~32 cm, 34~40 cm, 42~50 cm, 52 cm以上の5クラスに分け、各クラスより優勢木・準優勢木を3本ずつ計15本の標準木を選定した。この場合、隣接する樹冠が触れ合うことのない疎な林分から6本、樹冠がやや触れ合う中程度の林分から9本を選木した。次の樹高階ごとの選木ではまず、各直径階より1~4本ずつ計150本の樹高を測定し、これを11~19 m, 19.5~26 m, 26.5~33 mの3層に分けた。そして、この各層の樹高階より優勢木・準優勢木を5本ずつ計15本の標準木を選定した。ここでの疎密度別の内訳は疎6本、中9本であった。このようにして選んだ30本の標準木を伐倒し、地ぎわから0.0 m, 0.3 m, 1.3 m, 以下2 m間隔で円板を採取し、樹幹解析を行った。まず、年齢数を数え、山側方向から直角に4方向に半径を5年目ごとの部位で測定した。測定には原則としてデジタイザーとコンピュータを用い、0.1 mm単位で記録した。このデータをもとに樹幹解析図を描き、正常な樹幹形を示した23本を材積表の調製資料として採用した。デジタイザーの利用手順は次のとおりである。まず、円板上にトレーシングペーパーをのせ、これに中心点、皮付・皮内および5年目ごとの部位を記録する。次に、このトレーシングペーパーをデジタイザーにのせ、中心点の座標値を測定する、そのあと外側から順に皮付・皮内および5年目ごとに部位の座標値を測定し、最後にもう一度中心点の座標値を記録する。この結果にもとづき各座標値から計算機上で中心点と各点間の距離を計算し、モニター画面に表示する。直接二回測定した中心点の座標値の誤差が1 mm以上あれば測定をやり直すことにした。こうして表示された各部位の半径を確認した後ファイルに転送する。以後、各断面高の円板について同じ作業を繰り返す。このようにデジタイザーを用いて測定する方法の長所は ①測定結果を直接コンピュータに入力することができるので、測定作業の能率が向上すること、②測定結果の転記ミスを防ぐことができること、③測定後直ちにコンピュータ上に樹幹解析図を描き、円板の取り違いなどの作業ミスを早期に発見できるようになったことの3点である。一方、この時点で改善しなければならない点として、①トレーシングペーパーへの転記にともなう誤差の発生、②円板から発生するヤニの対策の2点があった。

1988年には、74・75林班内に北東・南西の方位に尾根・中腹・沢筋の3種の地形を組み合わせた6つのプロットを設定した。各プロットから標準木を3本ずつ選び、計18本を前年と同様に伐倒して、円板を採取し、樹幹解析図を作成した。今回は、前回のデジタイザーによる測定方法を改善して、円板情報をトレーシングペーパーに転記するのをやめて、円板を直接複写機にかけることにした。年輪の複写による誤差は、トレーシングペーパーへの転記による誤差よりも小さく、作業能率も向上し良好な結果を得た。表-1に資料木とした41本の胸高直径、樹高、年齢

表-1 樹幹解析木

Table 1. The list of stem analysis

番号	胸高直径 (c m)	樹高 (m)	年齢 (年)	番号	胸高直径 (c m)	樹高 (m)	年齢 (年)
185	59.78	37.28	78	96	25.72	22.50	78
140	48.68	31.50	78	92	16.87	18.75	78
18	41.15	25.50	78	62	20.24	18.50	78
57	36.49	25.50	78	26	34.69	26.25	78
11	24.51	21.20	78	47	31.85	25.25	78
8	22.31	20.90	78	520	21.71	24.25	79
335	30.82	26.85	79	3328	24.07	23.25	80
3515	21.58	19.00	79	3343	40.07	29.60	80
3061	40.79	31.50	80	3344	28.32	26.80	80
3380	50.09	36.20	80	3334	45.44	31.40	80
3552	59.06	31.60	79	502	27.95	25.80	79
335	30.82	26.85	79	3328	24.07	23.25	80
3103	25.14	29.20	80	4001	46.99	25.50	78
4002	20.34	18.90	78	4003	27.78	24.10	78
4004	46.07	27.30	78	4005	26.30	23.20	78
4006	29.99	23.00	78	4007	44.96	31.90	78
4008	40.40	29.40	78	4009	28.16	27.10	78
4010	25.60	24.30	78	4011	35.42	33.60	78
4012	51.65	31.06	78	4013	31.06	23.55	76
4014	25.60	23.70	76	4015	36.82	24.70	76
4016	42.06	26.80	76	4017	21.57	22.80	76
4018	27.45	22.80	76				

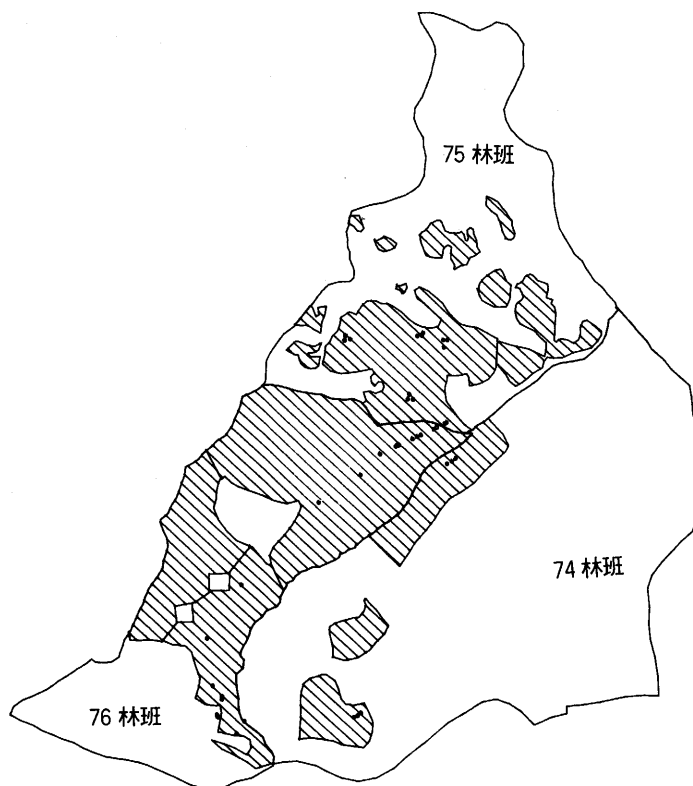


図-1 ヨーロッパトウヒの植栽区域と樹幹解析木の採集位置

Fig. 1. The planted area of Spruce and the gathering points of stem analysis.

を示す。図-1 に本材積表の対象となるヨーロッパトウヒの植栽区域と樹幹解析木の採集位置を示す。

2) 上部直径測定木

樹幹形に影響を及ぼす要因としては方位、地形、標高、樹高、胸高直径などが考えられる。したがって、これらの要因が樹幹形に実際に影響を及ぼしているかどうかその有無を検定することが必要である。このため、樹幹解析木だけでは資料数が少ないと考え、1988年には樹木の相対幹形の資料数を数多く得るためにテレ・レラスコープを用いて測定を行った。測定に用いたテレ・レラスコープはプリズム単眼のレラスコープで、角度を用いて樹木の上部直径およびその高さを測定する装置である。しかし、この装置による測定のためには足場の安定性と良好な見通しが求められる。そこで、林内と同じ条件を得つつ、測定の精度を上げるため、開設されたばかりの林道沿いに方位・地形・標高を考慮にいれて優勢木・準優勢木の中から101本を測定した。測定の方法は次のとおりである。まず、輪尺を用いて胸高直径を測定する。次に、テレ・レラスコープを用いて樹高を測定し、さらに樹高の1/10, 3/10, 5/10, 7/10, 9/10の高さの直径を測定する。

テレ・レラスコープによる測定木は101本であったが、測定ミスと思われる2本を除き結局99本が資料木となった。各資料木の樹高、胸高直径、上部直径などの測定値を表-2に示す。

表-2 (1) テレ・レラスコープによる測定結果

Table 2 (1). The list of trees measured with tele-relascope

No.	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	正形数	方位	地形	標高 (m)	d0.1 (cm)	d0.3 (cm)	d0.5 (cm)	d0.7 (cm)	d0.9 (cm)
1	43.6	24.4	0.5952	SW	尾根	509	12.99	19.49	32.39	37.28	38.89
2	29.2	22.1	0.5802	S	尾根	505	10.69	13.29	21.29	24.67	26.69
3	27.7	23.3	0.5553	SE	中腹	502	6.18	12.38	15.48	20.08	21.69
4	20.3	20.0	0.4722	SE	中腹	499	6.39	8.59	14.29	17.58	21.50
5	47.2	30.1	0.4727	SE	尾根	498	6.28	18.88	28.37	37.85	43.99
6	34.2	22.4	0.4503	E	沢筋	500	4.58	9.20	20.79	27.67	32.28
7	32.2	25.2	0.5195	S	中腹	493	5.28	13.30	21.28	26.69	29.27
8	54.2	28.8	0.4556	SE	尾根	494	7.75	15.56	31.17	38.97	46.77
9	38.2	28.7	0.5119	SE	尾根	496	8.48	17.00	26.66	31.48	36.37
10	65.0	31.9	0.4800	SE	沢筋	491	9.49	26.20	47.58	52.39	64.29
11	42.8	27.9	0.5006	SE	沢筋	493	7.49	14.98	27.48	34.97	38.78
12	23.0	17.2	0.5866	SW	中腹	492	5.38	12.58	17.99	21.60	22.49
13	26.8	25.0	0.4871	S	尾根	495	6.89	9.49	18.97	22.89	26.69
14	48.0	25.0	0.4607	SE	尾根	496	4.90	17.76	26.69	35.57	42.19
15	36.6	25.6	0.5543	S	尾根	495	8.20	16.87	24.67	30.89	32.87
16	23.1	19.8	0.5019	E	尾根	461	5.98	9.59	14.39	19.20	21.60
17	35.2	25.1	0.4742	E	尾根	462	5.98	10.00	22.00	27.98	32.00
18	56.0	28.0	0.4506	E	沢筋	459	6.66	16.69	23.30	26.66	35.00
19	48.6	28.8	0.5367	E	中腹	461	11.57	20.27	31.88	34.80	40.58
20	41.0	31.4	0.5332	E	中腹	464	8.28	19.39	27.80	36.08	38.87
21	40.8	28.4	0.5258	NE	中腹	466	11.38	19.99	29.99	34.27	39.98
22	35.0	24.7	0.5158	NE	中腹	466	6.09	14.60	21.88	29.09	31.57
23	32.9	26.6	0.5273	NE	中腹	467	8.98	14.97	23.98	29.97	33.00
24	28.0	22.4	0.4753	NE	中腹	467	5.99	13.50	17.98	24.00	28.48
25	36.0	29.3	0.5382	NE	中腹	467	7.09	17.10	25.67	31.39	34.27
26	35.5	31.8	0.4579	SE	中腹	476	6.67	16.69	23.29	26.70	34.97
28	45.8	31.6	0.4263	SE	沢筋	472	5.68	12.87	21.39	31.37	38.06
29	41.6	36.3	0.5715	SE	沢筋	465	8.99	17.97	28.50	34.49	35.98
30	53.0	35.0	0.4896	SW	沢筋	469	8.27	16.70	30.00	38.27	43.25
31	35.2	35.9	0.5191	SE	沢筋	469	7.50	17.49	23.80	27.49	32.49
32	54.8	30.8	0.5415	S	沢筋	464	10.85	21.76	36.39	43.57	47.29
33	57.8	35.2	0.4560	SE	沢筋	470	6.99	23.29	30.29	46.64	53.70
34	29.2	23.7	0.5285	SW	中腹	463	7.48	12.50	18.89	23.80	26.28
35	53.2	27.9	0.4687	SW	尾根	465	8.57	21.39	34.26	42.88	51.39
36	47.4	30.1	0.4749	S	尾根	468	8.96	17.96	29.96	35.98	43.47
37	42.8	25.3	0.4883	S	尾根	468	7.49	19.99	25.00	34.97	39.98
38	44.2	31.4	0.5305	SE	尾根	468	7.96	19.98	31.96	33.99	39.96
39	36.8	23.8	0.4787	SE	尾根	466	7.18	14.79	25.28	28.89	35.36
40	51.8	28.1	0.5752	SE	中腹	468	10.77	25.95	34.65	38.95	43.25
41	50.0	30.0	0.5364	S	尾根	466	10.00	20.00	34.00	40.00	44.00
42	46.0	33.1	0.4858	S	尾根	468	7.73	19.96	29.99	34.96	42.46
43	60.8	35.2	0.5333	N	尾根	470	10.28	23.89	37.57	47.85	51.25
44	49.4	32.5	0.4502	S	尾根	470	8.15	20.50	29.99	38.19	47.72
45	63.6	31.3	0.5249	S	沢筋	472	9.99	23.98	39.94	45.98	51.96
46	29.8	30.9	0.4832	S	沢筋	464	7.69	12.28	18.48	23.10	27.68
47	39.4	28.0	0.5359	S	尾根	466	9.06	18.16	29.08	34.48	38.18
48	40.4	28.8	0.5304	N	尾根	461	8.97	19.47	28.48	32.36	37.49
49	48.4	30.9	0.5222	SW	尾根	460	10.99	25.65	31.17	40.27	45.79
50	50.4	31.6	0.4833	SW	沢筋	466	7.96	23.99	31.95	39.97	47.98
51	47.2	32.4	0.5057	SE	沢筋	441	9.96	19.97	29.97	35.97	41.96

3) 胸高直径～樹高資料の収集方法

二変数材積表をもとに、一変数材積表を調製するためには、胸高直径を樹高に変換する樹高曲線を地位別に用意する必要がある。樹高測定の資料としては、1)の樹幹解析木選定のために150本の樹高測定を行ったが、これはコンパスを用いた測定であったため、樹幹解析結果と比較して

表-2 (2) テレ・レラスコープによる測定結果

Table 2 (2). The list of trees measured with tele-relascope

No.	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	正形数	方位	地形	標高 (m)	d0.1 (cm)	d0.3 (cm)	d0.5 (cm)	d0.7 (cm)	d0.9 (cm)
52	56.4	32.4	0.4987	SE	尾根	444	8.74	24.08	30.57	39.37	45.85
54	49.6	30.3	0.5044	SE	中腹	432	7.59	18.25	30.55	38.19	42.76
55	40.0	30.5	0.5112	SE	中腹	431	6.40	17.48	30.20	31.80	38.20
56	38.8	23.3	0.4911	S	尾根	396	5.78	13.97	23.28	27.97	32.67
57	33.2	23.6	0.4989	SW	尾根	396	5.18	15.47	18.89	24.07	28.39
58	21.4	21.3	0.5696	SW	尾根	398	4.88	10.89	16.39	19.09	20.48
59	42.2	25.4	0.5070	W	尾根	398	9.28	13.97	27.98	32.66	37.26
60	31.4	22.6	0.5158	W	中腹	397	6.97	14.70	19.28	24.49	27.98
61	37.6	28.2	0.5497	W	中腹	397	8.57	17.07	25.68	32.07	34.29
62	47.4	32.5	0.5201	W	中腹	396	5.97	19.96	29.96	34.98	39.96
63	46.2	29.9	0.4679	W	沢筋	392	8.59	17.09	24.26	42.87	45.69
64	47.2	26.5	0.4849	W	沢筋	395	8.26	19.26	24.78	41.21	43.99
65	47.2	28.7	0.4923	W	沢筋	395	11.66	16.28	27.99	37.29	41.96
66	31.2	24.0	0.4926	W	沢筋	396	7.49	13.57	21.78	24.49	29.98
67	33.8	30.2	0.5648	W	沢筋	395	9.97	19.98	23.29	31.30	33.29
68	35.0	25.2	0.4978	SW	沢筋	388	4.97	14.98	23.80	27.48	32.48
69	33.8	25.1	0.5089	SW	沢筋	388	5.78	14.97	25.38	28.80	33.50
70	35.4	27.7	0.6043	E	中腹	390	8.99	19.97	24.99	29.98	31.47
71	36.0	28.8	0.5078	E	中腹	390	9.97	16.67	22.00	26.68	31.97
72	51.4	35.0	0.4951	NE	沢筋	390	8.69	20.66	33.36	39.99	46.67
73	57.0	31.8	0.5159	NE	中腹	370	11.06	29.18	37.45	49.99	55.58
74	56.8	31.6	0.5055	NE	中腹	370	11.64	23.29	39.65	41.98	51.29
75	25.4	25.1	0.6021	NE	中腹	370	7.70	12.29	19.99	21.49	23.09
76	36.8	27.2	0.4834	E	尾根	381	5.67	17.08	22.89	28.59	34.30
77	46.2	32.8	0.5149	NE	中腹	381	9.29	21.67	27.86	40.19	43.29
78	36.2	27.9	0.5413	NE	中腹	385	14.48	18.17	25.48	32.69	36.38
80	44.2	27.2	0.5187	E	尾根	368	6.36	19.27	30.50	32.09	38.59
81	29.6	24.8	0.5897	S	中腹	383	9.98	15.98	16.78	21.99	23.98
82	45.2	29.5	0.5515	S	沢筋	383	7.59	19.98	27.98	35.98	37.97
83	38.2	37.3	0.5170	S	沢筋	383	7.07	17.57	24.68	31.67	35.30
84	26.6	24.8	0.5517	S	尾根	380	5.80	11.68	19.79	22.18	24.50
85	42.6	29.4	0.5010	S	尾根	374	11.59	17.38	27.09	32.89	38.68
86	36.8	28.0	0.5012	SE	尾根	370	4.38	16.38	21.79	29.07	32.68
87	31.0	27.5	0.5406	SE	中腹	365	4.28	17.08	21.39	23.59	27.90
88	42.0	28.2	0.4936	S	中腹	358	8.86	17.89	26.80	33.89	39.27
89	33.6	26.0	0.5394	E	中腹	333	7.49	14.99	25.00	27.48	31.28
90	35.8	26.0	0.5424	E	中腹	333	8.77	18.80	24.99	29.96	33.80
91	21.8	21.3	0.5247	E	中腹	333	4.80	11.60	14.50	19.18	21.30
92	40.8	29.0	0.5738	E	中腹	333	9.26	18.69	27.99	32.68	34.99
93	36.4	32.0	0.5798	NE	中腹	275	8.70	19.98	24.97	31.67	33.27
94	39.0	32.6	0.5726	E	中腹	280	10.49	22.78	27.96	33.27	36.78
95	29.6	27.8	0.5879	NE	中腹	277	7.99	15.98	23.98	26.70	28.77
96	41.0	32.7	0.5166	NE	中腹	260	5.37	18.08	28.86	36.08	39.69
97	35.4	31.5	0.5751	NE	中腹	268	7.47	19.97	24.99	29.98	32.50
98	36.6	30.6	0.5860	NE	中腹	270	7.47	17.97	26.97	31.48	32.98
99	33.9	31.5	0.6274	NE	中腹	270	5.97	20.98	25.49	29.97	30.78
100	38.3	26.5	0.5061	E	中腹	270	10.00	17.08	24.28	28.57	34.28
101	41.0	27.7	0.5344	NE	中腹	260	8.20	20.50	26.57	32.68	36.78
102	31.4	24.4	0.5455	NE	中腹	265	7.47	14.98	19.97	24.99	27.48

過小な値を示す傾向が認められた。そこで、信頼性の高い資料として、樹幹解析結果 (41 本) とテレ・レラスコープによる測定結果 (101 本) を用いることとした。

III. 樹幹形に影響を及ぼす要因の解析

1. 要因の解析方法

二変数材積表は樹幹形が同じと想定される群ごとに調製されなければならない。そこで立木の生育している場所の方位・地形・標高、また立木の樹高・胸高直径・林齢によって樹幹形がどのように変化するかを調べた。一般に樹木の幹形を表す指標として正形数が用いられる。形数とは樹幹形の完満度を示す指標で、樹木の一定の位置における直径を底面の直径とし、樹高を高さとする比較円柱の体積に対する幹材積の比である。このうち正形数とは、樹高の1/10の高さにおける直径を比較円柱の直径とするものであり、胸高形数とは胸高直径を比較円柱の直径とするものである。正形数 $\lambda_{0.9}$ の値は、次のHOHENADLの式によって求めた。

$$\lambda_{0.9} = (\eta_{0.9}^2 + \eta_{0.7}^2 + \eta_{0.5}^2 + \eta_{0.3}^2 + \eta_{0.1}^2) / 5$$

ただし、 $\eta_i = d_i / d_{0.9}$

$d_{0.9}$ とは、梢端から樹高の9/10だけ離れた位置の直径

この方法は正形数を求める最も簡単なものであるが、立木のまま測定する場合、なるべく直径測定の本数を少なくすることが肝要である。その意味で、この方法が最も適当であり実用的である。こうして計算した結果は表-2のとおりである。

ここで上述の各要因を次のように区分して正形数 $\lambda_{0.9}$ にどのような影響を与えているかを上部直径測定木の資料を用いて分散分析法によって検定した⁵⁾。

a) 方位

林木の生育状況から資料木を北東と南西の二つのグループに分け正形数に差異があるかどうかを解析した。

b) 地形

資料木を尾根・中腹・沢筋の3つのグループに分け、正形数に差異があるかどうかを解析した。

c) 標高

表-2に示したとおり、資料木は標高260~509 mに位置している。そこで資料木を標高450 m以上と450 m未満の2つのグループに分け、正形数に差異があるかどうかを解析した。

d) 樹高

資料木の樹高は17.2~37.3 mで、平均が28.2 mであることから、樹高が28.0 m未満のグループと28.0 m以上の2つのグループに分け、正形数に差異があるかどうかを解析した。

e) 胸高直径

資料木の胸高直径は20.3~65.0 cmで、平均が40.2 cmであることから、胸高直径が40 cm未満のグループと40 cm以上の2つのグループに分け、正形数に差異があるかどうかを解析した。

以上の5つの因子ごとに資料数および正形数の平均値をまとめたものが表-3である。

f) 林齢

林齢は樹幹形に影響を与える最も大きな要因であると考えられる。しかし、テレ・レラスコープによる測定木はほぼ同じ林齢であるため、林齢の影響を比較することはできない。そこで、41本の樹幹解析木の35年生以上の5年目ごと、10時期における測定値から、410の正形数の値を求め、これを10年目ごとに82ずつの5つのグループに分け、正形数に差異があるかどうかを解

表-3 各要因別の資料数および正形数の平均値

Table 3. The number of measured trees and the average of the breast height form factor

	資料数			
	胸高直径40cm未満 樹高28m未満	樹高28m以上	胸高直径40cm以上 樹高28m未満	樹高28m以上
標高450m未満				
方位N				
尾根	2	0	1	1
中腹	10	7	1	6
沢筋	0	0	0	2
方位S				
尾根	4	0	1	1
中腹	2	1	0	2
沢筋	3	2	1	3
標高450m以上				
方位N				
尾根	3	1	1	5
中腹	5	2	0	4
沢筋	1	1	2	4
方位S				
尾根	4	0	3	5
中腹	3	0	0	0
沢筋	0	1	0	4
				正形数の平均値
	胸高直径40cm未満 樹高28m未満	樹高28m以上	胸高直径40cm以上 樹高28m未満	樹高28m以上
標高450m未満				
方位N				
尾根	0.4923	-	0.5187	0.4987
中腹	0.5534	0.5657	0.5344	0.5218
沢筋	-	-	-	0.5004
方位S				
尾根	0.5278	-	0.5070	0.5010
中腹	0.5527	0.5497	-	0.5068
沢筋	0.4998	0.5409	0.4849	0.5039
標高450m以上				
方位N				
尾根	0.4849	0.5119	0.4607	0.5045
中腹	0.5092	0.4980	-	0.5428
沢筋	0.4503	0.5191	0.4756	0.4835
方位S				
尾根	0.5394	-	0.5174	0.4939
中腹	0.5449	-	-	-
沢筋	-	0.4832	-	0.5098
	資料数	正形数の平均値		
胸高直径40cm未満	52	0.5304		
胸高直径40cm以上	47	0.5064		
樹高28m未満	47	0.5210		
樹高28m以上	52	0.5172		
方位 N	59	0.5200		
方位 S	40	0.5175		
尾根	32	0.5078		
中腹	43	0.5390		
沢筋	24	0.4981		
標高450m未満	50	0.5306		
標高450m以上	49	0.5072		

表-4 正形数の分散分析表 (方位別)

Table 4. The analysis of variance of the normal form factor by direction

要因	平方和	自由度	不偏分散	分散比 F ₀
A	0.00014114	1	0.00014114	0.0850
e	0.16112900	97	0.00166112	
T	0.16127014	98		

表-5 正形数の分散分析表 (地形別)

Table 5. The analysis of variance of the normal form factor by relief

要因	平方和	自由度	不偏分散	分散比 F ₀
A	0.031599	2	0.01579957	11.6969**
e	0.129671	96	0.00135074	
T	0.161270	98		

表-6 正形数の分散分析表 (標高別)

Table 6. The analysis of variance of the normal form factor by altitude

要因	平方和	自由度	不偏分散	分散比 F ₀
A	0.013483	1	0.01348300	8.8496*
e	0.147787	97	0.00152358	
T	0.161270	98		

析した。

2. 樹幹形に及ぼす各要因の影響

上述の5因子の効果を総合的に調べる方法は、これを $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 = 2^4 \times 3$ の要因実験として分析することである。しかし、ここでは資料数の制約からこのことは不可能で各因子ごとに別個に分析することにした。その結果は次のようにまとめることができる。

表-7 正形数の分散分析表 (樹高別)

Table 7. The analysis of variance of the normal form factor by tree height

要因	平方和	自由度	不偏分散	分散比 F ₀
A	0.000357	1	0.00035667	0.2150
e	0.160913	97	0.00165890	
T	0.161270	98		

表-8 正形数の分散分析表 (胸高直径別)

Table 8. The analysis of variance of the normal form factor by diameter breast height

要因	平方和	自由度	不偏分散	分散比 F ₀
A	0.014164	1	0.01416400	9.3396**
e	0.147106	97	0.00151656	
T	0.161270	98		

a) 方位

分散分析の結果は、表-4 に示したとおりである。このことから方位が正形数に影響を及ぼすことはない判断することができる。

b) 地形

地形について分散分析法によって正形数との関係を検定した結果は表-5 に示したとおりである。要因 A では、3つのグループの平均の差を表わしているが、この結果からは、3者の母平均が同じであるとはいえない。さらに表-2, 3からは、中腹のグループが他の地形のグループに対して平均値が高いことが認められる。

しかし、沢筋と尾根との間に差がなく、その中間的な地形の中腹に有意差が現われるのは土壌深度、傾斜度や育林の取り扱いに関係するものと推定され、地質、地形条件を含めた今後の検討が必要である。

c) 標高

標高についての分散分析の結果は、表-6 に示したとおりである。このことから2つのグループの平均の間に有意な差が存在することが認められる。すなわち、標高 450 m 未満のグループの方が正形数の平均値が高く、樹幹形が完満であるといえる。

d) 樹高

分散分析の結果は、表-7 に示したとおりである。このことから樹高が正形数に影響を及ぼすこ

表-9 林齢相互の正形数の分散比

Table 9. The variance ratio of the normal form factor between ages

林 齢	65・70	55・60	45・50	35・40
75・80	4.0788*	16.5712**	56.9343**	123.5992**
65・70	-	4.1941*	29.8228**	82.2722**
55・60	-	-	11.3359**	49.1191**
45・50	-	-	-	13.9336**

表-10 正形数の分散分析表（地形・胸高直径別）

Table 10. The analysis of variance of the normal form factor by relief and diameter breast height

胸高直径40cm未満

要因	平方和	自由度	不偏分散	分散比 F ₀
A	0.0142155	2	0.00710773	4.7601*
e	0.0731668	49	0.00149320	
T	0.0873823	51		

胸高直径40cm以上

要因	平方和	自由度	不偏分散	分散比 F ₀
A	0.0079184	2	0.00395918	3.3632*
e	0.0517979	44	0.00117722	
T	0.0597163	46		

とはないと判断することができる。資料木の林齢はほぼ同一であるから、この結果は地位による樹幹形の差が存在しないことを示唆している。

e) 胸高直径

胸高直径についての分散分析の結果は、表-8 に示したとおりである。この表から2つのグルー

表-11 正形数の分散分析表 (標高・胸高直径別)

Table 11. The analysis of variance of the normal form factor by altitude and diameter breast height

胸高直径 40cm未満

要因	平方和	自由度	不偏分散	分散比 F ₀
A	0.0118151	1	0.01181510	7.8176**
e	0.0755672	50	0.00151134	
T	0.0873823	51		

胸高直径 40cm以上

要因	平方和	自由度	不偏分散	分散比 F ₀
A	0.0005532	1	0.00055315	0.4207
e	0.0591631	45	0.00131474	
T	0.0597163	46		

プの平均の間に有意な差が存在することが認められる。すなわち、胸高直径 40 cm 未満のグループの方が樹幹形が完満であるといえる。このことと、先の樹高に関する解析結果と併せて考えてみると、樹幹形は樹高よりも胸高直径の大きさの影響を強く受けており、同じ樹高であっても胸高直径の小さい樹木の方が樹幹が完満であると言える。これは、樹木間の競争関係と併せて考えると、立木密度が高く、競争関係の厳しい環境の樹木は、樹冠の大きさが相対的に小さくなり、完満な樹幹形をもつことを意味している。したがって、先に解析した地形や標高の要因についても樹木間の競争関係との相関について考察を加える必要がある。

f) 林 齢

正形数の検定を行った結果を表-9 に示す。この結果からは、林齢によって正形数の値が有意に異なることが認められる。しかしながら、その違いの程度は林齢が高くなるに連れて小さくなっており、50 年生以下では 1% 水準であるのに対して 55 年生以上では 5% 水準となっている。このことは、林齢の増加に連れて正形数の値が安定することを示唆している。

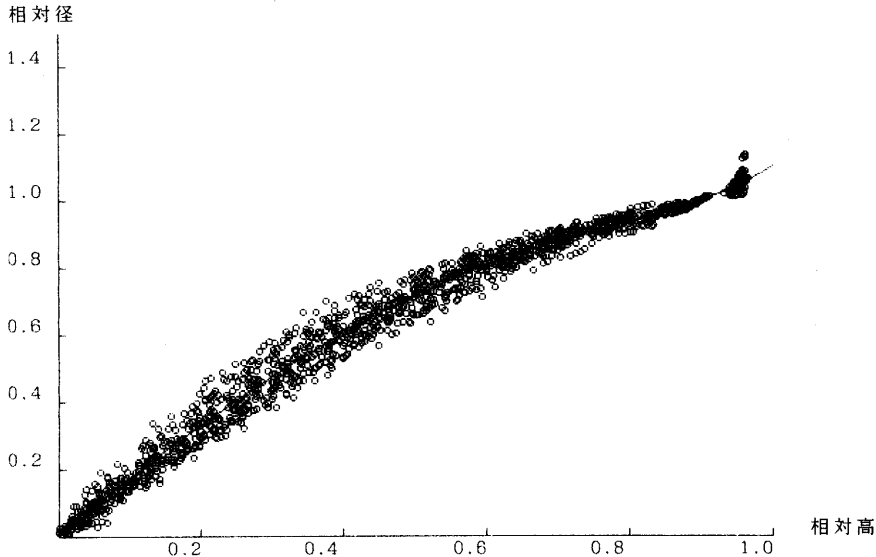
以上の解析の結果、方位および樹高については正形数への影響はないものと判断することができるが、地形、標高、胸高直径、林齢については有意な差が検出された。

そこでこれらの相互関係についてさらに検討を加えることにする。先に、樹木間の競争関係が

60年生以上 標本数 1490

$$y = 1.8765x - 1.5796x^2 + 3.3600x^3 - 5.3553x^4 + 2.8023x^5$$

残差平方和 = 1.86426



正形数 0.5124

相对高	相对径
0.10	0.1747
0.20	0.3313
0.30	0.4750
0.40	0.6045
0.50	0.7162
0.60	0.8069
0.70	0.8772
0.80	0.9354

図-2 (1) 相对幹曲線式のあてはめ (60年生以上, 胸高直径 27 cm 以上)

Fig. 2 (1). Calculation with a relative stem form equation. (over 60 yr old, above 27 cm D.B.H.).

