

カシワ海岸林における防風柵の保護効果

福 地 稔・齊 藤 満

天然生海岸林は厳しい塩分環境に耐えて成立していますが、道路建設などにもなう伐開や、林帯前方の地形改変などを受けると衰退するため、何らかの防風対策が必要となります。さらに、林帯後方での保護効果を高めるためには林帯そのものの樹高を高くするなどの対策が必要です。そこで、天然生海岸林の前線に防風柵を設置し、その保護効果を検討したので紹介します。

海岸付近の飛来塩分

樹木の生育に影響する飛来塩分は、海面上で生成され空中に上昇した海塩粒子が内陸に運ばれたものです。日本海北部でのこのような現象は強い北西の季節風が吹く冬季に起こりやすいものです。

海から陸上に達した飛来塩分は、大気中への拡散や重力による落下、地上部の障害物による捕捉などによりしだいに減少していきます。従来の測定例によれば、塩分量は汀線からの距離が増すにつれ指数関数的に減少することが知られています。では、海岸部と樹木の生育する内陸とではどのくらい飛来塩分量が違うのでしょうか。そこで、汀線近くに天然生カシワ林が成立する天塩町の海岸付近で冬季の飛来塩分量を調べてみました。カシワ林は海岸線に沿ってほぼ南北に伸びており、林帯の前線部は汀線からほぼ 100m の距離にあります。汀線から内陸部にかけてそれぞれ 1 m と 2 m の高さに、綿糸を用いた塩分トラップを設置し、ほぼ 2 週間間隔で回収して付着した塩分量を測定しました。カシワの生育限界と考えられる前線部の高さ 2 m の飛来塩分量を 100 とした塩分指数によりそれぞれの塩分量をあらわしました。この指数は既存の海岸林の評価だけでなく、新たに造成する際に施工の難易を評価したり、柵等の工作物を設計する場合に活用できるものです。図 - 1 に示すように、高度 1 m でも 2 m でも塩分量は汀線からの距離に対して指数関数的に減少していることがわかります。この値を用いると、林帯前線の高さ 1 m の塩分量は 2 m の高さの塩分量の 80% 程度であることがわかりました。これまでの調査から、塩分指数が 30 で枝枯れが発生し、80 以上ではカシワの生育は困難と考えられています。したがって、この環境で生存してきた天然生林であっても、このままでは林帯が汀線側に拡大したり、林帯前線部の高さが 1 m 以上になることは困難といえます。

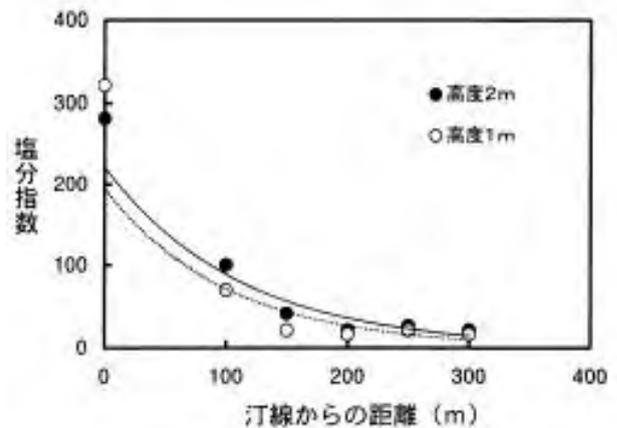


図 - 1 天塩町海岸付近における飛来塩分量
汀線から内陸100 mの塩分量を100 とした

柵による防風・防塩効果

樹木の塩風害を回避するためには、塩分を運ぶ風を防ぐことと、風に含まれる塩分量を減らすことが同時にできれば効率的です。そこで、先ほどのカシワ林の前線に治山事業用柵と同じ仕様のカラマツ製材を使った標準柵（写真 - 1 a）を設置し、防風・防塩効果を調べてみました。風を遮る割合をあらわす柵の密閉度は 60 ~ 70% で、板と板との間を風が通り抜ける時に風を弱めるとともに塩分も捕

捉する構造になっています。あわせてここに、柵を風下側に 30° 傾斜させたコンパネ製の拡散柵を設置しました（写真 - 1 b）。拡散柵は風を柵上方に逃がす構造になっており、板面に隙間がなく密閉度は 100% です。柵の高さはどちらも 1.8m としました。

