海霧地帯の森林の実態とその構成と成長について

Zenki MATSUI: The stand-composition and growth of forests in foggy districts.

松　井　善　喜*

まえがき

海霧の襲来する釧根地方の波状形ないし段丘状の広い原野は至るところ樹林におおわれ，馬や牛が林間に放牧されている。これらの樹林はダケカンバを主とする二次林，ミズナラを主とする二次林，ヤチハンノキまたはケヤマハンノキを主とする二次林，およびこれらの混交林に大別され，局部的には ミズナラ・ダケカンバの 老令天然林が介在して 原始の面影を偲ばしめる。しかし植栽林の比較的少ないのは開拓後日が浅いのと海霧地帯の産業が家畜の放牧経営が主体で，造林への意慾も乏しく，かつ工鉱業が振わないので，一般農家の木材の工業や市場に対する関心も薄かつたためであろう。海霧地帯にも局部的には熱心な農家の植えた屋敷林や耕地防風林をみることができ，また先覚者の植えた人工林としては別当賀の十条製紙社有林があげられ，また防霧の幹線をなす国有防風林や鉄道防雪林のなかには昭和初年から 7・8 年ごろにわたつて植えたカラマツ・トドマツの植栽林があり，これらは海霧地帯の人工林がいかなる成長を辿るかを示唆している。海霧地帯は集約な農業経営ができがたく，その経営面積も 1 戸当り 20～40ha の広さのものが多いので，農耕地は縦横に防霧林の垣をめぐらし，傾斜地や北面などは人工林・薪炭備林ないし放牧地を兼ねた混牧林とし，あわせて防霧機能を発揮させるなど農・畜・林の融和した一環経営が適当と思われる。

防霧機能という点からみれば二次林の構成も有機的に複雑となつて，これを測樹学的に解析するため林分をプロットに分けて立木度の変移性を検するとともに森林の高さや葉の面積から防霧指数の推定を試みた。つぎに海霧地帯のカバ林とヤチハンノキ林の実態を調査して収穫予想表を算出し，一方カラマツ・トドマツ植栽林の成績を調査して，これの収穫予想表を算定して，植生期の冷涼，多湿，日射不足な海霧地帯の 林業の経営価値と 土地利用区分の資料とした。

本調査にあたり御指導をいただいた林支場長・三島経営部長・原田博士，調査を共にした篠原久夫ならびに釧路試験地，毛利・高橋・佐々木・川崎の諸君に深謝の意を表する。

---

* 林業試験場札幌支場経営部長

また現地で御援助いただいた厚岸林務署・釧路鉄道防雪林係・釧路・根室営林署・浜中村役場・ならびに所有者各位に謝意を表する。

§ 1.　広葉樹二次林の構成調査

調査地点は林業班が霧の観測を行つた太田村の国有防風林で海岸から 4km 離れ，ほぼ汀線に平行に農耕地を縫つて，南東～北西の方向に位する幅 100 m の防風林である。地形は起伏がきわめて緩やかで，高距 80 m の平坦に近い丘陵である。この林はダケカンバ・ミズナラ・ヤチダモを主とする約 45 年生の二次林である。林分の構成を観測点を中心に，左右 84 m づつ 1.68ha の面積について実態を分析調査した。

第１表　太田村の国有防風林の林況

胸高直径 (cm)	樹高 (m)	単材積 (m^3)	ダケカンバ	ヤチダモ	ミズナラ	シナノキ	アカダモ	ハリギリ	バッコヤナギ	その他	計	幹材積計 (m^3)
2	3.5	0.0001	11	12	6	4	—	—	1	4	38	0.004
4	4.8	0.0044	13	41	31	8	—	1	—	5	99	0.436
6	7.0	0.0111	9	27	23	5	—	3	1	4	72	0.800
8	8.7	0.0225	7	12	12	3	—	3	—	5	42	0.945
10	10.0	0.0390	5	7	8	—	—	4	1	3	28	1.092
12	11.0	0.0600	6	14	10	4	—	2	—	8	44	2.640
14	11.7	0.0868	3	6	12	3	—	—	1	5	30	2.604
16	12.3	0.1180	8	7	8	3	—	6	3	—	35	4.130
18	12.8	0.1545	13	5	7	3	1	2	1	3	35	5.408
20	13.3	0.1964	9	8	7	4	—	2	1	1	32	6.285
22	13.6	0.2434	4	4	4	4	1	1	—	1	19	4.625
24	13.9	0.2947	8	6	2	1	—	1	—	1	19	5.599
26	14.2	0.3519	3	1	2	2	1	—	1	1	11	3.871
28	14.4	0.4148	7	1	2	1	—	—	—	—	11	4.563
30	14.6	0.4807	3	—	1	—	3	—	—	—	7	3.365
32	14.8	0.5496	2	1	1	—	1	—	—	—	5	2.748
34	14.9	0.6304	3	—	—	—	—	—	—	—	3	1.891
36	15.1	0.7118	2	1	1	—	1	—	—	—	5	3.559
38	15.2	0.7986	2	—	—	—	—	—	—	—	2	1.597
計			118	153	137	45	8	25	10	41	537	56.159
幹材積 (m^3)			20.595	10.325	10.855	4.649	3.453	2.329	1.194	1.075		
1 ha 当り											960	100.284
摘要			その他の樹種はケヤマハンノキ，ヤマグワ，ミズキ，イタヤ，ヒロハノキハダ，カツラ，シロザクラ，エゾヤマザクラ									

（標準地面積＝0.56 ha）

この 1.65 ha の森林は全地域の毎木調査を必要としたが，霧や風にたいする森林の機能は林冠の疎密度，樹高の高低とその偏差などによつて異なり，すなわち風に対する攪乱・摩擦・抵抗・霧の吸収・濾過などは森林の複雑な構成と関連してくるので，従来の林業的な簡単な全林毎木はかかる観点ではあまり重要でないように思えた。したがつて，5 m 幅のベルトを 15 m 間隔に設定し，全対象区域から 1/3 の面積歩合で等間隔に帯線状に標準地を設定し，森林内の立木度の変異性とその配置・組合せを知る目的で，これをプロツト＝5×10m＝50m² に区分して，プロツトごとに毎木を調査した。この集計せる林況は第1表に示される。

i)　プロツトの大きさ

5 m 幅の帯状調査区 0.56 ha を 5×10＝50 m² のプロツトに区劃すれば，112 コとなる。同様に 5×20＝100m² のプロツトが 56 コが同一面積のうえに区劃でき，また 5×30＝150m²

第2表　プロツトの形・大きさ・数と誤差

Plot の形	5×10m	5×20m		5×30m			5×40m				5×50m				
Plot の大さ	50 m²	100 m²		150 m²			200 m²				250 m²				
材積 (m³)	個数	個数	個数	個数	個数	個数	個数	個数	個数	個数	個数	個数	個数	個数	個数
10	19	3	—	—	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	14	2	7	2	3	3	1	2	1	1	—	—	1	1	1
50	16	6	8	5	1	5	4	2	3	2	2	2	1	3	2
70	8	14	8	9	8	10	4	4	5	8	7	3	5	3	4
90	10	7	8	7	3	7	6	5	6	4	2	8	5	3	7
110	10	8	6	2	9	6	4	6	5	3	4	3	5	6	1
130	8	6	7	5	5	2	5	5	4	6	4	5	5	5	5
150	8	2	6	3	4	—	4	4	3	3	3	1	—	2	2
170	6	4	3	3	3	—	—	—	—	—	1	1	1	—	1
190	4	2	3	2	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—
210	4	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
230	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
270	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計	112	56	56	38	38	38	28	28	28	28	23	23	23	23	23
平均値 (m³)	101.8	97.9	97.1	99.5	100.0	98.4	97.9	100.0	99.3	100.0	102.2	101.3	97.8	98.7	98.7
標準偏差 (m³)	71.1	50.5	46.8	44.2	41.0	39.4	34.8	34.9	35.8	37.2	34.8	30.0	31.1	33.3	35.3
変化係数 (%)	70.2	51.6	48.2	44.4	41.0	40.0	35.5	34.9	36.0	37.2	34.0	29.6	31.8	33.7	35.7
平・均　平均値 (m³)		97.5		99.3			99.3				99.7				
平・均　標準偏差 (m³)		48.7		41.5			35.7				32.9				
平・均　変化係数 (%)		49.9		41.5			35.9				33.0				
誤差率 (%)	8.98	8.98		9.07			9.14				9.26				

のプロットが 38 コ，5×40＝200 m^2 が 28 コ，5×50＝250 m^2 のが 22 コ区劃される。各場合の平均値・標準偏差・変化系数・測定誤差は第2表のごとくである。

広葉樹二次林は局部的に立木の疎密度が大で，50 m^2 のプロットでは 1ha 当換算蓄積が 0～270 m^3 にわたり，その標準偏差は 71.1 m^3，変化係数が 70.2% となつている。すなわち林冠の凹凸が大で，風の攪乱や霧の吹き込みやすい構造となつている。

同一面積の標準地を抽出する場合に，プロットの面積が大きいとそれだけいろいろの林相が包含，平均されて林分の変化系数は小となるが，一方，調査個体数が少なくなり，抽出の誤差がはいるので，前回の落石のような立木密度が高く，局部的疎密度の少ない針葉樹林ではむしろ小さいプロットが適当で，プロットが大きくなると調査個数が減ずるので誤差を一層伴いがちになる。しかし，広葉樹二次林のように疎密度の大な林では 5×10 m の小プロットでは蓄積の偏差が著しいので，調査個数が少ないときは誤差が大となるが，調査個数が多いときは材積の誤差率は割合に少ない。しかし，プロットの合計面積が同一であれば，第2表のごとく，プロットの大きさによる測定誤差はほとんど大差がなく，0.9 の信頼確率で 9% 内外となる。したがつて，測定に要する労力・時間・経費などを考えれば，かかる林分にたいするプロットの大きさは 5×40＝200 m^2 くらいとし，その個数を減じた方が能率的でないかと思う。

ii） 一般標準地調査における測定誤差の確率

一般に広葉樹二次林のような経済価値の低い林の蓄積の調査には多数の標準地を，しかも全

第3表 立木疎密度の連続性

ベルト番号	平均値に対する過不足の連続性						計
	−70m	−40m	−30m	−20～+20m	+30m	+40m	m
1	1	—	—	2	—	—	100
2	1	—	—	3	—	—	100
3	—	—	1	3	1	1	100
4	—	—	1	3	—	—	100
5	—	—	—	10	—	—	110
6	—	—	1	4	1	—	100
7	—	—	1	2	—	1	110
8	—	1	—	4	—	—	100
9	—	—	1	7	—	—	100
10	—	—	—	5	1	—	100
11	—	—	—	4	2	—	100
計	2	1	5	47	5	2	62
延長 (m)	−140	−40	−150	560	+150	+80	1120
歩合 (%)	12.5	3.6	13.4	50.0	13.4	7.1	100
摘要	+，− は平均蓄積に対する過不足を示し， 例 +30 は過大な部分が 30 m つづくことを示している。 個数 1····3 は 5×10 m のプロットの数とする。						

林の一割以上設定することは困難で，調査者の経験から目測で平均となる標準地を 2〜3 箇所設ける程度である。この場合調査者の経験にもとづく標準地選定の確率については実験によらなければならないが，少なくとも第2表から極端に大小のある 1ha 当り換算蓄積 50m³ 以下と 150m³ 以上のものから標準地をとることはないので，これを除いたプロット 54 コから±10％の誤差の範囲で設定できる標準地（90〜110m³）は 27 コで，0.5の信頼確率となる。この確率は測定者の経験によつて増大できる。

また第3表のごとく林分の疎密度の変異系数の大なる広葉樹二次林ではこれら疎密度が波状形の連続であれば 5×50m＝250m² の延長大なるプロットのなかには疎と密とが共にふくまれるが，疎な箇所または密な箇所が続いて偏在する場合もある。すなわち，5×50m のなかには必ず疎・中・密が混交してあらわれる部分，すなわち，標準地としての材積誤差の少ない林分が全林分の 50％ であり，また 5×30m 以上平均値より少ない蓄積の続くプロットが 29.5％ で，5×30m 以上過大な蓄積の続くプロットが 20.5％ となつている。

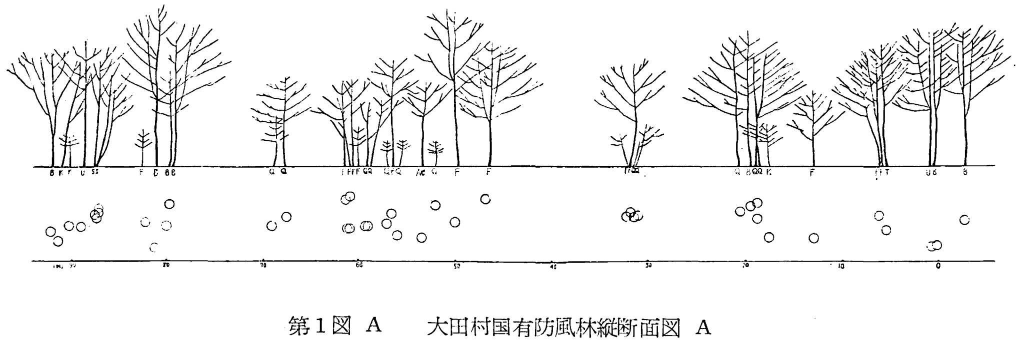
以上からみて，きわめて経験の乏しいものでも前両者から信頼度 0.5 で材積誤差率が ±10％の範囲に標準地を選定することができるといえよう。これは経験をつんだ技術者なら0.8以上の信頼確率とすることが容易であろう。

摘　　要

i）防霧機能という点から天然生広葉樹二次林の構成を調査するに局部的に立木疎密度が異なり，林冠に凹凸がみられ，5×10＝50m² のプロットでは 1ha 当換算蓄積が 101m³ で，その標準偏差が 71m³，変化系数が 70％ となつている。

