

道北地帯の気象と森林造成

豊田 倫明

はじめに

かつてりっぱな森林におおわれていた道北（天北）地帯は、過去の無計画な施業とたびかさなる山火事によって、森林が壊滅し、自然環境の破壊をまねき、風衝地帯と化した。これが原因で、この地方には現在多くの無立木地、疎林地が存在している。これらの地域の森林の復旧のため、造林方法と施業方法の改善が望まれているが、きびしい気象条件とせき悪な土壌条件下にあるため、その実現に困難をきわめているのが現状である。

そのため、道北地帯の森林造成上、土壌因子も重要であるが、本文ではとくに阻害要因と考えられる気象をとりあげ、これを解析することにより、森林造成のための技術的方策を考察してみた。この地域の森林造成のため、また林業者の参考になれば幸である。

地帯区分

調査対象地は次のようである。

留萌支庁管内：留萌市，小平町，羽幌町，遠別町および幌延町

宗谷支庁管内：稚内市，浜頓別町，枝幸町，豊富町および歌登町

上川支庁管内：中川町および旭川市

以上の12ヵ市町村を調査対象地とし、「管内」と記した。ただし、旭川市は対照地とした方がよいかもしいない。

そして、管内を地帯別して次のとおり4区分する。

内陸地帯：幌延，豊富，歌登，中川および旭川

日本海沿岸地帯：留萌，小平，羽幌および遠別

オホーツク海沿岸地帯：浜頓別および枝幸

稚内地帯：稚内

以下、内陸地帯を内陸、日本海沿岸地帯を日本海岸、オホーツク海沿岸地帯をオホーツク海岸、稚内地帯を稚内と記す。

気象資料の解析

管内の気象条件の特性をみるため、管内にある各地の気象観測所および農業気象観測所の1970～71年の資料を調べた。

各地域の生育期間の気象因子として、月平均気温が5℃以上の月（5月～10月、留萌と枝幸

は4月～10月)について、9時の気温、最高・最低気温とその平均値(平均気温)、総降水量、最小相対湿度、風向別風速の平均値を求めた。また吉良(1949)の温量指数を用い、暖さの指数は月平均気温で5℃をこしたものを積算し、寒さの指数は反対に5℃以下のものを加えて計算した(表-1、図-1および図-2)。

表-1 生育期間の地帯別気象資料(1970-71)

地帯区分	9時の気温 ℃	最高気温 ℃	最低気温 ℃	平均気温 ℃	降水量 mm	最小相対湿度 %	平均風速 m/s
日本海岸	15.8	18.7	10.7	14.7	801	59	3.1~4.4
稚内	14.6	17.9	11.5	14.7	767	68	4.7
オホーツク海岸	14.5	17.5	9.9	13.7	700	65	3.1~3.4
内陸	15.4	19.1	9.6	14.5	772	56	1.5~2.2

生育期間の気象

9時の気温、最高気温、最低気温、および平均気温は表-1のようであり、地帯別の特性をみると、内陸は必ずしも気温が高くなく、最高・最低気温の較差が大きく、しかも最低気温が低くて、凍霜害のおこる可能性が強い地帯と考えられる(表-2)。

表-2 管内の気象被害(凍霜寒風害)面積(留萌および宗谷支庁1971-72)

地域名	日本海岸					稚内	オホーツク海岸	内陸		
	小平	苫前	羽幌	遠別	天塩	稚内	枝幸	中頓別	歌登	豊富
被害面積(ha)	21.2	6.7	1.5	51.4	16.6	35.4	5.8	72.3	74.2	37.3

日本海岸および稚内は、平均気温では内陸よりも高い値を示し、内陸よりも物質生産に有利であり、内陸と比較して、気温較差が小さく、凍霜害の影響は少ないと考えられる。オホーツク海岸は、他の地帯に比較して、生育期間の気温が最も低く、林木の生育に与える影響が大きいと予想される。気温較差は日本海岸よりやや小さい。

管内の生育期間の降水量は670~894mmであり、日本海岸、内陸、稚内、オホーツク海岸の順に少なくなるが、大きな差違はみられない。また、最小相対湿度は内陸、日本海岸、オホーツク海岸、稚内の順に高くなるが、各地帯間に大きな差がみられない。

