



北海道林業試験場時報

第 5 號

昭和 12 年 6 月 10 日

北海道林業試験場

時報は本場試験経過の一部にして簡易にして比較的應用性ありと認むべきもの或は林業技術上時事問題として興味深く一般の参考に資すべきもの等を掲ぐ

昭和 12 年 6 月

北海道林業試験場

樹 高 曲 線

立木材積の正確なる算定は樹高曲線の適確な査定に俟つところが多い。資材調査に際し、樹高曲線の査定は調査地の各異なる林分を包括せる平均値でなければならぬ故、各異なる地況や林況に互つて直径に對する樹高を實測し、全林の標準たるべき樹高曲線を算出する必要がある。

樹高曲線は同一樹種であつても立地に依つて著しい差異を有する。更に各異なる地況、林況を平均せる總體的の樹高曲線は又前者と相違するものである。以下野幌國有林に於けるトドマツに就いて之等の關係を例示し實行上の參考に供したいと思ふ。

野幌國有林の立地的概念

野幌國有林は石狩凹地帯に位し、海拔高百米以下の低い平坦に近い丘陵林である。

土壤は第四紀洪積層に屬し、概して下層は粘重な埴土で、從つて根系は極めて淺い。樹高生長に最も影響する風速は第一表の如くであつて、生長期は南南西の風が主風で、可成風速が強い方である。

第1表 野幌國有林に於ける平均風速度及び風向

(昭 8, 9, 10 年の平均値)

月	風 速 度 m/Sec	風 向
I	3.4	S 42° 26. 4' W
II	2.9	S 40° 14. 4' W
III	3.3	S 30° 35. 3' W
IV	3.7	S 40° 21. 2' W

月	風 速 度 m/Sec	風 向
V	3.9	S 24° 22. 3' W
VI	3.3	S 11° 41. 5' W
VII	3.0	S 12° 39. 2' W
VIII	2.6	S 17° 23. 6' W
IX	2.5	S 14° 31. 3' W
X	2.6	S 31° 12. 2' W
XI	3.3	S 49° 13. 6' W
XII	2.7	S 42° 24. 5' W

立地並に群落型と樹高曲線との関係

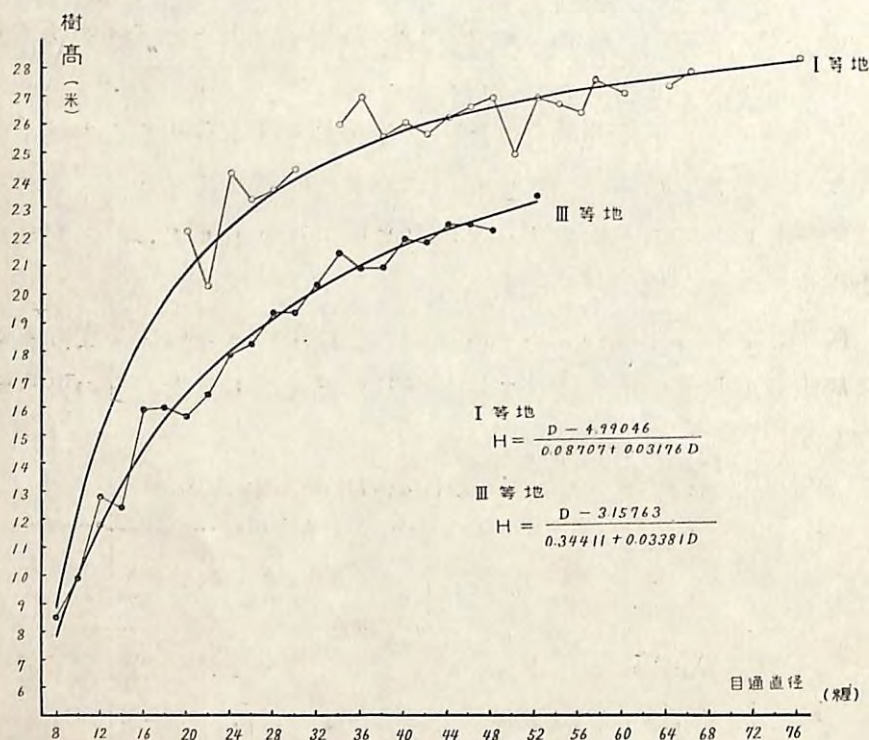
A標準地は當國有林の地位を三等分する時は、I等地に屬し、當丘陵の中央の廣い平坦地に位し、化學性に富む黑色土壤で羊齒類の地床植生群落を有するトドマツ一齊林分であり、B標準地は當國有林のIII等地に屬し、西東に緩るく走向する尾根筋の褐色土壤に位し、單層林に近い林分を構成するトドマツ一常綠灌木、腐植性草本群落である。

