

風衝樹形による風と林木成立との関係

道北地帯立地区分プロジェクト

はじめに

開道わずか1世紀にして、北海道の発展は実にめざましいものがあり、本道のもつ食糧基地、工業基地などの役割は実に大きい。開道当時の人口は約6万人といわれ、その3分の2は松前方面に居住し、残りはその他の海岸地帯に住み、おもに漁業に従事していたようである。したがって、内陸方面は広漠たる原野と、うっそうとした森林であったことは容易に推察できる。

そのわずか百年余りの間に、うっそうたる森林は、農漁民の住居資材や燃料として無計画に伐採され、また、開拓が内陸へと進められるにおよんで、伐採と火入れがくりかえされ、その結果現在のはげ山（無立木地）となった地帯が多く、種々の災害をもたらすに至った。

一度森林が破壊されると、環境は著しく変化し、自然力のみを頼っては成林はおぼつかず、長い年月と莫大な経費を投じて、以前の森林に復元することは容易でない。幸い、桧山支庁管内江差町の砂坂海岸防風保安林のように、治山造林に対するたゆまざる努力と技術の向上により成功した例もある。本道各地の海岸林造成地には、まだまだ不成績地の多いのが現状であるが、海岸線の緑化が一般の人々にも認識されるようになり、技術の向上とあいまってその成果は期待されている。

しかし、海岸地帯に造成される治山造林と、内陸地帯を対象とする一般造林との中間に位置する地帯の造林方法は、地帯区分もなされておらず、造林技術も未解決の問題が多い。とりわけ、この地帯での特殊な環境因子として、風による影響が造林成績を決定する要因と予想される。そのため、風衝樹形により風と林木成立の関係を調査して、対象地帯の立地区分を明らかにする必要があり、予備調査を実施した。

調査方法

調査地域および研究期間は次のようである。

昭和47年度……留萌支庁管内北部における予備調査

昭和48年度……同上の本調査および宗谷支庁管内の予備調査

昭和49年度……宗谷支庁管内の本調査

昭和50年度……総括

調査方法は水口弘一特別研究員が防災科（伊藤重右エ門，斎藤新一郎，今純一）および道北分場（豊田倫明，原口聡志）とプロジェクトチームを編成して、害風によって偏った形態に生

長した樹木、すなわち偏形樹を指標として利用する方法を採ることにした。

汀線から内陸に向って、できるだけ直角方向にトランセクトラインを設定し、そのライン上にある樹木について、汀線からの距離、樹種、樹高、胸高直径、偏形度、樹冠径、樹齢などを調査した。

偏形度は吉野 (1972) による偏形樹の階級 (図-1) を用いての調査例があり、それを応用して0から4にいたる5階級に区分し、0: 風衝を受けていないもの、1: 樹冠に僅かに風衝を受けているもの、2: 樹冠の約 $\frac{1}{3}$ に風衝を受けているもの、3: 樹冠の約 $\frac{2}{3}$ に風衝を受けているもの、4: 極端に偏形して (片面樹冠のように) 枯死しているか枯死寸前のもの、として示した。

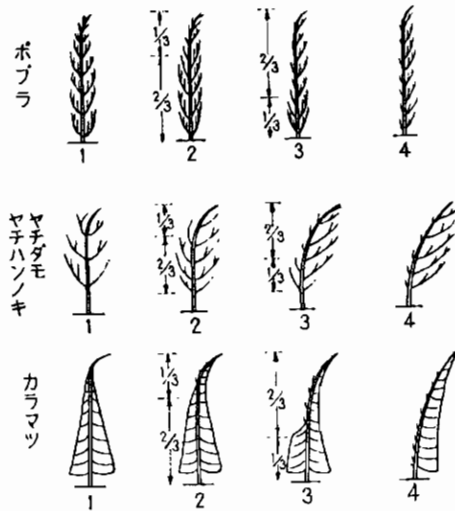


図-1 偏形樹の階級 (吉野 1972)

調査地の概略

昭和47年度に調査した地域は留萌支庁管内北部の遠別町と天塩町であり、その場所は次のようである。

- (1) 天塩町北川口……国有海岸防風林および北川口～ウブシ林道の峠ふきん
- (2) 天塩町中更岸……民有屋敷林および天然林伐採跡地
- (3) 遠別町富士見……富士見公園ふきんの天然生林およびトドマツ人工林
- (4) 遠別町清川……清川林道沿いの天然生林
- (5) 遠別町市街地北部……国有防風保安林