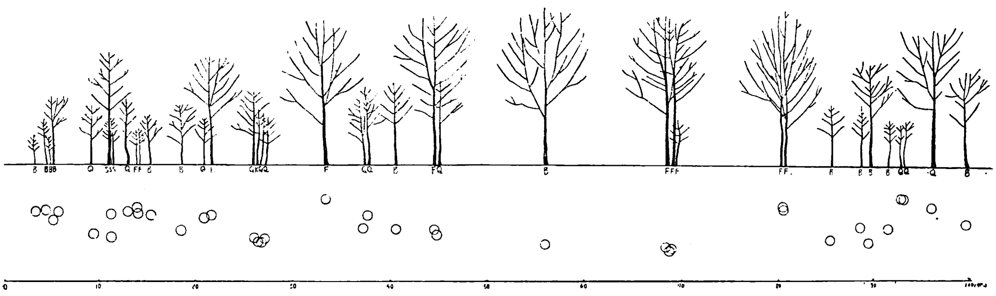
ii）この林分調査の標準地の大きさや形については，5×40＝200m² が能率と誤差とからみて適当と思われる。

iii）この林にたいしては経験の浅い者でも 0.5 の信頼確率で，±10％ の誤差の範囲の調査は容易であろう。

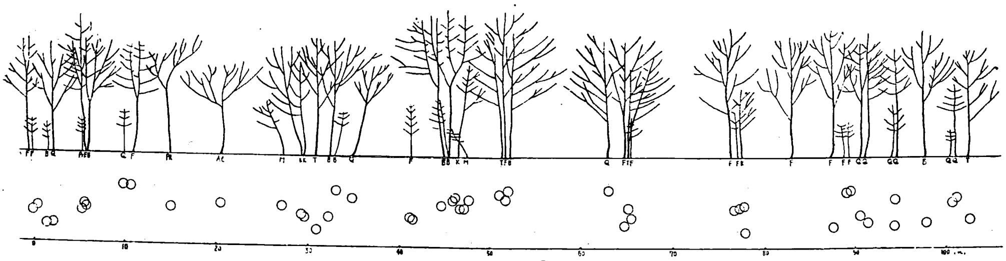


第1図 A　　大田村国有防風林縦断面図 A

5×100＝500 m²



第1図 B　大田村国有防風林縦断面図 B
5×100=500 m²



第1図 C　大田村国有防風林縦断面図 C
5×100=500 m²

§ 2. 森林の防霧指数

森林の防風・防霧機能は林分高が高いほど大で，農作物にたいする森林の防風効果は普通林分高のx倍として示されている。森林に吹きつける風は林冠によつて攪乱・摩擦・吸収されるが，森林の構造はきわめて有機的に複雑であるから防風・防霧の機能もまた簡単に示されない。森林の構造としては風の吹き込み，霧の落ち込む疎開部や林冠の凹凸やまた各樹の風を攪乱する枝条，葉などの面積や弾性などから綜合的に考えられる。

前記太田村の 45 年生二次林について防霧指数をみるに，林分の疎密度は前節の蓄積の標準偏差や変化系数から察知できる。昨年森林の機能を解析して防霧指数とせる私案を報告したが，あまり仮定的な感がするので，今回の防霧林については主として葉面積の合計と上層林冠の平均高と前記の林分の蓄積の変化系数とをもつて防風，防霧の指数を示すことにした。

1）林分の高さ

林分の高さは第4表のように主林木（胸高直径 5 cm 以上）の樹高の算術平均と標準偏差と変化系数とで示す方法と樹高曲線で示す方法と中央林分高による方法とつぎのように上層林冠の高さで示す方法がある。すなわち，主林木の胸高円面積を合計し，つぎにこれを3等分し，その大なる方の 1/3 から平均林分高 $h=\frac{G_3H_3}{G_3}$ を算出し，それから 2mを差引いたものを3等分し，したがつて上層林冠は $h\max-h$ 層と $h-\left(\frac{h-2}{3}\right)$ 層とを加えたものとなり，比較

第4表　調査林分の樹高

樹高の算術平均	高さの平均	10.71 m±0.096　(胸高直径 5 cm 以上の主林木)
	高さの標準偏差	2.89 m±0.068
	高さの変化係数	26.98 %±0.68
中央林分高		13.24 m
上層林冠の高さ		範囲　10.5～15.6 m　　算術平均　12.66m
樹高曲線　Hm		$16.45e^{-\frac{6.4}{x}}+1.3$　(但し x=胸高直径 cm)
樹高と胸高直径の相関係数		0.772±0.024

的層の幅が広くとられ，この層の平均値は算術平均で示す方法である。防風・防霧機能と関連させて森林の高さを示すにはむしろ上層林冠の平均高とその層の幅の範囲とでみた方が適当のようである。

2) 葉の面積

森林の葉の面積を算定するため均整な生育状態のほぼ中央径に近い標準木を選んで6本を樹幹解析し，枝条・葉の量を調査した。風や霧の吹きあたる部分として葉の表面積がもつとも大きな値になるが，幹や枝の表面積は小なるばかりでなく葉の内部に位し，防風・防霧の機能も少ないので，今回はこれらの細部測定を省略した。各林木の葉は全量ないし1/3の量をサンプリングして，これの生重量を秤り，次に各部位の大・中・小の葉を平均して抽出し，青写眞で焼いて，これを切り取つて葉面積対生重量から全葉面積を算出した。これらは第5，6表のごとく1ha当り換算7.4haの面積となり，さらにこの葉の林冠の各層における分布は第5表に示され，高さ8～9mあたりでは上・中・下の各層の葉の面積が累計されるので葉面積が最も大となつている。これを三島・石川両氏のこの林で観測された森林の風にたいする抵抗系数と比較すれば第1図のようによく合致している。次にこれを落石の森林と比較すると単木的には落石の針葉樹と混交する65年生内外の広葉樹林分よりは葉の面積が遙かに多くなつている。

第5表　太田村の広葉樹の枝葉量

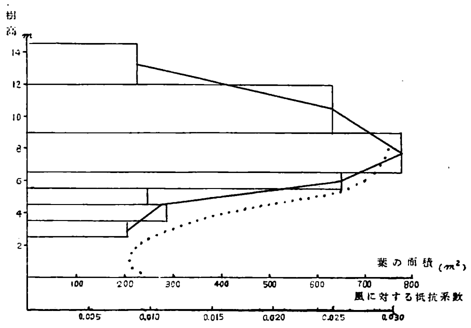
樹種	ヤチダモ	ミズナラ	ダケカンバ	ハリギリ	シナノキ	ケヤマハンノキ
胸高直径　(cm)	15.3	15.6	17.6	14.8	15.1	14.5
樹高　(m)	12.7	12.8	13.9	13.7	12.3	12.9
枝下高　(m)	4.3	4.3	5.6	7.2	4.9	4.6
樹冠径　(m)	6.6	5.1	4.0	3.9	5.3	6.1
幹材積　(m^3)	0.109	0.146	0.150	0.097	0.105	0.109
枝葉対幹の比率　(%)	68.9	39.2	60.7	46.2	35.3	49.1
葉対枝の比率　(%)	37.3	26.5	20.9	36.5	38.0	31.5
葉の重量　(kg)	21.2	11.7	12.9	10.8	9.9	12.2
葉の数　(単位千)	6.5	13.1	17.8	7.4	12.1	16.0
葉の面積　(m^2)	155	111	127	87	73	92

第6表 太田村防霧保安林の高さ階別葉の面積

樹高 (m)	枝下高 (m)	胸高直径 (cm)	単木の樹冠面積 (m²)	本数	樹冠面積計 (m²)	占有面積の比率 (%)	枝下高 (m)	樹冠面積 (m²)	葉の総面積樹冠面積の対比	葉の総面積 (m²)
14.5	6.5	29.4	48.8	52	2536	30.4	6.0〜6.9	2536	5.5	13948
13.0	5.9	21.5	29.3	55	1612	19.3				
12.0	5.5	17.1	21.1	74	1558	18.7				
11.0	5.2	13.2	15.4	53	818	9.8	5.0〜5.9	3988	5.2	20738
10.0	4.8	9.2	10.4	37	385	4.4				
9.0	4.5	8.0	8.6	18	156	1.9				
8.0	4.2	7.5	8.0	23	184	2.2	4.0〜4.9	725	4.9	3553
7.0	3.8	6.0	6.4	51	328	3.9				
6.0	3.4	5.0	5.5	42	232	2.8	3.0〜3.9	560	4.6	2576
5.0	2.9	4.0	4.6	71	326	3.9				
4.0	2.4	3.0	3.8	62	237	2.8	2.4〜2.9	563	4.2	2363
計				538	8372					43178
1 ha 当				9607	14950					77104

これは落石のは海岸から 600 m 離れ，直接潮風に面する第一線の防霧林帯の樹なので，風衝・海霧のため樹高が低く，生育不良に加えてトドマツの側方の強い庇蔭などを受けて枝下も高く枯れ上つているためであろう。

これを落石地方のアカエゾマツ〜コヨウラクツツヂ群落の一斉林分と比較するに，霧や風が強く吹きあたるアカエゾマツ林では太田村の広葉樹林に比して成長が不良で，樹高も低い老令の林であるため，葉の合計面積は 13.5 ha となつている。これは広葉樹林と異なつて葉の断面が円いので葉の全表面積が測られている。また海岸に近い前線のアカエゾマツは前者の 66% の葉面積で，前記の落石の広葉樹林は葉の裏も考慮にいれればこれと大差のない状態にある。



凡例 点線が風の抵抗系数

第2図 林冠における葉の面積と風の抵抗系数との関係

落石の海岸から 1.2 km で，前方に 250 m 内外の樹林帯のある場合のトドマツ壮令林の葉面積は第8表のごとくである。すなわち太田村と林分高の大差のないこの立地ではトドマツのような針葉樹の葉面積は広葉樹林よりも大である。しかし，トドマツ林でも直接海霧・潮風の吹き衝る前線では樹高も低く，葉も萎縮して葉面積が前者の 62% くらいとなり，太田の広葉樹林（葉裏を含む）より葉面積が少ない。

以上内陸に向うほど林分高が大となり葉の面積が大となつて，防風・防霧の機能が一層大と

第7表　調査林分の葉の面積（単木当葉面積）

調査地	樹種	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	葉の面積 (m²)
太田	ヤチダモ	15.3	12.9	155
	ミズナラ	15.6	12.8	111
	ダケカンバ	17.6	13.8	127
	ハリギリ	14.8	13.7	87
	シナノキ	15.1	12.3	73
	ケヤマハンノキ	14.5	12.9	92
	平均	15.5	13.0	107.5
落石	ハリギリ	15.8	10.4	100
	ナナカマド	16.0	12.0	56
	ダケカンバ	16.0	11.4	56
	シウリ	15.0	10.7	38
	平均	15.7	11.1	62.5

第8表　単位面積の森林の葉の面積（1 ha 当り換算）

調査地		太田	落石	落石	落石	落石	落石
		広葉樹	広葉樹	アカエゾマツ	アカエゾマツ	トドマツ	トドマツ
胸高直径 (cm)		15.5	15.7	18.7	16.0	23.0	23.0
樹高 (m)		13.0	11.1	11.9	7.4	14.5	12.0
葉の総面積 (m²)		107.5	62.5	90.6	59.4	240.3	148.5
1 ha 当	本数	687	790	1490	1570	866	866
	葉の総面積 (ha)	7.39	4.94	13.50	9.33	20.81	12.86

なることはこれらの表からも察しられる。

摘　要：

i)　霧の観測の対象となつた太田村の広葉樹二次林の林分高の算術平均値は 10.7 m，上層林冠の平均は 12.7 m，樹高曲線は $H_m = 16.45e^{-\frac{6.4}{x}} + 1.3$ である。

ii)　この二次林の 1 ha 当り葉面積は 7.4 ha で高さ階別にみれば，8～9 m の辺が，上・中・下の各層の葉が累計されて葉面積が最も大である。

§3.　カ　バ　林

1)　カバ林の成立と立地

釧根原野にカバ林の多いのは，単調な波状形の地形と春の南東の季節風の吹走とから山火の延焼が容易なため，往時山火の被害を蒙つてきた箇所が多いのと，他方，原野一円が摩周系統の火山灰質土壌で，肥料分に乏しいのと，海霧による植生期の低温な点とから，かかる立地に適応するダケカンバの優占する機会をつくり，かつ，カバの豊かな結実の頻度と種子の飛散

伝播性とは容易にかかる山火跡地に侵入土着する機会が与えられたものと思われる。

今回の調査はダケカンバを主とする 24～46 年生の二次林で，局部的にシラカバ林が介在している。海霧の濃い海岸から 4km 内外の地帯にはウダイカンバはほとんどみられないが，海岸から 10km 以上内陸の霧の薄い地方には多少混じてくる。また海霧の濃い沿岸地帯のカバ林は樹種も単純で，ケヤマハンノキ・バツコヤナギ・ナナカマドなどの陽樹の混交程度にすぎないが，内陸に向うに従つてミズナラ・ヒロハノキハダ・イタヤ・シナノキ・ミヤマザクラ・ハリギリ・ヤチダモなどの半陰陽樹の混交が多くなつてくる。林床はミヤコザサを主としているが，放牧が過度のため，局部的にはキンミズヒキ・ノブキ・カラマツソウなどの草本類の多い箇所や，湿潤地のホザキシモツケなどの灌木類の多い箇所などがある。

釧根原野のカバ林の土壌は林床植生によつて多少異なることは内田丈夫氏の調査によつて明らかである。筆者も標準地ごとに土壌断面を検したが，おのおのの記載することを省き，内田氏の分類基準を引用し，概括的傾向をのべれば，ミヤコザサ地帯では，H 層が 0～2.5 cm，黒色を呈し，膨軟で，放牧地では鉱質土壌と混合しており，第Ⅰ層は 8～12 cm で，上方は黒色の砂壌土ないし壌土，下方は褐白色の砂壌土（比較的新しい火山灰層）の場合が多い。第Ⅱ層は 11～35 cm の層で，黒色のやや堅い壌土となり，以下褐色の壌土となる。以上の土壌はミズナラなどの半陰樹の混交が多く，鬱閉が密となれば H 層が多少厚く 2.5 cm 内外となり，黒色で鉱質土壌面と混合し，膨軟となつている。シラカバ・シモツケ・ミヤコザサ地帯の土壌は泥炭質の黒色の腐植土が下層深くまで続いており，カバは根株を中心としたまるい隆起の上に立つている点からも，かつての低湿地が道路の開設によつて排水がよくなつたものと思われる。

2)　カバ林の構成

次の林分について調査を行つた。

A)　ダケカンバ林

i)　別当賀国有林のダケカンバ林：　海岸から 3 km，高距 20 m，平坦な丘陵にある約 27 年生の二次林で，ケヤマハンノキを伴い，林床はミヤコザサ・ノガリヤスが占めている。第 9 表のごとき林分構成で，平均成長量が 3.2 m^3 である。

ii)　厚床国有林のダケカンバ林：　海岸から 6 km 離れ，高距 15 m，根室営林署の苗畑に近い平坦地の約 24 年生の二次林で，林床はミヤコザサが占めている。林分構成は第 9 表のごとく，平均成長量 2.7 m^3 である。

iii)　太田村国有林のダケカンバ林：　汀線から 7 km，高距 75 m の国有防風林中の約 24 年生の林で，林床はミヤコザサが占めている。海霧や風の影響が比較的少なく，成育良好で，平均成長量 5.0 m^3 である。

iv)　太田村村有林のダケカンバ林：　海岸から 4 km，高距 75 m の位置にある 46 年生

第 9 表　ダケカンバ林

箇所	太田村村有林						太田村国有林			厚床国有林			別当賀国有林		
面積	500 m²						275 m²			250 m²			500 m²		
林令	46 年						24 年			24 年			27 年		
胸高直径 (cm) ＼ 樹種	ダケカンバ	ナナカマド	ケヤマハンノキ	ヤチダモ	その他	計	ダケカンバ	その他	計	ダケカンバ	ケヤマハンノキ	計	ダケカンバ	その他	計
6	—	6	—	1	10	17	—	9	9	6	—	6	9	1	10
8	5	4	—	1	11	21	5	5	10	21	—	21	16	—	16
10	9	2	—	1	2	14	6	—	6	22	—	22	18	—	18
12	12	—	2	1	1	16	8	3	11	3	—	3	9	—	9
14	8	1	2	1	1	13	4	1	5	—	1	1	3	5	8
16	4	—	1	1	—	6	3	—	3	—	—	—	4	—	4
18	13	—	—	—	1	14	2	1	3	—	—	—	2	—	2
20	5	—	—	—	—	5	2	—	2	—	—	—	2	2	4
22	1	—	—	—	—	1	2	—	2	—	—	—	—	—	—
24	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1
26	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計	58	14	6	6	27	111	32	21	51	52	1	53	63	9	72
1 ha 当本数 (本)	2220						1854			2120			1440		
〃 材積 (m_3)	209.0						126.6			64.8			85.9		
ダケカンバ 平均径 (cm)	14.42						13.7			7.14			10.37		
ダケカンバ 〃 高 (m)	14.40						12.4			9.20			10.70		
ダケカンバ 1 ha 当本数 (本)	1160						1163			2080			1260		
ダケカンバ 〃 材積 (m³)	140.5						102.4			61.5			54.9		
摘要	その他はミズナラ・ミズキ・イタヤ・ヤマモミヂ・シナノキ・ホホノキ・シロザクラ・カツラ・ハリギリ						その他はミズナラ・ヤチハンノキ・ハシドイ						その他はケヤマハンノキ・ミズナラ		