第2表 地位に依る樹高曲線の差異

A 標 準 地 I 等 地 曲線式H = $\frac{D - 4.99046}{0.08707 + 0.03176D}$					B 標 準 地 III 等 地 曲線式H = $\frac{D - 3.15763}{0.34411 + 0.03381D}$				
目通直徑 (cm)	實測本數	平均樹高 (m)	曲に算 線依出 式る値 (m)	實測の 値差 (m)	目通直徑 (cm)	實測本數	平均樹高 (m)	曲に算 線依出 式る値 (m)	實測の 値差 (m)
8	—	—	8.82	—	8	12	8.5	7.88	- 0.62
10	—	—	12.38	—	10	17	9.9	10.03	+ 0.13
12	1	11.8	14.97	+ 3.17	12	11	12.8	11.79	- 1.01
14	—	—	16.95	—	14	14	12.4	13.26	+ 0.86
16	—	—	18.50	—	16	5	15.9	14.51	- 1.39
18	—	—	19.75	—	18	5	16.0	15.53	- 0.42

A 標 準 地 I 等 地 曲線式H = $\frac{D - 4.99046}{0.08707 + 0.03176D}$					B 標 準 地 III 等 地 曲線式H = $\frac{D - 3.15763}{0.34411 + 0.03381D}$				
目通直徑 (cm)	實測本數	平均樹高 (m)	曲に算 線依出 式る値 (m)	實測の 値差 (m)	目通直徑 (cm)	實測本數	平均樹高 (m)	曲に算 線依出 式る値 (m)	實測の 値差 (m)
20	1	22.2	20.78	- 1.42	20	7	15.7	16.51	+ 0.81
22	1	20.3	21.65	+ 1.35	22	3	16.5	17.82	+ 0.82
24	1	24.3	22.38	- 1.92	24	4	17.9	18.04	+ 0.14
26	2	23.4	23.02	- 0.38	26	4	18.3	18.68	+ 0.38
28	2	23.7	23.57	- 0.13	28	2	19.4	19.25	- 0.15
30	1	24.5	24.05	- 0.45	30	9	19.4	19.76	+ 0.36
32	—	—	24.48	—	32	7	20.4	20.23	- 0.17
34	5	26.0	24.86	- 1.14	34	12	21.5	20.65	- 0.85
36	1	27.0	25.20	- 1.80	36	8	21.0	21.04	- 0.04
38	7	25.6	25.51	- 0.09	38	6	21.0	21.39	+ 0.29
40	7	26.1	25.79	+ 0.31	40	3	22.0	21.72	- 0.28
42	3	25.7	26.05	+ 0.35	42	6	21.9	22.02	+ 0.12
44	4	26.3	26.28	- 0.02	44	4	22.5	22.30	- 0.20
46	3	26.7	26.49	- 0.21	46	2	22.5	22.56	+ 0.06
48	3	27.0	26.69	- 0.31	48	3	22.3	22.80	+ 0.50
50	1	25.0	26.87	+ 1.87	50	—	—	23.03	—
52	3	27.0	27.04	+ 0.04	52	1	23.5	23.24	- 0.26
54	3	26.8	27.20	+ 0.40					
56	3	26.5	27.34	+ 0.84					
58	1	27.7	27.48	- 0.22					
60	3	27.2	27.61	+ 0.41					
62	—	—	27.73	—					
64	1	27.5	27.84	+ 0.34					
66	1	28.0	27.95	- 0.05					
68	—	—	28.05	—					
70	—	—	28.14	—					
72	—	—	28.23	—					
74	—	—	28.32	—					
76	1	28.5	28.40	- 0.10					