留萌地方は日本海に臨み、管内の中部以北は東側が天塩山系により上川支庁に隣接し、北側は同山系とサロベツ原野をもって宗谷支庁に接する。天塩町と幌延町にかけて、天塩川が流れ、広大な平野が開けている。

地質的にみると、天塩山系の主稜線は白亜紀層で、硬質砂岩、頁岩などから構成され、それ以西の海岸より低山帯は古第三紀層および新第三紀層で、泥岩、砂岩などから構成される。各種の層は推積年代は違っても、構成岩石の性質はそれぞれ類似していて、それらの風化物は粘土、砂および礫である。海岸の低地や河川の氾濫原は第四紀層で、地表ふきんは粘土、砂、礫などから構成されている。全体的に、土壌はBc型が多い。

気象条件

留萌地方は南北に長いため、南部と北部では気象的に相当の差があり、北部にゆくに従って、日本海の暖流の影響がうすれて、寒さが厳しくなり、現在の稲作の北限は遠別町である。

風は冬と春に強い。とくに春の強風は植物の生長初期に大きな影響を及ぼす。また、冬の強風は若木や若枝を枯死させる。留萌北部の風向を、ほぼ海岸線を境にして、山風(L)と海風(S)に大別してみた(図-2)。

そして、月別にそれぞれの風向を調べると、冬期(1~2月)の風向では山風が多く、平均風速は7 m/sに達する。また、春~夏の期間には海風が圧倒的に多く、平均風速は5 m/sである。

風速10 m/s以上の強風は、留萌地方の中部以南に多く、北部ではまれである。最強風は18 m/sで、雄信内と初山別において、1971年の4月と9月に各1日記録された(表-1)。

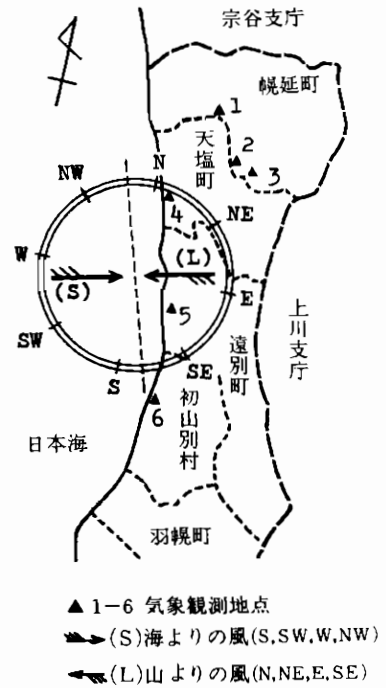


図-2 調査地ふきの風向

表-1 月別風向と日数(留萌地方農業気象観測所 1971)

観測所	風向	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1 幌延	L	15	12	10	5	15	12	16	13	19	9	7	4	137
	S	6	5	19	25	16	18	15	15	11	20	12	24	186
2 雄信内	L	19	14	9	8	13	13	16	17	20	12	12	24	177
	S	9	11	20	22(4)	18	17	15(1)	12	8(1)	19(1)	18(2)	6	175(9)
3 間寒別	L	18	20(1)	10	8	14	12	14	14	16	8	7	4	141(1)
	S	7	6	19	22	16	18	16	16	14	22	15	20	191
4 天塩	L	24	19(2)	12(1)	7	15	6	13(1)	17(1)	16(1)	8	8	6(2)	151(8)
	S	5	9	18	23(1)	16	24	17	14	14(1)	23(1)	22	25	210(3)
5 遠別	L	26	24	13	8	10	7	14	16	20(1)	8	10	5	161(1)
	S	5	4	18	21(1)	21	23	17	15	10	19(1)	20(1)	26(2)	199(5)
6 初山別	L	23	20	9	6(1)	7	7	11	11(1)	14	12	9	7(1)	136(3)
	S	8	8(1)	21	24(1)	24(1)	22(1)	20(3)	19(1)	16(2)	18(3)	21(4)	24(5)	225(22)
7 留萌	L	14(1)	17(1)	20(3)	22	19	15	18	22	19	19	16	14	215(5)
	S	17(2)	11(1)	11	8(1)	12	15	13	9(2)	11(1)	12	14(4)	17	150(1)

[注] L: 山風(N, NE, E, SE), S: 海風(S, SW, W, NW).

