

クロマツ海岸林の間伐方法

どれくらい伐ったら良いの？

真坂 一彦

北海道におけるクロマツ海岸林は、渡島半島から日高地方の海辺に広くみられます。このクロマツ海岸林は、飛砂や海風を防ぐために古くから造成されてきた人工の海岸林です。多くの造成地が成功した現在、今後は、いかに防災機能を十分に発揮できる林を仕立てていくかという、海岸林の密度管理が必要になります。

これまでの研究から、防災機能を十分に発揮できる海岸林とは、林冠層が厚く、平均形状比が低い林分であるといわれています。林冠層が厚いということは、枝が密にあることを意味し、これによって強風が弱まり、海から運ばれて来る海塩が捕捉されやすくなります。また、形状比が低いということは、幹がよく太り、冠雪害や風倒などの気象害が発生しにくいということの意味します。一例ですが、1998年11月の記録的な大雪



写真-1 1998年11月の大雪による冠雪害。
秋田県本荘市のクロマツ海岸林の被害状況（1999年1月16日、筆者撮影）

では、季節外れの湿雪によって東北地方日本海側のクロマツ海岸林が冠雪害を受けました（写真-1）。冠雪害を受けた木の多くは、間伐遅れで形状比が高い木だったそうです。

北海道ではクロマツ海岸林造成の際、10000本/haという超高密度で植栽されており、植栽後に間伐をしなければ、林冠層が薄くてヒョロヒョロの木だけからなる貧相な海岸林になってしまいます。それでは、どのような間伐方法だと、枝の枯上がりを抑えたり形状比を低くすることができるのでしょうか？ふつう、海岸林を含む保安林では、材積伐採率にして30%を上限というメドで保育伐が行われています。間伐対象木は被圧木や形質不良木という下層間伐です。ところがこの下層間伐という方法は、上層木の成長や形状比にほとんど影響を与えないという問題点があります。そのため、間伐効果を確認するためには、上層木の間伐を含む全層間伐を行う必要があります。さらに、間伐後、塩分環境が厳しいなかで無事に林冠が閉鎖するのか、また、間伐によって保残木が枯死することはないのかということも不明であり、あわせて確認する必要があります。これらの疑問に答えるために、クロマツ海岸林に全層間伐による間伐試験地を設定し、間伐効果を検証しました。

間伐試験地の設定

間伐試験地は、門別町富川の飛砂防備林として造成されたクロマツ海岸林内に設定しました。このクロマツ海岸林は1987年に造成され、試験地設定のための間伐は1992年5月に行いました。そして、

間伐後9年経た2001年6月に、調査区内のすべての木について樹高(H)、生枝下高(H_B)、胸高直径(D)を測定し、枝下高率(H_B/H)と形状比(H/D)を求めました。

試験地は4区画で構成されています(図-1)。各区画は高さ約1.8mのネマガリダケ製の防風柵で囲われています。1区と3区は内陸側に、そして2区と4区はそれぞれ1区と3区と隣接して海側に位置します。1区と3区は地位指数(基準林齢30年生時の上層木の平均樹高)が約8の林分で、2区と4区は地位指数が約7の林分です(図-2)。一般に、地位指数は、土壤の栄養条件や理化学性などに大きな影響を受けているといわれています。しかし、海岸林では多くの場合、土壌条件よりはむしろ、海風によって樹高成長が頭打ちになります。そのため、ここでは海岸林の地位指数を、塩分環境(海風)によって決まる指標と考えます。すなわち、塩分環境が厳しいほど地位指数が低いということです。

1区と4区には本数率で約30%という弱度の全層間伐を施し、2区と3区には同様に約60%という強度の全層間伐を施しました。以降、1区、2区、3区、4区をそれぞれ内陸側弱度間伐区、海側強度間伐区、内陸側強度間伐区、海側弱度間伐区とよぶことにします。なお、各区画には無処理として無間伐区も併設しています。