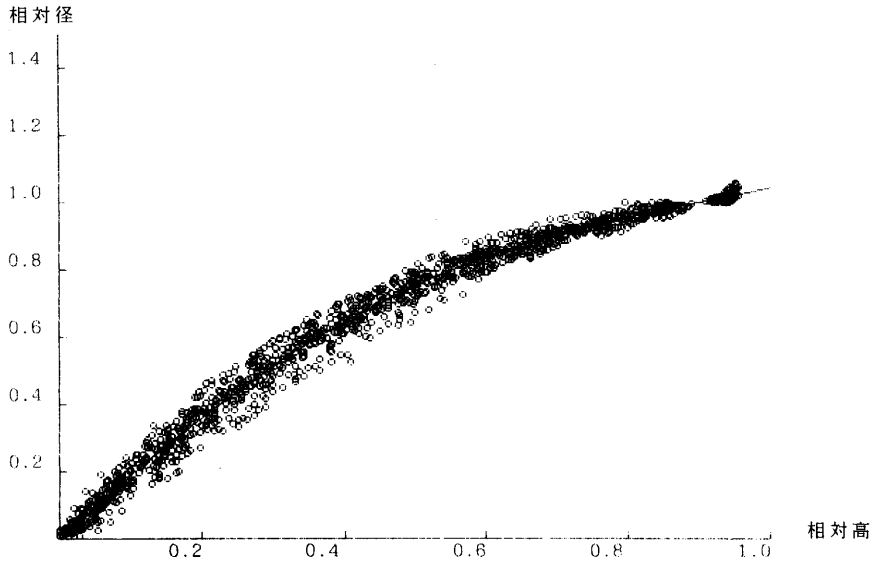
樹幹形に影響を及ぼしていると述べたが、ここではその指標として胸高直径を用いることにする。なぜならば、同じ立地条件のもとでは、立木密度が高く競争関係の厳しい環境の樹木の方が胸高直径は小さくなると考えられるからである。

地形についての分散分析の結果、中腹のグループで正形数の値が高いことが認められるが、胸高直径と地形の関係を見ると、中腹の胸高直径の平均値が 36.702 cm であるのに対して、沢筋、尾根ではそれぞれ 45.266 cm, 41.247 cm と高い値を示している。このことから地形の分析結果には、胸高直径の影響があるものとも考える。そこで、胸高直径との影響をなるべく小さくして地形の要因による正形数の差を比較するために、資料木を胸高直径 40 cm 以上と 40 cm 未満に分離して、それぞれ独立に地形要因による正形数の有意差検定を行ったところ、表-10 のような結果を得た。この表から、胸高直径の要因を取り除いたとしても依然として地形による影響が存在することが認められた。これは競争関係の強弱に関わらず、中腹地形においては樹幹形が完満

60年生以上 標本数 1293

$$y = 1.9250x - 0.4179x^2 - 1.2831x^3 + 0.8728x^4 - 0.0531x^5$$

残差平方和 = 1.32616



正形数 0.5369

相対高	相対径
0.10	0.1871
0.20	0.3594
0.30	0.5122
0.40	0.6428
0.50	0.7505
0.60	0.8364
0.70	0.9033
0.80	0.9558

図-2 (2) 相対幹曲線式のあてはめ (60年生以上, 胸高直径 31 cm 以下)

Fig. 2 (2). Calculation with a relative stem form equation. (over 60 yr old, under 31 cm D.B.H.).

になることを意味している。

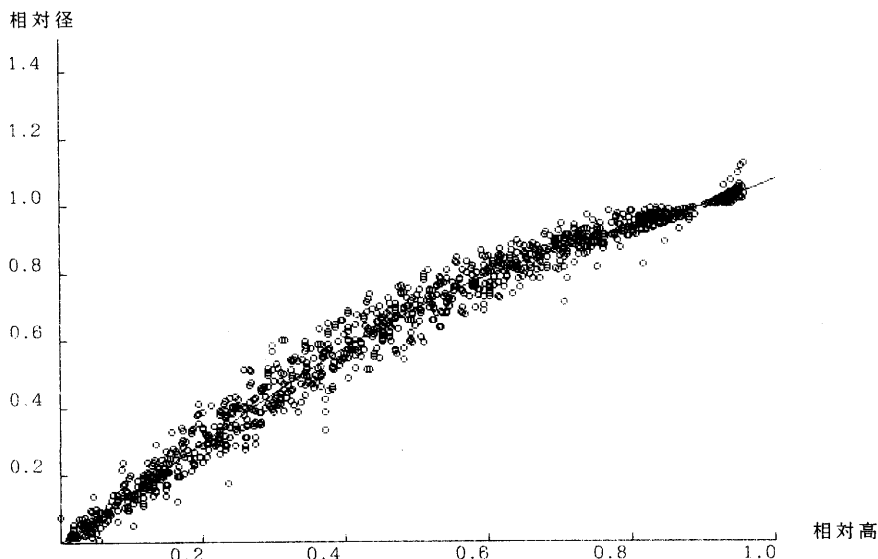
次に、標高と胸高直径の関係を見ると、標高 450 m 未満のグループの平均胸高直径が 38.628 cm であるのに対して、450 m 以上のグループでは 41.896 cm と高くなっている。そこで、地形の場合と同様に、胸高直径 40 cm 以上と 40 cm 未満に分離して、それぞれ独立に標高による正形数の有意差の検定を行ったところ、表-11 のような結果を得た。この表からは、胸高直径 40 cm 未満のグループでは依然として標高による影響が存在することが認められたが、40 cm 以上では標高による差は認められなかった。これは競争関係の厳しい林木にとっては標高の高さ、すなわち温度条件が樹冠の大きさや樹幹形の大きさや樹幹形に影響を与えていることを示唆している。

ここまでの解析の結果、材積表の調製にあたっては地形、標高、胸高直径、林齢を因子とすべきであることが明らかとなった。しかしながら、現実の森林調査において、地形、標高別に調

35-55年生 標本数 1056

$$y = 1.4393x + 0.4735x^2 - 1.0268x^3 - 0.6742x^4 + 0.8670x^5$$

残差平方和 = 1.96118



正形数 0.4952

相対高	相対径
0.10	0.1476
0.20	0.2978
0.30	0.4433
0.40	0.5774
0.50	0.6946
0.60	0.7923
0.70	0.8712
0.80	0.9367

図-2 (3) 相対幹曲線式のあてはめ (35~55 年生, 胸高直径 17 cm 以上)

Fig. 2 (3). Calculation with a relative stem form equation. (35~55 yr old, above 17 cm D.B.H.).

査を行うことはかなり煩雑である。また、地形による正形数の差は6%であるが、林分単位に調査を行えば、中腹だけではなく尾根や沢筋の樹木も調査対象となるため、全体の材積量の推定結果としては相殺されることになる。標高による正形数の差も6%であるが、胸高直径40cm以上の林木にはその影響が認められないことから、全体の材積量の推定結果に与える影響は小さいものと判断できる。したがって、以下の二変数材積表の調製にあたっては、胸高直径と林齢のみを要因とすることにする。

IV. 二変数材積表の調製

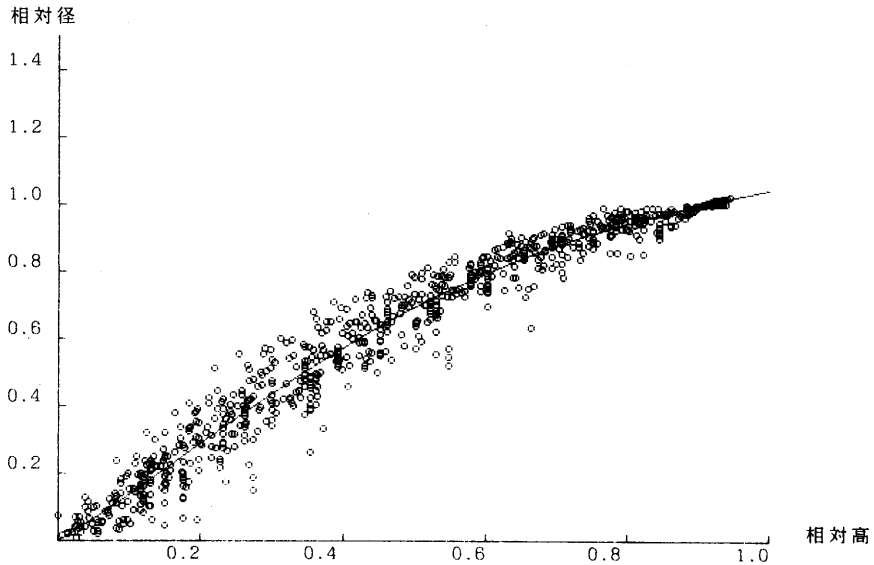
1. 二変数材積表の作成方法

相対幹形に対して方位、地形、樹高、胸高直径がどのような影響を与えているかを分散分析法によって検定した結果、胸高直径についてはその影響を考慮するべきであると判断し、以下の三

35-55年生 標本数 824

$$y = 1.2691x + 1.4929x^2 - 3.6064x^3 + 2.4619x^4 - 0.5718x^5$$

残差平方和 = 2.73044



正形数 0.4936

相対高	相対径
0.10	0.1385
0.20	0.2884
0.30	0.4363
0.40	0.5729
0.50	0.6930
0.60	0.7945
0.70	0.8779
0.80	0.9453

図-2 (4) 相対幹曲線式のあてはめ (35~55 年生, 胸高直径 21 cm 以下)

Fig. 2 (4). Calculation with a relative stem form equation. (35~55 yr old, under 21 cm D.B.H.).

この方法を用いて材積表を作成して、その結果を比較した。

1) 相対幹曲線式を用いた方法

梢端から樹高の 9/10 だけ離れた位置の直径を $d_{0.9}$ とし、これを基準直径とし、樹高を基準高とした場合の相対幹曲線式を $f(x)$ で表わすことにすると、樹高 H の立木の高さ h の部分の直径 d_h は、

$$d_h = d_{0.9} \cdot f\left(\frac{H-h}{H}\right) \quad (1)$$

となる。すると、幹材積 v は

$$v = \frac{\pi}{4} \int_0^H d_h^2 dh = \frac{\pi}{4} d_{0.9}^2 \int_0^H \left\{ f\left(\frac{H-h}{H}\right) \right\}^2 dh \quad (2)$$

表-12 相対幹曲線式の係数

Table 12. The parameters of the relative stem curve formula

	胸高直径	a	b	c	d	e	θ
60年生以上	27cm以上	1.8765	-1.5796	3.3600	-5.3553	2.8023	0.5124
	31cm以下	1.9250	-0.4179	-1.2831	0.8728	-0.0531	0.5369
35~55年生	17cm以上	1.4393	0.4735	-1.0268	-0.6742	0.8670	0.4952
	21cm以下	1.2691	1.4929	-3.6064	2.4619	-0.5718	0.4936

ただし、 $y=ax+bx^2+cx^3+dx^4+ex^5$
 x : 相対高 (樹高を1とする),
 y : 相対径 (樹高の1/10の高さの直径を1とする)

相対高を x とすると、 $x = \frac{H-h}{H}$ であるから、

$$v = \frac{\pi}{4} d_{0.9}^2 H \int_0^1 \{f(x)\}^2 dx \tag{3}$$

となる。このことから、幹材積は基準直径 $d_{0.9}$ を底面、樹高 H を高さとする円柱の材積に、正形数 $\lambda_{0.9} = \int_0^1 \{f(x)\}^2 dx$ を乗ずることによって求めることができる。このことをさらに一般的に言うならば、幹材積は直径、樹高ならびに幹形に関わる変数の3因子からなる関係として表わすことができる。

幹曲線式については、様々な式が提案されている³⁾。変数の数を増やせばそれだけ資料に対する適合度は良くなるが、逆に式が複雑になり、一般性が低くなる。そこで、その調和のとれた幹曲線式として5次多項式を採用することにした。

一般に、樹幹形は年齢とともに変化し、完満になる。しかし、ある段階を過ぎるとほぼ安定した樹幹形を保つ。そこで、資料木の樹幹解析結果を60年生以上のグループと35~55年生のグループとに分け、それぞれのグループの相対幹形はほぼ一定であるとして、同じ幹曲線式で表すことにした。

相対幹曲線式を定める方法として、標本数を多くして幹曲線を滑らかにするために、すべてのデータを用いて一本の幹曲線を引く方法⁷⁾を採用した(図-2)。

その結果、得られた幹曲線式の係数は、表-12のとおりである、このとき、幹曲線式に対する根張りの影響を排除するため、0.0mと0.3mの測定値はあてはめには使用しなかった。このようにして相対幹曲線式を決定し、胸高直径の相対径から導かれる基準直径 $d_{0.9}$ 、相対幹曲線の回転体の体積である相対材積 $\theta_{0.9}$ 、基準直径を直径とし、樹高を高さとする比較円柱の体積に対する幹材積の比である正形数 $\lambda_{0.9}$ を求めて、次の二変数材積式から表-13の二変数材積表を作成した²⁾。

$$\theta_{0.9} = \pi \int_0^1 y^2 dx = \pi \int_0^1 (ax + bx^2 + cx^3 + dx^4 + ex^5)^2 dx \tag{4}$$

表-13(1) 正形数を用いた二変数材積表 (35~55年生)

Table 13 (1). Two-way volume table using the normal factor (35~55 yr old)

(35-55yr old)

(単位: m³)

樹高	6cm	8cm	10cm	12cm	14cm	16cm	18cm	20cm	22cm	24cm	26cm	28cm
4m	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.09	0.10	0.12	0.14	0.17
5m	0.01	0.02	0.02	0.03	0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.19
6m	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.09	0.11	0.13	0.16	0.18	0.21
7m	0.01	0.02	0.03	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.15	0.18	0.21	0.24
8m	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07	0.09	0.11	0.14	0.16	0.19	0.23	0.26
9m	0.01	0.02	0.04	0.05	0.07	0.09	0.12	0.15	0.18	0.21	0.25	0.29
10m	0.01	0.03	0.04	0.06	0.08	0.10	0.13	0.16	0.20	0.23	0.27	0.32
11m	0.02	0.03	0.04	0.06	0.09	0.11	0.14	0.18	0.21	0.25	0.30	0.34
12m	0.02	0.03	0.05	0.07	0.09	0.12	0.15	0.19	0.23	0.27	0.32	0.37
13m	0.02	0.03	0.05	0.07	0.10	0.13	0.16	0.20	0.24	0.29	0.34	0.40
14m	0.02	0.03	0.05	0.08	0.11	0.14	0.17	0.22	0.26	0.31	0.36	0.42
15m	0.02	0.04	0.06	0.08	0.11	0.15	0.19	0.23	0.28	0.33	0.39	0.45
16m	0.02	0.04	0.06	0.09	0.12	0.15	0.20	0.24	0.29	0.35	0.41	0.48
17m	0.02	0.04	0.06	0.09	0.13	0.16	0.21	0.26	0.31	0.37	0.43	0.50
18m	0.02	0.04	0.07	0.10	0.13	0.17	0.22	0.27	0.33	0.39	0.46	0.53
19m	0.03	0.05	0.07	0.10	0.14	0.18	0.23	0.28	0.34	0.41	0.48	0.55
20m	0.03	0.05	0.07	0.11	0.14	0.19	0.24	0.30	0.36	0.43	0.50	0.58
21m	0.03	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20	0.25	0.31	0.37	0.45	0.52	0.61
22m	0.03	0.05	0.08	0.12	0.16	0.21	0.26	0.32	0.39	0.47	0.55	0.63
23m	0.03	0.05	0.08	0.12	0.16	0.21	0.27	0.34	0.41	0.48	0.57	0.66
24m	0.03	0.06	0.09	0.13	0.17	0.22	0.28	0.35	0.42	0.50	0.59	0.69
25m	0.03	0.06	0.09	0.13	0.18	0.23	0.29	0.36	0.44	0.52	0.61	0.71
26m	0.03	0.06	0.09	0.14	0.18	0.24	0.30	0.38	0.46	0.54	0.64	0.74
27m	0.04	0.06	0.10	0.14	0.19	0.25	0.32	0.39	0.47	0.56	0.66	0.76
28m	0.04	0.06	0.10	0.14	0.20	0.26	0.33	0.40	0.49	0.58	0.68	0.79
29m	0.04	0.07	0.10	0.15	0.20	0.27	0.34	0.42	0.50	0.60	0.70	0.82
30m	0.04	0.07	0.11	0.15	0.21	0.27	0.35	0.43	0.52	0.62	0.73	0.84

樹高	30cm	32cm	34cm	36cm	38cm	40cm	42cm	44cm	46cm	48cm	50cm	52cm
6m	0.24	0.28	0.31	0.35	0.39	0.44	0.48	0.53	0.58	0.63	0.68	0.74
7m	0.27	0.31	0.35	0.39	0.44	0.49	0.54	0.59	0.64	0.70	0.76	0.82
8m	0.30	0.35	0.39	0.44	0.49	0.54	0.60	0.65	0.71	0.78	0.84	0.91
9m	0.33	0.38	0.43	0.48	0.54	0.59	0.65	0.72	0.79	0.86	0.93	1.00
10m	0.36	0.41	0.47	0.52	0.58	0.65	0.71	0.78	0.86	0.93	1.01	1.09
11m	0.39	0.45	0.51	0.57	0.63	0.70	0.77	0.85	0.93	1.01	1.10	1.19
12m	0.42	0.48	0.55	0.61	0.68	0.76	0.83	0.91	1.00	1.09	1.18	1.28
13m	0.46	0.52	0.58	0.66	0.73	0.81	0.89	0.98	1.07	1.16	1.26	1.37
14m	0.49	0.55	0.62	0.70	0.78	0.86	0.95	1.04	1.14	1.24	1.35	1.46
15m	0.52	0.59	0.66	0.74	0.83	0.92	1.01	1.11	1.21	1.32	1.43	1.55
16m	0.55	0.62	0.70	0.79	0.88	0.97	1.07	1.17	1.28	1.40	1.52	1.64
17m	0.58	0.66	0.74	0.83	0.92	1.02	1.13	1.24	1.35	1.47	1.60	1.73
18m	0.61	0.69	0.78	0.87	0.97	1.08	1.19	1.30	1.43	1.55	1.68	1.82
19m	0.64	0.72	0.82	0.92	1.02	1.13	1.25	1.37	1.50	1.63	1.77	1.91
20m	0.67	0.76	0.86	0.96	1.07	1.19	1.31	1.43	1.57	1.71	1.85	2.00
21m	0.70	0.79	0.90	1.00	1.12	1.24	1.37	1.50	1.64	1.78	1.94	2.09
22m	0.73	0.83	0.93	1.05	1.17	1.29	1.43	1.56	1.71	1.86	2.02	2.18
23m	0.76	0.86	0.97	1.09	1.22	1.35	1.48	1.63	1.78	1.94	2.10	2.28
24m	0.79	0.90	1.01	1.13	1.26	1.40	1.54	1.69	1.85	2.02	2.19	2.37
25m	0.82	0.93	1.05	1.18	1.31	1.45	1.60	1.76	1.92	2.09	2.27	2.46
26m	0.85	0.96	1.09	1.22	1.36	1.51	1.66	1.82	1.99	2.17	2.36	2.55
27m	0.88	1.00	1.13	1.26	1.41	1.56	1.72	1.89	2.06	2.25	2.44	2.64
28m	0.91	1.03	1.17	1.31	1.46	1.61	1.78	1.95	2.14	2.32	2.52	2.73
29m	0.94	1.07	1.21	1.35	1.51	1.67	1.84	2.02	2.21	2.40	2.61	2.82
30m	0.97	1.10	1.24	1.39	1.55	1.72	1.90	2.08	2.28	2.48	2.69	2.91
31m	1.00	1.14	1.28	1.44	1.60	1.78	1.96	2.15	2.35	2.56	2.77	3.00
32m	1.03	1.17	1.32	1.48	1.65	1.83	2.02	2.21	2.42	2.63	2.86	3.09
33m	1.06	1.20	1.36	1.52	1.70	1.88	2.08	2.28	2.49	2.71	2.94	3.18
34m	1.09	1.24	1.40	1.57	1.75	1.94	2.13	2.34	2.56	2.79	3.03	3.27

表-13 (2) 正形数を用いた二変数材積表 (60年生以上, 胸高直径 56 cm 以下)

Table 13 (2). Two-way volume table using the normal factor (above 60 yr old, under 56 cm D.B.H.)
(above 60yr old, under 56cm D.B.H.) (単位: m³)

樹高	10cm	12cm	14cm	16cm	18cm	20cm	22cm	24cm	26cm	28cm	30cm	32cm
8m	0.04	0.05	0.07	0.09	0.12	0.14	0.17	0.21	0.24	0.28	0.32	0.36
9m	0.04	0.06	0.08	0.10	0.13	0.16	0.19	0.23	0.27	0.31	0.35	0.40
10m	0.04	0.06	0.08	0.11	0.14	0.17	0.21	0.25	0.29	0.34	0.38	0.43
11m	0.05	0.07	0.09	0.12	0.15	0.19	0.23	0.27	0.32	0.37	0.41	0.47
12m	0.05	0.07	0.10	0.13	0.17	0.20	0.25	0.29	0.34	0.39	0.45	0.50
13m	0.05	0.08	0.11	0.14	0.18	0.22	0.27	0.32	0.37	0.42	0.48	0.54
14m	0.06	0.08	0.12	0.15	0.19	0.23	0.28	0.34	0.40	0.45	0.51	0.57
15m	0.06	0.09	0.12	0.16	0.20	0.25	0.30	0.36	0.42	0.48	0.54	0.61
16m	0.07	0.10	0.13	0.17	0.22	0.27	0.32	0.38	0.45	0.51	0.57	0.64
17m	0.07	0.10	0.14	0.18	0.23	0.28	0.34	0.40	0.48	0.54	0.60	0.67
18m	0.07	0.11	0.15	0.19	0.24	0.30	0.36	0.43	0.50	0.57	0.64	0.71
19m	0.08	0.11	0.15	0.20	0.25	0.31	0.38	0.45	0.53	0.60	0.67	0.74
20m	0.08	0.12	0.16	0.21	0.27	0.33	0.40	0.47	0.55	0.63	0.70	0.78
21m	0.09	0.12	0.17	0.22	0.28	0.34	0.42	0.49	0.58	0.65	0.73	0.81
22m	0.09	0.13	0.18	0.23	0.29	0.36	0.43	0.52	0.61	0.68	0.76	0.85
23m	0.09	0.13	0.18	0.24	0.30	0.37	0.45	0.54	0.63	0.71	0.79	0.88
24m	0.10	0.14	0.19	0.25	0.32	0.39	0.47	0.56	0.66	0.74	0.83	0.91
25m	0.10	0.15	0.20	0.26	0.33	0.40	0.49	0.58	0.68	0.77	0.86	0.95
26m	0.11	0.15	0.21	0.27	0.34	0.42	0.51	0.61	0.71	0.80	0.89	0.98
27m	0.11	0.16	0.21	0.28	0.35	0.44	0.53	0.63	0.74	0.83	0.92	1.02
28m	0.11	0.16	0.22	0.29	0.37	0.45	0.55	0.65	0.76	0.85	0.95	1.05
29m	0.12	0.17	0.23	0.30	0.38	0.47	0.56	0.67	0.79	0.89	0.98	1.08
30m	0.12	0.17	0.24	0.31	0.39	0.48	0.58	0.69	0.82	0.92	1.02	1.12
31m	0.12	0.18	0.24	0.32	0.40	0.50	0.60	0.72	0.84	0.95	1.05	1.15
32m	0.13	0.18	0.25	0.33	0.42	0.51	0.62	0.74	0.87	0.98	1.08	1.19
33m	0.13	0.19	0.26	0.34	0.43	0.53	0.64	0.76	0.89	1.00	1.11	1.22
34m	0.14	0.20	0.27	0.35	0.44	0.54	0.66	0.78	0.92	1.03	1.14	1.25

樹高	34cm	36cm	38cm	40cm	42cm	44cm	46cm	48cm	50cm	52cm	54cm	56cm
10m	0.49	0.55	0.61	0.67	0.74	0.81	0.89	0.97	1.05	1.14	1.23	1.32
11m	0.53	0.59	0.66	0.73	0.80	0.88	0.96	1.05	1.14	1.23	1.33	1.43
12m	0.57	0.63	0.71	0.78	0.86	0.95	1.04	1.13	1.22	1.32	1.43	1.53
13m	0.60	0.68	0.76	0.84	0.92	1.01	1.11	1.21	1.31	1.41	1.53	1.64
14m	0.64	0.72	0.80	0.89	0.98	1.08	1.18	1.28	1.39	1.51	1.62	1.75
15m	0.68	0.77	0.85	0.95	1.04	1.14	1.25	1.36	1.48	1.60	1.72	1.85
16m	0.72	0.81	0.90	1.00	1.10	1.21	1.32	1.44	1.56	1.69	1.82	1.96
17m	0.76	0.85	0.95	1.05	1.16	1.27	1.39	1.52	1.65	1.78	1.92	2.06
18m	0.80	0.90	1.00	1.11	1.22	1.34	1.46	1.59	1.73	1.87	2.02	2.17
19m	0.84	0.94	1.05	1.16	1.28	1.40	1.54	1.67	1.81	1.96	2.12	2.28
20m	0.88	0.98	1.10	1.21	1.34	1.47	1.61	1.75	1.90	2.05	2.21	2.38
21m	0.92	1.03	1.14	1.27	1.40	1.53	1.68	1.83	1.98	2.14	2.31	2.49
22m	0.95	1.07	1.19	1.32	1.46	1.60	1.75	1.90	2.07	2.23	2.41	2.59
23m	0.99	1.11	1.24	1.38	1.52	1.66	1.82	1.98	2.15	2.32	2.51	2.70
24m	1.03	1.16	1.29	1.43	1.57	1.73	1.89	2.06	2.23	2.41	2.60	2.80
25m	1.07	1.20	1.34	1.48	1.63	1.79	1.96	2.13	2.32	2.50	2.70	2.90
26m	1.11	1.24	1.39	1.54	1.69	1.86	2.03	2.21	2.40	2.59	2.80	3.01
27m	1.15	1.29	1.43	1.59	1.75	1.92	2.10	2.29	2.48	2.68	2.89	3.11
28m	1.19	1.33	1.48	1.64	1.81	1.99	2.17	2.36	2.56	2.77	2.99	3.22
29m	1.22	1.37	1.53	1.69	1.87	2.05	2.24	2.44	2.65	2.86	3.09	3.32
30m	1.26	1.42	1.58	1.75	1.93	2.12	2.31	2.52	2.73	2.95	3.19	3.43
31m	1.30	1.46	1.63	1.80	1.99	2.18	2.38	2.59	2.81	3.04	3.28	3.53
32m	1.34	1.50	1.67	1.85	2.04	2.24	2.45	2.67	2.90	3.13	3.38	3.63
33m	1.38	1.55	1.72	1.91	2.10	2.31	2.52	2.75	2.98	3.22	3.48	3.74
34m	1.42	1.59	1.77	1.96	2.16	2.37	2.59	2.82	3.06	3.31	3.57	3.84
35m	1.45	1.63	1.82	2.01	2.22	2.44	2.66	2.90	3.15	3.40	3.67	3.95
36m	1.49	1.67	1.87	2.07	2.28	2.50	2.73	2.98	3.23	3.49	3.77	4.05
37m	1.53	1.72	1.91	2.12	2.34	2.56	2.80	3.05	3.31	3.58	3.86	4.15
38m	1.57	1.76	1.96	2.17	2.40	2.63	2.87	3.13	3.40	3.67	3.96	4.26

表-13 (3) 正形数を用いた二変数材積表 (60年生以上, 胸高直径 58 cm 以上)

Table 13 (3). Two-way volume table using the normal factor (above 60 yr old, above 58 cm D.B.H.)
(above 60yr old, above 58cm D.B.H.) (単位: m³)

樹高	58cm	60cm	62cm	64cm	66cm	68cm	70cm	72cm	74cm	76cm	78cm	80cm
10m	1.41	1.51	1.62	1.72	1.83	1.94	2.06	2.18	2.30	2.43	2.56	2.69
11m	1.53	1.64	1.75	1.86	1.98	2.10	2.23	2.36	2.49	2.63	2.77	2.91
12m	1.65	1.76	1.88	2.00	2.13	2.26	2.40	2.54	2.68	2.83	2.98	3.13
13m	1.76	1.88	2.01	2.14	2.28	2.42	2.56	2.71	2.87	3.02	3.18	3.35
14m	1.87	2.01	2.14	2.28	2.43	2.58	2.73	2.89	3.05	3.22	3.39	3.57
15m	1.99	2.13	2.27	2.42	2.57	2.73	2.90	3.06	3.24	3.41	3.60	3.78
16m	2.10	2.25	2.40	2.56	2.72	2.89	3.06	3.24	3.42	3.61	3.80	4.00
17m	2.22	2.37	2.53	2.70	2.87	3.04	3.23	3.41	3.61	3.80	4.01	4.21
18m	2.33	2.49	2.66	2.83	3.01	3.20	3.39	3.59	3.79	4.00	4.21	4.43
19m	2.44	2.61	2.79	2.97	3.16	3.36	3.56	3.76	3.97	4.19	4.41	4.64
20m	2.55	2.73	2.92	3.11	3.31	3.51	3.72	3.94	4.16	4.38	4.62	4.86
21m	2.67	2.85	3.05	3.25	3.45	3.67	3.88	4.11	4.34	4.58	4.82	5.07
22m	2.78	2.97	3.18	3.38	3.60	3.82	4.05	4.28	4.52	4.77	5.03	5.29
23m	2.89	3.09	3.30	3.52	3.74	3.97	4.21	4.46	4.71	4.96	5.23	5.50
24m	3.00	3.21	3.43	3.66	3.89	4.13	4.37	4.63	4.89	5.16	5.43	5.71
25m	3.12	3.33	3.56	3.79	4.03	4.28	4.54	4.80	5.07	5.35	5.63	5.93
26m	3.23	3.45	3.69	3.93	4.18	4.44	4.70	4.97	5.25	5.54	5.84	6.14
27m	3.34	3.57	3.82	4.07	4.32	4.59	4.86	5.15	5.44	5.73	6.04	6.35
28m	3.45	3.69	3.94	4.20	4.47	4.74	5.03	5.32	5.62	5.93	6.24	6.57
29m	3.56	3.81	4.07	4.34	4.61	4.90	5.19	5.49	5.80	6.12	6.44	6.78
30m	3.68	3.93	4.20	4.47	4.76	5.05	5.35	5.66	5.98	6.31	6.65	6.99
31m	3.79	4.05	4.33	4.61	4.90	5.21	5.52	5.84	6.16	6.50	6.85	7.20
32m	3.90	4.17	4.45	4.75	5.05	5.36	5.68	6.01	6.35	6.69	7.05	7.42
33m	4.01	4.29	4.58	4.88	5.19	5.51	5.84	6.18	6.53	6.89	7.25	7.63
34m	4.12	4.41	4.71	5.02	5.34	5.67	6.00	6.35	6.71	7.08	7.45	7.84
35m	4.23	4.53	4.84	5.15	5.48	5.82	6.17	6.52	6.89	7.27	7.66	8.05
36m	4.35	4.65	4.97	5.29	5.63	5.97	6.33	6.70	7.07	7.46	7.86	8.27
37m	4.46	4.77	5.09	5.43	5.77	6.13	6.49	6.87	7.25	7.65	8.06	8.48
38m	4.57	4.89	5.22	5.56	5.92	6.28	6.65	7.04	7.44	7.84	8.26	8.69
39m	4.68	5.01	5.35	5.70	6.06	6.43	6.82	7.21	7.62	8.04	8.46	8.90
40m	4.79	5.13	5.48	5.83	6.20	6.59	6.98	7.38	7.80	8.23	8.67	9.12
41m	4.90	5.25	5.60	5.97	6.35	6.74	7.14	7.56	7.98	8.42	8.87	9.33
42m	5.01	5.37	5.73	6.11	6.49	6.89	7.30	7.73	8.16	8.61	9.07	9.54
43m	5.13	5.49	5.86	6.24	6.64	7.05	7.47	7.90	8.34	8.80	9.27	9.75
44m	5.24	5.60	5.98	6.38	6.78	7.20	7.63	8.07	8.53	8.99	9.47	9.96
45m	5.35	5.72	6.11	6.51	6.93	7.35	7.79	8.24	8.71	9.18	9.67	10.18

$$v = d_{0.9}^2 H \theta_{0.9} = \frac{\pi}{4} d_{0.9}^2 H \lambda_{0.9} \quad (5)$$

$$\lambda_{0.9} = \theta_{0.9} \cdot 4/\pi \quad (6)$$

2) 胸高形数を用いる方法

正形数を用いる方法は、理論的には優れた方法であるが、基準直径となる樹高の 1/10 の高さの直径を推定しなければならない。これには幹曲線式を用いるが、この間に推定誤差が発生するため、誤差が増幅するという実用上の問題を含んでいる。そこで (3) 式の $d_{0.9}$ を胸高直径 d_{BH} に変換すると、

$$d_{BH} = d_{0.9} f\left(\frac{H-1.3}{H}\right) \quad (7)$$

であるから、

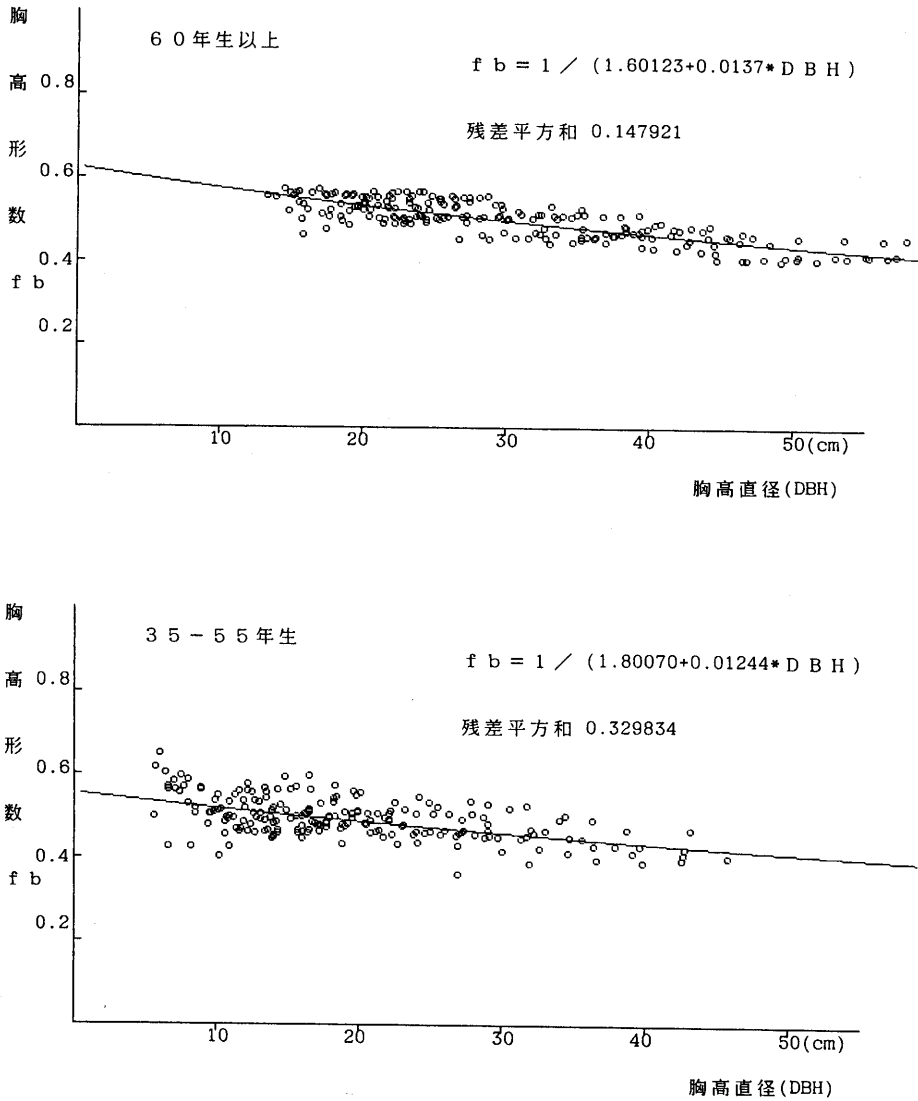


図-3 胸高形数 (fb) と胸高直径 (DBH) の関係

Fig. 3. The relationship between the breast height form factor.