柵に垂直な方向から海風の吹いた冬季に、三杯式風速計を高さ別に設置し、柵の前で風速を測定しました。測定時間内の風速は 8~9m/s で、風向・風速ともに安定していました。柵の影響を受けない場所を対照区として高さ 2m の値を 100 とすると、柵周辺の風速分布は図 - 2 のようになりました。それぞれの線は、同じ風速比の点を結んだ等値線を示しています。低い風速比の等値線の立ち上がり大きいほど減風域が広いことを意味しています。高さ 2m の風速は、標準柵後方 2m では対照区の 30% 近くまで低下しましたが、柵から 7m 離れると対照区の 50~70% にまで急速に回復しました。一方、拡散柵は標準柵に比べ柵直後での減風効果は大きいものの、柵から離れるにしたがい風速の回復が著しく、標準柵との防風効果の違いはほとんどないと考えられました。したがって、柵の防風効果だけでなく、施工のしやすさや維持管理の面から考えても、現行の標準柵の方が効果的といえます。

風を弱める柵が飛来塩分をどの程度低減させるかを調べるため、先ほどの糸トラップを用いて柵後方の塩分量を測定しました。柵の影響を受けない場所を対照区として、高さ 2m の値を 100 とし図 - 3 に示しました。図 - 2 同様、同じ値を示す点を結んで示してあります。標準柵後方では枝の生育が可能な塩分指数 30 以下の塩分量の少ない区域が広く分布し、柵後方 7m の地点でも効果が高いと考えられました。しかし、柵から 12m 離れると、塩分指数 30 以下を示す高さは低くなり、塩分環境を改善する効果は極端に低下するようです。これらから、柵による保護効果の範囲は柵後方 10m 程度と考えられます。一方、拡散柵は柵直後での効果は高いのですが、柵から離れるにしたがい効果が低下し、その度合いは標準柵よりも大きいようです。

柵の設置効果と樹木の成長

柵による減風・減塩効果がカシワの成長をどの程度促進したかを明らかにするため、標準柵を設置してからのカシワの樹高成長を調べました（図 - 4）。図には設置時のカシワの樹高と 3 年後、6 年後の樹高を示してあります。設置後 3 年間では黒い矢印で示したように 60~70cm 成長し、前線部では高さ 1m 以下であったものが 1.8m の柵の高さの 80% 程度にまで達し、その効果は柵から 10m 程度離れた場所



写真 - 1

柵の設置状況

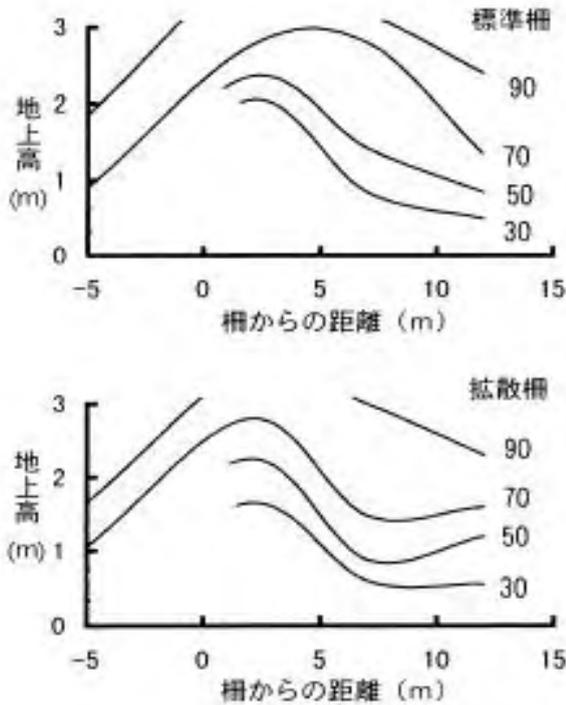


図-2 柵による減風効果

数字は対照区 2m 高の風速を 100 とする比率
距離 0 は柵の位置を、負の記号は柵前方を示す

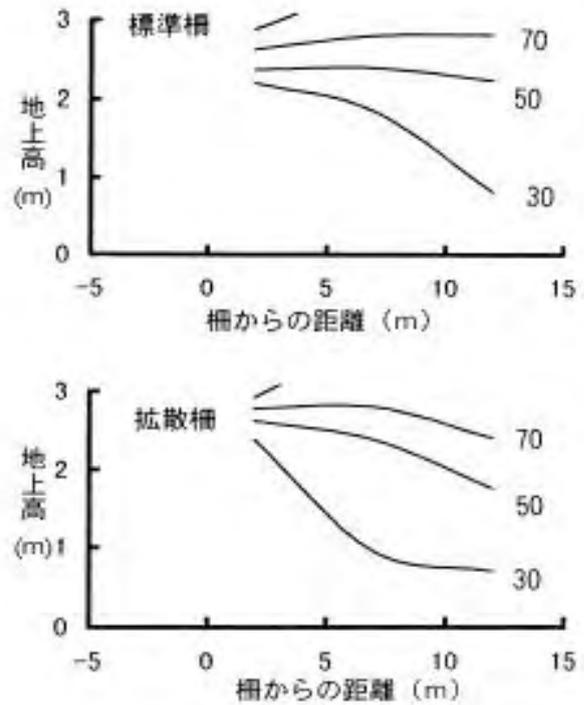


図-3 柵による塩分量の分布

数字は対照区 2m 高の塩分量を 100 とする比率柵
の位置は図-2 に同じ

でも認められました。しかし、その後の3年間の成長は緩慢で、設置3年後の高さとほとんど変わっていません。これ以上の高さでは飛来塩分量が枝の生存限界を越えているためです。したがって、現行の柵高では、前線部でこれ以上の高さを期待することは困難といえます。