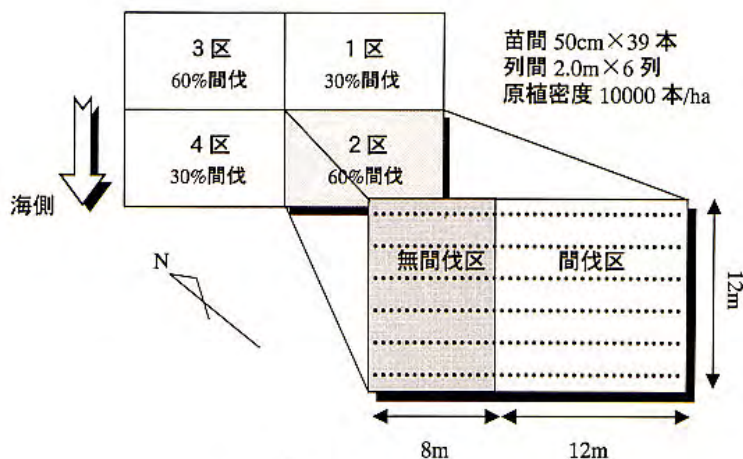


図-1 調査地概況

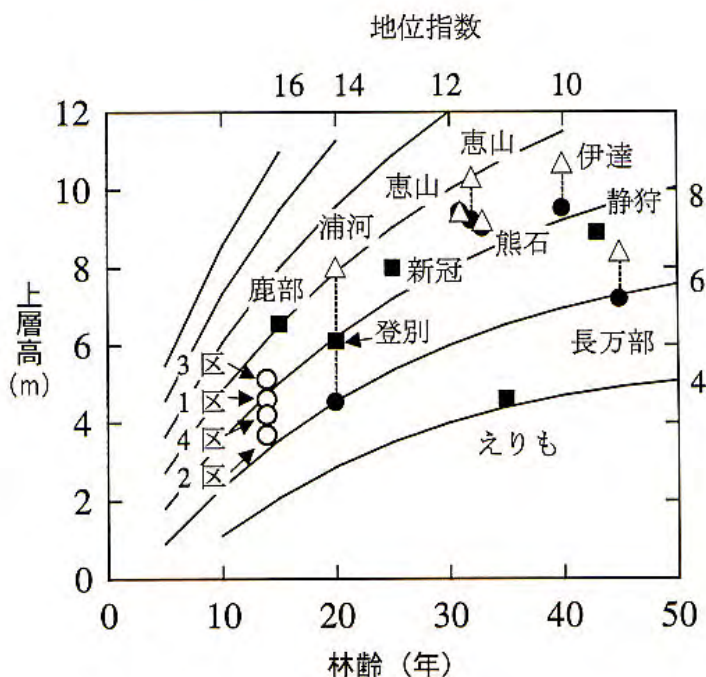


図-2 北海道におけるクロマツ海岸林の地位指数の分布と本調査地の地位指数

福地(1994年)、佐藤(未発表)から作図。が本試験地の上層高(haあたり樹高上位250位までの平均樹高)とは1セットで一つの林分を表し、は林分内上層高、は海側林緑の上層高。は調査林分の上層高。

30% 間伐では間伐効果がない

平均枝下高率は、全区画とも間伐区より無間伐区の方が大きい傾向があり、とくに、内陸側弱度間伐区と内陸側強度間伐区において有意な差が認められました(図-3)。また、平均形状比は、全区画とも間伐区より無間伐区の方が大きい傾向が認められました(図-4)。しかし、統計的に有意な差が認めら

