

# 庄内海岸林ボランティアの手引き



## はじめに

現在、庄内海岸林では、行政が行う森林整備だけでなく、「多様な主体の協働による海岸林保全」というテーマのもとに、以下のような森づくり活動が行われている。

- 1 森林ボランティア団体による保全活動
- 2 行政や関係団体が共催する、市民参加型の保全活動
- 3 学校教育の一環としての整備体験学習、学習林活動
- 4 砂採取跡地法面等への事業者による植栽
- 5 疎林化した耕地防風林等での森林所有者による補植

平成19年度に策定された「庄内海岸松原再生計画」では、立地条件と期待される機能区分に応じたゾーニングと、海岸林の造成や保育管理技術についての「庄内海岸林施業管理指針」を作成した。

本書はこの指針から、現在行われているボランティア活動に特に関係する部分について抜粋、加筆修正するとともに、活動の前提として知っておくべき歴史的背景等を加えて編集したものである。

庄内砂丘の海岸林の歴史的背景と現状と課題を知り、そして将来の姿を想定し、今行う作業がどのような意味を持つのかを理解して活動することにより、ボランティア活動の充実感、達成感は確実に高まるものと考えられる。

一見同じように見えるクロマツ林は、一歩踏み込めばその林相は実多様であり、また、各地での森林ボランティア活動のあり方も多様である。ボランティア活動を企画する立場、あるいは現地指導する立場では、各作業箇所の現場条件、目標林型に応じた整備方針と作業方法を参加者に明確に示して実行することが重要であり、本書をその手引きとして活用していただきたい。



# 目 次

第1章 庄内砂丘の海岸林成立の歴史的背景と現状と課題	4
第1節 庄内砂丘の海岸林の成立過程	4
1 はじめに	
2 失われた森林と砂漠化	
3 藩政時代—先覚者による植林—	
4 明治時代—土地官民有区分—	
5 近世の荒廃状況と戦後の砂防植林	
第2節 庄内砂丘の海岸林の現状と課題	5
1 生活様式・管理意識の変化と森林生態系の変化	
2 松くい虫との終わりなき闘い	
第2章 多様な主体の協働による保全活動の展開	7
第1節 県民参加の森づくりのはじまり	7
1 平成9年魚の森づくりの開始	
2 平成10年 遊佐町での小学生による植林	
3 平成10年11月の大雪～未曾有の雪害の発生～	
4 「十坂のクロマツ」の開始	
5 市民ボランティアの開始	
6 平成13年東北公益文科大学の開学～「公益」をキーワードとした地域づくり	
第2節 多様な主体の協働による海岸林保全の仕組みづくり	9
1 出羽庄内公益の森整備事業	
(1) 出羽庄内公益の森づくりを考える会の開催	
(2) 森林ボランティア活動の支援	
(3) ボランティアリーダー研修	
(4) 森林環境教育の支援	
第3節 遺産を未来へ	10
第3章 海岸林ボランティアの基本的留意事項	12
第1節 活動の意義の伝達	12
1 事前学習の必要性和効果	
2 適切な現地説明	
第2節 現地指導	12
1 ボランティア活動参加の心構えと身支度	
2 ボランティアリーダーの役割	
3 ふり返りの重要性	
第3節 機材	13
1 機材の種類と指導法	
(1) ヘルメット	
(2) 枝打ち鋸	