では、柵の効果によりいったん高くなったカシワは、柵を撤去するとどのような変化を示すのでしょうか?図-5に、拡散柵設置時と設置3年後、および柵撤去後の樹高を示しました。設置3年後は図-4に示した標準柵とほぼ同様の効果が認められましたが、撤去して2生育期経過すると灰色の矢印で示したように前線部で急激に樹高が低下しました。柵の撤去により厳しい塩分環境に曝されたため、設置時の高さまで枯れ下がったと考えられます。しかし、柵から10m程度離れた場所では樹高の低下はみられませんでした。これは、前線部の立ち枯れた枝が後方を保護していることによる

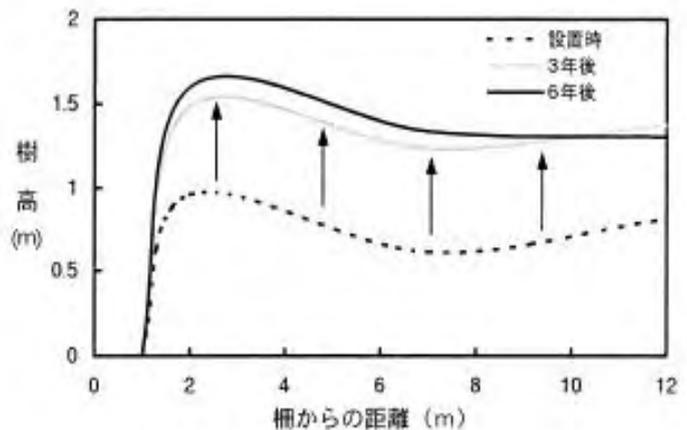


図-4 標準柵後方のカシワの成長

と考えられます。これらのことから天然生林の前線に新たな柵を設置することにより、前線部の樹高を高め、それが後方の保護効果につながる事が明らかになりました。

まとめ

日本海北部の海岸地域では厳しい塩分環境のため、天然生海岸林の保全機能を高めるには何らかの防風対策が必要になります。海岸林の生育実態と柵内の塩分量との関係から判断すると、現在治山事業で施工されている高さ 1.8m の柵を用いて成長が期待できるまで塩分量を減らすためには、ほぼ 10m 間隔で柵を設置する必要があることがわかりました。通常、柵は林帯幅に応じて柵状に複数設置されますので、後方の柵による前方への防風効果も考慮すると柵の効果はもう少し高いといえます。

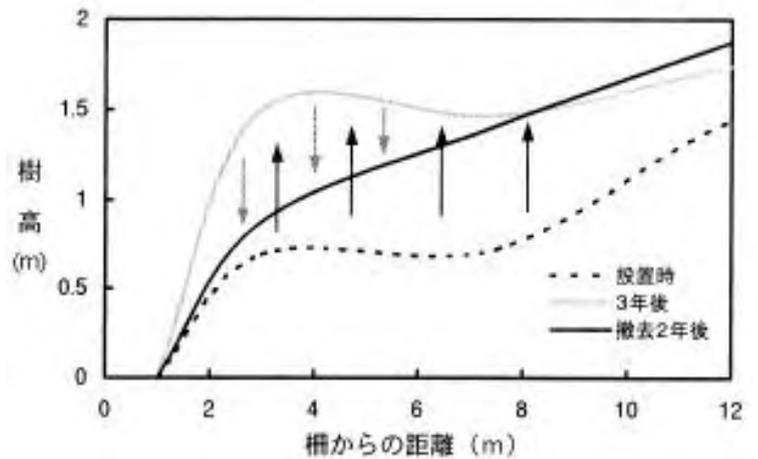


図 -5 柵撤去前後のカシワの成長(拡散柵)

このように、柵の設置は天然生林の前線部の成長促進にも有効なことが示されました。したがって、伐開や地形の改変などにより衰退した天然生林前線部の保護のため、あるいは後方の保全効果を高めるために柵を設置することは効果的といえます。

(みどり環境部主任研究員，森林資源部長)