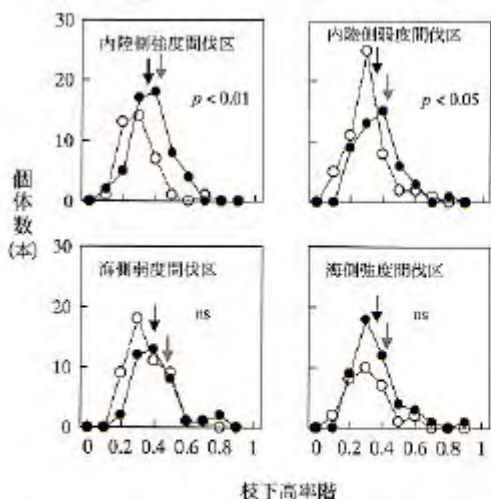


図-3 間伐区と無間伐区における枝下高率のヒストグラム

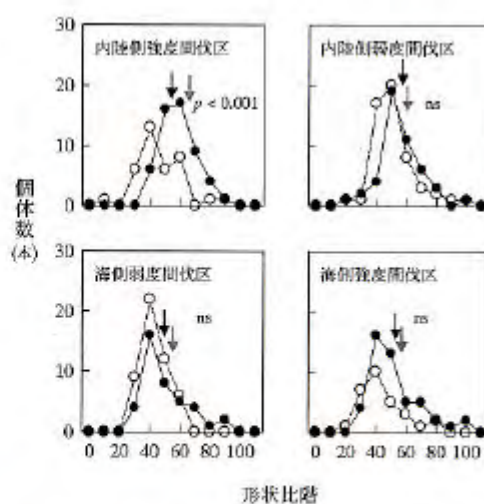


図-4 間伐区と無間伐区における形状比のヒストグラム

○：無間伐区、●：間伐区。黒矢印と灰色矢印はそれぞれ、無間伐区と間伐区の平均枝下高率を表す。naは有意差なし。

○：無間伐区、●：間伐区。黒矢印と灰色矢印はそれぞれ、無間伐区と間伐区の平均形状比を表す。naは有意差なし。

れたのは内陸側強度間伐区だけでした。つまり、枝下高率と形状比に対して両方とも間伐効果が認められたのは、60%の全層間伐を行った内陸側強度間伐区だけだったということです。60%の全層間伐を行った海側強度間伐区において間伐効果が認められなかったのは、樹高が低いために林内に入り込む光の量がもともと多く、間伐によって光環境が好転しなかったためと考えられます。

強度に間伐しても林冠は閉鎖する

林冠の閉鎖の程度は、調査区面積 A_1 に対する樹冠が地表を覆っていない面積 A_2 の割合 ($=A_2/A_1 \times 100$) で評価しました。この割合をギャップ（空隙）率とよぶことにします。

間伐直前のギャップ率は30%～50%ほどで、とくに海側の二区画のギャップ率が高い傾向がありました（図-5）。間伐直後のギャップ率は、30%間伐を行った間伐区において約10%増加し、60%間伐を行った間伐区において約20%増加しました。

ところが、海側も内陸側も、間伐後9年経た林冠の閉鎖の程度は間伐区と無間伐区の間で大きな差は認められませんでした。それは、間伐によって出現したギャップを埋めるほど、個々の樹冠成長量が十分に大きかったためです。それぞれの区画の

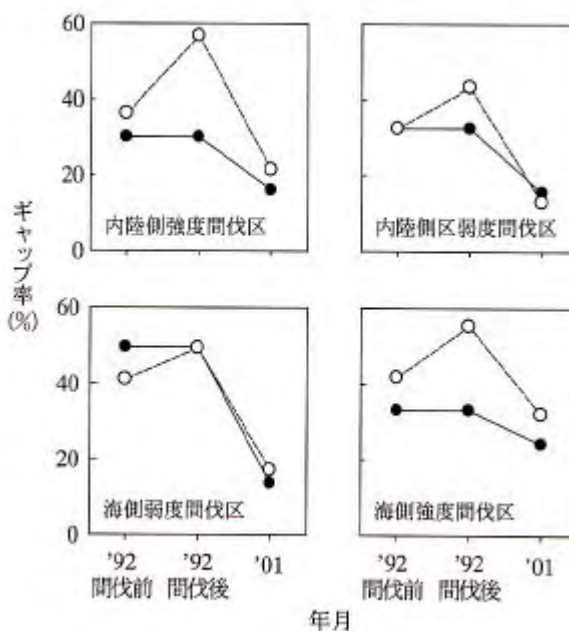


図-5 間伐後のギャップ率の推移
○：無間伐区、●：間伐区。

ギャップ率は、間伐後9年目にして20%前後となり、林冠は無事に閉鎖しつつあるといえます。

なぜ枯死する？

各区画の密度の推移を図-6に示します。間伐直後の本数を100%とした時の間伐後9年目の生残率は、内陸側弱度間伐区と内陸側強度間伐区では無間伐区より間伐区の方が高く、海側弱度間伐区と海側強度間伐区では反対に間伐区よりも無間伐区の方が高い傾向がありました（表-1）

もし、枯死が被陰によって発生しているならば、強く被陰されていると考えられる小さな個体が多く枯死するはずですが、そこで、間伐直前における各個体の樹冠の大きさと、間伐後9年間の枯死の関係について比較しました（図-7）。無間伐区では、いずれの区画でも小さな樹冠をもっていた個体に枯死が集中していました。一方、間伐区では、とくに海側の二区画において、大きな樹冠をもつ個体でも比較的多くの枯死が認められました。枯死木の様子を観察してみますと、周囲に大きな個体があるわけでもなく、被陰されて枯死したわけではありませんでした。このような枯死木は、より生育環境が厳しい海側の二つの区画で顕著に現れていたことから、間伐によって保残木の周囲が疎開したことにより、大量の飛来塩分に曝されて枯死してしまったと考えられます。