風速についてみると(図-1-C)、日本海岸の平均風速では留萌が最も大きい。留萌と小平の最多風向は山から海へ吹き降す風または海岸線を北上する風の南東風で、生育期間中それぞれ94日・4.7m/s、84日・3.1m/sと多く、全体に南よりの風が強い。羽幌と遠別では海から陸に侵入する南西風が多く、それぞれ40日・4.1m/s、45日・4.0m/sであり、風も南西風が強い。稚内の風速は管内で最も強く、最多風向は日本海からオホーツク海に流れる南西風が41日・6.4

m/sである。南東、南および南西の風が5.0~6.4m/sで、全体的に大きい。オホーツク海岸は平均風速が日本海側よりやや小さい。浜頓別では海から吹く北東風が53日・2.8m/s、ついで山から吹降す南西風が49日・3.6m/sを占め、風力も強い。枝幸では西風が多く、35日・4.7m/sと日数は少ないが風は最も強い。内陸の平均風速は管内で最も小さく、内陸各地で大きな差はみられない。最多風向は、豊富、幌延、歌登、および中川が南西風で、53~89日を占め、全体的に東の風が強い。旭川の最多風向は南風で35日と少ない。風速では北東風が4.4m/sで大きい

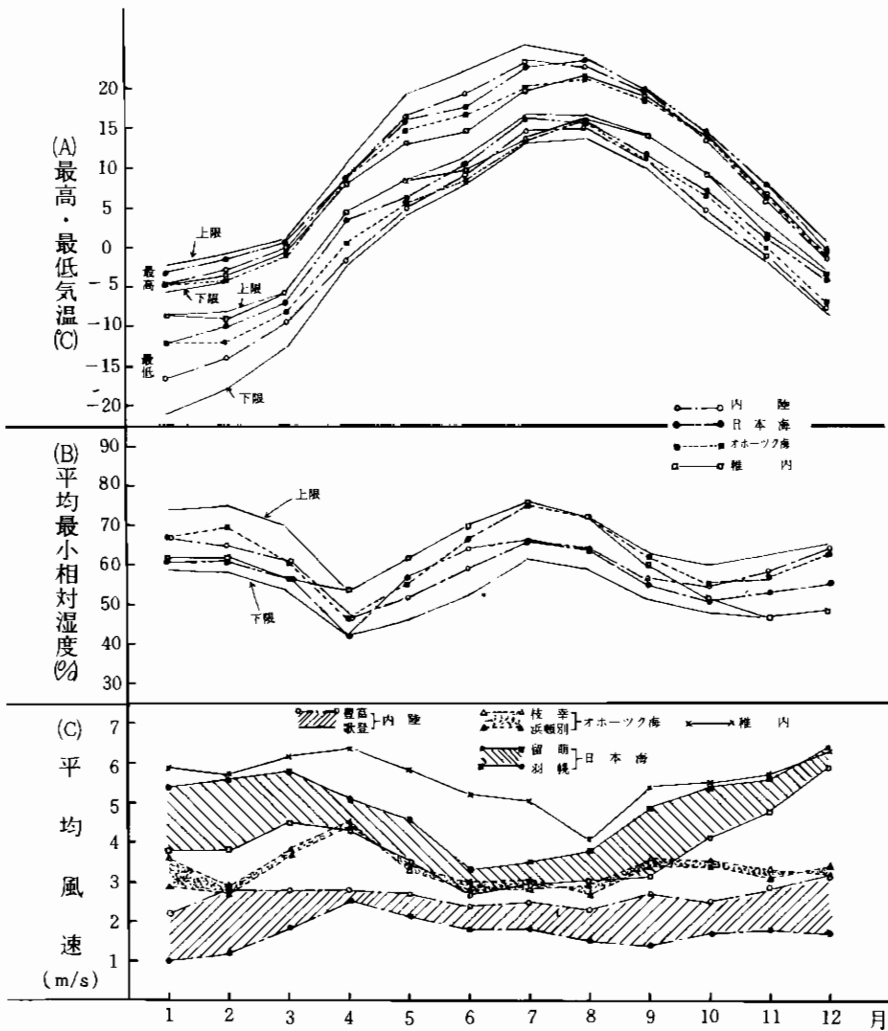


図-1 地帯別の気象因子

月別の気象

最高気温では、1～4月までは日本海岸が高く、ついで内陸、稚内およびオホーツク海岸の順に低い値を示すが、その差は小さい。5～8月では、生育期間の気象とほぼ同様である。各地帯間の差（上限と下限の差）は、とくに6月に7.5℃と大きく顕著である。9月以降の各地帯間の差は小さい（図-1-A）。

最低気温では、1～4月の地帯間の差が顕著で、稚内が高く、日本海岸、オホーツク海岸の順に低く、内陸が最も低い。上下限差は1月が12.7℃と大きい。稚内は9～4月に他地帯に比較して高いが、5～8月に比較的低いのが特徴である。他の地帯は上述のように、1～4月に地帯間の差が大きい、5月以降12月までは差が小さい（図-1-A）。