$$v = \frac{\pi}{4} dBH^2 \cdot H \frac{\lambda_{0.9}}{\left\{ f\left(\frac{H-1.3}{H}\right) \right\}^2} \quad (8)$$

となる。これを改めて

$$V = G \cdot H \cdot fb = \frac{\pi}{4} dBH^2 \cdot H \cdot fb \quad (9)$$

とする。この fb は胸高形数と呼ばれる。この胸高形数も幹形を表わす因子であるが、(8)式から

表-14 (1) 胸高形数を用いた二変数材積表 (35~55年生)

Table 14 (1). Two-way volume table using the breast height form factor (35-55 yr old)

		form factor (35-55yr old)											(単位: m ³)
樹高	6cm	8cm	10cm	12cm	14cm	16cm	18cm	20cm	22cm	24cm	26cm	28cm	
4m	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11	
5m	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.11	0.12	0.14	
6m	0.01	0.02	0.02	0.03	0.05	0.06	0.08	0.09	0.11	0.13	0.15	0.17	
7m	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.17	0.20	
8m	0.01	0.02	0.03	0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.15	0.17	0.20	0.23	
9m	0.01	0.02	0.04	0.05	0.07	0.09	0.11	0.14	0.16	0.19	0.22	0.26	
10m	0.02	0.03	0.04	0.06	0.08	0.10	0.13	0.15	0.18	0.22	0.25	0.29	
11m	0.02	0.03	0.04	0.06	0.09	0.11	0.14	0.17	0.20	0.24	0.27	0.32	
12m	0.02	0.03	0.05	0.07	0.09	0.12	0.15	0.18	0.22	0.26	0.30	0.34	
13m	0.02	0.03	0.05	0.08	0.10	0.13	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32	0.37	
14m	0.02	0.04	0.06	0.08	0.11	0.14	0.18	0.21	0.26	0.30	0.35	0.40	
15m	0.02	0.04	0.06	0.09	0.12	0.15	0.19	0.23	0.27	0.32	0.37	0.43	
16m	0.02	0.04	0.07	0.09	0.12	0.16	0.20	0.25	0.29	0.34	0.40	0.46	
17m	0.03	0.04	0.07	0.10	0.13	0.17	0.21	0.26	0.31	0.37	0.42	0.49	
18m	0.03	0.05	0.07	0.10	0.14	0.18	0.23	0.28	0.33	0.39	0.45	0.52	
19m	0.03	0.05	0.08	0.11	0.15	0.19	0.24	0.29	0.35	0.41	0.47	0.54	
20m	0.03	0.05	0.08	0.12	0.16	0.20	0.25	0.31	0.37	0.43	0.50	0.57	
21m	0.03	0.06	0.09	0.12	0.16	0.21	0.26	0.32	0.38	0.45	0.52	0.60	
22m	0.03	0.06	0.09	0.13	0.17	0.22	0.28	0.34	0.40	0.47	0.55	0.63	
23m	0.03	0.06	0.09	0.13	0.18	0.23	0.29	0.35	0.42	0.50	0.57	0.66	
24m	0.04	0.06	0.10	0.14	0.19	0.24	0.30	0.37	0.44	0.52	0.60	0.69	
25m	0.04	0.07	0.10	0.14	0.19	0.25	0.31	0.38	0.46	0.54	0.62	0.72	
26m	0.04	0.07	0.11	0.15	0.20	0.26	0.33	0.40	0.48	0.56	0.65	0.74	
27m	0.04	0.07	0.11	0.16	0.21	0.27	0.34	0.41	0.49	0.58	0.67	0.77	
28m	0.04	0.07	0.11	0.16	0.22	0.28	0.35	0.43	0.51	0.60	0.70	0.80	
29m	0.04	0.08	0.12	0.17	0.23	0.29	0.36	0.44	0.53	0.62	0.72	0.83	
30m	0.05	0.08	0.12	0.17	0.23	0.30	0.38	0.46	0.55	0.65	0.75	0.86	

樹高	30cm	32cm	34cm	36cm	38cm	40cm	42cm	44cm	46cm	48cm	50cm	52cm
6m	0.20	0.22	0.24	0.27	0.30	0.33	0.36	0.39	0.42	0.45	0.49	0.52
7m	0.23	0.26	0.29	0.32	0.35	0.38	0.42	0.45	0.49	0.53	0.57	0.61
8m	0.26	0.29	0.33	0.36	0.40	0.44	0.48	0.52	0.56	0.60	0.65	0.69
9m	0.29	0.33	0.37	0.41	0.45	0.49	0.54	0.58	0.63	0.68	0.73	0.78
10m	0.33	0.37	0.41	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.81	0.87
11m	0.36	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.66	0.71	0.77	0.83	0.89	0.95
12m	0.39	0.44	0.49	0.54	0.60	0.66	0.72	0.78	0.84	0.91	0.97	1.04
13m	0.42	0.48	0.53	0.59	0.65	0.71	0.78	0.84	0.91	0.98	1.05	1.13
14m	0.46	0.51	0.57	0.63	0.70	0.77	0.83	0.91	0.98	1.06	1.13	1.21
15m	0.49	0.55	0.61	0.68	0.75	0.82	0.89	0.97	1.05	1.13	1.22	1.30
16m	0.52	0.59	0.65	0.72	0.80	0.87	0.95	1.04	1.12	1.21	1.30	1.39
17m	0.55	0.62	0.69	0.77	0.85	0.93	1.01	1.10	1.19	1.28	1.38	1.48
18m	0.59	0.66	0.73	0.81	0.90	0.98	1.07	1.17	1.26	1.36	1.46	1.56
19m	0.62	0.69	0.78	0.86	0.95	1.04	1.13	1.23	1.33	1.43	1.54	1.65
20m	0.65	0.73	0.82	0.91	1.00	1.09	1.19	1.30	1.40	1.51	1.62	1.74
21m	0.68	0.77	0.86	0.95	1.05	1.15	1.25	1.36	1.47	1.58	1.70	1.82
22m	0.72	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.31	1.42	1.54	1.66	1.78	1.91
23m	0.75	0.84	0.94	1.04	1.15	1.26	1.37	1.49	1.61	1.74	1.86	2.00
24m	0.78	0.88	0.98	1.09	1.20	1.31	1.43	1.55	1.68	1.81	1.95	2.08
25m	0.81	0.91	1.02	1.13	1.25	1.37	1.49	1.62	1.75	1.89	2.03	2.17
26m	0.85	0.95	1.06	1.18	1.30	1.42	1.55	1.68	1.82	1.96	2.11	2.26
27m	0.88	0.99	1.10	1.22	1.35	1.48	1.61	1.75	1.89	2.04	2.19	2.34
28m	0.91	1.02	1.14	1.27	1.40	1.53	1.67	1.81	1.96	2.11	2.27	2.43
29m	0.94	1.06	1.18	1.31	1.45	1.59	1.73	1.88	2.03	2.19	2.35	2.52
30m	0.98	1.10	1.22	1.36	1.50	1.64	1.79	1.94	2.10	2.26	2.43	2.60
31m	1.01	1.13	1.27	1.40	1.55	1.69	1.85	2.01	2.17	2.34	2.51	2.69
32m	1.04	1.17	1.31	1.45	1.60	1.75	1.91	2.07	2.24	2.41	2.59	2.78
33m	1.07	1.21	1.35	1.49	1.65	1.80	1.97	2.14	2.31	2.49	2.67	2.86
34m	1.11	1.24	1.39	1.54	1.70	1.86	2.03	2.20	2.38	2.57	2.76	2.95

表-14 (2) 胸高形数を用いた二変数材積表 (60年生以上, 胸高直径56cm以下)

Table 14 (2). Two-way volume table using the breast height form factor (above 60 yr old, under 56 cm D.B.H.)

form factor (above 60yr old, under 56cm D.B.H.) (単位: m ³)												
樹高	10cm	12cm	14cm	16cm	18cm	20cm	22cm	24cm	26cm	28cm	30cm	32cm
8m	0.04	0.05	0.07	0.09	0.11	0.13	0.16	0.19	0.22	0.25	0.28	0.32
9m	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.15	0.18	0.21	0.24	0.28	0.32	0.35
10m	0.05	0.06	0.09	0.11	0.14	0.17	0.20	0.23	0.27	0.31	0.35	0.39
11m	0.05	0.07	0.09	0.12	0.15	0.18	0.22	0.26	0.30	0.34	0.39	0.43
12m	0.05	0.08	0.10	0.13	0.17	0.20	0.24	0.28	0.33	0.37	0.42	0.47
13m	0.06	0.08	0.11	0.14	0.18	0.22	0.26	0.30	0.35	0.40	0.46	0.51
14m	0.06	0.09	0.12	0.15	0.19	0.23	0.28	0.33	0.38	0.43	0.49	0.55
15m	0.07	0.10	0.13	0.17	0.21	0.25	0.30	0.35	0.41	0.47	0.53	0.59
16m	0.07	0.10	0.14	0.18	0.22	0.27	0.32	0.38	0.43	0.50	0.56	0.63
17m	0.08	0.11	0.15	0.19	0.23	0.28	0.34	0.40	0.46	0.53	0.60	0.67
18m	0.08	0.12	0.15	0.20	0.25	0.30	0.36	0.42	0.49	0.56	0.63	0.71
19m	0.09	0.12	0.16	0.21	0.26	0.32	0.38	0.45	0.52	0.59	0.67	0.75
20m	0.09	0.13	0.17	0.22	0.28	0.34	0.40	0.47	0.54	0.62	0.70	0.79
21m	0.09	0.13	0.18	0.23	0.29	0.35	0.42	0.49	0.57	0.65	0.74	0.83
22m	0.10	0.14	0.19	0.24	0.30	0.37	0.44	0.52	0.60	0.68	0.77	0.87
23m	0.10	0.15	0.20	0.25	0.32	0.39	0.46	0.54	0.62	0.71	0.81	0.91
24m	0.11	0.15	0.21	0.27	0.33	0.40	0.48	0.56	0.65	0.74	0.84	0.95
25m	0.11	0.16	0.21	0.28	0.34	0.42	0.50	0.59	0.68	0.78	0.88	0.99
26m	0.12	0.17	0.22	0.29	0.36	0.44	0.52	0.61	0.71	0.81	0.91	1.03
27m	0.12	0.17	0.23	0.30	0.37	0.45	0.54	0.63	0.73	0.84	0.95	1.06
28m	0.13	0.18	0.24	0.31	0.39	0.47	0.56	0.66	0.76	0.87	0.98	1.10
29m	0.13	0.19	0.25	0.32	0.40	0.49	0.58	0.68	0.79	0.90	1.02	1.14
30m	0.14	0.19	0.26	0.33	0.41	0.50	0.60	0.70	0.81	0.93	1.05	1.18
31m	0.14	0.20	0.27	0.34	0.43	0.52	0.62	0.73	0.84	0.96	1.09	1.22
32m	0.14	0.20	0.27	0.35	0.44	0.54	0.64	0.75	0.87	0.99	1.12	1.26
33m	0.15	0.21	0.28	0.36	0.45	0.55	0.66	0.77	0.90	1.02	1.16	1.30
34m	0.15	0.22	0.29	0.38	0.47	0.57	0.68	0.80	0.92	1.05	1.19	1.34

樹高	34cm	36cm	38cm	40cm	42cm	44cm	46cm	48cm	50cm	52cm	54cm	56cm
10m	0.44	0.49	0.53	0.58	0.64	0.69	0.74	0.80	0.86	0.92	0.98	1.04
11m	0.48	0.53	0.59	0.64	0.70	0.76	0.82	0.88	0.94	1.01	1.08	1.14
12m	0.53	0.58	0.64	0.70	0.76	0.83	0.89	0.96	1.03	1.10	1.17	1.25
13m	0.57	0.63	0.69	0.76	0.83	0.90	0.97	1.04	1.12	1.19	1.27	1.35
14m	0.61	0.68	0.75	0.82	0.89	0.97	1.04	1.12	1.20	1.29	1.37	1.46
15m	0.66	0.73	0.80	0.88	0.95	1.03	1.12	1.20	1.29	1.38	1.47	1.56
16m	0.70	0.78	0.86	0.94	1.02	1.10	1.19	1.28	1.37	1.47	1.57	1.66
17m	0.75	0.83	0.91	0.99	1.08	1.17	1.27	1.36	1.46	1.56	1.66	1.77
18m	0.79	0.87	0.96	1.05	1.15	1.24	1.34	1.44	1.55	1.65	1.76	1.87
19m	0.83	0.92	1.02	1.11	1.21	1.31	1.42	1.52	1.63	1.74	1.86	1.98
20m	0.88	0.97	1.07	1.17	1.27	1.38	1.49	1.60	1.72	1.84	1.96	2.08
21m	0.92	1.02	1.12	1.23	1.34	1.45	1.56	1.68	1.80	1.93	2.05	2.18
22m	0.97	1.07	1.18	1.29	1.40	1.52	1.64	1.76	1.89	2.02	2.15	2.29
23m	1.01	1.12	1.23	1.34	1.46	1.59	1.71	1.84	1.98	2.11	2.25	2.39
24m	1.05	1.17	1.28	1.40	1.53	1.66	1.79	1.92	2.06	2.20	2.35	2.50
25m	1.10	1.21	1.34	1.46	1.59	1.72	1.86	2.00	2.15	2.29	2.45	2.60
26m	1.14	1.26	1.39	1.52	1.65	1.79	1.94	2.08	2.23	2.39	2.54	2.70
27m	1.19	1.31	1.44	1.58	1.72	1.86	2.01	2.16	2.32	2.48	2.64	2.81
28m	1.23	1.36	1.50	1.64	1.78	1.93	2.09	2.24	2.40	2.57	2.74	2.91
29m	1.27	1.41	1.55	1.70	1.85	2.00	2.16	2.32	2.49	2.66	2.84	3.02
30m	1.32	1.46	1.60	1.75	1.91	2.07	2.23	2.40	2.58	2.75	2.93	3.12
31m	1.36	1.51	1.66	1.81	1.97	2.14	2.31	2.48	2.66	2.85	3.03	3.22
32m	1.41	1.56	1.71	1.87	2.04	2.21	2.38	2.56	2.75	2.94	3.13	3.33
33m	1.45	1.60	1.76	1.93	2.10	2.28	2.46	2.64	2.83	3.03	3.23	3.43
34m	1.49	1.65	1.82	1.99	2.16	2.35	2.53	2.72	2.92	3.12	3.33	3.54
35m	1.54	1.70	1.87	2.05	2.23	2.41	2.61	2.80	3.01	3.21	3.42	3.64
36m	1.58	1.75	1.92	2.10	2.29	2.48	2.68	2.88	3.09	3.30	3.52	3.74
37m	1.63	1.80	1.98	2.16	2.36	2.55	2.76	2.96	3.18	3.40	3.62	3.85
38m	1.67	1.85	2.03	2.22	2.42	2.62	2.83	3.04	3.26	3.49	3.72	3.95

表-14 (3) 胸高形数を用いた二変数材積表 (60年生以上, 胸高直径 58 cm 以上)

Table 14 (3). Two-way volume table using the breast height form factor (above 60 yr old, above 58 cm D.B.H.)

樹高	form factor (above 60yr old, above 58cm D.B.H.) (単位: m ³)											
	58cm	60cm	62cm	64cm	66cm	68cm	70cm	72cm	74cm	76cm	78cm	80cm
10m	1.10	1.17	1.23	1.30	1.37	1.43	1.50	1.57	1.64	1.72	1.79	1.86
11m	1.21	1.28	1.36	1.43	1.50	1.58	1.65	1.73	1.81	1.89	1.97	2.05
12m	1.32	1.40	1.48	1.56	1.64	1.72	1.80	1.89	1.97	2.06	2.15	2.24
13m	1.43	1.52	1.60	1.69	1.78	1.86	1.95	2.05	2.14	2.23	2.33	2.42
14m	1.54	1.63	1.72	1.82	1.91	2.01	2.10	2.20	2.30	2.40	2.51	2.61
15m	1.65	1.75	1.85	1.95	2.05	2.15	2.25	2.36	2.47	2.58	2.68	2.80
16m	1.76	1.87	1.97	2.08	2.18	2.29	2.40	2.52	2.63	2.75	2.86	2.98
17m	1.87	1.98	2.09	2.21	2.32	2.44	2.56	2.67	2.80	2.92	3.04	3.17
18m	1.98	2.10	2.22	2.34	2.46	2.58	2.71	2.83	2.96	3.09	3.22	3.35
19m	2.10	2.22	2.34	2.47	2.59	2.72	2.86	2.99	3.12	3.26	3.40	3.54
20m	2.21	2.33	2.46	2.60	2.73	2.87	3.01	3.15	3.29	3.43	3.58	3.73
21m	2.32	2.45	2.59	2.73	2.87	3.01	3.16	3.30	3.45	3.61	3.76	3.91
22m	2.43	2.57	2.71	2.86	3.00	3.15	3.31	3.46	3.62	3.78	3.94	4.10
23m	2.54	2.68	2.83	2.99	3.14	3.30	3.46	3.62	3.78	3.95	4.12	4.29
24m	2.65	2.80	2.96	3.12	3.28	3.44	3.61	3.78	3.95	4.12	4.30	4.47
25m	2.76	2.92	3.08	3.25	3.41	3.58	3.76	3.93	4.11	4.29	4.47	4.66
26m	2.87	3.03	3.20	3.38	3.55	3.73	3.91	4.09	4.28	4.46	4.65	4.85
27m	2.98	3.15	3.33	3.51	3.69	3.87	4.06	4.25	4.44	4.64	4.83	5.03
28m	3.09	3.27	3.45	3.63	3.82	4.01	4.21	4.41	4.60	4.81	5.01	5.22
29m	3.20	3.38	3.57	3.76	3.96	4.16	4.36	4.56	4.77	4.98	5.19	5.40
30m	3.31	3.50	3.70	3.89	4.10	4.30	4.51	4.72	4.93	5.15	5.37	5.59
31m	3.42	3.62	3.82	4.02	4.23	4.44	4.66	4.88	5.10	5.32	5.55	5.78
32m	3.53	3.73	3.94	4.15	4.37	4.59	4.81	5.03	5.26	5.49	5.73	5.96
33m	3.64	3.85	4.07	4.28	4.51	4.73	4.96	5.19	5.43	5.67	5.91	6.15
34m	3.75	3.97	4.19	4.41	4.64	4.87	5.11	5.35	5.59	5.84	6.09	6.34
35m	3.86	4.08	4.31	4.54	4.78	5.02	5.26	5.51	5.76	6.01	6.26	6.52
36m	3.97	4.20	4.43	4.67	4.92	5.16	5.41	5.66	5.92	6.18	6.44	6.71
37m	4.08	4.32	4.56	4.80	5.05	5.31	5.56	5.82	6.09	6.35	6.62	6.90
38m	4.19	4.43	4.68	4.93	5.19	5.45	5.71	5.98	6.25	6.52	6.80	7.08
39m	4.30	4.55	4.80	5.06	5.33	5.59	5.86	6.14	6.41	6.70	6.98	7.27
40m	4.41	4.67	4.93	5.19	5.46	5.74	6.01	6.29	6.58	6.87	7.16	7.45
41m	4.52	4.78	5.05	5.32	5.60	5.88	6.16	6.45	6.74	7.04	7.34	7.64
42m	4.63	4.90	5.17	5.45	5.73	6.02	6.31	6.61	6.91	7.21	7.52	7.83
43m	4.74	5.02	5.30	5.58	5.87	6.17	6.46	6.77	7.07	7.38	7.70	8.01
44m	4.85	5.13	5.42	5.71	6.01	6.31	6.61	6.92	7.24	7.55	7.87	8.20
45m	4.96	5.25	5.54	5.84	6.14	6.45	6.76	7.08	7.40	7.73	8.05	8.39

表-15 重回帰式の係数

Table 15. The parameters of the multiple regression formula

		α	β	γ
60年生以上	27cm以上	-9.32364	1.65346	1.11429
	31cm以下	-9.74141	1.95554	0.92945
35~55年生	17cm以上	-9.91330	1.67773	1.25366
	21cm以下	-9.92517	1.94045	0.98022

も明らかのようにこれは樹高の関数として与えられる。直径と樹高との間には大きな相関があるから、このことは同時に直径の関数でもあることを意味している。

表-16 (1) 重回帰式を用いた二変数材積表 (35~55 年生)

Table 16 (1). Two-way volume table using the multiple regression formula (35-55 yr old)

ssion formula(35-55yr old)												
(単位: m ³)												
樹高	6cm	8cm	10cm	12cm	14cm	16cm	18cm	20cm	22cm	24cm	26cm	28cm
4m	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.09	0.08	0.05	0.06	0.07	0.08
5m	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.12	0.10	0.07	0.08	0.09	0.10
6m	0.01	0.02	0.02	0.04	0.05	0.06	0.14	0.12	0.08	0.10	0.11	0.13
7m	0.01	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	0.17	0.14	0.10	0.12	0.13	0.15
8m	0.01	0.02	0.03	0.05	0.06	0.08	0.19	0.16	0.12	0.14	0.16	0.18
9m	0.01	0.02	0.04	0.05	0.07	0.09	0.21	0.18	0.14	0.16	0.18	0.21
10m	0.02	0.03	0.04	0.06	0.08	0.10	0.24	0.20	0.16	0.18	0.21	0.24
11m	0.02	0.03	0.04	0.06	0.09	0.11	0.26	0.23	0.18	0.21	0.24	0.27
12m	0.02	0.03	0.05	0.07	0.09	0.12	0.29	0.25	0.20	0.23	0.26	0.30
13m	0.02	0.03	0.05	0.08	0.10	0.13	0.31	0.27	0.22	0.26	0.29	0.33
14m	0.02	0.04	0.06	0.08	0.11	0.14	0.34	0.30	0.24	0.28	0.32	0.36
15m	0.02	0.04	0.06	0.09	0.12	0.15	0.36	0.32	0.26	0.31	0.35	0.40
16m	0.02	0.04	0.06	0.09	0.12	0.16	0.39	0.34	0.29	0.33	0.38	0.43
17m	0.03	0.04	0.07	0.10	0.13	0.17	0.41	0.37	0.31	0.36	0.41	0.46
18m	0.03	0.05	0.07	0.10	0.14	0.18	0.44	0.39	0.33	0.38	0.44	0.50
19m	0.03	0.05	0.08	0.11	0.15	0.19	0.46	0.42	0.35	0.41	0.47	0.53
20m	0.03	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20	0.49	0.44	0.38	0.44	0.50	0.57
21m	0.03	0.05	0.08	0.12	0.16	0.21	0.51	0.47	0.40	0.47	0.53	0.60
22m	0.03	0.06	0.09	0.13	0.17	0.22	0.54	0.49	0.43	0.49	0.56	0.64
23m	0.03	0.06	0.09	0.13	0.18	0.23	0.56	0.52	0.45	0.52	0.60	0.68
24m	0.04	0.06	0.10	0.14	0.18	0.24	0.59	0.54	0.48	0.55	0.63	0.71
25m	0.04	0.06	0.10	0.14	0.19	0.25	0.61	0.57	0.50	0.58	0.66	0.75
26m	0.04	0.07	0.10	0.15	0.20	0.26	0.64	0.59	0.53	0.61	0.70	0.79
27m	0.04	0.07	0.11	0.15	0.21	0.27	0.66	0.62	0.55	0.64	0.73	0.83
28m	0.04	0.07	0.11	0.16	0.21	0.28	0.69	0.64	0.58	0.67	0.76	0.86
29m	0.04	0.08	0.12	0.16	0.22	0.29	0.71	0.67	0.60	0.70	0.80	0.90
30m	0.04	0.08	0.12	0.17	0.23	0.30	0.74	0.69	0.63	0.73	0.83	0.94

樹高	30cm	32cm	34cm	36cm	38cm	40cm	42cm	44cm	46cm	48cm	50cm	52cm
6m	0.14	0.16	0.17	0.19	0.21	0.23	0.25	0.27	0.29	0.31	0.33	0.35
7m	0.17	0.19	0.21	0.23	0.25	0.28	0.30	0.32	0.35	0.38	0.40	0.43
8m	0.20	0.22	0.25	0.27	0.30	0.33	0.36	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51
9m	0.23	0.26	0.29	0.32	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.55	0.59
10m	0.27	0.30	0.33	0.36	0.40	0.43	0.47	0.51	0.55	0.59	0.63	0.67
11m	0.30	0.34	0.37	0.41	0.45	0.49	0.53	0.57	0.62	0.66	0.71	0.76
12m	0.34	0.37	0.41	0.46	0.50	0.54	0.59	0.64	0.69	0.74	0.79	0.84
13m	0.37	0.41	0.46	0.50	0.55	0.60	0.65	0.71	0.76	0.82	0.87	0.93
14m	0.41	0.45	0.50	0.55	0.61	0.66	0.72	0.77	0.83	0.90	0.96	1.02
15m	0.44	0.49	0.55	0.60	0.66	0.72	0.78	0.84	0.91	0.98	1.05	1.12
16m	0.48	0.54	0.59	0.65	0.72	0.78	0.85	0.92	0.99	1.06	1.13	1.21
17m	0.52	0.58	0.64	0.71	0.77	0.84	0.91	0.99	1.06	1.14	1.22	1.31
18m	0.56	0.62	0.69	0.76	0.83	0.90	0.98	1.06	1.14	1.23	1.31	1.40
19m	0.60	0.67	0.74	0.81	0.89	0.97	1.05	1.14	1.22	1.31	1.41	1.50
20m	0.64	0.71	0.79	0.86	0.95	1.03	1.12	1.21	1.30	1.40	1.50	1.60
21m	0.68	0.75	0.84	0.92	1.01	1.10	1.19	1.29	1.39	1.49	1.59	1.70
22m	0.72	0.80	0.89	0.97	1.07	1.16	1.26	1.36	1.47	1.58	1.69	1.81
23m	0.76	0.85	0.94	1.03	1.13	1.23	1.33	1.44	1.55	1.67	1.79	1.91
24m	0.80	0.89	0.99	1.09	1.19	1.30	1.41	1.52	1.64	1.76	1.89	2.01
25m	0.84	0.94	1.04	1.14	1.25	1.36	1.48	1.60	1.73	1.85	1.98	2.12
26m	0.88	0.99	1.09	1.20	1.32	1.43	1.56	1.68	1.81	1.95	2.08	2.23
27m	0.93	1.03	1.14	1.26	1.38	1.50	1.63	1.76	1.90	2.04	2.19	2.33
28m	0.97	1.08	1.20	1.32	1.44	1.57	1.71	1.85	1.99	2.14	2.29	2.44
29m	1.01	1.13	1.25	1.38	1.51	1.64	1.78	1.93	2.08	2.23	2.39	2.55
30m	1.06	1.18	1.31	1.44	1.57	1.72	1.86	2.01	2.17	2.33	2.49	2.66
31m	1.10	1.23	1.36	1.50	1.64	1.79	1.94	2.10	2.26	2.43	2.60	2.78
32m	1.15	1.28	1.42	1.56	1.71	1.86	2.02	2.18	2.35	2.53	2.70	2.89
33m	1.19	1.33	1.47	1.62	1.77	1.93	2.10	2.27	2.44	2.62	2.81	3.00
34m	1.24	1.38	1.53	1.68	1.84	2.01	2.18	2.35	2.54	2.72	2.92	3.12

表-16 (2) 重回帰式を用いた二変数材積表 (60年生以上, 胸高直径56cm以下)

Table 16 (2). Two-way volume table using the multiple regression formula (above 60 yr old, under 56 cm D.B.H.)