の二次林である。盆地帯の北西面傾斜地にあるので，風衝りが少なく，第 9 表の林況を示し半蔭陽樹を伴い，林床はミヤコザサが占めており，平均成長量 4.3 m³ である。

v) 阿歴内国有林のダケカンバ林：　汀線から 11 km ほど内陸に位し，高距 80 m，第 10 表のごとき約 26 年生の二次林で，霧の影響は少ない。下層にいろいろの半陰半陽樹を混生し，林床はミヤコザサが占めている。

B) シラカバ林

つぎの林分について調査を行つた。

第 10 表　やや内陸地帯のカバ林 (釧路国有林並びに阿歴内民有林)

面積 (m²)			1000		500	
年令			26		30	
胸高直径 (cm)			ダケカンバ (含マカバ)	その他	シラカバ	その他
2			2	—	—	—
4			19	21	—	23
6			27	23	9	30
8			42	15	19	12
10			36	11	19	15
12			21	4	25	9
14			14	3	7	3
16			4	—	4	2
18			2	1	—	—
計			167	98	83	94
カバ	平均	直径 (cm)	8.6		9.9	
		樹高 (m)	11.8		9.7	
	1 ha 当	本数	1670		1660	
		材積 (m³)	70.2		62.4	
合計	1 ha 当	本数	2450		3540	
		材積 (m³)	104.4		95.3	

i) 太田村村有林のシラカバ林: 海岸から 6 km 内外, 高距 75 m の湿潤な腐植土の 28 年生二次林で, 林床はミヤコザサにホザキシモツケなどの灌木を混じ, 第 11 表のごときやや疎な林分で, 1 ha 当り平均成長量が 1.7 m³ である。

ii) 太田村民有林のシラカバ林: 海岸から 5.5 km, 高距 75 m の黒色の腐植土の林分で, 林令は 30 年生内外かと思われ, 第 11 表のごとき構成で, 前記より一層ホザキシモツケが優位となつている。

iii) 阿歴内民有林のシラカバ林: 海岸から 10 km 内外, 高距 40 m, 南西斜面ないし稜線にみられるもので, 第 10 表のごとき 30 年生の二次林で, 林床はミヤコザサが散生しており, 1 ha 当り平均成長量が 3.2 m³ である。

C) 樹 高 曲 線

カバの繊細な枝条と柄の長い小型の葉と眞直ぐに伸びる樹梢と拋物線形の樹冠とは烈風に撓みつつ, 比較的よく伸長し, 風衝地帯の丘陵の上でも, 適応して樹林を構成している。しかし, 風衝りの強い箇所のカバは樹高が低く, 風の衝らない盆地帯の北西面の傾斜地にあるカバに比べると樹高曲線が低い。

第 11 表　シラカバ林　(面積=250 m²)

箇所	太田村民有林			太田村村有林		
林令	30 年			28 年		
胸高直径 (cm) ＼ 樹種	シラカバ	その他	計	シラカバ	バッコヤナギ	計
6	12	1	13	20	2	22
8	16	—	16	23	1	24
10	12	1	13	11	1	12
12	12	—	12	1	—	1
14	2	—	2	—	—	—
24	—	1	1	—	—	—
計	54	3	57	55	4	59
シラカバ 平均 直径 (cm)	9.4			7.7		
シラカバ 平均 樹高 (m)	9.1			8.4		
1 ha 当 本数	2320			2200		
1 ha 当 材積 (m³)	80.1			47.2		
摘要	その他の樹種はケヤマハンノキ・エゾノコリンゴ					

第 12 表　カバ林の樹高曲線

調査地	釧路国有林				阿歴内民有林				別当賀国有林			
樹種	ダケカンバ				シラカバ				ダケカンバ			
胸高直径 (cm)	供試本数	樹高 実測値 (m)	樹高 計算値 (m)	差 (m)	供試本数	樹高 実測値 (m)	樹高 計算値 (m)	差 (m)	供試本数	樹高 実測値 (m)	樹高 計算値 (m)	差 (m)
6	38	10.6	10.6	0	28	9.0	9.1	−0.1	9	6.8	6.6	+0.2
8	34	11.9	11.8	+0.1	28	10.8	10.6	+0.2	16	7.4	8.2	−0.8
10	24	12.8	12.6	+0.2	34	11.8	11.6	+0.2	18	8.5	9.5	−1.0
12	17	13.3	13.2	+0.1	26	12.5	12.3	+0.2	9	10.7	10.4	+0.3
14	6	13.6	13.6	0	12	12.9	12.9	0	3	11.1	11.1	0
16	1	13.8	13.9	−0.1	4	13.2	13.3	−0.1	4	11.8	11.7	+0.1
18	—	—	—	—	—	—	—	—	2	12.0	12.2	−0.2
				+0.3				+0.4				−1.4
摘要	樹高曲線式 $H=15.144e^{-\frac{2.9}{D}}+1.3$				$H=15.62e^{-\frac{4.17}{D}}+1.3$				$H_m=15.6e^{-\frac{6.5}{D}}+1.3$			

カバ林の径級別本数の配分状態は，ほぼ一斉林型にちかく，陽性なカバは径級の細い劣勢木でも，樹高は伸びて樹冠は直射光線を受けるようになつており，したがつて，樹高曲線は一斉型の $H=ae^{-\frac{b}{x}}+1.3$ の形状となり，第 12 表のように風や霧の吹き衝る条件によつて曲線の

高低がみられる。カバは他の樹冠の下に庇圧されると枯れるので，径級の低い方の本数が必ずしも多くないのと，優占木は枝葉を張つて肥大するので単位面積当り本数分配曲線の歪度は＋の値を示す場合が多い。

D）カバ林の成長

現実林分の平均成長量は林令対蓄積から算出でき，ダケカンバ林の 1 ha 当り平均成長量の最大は霧や風衝の影響の少ない太田村盆地帯斜面の 24 年生の林で 5.0 m³，最少は厚床の 24 年生林分の 2.7m³ である。しかし泥炭土壌のシラカバ林は成長不良で太田村の例では 1.7m³ に過ぎない。

これらの林分の成長経過をみるため各標準地より標準木を選んで樹幹解析した。これらの樹高並びに胸高直径成長の経過は第 13，14 表に示している。

以上のなかに林分調査として掲げなかつた，浜中村と塘路の民有のカバ・ナラ林からの樹幹

第 13 表　海霧地帯のカバ林の成長

	標準木の樹高成長 (m)										計算値		
箇所	太田国有林	〃村有林	〃国有林	浜中民有林	厚床国有林	別当賀〃	落石〃	塘路会社有林	〃〃	太田村有林	A	B	C
樹種 年令	ダケカンバ 24年	〃 46年	〃 50年	〃 25年	〃 24年	〃 27年	〃 29年	〃 31年	〃 19年	シラカバ 28年	等地	等地	等地
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
5	2.7	0.9	0.8	2.6	1.3	—	—	2.7	2.6	1.6	—	—	—
10	5.3	3.3	2.3	5.3	5.5	3.3	2.0	5.0	5.3	3.0	4.1	3.1	2.4
15	9.3	5.3	3.6	6.5	8.1	5.1	4.3	7.7	8.0	4.6	7.3	5.6	4.3
20	11.6	8.6	5.3	8.3	9.3	7.3	5.7	9.8	(10.5)	6.2	10.3	7.9	6.0
25	(13.0)	10.5	8.1	10.0	(10.6)	8.8	6.7	12.3	—	7.6	12.7	9.9	7.4
30	—	12.2	9.7	—	—	(10.7)	(7.6)	14.8	—	(8.6)	14.7	11.6	8.5
35	—	13.6	10.6	—	—	—	—	(15.2)	—	—	16.4	12.9	9.4
40	—	15.3	11.6	—	—	—	—	—	—	—	17.7	14.1	10.1
45	—	16.3	13.3	—	—	—	—	—	—	—	18.7	15.0	10.7
50	—	(16.5)	13.8	—	—	—	—	—	—	—	19.6	15.7	11.1
	標準木の胸高直径成長 (cm)												
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
5	1.5	—	—	1.0	—	—	—	2.6	2.4	0.5	—	—	—
10	7.2	0.8	1.0	3.5	3.3	1.8	0.9	6.7	5.1	2.3	3.9	3.1	2.3
15	11.4	3.4	3.0	5.9	7.0	4.5	3.2	12.0	7.6	3.8	7.9	6.4	5.0
20	13.7	6.0	5.6	7.8	9.1	6.9	5.8	15.0	(9.9)	5.7	11.1	9.1	7.2
25	(15.7)	8.9	8.2	10.3	(11.0)	8.9	7.4	17.7	〔10.5〕	7.7	13.7	11.3	8.9
30	〔16.5〕	11.0	10.7	〔10.8〕	〔11.6〕	(9.5)	(8.6)	21.1	—	(8.7)	15.7	13.1	10.4
35	—	13.5	12.3	—	—	〔10.0〕	〔9.1〕	(21.8)	—	〔9.4〕	17.4	14.5	11.5
40	—	15.4	14.1	—	—	—	—	〔22.8〕	—	—	18.7	15.7	12.4
45	—	17.6	15.8	—	—	—	—	—	—	—	19.8	16.6	13.2
50	—	(18.2)	17.0	—	—	—	—	—	—	—	20.7	17.4	13.9
		〔19.1〕	〔17.6〕										

第 14 表　内陸地帯のカバ林の樹高成長

箇所	釧路国有林				阿歴内民有林		
樹種	ダケカンバ				シラカバ		
年令	26			A等地計算値	30		B等地計算値
年令	実測値 1 (m)	実測値 2 (m)	実測値 3 (m)	(m)	実測値 1 (m)	実測値 2 (m)	(m)
5	0.8	1.3	0.8	1.2	0.8	2.0	0.9
10	3.3	5.3	3.3	4.1	3.7	5.3	3.1
15	7.3	9.3	7.8	7.3	5.7	7.0	5.6
20	10.5	11.3	11.3	10.3	7.7	8.3	7.9
25	12.5	13.3	12.7	12.7	9.8	9.8	9.9
30	—	—	—	—	11.8	11.7	11.6
摘要	この林分は立木密度が大なので胸高直径成長は収穫基準林よりも小である。						

解析木を加えて検討すれば釧根地方のカバの成長の傾向がほぼうかがわれる。盆地帯で風の衝らない地域のものをA等地，海岸線から 4 km 内外の丘陵で霧と風の影響のあるものをB等地，海岸に近く海霧に直面しているものを C 等地とすれば，これらは次のような計算値で示して大過ないようである。すなわち樹高成長は第 14 表のごとく

A等地　$Hm=\dfrac{x^2}{0.0355x^2+0.335x+17}$

B等地　$Hm=\dfrac{x^2}{0.057x^2+0.42x+24}$

C等地　$Hm=\dfrac{x^2}{0.068x^2+0.5x+30}$

第 15 表　海霧地帯のカバ林の収穫表 （A等地）

林令	主林木 平均 胸高直径 (cm)	主林木 平均 樹高 (m)	主林木 1 ha当り 本数	主林木 1 ha当り 幹材積 (m³)	主林木 1 ha当り 成長量 連年 (m³)	主林木 1 ha当り 成長量 平均 (m³)	副林木 1 ha当り 本数	副林木 1 ha当り 幹材積 (m³)	主副林木合計 幹材積 (m³)	主副林木合計 成長量 連年 (m³)	主副林木合計 成長量 平均 (m³)
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	3.9	4.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	7.9	7.3	2361	45	5.0	3.0	926	18	45	8.5	3.0
20	11.1	10.3	1435	70	4.5	3.5	398	14	87	7.4	4.4
25	13.7	12.7	1038	92	4.4	3.7	194	12	125	6.8	5.0
30	15.7	14.7	844	114	3.6	3.8	115	10	158	5.6	5.3
35	17.4	16.4	729	132	2.9	3.8	75	8	186	4.6	5.3
40	18.7	17.7	654	147	2.7	3.7	52	7	209	4.1	5.2
45	19.8	18.7	602	160	2.0	3.6	38	6	230	3.0	5.1
50	20.7	19.6	564	169	—	3.4			245		4.9
摘要	1 ha 当り　本数式　$N=50080x^{-1.4815}$										

また胸高直径成長は第 13 表のごとく

$$\text{A等地}\quad Dcm=\frac{x^2}{0.032(x^2-36)+0.42(x-6)+13}-2.0$$

$$\text{B等地}\quad Dcm=\frac{x^2}{0.035(x^2-36)+0.6(x-6)+14}-2.3$$

$$\text{C等地}\quad Dcm=\frac{x^2}{0.042(x^2-49)+0.8(x-7)+17}-2.3$$

第 16 表　海霧地帯のカバ林の収穫表 （B等地）

林令	主林木						副林木		主副林木合計		
	平均		1 ha 当り				1 ha 当り		幹材積	成長量	
	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	本数	幹材積 (m³)	成長量 連年 (m³)	成長量 平均 (m³)	本数	幹材積 (m³)	(m³)	連年 (m³)	平均 (m³)
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	3.1	3.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	6.4	5.6	3142	34	2.9	2.3	1293	13	34	5.5	2.3
20	9.1	7.9	1849	48	3.5	2.4	508	10	61	5.6	3.1
25	11.3	9.9	1341	66	3.1	2.6	260	9	89	4.8	8.6
30	13.1	11.6	1081	81	2.7	2.7	155	8	113	4.2	3.8
35	14.5	12.9	926	94	2.2	2.7	100	7	134	3.6	3.8
40	15.7	14.1	826	106	2.0	2.6	71	5	152	3.1	3.8
45	16.6	15.0	755	116	1.6	2.6	52	5	168	2.6	3.7
50	17.4	15.7	703	124		2.5			181		3.6
摘要	1 ha 当り本数式　$N=48578x^{-1.4815}$										