(): 風力階級6以上, 風速10 m/s以上の強風日数.

調査結果および考察

風衝林分の調査結果は表-2に要約される。

天塩町北川口No.1～3は国有海岸防風林であり、砂丘にトドマツ主体の林分が、また砂丘間湿地にはアカエゾマツ主体の林分があり、天然生海岸林としては極めて大規模なものである。No.1は伐採後の2次林である。No.2は林縁部で著しく枯損が始まり、トドマツの樹冠は小さく、直径1～2m、枝下高も8～12mと高く、樹齢は90～100年のものが多い。No.3は風下で風衝がほとんどみられず、樹高20mにも達し、湿地のために疎林である。

北川口No.4,5は海岸平野とウブシ（アイヌ語でトドマツの意味）原野の間の、標高120mほどの峰筋にある。No.4は風上疎林で、高さ6m前後の散生木があり、樹齢は30～50年である。No.5は風下の若い2次林であり、内陸風による風衝形もほとんどみられない。峰筋の内陸側斜面には、広葉樹林の中に点々とトドマツが生育する。No.1～3とNo.4～5の間は湿原および草地となっていて、川岸や農家の屋敷林を除くと無立木地であり、中間林帯の造成が望まれる。

天塩町中更岸No.1は農家の屋敷林で、カラマツ2列を防風林とし、その列間と風下にヤチダ

表-2 風衝林分の調査結果

場所	海岸線からの距離 (m)	風との関係	風衝方向	偏形樹階級	ラインの長さ (m)	本数	おもな樹種	樹高 (m)
北川口1	1,450	風上林縁	N65-75°E	1-2	37	19	ハンノキ, ナナカマド, ハリギリ	2-4* - 6
" 2	1,500	" 林分	"	1-3	50	26	トドマツ, ナナカマド, ミズナラ	2-10-15
" 3	1,600	風下 "	—	0-1	100	33	アカエゾマツ, トドマツ, ケヤマハンノキ	4-17-20
" 4	5,200	峰の風上	N30-50°E	1-2	45	15	キハダ, イタヤカエデ, バッコヤナギ	3-6-7
" 5	5,300	" 風下	—	0	47	22	ウダイカンバ, タケカンバ, バッコヤナギ	3-7-9
中更岸1	4,100	屋敷林	N60-70°E	1-3	40	12	カラマツ, キハダ, エゾマツ	2-10-12
" 2	5,800	風上の尾根	—	1-2	100	41	キハダ, ハリギリ, バッコヤナギ	2-8-12
富士見1	700	風上林分	N80°E	2-4	31**	39	トドマツ, シナノキ, イタヤカエデ	3-5-6
" 2	650	風上疎林	N60-70°E	3	44	6	ハンノキ, ヤチダモ, イタヤカエデ	2-4-5
" 3	750	" 林分	N70-85°E	2-4	200	70	イタヤカエデ, シナノキ, トドマツ	2-7-10
" 4	1,200	風下 "	$\begin{matrix} S 80-90^{\circ} E \\ N 60-70^{\circ} E \end{matrix}$	0-2	100	54	トドマツ, ミズナラ, シナノキ	3-9-12
" 5	1,700	"	—	0-2	64	35	トドマツ, シナノキ, イタヤカエデ	3-12-15
" 6	2,200	"	—	0-1	100	34	トドマツ (若木は植栽)	2-12-13
" 7	2,700	"	N55-65°E	0	100	38	トドマツ (広葉樹は伐採)	3-11-12
清川1	6,200	谷間	—	0	49	17	ナガバヤナギ, ヤチダモ, イタヤカエデ	4-8-16
" 2	6,300	風下林分	N60°E	0-1	100	35	トドマツ (若木は植栽)	2-11-15
" 3	6,200	風上 "	N60-75°E	2-4	50	16	イタヤカエデ, タケカンバ, トドマツ	3-10-16
" 4	7,300	沢の風道	SとE	1-2	100	28	トドマツ, ウダイカンバ, ハリギリ	3-13-15
遠別	1,300	防風林	N40°E	1-3	44**	28	ミズナラ, シラカンバ, キハダ	3-9-11