Regression formula (above 60yr old, under 56cm D.B.H.) (単位: m ³)												
樹高	10cm	12cm	14cm	16cm	18cm	20cm	22cm	24cm	26cm	28cm	30cm	32cm
8m	0.04	0.05	0.07	0.09	0.12	0.14	0.17	0.20	0.24	0.26	0.27	0.28
9m	0.04	0.06	0.08	0.10	0.13	0.16	0.19	0.23	0.27	0.29	0.31	0.32
10m	0.05	0.06	0.09	0.11	0.14	0.17	0.21	0.25	0.29	0.32	0.34	0.36
11m	0.05	0.07	0.10	0.12	0.16	0.19	0.23	0.27	0.32	0.35	0.38	0.40
12m	0.05	0.08	0.10	0.13	0.17	0.21	0.25	0.30	0.35	0.38	0.42	0.44
13m	0.06	0.08	0.11	0.14	0.18	0.22	0.27	0.32	0.37	0.42	0.45	0.48
14m	0.06	0.09	0.12	0.15	0.19	0.24	0.29	0.34	0.40	0.45	0.49	0.52
15m	0.07	0.09	0.13	0.16	0.21	0.26	0.31	0.36	0.43	0.48	0.52	0.56
16m	0.07	0.10	0.13	0.18	0.22	0.27	0.33	0.39	0.45	0.51	0.56	0.60
17m	0.07	0.11	0.14	0.19	0.23	0.29	0.35	0.41	0.48	0.54	0.60	0.65
18m	0.08	0.11	0.15	0.20	0.25	0.30	0.36	0.43	0.50	0.57	0.64	0.69
19m	0.08	0.12	0.16	0.21	0.26	0.32	0.38	0.45	0.53	0.60	0.67	0.73
20m	0.09	0.12	0.17	0.22	0.27	0.33	0.40	0.48	0.56	0.64	0.71	0.77
21m	0.09	0.13	0.17	0.23	0.28	0.35	0.42	0.50	0.58	0.67	0.75	0.82
22m	0.09	0.13	0.18	0.24	0.30	0.36	0.44	0.52	0.61	0.70	0.78	0.86
23m	0.10	0.14	0.19	0.25	0.31	0.38	0.46	0.54	0.63	0.73	0.82	0.91
24m	0.10	0.15	0.20	0.26	0.32	0.39	0.48	0.56	0.66	0.76	0.86	0.95
25m	0.11	0.15	0.20	0.27	0.33	0.41	0.49	0.59	0.69	0.79	0.90	0.99
26m	0.11	0.16	0.21	0.27	0.35	0.43	0.51	0.61	0.71	0.82	0.94	1.04
27m	0.11	0.16	0.22	0.28	0.36	0.44	0.53	0.63	0.74	0.86	0.97	1.08
28m	0.12	0.17	0.23	0.29	0.37	0.46	0.55	0.65	0.76	0.89	1.01	1.13
29m	0.12	0.17	0.23	0.30	0.38	0.47	0.57	0.67	0.79	0.92	1.05	1.17
30m	0.13	0.18	0.24	0.31	0.40	0.49	0.59	0.69	0.81	0.95	1.09	1.22
31m	0.13	0.18	0.25	0.32	0.41	0.50	0.60	0.72	0.84	0.98	1.13	1.26
32m	0.13	0.19	0.26	0.33	0.42	0.52	0.62	0.74	0.86	1.01	1.16	1.31
33m	0.14	0.20	0.26	0.34	0.43	0.53	0.64	0.76	0.89	1.05	1.20	1.35
34m	0.14	0.20	0.27	0.35	0.44	0.55	0.66	0.78	0.91	1.08	1.24	1.40

樹高	34cm	36cm	38cm	40cm	42cm	44cm	46cm	48cm	50cm	52cm	54cm	56cm
10m	0.40	0.43	0.48	0.52	0.56	0.61	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90
11m	0.44	0.48	0.53	0.58	0.62	0.67	0.73	0.78	0.83	0.89	0.95	1.00
12m	0.48	0.53	0.58	0.63	0.69	0.74	0.80	0.86	0.92	0.98	1.04	1.11
13m	0.53	0.58	0.64	0.69	0.75	0.81	0.87	0.94	1.00	1.07	1.14	1.21
14m	0.58	0.63	0.69	0.75	0.82	0.88	0.95	1.02	1.09	1.16	1.24	1.31
15m	0.62	0.68	0.75	0.81	0.88	0.95	1.02	1.10	1.18	1.26	1.34	1.42
16m	0.67	0.73	0.80	0.87	0.95	1.02	1.10	1.18	1.26	1.35	1.44	1.52
17m	0.71	0.79	0.86	0.94	1.01	1.09	1.18	1.26	1.35	1.44	1.54	1.63
18m	0.76	0.84	0.92	1.00	1.08	1.17	1.26	1.35	1.44	1.54	1.64	1.74
19m	0.81	0.89	0.97	1.06	1.15	1.24	1.33	1.43	1.53	1.63	1.74	1.85
20m	0.86	0.94	1.03	1.12	1.21	1.31	1.41	1.51	1.62	1.73	1.84	1.95
21m	0.90	0.99	1.09	1.18	1.28	1.39	1.49	1.60	1.71	1.83	1.94	2.06
22m	0.95	1.05	1.14	1.25	1.35	1.46	1.57	1.68	1.80	1.92	2.05	2.17
23m	1.00	1.10	1.20	1.31	1.42	1.53	1.65	1.77	1.89	2.02	2.15	2.28
24m	1.05	1.15	1.26	1.37	1.49	1.61	1.73	1.86	1.99	2.12	2.26	2.40
25m	1.10	1.21	1.32	1.44	1.56	1.68	1.81	1.94	2.08	2.22	2.36	2.51
26m	1.15	1.26	1.38	1.50	1.63	1.76	1.89	2.03	2.17	2.32	2.47	2.62
27m	1.20	1.32	1.44	1.57	1.70	1.83	1.97	2.12	2.26	2.42	2.57	2.73
28m	1.25	1.37	1.50	1.63	1.77	1.91	2.05	2.20	2.36	2.52	2.68	2.84
29m	1.30	1.42	1.56	1.70	1.84	1.98	2.14	2.29	2.45	2.62	2.78	2.96
30m	1.35	1.48	1.62	1.76	1.91	2.06	2.22	2.38	2.55	2.72	2.89	3.07
31m	1.40	1.53	1.68	1.83	1.98	2.14	2.30	2.47	2.64	2.82	3.00	3.19
32m	1.45	1.59	1.74	1.89	2.05	2.21	2.38	2.56	2.74	2.92	3.11	3.30
33m	1.50	1.64	1.80	1.96	2.12	2.29	2.47	2.65	2.83	3.02	3.22	3.42
34m	1.55	1.70	1.86	2.02	2.19	2.37	2.55	2.74	2.93	3.12	3.32	3.53
35m	1.60	1.76	1.92	2.09	2.27	2.45	2.63	2.83	3.02	3.23	3.43	3.65
36m	1.65	1.81	1.98	2.16	2.34	2.53	2.72	2.92	3.12	3.33	3.54	3.76
37m	1.70	1.87	2.04	2.22	2.41	2.60	2.80	3.01	3.22	3.43	3.65	3.88
38m	1.75	1.92	2.10	2.29	2.48	2.68	2.89	3.10	3.31	3.54	3.76	4.00

表-16 (3) 重回帰式を用いた二変数材積表 (60年生以上, 胸高直径 58 cm 以上)

Table 16 (3). Two-way volume table using the multiple regression formula (above 60 yr old, above 58 cm D.B.H.)

ssion formula (above 60yr old, above 58cm D.B.H.) (単位: m³)

樹高	58cm	60cm	62cm	64cm	66cm	68cm	70cm	72cm	74cm	76cm	78cm	80cm
10m	0.96	1.01	1.07	1.13	1.18	1.24	1.31	1.37	1.43	1.50	1.56	1.63
11m	1.06	1.13	1.19	1.25	1.32	1.38	1.45	1.52	1.59	1.66	1.74	1.81
12m	1.17	1.24	1.31	1.38	1.45	1.53	1.60	1.68	1.75	1.83	1.91	2.00
13m	1.28	1.36	1.43	1.51	1.59	1.67	1.75	1.83	1.92	2.00	2.09	2.18
14m	1.39	1.47	1.55	1.64	1.72	1.81	1.90	1.99	2.08	2.18	2.27	2.37
15m	1.50	1.59	1.68	1.77	1.86	1.96	2.05	2.15	2.25	2.35	2.45	2.56
16m	1.62	1.71	1.80	1.90	2.00	2.10	2.20	2.31	2.42	2.53	2.64	2.75
17m	1.73	1.83	1.93	2.03	2.14	2.25	2.36	2.47	2.59	2.70	2.82	2.94
18m	1.84	1.95	2.06	2.17	2.28	2.40	2.51	2.63	2.76	2.88	3.01	3.13
19m	1.96	2.07	2.18	2.30	2.42	2.54	2.67	2.80	2.93	3.06	3.19	3.33
20m	2.07	2.19	2.31	2.44	2.56	2.69	2.83	2.96	3.10	3.24	3.38	3.53
21m	2.19	2.31	2.44	2.57	2.71	2.85	2.98	3.13	3.27	3.42	3.57	3.72
22m	2.30	2.44	2.57	2.71	2.85	3.00	3.14	3.29	3.45	3.60	3.76	3.92
23m	2.42	2.56	2.70	2.85	3.00	3.15	3.30	3.46	3.62	3.78	3.95	4.12
24m	2.54	2.68	2.83	2.99	3.14	3.30	3.46	3.63	3.80	3.97	4.14	4.32
25m	2.66	2.81	2.97	3.13	3.29	3.46	3.62	3.80	3.97	4.15	4.34	4.52
26m	2.77	2.93	3.10	3.27	3.44	3.61	3.79	3.97	4.15	4.34	4.53	4.72
27m	2.89	3.06	3.23	3.41	3.58	3.76	3.95	4.14	4.33	4.52	4.72	4.93
28m	3.01	3.19	3.37	3.55	3.73	3.92	4.11	4.31	4.51	4.71	4.92	5.13
29m	3.13	3.31	3.50	3.69	3.88	4.08	4.28	4.48	4.69	4.90	5.11	5.33
30m	3.25	3.44	3.63	3.83	4.03	4.23	4.44	4.65	4.87	5.09	5.31	5.54
31m	3.38	3.57	3.77	3.97	4.18	4.39	4.61	4.83	5.05	5.28	5.51	5.74
32m	3.50	3.70	3.90	4.12	4.33	4.55	4.77	5.00	5.23	5.47	5.71	5.95
33m	3.62	3.83	4.04	4.26	4.48	4.71	4.94	5.17	5.41	5.66	5.91	6.16
34m	3.74	3.96	4.18	4.40	4.63	4.87	5.11	5.35	5.60	5.85	6.11	6.37
35m	3.86	4.09	4.32	4.55	4.78	5.03	5.27	5.53	5.78	6.04	6.31	6.58
36m	3.99	4.22	4.45	4.69	4.94	5.19	5.44	5.70	5.97	6.23	6.51	6.79
37m	4.11	4.35	4.59	4.84	5.09	5.35	5.61	5.88	6.15	6.43	6.71	7.00
38m	4.24	4.48	4.73	4.98	5.24	5.51	5.78	6.06	6.34	6.62	6.91	7.21
39m	4.36	4.61	4.87	5.13	5.40	5.67	5.95	6.23	6.52	6.82	7.12	7.42
40m	4.48	4.74	5.01	5.28	5.55	5.83	6.12	6.41	6.71	7.01	7.32	7.63
41m	4.61	4.88	5.15	5.42	5.71	6.00	6.29	6.59	6.90	7.21	7.52	7.84
42m	4.74	5.01	5.29	5.57	5.86	6.16	6.46	6.77	7.08	7.40	7.73	8.06
43m	4.86	5.14	5.43	5.72	6.02	6.32	6.63	6.95	7.27	7.60	7.93	8.27
44m	4.99	5.27	5.57	5.87	6.17	6.49	6.81	7.13	7.46	7.80	8.14	8.49
45m	5.11	5.41	5.71	6.02	6.33	6.65	6.98	7.31	7.65	7.99	8.35	8.70

表-17 3つの方法によって調製された二変数材積表の誤差の比較

Table 17. The comparison of relative error with three types of two-way volume table

	相対誤差	正形数法	胸高形数法	重回帰法
単木レベル	5%以内	49.27%	51.71%	52.20%
	10%以内	80.00%	85.85%	86.83%
全体の誤差		1.72%	0.25%	0.44%

高田⁶⁾は, 胸高形数と胸高直径の間に次のような経験式を与えている。

$$fb = 1 / (a + b \cdot dBH) \tag{10}$$

樹幹解析結果を(10)式にあてはめて, 最小二乗法によりこの式の係数 a と b を求めた (図-3)。

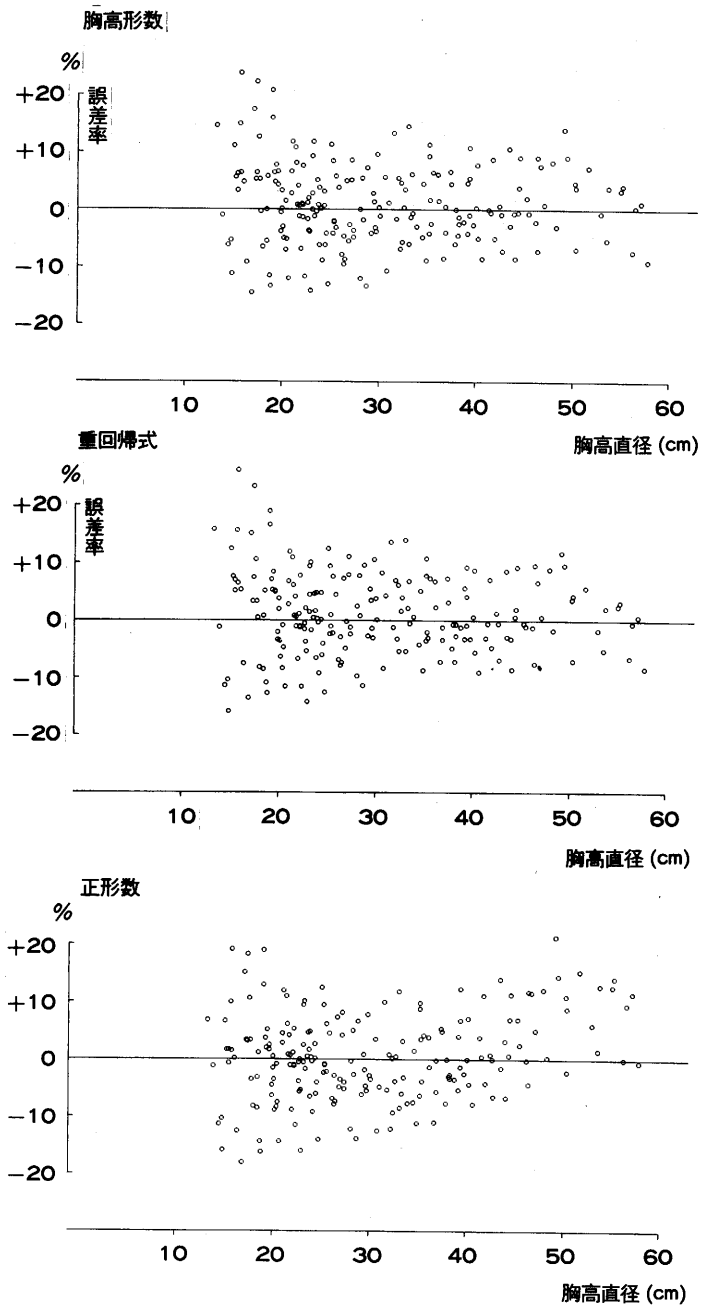


図-4 3つの方法によって調整された二変数材積表の誤差の比較

Fig. 4. The comparison of relative error with three types of two-way volume table.

その結果,

$$fb = 1 / (1.60123 + 0.0137dBH) \quad \dots\dots 60 \text{ 年生以上}$$

表-18 正形数および胸高形数の平均値および変動係数

Table 18. The average and coefficient of variance of the normal form factor and the breast height form factor

	資料数	平均値	標準偏差	変動係数 (%)
正形数				
60年生以上	205	0.5325	0.0295	5.53
35~55年生	205	0.4941	0.0426	8.62
全体	410	0.5133	0.0414	8.06
胸高形数				
60年生以上	205	0.5003	0.0441	8.82
35~55年生	205	0.4942	0.0478	9.66
全体	410	0.4973	0.0461	9.27

表-19 正形数および胸高形数の林齢ごとの平均値

Table 19. The average of the normal form factor and the breast height form factor

林齢	資料数	正形数の平均値	胸高形数の平均値
76-80	41	0.5401	0.5029
75	41	0.5379	0.5022
70	41	0.5323	0.4992
65	41	0.5281	0.4986
60	41	0.5241	0.4986
55	41	0.5156	0.4943
50	41	0.5046	0.4899
45	41	0.4969	0.4925
40	41	0.4822	0.4921
35	41	0.4712	0.5022

$$fb = 1 / (1.80071 + 0.01244dBH) \dots\dots 35\sim 55 \text{年生}$$

となった。したがって、(9)式から、表-14のとおり二変数材積表を作成した。

3) 重回帰式を用いる方法

山本-シュ-マッカ-式は、材積(v)と胸高直径(dBH)・樹高(H)の関係を次のように表わす。

$$v = a \cdot dBH^{\beta} \cdot H^{\gamma} \tag{11}$$

これを対数に変換することによって

$$\log V = a + \beta \log dBH + \gamma \log H \tag{12}$$

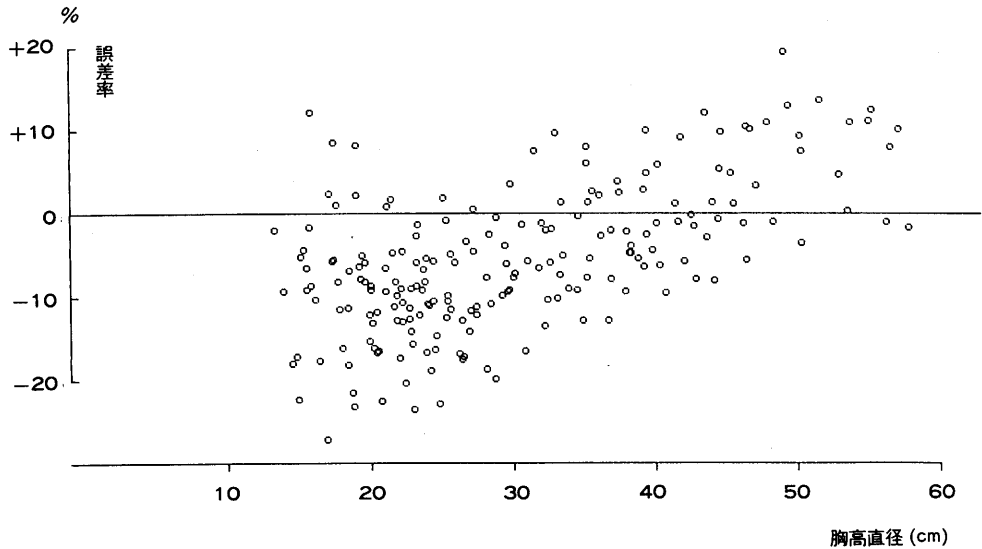


図-5 若齢林分の資料によって作成された材積表を高齢林分に適用した場合の誤差分布

Fig. 5. The error distribution of the two-way volume table in old aged stands using young aged stands' data.

とすることができる。重回帰式を用いて樹幹解析資料より求めた係数は表-15 のようになった。このようにして求めた係数をもとに、表-16 のとおりに二変数材積表を作成した。このとき、二組の材積式間の差を補正するために、60年生以上では28 cmと30 cmの直径階において、27 cm以上と31 cm以下の二組の材積式から得られた材積を補正し、それぞれ1:2と2:1に加重平均した値を用いた。35~55年生では18 cmと20 cmの直径階において、同様の補正を行った。

以上二変数材積式として三種のモデルをあげた。正形数にもとづく第一のモデルは三因子が独立しており論理的には最も優れている。しかし、その直径の位置が樹高の大きさによって変化する点に難点がある。第二の胸高形数にもとづく材積モデルは直径、樹高、幹形という三因子の積として表示されていることから論理的に明快であり一般性を持つが、その形数が他の因子の関数として表示されている点に難点がある。第三のモデルは二変数で直接的に表示されている点で便利である。しかし、本来の幹形という概念が明確に示されず、また β, γ という定数の意味づけも不明確な点で論理的に難点がある。

このように三種のモデルにはそれぞれ長所、短所が存在する。これらのうちからどの方法を採用するかという点に関しては実用上の見地から判断しなければならない。この実用上の見地とは、使いやすさと精度である。理論的に明確なモデルが精度がよいことは必ずしも言えない。

2. 二変数材積表による材積推定の結果

樹幹解析を行った41本の林木の材積は正確に求めることができる。そこで、この41本の35年生以上の10時期における樹幹解析資料を用いて、前述の3つの方法によって調製された二変数材積表から得られる材積と実際の材積を比較したところ表-17 および図-4 のとおりであった。

表-20 異なる径級間の二変数材積表の誤差の比較

Table 20. The comparison of relative error with different diameter classes of the two-way volume table

	相対誤差	胸高形数法	重回帰法
小径木の資料から			
大径木の材積を推定した時			
単木レベル	5%以内	27.32%	19.51%
	10%以内	40.00%	33.66%
全体の誤差		6.11%	9.48%
大径木の資料から			
小径木の材積を推定した時			
単木レベル	5%以内	51.71%	52.20%
	10%以内	85.85%	86.83%
全体の誤差		0.25%	0.44%

この表から、正形数法よりも胸高形数法および重回帰法の方が単木、全体ともに誤差率が小さいことが分かる。また、図からは、胸高形数法および重回帰法では誤差が胸高直径の大きさに関わらずプラス・マイナス両側に様に分布しているのに対して、正形数法では偏りがみられ、胸高直径の小さい樹木ではマイナスに偏り、直径が大きくなるとプラスに偏る傾向がみられる。

このような結果が得られた理由として、胸高形数法および重回帰法では胸高直径と樹高から直接材積を推定するのに対して、正形数法では一旦、相対幹曲線式を用いて胸高直径の相対直径から $d_{0.9}$ を推定した後、正形数を用いて材積を推定するという二段階のステップを踏んでいるため、誤差が増幅することが考えられる。例えば、樹高が 13 m 以上の樹木では胸高の相対高は 0.9 ~ 1.0 にあり、胸高直径の相対径は 1.0 を超える。基準となる幹曲線より完満な樹形の樹木の場合、胸高直径から計算される基準直径の値は実際の値より小さくなる。この結果、基準断面積が過小評価された上にさらに正形数が過小評価されて誤差が増幅されることになる。

また、胸高形数法では形数の決定にあたり、これを胸高直径の関係として連続的に変化させているのに対して、正形数法では形数の値を固定している点が上げられる。正形数法においても形数を胸高直径の関数として表現するならば精度の向上が見込まれるが、これは相対幹形を基準とする正形数法の考え方と矛盾することになるので、採用しないことにする。

しかしながら、60 年生以上の資料木を対象に、基準直径を推定することなくその測定値を与えて、材積を推定したところ、±5% 以内に 58.05%、±10% 以内に 94.15% の精度を得た。これは胸高形数法および重回帰法を上回る結果である。したがって、基準直径を正確に知ることができれば正形数法は有効な材積推定法となりうるであろう。

次に、正形数の個体間のバラツキおよび林齢方向の安定性について考察を加えることにする。41 本の樹幹解析木の 35 年生以上の 10 時期における資料から、410 の正形数の値が得られる。

表-21 樹高曲線の資料木

Table 21. Data list for the diameter-height curve

地位 上											
NO.	DBH(cm)	H(m)	NO.	DBH(cm)	H(m)	NO.	DBH(cm)	H(m)	NO.	DBH(cm)	H(m)
1	41.00	31.40	2	36.00	29.30	3	35.50	31.80	4	41.00	32.50
5	45.80	31.60	6	41.60	36.30	7	53.00	35.00	8	35.20	35.90
9	57.80	35.20	10	44.20	31.40	11	46.00	33.10	12	60.80	35.20
13	49.40	32.50	14	29.80	30.90	15	47.20	32.40	16	40.00	30.50
17	47.40	32.50	18	33.80	30.20	19	36.00	28.80	20	51.40	35.00
21	25.40	25.10	22	46.20	32.80	23	31.00	27.50	24	36.40	32.00
25	39.00	32.60	26	29.60	27.80	27	41.00	32.70	28	35.40	31.50
29	36.60	30.60	30	33.90	31.50	31	57.77	37.28	32	47.08	31.50
33	26.94	25.80	34	21.03	24.25	35	39.17	31.50	36	38.75	29.60
37	29.51	26.85	38	27.23	26.80	39	48.28	36.20	40	23.26	29.20
41	44.13	31.40	42	43.56	31.90	43	27.04	27.10	44	24.10	24.30
45	33.86	33.60	46	50.25	35.10	47	20.23	22.80	48	56.25	36.55
49	45.48	31.14	50	19.55	22.69	51	37.86	30.75	52	28.42	26.54
53	25.87	25.55	54	46.23	35.25	55	22.89	28.45	56	42.82	30.61
57	41.99	31.42	58	26.15	26.50	59	33.25	33.11	60	49.39	34.76
61	19.86	22.55									

地位 中											
NO.	DBH(cm)	H(m)	NO.	DBH(cm)	H(m)	NO.	DBH(cm)	H(m)	NO.	DBH(cm)	H(m)
1	20.30	20.00	2	47.20	30.10	3	32.20	25.20	4	38.20	28.70
5	26.80	25.00	6	40.80	28.40	7	32.90	26.60	8	54.80	30.80
9	47.40	30.10	10	50.00	30.00	11	39.40	28.00	12	40.40	28.80
13	48.40	30.90	14	50.40	31.60	15	56.40	32.40	16	49.60	30.30
17	21.40	21.30	18	37.60	28.20	19	46.20	29.90	20	35.40	27.70
21	57.00	31.80	22	56.80	31.60	23	36.80	27.20	24	36.20	27.90
25	40.00	28.90	26	29.60	24.80	27	45.20	29.50	28	38.20	27.30
29	26.60	24.80	30	42.60	29.40	31	36.80	28.00	32	42.00	28.20
33	33.60	26.00	34	21.80	21.30	35	40.80	29.00	36	15.78	18.75
37	24.64	22.50	38	33.42	26.25	39	22.78	23.25	40	30.84	25.25
41	21.64	20.90	42	56.53	31.60	43	26.53	24.10	44	25.35	23.20
45	39.40	29.40	46	24.18	23.70	47	25.33	22.80	48	15.53	18.30
49	26.50	24.94	50	21.77	20.53	51	23.76	21.90	52	32.29	25.67
53	20.45	21.80	54	37.37	28.52	55	29.44	24.68	56	20.42	19.97
57	55.22	30.95	58	25.58	23.43	59	24.46	22.66	60	38.26	28.85
61	23.74	23.90	62	23.91	23.54	63	25.05	22.55			

地位 下											
NO.	DBH(cm)	H(m)	NO.	DBH(cm)	H(m)	NO.	DBH(cm)	H(m)	NO.	DBH(cm)	H(m)
1	43.60	24.40	2	29.20	22.10	3	27.70	23.30	4	34.20	22.40
5	54.20	28.75	6	65.00	31.90	7	42.80	27.90	8	23.00	17.20
9	48.00	25.00	10	36.60	25.60	11	23.10	19.80	12	35.20	25.10
13	56.00	26.00	14	48.60	28.80	15	35.00	24.70	16	28.00	22.40
17	29.20	23.70	18	53.20	27.90	19	42.80	25.30	20	36.80	23.80
21	51.80	28.10	22	63.60	31.30	23	38.80	23.30	24	33.20	23.60
25	42.20	25.40	26	31.40	22.60	27	47.20	26.50	28	47.20	28.70
29	31.20	24.00	30	35.00	25.20	31	33.80	25.10	32	44.20	27.20
33	35.80	26.00	34	38.30	26.50	35	41.00	27.70	36	31.40	24.40
37	19.21	18.50	38	23.21	21.20	39	39.37	25.50	40	34.46	25.50
41	20.67	19.00	42	45.31	25.50	43	19.61	18.90	44	44.52	27.30
45	28.66	23.00	46	29.61	23.55	47	35.40	24.70	48	40.69	26.80
49	18.73	18.30	50	37.53	24.90	51	33.49	24.99	52	19.28	18.60
53	43.97	24.78	54	19.43	18.77	55	43.46	26.70	56	28.13	22.48
57	29.23	23.34	58	34.93	24.50	59	40.25	26.72			

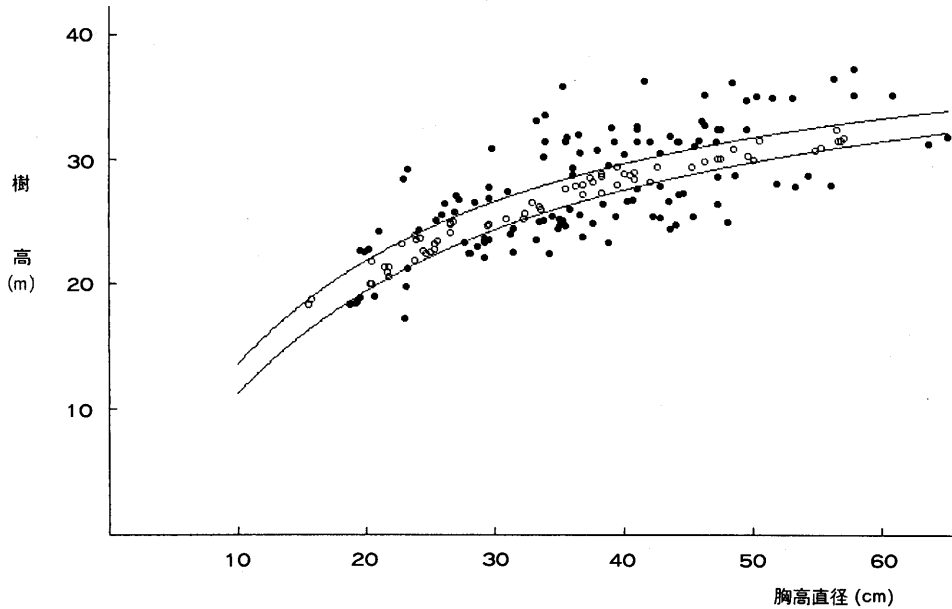


図-6 地位判定のためのボーダーライン

Fig. 6. Borderlines for the judgement of site class.