第1圖 地位別トドマツ樹高曲線



即ち兩林分ともトドマツ樹高曲線は $H = \frac{D - c}{a + bD}$ なる曲線式で表示し得るが、直径級同一であつても、樹高は立地及群落型に依つて可成りの差異がある。今中、大徑木(22~56種)の樹高曲線の平均値に依り、兩林分の樹高を比較するに、I等地はIII等地に比して4.12米高く、又大徑木(42~52種)にあつてはI等地はIII等地に比して3.91米高いのである。

林分構成相に基づく樹高曲線の差異

トドマツ樹高曲線は立地が同一であつても、林分の構成状況に依つて亦相違するものである。C標準地とD標準地とは相接し、立地的には殆んど差異を認められないのであつて、兩者とも理學性不良ならざる黒褐色土壤に位し、林床はオクヤマザサ疎に散生し、之にオシダ、シラネワラビ、フツキサウ等を随伴する群落であるが、C標準地は聚落狀にトドマツのみで構成せられる一齊林分で、當國有林のII等地に相當し、D標準地は潤葉樹大徑木を混淆し、トドマツ小徑木に富む擇伐型林分である。

標準地面積の小なのは同一立地で、構成型の異なる特徴を究むる爲に局限せられたのである。従ひて資料が僅少であるが、次の如き傾向を窺ひ得るのである。

第3表 林分構成相に依る樹高曲線の差異

C 標準地 トドマツ一齊林分 (II等地)					D 標準地 針、潤混淆擇伐林分				
曲線式 $H = \frac{D - 3.86522}{0.23794 + 0.03216D}$					曲線式 $H = 3.2411D^{0.6420} \sqrt{D}^{0.9324}$				
目通直径 (種)	實測本数	平均樹高 (米)	曲に算 線依出 式値 (米)	實測の 値差 (米)	目通直径 (種)	實測本数	平均樹高 (米)	曲に算 線依出 式値 (米)	實測の 値差 (米)
8	—	—	8.35	—	8	2	11.5	10.10	-1.40
10	—	—	10.96	—	10	11	10.8	11.39	+0.59
12	—	—	13.04	—	12	7	12.1	12.64	+0.44
14	—	—	14.73	—	14	5	13.9	13.67	-0.33
16	—	—	16.12	—	16	4	13.4	14.52	+1.12
18	—	—	17.30	—	18	3	14.6	16.45	+0.80
20	—	—	18.31	—	20	4	16.4	16.21	-0.19
22	1	20.8	19.18	-1.62	22	3	18.2	16.98	-1.22
24	—	—	19.94	—	24	3	18.9	17.70	-1.20
26	4	20.6	20.61	+0.01	26	3	19.6	18.37	-1.23