第 17 表　海霧地帯のカバ林の収穫表 （C等地）

林令	主林木						副林木		主副林木合計		
	平均		1 ha 当り				1 ha 当り		幹材積	成長量	
	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	本数	幹材積 (m³)	成長量 連年 (m³)	成長量 平均 (m³)	本数	幹材積 (m³)	(m³)	連年 (m³)	平均 (m³)
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	2.3	2.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	5.0	4.3	3840	23	2.1	1.5	1455	8	23	3.7	1.5
20	7.2	6.0	2385	33	2.1	1.7	596	6	41	3.3	2.1
25	8.9	7.4	1789	44	1.9	1.8	314	5	58	2.9	2.3
30	10.4	8.5	1475	53	1.8	1.8	191	4	72	2.6	2.4
35	11.5	9.4	1284	62	1.5	1.8	126	4	86	2.3	2.5
40	12.4	10.1	1158	69	1.3	1.7	91	3	97	2.0	2.4
45	13.2	10.7	1067	76	1.1	1.7	67	3	107	1.6	2.4
50	13.9	11.1	1000	81		1.6			115		2.3
摘要	1 ha 当り　本数式　$N=32140x^{-1.3185}$										

これらは便宜各年次における中央木とみなして大過ないであろう。胸高樹幹形数は現行広葉樹材積表と大差がないので，この値を用いた。胸高直径対 1ha 当りの主林分本数はシユバツパツハ氏編輯のドイツ国カバ林のⅠ～Ⅱ等地を基準とし，現実林の構成と成長経過とを勘案して算出した。この収穫概算表は資料も僅かであり，概括的な予想表に過ぎないので，今後さらに多数の資料によつて補修する必要があるが，右より海霧地帯のカバ林の収穫を推定するに，A等地の主林木の平均成長量の最多は，29年生で 1ha 当り $3.8\,m^3$，B等地は，32年生で $2.7\,m^3$，C等地は 38 年生で $1.8\,m^3$ となつている。これらは副林木の収穫を加えれば，A等地では 34 年生で $5.3\,m^3$，B等地では 36 年生で $3.8\,m^3$，C等地では 37 年生で $2.5m^3$ となつている。

E） 施業法の考察

カバは枝が繊細で，葉も葉柄が長く，樹冠は円錐形状で，樹梢がよく伸びるので，風の攪乱と捕霧作用が大であり，かつ成長が良いので防霧林として造成するのに適当な樹である。しかし，海霧地帯では伐株が腐朽して萠芽力が弱く，ことにダケカンバはシラカバよりも一層萠芽力が劣るのと陽樹であるため庇蔭下では萠芽の成育も不良なので，薪炭択伐作業には適しない。カバ林下は主としてミヤコザサが優占し，イワノガリヤスなどのよい飼草を伴つているので，林内放牧地として適当で，管理方法に注意すれば 40～60 頭の牛馬を放牧できる。カバは結実量が多く，その豊実の頻度も 1～2 年目ごとなので，カバ林の経済的な施業法としては森林帯を輪伐期と回帰年に応じて数個の帯状に分け，後方すなわち内陸側から順次前更作業法によつて上木を伐採利用するとともに，伐採跡地はあらかじめ過放牧により植生の退化を図り，放牧で地拵えを代行せしめ，カバの稚樹を発生せしめ，発生の不良な箇所は人工で掻起し，ないし播種を行つて更新をはかるのである。カバ林は主として自家用の薪炭の供給ないし製炭用として経営するので，伐期は前記の材積最多の伐期となるが，一方母樹の結実と放牧の収入とを考え，すなわち前更作業によるときは 4～5 年間稚苗樹時代の放牧を禁止しなければならないのと防霧林的使命との調節を考えて伐期は 40 年前後とするのが適当と思われる。林業の経済面を重視して，伐期を 40 年内外とするときは，林分の平均高が 14 m 内外となり，防風・防霧の機能は高令の保安林とした場合よりも劣るのはやむをえない。しかし，第 18 表の太田村の神社境内の老令林や浜中村の風衝りの激しい丘陵の天然林のダケカンバは径級に比して樹高は大とならず，ほぼ 16 m ないし 20 m 内外となるに過ぎない。この老令木の樹高成長の経過は調査していないが，前記数式による算出値に近いものと考えて大過ないであろう。すなわち，樹高の連年成長は後年になると著しく低下してくるのと，他方枝が太く疎となり，葉の数が少なくなるので，樹高階に比して風の攪乱，摩擦作用が少ない。また高令なるに拘らず単位面積当り林分蓄積は大とならない。すなわち伐期を長くして，林業面の経済的損失はあつても，土地利用区分上から防霧林の林帯を狭くすべきか，または林業面の収穫と林内放牧の収入

第 18 表　ダケカンバ・ミズナラの天然林

箇所	太田村村有林					浜中村村有林			
面積	1250 m²					500 m²			
胸高直径 (cm)	樹高 (m)	ダケカンバ	ミズナラ	その他	計	樹高 (m)	ダケカンバ	ミズナラ	計
6	6.4	2	2	24	28	5.5	1	2	3
8	7.8	1	2	11	14	7.0	1	1	2
10	9.1	1	—	10	11	8.2	—	4	4
12	10.2	1	2	4	7	—	—	—	—
14	11.4	—	—	3	3	10.5	—	3	3
16	12.4	—	—	2	2	11.4	—	2	2
18	13.2	1	—	—	1	12.2	2	2	4
20	14.0	1	—	1	2	13.0	—	1	1
22	14.6	1	—	—	1	13.5	—	1	1
24	15.1	—	—	1	1	14.0	3	—	3
26	15.6	1	—	—	1	14.4	1	—	1
28	16.2	1	—	—	1	14.8	2	—	2
32	17.2	2	—	—	2	15.6	3	—	3
34	17.6	1	1	—	2	—	—	—	—
36	—	—	—	—	—	16.1	2	—	2
40	18.8	1	—	—	1	—	—	—	—
42	—	—	—	—	—	16.3	2	—	2
44	19.3	1	—	—	1	—	—	—	—
50	20.1	—	1	—	1	—	—	—	—
52	20.4	1	—	1	2	—	—	—	—
54	20.6	1	—	—	1	—	—	—	—
56	20.8	—	—	—	—	—	—	—	—
64	21.3	—	—	1	1	—	—	—	—
66	21.5	1	—	—	1	—	—	—	—
68	21.7	—	1	—	1	—	—	—	—
74	22.1	—	1	—	1	—	—	—	—
76	22.3	—	1	—	1	—	—	—	—
88	22.8	—	2	—	2	—	—	—	—
100	23.1	—	1	—	1	—	—	—	—
計		18	14	58	90		17	16	33
1 ha 当り本数 (本)	720					660			
〃 材積 (m³)	413.8					199.7			
摘要	その他の樹種はシナノキ・ヤチダモ・ケヤマハンノキ・ハリギリ・イタヤ・シラカバ・アヲダモ・ナナカマド・ヤマモミヂ・ハシドイ・ヤマグワ								

とをあげるため防霧林帯の幅を広くとるべきかの問題がでてくる。これらは森林の防霧機能や局部的地形や農地とした場合の收穫などから綜合的に考えねばならぬ。

防霧林帯については前側の保護樹林帯によつて後側の林木の成長を促進し，林分高が高くなるよう相当の幅を持たしめねばならぬ。また暴風による風折倒木の発生，虫菌害による枯損，

更新帯などに対する安全幅員を用意しなければならぬ。したがつて，これらの問題は今後さらに多くの調査資料を綜合して結論をえたい。

摘　要:

i)　防霧林としてカバ林を造成する場合，海岸よりの距離と霧や風の吹きあたる度合によつて地位を A，B，C の3等級にわかてば，30年生で林分の高さが A～C 等地の順に 14.7m・11.6m・8.5m となり 1ha 当り主林木の最大平均成長量は，$3.8\,m^3$・$2.7\,m^3$・$1.8\,m^3$ となる。

ii)　カバ林は防霧とともに，林床は陽光が射入するので，ミヤコザサなどの飼草が相当期待でき混牧林業的経営が有利である。

iii)　カバの伐株は腐朽しやすく，陽性なカバ二次林の択伐林的取扱いは困難で，帯状の前更作業と放牧地拵えによつて更新をはかるべきである。

§4.　ヤチハンノキ林

1)　ヤチハンノキ林の成立と立地

釧根原野をゆるやかに屈折蛇行する河川の周縁には広い湿潤なる沼沢地が展開され，キタヨシを主とする泥炭地，スゲを主とする泥炭地，ノガリヤス・ササガヤなどの占むる低湿地と，これら群落の中に点状ないし群状に叢生するハンノキ林がみられる。これらの河川流域は地形からも沼沢地，低湿地を作りやすく，ことに植生期の海霧による低温・多湿・日射の不足とから容易に泥炭地となり，ハンノキの優占する環境を作つている。

植生期の空中湿度の著しく高い釧根地方では丘陵の傾斜地帯にも湿地性のハンノキ林がみられる。

海から襲来する霧は，地形が複雑で樹林の多い地帯ではその侵入をある程度防ぐことができるが，河川に沿うた低地帯では地温が低いので霧を消散する作用も弱く，霧は容易に低地にそうて内陸の奥地に侵入し作物に悪影響を及ぼすので，釧路川の湿原のようにハンノキによる防霧林の造成を急とする地帯が少なくない。今回はヤチハンノキ林を群落別に分け，その構成を解析し，成長経過を明らかにして育成，経営の基準をたてるために収穫予想表を作製した。

ヤチハンノキ林の土壌については内田丈夫氏の分類基準にしたがい概略をしるそう。ヒラギシスゲの優占箇所は湿潤な泥炭質土壌で，地表水が高く，春秋季にはよくヒラギシスゲの株間の低目に水がたまつている。イワノガリヤスの優占箇所は H 層は 3cm で黒色粉状で鉱質土壌面と混ずる。I 層は 8cm で，黒色の軽埴壌土で，上方 5cm 層は腐植土，下方 3cm は灰白色の火山灰層よりなる。II 層は 20cm，黒色の腐植に富む埴壌土，以下 25cm 暗褐色の壌土で，漸次黄褐色の壌土となつている。ミヤコザサの優占箇所は H 層が 5cm，黒色を呈し膨軟で鉱質土壌の表面と混合している。I 層は 9cm，灰褐色で粗な砂壌土，II 層は 25cm

黒色を呈し，湿潤軽鬆な腐植土で火山砂礫を含む。以下同様に黒色の湿潤粘稠かつ火山礫を含む埴壌土となつている。

2) 林分の構成と成長

A) ヒラギシスゲ区のハンノキ林

調査地点は厚岸郡太田村の尾幌川の湿原泥炭地一帯にみられるヤチハンノキ林で，汀線から 1.6, 2.6km の距離から標準地を選んだ。ヤチハンノキ林の林床は，春に馬を放牧するので，ヒラギシスゲやイワノガリヤスは採食されてやや退化の傾向を示し，これに反して馬の好まないホザキシモツケ・ヒメシダ・エゾシロネ・メシダ・ヤマドリゼンマイなどの不食草の被度が大となつている。前方のヤチハンノキ林の林令は 24～26 年で，胸高直径は 4～14 cm，平均高 5.8 m であるが，これにより 1.0 km 後方の林分は前方の樹林帯によつて保護されている。この林は局部的に疎開ないし散生地が介在しているが，鬱閉した部分について帯状の標準地調査を行えば，第 19 表のごとく，前方の林では 1 ha 当り換算 1440 本，33 m^3，後方の林では 3440 本，63 m^3 となつている。すなわち前者の年平均成長量は 1.3 m^3，後者は 2.5 m^3 である。

これらの林がどんな成長をたどつてきたかをしるため，生育の均整な標準木を選んで樹幹解析するに第 20 表で示され，これより収穫表を推定計算した。樹高並びに直径生長は第 20 表のような数式で修正し，中央木とみなした。 1 ha 当り主林木本数は現実林と，シユバツパツハ氏編纂のハンノキ林の収穫表とを勘案して算出した。胸高樹幹形数は現行広葉樹材積表の値を用いた。これから，海岸から 2.6km 内外の低湿な泥炭地のヤチハンノキ林の収穫表は第 21 表のごとく計算される。海霧と潮風のあたる気象的悪条件と低湿な泥炭地という土地的悪条件のもとにたつヤチハンノキ林の 1 ha 当り主林木の成長量は 1.8 m^3 で，かかる低位地帯は今後とも現在の防霧林としての土地利用法が適切であろう。すなわち，薪炭林として択伐的に集約に経営すれば 2.4 m^3 の生産が可能であり，また林床のヒラギシスゲ・ノガリヤスは現況で

第19表　ヤチハンノキ林

標準地	A	B	
汀線からの距離	1,600	2,600	
胸高直径 (cm) ＼ 樹種	ヤチハンノキ	ヤチハンノキ	ヤチダモ
2	—	1	—
4	4	11	—
6	8	24	—
8	4	25	1
10	8	17	—
12	10	6	—
14	2	1	—
計	36	85	1
平均径 (cm)	9.5	8.0	
平均高 (m)	5.8	6.8	
1 ha 当本数	1440	3440	
1 ha 当材積 (m^3)	33.0	63.4	

ヤチハンノキ～ヒラギシスゲ群
林令＝25 年生
箇所＝太田村村有林
面積＝250 m^2

第 20 表　ヤチハンノキの成長

年令 (年)	樹高 実測値 前方 (m)	樹高 実測値 後方 (m)	樹高 計算値 後方 (m)	胸高直径 実測値 皮なし 前方 (cm)	胸高直径 実測値 皮なし 後方 (cm)	胸高直径 実測値 皮付 後方 (cm)	胸高直径 計算値 後方 (cm)
5	0.9	0.9	—	—	—	—	—
10	2.9	3.3	3.2	1.7	1.8	2.1	2.5
15	4.2	5.0	4.6	5.3	4.4	4.9	5.1
20	5.1	5.9	5.8	8.4	6.6	7.2	7.3
25	(5.6)	6.5	6.7	(11.4)	8.4	9.2	9.2
30	—	(6.8)	7.4	〔12.4〕	(9.0)	—	13.0
樹令	24	26		24	26		
摘要	$H=\frac{x^2}{0.076x^2+1.5x+9}$			$D=\frac{x^2}{0.041(x^2-25)+0.8(x-5)+18}-1.6$			

第 21 表　低湿地のヤチハンノキ林の収穫表 （C等地）

林令	主林木 中央木 胸高直径 (cm)	中央木 樹高 (m)	1 ha 当り 本数	1 ha 当り 幹材積 (m^3)	成長量 連年 (m^3)	成長量 平均 (m^3)
10	2.5	3.2	—	—	—	—
20	7.3	5.8	2600	36	1.8	1.8
30	10.6	7.4	1596	54	1.4	1.8
40	13.0	8.4	1222	68	1.0	1.7
50	14.6	9.1	1050	78		1.6
摘要	本数曲線式　$N=35020D^{-1.3081}$					

は過放牧のため牧養力に乏しいが，適正な管理を行えば 30 頭以上の家畜を放牧できるので，防霧的使命とともに一層経営の集約化が望ましい。かかる泥炭地に更新したヤチハンノキは30年生で 7.4 m の樹高成長が期待される。