その平均値ならびに変動係数を60年生以上と35～55年生のグループに分けて表-18に示した。60年生以上ではバラツキは小さくなり変動形数は5.5%となっている。一方、41本の正形数の平均値を林齢ごとに計算してみると、林齢が増加するに連れて単調に増加している(表-19)。35年生時の正形数の平均値が0.4712であるのに対して、最高林齢では0.5401と14.6%増加している。このことは、同じ樹高と基準直径が与えられても、材積に14.6%の差が生じることを示している。先に述べたように胸高直径を基準にするとこの差はさらに増幅されるので、当初に述べたような若齢林分の資料木によって作成された材積表を高齢林分に適用した場合、過小な評価を与える結果となる。図-5に、35～55年生の資料をもとに作成した材積表を60年生以上の資料木に適用した時の誤差分布を示した。この図から胸高直径40cm以下では-10%前後の過小評価の事例が多いのに対して、40cm以上の径級では逆に過大評価が多いことがわかる。

胸高形数の個体間のバラツキは正形数よりも大きく、60年生以上の資料木の変動形数は8.82%である。一方、林齢方向の安定性について見ると、表-19に示すとおり正形数と比べてかなり安定しており、35年生時と最高林齢の間に僅か2.6%しか変動していない。このことは、胸高断面積の増加速度と材積/樹高の増加速度がほぼ同じであることを意味している。正形数の場合、基準直径の位置は樹高の増加に連れて上昇し、基準直径の増加速度は胸高直径よりも小さくなるため、材積/樹高の増加速度よりも小さくなり、林齢とともに正形数が増加するものと考えられる。すなわち、胸高形数 fb の増加速度は

$$fb/dt = \frac{(V/H)/dt}{GBH/dt} \tag{13}$$

であり、正形数 $\lambda_{0.9}$ の増加速度は

表-22 直径階別地位判定表

Table 22. The judgement table of the site class by diameter classes

胸高直径	地 位			胸高直径	地 位		
	上	中	下		上	中	下
16cm	19.10	16.64		50cm	31.81	29.85	
18	20.55	18.10		52	32.16	30.23	
20	21.84	19.40		54	32.48	30.58	
22	23.00	20.59		56	32.79	30.92	
24	24.05	21.66		58	33.08	31.23	
26	24.99	22.63		60	33.36	31.53	
28	25.85	23.53		62	33.61	31.82	
30	26.63	24.34		64	33.86	32.09	
32	27.35	25.10		66	34.09	32.35	
34	28.01	25.79		68	34.32	32.59	
36	28.62	26.43		70	34.53	32.83	
38	29.18	27.03		72	34.73	33.05	
40	29.70	27.58		74	34.92	33.26	
42	30.18	28.10		76	35.11	33.47	
44	30.63	28.58		78	35.28	33.66	
46	31.05	29.03		80	35.45	33.85	
48	31.44	29.45					

(単位: m)

$$\lambda_{0.9}/dt = \frac{(V/H)/dt}{G_{0.9}/dt} \quad (14)$$

となり、 $G_{0.9}/dt$ の方が小さいため正形数は増加する。

重回帰式の推定結果は胸高形数とほぼ同じ程度の精度であるが、あくまでも与えられたデータに対するあてはめの結果であり、与えられた資料木の直径階や樹高階の範囲外の樹木に対して一般性を持つものとは言いがたい。これに対して、胸高形数を用いる方法では胸高直径と胸高形数の関係は与えられた直径階や樹高階の範囲外の樹木に対しても一般性を持たせることができると考えられる。そこで、このことを確認するために60年生以上の資料木を用いて、まず、小径木の資料を用いて材積表を作成してこれを大径木の資料に適用し、逆に、大径木の資料を用いて材積表を作成してこれを小径木の資料に適用した。この結果を表-20に示す。この表から胸高形数法の方が直径階の範囲外の樹木に対して適応性が高いことがわかる。したがって、両者の推定結果に大きな差が認められない以上、二変数材積表としては、より一般的な胸高形数法を採用することが適当であると判断した。

表-23 一変数材積表

Table 23. The final one-way volume table

胸高直径	地位 上	樹高	地位 中	樹高	地位 下	樹高
	材積		材積		材積	
6cm	0.01	(8.9m)	0.01	(7.8m)	0.01	(7.1m)
8cm	0.03	(11.8m)	0.03	(10.3m)	0.03	(9.4m)
10cm	0.06	(14.4m)	0.06	(12.6m)	0.05	(11.4m)
12cm	0.11	(16.7m)	0.09	(14.6m)	0.08	(13.2m)
14cm	0.16	(18.7m)	0.14	(16.4m)	0.13	(14.9m)
16cm	0.23	(20.4m)	0.20	(18.0m)	0.18	(16.3m)
18cm	0.30	(22.0m)	0.27	(19.4m)	0.24	(17.6m)
20cm	0.39	(23.4m)	0.35	(20.7m)	0.31	(18.8m)
22cm	0.49	(24.7m)	0.44	(21.9m)	0.40	(19.8m)
24cm	0.60	(25.8m)	0.54	(22.9m)	0.49	(20.7m)
26cm	0.73	(26.8m)	0.65	(23.8m)	0.59	(21.6m)
28cm	0.86	(27.7m)	0.77	(24.7m)	0.69	(22.4m)
30cm	1.00	(28.6m)	0.89	(25.4m)	0.81	(23.1m)
32cm	1.16	(29.3m)	1.03	(26.1m)	0.94	(23.7m)
34cm	1.32	(30.0m)	1.18	(26.8m)	1.07	(24.3m)
36cm	1.49	(30.7m)	1.33	(27.4m)	1.21	(24.9m)
38cm	1.67	(31.3m)	1.49	(27.9m)	1.36	(25.4m)
40cm	1.86	(31.9m)	1.66	(28.5m)	1.51	(25.9m)
42cm	2.06	(32.4m)	1.84	(28.9m)	1.67	(26.3m)
44cm	2.27	(32.9m)	2.03	(29.4m)	1.84	(26.7m)
46cm	2.48	(33.3m)	2.22	(29.8m)	2.02	(27.1m)
48cm	2.70	(33.7m)	2.42	(30.2m)	2.20	(27.4m)
50cm	2.93	(34.1m)	2.62	(30.6m)	2.39	(27.8m)
52cm	3.17	(34.5m)	2.84	(30.9m)	2.58	(28.1m)
54cm	3.41	(34.8m)	3.05	(31.2m)	2.78	(28.4m)
56cm	3.66	(35.2m)	3.28	(31.5m)	2.98	(28.7m)
58cm	3.91	(35.5m)	3.51	(31.8m)	3.19	(28.9m)
60cm	4.17	(35.8m)	3.74	(32.1m)	3.41	(29.2m)
62cm	4.44	(36.0m)	3.99	(32.4m)	3.63	(29.4m)
64cm	4.71	(36.3m)	4.23	(32.6m)	3.85	(29.7m)
66cm	4.99	(36.6m)	4.48	(32.8m)	4.08	(29.9m)
68cm	5.28	(36.8m)	4.74	(33.1m)	4.31	(30.1m)
70cm	5.57	(37.0m)	5.00	(33.3m)	4.55	(30.3m)
72cm	5.86	(37.2m)	5.27	(33.5m)	4.79	(30.5m)
74cm	6.16	(37.5m)	5.54	(33.7m)	5.04	(30.6m)
76cm	6.46	(37.6m)	5.81	(33.8m)	5.29	(30.8m)
78cm	6.77	(37.8m)	6.09	(34.0m)	5.54	(31.0m)
80cm	7.08	(38.0m)	6.37	(34.2m)	5.80	(31.1m)
82cm	7.40	(38.2m)	6.66	(34.3m)	6.06	(31.3m)
84cm	7.72	(38.4m)	6.95	(34.5m)	6.33	(31.4m)
86cm	8.05	(38.5m)	7.24	(34.7m)	6.59	(31.6m)
88cm	8.38	(38.7m)	7.54	(34.8m)	6.87	(31.7m)
90cm	8.71	(38.8m)	7.84	(34.9m)	7.14	(31.8m)
92cm	9.05	(39.0m)	8.15	(35.1m)	7.42	(31.9m)
94cm	9.39	(39.1m)	8.45	(35.2m)	7.70	(32.1m)
96cm	9.73	(39.2m)	8.76	(35.3m)	7.98	(32.2m)
98cm	10.08	(39.3m)	9.08	(35.4m)	8.27	(32.3m)
100cm	10.43	(39.5m)	9.40	(35.5m)	8.56	(32.4m)
102cm	10.79	(39.6m)	9.72	(35.7m)	8.85	(32.5m)
104cm	11.15	(39.7m)	10.04	(35.8m)	9.15	(32.6m)
106cm	11.51	(39.8m)	10.37	(35.9m)	9.44	(32.7m)
108cm	11.87	(39.9m)	10.69	(36.0m)	9.74	(32.8m)
110cm	12.24	(40.0m)	11.03	(36.1m)	10.05	(32.9m)

V. 一変数材積表の調製

1. 樹高曲線の決定方法

前述のように、東京大学北海道演習林では通常の森林施業において一変数材積表が使用されている。そこで次に一変数材積表の調製方法について考えることにする。

一変数材積表は立木材積を胸高直径のみの関数として示すもので、欧米では通常タリフシステムと呼ばれている。現在、ドイツ、スランス、スウェーデン、スイスなどの国でよく利用されている。このタリフシステムの特徴は通常複数のタリフ（材積表）から構成されていることである。例えばアルガン表は20通り、KrutzschとLoetschの表は15通り、HunmelとTurnbullの表にいたっては60通りのタリフから構成されている。タリフシステムを使用する際は、林分中から標準木を選び出し、その胸高直径と材積を査定しそれに最も適合したタリフを選ぶとか、その樹高を測定してタリフに表示されている樹高に一番近いものを選ぶことが必要である¹⁾。

これらタリフシステム調製の方法⁴⁾はまず標準的なタリフを作成しこれに定数を乗じて逐次タリフを作成して行くのが一般的である。このタリフシステム調製法の考え方の本質は次の方式と同じである。まず、二変数材積表を作成し、これに標準樹高曲線を想定する。そして、林齢とか

地位ごとに異なる樹高曲線を標準樹高曲線の定数倍として決定して材積を求めるのである。こうして決定されたタリフ表により本来、直径・樹高を測って決定する樹幹材積を直径のみの測定で代替して必要な精度の範囲で目的を達成することができるのである。

以上のように一変数材積式は二変数材積式を基にしてこれに胸高直径と樹高との関係式を適用して調製されるのが一般的である。

二変数材積表を一変数材積表に変換するために

表-24 一変数材積表の精度
Table 24. The accuracy of the final one-way volume table

相対誤差		
単木レベル	5%以内	42.93%
	10%以内	76.59%
全体の誤差		0.22%

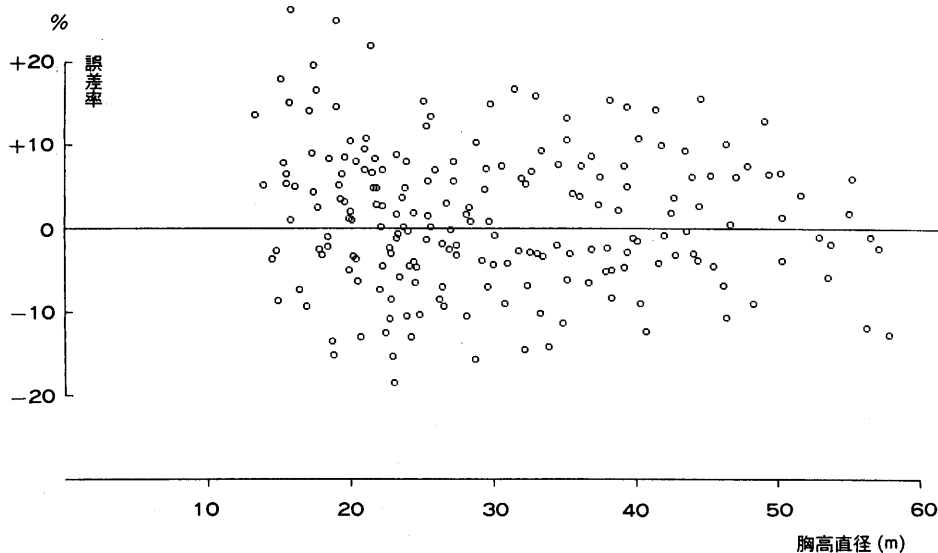


図-7 一変数材積表の誤差分布

Fig. 7. The error distribution of the one-way volume table.

は、樹高曲線を決定し、胸高直径から樹高を推定しなければならない。今回収集した資料のうち、樹幹解析結果およびテレ・レラスコープによる測定結果から、精度の高い胸高直径と樹高の関係を求めることができる。しかし、樹高曲線は林齢とともに変化しているため、樹幹解析資料のうち樹齢の若い資料は使用しないこととし、樹齢の高い最高林齢と75年生の資料のみを用いることにした。したがって、テレ・レラスコープによる測定結果101本と、樹幹解析資料の $41 \times 2 = 82$ 本の計183本分の樹高と胸高直径の組合せから樹高曲線を決定することにした。(表-21)

樹高は地位によって影響を受けると考えられるので、この樹高-胸高直径の資料を次のような方法によって地位ごとの3つのグループに分けることにした。

①全資料を用いてガイドラインとなる樹高曲線式を決定する。

樹高曲線式としては最も適合性の良好であったネスルンド式を用いた。

$$H = 1.2 + dBH^2 / (1.4401 + 0.1579 dBH^2) \quad (15)$$

②各直径階*i* (2 cm 括約) ごとに、樹高の標準偏差 σ_i を計算する。

③各直径階ごとに、樹高の変動係数 $cv_i = \sigma_i / h_i$ を計算する。

④各直径階の樹高の変動係数 cv_i をプロットして、胸高直径と変動形数の関係式を得る。

$$cv = 0.751456 \cdot dBH - 0.678083 \quad (16)$$

⑤この cv 曲線から、各直径階の cv を読み取り、樹高の標準偏差 σ_i を決定する。

⑥最初に定めた、ガイドラインから $\pm 0.60\sigma$ 離れた点を結び、地位上・中・下のボーダーラインとし、資料を3つに分けるとともに、地位判定の基準とする。(図-6、表-22)

⑦こうして分けられた地位上・中・下の各グループごとに、再度、残差平方和が最小となるように樹高曲線式を決定する。

2. 胸高形数を用いた一変数材積表の精度

こうして求めた樹高曲線式と胸高形数法による二変数材積表を用いて、表-23のとおり地位別の一変数材積表を調製した。先に二変数材積表の精度検定と同じように相対誤差 $\pm 5\%$ 以内に収まる割合を調べたところ、42.9%の資料木が該当した。また、相対誤差 $\pm 10\%$ 以内に収まる割合を調べたところ、76.5%の資料木が該当した。この値は直接樹高を測定するのに比べて、それぞれ約9%ずつ精度が低下している。しかし、205本全体の材積推定の誤差率は0.218%と良好であった(表-24、図-7)。この結果は、一変数材積表の精度としては満足できるものである。

3. 地位の判定

本材積表を適用するためには地位の判定が必要である。地位の判定に当たっては、調査対象区域より標準木を選定し、樹高を測定して表-22により地位を判定する。もし、標準木の判定が複数の地位を示す場合は、該当する標準木の最も数の多い地位を選ぶこととする。

要 旨

東京大学北海道演習林ヨーロッパトウヒ林に適用する目的で材積表を調製した。現行の北海道演習林トウヒ材積表は、1950年代に、当時40年生前後の資料木を用いて調製されたもので、現在70年生を超える林木に適用すると過小な値を示すことがわかったためである。

新しい材積表の調製に当たっては、1987・1988年の二か年にわたり、当演習林内のヨーロッ

パトウヒ造林地全域より資料を収集した。

正形数による分散分析の結果、本演習林のヨーロッパパトウヒにおいては地形・標高・胸高直径・林齢による樹幹形の差が認められた。

正形数、胸高形数、重回帰式の3つの方法により、二変数材積表を調製した。この3種の材積表の精度を比較したところ、胸高形数と重回帰式はほぼ同程度であった。理論上一般性を有する胸高形数による二変数材積表を採用することにした。

採用された胸高形数による材積式は以下のとおりである。

$$V=G \cdot H \cdot fb$$

$$fb=1/(1.60123+0.0137 dBH)$$

ただし、 V : 幹材積、 G : 胸高断面積、 H : 樹高、 fb : 胸高形数、 dBH : 胸高直径

次に、地位別に樹高曲線を決定した。樹高曲線式はヨーロッパパトウヒに対して、最も適合度のよかったネスルンド式を採用した。

樹高曲線式を用いて、胸高直径から樹高を求め、この二変数材積表を一変数材積表に変換した。一変数材積表の精度を調べるために、収集した資料木の実材積と一変数材積表による推定材積を比較したところ、単木レベルでは、 $\pm 10\%$ 以内に76.5%の資料木が、 $\pm 5\%$ 以内に42.9%の資料木が収まった。また、資料木全体の推定値は、実材積の100.218%であった。この結果は、材積表の精度としては満足できるものであった。

キーワード: 単木材積表, ヨーロッパパトウヒ, 胸高形数, 樹幹形, 正形数

引用文献

- 1) 南雲秀次郎・箕輪光博: 測樹学. 地球社, 東京, 243 pp. 1990.
- 2) ————・田中万理子: 相対幹曲線を用いた材積表の調製. 日林誌 63, 278-286, 1981.
- 3) 大隅真一: 幹形に関する研究(1)相対幹形について, 日林誌 41, 471-479, 1959.
- 4) PRODAN, M.: Holzmesslehre. J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt, 644 pp., 1965.
- 5) スネデカー・コ克蘭: 統計的方法. 岩波書店, 東京, 546 pp., 1972.
- 6) 高田和彦: 胸高形数より見た各種二変数材積式の精度の比較について, 67回日林講, 81-82, 1958.
- 7) 山本博一: 東京大学北海道演習林のウダイカンバおよびミズナラの相対幹形の解析. 東大演報 79, 127-146, 1988.

(1990年4月20日受理)

Summary

This paper reports on the construction of the volume table for artificial Spruce (*Picea abies*) stands of the University Forest in Hokkaido. The present volume table underestimates over 70 years old trees because it was constructed using under 40 years old trees. The analysis of variance on the normal form factor shows that geographical features, altitude, diameter at breast height and age have influence on the tree form of the Spruce stands in the University Forest.

Three kinds of two-way volume table were constructed using the normal form factor, the breast height form factor and the multiple regression formula. Though the comparison between the three kinds of volume table shows that the breast height method and the multiple regression method have a higher degree of accuracy, the breast height method is

accepted because of its universal idea. The volume formula with the breast height form factor is as follows.

$$V = G \cdot B \cdot fb$$

$$fb = 1 / (1.60123 + 0.0137 \text{ DBH})$$

where V =stem volume
 G =basal area
 H =tree height
 fb =breast height form factor
 DBH =diameter at breast height

Next, the height-diameter curve formula are calculated by each site classes using the Näslund formula which shows best goodness of fit to the measured results. The two-way volume table is transformed into the one-way volume table with the height-diameter curve. The comparison of the measured volume with the calculated results shows that the one-way volume table satisfies the standard of volume table. Because 76.5% of measured trees are estimated within 10% difference and 42.9% are estimated within 5% difference and the total volume is estimated 0.218% difference.

Key words: Volume table, *Picea abies*, Breast height form factor, Tree form, Normal form factor

北海道釧路林ローロッパウトウヒ樹幹断折 No.185

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78		
0.0	72	6	1.52	5.39	9.59	13.77	18.84	23.64	30.44	37.86	43.42	48.55	53.01	58.27	62.93	66.95	69.27	71.44	
0.3	70	8	0.91	4.78	9.09	13.08	17.83	22.36	28.63	35.23	40.76	45.81	49.86	54.00	57.94	61.32	63.31	65.59	
1.3	68	10	3.48	7.91	12.59	17.68	22.08	27.90	34.01	38.74	43.07	46.40	50.26	53.55	56.25	57.77	59.78		
3.3	65	13	1.58	6.35	11.54	16.55	21.19	26.92	32.87	37.43	41.39	44.70	47.90	50.80	53.30	54.76	56.73		
5.3	62	16	3.16	8.92	15.04	20.10	25.71	31.44	35.52	39.34	42.63	45.76	48.70	51.27	52.79	54.46			
7.3	59	19		5.87	12.53	18.38	24.23	29.98	33.95	37.99	41.21	44.35	47.34	49.73	51.29	53.34			
9.3	56	22		2.77	9.96	16.23	22.28	28.31	32.29	36.33	39.59	42.77	45.47	47.88	49.44	51.05			
11.3	54	24		0.79	6.40	12.85	19.13	25.61	29.95	34.41	37.92	41.26	44.22	46.81	48.33	49.92			
13.3	48	30		3.45	9.59	15.73	22.03	26.18	30.74	34.94	38.10	41.17	43.65	45.16	47.10				
15.3	47	31		0.59	6.38	12.36	18.76	23.37	28.67	33.21	36.83	40.14	42.74	44.19	46.01				
17.3	47	31		2.80															
18.3	43	35		3.47	9.77	14.63	20.44	25.89	30.30	33.97	36.68	38.23	39.78						
21.3	38	40		5.35	9.66	15.38	20.88	25.90	30.32	33.60	35.31	36.92							
23.3	35	43		1.89	6.11	12.25	17.83	23.10	27.83	31.28	33.18	34.93							
25.3	31	47																	
27.3	27	51																	
29.3	22	56																	
31.3	18	60																	
33.3	13	65																	
35.3	7	71																	
36.3	4	74																	
最末端の断面高			1.30	3.30	5.30	11.30	15.30	19.30	21.30	23.30	25.30	27.30	31.30	33.30	33.30	36.30			
最末端断面から粗端まで			0.00	1.33	2.67	0.05	0.00	0.00	0.00	1.00	1.50	1.60	0.00	0.00	0.00	1.67	0.25		
曾出断面高 (m)			1.30	4.63	7.97	11.35	15.30	19.30	21.30	24.30	26.80	28.90	31.30	33.30	34.97	36.55	37.28	37.28	
樹幹材積合計			0.000	0.003	0.020	0.089	0.184	0.366	0.661	1.088	1.479	1.975	2.486	3.045	3.618	4.151	4.482	4.844	

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No.96

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年齢 (yr)	各階の平均直径 (cm)															
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78	78
0.0	74	4	2.02	4.09	5.58	6.74	7.78	8.96	10.78	12.70	15.01	18.23	21.50	24.60	27.27	29.86	31.22	32.75
0.3	73	5	1.58	3.79	5.33	6.45	7.53	8.70	10.53	12.26	14.46	17.24	19.65	22.38	24.72	26.87	27.88	29.08
1.3	69	9	2.23	3.96	5.42	6.73	8.03	9.85	11.88	13.99	16.48	18.44	20.55	22.25	23.76	24.64	25.72	
3.3	61	17		1.19		3.25	5.07	6.62	8.51	10.73	13.06	15.53	17.69	19.70	21.39	22.75	23.46	24.44
5.3	54	24				0.39	2.06	3.75	5.51	8.38	10.90	13.74	16.17	18.37	20.24	21.66	22.41	23.29
7.3	42	36							1.59	5.51	8.99	12.48	15.07	17.45	19.35	20.89	21.63	22.44
9.3	37	41								2.81	6.37	10.45	13.43	15.96	18.07	19.61	20.51	21.28
11.3	33	45									3.39	7.46	10.47	13.12	15.38	17.25	18.14	18.95
13.3	30	48									0.71	4.72	7.74	10.45	12.80	14.71	15.76	16.48
15.3	27	51										1.51	4.53	7.12	9.74	11.91	12.98	13.72
17.3	23	55											0.88	3.57	6.27	8.77	10.05	10.71
19.3	13	65												0.40	2.61	5.37	6.72	7.10
21.3	6	72														1.31	2.87	3.17
22.3	1	77															0.53	0.89
最末端の断面高			0.30	1.30	3.30	5.30	5.30	5.30	7.30	11.30	13.30	17.30	17.30	19.30	19.30	21.30		
最末端断面から梢端まで			1.25	1.50	0.86	0.17	1.00	1.83	1.60	0.00	1.33	0.00	1.00	0.00	1.43	0.60		
算出樹高 (m)			1.55	2.80	4.16	5.47	6.30	7.13	8.90	11.30	14.63	17.50	18.30	19.30	20.73	21.90	22.50	22.50
樹幹材積合計			0.000	0.002	0.004	0.007	0.013	0.021	0.034	0.051	0.102	0.172	0.248	0.335	0.425	0.512	0.562	0.612

北海道演習林ローロッパトウヒ樹幹断析 No.140

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 断 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78	78	
0.0	73	5	2.43	5.49	8.79	12.02	15.21	18.13	23.55	28.51	33.42	40.20	47.24	55.75	60.45	66.16	69.20	70.89	
0.3	72	6	1.85	4.82	7.92	11.23	14.48	17.41	22.50	27.08	31.48	36.31	41.18	46.37	50.33	54.46	56.72	58.54	
1.3	67	11	2.61	6.00	9.44	12.90	15.97	21.19	24.95	28.96	33.04	36.86	40.13	42.69	45.48	47.08	48.68		
3.3	62	16		2.78	6.94	10.94	14.62	19.33	22.85	26.43	30.29	33.85	36.69	38.82	41.29	42.77	44.31		
5.3	59	19		0.50	4.44	8.96	13.34	18.25	21.80	25.23	29.02	32.06	34.62	36.64	38.83	40.39	41.65		
7.3	56	22		1.92	6.90	11.52	16.63	20.54	24.18	27.80	30.98	33.49	35.56	37.74	39.20	40.54			
9.3	53	25		4.09	8.86	14.01	17.99	22.21	26.26	29.92	32.74	35.00	37.54	39.08	40.37				
11.3	51	27		1.82	6.64	11.54	15.95	20.15	24.34	27.98	30.71	32.76	35.01	36.47	38.03				
13.3	48	30			4.83	9.53	14.18	18.85	23.26	26.85	29.77	32.18	34.43	35.89	37.42				
15.3	46	32		1.16	4.90	9.37	13.95	18.68	22.63	25.79	28.31	30.77	32.18	33.55					
17.3	41	37			1.33	5.99	10.44	15.20	19.36	22.70	25.48	28.05	29.48	30.67					
19.3	37	41				3.58	7.87	12.72	17.09	20.66	23.69	26.39	28.04	29.23					
21.3	33	45					5.96	10.76	15.02	18.49	21.77	24.32	25.83	26.95					
23.3	28	50						4.83	9.45	12.97	16.27	19.21	20.89	22.12					
25.3	24	54						0.59	4.34	7.88	11.34	14.26	16.00	17.04					
27.3	18	60								3.02	6.37	9.37	11.26	12.03					
29.3	12	66									2.72	5.31	6.94	7.43					
30.3	10	68										0.95	3.05	4.41	4.81				
最末端の断面高			0.30	1.30	5.30	9.30	13.30	15.30	17.30	21.30	23.30	25.30	27.30	27.30	30.30	30.30	30.30		
最末断面から梢端まで			0.80	1.60	0.67	0.00	0.00	1.20	1.50	0.00	0.00	0.33	0.00	1.67	0.24	0.84			
算出樹高 (m)			1.10	2.90	5.97	9.30	13.30	16.50	18.80	21.30	23.30	25.63	27.30	28.97	30.54	31.14	31.50	31.50	
樹幹材積合計			0.000	0.003	0.009	0.028	0.073	0.153	0.307	0.483	0.718	1.029	1.366	1.690	1.988	2.322	2.543	2.741	

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹断折 No.92

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 階 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78		
0.0	70	8	0.60	1.79	3.28	4.52	5.47	6.88	8.82	10.74	12.51	14.10	16.11	17.77	18.44	18.92	19.28	21.16	
0.3	64	14	0.94	2.70	4.63	5.81	7.27	8.75	10.49	11.86	13.51	15.18	16.44	17.04	17.44	17.66	19.54		
1.3	61	17		0.61	2.29	3.87	5.60	7.08	8.86	10.26	11.73	13.28	14.47	15.07	15.53	15.78	16.87		
3.3	51	27			1.19	3.75	5.90	7.97	9.36	11.18	12.77	14.09	14.77	15.24	15.53	16.42			
5.3	48	30				1.98	4.20	6.11	7.92	9.77	11.75	13.05	13.86	14.53	14.67	15.30			
7.3	43	35					1.49	2.95	5.09	7.45	10.01	11.62	12.48	13.08	13.39	14.14			
9.3	33	45						1.96	5.04	8.07	10.16	11.15	11.85	12.14	12.86				
11.3	28	50							2.51	5.84	7.85	8.91	9.86	10.55	10.91				
13.3	25	53								1.10	3.14	5.20	6.20	6.52	7.06				
15.3	14	64									0.33	1.94	3.56	4.11	4.46				
17.3	7	71												1.42	2.14	2.48			
18.3	3	75													0.79	1.31			
最末端の断面高			0.00	0.30	1.30	1.30	5.30	7.30	7.30	9.30	11.30	13.30	15.30	15.30	18.30				
最末端断面から梢端まで			0.10	0.33	0.60	1.60	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	3.33	1.27	0.29	1.71	0.00			
算出樹高 (m)			0.10	0.63	1.90	2.90	5.30	7.30	8.30	9.30	11.30	14.63	14.57	15.59	17.01	18.30	18.75	18.75	
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.001	0.002	0.003	0.009	0.018	0.032	0.048	0.074	0.112	0.146	0.169	0.187	0.197	0.221	

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹群解析 No.18

断面高 (m)	年輪数 (Yr)	到達年輪 (Yr)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)															
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78	78
0.0	72	6	1.43	4.42	7.35	10.31	12.36	15.26	18.98	22.33	25.61	30.13	34.52	39.05	42.76	46.97	49.85	52.42
0.3	71	7	0.87	4.08	7.04	9.95	12.16	14.78	18.51	21.95	25.01	28.74	32.55	36.69	39.91	43.13	45.35	48.34
1.3	67	11		1.33	4.63	8.15	10.98	13.94	17.30	20.44	24.08	27.01	29.78	32.73	35.15	37.53	39.37	41.15
3.3	61	17			0.73	4.92	8.11	11.60	16.02	19.50	22.79	26.20	28.62	31.21	33.30	35.43	37.14	38.55
5.3	57	21				1.85	5.04	8.75	13.10	17.06	20.82	24.86	27.67	29.80	32.17	34.53	36.26	38.01
7.3	53	25					1.79	6.40	10.59	14.29	17.68	21.62	24.47	28.64	29.03	31.34	32.92	34.48
9.3	48	30						2.81	7.04	11.00	14.29	18.25	21.23	23.56	26.43	29.12	30.64	32.29
11.3	43	35							2.97	7.05	10.78	15.31	18.56	21.01	23.57	26.38	28.01	29.76
13.3	38	40								2.80	6.89	11.64	15.39	18.29	20.86	23.50	25.23	26.94
15.3	33	45									2.82	7.68	11.46	14.27	17.08	19.64	21.55	22.58
17.3	29	49									0.22	4.25	7.95	11.03	13.94	16.61	18.43	19.35
19.3	27	51										1.57	4.41	7.29	9.95	12.69	14.35	15.31
21.3	19	59											0.22	2.73	5.54	8.21	10.24	10.87
23.3	11	67													0.91	3.51	5.24	5.82
24.3	6	72														1.44	3.18	3.71
最末端の断面高			0.30	1.30	3.30	7.30	9.30	11.30	13.30	15.30	17.30	19.30	21.30	21.30	23.30	24.30		
最末端断面から梢端まで			0.75	1.33	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.25	1.50	0.60	0.60	
算出樹高 (m)			1.05	2.63	4.80	7.30	9.30	11.30	13.30	15.30	18.30	20.30	21.55	22.80	23.90	24.90	25.50	25.50
樹幹材積合計			0.000	0.001	0.005	0.017	0.037	0.077	0.149	0.243	0.364	0.536	0.705	0.876	1.066	1.279	1.441	1.590

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No.62

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78		
0.0	73	5	2.69	4.70	6.59	8.41	10.23	11.56	12.97	14.29	15.41	16.78	17.77	18.79	19.65	20.57	21.09	22.45	
0.3	72	6	2.21	4.31	6.21	8.24	9.76	10.96	12.24	13.52	14.71	16.07	16.89	17.81	18.50	19.36	19.94	21.56	
1.3	71	7	1.00	3.06	5.66	8.03	9.81	10.87	12.20	13.42	14.34	15.56	16.38	17.28	18.03	18.73	19.21	20.24	
3.3	63	15			2.25	5.51	8.64	10.14	11.61	12.84	13.79	14.97	15.69	16.42	17.17	17.87	18.33	19.30	
5.3	60	18				3.14	6.89	8.96	10.56	11.88	12.72	13.91	14.63	15.59	16.40	17.02	17.48	18.07	
7.3	55	23					4.06	7.05	9.04	10.48	11.33	12.48	13.30	14.23	15.07	15.84	16.31	16.89	
9.3	51	27						1.35	4.71	7.17	8.80	9.86	11.12	11.82	12.71	13.62	14.52	14.95	15.70
11.3	48	30							1.69	4.09	5.98	7.42	8.81	9.64	10.55	11.45	12.51	13.20	13.72
13.3	40	38								0.54	2.48	4.29	5.87	6.87	7.81	8.77	9.86	10.56	11.14
15.3	29	49										0.24	1.55	2.79	4.16	5.26	6.45	7.03	7.51
17.3	9	69													0.34	1.62	2.02	2.20	
18.3	3	75																	0.80
最末端の断面高			1.30	3.30	3.30	5.30	11.30	11.30	13.30	13.30	15.30	15.30	15.30	15.30	17.30	17.30	18.30		
最末端断面から梢端まで			0.75	0.00	3.33	2.80	0.00	1.25	0.36	1.27	0.10	0.60	1.10	1.80	0.17	0.00			
算出樹高 (m)			2.05	3.30	6.63	8.10	11.30	12.55	13.66	14.57	15.40	15.90	16.40	16.90	17.47	18.30	18.50	18.50	
樹幹材積台計			0.000	0.003	0.007	0.018	0.040	0.062	0.090	0.117	0.140	0.172	0.194	0.222	0.250	0.280	0.299	0.328	