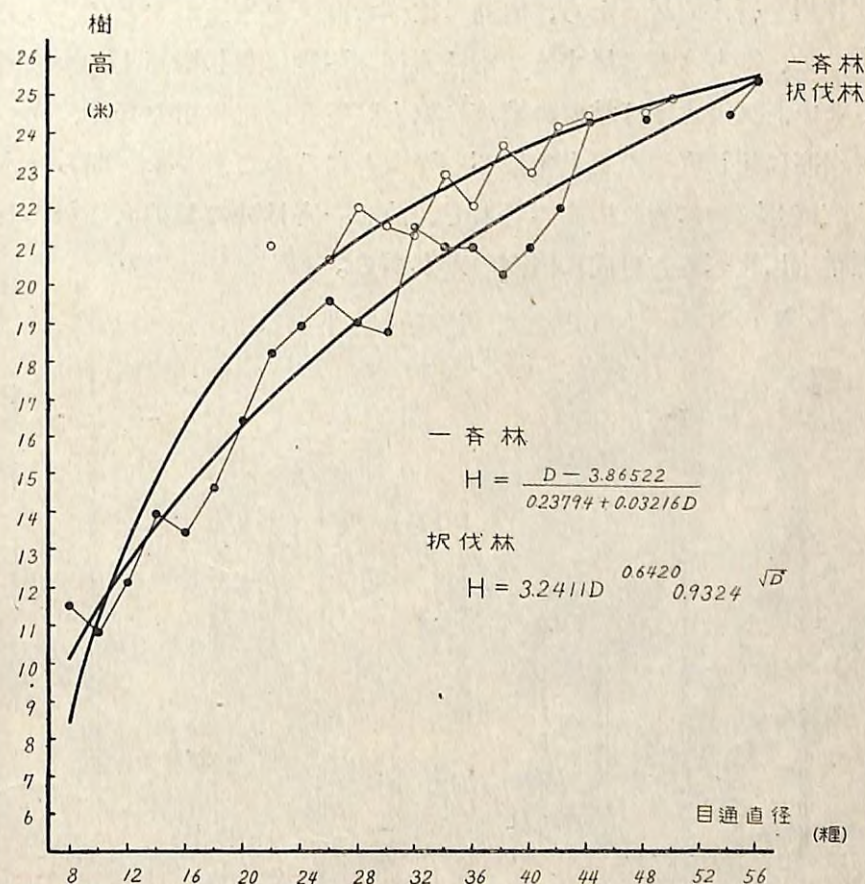
C 標準地 トドマツ一斉林分 (Ⅱ等地)					D 標準地 針、濃混雑擇伐林分				
曲線式 $H = \frac{D - 3.86522}{0.23794 + 0.03216D}$					曲線式 $H = 3.2411D^{0.6420} \sqrt{D}^{0.9324}$				
目通直径 (種)	實測木数	平均樹高 (米)	曲に算 線依出 式値 (米)	實測の 値差 (米)	目通直径 (種)	實測木数	平均樹高 (米)	曲に算 線依出 式値 (米)	實測の 値差 (米)
28	1	22.0	21.20	-0.80	28	1	19.0	19.01	+0.01
30	5	21.5	21.73	+0.23	30	2	18.8	19.61	+0.81
32	3	21.3	22.20	+0.90	32	2	21.5	20.19	-1.31
34	3	22.9	22.63	-0.27	34	5	21.0	20.73	-0.27
36	3	22.1	23.02	+0.92	36	3	21.0	21.25	+0.25
38	3	23.7	23.38	-0.32	38	1	20.3	21.75	+1.45
40	3	23.0	23.70	+0.70	40	1	21.0	22.23	+1.23
42	2	24.2	24.00	-0.20	42	1	22.0	22.68	+0.68
44	3	24.5	24.28	-0.22	44	4	24.3	23.13	-1.17
46	—	—	24.53	—	46	—	—	23.55	—
48	3	24.6	24.77	+0.17	48	2	24.4	23.96	-0.44
50	3	25.0	24.99	-0.01	50	—	—	24.35	—
52	—	—	25.20	—	52	—	—	24.73	—
54	—	—	25.39	—	54	2	24.5	25.09	-0.59
56	—	—	25.57	—	56	2	25.4	25.44	+0.04

林分構成型に基づくトドマツ樹高の差異に關しては一斉林分たる C 標準地は $H = \frac{D - 3.86522}{0.23794 + 0.03216D}$ で、擇伐林分たる D 標準地は $H = 3.2411D^{0.6420} \sqrt{D}^{0.9324}$ なる樹高曲線式をとるのである。