B） イワノガリヤス区のハンノキ林

調査地点は厚床駅より 1.2km 離れた，厚床苗畑附近の国有林の沢頭にみられる小面積の群落で，海岸から 6.5 km，高距 15 m にある。ヤチハンノキ林の林床はイワノガリヤスが優占している。イワノガリヤスの生重量は 10 月初旬で 1 ha 当り 20 トンで，これは一番草を放牧利用した後に生じたものであるから局部的牧養力は 1 ha 当り 75 頭とみることができる。林令は約 40 年生で第 22 表のごとく胸高直径 8～22 cm，平均径 15.1 cm，高さ 12.3 m，

第22表　ヤチハンノキ林

胸高直径 (cm)	本数
8	2
10	2
12	5
14	6
16	3
18	3
20	3
22	3
計	27
平均径 (cm)	15.1
平均高 (m)	12.3
1 ha 当り本数	1080
1ha当り材積 (m^3)	134.2

ヤチハンノキ〜イワノガリヤス群
箇　所＝厚床国有林
面　積＝250 m^2

第23表　ヤチハンノキ林

胸高直径 (cm)	ヤチハンノキ	ケヤマハンノキ	ダケカンバ	計
8	4	—	—	4
10	11	1	1	13
12	10	—	2	12
14	9	—	—	9
16	3	2	—	5
計	37	3	3	43
平均径 (cm)	11.8			
平均高 (m)	11.0			
1 ha 当り本数	1720			
1 ha 当り材積 (m^3)	109.2			

ヤチハンノキ〜ミヤコザサ群
箇所＝浜中村民有林
面積＝250 m^2

1 ha 当り換算 1080 本, 134 m^3, 平均成長量 3.4 m^3 となつている。この成長経過をしるため成育の均整な標準木を選んで樹幹解析するに第 24 表のごとくである。

C)　ミヤコザサ区のハンノキ林

調査地点は浜中村の海岸から 7 km 内外, 高距 50 m の位置の平坦な丘陵地帯のミヤコザサ群落のヤチハンノキ林である。この群落は泥炭地に接した丘陵面や沢頭など土壌の湿度の高い地帯にみられる。林床はミヤコザサにイワノガリヤスを伴い, 現在放牧地, または採草地として利用されており, 1 ha 当り生重量は 40 トン, 馬の牧養力は 47 頭である。林分はヤチハンノキを主とし, これに少量のケヤマハンノキとダケカンバを混ずる 36 年生の林で, 胸高直径は 8〜16 cm, 平均径 11.8 cm, 高さ 11.0 m, 1 ha 当り 1720 本, 109 m^3, 平均成長量 3.0 m^3 である。この成長経過は第 24 表に示している。

D)　ヒラギシスゲ, オークサソテツ区

雄別炭鉱社有林で塘路湖にそそぐ沢面の湿地帯にみられ, 少量のヤチダモが混じている。泥炭地帯であるが沢から流出してくる泥砂が含まれ, 四季水が停滞している。このなかから成育状態の均整なヤチハンノキを選んで樹幹解析するに第 24 表のような成長を辿つている。

3)　ヤチハンノキ林の収穫表の作製

ヤチハンノキは本来湿潤地帯に生じ, 根に根瘤菌を有しているので立地にたいする好嫌が比較的少ない。イワノガリヤス, ミヤコザサ, ヒラギシスゲなどの林床植生型や土性による成長

第 24 表　ヤチハンノキ林の成長

地名		浜中	厚床	塘路	平均値	計算値	計算値(皮付)
樹令		36	40	23			
成長	群落型 / 年令	ミヤコザサ	ノガリヤス	ヒラギシスゲ			
樹高成長(m)	5	0.8	0.8	2.0	1.2	1.1	—
	10	3.3	2.8	3.6	3.2	3.2	—
	15	6.8	5.6	5.3	5.9	5.4	—
	20	8.2	7.0	8.0	7.7	7.3	—
	25	9.3	8.3	(9.7)	9.1	8.7	—
	30	10.2	9.5	—	9.8	9.8	—
	35	11.4	10.3	—	10.9	10.7	—
	40	(11.9)	11.3	—	11.6	11.4	—
胸高直径成長(cm)	5	—	—	—	—	—	—
	10	2.3	1.6	2.8	2.2	2.2	2.4
	15	5.4	4.4	5.4	5.0	5.0	5.5
	20	7.3	7.5	8.4	7.7	7.6	8.2
	25	9.3	10.2	(10.6)	10.0	9.7	10.5
	30	10.7	11.9	—	11.3	11.5	12.4
	35	12.1	13.3	—	12.7	12.9	14.0
	40	(12.5)	15.0	—	13.8	14.0	15.3

摘要

樹高成長の式　$Hm=\frac{x^2}{0.062x^2+0.57x+19}$

胸高直径成長の式　$Dcm=\frac{x^2}{0.036(x^2-36)+0.7(x-6)+19}-2.0$

樹皮厚の式　B2倍=0.04+0.08D

の差は第 24 表のごとく大差ないので，これを合算して平均し，海岸から 4～6 km 内外の海霧地帯のヤチハンノキ林の収穫表の作製を試みた。これは第 25 表のごとくきわめて概括的なものであるが，直径・樹高成長は数式で平滑し，これを中央木とみなし，1 ha 当り主林木本数曲線は前記のごとく現実林の立木密度とドイツのハンノキ林収穫表を勘案して算出した。胸高形数は現行広葉樹林材積表によつた。すなわちミヤコザサ・イワノガリヤスおよびオークサソテツ・ヒラギシスゲ地帯のヤチハンノキ林の主林木の平均成長量は 27 年で 3.2 m^3 とみることができる。

4)　施業的考察

これらの林分はハンノキの根瘤菌により空中より固定した窒素は落葉によつて地表へ還元されるので，下草類の成育が良好であるから，放牧ないし採草によつて利用をはかるべきである。一方ヤチハンノキ林は間伐によつて林床に適度の陽光を射入せしめ，下草の繁茂をはかり土地を多角形的に利用すべきで，すなわち，欝閉度 0.8 のイワノガリヤス群落は馬 75 頭を，ミヤコザサ地帯は約 47 頭を放牧できるので，ヤチハンノキ林は防霧林と薪炭林と放牧とを兼ねた経営とすべきである。

第 25 表　海霧地帯のヤチハンノキ林の収穫表 (B等地)

林令	主林木 中央木 胸高直径 (cm)	主林木 中央木 樹高 (m)	主林木 1 ha 当り 本数	主林木 1 ha 当り 幹材積 (m^3)	主林木 1 ha 当り 成長量 連年 (m^3)	主林木 1 ha 当り 成長量 平均 (m^3)	副林木 1 ha 当り 本数	副林木 1 ha 当り 幹材積 (m^3)	主副林木合計 幹材積 (m^3)	主副林木合計 成長量 連年 (m^3)	主副林木合計 成長量 平均 (m^3)
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	2.4	3.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	5.5	5.4	5706	45	3.7	3.0	2595	20	—	—	—
20	8.2	7.3	3111	64	3.3	3.2	959	15	84	6.4	4.2
25	10.5	8.7	2152	80	3.2	3.2	481	13	116	5.8	4.6
30	12.4	9.8	1671	97	2.7	3.2	278	10	145	4.8	4.8
35	14.0	10.7	1393	110	2.2	3.2	181	9	169	4.0	4.8
40	15.3	11.4	1212	121	1.9	3.0	125	8	189	3.5	4.7
45	16.4	11.9	1087	131		2.9			206		4.6

摘要　1 ha 当り主林木本数　$N=66940D^{-1.7439}$

ヤチハンノキ林地帯は霧の侵入の通路となる低湿地が多いので，これの皆伐を避け，択伐作業ないし帯状の前更作業によるべきであろう。材積最多の伐期は約 30 年生であるが，保安的使命と母樹としての結実とを考慮して 40 年内外の伐期とすべきであろう。その取扱いについては今後の一層多くの資料の調査にまちたい。

摘　要：

i)　海霧地帯のヤチハンノキ林は泥炭地から丘陵の沢頭にわたつて広く分布し，その林床もヒラギシスゲ・イワノガリヤス・ミヤコザサなど，いろいろの型を包含している。

ii)　海岸に近い泥炭地のヤチハンノキ林は成長不良であるが，海岸から 4 km 内外では，土性や植生によつて成長に大差がなく，30 年生で前者は樹高 7.4 m，後者は 9.8m となり，1 ha 当り主林木の最大平均成長量は前者 1.8 m^3，後者は 3.2 m^3 である。

iii)　ヤチハンノキ林は河川の低地帯に沿うて奥地に侵入する霧を防ぐので，この積極的造成をはかるとともに，現実林は薪炭林と放牧地としての経済的利用とともに防霧的使命にそうよう帯状の前更作業ないし択伐作業で施業すべきである。

§ 5. 海霧地帯のカラマツ植栽林

1)　カラマツ林の位置と立地

海霧地帯のカラマツ林として調査せるものは，太田村民有林 3 箇所，屋敷林 1 箇所，茶内の国有防風林 1 箇所，鉄道防雪林 1 箇所，尾幌の鉄道防雪林 1 箇所，浜中の耕地防風林 1 箇所，奥行臼の屋敷林 1 箇所である。この他風衝地としてきわめて成績不良なものは，根室町明治牧場の樹林と根室支庁構内の樹林，根室・別当賀間にみられる鉄道防雪林をあげることができ

る。これらは海岸から 0.8～7 km の位置に位している。

調査したカラマツ林の土壌は大差がなく，ほぼ茶内国有防風林の土壌断面で代表させることができる。内田氏の分類基準にしたがつて土壌の概況を述べれば，H 層の厚さは 3 cm，I 層は 15 cm で，上方は黒褐色の壌土，下方は縞状に灰白色を呈する砂壌土，II 層は 13cm で暗褐色の壌土，以下黄褐色の壌土となつている。

2) 林分の構成と成長

i) 根室町のカラマツ林： カラマツは海霧のはげしく吹きつける風衝地帯では著しく成長が不良で盆栽状に萎縮し，根室町の 44 年生のカラマツは第 26 表のごとく海霧の吹きあたる前線に列状に植えたものはまだ 4.2 m の高さにすぎなく，住宅により多少保護されているものは胸高直径 16～22 cm，高さ 7.0 m となつている。

第 26 表 海霧地帯のカラマツ屋敷林

箇所	根室支庁構内の樹林			根室牧場の樹林	
成長	A	B	C	B	C
植栽後年次	44 年	〃	〃	〃	〃
胸高直径 (cm)	16～22＝19.0	12～14＝13.0	8～10＝9.0	15～20＝17.5	7～10＝8.5
樹高 (m)	7.0	6.5	4.2	6.6	3.8

ii) 茶内国有林のカラマツ林： 茶内国有林のカラマツ林は茶内市街から 0.7 km の平坦地にある。昭和6年植え，21 年生の林で，周縁の耕地にたいし防霧・防風的使命をはたしている。この林は海岸から 6 km，高距 40 m の位置にあり，前方には道有林の天然林によつて気象が緩和されている。林床はミヤコザサがしめている。このカラマツ林は過去はやや間伐が遅れていたが，近時はB度の間伐が適正に加えられているので，この地域のカラマツ林の収穫表の基準となるものであろう。第 27 表のごとく胸高直径 8～24 cm，平均径 17.2 cm，高さ 13.9 m，1 ha 当り 1170 本，191 m³，このほか小量の広葉樹が混じている。カラマツのみの年平均成長量は 9.0 m³ である。この成長経過は第 31 表の樹幹解析で示される。

iii) 茶内鉄道防雪林： 茶内駅附近の苗畑の周縁の大正 15 年植栽の林で，海岸から 5.5 km，高距 40 m に位する。この林は 12 m 幅の帯状にあり，特殊な目的のためきわめて密に立つているので，成長不良となり，現状は胸高直径 8～22 cm，平均径 13.4 cm，高さ 11.8 m，1 ha 当り 2310 本，196 m³，平均成長量 7.3 m³ となつている。被圧劣勢木を除いても平均 15 cm で 1860 本となり，なお立木密度は過大である。この成長経過は第 31 表の樹幹解析で示される。

iv) 尾幌鉄道防雪林： 尾幌の鉄道防雪林は大正 9 年に植栽した 33 年生の林分である。海岸から 6 km 内外，高距 15m の位置にあり，前方は釧路国有林の天然林と起伏ある地形と

第27表 カラマツ植栽林の構成

箇所	茶内国有林		茶内鉄道防雪林		尾幌鉄道防雪林	
標準地			A	B	A	B
林令	21		27	27	33	33
面積 (m^2)	1000		275	275	250	250
胸高直径 (cm)	カラマツ	その他	カラマツ	カラマツ	カラマツ	カラマツ
	本数					
8	1	4	6	4	—	—
10	5	—	19	10	1	—
12	9	1	13	11	1	3
14	14	1	16	12	2	3
16	24	1	12	8	—	4
18	28	—	3	5	3	4
20	24	—	1	3	2	3
22	5	—	1	2	4	4
24	7	—	—	—	3	3
26	—	—	—	—	2	—
28	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	1	—
計	117	7	71	55	20	24
平均径 (cm)	17.2		12.8	13.7	20.1	17.5
平均高 (m)	13.9		11.5	12.1	17.4	16.6
1 ha 当り本数(本)	1240		2604	2016	800	960
1 ha 当り幹材積 (m^3)	194.4		202.4	189.0	222.7	211.6

で風や霧の影響が緩和されている。このカラマツ林は平坦，ないしゆるやかな傾斜面にあり，前記茶内の国有防風林とともに収穫表の基準となりうる立木度となつている。標準地Aは胸高直径 10～30 cm，平均径 20.1 cm，高さ 17.4 m，1 ha 当り 800 本，222 m^3，平均成長量 7.0 m^3 となつている。標準地Bは同年次で胸高直径 12～24 cm，平均径 17.5cm，高さ 16.6m，1 ha 当り 960 本，212 m^3，平均成長量 6.4 m^3 となつている。この林分の成長経過は第31表の樹幹解析に示される。

v） 太田村の民有カラマツ林： 調査した太田村の民有カラマツ林は主として村役場を中心とした地域の平坦地にあり，海岸から 5～6 km 内外，高距 75 m の位置にある。第 28 表のごとく標準地Aは植栽後 14 年を経た間伐期に達せんとしている林分なので，肥大成長が盛んで，胸高直径 8～18 cm，平均径 12.9 cm，高さ 9.1 m，1 ha 当り 2045 本，130 m^3，平均成長量 9.3 m^3 である。他は植栽後 19～27 年を経た林で立木密度が多すぎたり，間伐直後の林分なので収穫表の資料としがたいが，標準地Bは耕地の間に介在する植栽後 19 年を経た人工林で，胸高直径 4～22 cm，平均径 11.0cm，高さ 11.2 m，1ha 当り 2720 本，191m^3，