月別平均最小相対湿度をみると、4月が最も低く、地帯別では日本海岸が最も低く、内陸、オホーツク海岸と高くなり、稚内が最も高い。また、10～11月頃に低い時期があり、11月の地帯別では稚内が低く、内陸が高い。1年を通して湿度の高いのは7～8月で、8月の地帯別では稚内とオホーツク海岸が高く、内陸と日本海岸が低い（図-1-B）。

風は各地帯で明瞭な傾向を示す。月別平均風速は3～5月および11～1月に大きい。弱い期間は6～8月である。地帯別にみると、稚内が1年を通じて強く、4月と12月に最も強く、8月にやや弱い。ついで日本海岸が強く、3月と11～12月が最も強く、6～8月に弱い。オホーツク海岸は上述の地帯より各月を通して弱く、最も強いのは3～4月で、他の月はやや弱い。内陸では1年を通して弱く、変化も小さい（図-1-C）。地域的にみると、歌登と幌延が最も弱く、ついで旭川、中川、豊富の順に強くなる。

林分の生長量

各地帯における林分生長量の特徴を、天然生広葉樹林の齢級別材積（北海道1967,69,71&72）からみると、Ⅳ齢級の1ha当り材積では、各地帯に大きな差はみられないが、遠別が低く、留萌と内陸部が高い傾向を示した。しかし、高い齢級に移行するにしたがい、各地帯間の差が顕著となる。3点平均によるⅧ齢級の材積では、稚内が最も低く、ついでオホーツク海岸、日本

表-3 天然生広葉樹林分の地帯別の平均齢級別材積（m³/ha、地域森林計画書から）

地帯区分	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ	Ⅹ
日本海岸	20	19(22)	28(30)	43(41)	53(55)	68(64)	73(74)	81
稚内	12	19(19)	27(26)	33(32)	37(38)	45(43)	46(47)	49
オホーツク海岸	14	22(23)	34(32)	40(40)	46(46)	50(52)	60(56)	59
内陸	19	33(34)	39(39)	52(50)	60(58)	62(68)	81(72)	72
旭川	18	39(39)	60(60)	80(78)	95(94)	107(104)	109(113)	122