今 14—56 種の直径級の樹高曲線の平均値と比較するに、一斉林分は擇伐林分に比して 1.46 米高く、更に最も樹高の差異ある 26 種の直径級では 2.24 米高いのである。即ち擇伐林では全體的に曲線のカーブが急であるが、一斉林では小徑木は被壓の爲、樹高低いが、中徑木は側壓の爲細長であるから、その曲線は始め急に上昇するが、20 種級からは漸次緩となつて居るのである。

第 2 圖

林分構成型別トドマツ樹高曲線

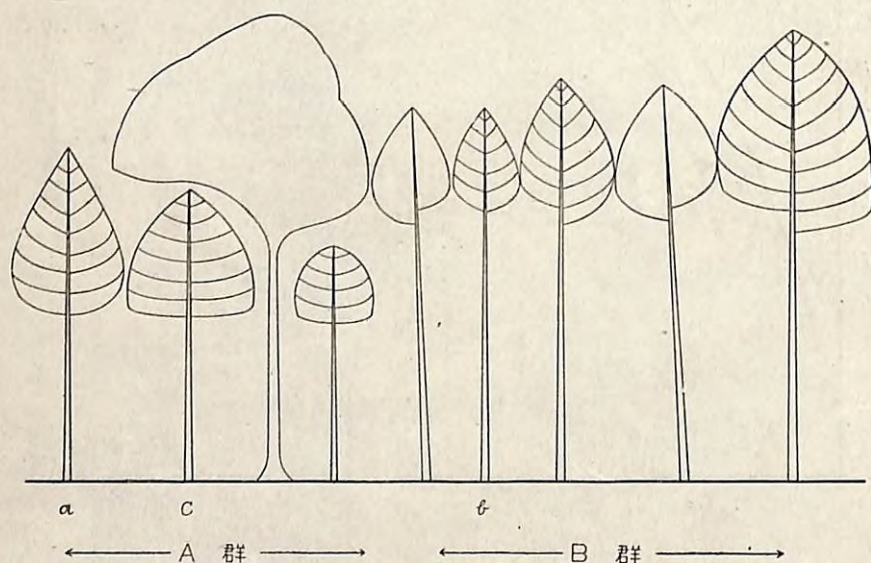


生育状況に基づく樹高の相違

今林分の構成状態が曲線に及す影響に就てトドマツを單木的に分解して見ると第 3 圖の如くである。一斉林分では直径の割に樹高が大であつて、即ち B 群に屬する b 木の如きは極めて細長な側壓木で、目通直径 20.8 種に對し樹高は 21.6 米に及んで居る。擇伐林にあ

つては被壓木、又は枝條の張つて居る優占木が多く、従つて直径に比して樹高は低いのである。即ち被壓木は上木の被蔭の爲、樹高生長は微々として停滯状態を續け、枝條は翳蓋狀に横の方に擴つて同化作用を營んで居るから、樹高に比べて直径の生長が大となるのであつて、即ちA群に屬するc木は直径25.4糎に對し樹高17.0米に過ぎない。又優占木は枝條の繁茂に依り旺盛な同化作用を營み、従つて樹高に比し直径の肥大生長が一層大となるのであつて、即ちa木は直径24.3糎に對し樹高19.5米で、前記一齊林分の類似直径級のb標準木に比べると可成に樹高の差がある。

第3圖 トドマツ生育形



各異地況、林況の平均樹高曲線

前記のトドマツ樹高調査資料に昭和11年秋季の風倒木樹高調査、並に昭和10年度官行斫伐木の樹高調査資料を加へ、各異る地況、林況より得たるトドマツ742本に就いて平均した樹高曲線は第4表、