第28表　太田村のカラマツ植栽林の構成

標準地番号	A	B	C
林令	14	19	27
面積 (m³)	220	250	450
胸高直径 (cm)	本数	本数	本数
4	—	1	—
6	—	12	—
8	4	4	—
10	7	15	—
12	10	19	—
14	15	9	12
16	7	6	24
18	2	1	16
20	—	—	8
22	—	1	1
24	—	—	1
計	45	68	62
平均直径 (cm)	12.9	11.0	16.9
平均樹高 (m)	9.1	11.2	15.2
1 ha 当り本数	2045	2720	1378
1 ha 当り材積 (m³)	130.34	191.1	231.7

第29表　浜中村松村氏のカラマツ並木36年生

胸高直径 (cm)	樹高 (m)	単材積 (m³)	本数
20	11.4	0.177	1
22	—	—	—
24	11.9	0.262	3
26	12.1	0.312	4
28	12.3	0.366	1
30	12.5	0.425	4
32	12.6	0.486	2
34	12.7	0.552	4
36	12.8	0.623	5
38	12.9	0.698	2
40	13.0	0.780	4
42	13.1	0.862	3
計			33
平均径 (cm)	32.9		
平均高 (m)	12.7		

第30表　太田村カラマツ屋敷林

林令	26
胸高直径 (cm)	本数
12	1
14	—
16	2
18	—
20	2
22	1
24	3
26	1
28	1
30	1
計	12
平均直径	21.8
平均樹高	12.4

平均成長量 10.1 m³ となつている。これは被圧劣勢木を除けば平均径 14.9 cm，1 ha 当り 1640 本となりうる。標準地Cは前者と同じく耕地の間にある植栽後 27 年を経た人工林で，従来密生していた林分を昨年間伐したもので，現在胸高直径 14～24 cm，平均径 16.9 cm，高さ 15.2 m，1 ha 当り 1378 本，232 m³，平均成長量は 8.9 m³ となつている，以上の林分の成長経過は第 31 表の樹幹解析に示している。

このほか，一筆の造林地ではないが屋敷や耕地の周縁などに列状に植えたものに次の例がある。

a)　浜中村浜中の松村氏の所有林で海岸から 5 km，高距 70 m の牧草地の周囲に 1 列に大正 5 年に植えた 36 年生の樹林で，胸高直径 20～42 cm，平均径 32.9 cm，高さ 12.7 m である。

b)　太田村の禅寺の境内に屋敷林状に植栽しているカラマツは 26 年生で平均径 21.8 cm，高さ 12.4 m である。

c)　奥行臼の山崎氏の屋敷のカラマツは大正8年植栽のもので現在列状に数本残つているに過ぎない。ここは海岸から 4km の位置にあり，オーツク海からの風や霧が前方の国有林や二次林にさえぎられている。植栽後 34 年目で，胸高直径 24～34 cm，平均径 29.5 cm，高さ 15.9 m である。

以上は耕地防霧林として植栽したカラマツの成長を期待するうえに参考となるものであろう。

3)　収穫表の作製

海霧地帯にはカラマツの植栽が少ないので収穫表の作製は至難であるが，今後この地帯の営農が農畜林業の融和した多角形経営でなければならぬのと林業は経済効果と防霧機能とを兼ねるので，今後民有林ではカラマツの植栽の拡張が期待される。したがつて概括的なものでもあれば便利なので，ここに収穫予想表を作製した。

各樹幹解析の成長を数式で平滑化せしめ，この平均径にたいする 1 ha 当り主林木本数は $N=37142D^{-1.2688}$ とした。この平均直径に 1.01 を乗じて中央径とし，平均高に $1.096H^{-0.0199}$ を乗じて中央高とした。胸高形数は現行材積表のカラマツと大差がないので，同表を用い，1 ha 当り幹材積を計算した。副林木の主林木に対する材積比率は間伐のくり返し期間がながくなるほど一層小なる値となるが，ここでは 0.6 を用いた。

この表から海霧地帯のカラマツの収穫は植栽後 20 年で 8.9 m^3 となる。さらに間伐材の集

第 31 表　海霧帯のカラマツ林の成長

標準木の	樹令	24年	28年	30年	16年	29年	計算値
	年令(年)	茶内国有林	〃 鉄道林	尾幌鉄道林	太田民有林 A	〃 〃 C	
樹高成長 (m)		m	m	m	m	m	m
	5	2.0	2.6	1.3	2.3	1.3	2.0
	10	6.0	6.6	4.0	6.7	4.9	6.0
	15	10.0	9.3	8.3	8.7	9.8	9.8
	20	13.3	11.3	11.8	(9.7)	12.1	12.7
	25	(14.7)	13.0	14.6	—	13.5	14.8
	30	—	(13.9)	17.5	—	(14.6)	—
胸高直径成長 (cm)		cm	cm	cm	cm	cm	cm
	5	0.4	1.4	—	0.5	—	0.8
	10	6.7	6.8	3.2	6.7	3.1	6.9
	15	13.4	9.7	7.7	9.8	9.4	11.9
	20	17.3	11.4	11.3	(10.9)	13.5	15.6
	25	(19.5)	12.8	14.1	[12.2]	15.8	18.3
	30	[20.7]	(13.8)	16.4	—	(17.1)	—
	35	—	[14.8]	[17.5]	—	[18.2]	—
摘要	樹高 $m=\frac{x^2}{0.042x^2+0.24x+10}$　胸高直径 $cm=\frac{x^2}{0.028(x^2-25)+0.3(x-5)+6.5}-3.0$						

第 32 表　海霧地帯のカラマツ林の収穫表

林令	主林木 平均 胸高直径 (cm)	主林木 平均 樹高 (m)	主林木 1 ha 当り 本数	主林木 1 ha 当り 幹材積 (m³)	主林木 1 ha 当り 成長量 連年 (m³)	主林木 1 ha 当り 成長量 平均 (m³)	副林木 1 ha 当り 本数	副林木 1 ha 当り 幹材積 (m³)	主副林木合計 1 ha 当り 幹材積 (m³)	主副林木合計 1 ha 当り 成長量 連年 (m³)	主副林木合計 1 ha 当り 成長量 平均 (m³)
5	3.0	3.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	9.1	7.6	2000	57	11.5	5.7	636	20	57	15.5	5.7
15	13.5	11.0	1364	114	9.1	7.6	329	23	134	13.7	8.9
20	16.8	13.6	1035	159	7.6	8.1	162	19	203	11.3	10.1
25	19.2	15.5	873	197	6.2	7.9	95	15	259	9.2	10.4
30	21.1	16.9	778	228	5.5	7.6	56	13	305	5.6	10.2
35	22.5	17.9	722	254		7.3			334		9.5

摘要：林令は植栽後の経過年次

第 33 表　海霧地方のカラマツ林の成長比較

年令	樹高成長 (m) 軽川地方 II 等地	樹高成長 (m) 富良野地方 A 等地	樹高成長 (m) 富良野地方 B 等地	樹高成長 (m) 海霧地方	胸高直径成長 (cm) 軽川地方 II 等地	胸高直径成長 (cm) 富良野地方 A 等地	胸高直径成長 (cm) 富良野地方 B 等地	胸高直径成長 (cm) 海霧地方
10	3.5	6.7	5.9	6.0	3.3	6.7	6.0	6.9
15	7.5	11.4	10.2	9.8	8.1	12.3	11.2	11.9
20	11.3	15.3	13.8	12.7	12.9	16.7	15.4	15.6
25	14.1	18.4	16.6	14.8	16.4	20.2	18.7	18.3
30	16.5	20.6	18.8	—	19.3	23.0	21.4	—
35	18.0	22.4	20.5	—	21.2	25.2	23.5	—

約な利用を加算すれば 25 年目で 11.1 m³ の成長量となる。

海霧地帯のカラマツ林でも風衝地帯をさけ，海岸から 4〜6 km の距離では相当の収穫が期待できる。しかし，これを本道の中央地帯の富良野地方の筆者の調査値に比すれば第 33 表のように樹高成長は劣つているが，肥大成長の方は樹高ほど差がみられない。また平均成長量は富良野地方の A 等地の 19 年目主林木 9.3 m³，主副林木 13.0 m³ よりも劣るが，同地方の B 等地 22 年目で 8.1 m³，主副林木 11.2 m³ と近似の成長である。またこれは中島博士の軽川地方カラマツ林収穫表の II 等地の 28 年生主林木 8.6 m³ に近い。海霧地帯でも風衝区を除けば成長は不良でなく，ただ樹高成長において後年の減退が多少みられるようである。

摘　要：

i)　海霧の吹き衝る海岸に近い丘陵のカラマツ林はきわめて不良であるが，海岸から 4 km 以上離れ，ことに前方が樹林帯や地形によつて保護されている箇所ではかなりよい成長が期待できる。

ii）防霧の目的を兼ね経済的に経営できるカラマツ林では植栽後 20 年目で平均径 16.8cm，平均高 13.6 m，平均成長量 8.1 m³ を期待できる。

iii）海岸から 4 km 以上の地帯ではカラマツの耕地防霧林・屋敷林もかなりよい成長となつているので，十勝地方の耕地防風林のように，海霧地帯の営農には耕地の間に適当なカラマツの防霧林網の積極的造成がのぞましい。

§ 6. 海霧地帯のトドマツ植栽林

1）海霧地帯のトドマツ植栽林と天然林の概況

海霧地帯のトドマツ天然林としては，温根塘ならびに釧路国有林，厚岸道有林など，海岸寄りの地帯に広大な森林がみられるが，トドマツの人工林の例は乏しい。太平洋岸の海霧地帯のトドマツ造林地として特筆すべきは，十条製紙会社（秋田木材当時植栽）の大正 8 年植えの一団地と浜中村の松村氏の大正 15 年植えの屋敷林と，奥行臼の山崎氏の大正 10 年植えの屋敷林がある。ついで，厚岸林務署の大正 15 年，昭和 2，3 年植え，および，浜中村の国有林の昭和 6，7 年植えの植栽林がある。これらのうち，民有林は畑地として耕耘整地していた個所に植えたもので，初期は笹，雑草の被圧をこうむることなく，枯損も少なく，よく成立し，一般に立木密度が大となつている。これらの造林地は海岸から 3～7 km で地形的に比較的風衝の少ない立地にたつているので，これによつて海霧地帯一円のトドマツの収穫表とすることは過大な値となるので，一層海霧の吹き当る，条件の悪い立地に植えた場合を想定して，落石丘陵の国有林のトドマツ天然林の成長を調査し，丘陵前面の海霧の吹きつける地帯のトドマツの成長不良なものを C 等地とし，前記の植栽林を A 等地とし，B 等地は両者の間の丘陵地帯として計算した。

2）トドマツ植栽林の林況

i）別当賀十条製紙のトドマツ植栽林：別当賀駅から北に 4 km 弱，高距 25 m の位置にある大正 8 年植栽の 34 年生の林である。太平洋岸から 7 km 離れ，かつ稜線と樹林とによつて霧と風がかなり防がれている。オーツク海岸からは 4km 内外であるが，国有林によつてこの方面の霧も緩和されている。秋田木材会社はこの地帯に製材工場を持つて大規模な斫伐経営をしていたが，大正 8 年斫伐事業が終つて工場を引揚げるさいに，従業員が耕作していた畑地一円に養成した山苗を植えたもので，この地区としては珍らしい，みごとな人工林となつている。以上の沿革から笹地帯に造林したものと異なつて，始めからよい成長をしてきたのと 3 尺方形に密に植栽したので昨年第一回間伐をしたが，それまではかなり立木度が密であつた。

土壌は落葉粗腐植層が 1.6 cm，この下に 17 cm の A 層があり，上方 5 cm は菌根の層が発達しており，全層きわめて膨軟な暗褐色の壌土，ついで灰黄褐色の粗砂や細礫をふくむ壌土が 50 cm の層厚にあり，ついで黄褐色の火山砂に富む砂壌土となつている。根の最多層は 20

cm，最深は 55 cm である。林床はトドマツの稚苗が密生し，蘚類とイチヤクソウ類など腐植草本が散生し，秋季はチチダケ・ムラサキチチダケ・ハイイロシメジ・コベニダケ・アカモミダケなどいろいろのキノコが多数生じている（第 10 図参照）。

標準地 A は 34 年生の林分で，第 34 表のように胸高直径 6～28 cm，平均 17.3 cm，高さ 12.5 m，1 ha 当り 2020 本，339 m³，平均成長量 10 m³ となつている。本林は従来間伐が遅れていたもので，昨年本数の四割弱の間伐を行つた。この林分の成長経過を樹幹解析によつて示せば第 41 表のごとくである（第 8，9 図参照）。

標準地 B は海岸から 6.4 km の地点にみられ，前者より風の吹き衝る丘陵に位している。天然生二次林に接しており，同年次の植栽であるが植付け当時の状態は前者のような畑ではなかつたと思われる。

土壌は前者と大差がなく，植生はシラネワラビ・ミヤマワラビ，その他矮生な腐植草本が占

第 34 表　別当賀のトドマツ人工林
（十条製紙会社所有林）
大正 8 年植
植栽後 34 年目

標準地番号	A		B	
面積 (m^2)	900		1000	
胸高直径 (cm)	樹高 (m)	本数	樹高 (m)	本数
4	—	—	3.9	1
6	6.2	4	5.5	3
8	7.9	2	7.0	6
10	9.2	3	8.2	25
12	10.3	3	9.2	39
14	11.3	23	10.0	54
16	12.0	45	10.7	43
18	12.7	50	11.3	14
20	13.2	34	11.8	7
22	13.6	10	12.2	2
24	13.9	5	—	—
26	14.3	2	—	—
28	14.6	1	—	—
32	—	—	13.3	1
計		182		195
平均直径 (cm)	17.3		13.8	
平均樹高 (m)	12.5		10.0	
1 ha 当り本数	2020		1950	
1 ha 当り幹材積 (m^3)	339.0		179.3	

第 35 表　奥行臼のトドマツ人工林
（山崎藤作氏所有屋敷林）
大正 8 年植
植栽後 34 年目

標準地番号		A	B
面積 (m^2)		250	250
胸高直径 (cm)	樹高 (m)	本数	本数
8	9.7	4	4
10	10.9	12	14
12	11.9	10	20
14	12.8	11	19
16	13.5	14	9
18	14.0	15	10
20	14.5	8	5
22	14.9	3	2
24	15.3	—	2
26	15.6	2	—
28	15.9	1	—
30	16.1	1	1
計		81	86
平均直径 (cm)		15.5	14.2
平均樹高 (m)		13.4	12.9
1 ha 当り本数		3240	3440
1ha 当り幹材積 (m^3)		492.7	406.0