どのように間伐したら良いか？

さて、今回、間伐試験の対象としたクロマツ海岸林は、地位指数にして7（海側弱度間伐区・海側強度間伐区）～8（内陸側弱度間伐区・内陸側強度間伐区）の範囲の若齢林分でした。今回の試験結果から、若齢林分に対する間伐指針を検討すると、間伐をすべき・避けるべきという基準は地位指数が8を目途にするのが一つの指標として提案できます。海側の区画では、間伐後、大きい個体でも枯死するものが多かったことから、さらに地位指数が低い林分では、間伐による疎開によって、もっと多くの枯死木が発生すると予想されます。加えて、海側の区画では、60%という強度の間伐を行っても枝の枯上がりは抑えられず、形状比も低下しませんでした。したがって、地位指数が8より低い林分に対しては間伐を避けるのが無難でしょう。いわゆる犠牲林帯として位置付けるべきであると考えられます。

地位指数が8以上の若齢林分については、1本1本の木の形状比を下げ、枝下高率を低く保つという間伐効果を期待するならば、いままで以上の思いきった強度の間伐が必要になります。今回は60%の間伐でも内陸側では枯損が進むようなことはなく、それどころか、残存木の樹形が健全なものとなりました。今後、60%間伐の妥当性については更なる検討が必要ですが、少なくとも、従来の30%程度の間伐率では効果がきわめて小さいといえそうです。

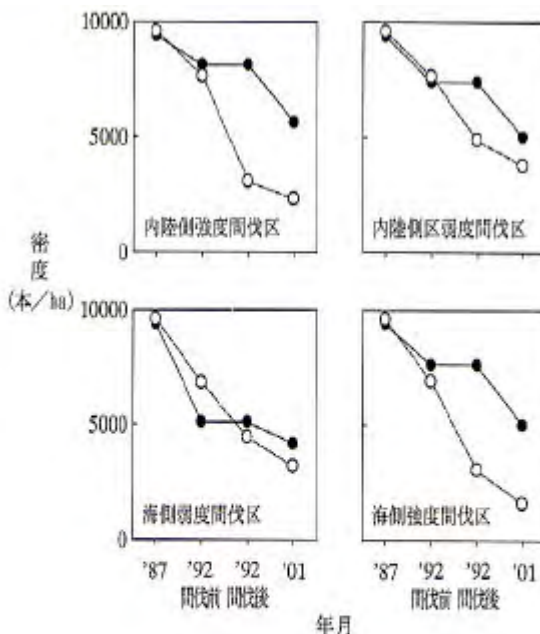


図-6 間伐後の密度の推移

●：無間伐区，○：間伐区。スケールの統一のため、密度はヘクタール当たりの本数に換算した。

表-1 間伐後の9年間における林木の生残率 (1992.5～2001.6)

	生残率 (%)	
	無間伐区	間伐区
1区	67.6	77.1
2区	65.8	52.3
3区	69.2	75.0
4区	81.6	71.9

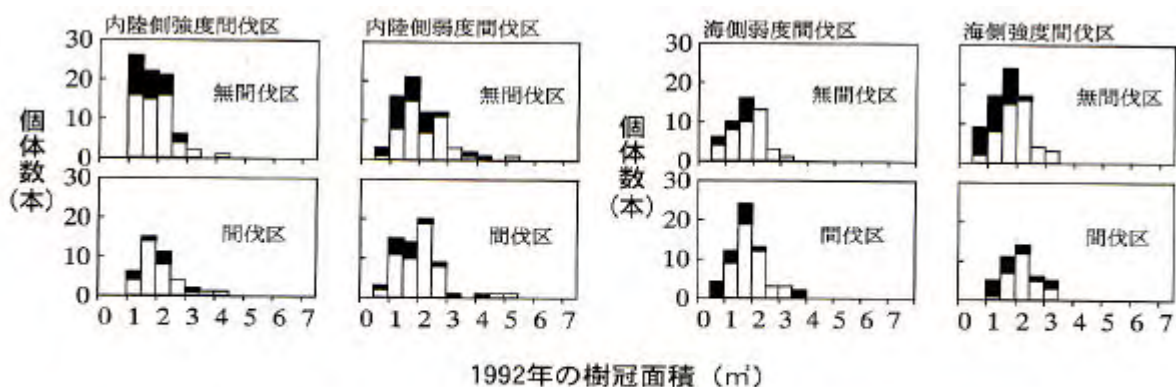


図-7 1992年の樹冠サイズと9年後の生死の関係
 白抜き棒：生残個体数，黒塗り棒：枯死個体数。

おわりに

今回は若齢林を間伐した結果であるため、林齢の高い林分に対しても間伐試験を行い、間伐適期を検討する必要があります。この点については、道内各地に間伐試験地が整備されつつあるため、いずれ総合的な試験結果を紹介したいと考えています。

最後になりましたが、本試験地を設定して頂いた日高支庁林務課の職員の皆様と専修大学北海道短期大学の斎藤新一郎教授（当時道立林試防災科長）に深謝いたします。

（防災林科）