• 平均値

•• ベルトトランセクト

モ、キハダ、エゾマツ、シラカンバなど（山引苗）が植栽されている。カラマツは50年生前後で、高さ8~12m、胸径15~30cmと、風衝形ながら、よい生長を示し、その偏樹形の方向はN60~70°Eで、気象観測所の数値とほぼ一致する。

中更岸No.2は風上の尾根にあり、標高40~60mで、伐採跡地の広葉樹疎林であり、トドマツの植栽が数年前になされている。残存木やふきんの林分からみて、風衝形はあまり目立たない。中間林帯の造成には海岸線のカシワ、イタヤカエデなど（図-3参照）と、農家の屋敷林樹種とを組合せて植栽することが望まれる。

遠別町富士見林道ふきんでは、汀線に近いこともあって、風上斜面では風衝形が著しく、明白な幹のない、多幹形の株になった樹木がみられ、吉野(1972)の偏形樹モデルには合致しない場合が多い（図-3）。これには樹種の違いも関係しているけれども、道北地方の樹種に適するモデルが必要である。多くの樹種では、通直な幹がなく、頂枝が枯れては風下の側枝が立ち、またそれが枯れて次の側枝が立つというように、風下へ偏形した樹冠が形成される傾向にある。

富士見No.1は風上林分で、トドマツ、シナノキ、イタヤカエデなどが生育し、とくに風上林縁の風衝が著しい。高さ5m、胸高直径5~10cmのものが多く、密度2,700本/ha、樹冠径1~3m、樹齢は30~40年である（図-4）。



図-3 海岸線ふきんにおける著しい風衝形の3例

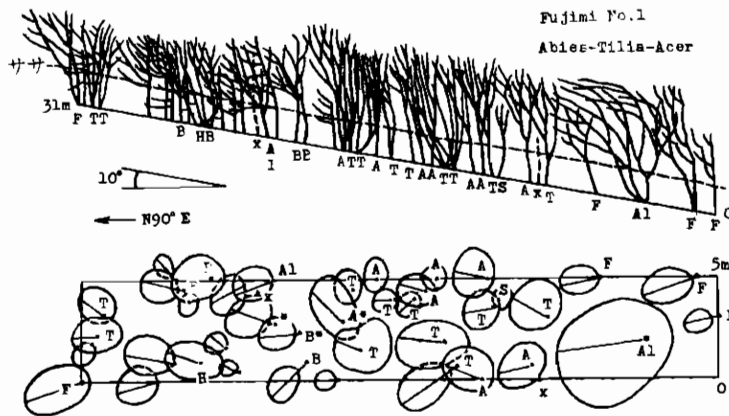


図-4 富士見林道起点近くの天然生林
(トドマツ、シナノキ、イタヤカエデなど)

No.2は疎林で、株状の風衝樹が散生する。

No.3は小さい谷間をもち、風上林縁ではNo.1のようであっても、風下では樹高が10mにも達し、幹が通直に近くなり、林分の漸高効果がみられる。イタヤカエデ、シナノキが多く、トド

マツも生育する。

富士見No.4～7は標高40～60mのほぼ平坦な丘陵上にあり、風上林分があるため、風衝形は目立たなくなり、その傾向は内陸に向うほど著しく、植栽トドマツの生長も良好である。No.4では、風衝方向が常緑樹のトドマツでS80-90°E、落葉広葉樹ではN60-70°Eであり、谷間の微地形ともいくらか関係するとしても、前者が西北西～西の風に、後者が西南西～西の風に影響されている。No.4のトドマツ①は高さ7m、胸高直径12cm、樹齢38年（高さ0.3m）、トドマツ②は8m、12cm、49年、そしてハリギリは8m、20cm、53年であり、偏形度は1であった。

No.5はトドマツの天然生林分で、風下側に谷間があり、広葉樹が生育する。高さ12～15m、胸高直径15～25cmで、樹齢45年（高さ0.3m）、うっぺいしていて、樹間、樹冠径ともに2m前後である。ここでは風上林分が十分にあるので、風の心配がなくトドマツ植栽が可能と考えられる。

No.6～7は全くと言ってよいほどに風衝形が目立たない。ただし、近い過去に（10年以内か）、広葉樹が伐採され、トドマツだけが残され、しかもトドマツ植栽がなされたので、近い将来には風害が現われるかもしれない。No.7の風衝方向はN55-65°Eであり、南側の小沢が風道となっているらしい。