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No.57

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年齢 (yr)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)															
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78	78
0.0	73	5	1.88	4.30	7.87	12.49	16.46	19.61	22.98	26.04	28.91	31.85	34.31	37.56	40.59	43.89	45.44	47.65
0.3	71	7	1.36	3.97	7.35	11.75	15.43	18.41	21.43	24.27	26.97	29.48	31.74	34.18	36.58	38.51	39.59	41.78
1.3	68	10	2.25	5.89	10.40	13.77	16.68	19.48	22.09	24.03	26.25	28.07	30.08	31.77	33.49	34.46	36.44	
3.3	62	16		2.66	8.20	12.35	15.68	18.49	21.04	22.93	24.97	26.79	28.80	30.63	32.17	33.18	34.44	
5.3	58	20			5.24	10.13	13.90	17.07	19.68	21.62	23.74	25.49	27.34	29.21	30.66	31.71	32.98	
7.3	56	22			2.42	7.54	11.75	15.22	18.01	19.90	22.08	23.72	25.69	27.48	29.10	30.15	31.32	
9.3	53	25				4.22	8.90	12.52	15.35	17.32	19.54	21.38	23.31	25.22	26.86	27.90	29.13	
11.3	51	27				1.64	6.16	9.89	12.97	15.18	17.46	19.30	21.37	23.34	24.92	25.95	27.11	
13.3	47	31					2.82	6.69	9.88	12.68	15.17	17.20	19.36	21.25	23.16	24.34	25.65	
15.3	43	35						2.96	6.57	9.20	12.00	14.14	16.28	18.29	20.04	21.09	22.35	
17.3	38	40							2.34	4.84	7.58	9.88	12.07	14.42	16.65	17.84	18.89	
19.3	30	48								0.61	3.65	6.14	8.49	10.98	13.29	14.58	15.84	
21.3	21	57										1.16	3.92	6.57	9.14	10.67	11.28	
23.3	11	67												1.28	4.22	5.90	6.29	
24.3	7	71													1.77	3.50	4.00	
最末の断面高			1.30	1.30	5.30	9.30	11.30	15.30	17.30	17.30	19.30	19.30	21.30	21.30	23.30	24.30		
最末断面から梢端まで			0.00	1.67	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	1.25	0.44	1.56	3.60	1.60	0.75	0.69		
算出樹高 (m)			1.30	2.97	5.30	9.30	12.80	15.30	17.30	18.55	19.74	20.86	21.90	22.90	24.05	24.99	25.50	25.50
樹幹材積合計			0.000	0.002	0.008	0.036	0.088	0.163	0.256	0.359	0.453	0.571	0.683	0.818	0.962	1.105	1.201	1.319

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹齢解析 No.28

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)																	
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78		
0.0	74	4	0.33	2.56	4.94	8.43	11.50	13.63	16.13	19.25	22.55	25.35	29.38	33.35	36.23	38.58	40.89	42.25	44.94	
0.3	72	6	2.02	4.59	7.99	10.96	13.05	15.40	18.21	21.02	23.52	26.77	30.26	32.72	35.22	37.22	38.72	41.13		
1.3	70	8	0.58	3.38	6.70	9.47	11.47	13.79	16.39	19.02	21.38	23.98	26.74	28.77	30.60	32.29	33.42	34.69		
3.3	64	14		0.36	3.60	6.86	9.62	12.39	15.04	17.65	19.87	22.42	24.65	26.43	28.31	30.00	31.04	32.33		
5.3	61	17			1.07	4.55	7.79	10.84	13.54	16.29	18.30	20.74	23.22	25.18	27.11	28.87	29.88	31.34		
7.3	56	22				1.49	5.06	8.68	11.73	14.94	17.20	19.78	22.28	24.28	26.23	28.02	29.08	30.18		
9.3	53	25					2.69	6.44	9.50	12.62	14.90	17.76	20.24	22.20	24.05	25.94	26.87	28.09		
11.3	49	29						3.39	6.16	9.37	11.61	14.23	16.57	18.70	20.71	22.80	23.91	25.33		
13.3	43	35							2.82	6.42	8.97	11.58	14.04	16.39	18.60	20.94	22.16	23.37		
15.3	41	37							0.87	4.11	6.54	9.23	11.59	13.95	16.29	18.51	19.94	20.97		
17.3	35	43								1.01	3.07	5.96	8.37	10.82	12.84	15.01	16.48	17.61		
19.3	28	50										2.22	4.70	7.03	9.36	11.66	13.08	14.14		
21.3	22	56											1.25	4.08	6.67	8.89	10.30	11.25		
23.3	14	64													2.87	5.21	6.80	7.39		
24.3	10	68														0.65	2.96	4.56	5.21	
最末端の断面高			0.00	1.30	3.30	5.30	9.30	9.30	13.30	15.30	17.30	19.30	19.30	19.30	21.30	21.30	24.30	24.30		
最末端断面から梢端まで			0.15	0.67	0.67	1.20	0.00	2.50	0.00	1.00	0.57	0.00	1.67	1.00	2.25	0.39	1.37			
算出樹高 (m)			0.15	1.97	3.97	6.50	9.30	11.80	13.30	16.30	17.87	19.30	20.97	22.30	23.55	24.69	25.67	26.25	26.25	
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.003	0.011	0.028	0.054	0.099	0.158	0.242	0.324	0.439	0.569	0.693	0.831	0.979	1.076	1.184	

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No.11

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78	
0.0	76	2	0.44	2.44	3.83	5.34	6.28	6.92	7.50	8.99	11.24	14.23	17.56	21.15	24.99	27.63	31.27	33.39	35.17
0.3	71	7	1.31	2.47	4.12	5.49	6.33	7.03	8.21	10.02	12.27	15.05	18.00	21.09	23.71	26.53	28.19	29.80	
1.3	68	10	1.02	1.02	3.15	4.36	5.09	5.68	6.64	8.53	10.61	12.96	15.31	17.77	19.86	21.77	23.21	24.51	
3.3	55	23				0.49	1.71	2.87	4.34	7.03	9.90	12.86	15.31	17.58	19.30	21.14	22.32	23.34	
5.3	40	38							0.48	3.46	7.30	11.32	14.30	16.81	18.85	20.69	21.86	22.54	
7.3	35	43							0.57	4.24	9.06	12.75	15.64	17.77	19.63	20.77	21.47		
9.3	30	48							1.34	6.14	9.98	13.08	15.59	17.71	19.02	19.83			
11.3	28	50							3.11	7.19	10.39	12.96	15.43	16.68	17.40				
13.3	25	53							0.73	4.14	7.31	10.10	12.71	14.24	14.96				
15.3	20	58								0.92	4.11	6.91	9.69	11.47	12.13				
17.3	15	63									0.52	2.99	5.62	7.52	7.99				
19.3	8	70											2.00	3.79	4.19				
20.3	4	74												0.40	1.91	2.14			
最末端の断面高			0.00	1.30	1.30	1.30	3.30	3.30	3.30	5.30	7.30	11.30	13.30	15.30	17.30	19.30	20.30		
最末端断面から梢端まで			0.18	0.00	0.77	1.54	0.27	0.93	1.60	0.80	0.80	0.00	0.80	0.80	0.57	0.00	0.23		
算出樹高 (m)			0.18	1.30	2.07	2.84	3.57	4.23	4.90	6.10	8.10	11.30	14.10	16.10	17.87	19.30	20.53	21.20	21.20
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.001	0.003	0.004	0.006	0.008	0.012	0.024	0.049	0.099	0.167	0.249	0.331	0.425	0.492	0.538

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹断行 No.47

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年齢 (yr)	各 齡 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78	78	
0.0	72	6	0.52	2.25	4.22	6.36	7.88	9.09	11.23	13.40	15.84	19.04	22.28	25.97	29.15	32.47	34.33	36.14	
0.3	69	9	1.74	3.77	6.02	7.75	9.02	11.26	13.38	15.55	18.70	21.56	25.00	28.25	30.80	32.44	33.85		
1.3	64	14		1.88	4.58	6.91	8.52	10.95	13.38	15.66	18.75	21.43	24.36	27.19	29.44	30.84	31.85		
3.3	56	22			1.16	4.36	6.82	9.33	12.02	14.59	17.89	20.88	23.85	26.51	28.87	30.28	31.34		
5.3	52	26				1.66	4.21	6.55	9.36	12.44	16.00	19.22	22.50	25.33	27.80	29.16	29.97		
7.3	48	30					1.22	3.09	5.93	8.57	13.47	16.89	20.40	23.43	26.00	27.40	28.36		
9.3	38	40						2.66	6.64	10.95	14.92	18.80	22.12	24.95	26.46	27.32			
11.3	32	46						0.34	3.77	7.75	11.78	15.89	19.44	22.52	24.13	25.16			
13.3	30	48							0.51	4.19	8.51	12.78	16.65	18.80	19.65				
15.3	25	53								0.56	4.81	9.20	13.31	15.55	16.61				
17.3	20	58									1.25	6.19	10.48	12.80	13.66				
19.3	16	62										2.12	6.18	8.47	9.21				
21.3	12	66											2.56	5.09	5.59				
23.3	7	71												0.75	2.60	3.24			
24.3	5	73																	
最末端の断面高			0.00	0.30	1.30	3.30	7.30	7.30	9.30	9.30	13.30	15.30	17.30	19.30	21.30	24.30			
最末端断面から梢端まで			0.40	1.20	1.50	1.50	0.00	1.00	0.00	1.67	0.80	0.80	1.00	1.50	1.60	0.38			
算出樹高 (m)			0.40	1.50	2.80	4.80	7.30	8.30	9.30	10.97	14.10	16.10	18.30	20.80	22.90	24.68	25.25	25.25	
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.002	0.004	0.012	0.024	0.044	0.075	0.125	0.213	0.324	0.477	0.657	0.853	0.983	1.059	

北海道演習林コーナーハットウトウヒ樹幹断片 No.8

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 階 段 の 平 均 直 径 (cm)														
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
0.0	75	3.27	4.58	6.86	8.16	8.81	9.33	10.06	11.23	12.91	15.28	19.15	22.87	25.11	26.93	28.57	29.65
0.3	73	1.79	3.36	5.56	7.19	8.04	8.67	9.50	11.02	12.44	14.46	17.17	19.84	21.96	23.50	24.77	25.84
1.3	69		1.93	4.11	5.62	6.38	7.05	8.02	9.42	10.85	12.71	14.86	16.93	18.79	20.42	21.64	22.31
3.3	60						7.57	9.64	11.83	13.98	16.13	17.86	19.48	20.62	21.37		
5.3	45				0.58	2.32	3.43	4.46	5.90	7.57	9.64	11.83	13.98	16.13	17.86	19.48	20.62
7.3	37							0.28	2.48	5.22	8.21	11.21	13.59	15.91	17.71	19.37	20.38
9.3	33								2.45	5.89	9.58	12.42	14.78	16.58	18.26	19.38	20.00
11.3	29									3.03	6.76	10.07	12.58	14.67	16.42	17.63	18.09
13.3	26									0.31	4.28	7.43	9.83	12.04	14.06	15.28	15.84
15.3	20										1.18	4.47	6.90	9.16	11.56	13.04	13.48
17.3	12											0.68	2.89	5.52	8.11	9.69	10.26
19.3	5													1.88	4.77	6.41	6.97
20.3	2														1.08	3.05	3.45
																1.29	1.62
最末端の断面高		0.30	0.30	1.30	3.30	3.30	3.30	5.30	5.30	9.30	11.30	13.30	15.30	15.30	17.30	19.30	
最末端断面から梢端まで		0.00	1.25	1.33	0.27	0.93	1.60	0.50	1.75	0.00	0.67	1.00	0.50	1.75	1.14	0.67	
算出樹高 (m)		0.30	1.55	2.63	3.57	4.23	4.90	5.80	7.05	9.30	11.97	14.30	15.80	17.05	18.44	19.97	20.90
樹幹材積合計		0.000	0.000	0.002	0.004	0.007	0.010	0.013	0.019	0.031	0.055	0.087	0.155	0.220	0.286	0.360	0.445

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No.520

断面高 (m)	年輪数 (年)	到達年輪 (年)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)																		
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	79			
0.0	75	4	0.42	2.22	3.25	5.29	6.01	7.02	8.71	11.89	13.77	14.83	16.52	17.87	19.69	22.47	25.98	28.04	29.21		
0.3	72	7		0.81		2.92	4.43	5.10	5.96	7.54	10.78	12.68	13.64	15.17	16.07	17.38	19.12	21.25	22.83	23.70	
1.3	67	12			0.93		2.80	3.91	4.90	6.60	9.64	11.64	12.56	13.92	14.83	16.12	17.71	19.55	21.03	21.71	
3.3	56	23					0.53	1.91	3.94	7.73	10.10	11.53	12.92	13.98	15.25	16.99	18.90	20.34	21.00		
5.3	45	34						0.44	4.53	7.96	9.83	11.72	13.09	14.58	16.45	18.60	20.09	20.64			
7.3	41	38							0.85	4.78	7.43	9.80	11.47	13.14	15.26	17.43	18.95	19.61			
9.3	37	42							2.10	5.28	7.86	9.63	11.50	13.75	15.98	17.72	18.29				
11.3	34	45							2.48	5.02	7.12	9.33	11.80	14.34	16.04	16.66					
13.3	27	52								1.53	4.00	6.63	9.69	12.66	14.61	15.16					
15.3	22	57									1.30	3.70	6.96	10.46	12.72	13.25					
17.3	15	64										0.51	4.38	8.10	10.61	10.99					
19.3	11	68											1.23	5.05	7.74	8.10					
21.3	7	72												2.09	4.80	5.16					
22.3	5	74													0.51	3.36	3.73				
最末端の断面高			0.00	0.30	1.30	1.30	3.30	3.30	5.30	7.30	11.30	11.30	13.30	13.30	15.30	17.30	19.30	22.30			
最末端断面から梢端まで			0.10	0.60	0.55	1.45	0.36	1.27	0.50	1.00	0.00	1.43	1.20	0.86	0.50	1.00	0.39				
算出樹高 (m)			0.10	0.90	1.85	2.75	3.66	4.57	5.80	8.30	11.30	12.73	14.50	16.16	17.80	20.30	22.69	24.25	24.25		
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.001	0.003	0.003	0.005	0.011	0.031	0.056	0.080	0.113	0.145	0.190	0.261	0.361	0.450	0.481		

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No.335

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年齢 (yr)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	79		
0.0	73	6	1.83	4.02	6.43	8.89	11.72	14.80	18.77	21.32	24.91	29.26	32.26	35.05	37.61	39.93	41.33	43.68	
0.3	71	8	0.70	2.89	5.55	8.47	11.33	14.09	17.17	19.22	21.88	25.17	27.44	29.65	31.68	33.94	35.34	38.14	
1.3	66	13		0.78	3.32	7.12	10.56	13.09	16.04	17.95	19.94	22.21	24.02	25.57	26.92	28.42	29.51	30.82	
3.3	59	20				4.24	8.78	12.01	14.95	16.73	18.62	20.67	22.27	23.72	24.98	26.27	27.23	28.55	
5.3	57	22				1.56	5.94	10.38	13.77	15.87	18.06	20.36	22.10	23.45	24.70	25.83	26.68	27.73	
7.3	53	26					3.49	7.95	11.62	14.17	16.41	18.90	20.77	22.21	23.45	24.54	25.47	26.39	
9.3	50	29					0.88	5.19	9.16	12.22	14.75	17.23	19.03	20.53	21.84	22.99	23.87	25.06	
11.3	48	33					1.22	6.02	10.03	13.09	15.97	17.97	19.52	20.88	22.03	22.92	23.98		
13.3	43	36						2.83	7.07	10.60	13.77	15.93	17.58	18.96	20.26	21.18	22.11		
15.3	39	40							4.20	7.67	11.16	13.70	15.60	17.31	18.70	19.66	20.59		
17.3	36	43							0.71	3.86	7.36	10.58	12.98	14.99	16.62	17.80	18.72		
19.3	30	49								0.48	3.56	7.04	9.81	12.24	14.15	15.41	16.32		
21.3	25	54									0.54	3.49	6.11	9.11	11.43	12.89	13.72		
23.3	19	60										2.25	5.19	7.80	9.42	9.99			
25.3	12	67											2.25	1.35	3.66	5.37	5.92		
26.3	7	72												1.35	0.93	2.54	2.95		
最末端の断面高			0.30	1.30	3.30	5.30	9.30	11.30	15.30	17.30	19.30	21.30	23.30	23.30	25.30	26.30			
最末端断面から梢端まで			0.40	0.57	0.00	1.50	0.50	1.33	0.00	0.67	0.40	0.33	0.00	1.43	0.60	0.24			
葉出樹高 (m)			0.70	1.87	3.30	6.80	9.80	12.63	15.30	17.97	19.70	21.63	23.30	24.73	25.90	26.54	26.85	26.85	
樹幹材積合計			0.000	0.001	0.004	0.013	0.040	0.086	0.154	0.226	0.314	0.430	0.538	0.641	0.746	0.853	0.937	1.027	

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No. 3328

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 階 階 の 平 均 直 径 (cm)															
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	80
0.0	74	6	0.61	1.24	2.35	3.86	5.41	6.68	9.23	11.61	13.44	15.18	17.09	19.32	21.42	23.21	26.75	28.42
0.3	67	13		0.36	1.64	3.46	5.18	6.62	8.93	11.34	13.33	14.84	16.48	18.25	20.02	21.59	24.85	26.29
1.3	60	20				1.93	4.25	6.02	8.18	10.87	12.73	14.26	15.80	17.44	19.04	20.45	22.78	24.07
3.3	47	33					0.40	4.68	7.98	10.62	12.71	14.48	16.38	18.04	19.47	21.62	22.38	
5.3	42	38					1.62	5.52	8.33	10.83	13.07	15.19	17.01	18.62	20.71	21.44		
7.3	40	40						2.95	5.71	8.41	11.13	13.53	15.61	17.49	19.53	20.33		
9.3	36	44						0.43	2.42	5.13	8.22	11.14	13.82	16.08	18.51	19.02		
11.3	29	51								2.71	6.00	9.14	12.03	14.68	17.18	17.90		
13.3	25	55									0.47	3.16	6.70	9.81	12.27	14.66	15.22	
15.3	21	59											0.42	3.62	6.79	9.30	9.78	
17.3	16	64												0.84	4.28	6.56	6.89	
19.3	12	68													1.12	3.11	3.55	
21.3	7	73														1.71	2.17	
22.3	3	77																
最末の断面高			0.00	0.30	1.30	1.30	1.30	3.30	7.30	9.30	9.30	13.30	15.30	17.30	19.30	21.30		
最末断面から梢端まで			0.17	0.29	0.00	0.77	1.54	0.80	0.00	0.29	1.71	0.00	0.40	0.50	0.80	0.50		
算出樹高 (m)			0.17	0.59	1.50	2.07	2.84	4.10	7.30	9.59	11.01	13.30	15.70	17.80	20.10	21.80	23.25	23.25
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.000	0.001	0.005	0.008	0.016	0.038	0.064	0.098	0.143	0.203	0.277	0.363	0.477	0.518

北海道釧路市ヨローハトウトヒ樹幹解析 No.3515

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年齢 (yr)	各 階 の 平 均 直 径 (cm)															
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	79	
0.0	74	5	2.14	4.12	5.51	6.52	7.50	8.54	10.14	11.37	12.68	14.20	15.92	18.64	20.93	24.05	26.55	28.20
0.3	72	7	1.35	3.97	5.51	6.50	7.63	8.65	10.19	11.35	12.51	13.79	15.30	17.38	19.48	21.48	23.14	24.56
1.3	69	10		1.65	3.48	4.82	6.31	7.46	8.66	10.08	11.28	12.51	13.89	15.51	17.39	19.28	20.67	21.58
3.3	59	20				2.66	4.55	6.25	8.00	9.46	10.77	12.03	13.33	15.00	16.70	18.49	19.72	20.70
5.3	53	26					1.49	2.95	4.70	6.81	8.67	10.36	11.82	13.86	15.59	17.36	18.75	19.58
7.3	42	37						1.17	4.36	7.04	9.10	10.95	13.09	15.10	16.76	17.93	18.75	
9.3	36	43							0.90	3.47	6.16	8.65	11.14	13.33	15.10	16.36	17.18	
11.3	30	49								0.47	2.66	5.40	8.28	10.94	13.25	14.63	15.37	
13.3	23	56									1.48	4.11	7.38	10.33	12.00	12.77		
15.3	16	63										0.60	3.76	6.57	8.56	9.12		
17.3	10	69											0.31	2.63	4.49	4.99		
18.3	7	72												0.31	0.91	2.93	3.20	
最末端の断面高			1.30	1.30	3.30	3.30	5.30	5.30	7.30	9.30	11.30	11.30	13.30	15.30	17.30	18.30		
最末端断面から梢端まで			0.00	1.00	0.00	1.67	0.73	1.64	1.00	0.67	0.29	1.71	1.14	0.67	0.33	0.30		
算出樹高 (m)			1.30	2.30	3.30	4.97	6.03	6.94	8.30	9.97	11.59	13.01	14.44	15.97	17.63	18.60	19.00	19.00
樹幹材積合計			0.000	0.001	0.004	0.006	0.011	0.018	0.029	0.044	0.064	0.089	0.121	0.171	0.233	0.304	0.362	0.398

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No. 3343

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	80	
0.0	75	5	2.74	7.32	12.11	15.89	21.32	26.25	28.57	30.25	31.31	33.61	36.31	39.07	41.30	43.43	45.32	47.61	
0.3	74	6	2.09	6.53	11.56	15.23	20.09	24.98	27.79	29.94	30.85	32.73	34.92	37.17	39.13	40.83	42.46	44.26	
1.3	71	9	0.67	4.01	9.28	13.79	19.05	23.77	26.78	28.80	29.68	31.26	33.00	34.62	36.08	37.37	38.75	40.07	
3.3	66	14		0.83	6.00	11.26	16.79	21.28	24.19	26.14	27.02	28.59	30.40	32.05	33.69	34.90	36.52	37.65	
5.3	64	16			2.97	8.82	14.84	19.31	22.20	24.29	25.42	27.16	29.09	30.83	32.58	33.84	35.29	36.50	
7.3	61	19			0.74	6.05	11.79	16.63	19.62	22.08	23.20	25.06	27.13	29.03	30.87	32.32	33.86	35.08	
9.3	58	22				2.04	7.89	13.16	16.56	19.32	20.71	22.74	25.01	27.10	29.17	30.69	32.39	33.50	
11.3	54	26					4.00	9.69	13.51	16.57	18.24	20.44	22.69	25.17	27.49	29.07	30.82	31.95	
13.3	49	31						4.82	8.65	12.04	13.90	16.35	19.27	21.86	24.45	26.52	28.39	29.30	
15.3	47	33						1.31	5.92	9.68	11.54	14.11	16.88	19.43	21.83	23.88	25.66	26.98	
17.3	41	39							0.52	4.70	7.00	9.67	12.81	15.64	18.30	20.71	22.58	23.82	
19.3	36	44								0.30	2.59	5.58	9.03	12.07	14.84	17.38	19.37	20.73	
21.3	27	53									0.53	4.88	8.47	11.37	13.95	16.07	17.13		
23.3	23	57										2.01	5.96	8.76	11.36	13.66	14.68		
25.3	17	63											1.04	4.68	7.60	9.96	10.86		
27.3	11	69												0.43	3.06	5.67	6.18		
28.3	6	74													0.43	3.68	4.20		
最末端の断面高			1.30	3.30	7.30	9.30	11.30	15.30	17.30	19.30	19.30	21.30	23.30	25.30	27.30	27.30	28.30		
最末端断面から梢端まで			0.40	1.00	0.67	1.50	1.60	0.67	0.40	0.22	1.33	1.00	1.00	0.67	0.20	0.22			
算出樹高 (m)			1.70	4.30	7.97	10.80	12.90	15.97	17.70	19.52	20.63	22.30	24.30	25.97	27.50	28.52	29.60	29.60	
樹幹材積合計			0.000	0.004	0.024	0.074	0.180	0.323	0.451	0.571	0.641	0.763	0.921	1.094	1.282	1.453	1.638	1.774	

北海道釧路林業ローバトウヒ樹幹解析 No.3061

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)															
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	80
0.0	75	5	2.12	4.37	7.63	10.98	15.78	22.07	27.30	32.52	35.55	39.12	43.50	46.53	48.96	50.94	52.77	54.68
0.3	73	7	1.63	4.13	7.28	9.84	14.00	19.28	23.73	28.52	31.85	34.50	37.63	40.10	42.63	44.63	46.53	48.40
1.3	70	10		2.86	6.26	8.94	12.72	17.25	21.52	24.88	27.84	30.51	33.13	35.23	36.68	37.86	39.17	40.79
3.3	66	14	0.44		3.87	7.34	11.63	16.24	20.98	23.77	26.35	28.76	31.36	33.23	34.72	35.94	37.37	38.74
5.3	63	17		1.69	5.43	10.01	14.92	18.99	22.69	25.59	27.90	30.43	32.09	33.47	34.63	35.96	37.54	
7.3	59	21		2.98	7.57	13.07	17.79	21.64	24.54	26.86	29.21	30.87	32.37	33.52	34.84	36.31		
9.3	56	24		0.72	4.89	10.96	15.89	20.30	23.07	25.54	28.07	30.12	31.42	32.66	33.93	35.42		
11.3	53	27			2.30	8.42	13.87	18.62	21.88	24.59	27.13	29.06	30.50	31.67	32.99	34.47		
13.3	50	30				4.95	10.71	15.74	19.33	22.27	25.04	26.93	28.45	29.76	31.15	32.64		
15.3	48	32			1.84	7.19	12.07	16.13	19.41	22.47	24.61	26.22	27.55	28.98	30.33			
17.3	45	35				4.31	9.46	13.90	17.70	21.24	23.58	25.31	26.84	28.31	29.79			
19.3	41	39				0.31	4.50	9.00	12.59	16.69	19.43	21.35	23.28	25.17	26.54			
21.3	36	44					0.71	4.01	8.19	12.69	15.76	18.25	20.24	22.16	23.31			
23.3	30	50						3.53	8.59	12.09	14.57	17.18	19.34	20.75				
25.3	25	55							1.43	3.84	6.99	10.21	12.69	13.92				
27.3	16	64								0.29	3.55	6.58	8.89	9.74				
29.3	11	69									0.46	3.28	5.70	6.46				
30.3	8	72										1.04	3.72	4.27				
樹末端の断面高			1.30	3.30	5.30	9.30	13.30	17.30	19.30	21.30	23.30	25.30	25.30	27.30	29.30	30.30		
最末端断面から梢端まで			0.00	0.67	1.50	0.67	0.00	0.00	0.40	0.33	0.00	0.00	1.11	0.40	0.33	0.45		
算出樹高 (m)			1.30	3.97	6.80	9.97	13.30	17.30	19.70	21.63	23.30	25.30	26.41	27.70	29.63	30.75	31.50	31.50
樹幹材種合計			0.000	0.002	0.010	0.030	0.081	0.194	0.366	0.561	0.759	0.965	1.214	1.419	1.595	1.764	1.953	2.139

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No. 3344

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)															
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	80
0.0	73	7	1.65	3.48	5.67	7.78	9.97	12.19	15.24	18.07	19.61	21.75	23.46	25.39	27.75	30.54	32.88	34.56
0.3	72	8	0.60	2.25	4.89	7.21	9.48	11.75	14.76	17.57	18.81	20.67	22.40	24.14	26.15	28.09	29.62	30.88
1.3	65	15			2.87	5.90	8.78	11.21	13.95	16.55	17.92	19.49	21.08	22.70	24.37	25.87	27.23	28.32
3.3	60	20				3.64	7.22	9.97	12.99	15.56	16.96	18.49	19.98	21.63	23.34	24.82	26.16	26.88
5.3	57	23				1.24	5.47	8.36	11.69	14.44	15.66	17.27	18.79	20.49	22.20	23.78	25.10	25.97
7.3	55	25				3.57	6.86	10.09	12.85	14.17	15.78	17.40	19.09	20.80	22.33	23.84	24.80	
9.3	52	28				1.16	4.22	7.19	10.40	11.80	13.74	15.56	17.29	19.18	20.92	22.41	23.16	
11.3	49	31				1.50	4.08	7.67	11.84	13.87	15.77	17.76	19.51	21.14	21.98			
13.3	41	39				0.70	4.67	7.19	9.68	12.13	14.30	16.44	18.28	19.94	20.75			
15.3	38	42				1.71	4.09	6.47	9.08	11.74	14.26	16.44	18.13	18.93				
17.3	31	49				0.38	2.39	5.31	8.49	11.68	14.31	16.25	16.95					
19.3	23	57						1.34	4.55	8.20	11.39	13.53	14.19					
21.3	17	63							0.89	4.70	8.27	10.72	11.21					
23.3	12	68								0.97	4.41	7.15	7.62					
25.3	6	74									0.77	3.40	3.84					
26.3	2	78										1.34	1.54					
最末端の断面高			0.30	1.30	3.30	7.30	9.30	11.30	13.30	15.30	17.30	17.30	19.30	21.30	23.30	25.30		
最末端断面から梢端まで			0.29	0.00	0.00	0.00	1.33	1.00	0.67	0.86	0.25	1.50	1.00	0.80	0.67	0.25		
算出樹高 (m)			0.59	1.30	3.30	7.30	10.63	12.30	13.97	16.16	17.55	18.80	20.30	22.10	23.97	25.55	26.80	26.80
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.003	0.009	0.029	0.060	0.111	0.177	0.222	0.284	0.357	0.447	0.559	0.679	0.796	0.859

北海道演習林ヨーロッパウヒ樹幹解析 No.3380

断面高 (m)	年輪数 (Yr)	到達年輪 (Yr)	各 齢 の 平 均 直 径 (cm)															
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	80
0.0	74	6	2.20	6.27	9.83	14.15	18.12	22.99	29.03	36.06	40.82	43.62	47.12	50.88	53.76	56.61	59.49	61.43
0.3	73	7	1.70	5.81	9.48	13.79	17.83	22.56	28.40	34.05	38.00	40.73	43.69	46.63	49.22	51.57	53.98	55.89
1.3	70	10	4.25	7.98	13.35	17.82	22.28	27.19	32.21	35.56	37.91	40.22	42.49	44.39	46.23	48.28	50.09	
3.3	65	15		4.33	10.81	15.99	20.76	25.47	29.91	33.02	35.30	37.70	40.00	41.97	43.84	46.01	47.67	
5.3	62	18		1.26	7.89	13.84	18.91	23.78	28.39	31.64	33.96	36.31	38.57	40.69	42.51	44.37	46.05	
7.3	59	21			4.96	11.24	16.89	21.65	26.30	29.70	32.13	34.58	36.80	38.89	40.93	42.84	44.50	
9.3	57	23			2.13	8.59	14.44	19.38	24.23	27.61	30.29	32.89	35.32	37.51	39.39	41.19	43.02	
11.3	55	25			5.50	11.37	16.21	21.01	24.54	27.56	30.44	33.11	35.47	37.36	39.06	40.84		
13.3	53	27			1.61	7.80	12.48	17.73	21.73	24.95	28.18	31.15	33.74	35.65	37.45	39.10		
15.3	50	30			4.65	9.10	14.15	18.12	21.64	25.16	28.16	30.73	32.88	34.81	36.48			
17.3	48	32			1.39	5.18	10.40	14.66	18.54	22.70	25.79	28.36	30.41	32.29	33.75			
19.3	42	38			1.04	6.43	10.67	14.86	19.54	23.06	26.02	28.22	30.10	31.74				
21.3	37	43			1.63	6.61	11.27	15.85	20.01	22.95	25.31	27.31	28.83					
23.3	33	47			2.47	6.98	11.98	16.67	20.18	22.59	24.41	25.78						
25.3	29	51			3.43	8.64	12.74	15.78	18.30	20.19	21.53							
27.3	26	54			0.56	9.53	12.59	15.23	17.07	18.25								
29.3	23	57			2.14	6.36	9.41	12.13	14.14	15.28								
31.3	18	62			2.68	5.81	8.46	10.48	11.55									
33.3	12	68			1.44	4.13	6.02	6.86										
34.3	10	70			2.50	4.37	5.14											
最末端の断面高			1.30	3.30	5.30	11.30	15.30	17.30	19.30	21.30	23.30	27.30	29.30	31.30	34.30	34.30		
最末端断面から梢端まで			0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	1.00	0.80	1.00	1.50	0.67	1.20	1.00	0.00	0.95		
幹出樹高 (m)			1.30	3.30	6.63	11.30	15.30	18.30	20.10	22.30	24.80	27.97	30.50	32.30	34.30	35.25	36.20	36.20
樹幹材算合計			0.000	0.005	0.015	0.066	0.164	0.325	0.542	0.835	1.101	1.360	1.681	2.024	2.355	2.663	2.971	3.241