めている。胸高直径 4～22 cm，平均 13.8 cm，高さ 10.0 m，1 ha 当り 1950 本，179 m^3，平均成長量 5.3 m^3 となつている。

ii）奥行臼のトドマツ林： 奥行臼駅より 0.2 km の位置にある山崎氏の屋敷林で，大正 8 年植えの植栽後 34 年を経た 0.3 ha ほどの林分で，植栽後まだ間伐していないので立木密度はきわめて大である。オーツク海岸より 4 km 強の距離にあり，南々西面に緩斜している。太平洋岸より気象条件が良好で，土壌も黒色の腐植にすこぶる富む A_1 層が厚く，34 cm の層厚で，以下暗黄褐色の火山灰質の細砂礫を含む壌土で，根も 80 cm まで達しており，土地条件が良好で，林床はミヤコザサが散生している。立木密度がきわめて大であるが，成長は良好で胸高直径 8～30 cm，平均径 14.9 cm，高さ 13.2 m，1 ha 当り 2783 本，374 m^3，平均成長量 11 m^3 となつている。本林は間伐が遅れているので，劣勢木を間伐すれば，平均径 18 cm，1ha 当り 1760 本となり，まだ立木度が密である。この成長経過は第 41 表に示される（第 12 図参照）。

iii）浜中のトドマツ林： 浜中駅より 100 m，海岸より 4 km，高距 70 m の松村氏の大正 15 年植え 27 年を経た屋敷林である。前方に 60 m 幅の樹林帯があり，やや北面に緩斜しているので風衝は多少緩和されている。トドマツを主とし，エゾマツを混じて転作畑に植えたもので，0.3 ha ほどの帯状の植栽林である。林床はほとんど下草がないほど鬱閉している。土壌は粗腐植が 1.5 cm で，第 I 層は 14 cm，上方 9 cm が腐植にすこぶる富む膨軟な埴壌土，下方 5 cm は灰白色の縞状の火山灰で，第 II 層は 27 cm で，黒色の壌土，以下黄褐色の壌土に推移している。

この林分は本数でトドマツ 85%，エゾマツ 15% の混交歩合である。胸高直径 4～24 cm，平均径 14.8 cm，高さ 10.6 m，1 ha 当り 2060 本，225 m^3，平均成長量 8.3 m^3 となつている。すなわち海岸から近いので材積も前者よりやや劣つている。この林も間伐が遅れているので，庇圧木を除けば平均径 16 cm，1 ha 当り 1750 本となる（第 13 図参照）。

iv）茶内国有林のトドマツ林： 茶内国有防風林のトドマツ林は茶内駅より 2.5 km，すなわち海岸より 8 km，高距 40 m の位置にあり，昭和 6 年に植栽した 22 年生の林で，局部的にナラの天然木が上層に散生している。

土壌は前記茶内国有林のカラマツの林に準ずる。成績のよい箇所は平均径 9.6 cm，高さ 7.0 m，1 ha 当り 2400 本，96 m^3，平均成長量 4.4 m^3 となつている。成績中庸区は平均径 8.1 cm，高さ 6.2 m，1 ha 当り 2560 本，66 m^3，平均成長量 3.0 m^3 で，成績不良区はナラの天然林の庇蔭もあつて，同上 7.2 cm，5.8 m，2120 本，42.4 m^3，1.9 m^3 となつている。前記民有林の場合は屋敷の周囲の畑地に植えたもので充分に撫育管理のできたものであるが，一般に林地に植えた場合の收穫としては本成績の上～中がほぼ基準を示すものといえよう。

v）厚岸のトドマツ林： 厚岸道有林のトドマツ林は 3，4 林班に昭和 2，3 年に植えた

第36表　浜中のトドマツ人工林
(エゾマツ混交)
(松村氏所有屋敷林)
面積=1000 m²
大正 15 年植
植栽後 27 年目

胸高直径 (cm)	樹高 (m)	トドマツ	エゾマツ	計
4	3.7	2	—	2
6	5.5	7	—	7
8	7.2	5	2	7
10	8.4	12	3	15
12	9.4	33	6	39
14	10.3	30	3	33
16	11.1	33	8	41
18	11.7	31	4	35
20	12.1	18	1	19
22	12.5	5	—	5
24	12.8	3	—	3
計		179	27	206
平均直径 (cm)		14.8		
平均樹高 (m)		10.6		
1 ha 当り本数		2060		
1ha 当り幹材積(m³)		224.9		

第37表　茶内のトドマツ人工林
(国有防風林)
昭和6年植
植栽後 22 年目

標準地番号		A	B	C
面積 (m²)		250	250	250
胸高直径 (cm)	樹高 (m)	本数	本数	本数
4	4.0	4	5	3
6	5.1	4	16	11
8	6.2	10	19	26
10	7.1	16	8	14
12	8.1	19	5	8
14	9.0	5	—	2
16	9.9	2	—	—
計		60	53	64
平均直径 (cm)		9.6	7.2	8.1
平均樹高 (m)		7.0	5.8	6.2
1 ha 当り本数		2400	2120	2560
1ha 当り材積 (m²)		95.9	42.4	66.4

造林地であり，この地帯は平坦に近い台地で標準地 A，B は沢頭の凹地なので海岸から 2～3 km 弱，高距 80～95 m の距離に過ぎないが風は比較的緩和されている。霧は沢に沿うて侵入してくるので霧の影響の相当あることは樹皮に附着している蘚苔類やサルノオガセによつてもしられる。この地域の造林地は肥大成長はよいが，海岸に近いので樹高成長は必ずしも良好でない。現在次のような成長状態にある。標準地Aは植栽後 25 年生で平均径 19.1 cm，高さ 13.0 m，1 ha 当り 992 本，290 m³，平均成長量 8.8 m³ となつており，標準地 B は植栽後 26 年生で平均径 15.1 cm，平均高 9.7 m，1 ha 当り 1717 本，178 m³，平均成長量 6.8 m³ となつている。以上はとくに成育良好な箇所の調査例であるが，道有林課の調査した大正 15 年植えの造林地では 27 年生林分で胸高直径 12.6 cm，高さ 7.6 m，1 ha 当り 1035 本，63 m³，平均成長量 2.3 m³ となつている。もつともこの造林地は疎立しているので，成育空間からみればこの 2 倍の本数が立ちうる計算となるので 1 ha 当り 4.6 m³ の成長量は期待できよう。

vi)　屋敷内のトドマツ並木

この他に列状ないし単木的に屋敷内に植えられている例としては前記奥行臼の山崎氏の門前

第 38 表　厚岸のトドマツ人工林 (道有林)
A＝昭和3年植＝植栽後 25 年目
B＝昭和2年植＝植栽後 26 年目

標準地番号		A		B		
林班		3, に		4, と		
面積 (m²)		662		600		
胸高直径 (cm)	樹高 (m)	トドマツ	その他	樹高 (m)	トドマツ	その他
6	—	—	7	—	—	1
8	7.0	1	2	7.0	7	—
10	9.0	1	1	7.8	8	—
12	10.8	2	2	8.6	14	—
14	11.8	1	—	9.4	24	—
16	12.5	7	—	10.0	17	—
18	12.9	18	—	10.6	16	—
20	13.2	16	—	11.0	11	—
22	13.4	9	—	11.4	4	—
24	13.5	6	1	11.7	1	—
26	13.6	3	—	—	—	—
30	13.8	1	—	—	—	—
計		65	13		102	1
平均	直径 (cm)	19.1		14.8		
	樹高 (m)	13.0		9.6		
1 ha当り	本数	982		1700		
	幹材積 (m³)	210.0		177.4		
合計	本数	1178		1717		
	幹材積 (m³)	219.5		177.6		
摘要		その他の樹種はキハダ，アカダモ，ハシドイ，ハリギリ，ヤチダモ		その他の樹種はミズナラ		

第 39 表　厚岸道有林のトドマツ林 (3〜4 林班)
大正 15 年植　植栽後 27 年目　400 m²

Prot No.	1	2	3	4	5	平均
傾斜	5	5	5	5	5	5
方位	SE	SE	SE	SE	SE	SE
本数	54	49	38	38	27	41
直径 (cm)	13.6	13.1	11.5	11.0	13.4	12.6
樹高 (m)	8.3	8.1	6.8	6.6	8.2	7.6
材積 (m³)	4.196	2.842	1.831	1.643	1.987	2.500
胸高断面積計 (m²)	0.846	0.691	0.436	0.391	0.402	0.553
枝下高 (m)	2.8	3.2	2.0	2.0	2.5	2.5

摘要：道有林課調査

第 40 表 落石海岸台地のトドマツ天然林の成長
(海岸から 0.3〜2.5 km の距離)

年令	樹高成長 (m)										
	実測値									計算値	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	C
10	0.8	0.6	0.6	0.8	0.5	0.4	1.0	1.1	1.1	—	—
15	1.5	1.8	1.2	1.5	1.2	1.3	1.6	2.4	3.3	2.8	—
20	1.9	3.1	2.4	2.5	1.8	2.1	4.1	4.1	5.3	4.4	3.1
25	2.3	4.4	3.7	3.6	4.1	2.8	5.3	6.6	7.7	6.0	4.4
30	2.8	5.6	4.7	4.8	5.8	4.3	7.3	8.9	9.5	7.7	5.7
35	3.2	6.4	5.6	6.3	7.1	6.3	9.3	10.3	10.6	9.3	6.9
40	3.9	7.2	6.5	7.6	8.0	7.9	11.7	11.6	11.8	10.8	8.2
45	4.7	7.6	7.3	8.5	8.9	9.3	12.5	12.5	13.1	12.2	9.3
50	5.4	7.9	8.2	9.3	9.7	10.0	13.3	13.4	14.7	13.4	10.4
55	5.9	8.2	9.1	10.3	10.3	10.7	14.7	—	15.0	14.5	11.3
60	6.5	8.4	9.9	10.8	11.2	11.5	14.9	—	15.4	15.6	12.2
65	7.0	—	11.0	11.2	—	12.3	—	—	—	16.5	13.1
70	7.5	—	—	—	—	13.0	—	—	—	17.4	13.8
75	8.0	—	—	—	—	13.7	—	—	—	18.1	14.5
80	8.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
85	9.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
90	9.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	胸高直径成長 (cm)										
15	0.8	0.4	—	1.0	—	—	2.4	2.9	4.0	3.0	—
20	1.8	2.8	2.3	3.4	1.8	0.9	4.7	6.3	7.1	5.4	3.8
25	3.1	5.6	3.9	5.7	4.1	2.0	7.1	8.9	9.7	7.8	5.8
30	4.7	7.3	5.1	7.7	5.6	4.8	10.3	11.9	11.7	10.4	7.8
35	6.6	8.8	6.3	9.4	7.6	7.9	13.1	14.0	13.1	12.8	9.8
40	8.4	10.0	7.2	11.0	9.2	10.1	15.6	16.4	15.6	15.1	11.8
45	10.1	11.0	8.0	12.5	10.9	11.4	17.8	18.7	17.5	17.4	13.8
50	11.7	11.9	9.3	14.1	12.6	12.2	19.8	19.7	19.1	19.5	15.6
55	13.1	12.5	11.4	15.3	13.5	13.1	21.0	—	20.5	21.5	17.3
60	14.3	12.8	13.4	16.1	14.6	14.2	21.9	—	21.5	23.4	19.0
65	14.9	—	15.0	16.5	—	15.4	—	—	—	25.2	20.5
70	16.4	—	—	—	—	16.9	—	—	—	26.8	21.9
75	17.0	—	—	—	—	17.8	—	—	—	28.4	23.3
80	17.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
85	18.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
90	19.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

摘要：収穫表は防霧林であるとともに経済林を兼ねたものとしたので，実測値 1・2・3 号のように風衝に直面する特殊のものは除いた。

のトドマツが明治 45 年植えで胸高直径 47.7 cm，高さ 14.2 m，材積 1.262 m^3 となつている（第 11 図参照）。

また太田村の禅寺の境内の東側に植えている 38 年経たトドマツの列状の並木が胸高直径 10～38 cm，平均径 25.8 cm，高さ 14.6 m となつている。

根室町明治牧場事務所の庭に植栽後約 32 年を経たトドマツの数本の木立がある。胸高直径 12～18 cm，平均 15 cm，高さ 8 m である。本林の周縁の前述の不成績のカラマツよりも成長がよい。

これらの成績から海霧地帯のトドマツ人工林の成長がうかがわれる。

3)　トドマツ植栽林の収穫表

海霧地帯の植栽林は海岸に近い風衝地帯を除けばがいして成長良好で，かなりの収穫量を期待できる。海霧地帯の土地の利用区分をたてるのに，トドマツ林の収穫基準を示す表が必要なので，僅かな資料ではあるが，樹幹解析木の成長を数式で平滑化し，また海岸に近い海霧の強く吹きあたるところは第 40 表の天然林の調査資料に基いて，地位を 3 等級に区分した。前記の調査地は多くは A 等地にはいるが，落石の海岸から 2～3 km の丘陵のトドマツ林は B，C 等地に属する（昭和 24 年度札幌支場講演集参照）。

樹高，胸高直径成長の式による算出値は実測値と大差がないので，各年次の中央径，中央高

第 41 表　トドマツ林の成長 (A)

調査地	厚岸	厚岸	奥行臼	奥行臼	別当賀	浜中	茶内	茶内	茶内		
樹令	28	29	37	42	37	32	25	23	24		
年令	樹高成長 (m)										
	実測値	実測値	実測値	実測値	実測値	実測値	実測値	実測値	実測値	実測値平均	計算値A
5	0.6	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5
10	2.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.0	2.2	2.0	1.9	1.9	1.9
15	7.3	4.3	4.0	3.0	3.8	2.5	3.6	3.1	3.3	4.0	3.9
20	9.3	7.3	6.8	6.8	6.1	5.2	5.3	4.9	5.3	6.3	6.1
25	11.6	9.8	8.9	9.3	8.1	7.7	7.4	(6.0)	(7.5)	8.9	8.3
30	(12.6)	(10.8)	10.9	12.5	10.3	9.8	—	—	—	10.3	10.5
35	—	—	13.3	13.9	12.3	(10.9)	—	—	—	12.8	12.5
40	—	—	(14.2)	14.7	(1.33)	—	—	—	—	—	14.3
	胸高直径成長 (cm)										
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	2.1	1.2	0.5	0.9	0.8	—	1.8	2.0	1.3	1.4	1.3
15	6.8	6.3	4.4	3.2	4.2	3.5	4.4	3.6	3.9	4.6	4.2
20	12.0	10.4	7.3	8.0	6.8	7.6	6.5	5.7	6.7	7.9	7.3
25	15.9	13.3	10.4	12.6	9.3	11.6	9.8	(7.1)	(8.8)	11.7	10.5
30	(18.1)	(16.2)	12.7	16.3	12.0	14.5	—	—	—	13.1	13.6
35	—	—	15.8	18.0	14.3	(15.8)	—	—	—	15.1	16.6
40	—	—	(17.0)	19.2	(15.2)	—	—	—	—	—	19.4
皮付	18.7	16.8	17.5	—	16.0	16.9	10.2	7.6	9.2	—	—

第 42 表　トドマツ林の成長　(B)

厚岸道有林

	林　令	実測値	計算値 B
樹高成長 (m)	5	—	—
	10	—	—
	15	—	—
	20	5.8	6.0
	25	7.5	7.7
	30	—	9.3
胸高直径成長 (cm)	5	—	—
	10	—	—
	15	—	—
	20	9.5	7.8
	25	12.1	10.4
	30	—	12.8
	皮　付	12.7	