() は3点平均材積

海岸の順になり、内陸が最も高い値を示した（表-3）。

この齢級別林分材積の生長量は、気候の寒涼な地帯で低く、温暖な地帯で高い。また、各地域間にも同様な傾向がみられ、林分の生長量と気象の間に相関がみられる（図-2）。

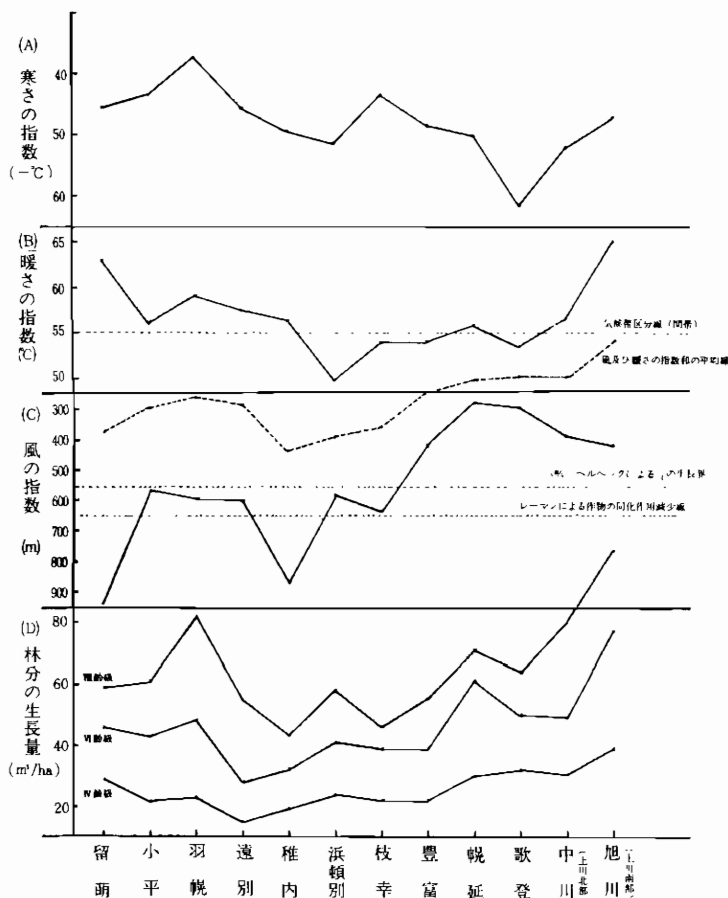


図-2 林分の生長量と気象指数

では、暖さの指数との関係とは逆の傾向がみられる。留萌、稚内、枝幸などの強風地帯では負の相関を示す。しかし、風の弱い内陸ではその関係がみられず、風はさして問題にならないようである（図-2-CとD）。

このように、管内では林分の生長量に与える要因としては、土壌を別にすれば、気温と風の2つが考えられ、どちらの因子が主役であるか、あるいは両者の相互作用が大きく影響するか、さらに検討してみよう。

管内の暖さの指数をみると、浜頓別が最も低く、旭川が最も高い。地帯別では、オホーツク

考 察

気象と林分生長量の間を、暖さの指数からみると、内陸では歌登で指数と材積が低く、中川と旭川では指数と材積が高いという正の相関がみられる。しかし、オホーツク海岸、日本海岸および稚内については、留萌、稚内および枝幸では指数が高いのに材積が低く、反対に羽幌と浜頓別では指数が低くとも材積が高く、林分の生長量と暖さの指数の間には相関がみられない（図-2-BとD）。これは風の強い海岸沿いでは、温度因子よりも風の因子のほうが林分生長量に及ぼす影響が大きいためと考えられる。

また、寒さの指数との関係でも、各地帯とも林分生長量に明瞭な傾向がみられなかった（図-2-AとD）。

風の指数と林分生長量の関係

海岸が低く、稚内、日本海岸、内陸の順に高くなる。温度的植物帯と気候帯から、暖さの指数45℃以上を温帯（45～85℃，落葉広葉樹林帯）とすると、管内は全域が温帯にあたる。また、指数55℃を温帯とすると、浜頓別、枝幸、歌登、および豊富が亜寒帯（15～55℃，針葉樹林帯）となり、その他は温帯となる。蜂屋（1970）によると、指数45℃が適するようで、そうすると北海道で亜寒帯になるのは根室半島の一部に限られる。それゆえ、暖さの指数からみた場合、管内の森林造成は十分可能と推察できる。

しかし、寒さの害による問題として、凍結乾燥によるトドマツとアカエゾマツの脱水過程については、森田・水井（1971）によると、若い苗木ほど脱水されやすく、また急激な温度変化が脱水の害を大きくするとしている。また、晩霜害の問題もある。このことから、気温較差の大きい内陸では風を除いた寒さの害が大きくなりやすいと推察できる（表－2参照）。

風の影響については、風速が0，3，10m/sのときの有機物生産量はそれぞれ3：2：1であり、3.5m/s以上の風は作物の同化作用を減少させる（鏑木1928）。大後（1967）によると、風速2m/sから同化作用に影響が現われる。