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No.3334

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	80	
0.0	74	6	2.68	7.51	13.46	19.85	26.49	32.40	36.88	40.20	42.72	45.10	46.93	48.77	51.28	53.72	56.00	58.45	
0.3	73	7	1.74	7.55	13.48	18.62	24.45	29.78	33.84	36.67	39.27	41.62	43.78	45.57	47.55	49.13	50.80	52.76	
1.3	71	9	0.66	5.39	10.65	15.85	20.82	25.47	28.99	31.66	34.36	36.25	38.26	39.85	41.58	42.82	44.13	45.44	
3.3	66	14	0.93	6.08	11.56	18.15	23.20	27.30	29.96	32.07	34.21	35.94	37.60	39.34	40.88	42.10	43.82	45.82	
5.3	64	16		3.64	10.42	17.73	23.55	27.50	30.34	32.28	33.99	35.80	37.37	39.05	40.43	41.71	43.04	45.82	
7.3	61	19	0.67	7.62	15.23	21.58	25.47	28.38	30.59	31.91	33.66	35.25	37.04	38.39	39.68	41.16	43.04	45.82	
9.3	58	22		3.54	11.07	18.42	22.93	26.24	28.08	29.50	31.50	33.08	34.86	36.20	37.63	39.27	41.16	45.82	
11.3	56	24		0.73	5.87	14.18	19.27	23.14	25.39	26.96	29.01	30.85	32.71	34.09	35.47	37.12	39.27	45.82	
13.3	52	28			1.95	9.97	16.08	20.82	23.14	24.73	27.09	28.92	31.00	32.49	33.98	35.60	38.00	45.82	
15.3	48	32			4.64	11.36	16.74	19.39	20.81	23.41	25.47	27.64	29.31	31.00	32.59	34.80	37.12	45.82	
17.3	46	34			1.33	6.72	12.30	15.10	16.84	19.47	22.03	24.48	26.32	28.19	29.55	31.80	34.12	45.82	
19.3	42	38			2.02	8.28	11.13	13.04	16.19	19.26	22.09	24.39	26.28	27.71	29.81	31.82	33.07	45.82	
21.3	38	42			2.56	6.17	8.21	11.44	14.40	17.49	19.81	21.82	23.07	24.99	26.82	28.50	30.00	45.82	
23.3	34	46			1.74	3.40	2.53	6.17	9.17	11.83	14.14	15.01	16.84	18.48	19.95	21.20	22.50	45.82	
25.3	24	56																45.82	
27.3	18	62																45.82	
29.3	11	69																45.82	
30.3	7	73																45.82	
最末端の断面高			1.30	3.30	7.30	11.30	13.30	17.30	19.30	21.30	23.30	23.30	25.30	27.30	29.30	30.30	30.30	30.30	45.82
最末端断面から梢端まで			0.40	1.00	0.67	0.50	1.00	0.50	1.00	1.50	0.80	1.80	1.33	0.86	0.25	0.31	0.31	0.31	45.82
算出樹高 (m)			1.70	4.30	7.97	11.80	14.30	17.80	20.30	22.80	24.10	25.10	26.63	28.16	29.55	30.61	31.40	31.40	45.82
樹幹材積合計			0.000	0.007	0.030	0.098	0.247	0.474	0.709	0.944	1.128	1.275	1.479	1.683	1.921	2.127	2.337	2.542	45.82

北海道瀧野林コーナーバトウヒ樹幹解析 No. 3552

断面高 (m)	年輪数 (Yr)	到達年輪 (Yr)	各 輪 階 の 平 均 直 径 (cm)																	
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	79		
0.0	75	4	0.57	3.53	9.32	15.36	20.66	26.30	33.27	38.77	44.92	48.84	52.37	57.96	62.54	65.87	68.01	69.49	71.78	
0.3	72	7		2.00	8.20	14.00	19.28	24.84	31.14	36.44	42.66	46.46	49.85	54.47	58.02	60.73	62.28	63.58	65.89	
1.3	70	9		0.51	5.83	11.86	17.85	23.44	29.96	34.56	39.07	42.63	45.72	49.05	51.64	53.75	55.22	56.53	59.06	
3.3	67	12			3.15	9.71	15.18	21.57	27.86	32.19	36.66	39.72	42.62	45.33	47.77	49.78	51.09	52.39	54.87	
5.3	65	14			0.48	5.54	10.99	17.28	24.03	28.77	33.51	36.78	39.62	42.62	44.99	47.08	48.48	49.72	51.80	
7.3	60	19				0.71	6.60	13.25	20.28	24.83	29.77	33.23	36.24	39.59	42.30	44.63	46.24	47.42	49.49	
9.3	58	21					3.55	10.13	16.89	21.44	26.39	29.97	33.10	36.58	39.47	41.91	43.88	45.29	47.07	
11.3	55	24					0.53	6.48	12.51	17.25	22.40	26.22	29.52	33.03	35.95	38.62	40.59	42.05	43.71	
13.3	53	26						2.79	8.13	13.07	18.42	22.47	25.95	29.48	32.61	35.34	37.32	38.82	40.36	
15.3	49	30							5.08	9.64	14.83	18.93	22.59	26.32	29.33	32.04	33.94	35.40	37.15	
17.3	46	33							1.60	5.15	10.02	14.27	18.21	22.24	26.08	28.93	30.87	32.30	34.07	
19.3	40	39								0.75	5.63	9.74	13.58	17.84	21.41	24.65	26.70	28.22	29.53	
21.3	37	42									1.10	4.78	9.23	13.90	17.86	20.82	22.77	24.18	26.11	
23.3	31	48										1.46	5.56	9.60	12.89	15.88	18.10	19.81	21.15	
25.3	26	53											1.16	5.03	8.25	11.04	13.58	15.34	16.39	
27.3	21	58												1.08	4.14	6.82	9.11	10.69	11.70	
29.3	13	66													2.11	3.87	5.41	5.85		
30.3	8	71														1.74	3.52	3.84		
最末端の断面高			0.00	1.30	5.30	7.30	11.30	15.30	17.30	19.30	21.30	23.30	25.30	27.30	27.30	29.30	30.30	30.30		
最末端断面から梢端まで			0.10	0.67	0.40	1.00	1.00	0.00	0.67	0.67	1.00	0.80	0.80	0.80	0.50	1.75	0.80	0.65		
算出樹高 (m)			0.10	1.97	5.70	8.30	12.30	15.30	17.97	19.97	22.30	24.10	26.10	27.80	29.05	30.10	30.95	31.60	31.60	
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.009	0.048	0.124	0.273	0.527	0.776	1.109	1.408	1.723	2.110	2.480	2.828	3.094	3.315	3.626	

北海道演習林ローロッパトウヒ樹幹解析 No.502

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 断 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	79	79
0.0	75	4	0.35	2.43	5.05	7.91	9.26	10.69	13.70	18.45	21.37	25.16	28.09	30.31	31.77	32.86	33.45	33.80	34.94
0.3	72	7		1.92	4.78	7.47	8.96	10.38	13.08	17.39	20.19	23.06	25.09	26.83	27.80	28.66	29.24	29.67	30.87
1.3	69	10			2.89	6.02	7.74	9.45	12.10	15.74	18.29	20.83	22.60	24.14	25.13	25.97	26.50	26.94	27.95
3.3	64	15				2.98	5.87	8.35	11.47	15.31	18.20	20.78	22.84	24.28	25.34	26.17	26.68	27.08	28.16
5.3	58	21					3.75	7.30	10.58	14.06	16.81	19.06	20.94	22.48	23.45	24.22	24.78	25.11	25.96
7.3	55	24					0.93	4.80	8.00	11.49	14.59	16.97	18.72	20.29	21.31	22.24	22.82	23.43	24.16
9.3	54	25						3.58	6.96	10.24	13.29	15.82	17.82	19.22	20.17	20.97	21.58	22.14	22.75
11.3	51	28						1.32	4.30	7.25	10.60	13.56	15.63	17.16	18.28	19.19	19.81	20.27	21.17
13.3	46	33							0.68	4.01	7.57	11.19	13.77	15.57	16.84	17.88	18.70	19.30	20.41
15.3	40	39								0.68	4.21	7.45	10.03	12.16	13.62	14.76	15.83	16.52	17.36
17.3	36	43									1.30	4.08	6.79	9.06	10.66	11.81	12.87	13.71	14.40
19.3	30	49										0.65	3.66	5.99	7.55	8.67	9.95	10.99	11.62
21.3	21	58												0.45	2.36	4.28	6.47	7.92	8.61
23.3	11	68														0.91	3.46	5.17	5.54
24.3	7	72															1.47	3.03	3.31
最高点の断面高			0.00	1.30	3.30	3.30	3.30	9.30	11.30	13.30	15.30	17.30	19.30	19.30	21.30	21.30	23.30	24.30	
最低端断面から梢端まで			0.10	0.00	0.00	1.67	0.00	0.80	0.67	0.50	0.67	0.50	0.22	1.33	0.40	1.40	0.50	0.64	
算出樹高 (m)			0.10	1.30	3.30	4.97	9.30	12.10	13.97	15.80	17.97	19.52	20.63	21.70	22.70	23.80	24.94	25.80	25.80
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.003	0.009	0.019	0.042	0.086	0.163	0.250	0.351	0.448	0.532	0.596	0.654	0.703	0.744	0.805

北海道演習林コーロツバトウトヒ樹幹解析 No.335

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 節 階 の 平 均 直 径 (cm)																	
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	79			
0.0	73	6	1.83	4.02	6.43	8.89	11.72	14.80	18.77	21.32	24.91	29.26	32.26	35.05	37.61	39.93	41.33	43.68		
0.3	71	8	0.70	2.89	5.55	8.47	11.33	14.09	17.17	19.22	21.88	25.17	27.44	29.65	31.68	33.94	35.34	38.14		
1.3	66	13		0.78	3.32		7.12	10.56	13.09	16.04	17.95	19.84	22.21	24.02	25.57	26.92	28.42	29.51	30.82	
3.3	59	20				4.24	8.78	12.01	14.95	16.73	18.62	20.67	22.27	23.72	24.98	26.27	27.23	28.55		
5.3	57	22				1.56	5.94	10.38	13.77	15.87	18.06	20.36	22.10	23.45	24.70	25.83	26.68	27.73		
7.3	53	26				3.49	7.95	11.62	14.17	16.41	18.90	20.77	22.21	23.45	24.54	25.47	26.39			
9.3	50	29				0.88	5.19	9.16	12.22	14.75	17.23	19.03	20.53	21.84	22.99	23.87	25.06			
11.3	46	33				1.22		6.02	10.03	13.09	15.97	17.97	19.52	20.88	22.03	22.92	23.98			
13.3	43	36						2.83	7.07	10.60	13.77	15.93	17.58	18.96	20.26	21.18	22.11			
15.3	39	40							4.20	7.67	11.16	13.70	16.60	17.31	18.70	19.66	20.59			
17.3	36	43							0.71	3.86	7.36	10.58	12.99	14.99	16.62	17.80	18.72			
19.3	30	49								0.48	3.56	7.04	9.81	12.24	14.15	15.41	16.32			
21.3	25	54									0.54	3.49	6.11	9.11	11.43	12.89	13.72			
23.3	19	60										2.25	5.19	7.80	9.42	9.99				
25.3	12	67											1.35	3.68	5.37	5.92				
26.3	7	72												0.93	2.54	2.95				
最末端の断面高			0.30	1.30	3.30	5.30	9.30	11.30	15.30	17.30	19.30	21.30	23.30	25.30	26.30					
最末端断面から梢端まで			0.40	0.57	0.00	1.50	0.50	1.33	0.00	0.67	0.40	0.33	0.00	1.43	0.60	0.24				
算出樹高 (m)			0.70	1.87	3.30	6.80	9.80	12.63	15.30	17.97	19.70	21.63	23.30	24.73	25.90	26.54	26.85	26.85		
樹幹材積合計			0.000	0.001	0.004	0.013	0.040	0.086	0.154	0.226	0.314	0.430	0.538	0.641	0.746	0.853	0.937	1.027		

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No. 3328

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年齢 (yr)	各階の平均直径 (cm)																
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	80	
0.0	74	6	0.61	1.24	2.35	3.86	5.41	6.68	9.23	11.61	13.44	15.18	17.09	19.32	21.42	23.21	26.75	28.42	
0.3	67	13		0.36	1.64	3.46	5.18	6.62	8.93	11.34	13.33	14.84	16.48	18.25	20.02	21.59	24.85	26.29	
1.3	60	20				1.93	4.25	6.02	8.18	10.87	12.73	14.26	15.80	17.44	19.04	20.45	22.78	24.07	
3.3	47	33					0.40	4.68	7.98	10.62	12.71	14.48	16.38	18.04	19.47	21.62	22.38		
5.3	42	38						1.62	5.52	8.33	10.83	13.07	15.19	17.01	18.62	20.71	21.44		
7.3	40	40							2.95	5.71	8.41	11.13	13.53	15.61	17.49	19.53	20.33		
9.3	36	44							0.43	2.42	5.13	8.22	11.14	13.82	16.05	18.51	19.02		
11.3	29	51								2.71	6.00	9.14	12.03	14.68	17.18	17.90			
13.3	25	55									2.80	5.76	9.26	12.27	14.66	15.22			
15.3	21	59										0.47	3.16	6.70	9.81	12.27	12.65		
17.3	16	64											0.42	3.62	6.79	9.30	9.78		
19.3	12	68												0.84	4.28	6.56	6.89		
21.3	7	73													1.12	3.11	3.55		
22.3	3	77														1.71	2.17		
最末の断面高			0.00	0.30	1.30	1.30	1.30	1.30	3.30	7.30	9.30	9.30	13.30	15.30	17.30	19.30	21.30		
最末断面から梢端まで			0.17	0.29	0.00	0.77	1.54	0.80	0.00	0.29	1.71	0.00	0.40	0.50	0.80	0.50			
算出樹高 (m)			0.17	0.59	1.30	2.07	2.84	4.10	7.30	9.59	11.01	13.30	15.70	17.80	20.10	21.80	23.25	23.25	
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.000	0.001	0.005	0.008	0.016	0.038	0.064	0.098	0.143	0.203	0.277	0.363	0.477	0.518	

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No.3103

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 断 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	80	
0.0	75	5	2.09	5.08	9.49	10.90	12.66	19.05	22.02	23.68	25.16	26.59	28.28	29.55	30.25	30.61	30.97	32.34	
0.3	74	6	2.82	6.43	9.88	10.78	14.19	19.03	20.76	22.45	23.70	24.93	26.74	28.27	28.90	29.19	29.48	31.54	
1.3	73	7	1.88	6.12	8.92	9.82	13.23	16.02	17.65	18.98	19.92	20.84	21.54	22.19	22.66	22.89	23.26	25.14	
3.3	68	12	2.57	6.18	7.73	11.30	14.74	16.83	18.18	18.99	19.72	20.45	20.98	21.38	21.67	21.97	23.29		
5.3	62	18		1.17	2.27	5.46	10.01	13.64	16.01	17.29	18.29	19.02	19.79	20.34	20.73	21.10	21.90		
7.3	58	22			2.74	7.42	11.53	14.19	16.07	17.15	17.97	18.88	19.55	19.89	20.24	20.51	21.25		
9.3	56	24				0.61	4.97	9.49	12.49	14.67	15.84	16.77	17.74	18.41	18.79	19.09	19.37	20.34	
11.3	52	28					1.45	6.27	9.66	12.25	13.65	14.66	15.93	16.84	17.37	17.70	18.03	18.86	
13.3	49	31						3.32	7.52	10.90	12.83	13.97	15.09	16.10	16.59	16.96	17.27	18.07	
15.3	46	34						0.68	4.60	8.07	10.28	11.61	13.12	14.21	14.75	15.16	15.48	16.30	
17.3	42	38							1.11	5.08	7.98	9.59	11.33	12.57	13.58	13.89	14.33	15.16	
19.3	38	42								1.90	4.65	6.68	8.79	10.25	11.24	11.90	12.33	13.01	
21.3	32	48									1.35	4.07	6.36	8.27	9.48	10.35	11.02	11.66	
23.3	26	54										0.49	3.23	5.39	6.82	7.94	8.58	9.14	
25.3	20	60												2.37	4.10	5.45	6.33	6.72	
27.3	11	69													0.60	2.36	3.53	3.84	
28.3	6	74														0.59	2.02	2.35	
最末の断面高			1.30	3.30	5.30	9.30	11.30	15.30	17.30	19.30	21.30	23.30	25.30	25.30	25.30	27.30	28.30		
最末断面から梢端まで			1.20	1.00	1.00	0.50	1.33	0.50	1.00	1.00	0.67	0.33	0.00	1.11	0.20	0.15			
算出断面高 (m)			2.60	4.30	6.30	9.80	12.63	15.80	18.30	20.30	21.97	23.63	25.30	26.41	27.50	28.45	29.20	29.20	
樹幹材積合計			0.001	0.009	0.022	0.029	0.069	0.142	0.217	0.293	0.351	0.401	0.462	0.515	0.553	0.581	0.608	0.675	

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No. 4001

断面高 (m)	年輪数 (Yr)	到達年輪 (Yr)	各 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78		
0.0	70	8	0.82	2.94	5.05	8.17	11.68	17.22	22.20	29.41	36.97	44.98	52.92	59.13	63.08	69.68	71.68	73.67	
0.3	64	14	0.53	2.52	4.71	7.84	10.98	15.71	20.81	26.94	31.66	36.64	40.26	43.50	46.86	50.74	52.62	54.64	
1.3	63	15			2.81	5.91	9.17	13.10	17.73	23.12	28.10	32.05	35.34	38.23	41.42	43.97	45.31	46.99	
3.3	55	23				1.34	5.44	9.99	14.94	20.59	25.51	29.68	32.91	35.66	38.37	40.58	41.80	43.20	
5.3	50	28					1.17	5.80	10.91	16.81	21.73	26.20	30.17	33.50	36.27	38.30	39.37	40.41	
7.3	45	33						2.31	7.78	13.97	18.80	23.62	27.61	30.98	34.03	36.31	37.73	38.91	
9.3	41	37							4.07	11.07	15.84	21.11	25.39	29.08	32.27	34.65	36.03	36.90	
11.3	37	41								4.77	9.79	15.01	19.56	23.91	27.50	30.12	31.64	32.40	
13.3	33	45									5.77	10.99	15.58	20.44	24.36	27.26	28.79	29.52	
15.3	29	49										1.99	7.77	11.95	16.73	20.81	24.09	26.05	
17.3	24	54											1.69	5.66	10.71	15.33	19.17	21.15	
19.3	18	60												0.44	5.17	10.47	14.97	17.03	
21.3	12	66													4.98	9.20	11.24	11.90	
23.3	8	70														0.62	4.69	6.66	
24.3	5	73															2.30	4.12	
最末端の断面高			0.30	1.30	1.30	3.30	5.30	7.30	9.30	13.30	15.30	17.30	19.30	19.30	23.30	23.30	24.30		
最末端断面から梢端まで			0.00	1.25	0.80	0.80	1.00	1.00	1.50	0.00	0.40	0.33	0.00	1.67	0.00	0.48			
算出樹高 (m)			1.30	2.55	4.10	6.10	8.30	10.80	13.30	15.70	17.63	19.30	20.97	23.30	24.78	25.50	25.50		
樹幹材積合計			0.000	0.003	0.008	0.022	0.055	0.126	0.267	0.444	0.670	0.908	1.174	1.464	1.736	1.898	2.021		

北海道釧路林業ローバトウヒ樹幹解析 No.4002

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78	
0.0	78	0	0.72	2.43	4.78	6.68	8.06	9.26	10.78	12.77	16.44	21.64	26.08	29.19	31.08	32.18	32.70	32.97	34.19
0.3	72	6	1.96	4.61	6.40	7.49	8.30	9.46	11.29	13.66	16.18	18.40	19.56	20.45	21.05	21.45	21.65	22.61	
1.3	68	10	0.65	3.06	4.41	5.40	6.14	7.41	9.53	11.94	14.47	16.54	17.61	18.47	19.03	19.43	19.61	20.34	
3.3	58	20				1.62	2.92	4.99	7.59	10.30	12.70	14.95	16.24	17.27	17.79	18.23	18.42	19.12	
5.3	47	31						2.49	6.49	9.54	11.87	14.11	15.58	16.65	17.29	17.62	17.84	18.40	
7.3	41	37							3.18	7.07	9.71	12.05	13.63	14.74	15.57	16.19	16.44	17.08	
9.3	39	39							0.87	4.28	6.72	9.00	10.72	12.17	13.02	13.78	14.15	14.82	
11.3	34	44								0.87	3.33	5.87	8.13	9.88	10.97	11.61	11.96	12.60	
13.3	27	51									3.73	6.14	7.70	8.78	9.60	9.83	10.48		
15.3	22	56										3.03	5.05	6.16	7.06	7.45	8.07		
17.3	17	61											2.27	3.24	3.86	4.11	4.60		
18.3	14	64												1.07	1.45	1.69	2.03		
最末端の断面高			0.00	1.30	1.30	3.30	3.30	3.30	5.30	9.30	11.30	11.30	13.30	15.30	17.30	18.30	18.30	18.30	
最末端断面から梢端まで			0.25	0.00	1.00	0.00	0.91	1.82	1.33	0.40	0.29	1.71	1.60	1.60	1.33	0.26	0.47		
算出樹高 (m)			0.25	1.30	2.30	3.30	4.21	5.12	6.63	9.70	11.59	13.01	14.90	16.90	18.63	18.56	18.77	18.90	18.90
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.001	0.006	0.007	0.009	0.016	0.035	0.070	0.113	0.165	0.208	0.247	0.274	0.295	0.305	0.331

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No.4003

断面高 (m)	年輪数 (Yr)	到達年輪 (Yr)	各 階 階 の 平 均 直 径 (cm)																	
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78		
0.0	78	0	0.48	1.59	2.47	2.99	4.28	5.76	8.18	11.86	16.26	20.10	23.27	25.86	28.18	31.48	36.40	38.18	39.97	
0.3	72	6	1.13	2.15	2.77	4.02	5.35	7.46	11.47	14.42	17.55	20.33	22.58	24.63	27.20	29.72	30.91	32.29		
1.3	67	11		0.59		1.10	2.44	4.04	6.60	10.17	13.38	16.03	18.28	20.03	21.71	23.59	25.58	26.53	27.78	
3.3	50	28					0.44	3.69	8.31	12.08	15.05	17.55	19.41	21.27	23.17	25.16	26.14	26.91		
5.3	45	33						1.08	5.78	9.91	13.37	16.08	18.21	20.15	22.24	24.23	25.24	26.13		
7.3	43	35							2.72	7.16	10.86	14.08	16.35	18.46	20.56	22.66	23.66	24.44		
9.3	41	37							1.33	5.21	8.91	12.43	15.05	17.47	19.64	21.64	22.42	23.19		
11.3	38	40							1.42	4.72		8.93	12.07	14.74	17.13	19.19	20.31	21.05		
13.3	32	46								1.68		5.72	9.12	12.35	15.05	17.10	18.17	18.80		
15.3	28	50									2.77	6.09	9.39	12.44	14.93	16.07	16.70			
17.3	23	55										2.20	5.19	8.31	11.06	12.36	13.13			
19.3	16	62											1.17	4.66	7.51	8.85	9.37			
21.3	11	67												1.38	4.23	5.70	6.15			
22.3	8	70													2.11	3.28	3.74			
最末端の断面高			0.00	0.30	1.30	1.30	1.30	3.30	7.30	11.30	11.30	15.30	17.30	17.30	19.30	22.30	22.30			
最末端断面から梢端まで			0.25	0.80	0.47	1.06	1.65	0.80	0.00	0.00	1.67	0.00	0.00	1.43	1.20	0.00	1.13			
算出樹高 (m)			0.25	1.10	1.77	2.36	2.95	4.10	7.30	11.30	12.97	15.30	17.30	18.73	20.50	22.30	23.43	24.10	24.10	
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.004	0.011	0.037	0.085	0.147	0.227	0.308	0.403	0.518	0.644	0.712	0.768	

北海道演習林コーロバトウヒ樹幹解析 No. 4004

断面高 (m)	年輪数 (Yr)	到達年輪 (Yr)	各 断 階 の 平 均 直 径 (cm)															
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78	
0.0	72	6	2.51	4.27	7.01	13.11	21.88	30.78	36.20	40.59	45.08	52.91	58.09	64.11	69.12	72.76	74.43	75.90
0.3	70	8	1.45	3.49	7.18	12.62	19.55	26.73	31.42	35.20	38.21	41.65	44.94	48.89	52.54	55.13	56.31	58.44
1.3	65	13		1.29	4.36	9.81	16.12	21.74	25.67	29.05	31.71	34.68	36.92	39.40	41.85	43.46	44.52	46.07
3.3	59	19		0.77	6.49	13.16	18.83	23.13	26.37	29.06	31.81	34.13	36.33	38.16	39.46	40.47	41.68	
5.3	56	22			2.71	9.70	15.67	20.45	24.15	26.86	29.53	31.87	33.85	35.60	36.82	37.61	38.94	
7.3	52	26				5.89	12.06	17.23	21.45	24.17	27.04	29.05	31.14	32.97	34.27	35.13	36.32	
9.3	50	28				3.08	9.79	15.49	20.30	23.26	25.93	27.93	30.12	32.00	33.47	34.43	35.95	
11.3	47	31					5.36	11.26	16.09	19.00	21.95	24.22	26.39	28.24	29.68	30.58	31.82	
13.3	44	34					1.40											
15.3	40	38						7.26	12.12	15.25	18.21	20.53	22.99	25.21	26.77	27.89	29.06	
17.3	37	41						3.26	7.75	10.76	13.91	16.40	19.04	21.44	23.33	24.49	25.44	
19.3	33	45						4.10	6.86	9.86	12.54	15.33	17.89	19.81	21.10	22.00		
21.3	28	52							2.67	5.65	8.23	11.09	13.47	15.40	16.54	17.29		
23.3	18	60								1.86								
25.3	11	67																
26.3	5	73																
最末端の断面高			0.30	1.30	3.30	5.30	9.30	13.30	15.30	19.30	19.30	21.30	23.30	23.30	25.30	26.30		
最末端断面から梢端まで			0.40	0.67	0.67	1.50	1.33	0.50	1.33	0.00	1.43	0.75	0.00	1.43	0.50	0.40		
算出断面高 (m)			0.70	1.97	3.97	6.80	10.63	13.80	16.63	19.30	20.73	22.05	23.30	24.73	25.80	26.70	27.30	27.30
樹幹材積合計			0.000	0.001	0.005	0.027	0.100	0.231	0.394	0.580	0.742	0.938	1.112	1.318	1.521	1.684	1.795	1.931

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No.4005

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)															
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78	
0.0	72	6	1.81	3.24	4.90	6.58	9.25	12.28	15.23	17.30	18.78	20.86	22.98	25.62	27.93	30.28	31.68	33.23
0.3	71	7	1.63	3.27	5.07	6.79	9.12	11.93	14.71	16.45	17.85	19.90	21.69	23.81	25.51	26.98	28.14	29.41
1.3	67	11	1.36	3.08		4.73	7.60	10.65	13.50	15.18	16.56	18.44	19.98	21.77	23.20	24.46	25.35	26.30
3.3	54	24			8.35	11.93	14.12	15.65	17.75	19.50	21.40	22.90	24.03	24.75	25.44			
5.3	50	28			1.38	5.68	9.59	12.11	13.95	16.19	18.06	20.06	21.65	23.01	23.91	24.72		
7.3	46	32			3.17	7.45	9.95	11.94	14.31	16.30	18.37	20.22	21.81	22.69	23.48			
9.3	42	36			3.44	7.45	9.95	11.94	14.31	16.30	18.37	20.22	21.81	22.69	23.48			
11.3	35	43			1.77	4.11	7.08	10.18	13.35	16.11	18.25	19.39	20.10					
13.3	27	51					2.71	6.72	10.64	14.00	16.20	17.41	18.08					
15.3	22	56					3.17	7.03	10.51	13.09	14.46	15.10						
17.3	17	61						3.60	7.47	10.36	11.82	12.44						
19.3	13	65						0.20	3.38	6.43	8.08	8.61						
21.3	7	71								2.44	3.88	4.36						
22.3	5	73										0.62	1.97	2.29				
最末端の断面高			0.30	1.30	1.50	3.30	5.30	7.30	9.30	11.30	13.30	15.30	19.30	19.30	22.30			
最末端断面から梢端まで			0.75	0.62	1.38	0.50	1.00	1.50	1.14	0.50	1.75	1.60	1.60	0.00	1.67	0.36		
算出樹高 (m)			1.05	1.92	2.68	3.80	6.30	8.80	10.44	11.80	13.05	14.90	16.90	19.30	20.97	22.66	23.20	23.20
樹幹材積合計			0.000	0.001	0.003	0.005	0.015	0.039	0.081	0.120	0.158	0.218	0.285	0.377	0.478	0.574	0.636	0.684

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No. 4006

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 階 の 平 均 直 径 (cm)																	
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78		
0.0	78	0	0.22	3.04	4.62	6.51	8.77	12.83	18.60	22.69	25.14	27.14	29.57	31.80	33.73	35.49	37.06	37.96	39.46	
0.3	71	7	2.40	5.22	7.07	9.70	13.81	18.47	21.61	23.49	25.05	26.76	28.39	29.47	30.56	31.60	32.30	34.22		
1.3	69	9	0.38	2.15	4.40	7.51	11.43	15.66	18.67	20.64	22.49	24.24	25.39	26.44	27.44	28.13	28.66	29.99		
3.3	60	18			0.74	4.04	9.04	13.89	17.42	19.64	21.40	22.91	24.22	25.39	26.48	27.39	28.04	29.46		
5.3	55	23				0.85	5.82	11.50	15.56	18.37	20.01	21.79	23.01	24.16	25.17	25.95	26.60	27.76		
7.3	50	28				1.41	7.30	12.18	15.61	17.98	19.97	21.53	22.57	23.67	24.54	25.32	26.32			
9.3	48	30					5.01	9.72	14.06	16.72	18.83	20.11	21.40	22.51	23.34	23.83	24.86			
11.3	44	34					0.60	5.83	10.62	13.74	16.22	17.92	19.24	20.55	21.43	22.16	23.24			
13.3	42	36						3.20	8.00	11.38	13.87	15.53	17.27	18.55	19.73	20.32	21.32			
15.3	38	40							3.93	7.29	9.86	11.68	13.64	15.64	16.89	17.59	18.36			
17.3	33	45								3.07	5.68	7.72	9.92	11.93	13.55	14.53	15.17			
19.3	21	57										0.95	3.45	5.99	8.25	9.49	9.98			
21.3	11	67													0.99	2.95	4.44	4.81		
22.3	4	74														0.45	1.82	2.16		
最末端の断面高			0.00	1.30	1.30	3.30	5.30	9.30	11.30	15.30	17.30	17.30	17.30	19.30	19.30	21.30	21.30	22.30		
最末端断面から梢端まで			0.21	0.22	1.33	0.80	0.80	0.00	1.00	0.00	0.00	0.83	1.67	0.60	1.60	0.43	0.18			
算出樹高 (m)			0.21	1.52	2.63	4.10	6.10	9.30	12.30	15.30	17.30	18.13	18.97	19.90	20.90	21.73	22.48	23.00	23.00	
樹幹材權合計			0.000	0.000	0.002	0.005	0.014	0.043	0.111	0.197	0.294	0.385	0.478	0.555	0.630	0.709	0.775	0.824	0.901	