第 43 表　トドマツ人工林の胸高樹幹形数

胸高直径 (cm)	計算値	樹　高 (m)	計算値
4	0.629	2	0.884
6	0.584	3	0.729
8	0.562	4	0.646
10	0.549	5	0.600
12	0.541	6	0.575
14	0.534	7	0.560
16	0.528	8	0.551
18	0.522	9	0.545
20	0.516	10	0.541
22	0.510	11	0.538
24	0.505	12	0.535
26	0.499	13	0.532
28	0.494	14	0.529
30	0.488	15	0.527

摘要
直径対胸高樹幹形数の式
$F_D = 0.572 - 0.0028D + 0.3882e^{-0.6332D}$
樹高対胸高樹幹形数の式
$F_H = 0.563 - 0.0024H + 0.6107e^{-0.6311H}$

第 44 表　海霧地帯のトドマツ林収穫表　(A 等地)

林令	主林木						副林木		主副林木合計		
	平均		1 ha 当り				1 ha 当り		1 ha 当り		
	胸高直径	樹高	本数	幹材積	成長量		本数	幹材積	幹材積	成長量	
(年)	(cm)	(m)		(m³)	連年 (m³)	平均 (m³)		(m³)	(m³)	連年 (m³)	平均 (m³)
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	4.6	3.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	7.8	6.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	11.0	8.3	2842	147	12.8	7.4	763	35	147	19.8	7.4
25	14.2	10.5	2079	211	13.4	8.7	453	37	246	20.8	9.9
30	17.2	12.5	1626	278	13.3	9.3	293	38	350	20.9	11.7
35	20.1	14.3	1333	345	12.4	9.9	210	39	455	20.2	13.0
40	22.9	15.9	1123	407	11.9	10.2	146	36	556	19.3	13.4
45	25.4	17.4	977	466	10.5	10.4	112	35	652	17.5	14.5
50	27.7	18.6	865	519	9.8	10.4	82	34	739	16.6	14.8
55	29.9	19.8	783	568	8.0	10.3	69	33	822	15.6	15.0
60	31.9	20.8	714	613	8.1	10.2	57	32	900	14.5	15.0
65	33.9	21.7	657	653	7.1	10.1	48	30	973	13.1	15.0
70	35.7	22.6	609	689		9.8			1038		14.8

摘要　1 ha 当り主林木本数の式　$N = 38332D^{-1.3245} + \frac{14230}{D} - 153$　林令は植栽後の年次

とするために次のような式を用いた。

$$D_M = 1.138D^{-0.03374} \qquad H_M = 1.1249H^{-0.07}$$

胸高形数は道有林課で調査した資料と当研究室で樹幹解析した資料とによつて図上曲線を画き，さらにこれを数式で平滑化すれば第 43 表のように現行材積表よりは小なる値となる。1 ha 当り主林木本数は民有林の耕地に植えた林分では密となつている。国・道有林の林地植

第 45 表　トドマツ林の収穫表 (B等地)

林令	主林木						副林木		主副林木合計		
	平均		1 ha 当り				1 ha 当り		1 ha 当り		
	胸高直径	樹高	本数	幹材積	成長量		本数	幹材積	幹材積	成長量	
					連年	平均				連年	平均
(年)	(cm)	(m)	(本)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(本)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^3)
20	7.8	6.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	10.4	7.7	2818	122	8.4	4.9	672	24	—	—	—
30	12.8	9.3	2146	163	8.5	5.4	418	25	187	13.4	6.3
35	15.1	10.8	1728	206	8.6	5.9	284	25	254	13.6	7.3
40	17.4	12.2	1444	249	8.3	6.2	202	25	322	13.2	8.1
45	19.5	13.4	1242	291	7.8	6.5	152	24	389	12.7	8.6
50	21.5	14.5	1090	330	7.3	6.6	115	23	452	12.0	9.0
55	23.4	15.6	975	366	7.0	6.7	92	23	512	11.6	9.3
60	25.2	16.5	883	401	6.1	6.7	74	22	570	10.5	9.5
65	26.8	17.4	809	432	5.5	6.7	61	21	622	9.7	9.6
70	28.4	18.1	748	459		6.6			671		9.6

第 46 表　海霧地帯のトドマツ林の収穫表 (C等地)

林令	主林木						副林木		主副林木合計		
	平均		1 ha 当り				1 ha 当り		1 ha 当り		
	胸高直径	樹高	本数	幹材積	成長量		本数	幹材積	幹材積	成長量	
					連年	平均				連年	平均
(年)	(cm)	(m)	(本)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(本)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^3)
20	5.8	4.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	7.8	5.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	9.8	6.9	2812	102	5.9	3.4	584	10	102	7.9	3.4
35	11.8	8.2	2228	131	6.3	3.8	386	11	141	8.4	4.0
40	13.8	9.3	1842	163	6.1	4.1	270	11	183	8.3	4.6
45	15.6	10.4	1572	194	6.0	4.3	202	11	225	8.3	5.0
50	17.3	11.3	1370	224	5.8	4.5	152	11	266	7.9	5.3
55	19.0	12.2	1218	253	5.5	4.6	119	11	306	7.7	5.5
60	20.5	13.1	1099	280	5.1	4.7	96	11	344	7.2	5.7
65	21.9	13.8	1003	306	4.7	4.7	77	10	380	6.7	5.8
70	23.3	14.5	926	329		4.7			414		5.9

栽したものは比較的疎立状態にあるので，これらを勘案して第 44 表の数式を用いて胸高直径の函数とした本数を求めた。

蔭樹で，生育に陽光と温度と養料とを要求することの少ないトドマツは海霧地帯でも成長が旺盛で，A等地では主林木は 46 年目で平均成長量 10.4 m³，さらに間伐木も集約に利用するものとすれば，主副林木計の平均成長量は 60 年で 15.0 m³ を期待できる。

B 等地では主林木で 60 年目に 6.7 m³，主副林木計で 70 年目に 9.6 m³，C 等地では主林木で 67 年目に 4.7 m³ の平均成長量となる。

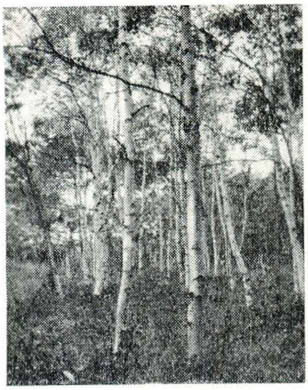
トドマツ植栽林は単位面積当り収穫量が大なる点からこの地方の営農の中に傾斜地帯，とくに北面傾斜地などはトドマツの植栽林として林業的収穫をあげるように努むべきである。また耕地防霧林として列状に植栽されているトドマツもかなりよい成長をしているので，今後農耕地の中に2列～5列植えの防霧林網を適当の間隔に造成していく場合にはカラマツとともにひろく植栽される樹種となろう。

摘　要:

i)　トドマツ植栽林は海岸から 4 km 以上離れた立地条件のよい個所に多く，ことに民有林では農耕地に植え，充分な撫育管理をしてきたもので，成長が良好である。

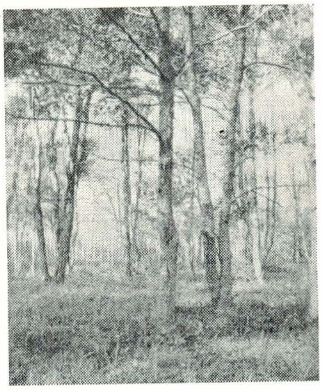
ii)　海霧地帯一円のトドマツ林の収穫表を作るため，落石丘陵の風衝地帯の天然林のものを C 等地とし，前記植栽林の大部分を A 等地とすれば 30 年目の林分の高さは C，B，A 等地の順に 6.9，9.3，12.5 m となり，1 ha 当り主林木最大平均成長量は 4.7，6.7，10.4 m³ となる。

iii)　トドマツは列状に植えた屋敷林ないし耕地防霧林でも相当の成長を期待できるので，今後農耕地の間に適当な防霧林網を造成していく場合にはカラマツとともに広く植栽される樹種となろう。

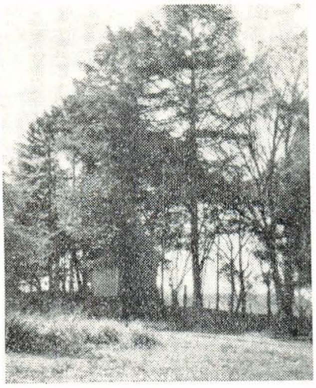


第3図　ダケカンバ林
（ミヤコザサ優占区）
厚床国有林防風林
24 年生林分

第4図　ヤチハンノキ林
（ミヤコザサ優占区）
浜中村民有林
36 年生林分

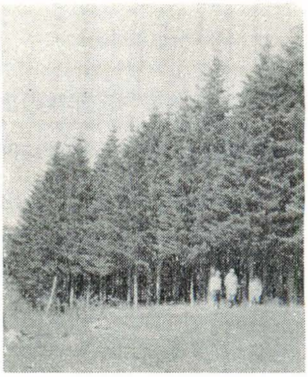


第5図　ヤチハンノキ林
（イワノガリヤス優占区）
厚床国有林
40 年生林分

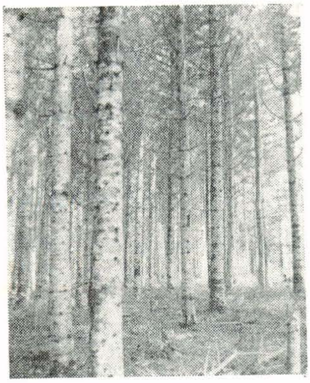


第6図 カラマツ屋敷林
奥行臼の山崎氏の
34 年生林分

第7図 カラマツ鉄道
防雪林
尾幌，33 年生林分



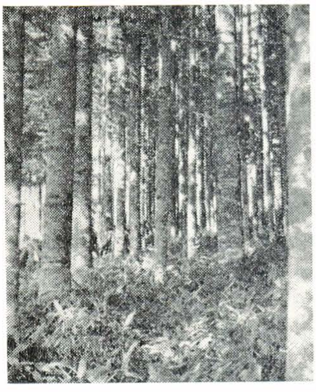
第8図 別当賀のトドマ
ツ植栽林
大正8年植 A等地



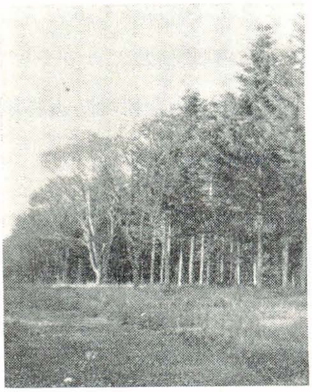
第9図 同 上

第10図 同 上
稚苗と秋季のシメジ，
ハツダケ類の発生状態

第11図 奥行臼の山崎
氏のトドマツ
屋敷林
(門前のトドマツは明治
45 年植のもの)



第12図 同上のトドマツ
植栽林
(大正8年植)



第13図 浜中村の松村氏の
トドマツ植栽林
(大正15年植)

結　　び

1) 太田村の 45 年生の広葉樹二次林について防霧指数をみるに，林分高は比較的低いが，林相の偏差が大で，林冠に凹凸があり，葉の表面積が単位林地面積の 7.2 倍となるので，風を攪乱し，霧を捕捉しやすい構造となつている。

2) 海霧地帯の広葉樹二次林の経営の基準として収穫表を作れば，カバ林では霧の吹きつける前方から後方にむかつて，地位を C，B，A とすれば，30 年生の平均高はそれぞれ，8.5，11.6，14.7 m となり，また 1 ha 当り主林木の最大平均成長量は 1.8，2.7，3.8 m^3 となつている。

3) 海霧は河川の低地に沿うて奥地に侵入するので，かかる低地にはヤチハンノキの造林を必要とする。霧の吹きつける泥炭地のヤチハンノキ林の 30 年生の平均高は 7.8 m，主林木の平均成長量は 1.8 m^3 に過ぎないが，後方の適潤地では同年で 9.8 m，3.2 m^3 となる。

4) 海霧地帯の広葉樹二次林の下草は放牧に利用でき，これらはミヤコザサを主とし，イワノガリヤス，ヒラギシスゲを従とするが，適正に管理すれば 1 ha 当り 40 頭以上の牛馬を収養できる。

5) 海霧地帯のトドマツ林の収穫表を作れば，霧の吹きつける前方から後方に向つて地位を C，B，A 等地に分ければ，30 年目の高さは 6.9，9.3，12.5 m となり，主林木の最大平均成長量は 4.7，6.7，10.4 m^3 となる。

6) 海霧地帯のカラマツ林の収穫表については現在の人工林は比較的成育条件のよい箇所にあるが，20 年目で高さ 13.6 m，主林木の最大平均成長量 8.1 m^3 となつている。

7) 海霧地帯の森林は択伐作業を適当とするが，萠芽力の弱い，陽性なカバ林などには帯状の前更作業をとり，地拵えには放牧を利用すべきである。

9) 海霧地帯の広葉樹二次林の伐期は主として収穫量や結実や萠芽性によつて決められ，保安目的のためにその経済生産を阻害することのないように研究すべきである。

10) 海霧地帯の列状植栽のカラマツ・トドマツの成長は良好なので，今後この地方の営農にはこれらの樹種の適当な耕地防霧林網の積極的造成が望ましい。

Résumé

1) The secondary broad leafed 45 year forest belts of Ohta-mura are suitable interceptors of fog.

Taking stock of its value as a fog-break, it was revealed that though the height of the forest is rather on the lower side, the standard deviation of stock is high. And with irregular canopies and with a surface area 7.2 times greater than that of a given ground area conditions were as such to alter air currents considerably and to arrest the advance of fogs.

2) To standardize management of broad leafed secondary forests in sea-fog districts, the following yield table is suggested. In birch forests, facing the direction of fogs from front to rear with ranking points C, B, A, the average height of 30 year growth are 8.5, 11.6, 14.7 m. respectively. Moreover the mean annual growth of the predominating trees is 1.8, 2.7, 3.8 m^3. per ha.

3) As sea-fogs have a tendency to creep through the low lands along the course of river beds upstream and infiltrate the interior, alder forests should be planted in these low land.

In peat bogs where sea fogs are prominent, the average height of 30 year growths of alder is 7.8 m. and though the mean annual growth of the predominant trees per ha. is a mer 1.8 m^3. corresponding figures in the rear are 9.8 m. and 3.2 $m.^3$.

4) The undergrowth of broad leafed secondary forests in sea-fog areas are suitable for pasture and if properly managed, there is a sufficient amount of fodder for aproximately 40 head of horse or cattle per ha.

5) In Todo-fir-forests in sea-fog districts, the yield table is as follows. Facing the direction fog from front to rear with ranking points C, B, A, the height at 30 years is 6.9, 9.3, 12.5 m. respectively and the maximum mean annual growth of predominant trees are 4.7, 6.7, 10.4 m^3.

6) In regards to the yield table of larch forests in sea-fog districts where the plantations are in a relatively advantageous location to growth, the height at 20 years is 13.6 m. and the maximum mean annual growth of the predominant trees is 8.1 m^3.

7) Though selection method is advisable in forests located in sea-fog districts, reproductive powers are low. It is therefore suggested that in intolerant birch forests pregeneration method in belt strips is advisable and for increasing fertility in the forest floor cattle grazing should be introduced.