防風林による風速の減少、気温の上昇および作物（牧草）の増収効果については、根室地方の場合、豊田（1971）によると、54m幅の林帯では風速の減少（樹高の10倍地点で21%の減少）にともない、気温が0.3～1.2℃上昇した。幅の広い180m林帯の効果は風速の減少は54m林帯と同様であるが、気温の上昇において顕著である。なお、幅5～7mの防風林でも36～53%の風速減少と0.4～1.0℃の気温上昇が確認された。そして、上述の気象の緩和と牧草の増収効果には比例的な傾向がみられる。とくにこの傾向は最低気温に顕著に現れる。

また、森林施業の方法と風速の関係について、川口（1962）によると、皆伐地の風速を100とした場合、25%保残の傘伐林分で63%、35%保残の択伐林で89%、未伐採林分では40%と風を緩和できるし、皆伐地と林地内の気温についても後者が安定している。

上述のように、管内の風は内陸が3m/s以下の風速でその影響が最も小さく、3～3.5m/sの地域（小平、羽幌、遠別、浜頓別 および 枝幸）でその影響がやや大きい。さらに留萌と稚内は3.5m/s以上の強風地域で、最も風の林木に及ぼす影響が大きいと推察される。したがって、気象要素からみた管内の最も大きな生育阻害要因は風の影響となる。このことがこの地方の森林造成と林木の生長を大きく左右するものと考えられる。

したがって、森林造成地においては、土壌条件に適する樹種を植えるとともに、防風林帯の造成または保護樹帯の確保が、管内の森林造成上の阻害要因である風を緩和する対策としてきわめて重要であると考えられ、その効果に対する期待は大きい。

お わ り に

林木が生長して林分が形成される過程をみると、その地域の気候、土壌などの環境に林木が順化し、環境に支配されながら林分を構成していき、その構成を保ちつつ、生長と更新が繰返

されている。

いままで述べてきたように、管内はきびしい気象条件下にある。現状では、その条件を緩和する森林は少なく、林木がその地域の気候に適応化することがはなはだ困難となっている地域が多い。それで、人為的に緩和できる気象要素は少ないが、風を弱めることはある程度まで可能であろうし、施業法としてそれを当然に考えるべきである。このことを積極的に推進すること、すなわち防風林帯の造成の確保、またそのための森林施業法を確立することが、森林造成上の前提として考えられるべきである。管内の森林造成上、風の緩和がその成否を支配する重要な因子と考えられる。

以上、管内の気象と森林造成上の問題点について述べたが、気象と林分生長量の関係はここでは市町村ごとの広い地域を単位に考察、検討したのであって、現実的には局所的にみるとよりきびしい環境やより良い環境の場所も存在するであろう。このことから、局所的な森林造成については、それぞれの場所に適した方法をさらに研究していくべきである。

道北分場は、今後これらの環境条件下における気象と林分の構成、生長の関係を解析し、地域林業技術の改善と向上に資するため、研究努力を重ねていく予定である。

文 献

- 大後美保 1967 農林防災 500P 共立出版
道北地方気象観測所および農業気象観測所 1970～71 気象資料
蜂屋欣二 1970 森林の生態的見方 97P 日本林業技術協会
北海道 1967 上川北部地域森林計画書
北海道 1969 上川南部地域森林計画書
北海道 1971 宗谷地域森林計画書
北海道 1972 留萌地域森林計画書
鏑木徳二 1928 森林立地学 438P 養賢堂
川口武雄 1962 森林物理学気象編 161P 地球出版
吉良竜夫 1949 日本の森林帯 36P 日本林業技術協会
森田健次郎・水井憲雄 1971 林木の寒さの害に関する研究(II)―林木の冬期間における乾燥抵抗性
北林試報 9:59-67
留萌支庁林務課 1971-72 昭和46, 47年森林国営保険対象被害面積
宗谷支庁林務課 1971-72 昭和46, 47年森林国営保険対象被害面積
豊田倫明 1971 根室管内耕地防風林効果について 北海道林技研論文集 昭45:374-385

(道北分場)