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No.4007

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78	
0.0	74	4	0.28	2.51	4.27	6.96	9.84	14.98	20.63	25.69	29.01	33.12	37.46	42.90	48.50	53.18	59.09	61.28	63.34
0.3	73	5	1.94	3.83	6.54	9.59	14.03	18.83	23.62	26.83	30.29	34.31	39.20	43.61	47.49	51.60	53.79	55.69	
1.3	67	11	1.77	4.54	8.29	12.83	16.94	20.48	23.05	25.97	29.00	32.60	36.16	39.17	41.99	43.56	44.96		
3.3	61	17	1.25	5.68	11.20	16.23	19.39	21.74	24.53	27.39	30.71	33.90	36.63	39.08	40.47	42.01			
5.3	56	22		2.31	8.45	14.45	17.79	20.15	23.10	26.03	29.05	31.64	34.16	36.26	37.54	39.11			
7.3	54	24		0.84	5.59	11.39	15.38	18.23	21.42	24.70	27.62	30.57	33.40	35.50	36.72	38.10			
9.3	51	27		2.23	8.72	12.53	15.78	18.38	23.12	26.40	29.31	31.98	34.39	35.69	36.93				
11.3	49	29		0.75	5.70	9.99	13.56	17.76	22.00	25.88	29.03	31.79	34.29	35.60	36.77				
13.3	46	32			1.76	5.86	9.64	13.84	18.73	23.01	26.68	29.98	32.71	33.95	35.04				
15.3	43	35				2.68	6.66	10.77	15.43	19.79	23.49	26.70	29.47	30.80	31.84				
17.3	38	40				3.16	7.29	12.12	16.61	21.00	24.31	27.12	28.63	29.89					
19.3	33	45				3.99	8.93	13.51	18.21	21.92	24.89	26.42	27.62						
21.3	30	48				0.81	5.27	10.39	15.37	19.60	22.85	24.60	26.05						
23.3	25	53						0.92	5.22	10.46	14.98	18.38	20.14	21.28					
25.3	21	57							1.35	6.17	10.74	14.72	16.54	17.55					
27.3	16	62								1.42	6.18	10.39	12.17	12.91					
29.3	13	65									3.03	7.11	8.86	9.69					
30.3	10	68										0.76	4.88	6.35	7.12				
最末端の断面高			0.30	0.30	1.30	3.30	7.30	11.30	15.30	17.30	19.30	21.30	23.30	25.30	29.30	30.30	30.30		
最末端断面から梢端まで			0.00	0.83	1.33	1.20	0.67	0.67	0.00	0.00	0.00	0.80	1.00	1.20	0.00	0.32	1.12		
算出樹高 (m)			0.30	1.13	2.63	4.50	7.97	11.97	15.30	17.30	19.30	22.10	24.30	26.50	29.30	30.62	31.42	31.90	31.90
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.002	0.005	0.019	0.068	0.166	0.273	0.383	0.548	0.776	1.062	1.388	1.732	2.076	2.273	2.454

北海道演習林ノーロツパットウヒ樹幹解析 No.4008

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78	78	
0.0	69	9	0.81	3.10	5.76	8.03	10.55	13.59	17.05	18.83	24.25	30.02	38.08	48.13	55.19	61.42	64.57	66.04	
0.3	68	10	0.36	2.48	5.10	7.04	9.46	12.57	15.83	18.81	22.79	27.59	32.61	38.15	43.06	46.38	48.72	49.73	
1.3	64	14	1.07	3.93	5.90	8.49	11.65	14.28	17.19	20.76	24.57	28.26	32.00	35.61	38.26	39.40	40.40		
3.3	58	20		0.39	2.69	5.77	9.08	11.89	15.25	18.90	22.75	26.26	29.97	33.14	35.87	37.09	37.79		
5.3	51	27			4.88	8.54	12.69	16.77	20.92	24.70	28.20	31.39	34.09	35.41	36.24				
7.3	42	36				5.21	10.22	15.28	19.85	23.83	27.50	30.62	33.15	34.24	34.97				
9.3	39	39				1.72	6.62	11.43	16.90	21.55	25.57	28.75	31.34	32.56	33.36				
11.3	37	41				4.30	9.56	15.18	19.99	24.07	27.17	29.94	31.18	32.05					
13.3	33	45				1.31	5.86	11.18	16.30	21.03	24.59	27.35	28.60	29.45					
15.3	30	48					2.92	8.12	13.14	18.14	22.01	24.93	26.27	26.99					
17.3	27	51						4.96	9.81	14.74	18.55	21.99	23.41	24.39					
19.3	25	53						2.08	6.66	11.47	15.69	19.45	21.08	21.94					
21.3	21	57							3.13	7.45	11.27	14.88	16.35	17.02					
23.3	18	60							0.71	4.66	8.60	11.75	12.66	13.22					
25.3	14	64								1.26	5.00	7.85	8.89	9.48					
27.3	10	68									1.38	4.14	4.94	5.47					
28.3	6	72										1.80	2.58	3.04					
最末端の断面高			0.30	1.30	3.30	5.30	8.30	13.30	15.30	19.30	23.30	25.30	27.30	28.30					
最末端断面から梢端まで			0.00	0.33	0.00	1.43	0.67	1.78	1.00	0.00	1.33	1.00	0.00	0.50	0.50	0.55			
算出樹高 (m)			0.30	1.63	3.30	4.73	5.97	7.08	10.30	13.30	16.63	20.30	23.30	25.80	27.80	28.85	29.40	29.40	
樹幹材積估計			0.000	0.000	0.004	0.008	0.020	0.042	0.077	0.143	0.259	0.442	0.677	0.972	1.277	1.571	1.713	1.807	

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No. 4009

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 輪 階 の 平 均 直 径 (cm)																	
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78	78	
0.0	76	2	0.76	2.93	4.67	6.75	8.61	10.76	13.25	16.28	18.70	21.25	24.08	26.38	28.34	30.41	33.35	35.28	36.63	
0.3	74	4	0.45	2.44	4.26	6.12	7.88	9.93	12.14	14.81	17.09	19.19	21.40	23.70	25.43	27.38	29.13	30.28	31.65	
1.3	69	9		0.24	2.27	4.54	6.80	9.11	11.38	14.01	16.18	18.20	20.11	22.03	23.42	24.81	26.15	27.04	28.16	
3.3	60	18				0.48	3.24	6.82	10.15	13.39	16.75	17.95	19.90	21.59	23.00	24.26	25.62	26.34	27.48	
5.3	54	24					0.43	3.58	7.86	11.84	14.67	17.07	19.12	20.80	22.18	23.42	24.84	25.53	26.46	
7.3	50	28						0.96	4.52	9.08	12.57	15.34	17.64	19.52	20.99	22.36	23.79	24.50	25.44	
9.3	47	31						2.07	6.89	10.89	14.12	16.90	18.79	20.35	21.78	23.17	23.90	24.89		
11.3	43	35						3.24	7.69	11.55	14.53	16.62	18.27	19.74	21.08	22.00	22.82			
13.3	40	38						0.86	5.38	9.30	12.70	15.06	16.88	18.53	20.13	20.93	21.76			
15.3	37	41						2.70	6.45	10.18	12.92	14.85	16.65	18.36	19.14	20.05				
17.3	33	45							2.55	6.05	9.37	12.25	14.61	16.77	17.73	18.54				
19.3	27	51								2.23	5.46	8.82	11.52	14.05	15.08	15.93				
21.3	22	56									1.40	4.85	8.22	11.25	12.49	13.20				
23.3	15	63										0.64	3.90	7.08	8.50	9.18				
25.3	7	71												2.44	3.62	4.09				
26.3	4	74													0.75	1.61	1.93			
最末端の断面高			0.30	1.30	1.30	3.30	5.30	7.30	11.30	13.30	17.30	17.30	19.30	21.30	23.30	23.30	26.30			
最末端断面から粗端まで			0.20	0.22	1.33	0.67	0.50	1.33	0.00	1.33	0.00	1.67	1.60	1.14	0.50	1.75	0.20			
算出樹高 (m)			0.50	1.52	2.63	3.97	5.80	8.63	11.30	14.63	17.30	18.97	20.90	22.44	23.80	25.05	26.50	27.10	27.10	
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.002	0.005	0.011	0.025	0.054	0.109	0.180	0.268	0.370	0.471	0.569	0.674	0.794	0.861	0.936	

北海道演習林ローロッパトウヒ樹幹解析 No.4010

断面高 (m)	年輪数 (Yr)	到達年輪 (Yr)	各 節 径 の 平 均 直 径 (cm)															
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78	78
0.0	70	8	0.97	3.17	5.96	9.65	13.13	16.16	19.63	22.54	25.10	26.98	27.76	28.64	29.33	30.39	30.75	32.11
0.3	69	9	1.25	3.75	6.44	10.29	13.74	16.84	19.84	21.91	23.33	24.21	24.75	25.31	25.88	26.43	26.66	28.24
1.3	65	13		1.29		3.68	7.44	11.08	14.01	17.10	19.18	20.80	21.77	22.19	22.76	23.22	23.74	25.60
3.3	59	19			0.79		4.22	8.59	12.20	15.47	18.11	19.74	20.67	21.22	21.72	22.27	22.77	24.38
5.3	55	23				1.75		6.38	10.35	13.85	16.46	18.29	19.34	19.83	20.42	20.99	21.47	21.83
7.3	51	27						3.17	7.70	11.12	13.98	16.11	17.58	18.15	18.85	19.51	20.12	20.56
9.3	50	28						1.11	6.04	9.36	12.41	15.02	16.51	17.26	18.14	18.91	19.59	20.05
11.3	45	33							0.62									
13.3	43	35								4.64	7.79	11.04	13.46	14.63	15.68	16.62	17.45	18.02
15.3	36	42								3.27	6.06	9.46	11.57	12.59	13.81	14.80	15.64	15.99
17.3	32	46								2.01	5.62	8.30	9.67	10.87	12.21	13.40	14.09	14.94
19.3	26	52									2.55	5.27	6.86	8.50	9.77	10.87	11.37	12.22
21.3	19	59										2.08	4.17	5.81	7.27	8.41	8.83	9.97
22.3	15	63											0.61	2.41	4.26	5.78	6.37	7.17
														0.78	2.27	3.93	4.61	5.39
断末端の断面高			0.30	1.30	3.30	5.30	9.30	13.30	15.30	17.30	19.30	21.30	22.30	22.30	22.30	22.30	22.30	22.30
断末端断面から梢端まで			0.25	0.67	0.50	1.00	0.80	0.00	1.43	1.50	1.33	0.86	0.25	0.27	0.93	1.60		
算出樹高 (m)			0.55	1.97	3.80	6.30	10.10	13.30	14.73	16.80	18.63	20.16	21.55	22.57	23.23	23.90	24.30	24.30
樹幹材積合計			0.000	0.001	0.003	0.014	0.043	0.093	0.161	0.234	0.311	0.373	0.408	0.450	0.493	0.535	0.562	0.637

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No. 4011

樹面高 (m)	年輪数 (年)	到達年齢 (年)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)															
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78	
0.0	70	8	0.53	2.03	4.99	10.60	17.62	23.83	28.66	32.86	35.91	38.92	41.74	44.36	46.86	49.11	49.88	51.44
0.3	65	13		1.91	4.94	9.91	15.81	21.03	25.19	28.14	29.92	31.76	33.57	35.49	37.30	38.43	39.32	40.86
1.3	60	18			1.90	6.32	11.99	17.68	22.12	25.24	27.19	28.69	29.95	31.04	32.23	33.25	33.86	35.42
3.3	58	20				6.22	11.81	17.31	21.56	24.58	26.32	27.85	29.19	30.44	31.51	32.51	32.69	33.95
5.3	56	22				2.13	8.13	14.31	19.18	22.72	24.85	26.42	27.91	29.10	30.32	31.01	31.66	32.79
7.3	54	24				0.87	7.21	13.11	17.96	21.58	23.66	25.35	26.57	28.04	29.19	30.07	30.58	31.67
9.3	51	27					2.77	9.04	15.01	19.20	22.35	24.33	25.83	27.31	28.48	29.35	30.10	31.22
11.3	49	29						7.21	13.69	18.10	20.84	23.00	24.67	26.09	27.24	28.16	28.68	29.68
13.3	48	30						5.70	11.77	15.57	18.58	20.94	22.67	24.26	25.49	26.18	26.58	27.65
15.3	44	34						1.03	7.73	12.51	16.03	18.65	20.67	22.41	23.62	24.36	24.97	26.01
17.3	42	36						4.26	9.41	13.25	16.15	18.31	20.22	21.65	22.72	23.33	24.18	
19.3	39	39						1.67	7.30	11.38	14.46	16.98	19.05	20.73	21.85	22.51	23.44	
21.3	36	42							2.31	7.01	10.60	13.48	15.87	17.86	19.15	19.88	20.73	
23.3	30	48								3.62	7.60	10.89	13.54	15.52	17.02	17.73	18.38	
25.3	29	49								0.82	4.94	8.32	11.13	13.27	14.96	15.51	16.19	
27.3	24	54									1.12	4.66	7.82	10.14	11.83	12.69	13.53	
29.3	20	58										1.00	4.03	6.50	8.44	9.18	9.93	
31.3	12	66												2.41	4.86	5.77	6.46	
32.3	8	70													3.02	4.66	5.06	
最末端の断面高			0.00	0.30	3.30	7.30	9.30	15.30	19.30	21.30	25.30	27.30	29.30	29.30	29.30	32.30	32.30	
最末端断面から梢端まで			0.12	0.40	0.00	0.67	3.00	1.00	0.67	1.00	0.40	0.50	0.50	0.50	1.75	0.00	0.81	
算出樹高 (m)			0.12	0.70	3.30	7.97	12.30	16.30	19.97	22.50	25.70	27.80	29.80	31.05	32.30	33.11	33.60	33.60
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.002	0.016	0.071	0.194	0.375	0.567	0.735	0.896	1.050	1.208	1.354	1.468	1.539	1.665

北海道演習林ローロッパトウトヒ樹幹解析 No.4012

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年齢 (yr)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	78		
0.0	71	7	0.82	3.25	8.27	15.30	21.88	30.61	36.69	41.29	44.33	48.05	52.16	55.76	57.72	59.89	61.40	63.74	
0.3	69	9	0.59	4.82	10.18	16.62	23.81	32.12	37.80	42.24	45.03	48.09	50.97	53.62	55.47	56.98	57.87	59.91	
1.3	66	12	1.36	6.99	13.42	20.17	26.88	31.94	36.56	39.77	42.45	44.57	46.41	47.87	49.39	50.25	51.65		
3.3	62	16		2.69	9.28	15.08	20.98	26.44	31.02	34.02	36.59	38.98	40.91	42.50	43.92	44.99	46.16		
5.3	59	19	0.50	5.48	11.58	18.16	24.23	29.15	32.49	34.85	37.21	38.95	40.48	41.69	42.60	43.81			
7.3	57	21	3.46	10.80	17.85	23.65	28.56	31.73	34.38	36.65	38.68	39.99	41.47	42.09	43.14				
9.3	53	25		6.10	13.77	20.12	25.77	29.03	31.69	34.27	36.16	37.77	39.19	40.12	41.21				
11.3	51	27		2.20	9.84	16.77	22.68	26.09	28.98	31.47	33.54	35.22	36.52	37.40	38.23				
13.5	50	28	0.85	5.27	15.46	20.88	24.49	27.81	30.54	32.70	34.32	35.57	36.15	37.09					
15.5	47	31		0.63	12.64	18.66	22.56	26.21	29.04	31.18	32.75	33.99	34.77	35.86					
17.3	44	34			6.93	13.25	17.49	21.50	24.82	27.44	29.72	31.27	32.17	33.22					
19.3	41	37			3.13	10.01	14.37	18.68	22.40	25.11	27.13	28.83	29.63	30.56					
21.3	38	40			6.36	10.39	14.74	18.60	21.80	24.51	26.38	27.37	28.31						
23.3	36	42			3.01	7.39	12.01	15.76	18.73	21.05	22.97	23.82	24.90						
25.5	31	47					2.31	7.16	10.95	14.30	17.21	19.51	20.79	21.74					
27.3	28	50					3.53	7.20	10.78	13.98	16.56	17.72	18.51						
29.3	23	55						3.48	6.45	9.41	11.99	12.89	13.66						
31.3	17	61						1.68	4.87	7.18	8.44	8.99							
33.3	11	67							1.44	3.45	4.16	4.62							
34.3	7	71								1.22	2.29	2.71							
最末端の断面高			0.30	1.30	5.30	9.30	13.50	17.30	21.30	23.30	27.30	29.30	29.30	31.30	33.30	34.30			
最末端断面から梢端まで			0.53	1.50	1.00	0.00	1.33	0.67	0.00	1.32	0.00	0.00	1.67	1.33	0.75	0.46			
算出樹高 (m)			0.63	2.80	6.30	9.30	14.83	17.97	21.30	24.62	27.30	29.30	30.97	32.63	34.05	34.76	35.10	35.10	
樹幹材積合計			0.000	0.001	0.011	0.055	0.158	0.369	0.662	1.023	1.321	1.639	1.958	2.252	2.514	2.752	2.894	3.069	

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No. 4013

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年齢 (yr)	各 階 の 平 均 直 径 (cm)																	
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	76		
0.0	72	4	1.29	3.34	5.56	7.58	9.28	10.71	13.25	16.01	18.59	21.20	26.19	33.45	41.50	48.00	54.01	55.18	57.91	
0.3	70	6	2.34	4.34	6.29	7.87	9.52	11.78	14.62	16.96	19.45	22.50	26.86	30.86	33.70	36.71	37.25	39.24		
1.3	68	8	1.43	2.77		4.62	6.22	7.46	9.94	12.79	15.17	17.25	19.59	22.39	25.34	27.42	29.23	29.61	31.06	
3.3	59	17				1.38	3.24	4.98	8.11	11.80	14.15	16.36	18.77	21.46	24.09	26.09	27.77	28.23	29.51	
5.3	48	28						0.91	5.21	10.06	12.76	15.32	17.99	20.48	23.29	25.33	26.99	27.29	28.57	
7.3	42	34						1.26	7.08	10.70	13.98	16.83	19.70	22.25	24.12	25.84	26.16	27.30		
9.3	40	36							4.50	8.36	12.07	15.39	18.26	20.58	22.32	23.95	24.31	25.33		
11.3	38	38							2.00	5.92	9.81	13.34	16.35	18.65	20.48	22.13	22.45	23.54		
13.3	35	41							3.13	7.17	10.94	14.00	16.22	17.86	19.45	19.83	20.91			
15.3	31	45								3.59	7.44	10.89	13.15	15.04	16.97	17.45	18.53			
17.3	26	50									3.30	6.97	9.31	11.31	13.30	13.71	14.69			
19.3	20	56										2.60	4.93	7.16	9.53	9.97	10.87			
21.3	12	64											0.61	2.62	5.03	5.54	6.25			
22.3	6	70												2.72	3.27	3.79				
最末端の断面高			0.00	1.30	1.30	3.30	3.30	5.30	7.30	11.30	15.30	17.30	17.30	19.30	21.30	22.30	22.30	22.30		
最末端断面から梢端まで			0.15	0.44	1.56	0.55	1.45	0.67	1.00	1.33	0.00	0.00	0.00	1.67	1.00	0.17	0.00	1.04		
算出樹高 (m)			0.15	1.74	2.86	3.85	4.75	5.97	8.30	12.63	15.30	17.30	18.97	20.30	21.47	22.30	23.34	23.55	23.55	
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.003	0.005	0.010	0.016	0.035	0.081	0.137	0.214	0.319	0.452	0.594	0.717	0.843	0.871	0.961	

北海道演習林ローレットウヒ樹幹解析 No.4014

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年齢 (yr)	各 齢 の 平 均 直 径 (cm)																		
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	76	78		
0.0	72	4	0.63	2.78	4.30	5.94	8.69	11.61	14.32	17.02	19.12	21.75	24.00	25.55	26.93	28.46	29.70	30.14	31.50		
0.3	70	6		1.69	3.68	5.36	7.67	10.47	12.93	15.29	16.97	18.82	20.36	21.51	22.77	24.17	25.29	25.70	27.01		
1.3	67	9		0.36		2.18	3.99	6.56	9.61	12.87	16.51	18.52	19.83	21.02	22.02	23.00	23.91	24.18	25.60		
3.3	67	19						3.56	7.13	10.52	13.70	15.72	17.81	19.62	20.68	21.73	22.76	23.68	23.91	25.18	
5.3	53	23						0.54	4.29	8.31	12.00	14.25	16.53	18.39	19.58	20.69	21.71	22.63	22.86	24.10	
7.3	49	27							0.95	5.22	9.52	12.50	15.31	17.45	18.80	19.93	21.04	22.02	22.24	23.56	
9.3	44	32							2.03	7.06	10.09	13.13	15.54	17.07	18.24	19.36	20.35	20.59	21.84		
11.3	41	35								4.79	8.23	11.55	14.24	16.13	17.45	18.66	19.78	20.09	21.45		
13.3	36	40									3.67	7.56	10.86	13.05	14.52	15.79	16.93	17.27	18.38		
15.3	32	44									0.38	4.55	8.19	10.70	12.37	13.77	15.02	15.28	16.30		
17.3	28	48										1.20	4.70	7.48	9.24	10.83	12.24	12.56	13.54		
19.3	23	53											1.13	3.98	5.91	7.46	8.91	9.23	10.16		
21.3	16	60													1.67	3.40	5.13	5.46	6.33		
22.3	9	67														1.22	3.06	3.50	3.95		
最末端の断面高			0.00	1.30	1.30	1.30	5.30	7.30	11.30	13.30	15.30	17.30	19.30	21.30	21.30	22.30	22.30	22.30			
最末端断面から梢端まで			0.15	0.20	1.20	2.20	1.00	1.20	0.00	0.00	0.50	0.80	0.57	0.00	0.71	0.47	1.24				
算出樹高 (m)			0.15	1.50	2.50	3.50	6.30	8.50	11.30	13.30	15.80	18.10	19.87	21.30	22.01	22.77	23.54	23.70	23.70		
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.002	0.003	0.011	0.028	0.061	0.119	0.175	0.251	0.338	0.408	0.471	0.536	0.599	0.617	0.695		

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No.4015

断面高 (m)	年輪数 (Yr)	到達年輪 (Yr)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)															
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	76	76
0.0	72	4	2.63	4.15	5.24	6.95	9.83	16.59	21.72	26.70	34.60	41.36	47.52	53.10	57.48	61.77	62.82	64.84
0.3	69	7	0.34	1.31	3.31	5.76	8.65	12.00	15.91	19.30	23.14	26.48	30.17	34.42	38.16	40.75	41.29	43.23
1.3	60	16		1.73		4.65	7.72	10.61	13.61	16.34	19.87	23.18	26.39	29.74	32.44	34.93	35.40	36.82
3.3	56	20				1.70	5.05	8.36	12.05	14.95	18.44	21.56	24.52	27.42	29.69	31.91	32.32	33.56
5.3	50	26					2.03	5.91	10.30	13.66	17.41	20.69	23.71	26.76	29.35	31.59	31.83	32.87
7.3	45	31					2.48	7.57	11.55	15.45	19.12	22.33	25.50	28.08	30.29	30.80	31.71	
9.3	42	34						4.64	9.12	13.09	16.96	20.55	23.60	26.16	28.28	28.68	29.88	
11.3	40	36						2.03	6.25	10.42	14.61	18.46	21.90	24.55	26.83	27.28	28.79	
13.3	36	40							3.45									
15.3	31	45								3.15								
17.3	26	50									7.25	11.42	15.46	18.88	21.73	24.12	24.55	25.97
19.3	21	55										3.11	7.40	11.19	14.54	17.48	18.06	19.32
21.3	13	63											2.98	6.95	10.42	13.63	14.35	15.70
23.3	7	69												0.85	4.19	7.46	8.17	9.13
24.3	2	74													3.14	3.68	4.32	
																0.76	1.35	1.67
最末端の断面高			0.30	0.30	3.30	3.30	5.30	7.30	13.30	15.30	17.30	19.30	19.30	21.30	21.30	24.30		
最末端断面から梢端まで			0.33	0.89	0.00	1.67	1.60	2.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	0.67	2.33	0.20	
算出樹高 (m)			0.63	1.19	3.30	4.97	6.90	9.97	13.30	15.30	17.30	19.30	20.55	21.97	23.63	24.50	24.70	24.70
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.001	0.005	0.016	0.040	0.080	0.161	0.275	0.420	0.597	0.804	1.004	1.204	1.247	1.364

北海道演習林コーロバトウヒ樹幹断析 No.4016

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	76		
0.0	72	4	1.84	3.40	5.22	7.17	9.56	13.36	16.88	20.48	25.71	32.19	38.71	43.83	48.60	52.88	53.69	55.91	
0.3	71	5	1.29	3.09	4.73	6.65	9.09	12.73	16.22	19.51	23.91	29.37	34.28	38.75	42.46	45.19	45.79	47.16	
1.3	67	9		1.13	3.32	5.90	8.72	12.18	15.63	18.78	22.73	27.34	31.49	35.17	37.97	40.25	40.69	42.06	
3.3	57	19				3.03	7.02	11.18	14.76	18.05	21.88	26.06	29.57	32.76	35.54	37.83	38.49	39.67	
5.3	52	24					3.72	8.07	11.20	14.69	19.08	24.21	28.15	31.62	34.83	37.15	37.65	38.83	
7.3	49	27					1.38	4.84	7.68	11.36	16.44	22.03	26.68	30.43	33.48	36.02	36.58	37.93	
9.3	40	36						1.05	6.21	12.21	18.29	23.20	27.24	30.51	33.19	33.71	35.02		
11.3	36	40							3.28	9.61	15.34	20.18	24.44	27.95	30.80	31.43	32.72		
13.3	34	42							0.93	6.45	12.06	17.05	21.53	25.27	28.05	28.73	30.15		
15.3	30	46								3.11	7.97	12.89	17.60	21.75	24.80	25.34	26.81		
17.3	27	49									4.92	9.90	14.69	18.63	21.54	22.14	23.67		
19.3	22	54										4.80	9.82	14.21	17.61	18.25	19.81		
21.3	19	57										0.95	5.71	9.57	13.07	13.73	15.04		
23.3	14	62											1.57	5.42	8.63	9.11	10.32		
25.3	10	66												1.17	4.37	4.94	5.94		
26.3	6	70													1.96	2.51	3.23		
最末端の断面高			0.30	1.30	1.30	3.30	7.30	7.30	11.30	13.30	15.30	17.30	21.30	23.30	23.30	26.30	26.30		
最末端断面から梢端まで			1.25	1.20	2.20	2.40	0.67	1.78	0.00	1.50	2.67	2.40	1.20	1.50	0.00	0.42			
算出樹高 (m)			1.55	2.50	3.50	5.70	7.97	9.08	11.30	14.80	17.97	19.70	22.50	24.80	26.30	26.72	26.80	26.80	
樹幹材積合計			0.000	0.001	0.002	0.008	0.024	0.061	0.108	0.178	0.317	0.541	0.800	1.092	1.390	1.662	1.724	1.875	

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No.4017

断面高 (m)	年輪数 (Yr)	到達年輪 (Yr)	各 齡 階 の 平 均 直 径 (cm)																	
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	76		
0.0	73	3	0.29	1.67	3.24	4.25	5.26	6.01	7.00	8.64	11.42	14.94	17.61	19.93	22.39	24.94	27.66	28.23	29.81	
0.3	70	6		0.74	2.39	3.58	4.69	5.62	6.87	8.28	11.23	13.80	15.64	17.30	19.02	20.78	22.73	23.11	24.46	
1.3	65	11			1.21	2.47	3.91	4.92	6.36	7.75	10.09	12.41	14.20	15.72	17.13	18.43	19.86	20.23	21.57	
3.3	54	22				0.71	0.71	3.03	5.52	7.28	9.59	12.05	14.05	15.63	17.11	18.44	19.81	20.15	21.18	
5.3	49	27					1.04	3.20	5.15	7.21	9.64	12.42	14.18	15.88	17.39	18.74	19.11	19.96		
7.3	41	35						1.81	4.12	6.88	9.71	12.13	14.22	16.11	17.66	18.02	18.93			
9.3	35	41							1.63	4.43	7.38	10.37	12.85	14.95	16.87	17.22	18.14			
11.3	30	46								1.40	4.59	7.86	10.67	13.02	15.09	15.52	16.36			
13.3	26	50									2.36	5.54	8.37	11.01	13.36	13.76	14.52			
15.3	22	54										0.09	2.82	5.52	8.40	11.01	11.41	12.12		
17.3	17	59												0.13	2.80	5.76	8.71	9.05	9.93	
19.3	13	63													0.48	2.85	5.50	5.94	6.81	
21.3	6	70															1.74	2.21	2.93	
22.3	2	74																0.60	0.80	1.00
最末端の断面高			0.00	0.30	1.30	1.30	3.30	5.30	7.30	7.30	9.30	13.30	15.30	17.30	19.30	21.30	22.30			
最末端断面から梢端まで			0.20	0.80	0.73	1.64	1.20	0.75	0.00	1.67	1.60	0.00	0.40	0.50	0.57	0.00	0.25			
算出樹高 (m)			0.20	1.10	2.03	2.94	4.50	6.05	7.30	8.97	10.90	13.30	15.70	17.80	19.87	21.30	22.55	22.80	22.80	
樹幹材積合計			0.000	0.000	0.000	0.002	0.003	0.006	0.014	0.024	0.045	0.077	0.121	0.173	0.235	0.306	0.387	0.406	0.454	

北海道演習林ヨーロッパトウヒ樹幹解析 No.4018

断面高 (m)	年輪数 (yr)	到達年輪 (yr)	各 齢 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	76	76
0.0	74	2	1.46	3.49	5.34	7.45	9.68	11.85	13.61	15.26	16.69	18.84	21.45	23.97	26.28	28.51	30.11	30.49	32.14
0.3	72	4	0.49	2.81	4.85	6.98	9.13	11.22	12.99	14.52	15.80	17.73	19.80	21.92	24.16	26.19	27.32	27.63	29.25
1.3	69	7	1.31	3.34		5.68	8.01	10.26	11.97	13.55	14.85	16.53	18.28	20.09	22.09	23.95	25.05	25.33	27.45
3.3	61	15				2.84	6.05	9.04	11.08	12.73	14.39	16.14	17.94	19.63	21.37	23.01	24.13	24.32	26.07
5.3	56	20					3.08	7.08	9.56	11.45	13.19	14.91	16.65	18.31	19.91	21.55	22.57	22.80	24.20
7.3	52	24					0.40	4.58	7.60	9.76	11.70	13.41	15.11	16.66	18.24	19.86	21.04	21.27	22.50
9.3	49	27					2.02	5.49	8.06	10.03	11.65	13.41	15.06	16.92	18.73	19.82	20.04	21.25	
11.3	45	31					2.71	5.51	7.57	9.13	10.96	12.75	14.76	16.72	17.83	18.08	19.21		
13.3	40	36					1.73	3.54	5.32		6.90	9.26	11.85	14.38	15.48	15.73	16.80		
15.3	25	51									1.55	4.59	8.35	11.64	12.96	13.24	14.29		
17.3	18	58										1.01	5.35	8.90	10.40	10.82	11.79		
19.3	14	62											1.89	5.55	6.75	7.15	8.16		
21.3	8	68												1.21	2.66	3.05	3.68		
22.3	2	74													0.53	1.18	1.46		
樹末端の断面高			0.30	1.30	3.30	5.30	7.30	9.30	11.30	13.30	13.30	13.30	15.30	17.30	19.30	21.30	22.30		
最末端断面から梢端まで			0.33	0.75	0.00	0.00	0.67	1.50	1.60	0.53	1.20	1.87	1.14	1.00	1.00	0.33	0.25		
暈出樹高 (m)			0.63	2.05	3.30	5.30	7.97	10.80	12.90	13.83	14.50	15.17	16.44	18.30	20.30	21.63	22.55	22.80	22.80
樹幹材積合計			0.000	0.001	0.003	0.008	0.020	0.044	0.075	0.111	0.149	0.194	0.247	0.311	0.395	0.496	0.560	0.575	0.658