第4圖の如く $H = 2.1620 D^{0.9444} \sqrt{D}$ である。更に又、林學博士中島廣吉氏が、天鹽、野幌、苫小牧、雨龍産のトドマツ、エゾマツ、アカエゾマツ、1,103本に依つて算出した樹高曲線を計上すれば $H = 1.113 D^{1.19691} \sqrt{D}$ で第4表、第4圖の如くである。即ち廣面積の綜合的平均樹高曲線は局所的林分に比べて曲線のカーブが急である。之は立地條件良好なる林分は大徑木多く、樹高大であるに對し、不良な立地の林分は樹高低く、且大徑木の本数が僅少なのに基くもので、小徑木の樹高は優良な立地に於ても、被壓の爲に却て低い場合が多く、又中徑木に於ては各異の樹高が平均せられる爲に中央値をとり、従つて全般的に見た曲線のカーブは急となるのである。更に又各地方を綜合して平均値を算出する時は以上の傾向が尙一層著しく現れるのである。

第4表 各異地況、林況の平均樹高曲線

トドマツ 平均樹高 曲線式 $H = 2.1620 D^{0.9444} \sqrt{D}$ 0.8408					針葉樹平均樹高 (中島博士算出) 曲線式 $H = 1.113 D^{1.19691} \sqrt{D}$ 0.81566	
目通直径 (糎)	實測本数	平均樹高 (米)	曲に算 線依出 式値 (米)	實測の 値差 (米)	胸高直径 (糎)	曲に算 線依出 式値 (米)
8	28	9.46	9.43	- 0.03	8	7.54
10	46	10.10	10.99	+ 0.89	10	9.20
12	31	12.98	12.39	- 0.59	12	10.76
14	33	12.30	13.66	+ 1.36	14	12.23
16	18	15.02	14.81	- 0.21	16	13.61
18	17	16.27	15.87	- 0.40	18	14.91
20	20	16.54	16.85	+ 0.31	20	16.14
22	14	18.40	17.75	- 0.65	22	17.31
24	18	18.74	18.59	- 0.15	24	18.41
26	21	19.77	19.36	- 0.41	26	19.45

トドマツ平均樹高					針葉樹平均樹高 (中島博士算出)	
曲線式 $H = 2.1620D^{0.9444} \sqrt{D}$ 0.8408					曲線式 $H = 1.113D^{1.19691} \sqrt{D}$ 0.81566	
目通直径 (寸)	實測本數	平均樹高 (米)	曲に算 線依出 式値 (米)	實測の 値差 (米)	胸高直径 (寸)	曲に算 線依出 式値 (米)
28	16	20.20	20.09	- 0.11	28	20.43
30	33	20.45	20.76	+ 0.31	30	21.37
32	32	21.36	21.38	+ 0.02	32	22.25
34	43	21.91	21.97	+ 0.06	34	23.10
36	39	22.06	22.52	+ 0.46	36	23.89
38	33	22.35	23.04	+ 0.69	38	24.65
40	50	23.76	23.51	- 0.25	40	25.37
42	42	23.55	23.97	+ 0.42	42	26.05
44	43	24.76	24.39	- 0.37	44	26.70
46	31	24.65	24.78	+ 0.13	46	27.32
48	33	24.90	25.16	+ 0.26	48	27.90
50	18	24.41	25.50	+ 1.09	50	28.46
52	27	26.54	25.83	- 0.71	52	28.99
54	25	25.61	26.14	+ 0.53	54	29.50
56	11	26.33	26.43	+ 0.10	56	29.97
58	4	26.45	26.69	+ 0.24	58	30.42
60	7	27.38	26.95	- 0.43	60	30.85
62	2	26.80	27.18	+ 0.38	62	31.30
64	3	26.43	27.41	+ 0.98	64	31.65
66	1	28.00	27.61	- 0.39	66	32.03
68	—	—	27.81	—	68	32.37
70	—	—	27.99	—	70	32.69
72	—	—	28.16	—	72	33.02
74	2	28.80	28.32	- 0.48	74	33.33
76	1	28.50	28.46	- 0.04	76	33.63

第 4 圖