遠別町清川林道は最も内陸側にあり、風の影響の最も小さい場所である。それでも、峰筋の林分の途切れた風上では、偏形度が2～4にもなる。No.1は谷間で、全く風衝を受けていない。No.2はトドマツ天然生林で、広葉樹の多くが伐採され、そこにトドマツが植栽されている。これらは僅かに風衝で、N60°Eの方向を示し、トドマツは高さ13m、胸高直径21cm、40年（地上高0.5mの位置）で、20年目から肥大生長が大きく、アテがみられた。ホオノキは13m、23cm、72年（1.0m）であった。

清川No.3はNo.2の風上にあたり、しかも風上林分が伐採されて、幹は通直であっても、風衝形が目立つ。トドマツがN65°E、偏形度2、高さ8m、胸高直径11cmであり、ミズキがそれぞれN70°E、3、5m、18cmであった。

清川No.4は西と北が沢で風道となっていて、風衝方向はSとEで、樹種の差はほとんどない。トドマツとウダイカンバが主体の林分で、トドマツが14m、30cm、120年（0.3m）、ウダイカンバが13m、20cm、41年であった。清川林道ふきんでは、海風（塩分）の影響はほとんどないと考えられるけれども、風の通り道では風衝形が強いので、沢筋と峰筋には林縁的な林分を残し、大面積の皆伐を避け、しかも広葉樹を残して、健全な針広混交林を育成する施業法が望まれる。

遠別市街地の北側の国有地防風林はミズナラ主体の天然林であり、幅員45mほどで、後縁では高さ11mの漸高林となっている。ミズナラの樹齢は40年（0.3m）、高さ9m、胸高直径20cmであった（図-5）。

以上を要約してみると、

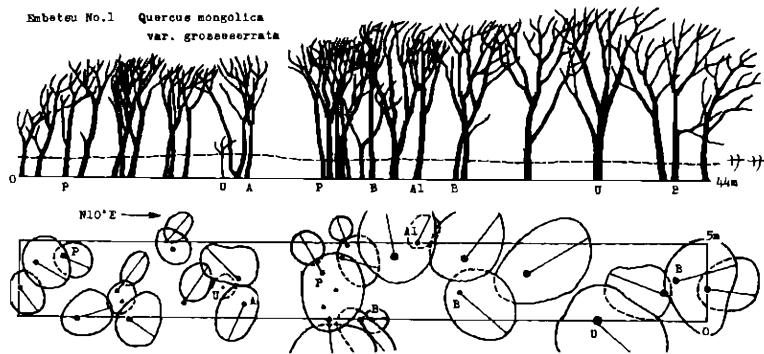


図-5 遠別国有保安林の帯状区（ミズナラ主体の天然生林）

- ① 汀線に近いほど風衝形が著しく、樹高が低い傾向にある。しかし、微地形、風上林縁、樹種、土壤などによっては、汀線の近くでも林帯の造成は可能であるし、逆に遠くでも困難な場所もあるといえる。
- ② 風衝方向は気象観測所の数値とほぼ一致する。それでも、丘陵や山地では地形の影響（沢風）を受ける。
- ③ 中間林帯の造成にあたっては、この調査のほかに、海岸線の防災林と農家の屋敷林とを参考にして、樹種、生長の予測、林帯の幅員などを決めてゆくことが望ましい。

おわりに

この研究は昭和47年度から始まり、今回の発表は予備調査の結果から構成されたので、道北地方日本海沿岸部の風衝樹形による立地区分について、結論を述べることはできないけれども、おおよそ、次のように考えてもよいであろう。そして、これらの諸問題は昭和48～50年度の本調査によってより一層明白となるにちがいない。

海岸線（汀線）からの距離と林分の生長量との間には、風の物理的な作用および空中塩分濃度が関与して、ある一定の傾向があり、内陸ほど樹高が大きくなる。しかし、風衝樹形は地形、風上林分ないし林縁の有無、樹種、土壤などの諸因子により大きく影響されているから、海岸線（防災林造成地ふきん）に近くとも、人為的な微地形の改変、風衝林縁帯の先行造成、土壤改良などの手段によって、亜保安林的な中間林帯の造成は進められるべきだろうと考えられる。

終りに、この調査に協力された留萌支庁林務課、関係市町村の関係各位に感謝の意を表するとともに、今後の一層の協力をお願いします。

（水口特別研究員，防災科，道北分場）