- (3) 下刈り鎌
- (4) 手入れ用品、その他機材

第4章 海岸林ボランティア活動の実務	16
第1節 植栽	16
1 植栽樹種	
(1) 主林木としてのクロマツの特性	
(2) クロマツと潜在樹種の関係	
(3) 松くい虫被害とクロマツ以外の樹種の検討	
(4) 肥料木	
2 地拵え・植え穴掘り	
3 クロマツ苗木	
4 植栽密度	
5 施肥	
6 支柱工	
7 マルチング	
8 植栽時期	
第2節 保育	22
1 下刈り	
2 補植・改植	
3 追肥	
4 風倒木処理・折損木処理	
5 つる切り	
6 枝打ち・除伐・本数調整伐	
(1) 枝打ち・除伐・本数調整伐の目的	
(2) 枝打ちの留意点	
(3) 除伐の留意点	
(4) 本数調整伐の留意点	
第3節 針広混交林化への対応～	32
1 目標林型の類型と配置	
2 管理の基本的な方針	
3 植栽	
4 植栽を要しない森林造成	
第4節 ニセアカシアの駆除について	34
1 ニセアカシアの特徴	
2 庄内砂丘地におけるニセアカシアの実態と取扱い	
3 ニセアカシアの除去方法	
(1) 伐採及び刈払いで処理する場合	
(2) 伐採と薬剤を併用して処理する場合	
(3) 根系から完全に除去する場合	



## 第1章 庄内砂丘の海岸林成立の歴史的背景と現状の課題

### 第1節 庄内砂丘の海岸林の成立過程

#### 1 はじめに

山形県の日本海側に位置する庄内砂丘は、延長33km、面積約75km<sup>2</sup>、鶴岡市・酒田市・遊佐町の2市1町にまたがる広大な砂丘である。(写真1)

砂丘を覆うクロマツの海岸砂防林は面積約25km<sup>2</sup>、多くが飛砂防備・潮害防備保安林等に指定されており、米どころ庄内平野を、強風や飛砂から守る盾の役割を果している。

この海岸林は、厳しい自然との共生の中で人間が造り上げてきた大いなる遺産であるとともに、庄内地域の暮らしと産業に不可欠な現役の砂防林である。



(写真1)庄内砂丘と庄内平野

#### 2 失われた森林と砂漠化

庄内砂丘は、今はクロマツに覆われているが、かつては自然林が存在していた。それは、大正10年(1921)に、洪水を繰り返していた赤川を、砂丘を開削して直接日本海に抜く工事中、砂丘頂部の下30m付近から、栗、檜、樺等の根株や縄文晩期の土器が発見されたことによっても明らかになった。また、様々な文献や石碑にも、かつて砂丘に存在した森林が人為により消失したことが記されている。

戦国時代の兵火と乱伐、そして製塩により森林は荒廃した。海水を煮詰める製塩法は、大量の薪を必要とし、身近な森林の伐採が進んだ。やがて上流から、「塩木」と呼ばれる製塩用の薪を水運で運ばなければならなくなったほど、燃料は不足した。植生を失った砂丘は砂を吹き上げ、恐るべき移動砂丘となった。飛砂は河口を埋め、洪水で人々は困窮した。

この古い砂丘の上に新たに砂が堆積したものが、現在の新砂丘である。庄内砂丘の構造的特徴は、この新旧2砂層からなることであり、古砂丘上に存在した森林の証である黒色砂層(腐植層)が地下水を保持することにより、砂丘地でありながら豊富な地下水をかん養している。現在は、その地下水により砂丘地農業が発達しているが、過去の禍が転じて福となす結果となったとも言えるのである。

#### 3 藩政時代—先覚者による植林—

18世紀に入り、飛砂と洪水の二重苦から脱するための植林が始められたが、試行錯誤の結果、最適樹種としてクロマツの植林が本格的なのは18世紀中頃である。

庄内藩では地域の指導的人材に「植付役」という役職を与え、植林の指導にあたらせた。初代植付役は、最上川を境にして川北砂丘では来生彦左衛門、川南砂丘では佐藤太郎右衛門であり、代々植付役を継承している。また、藩から土地を預かり、私財を投じて植林に尽力した豪商の本間光丘や佐藤藤蔵など、数多くの先覚者や農民によって植林は綿々と受け継がれ、幕末までに前線部を除いた砂丘地がクロマツで埋め尽くされたのである。

#### 4 明治時代—土地官民有区分—

しかし、明治9年(1876)の地租改正に伴う土地官民有区分により、ほとんどの森林が「官林」となってしまう。例えば、植付役佐藤太郎右衛門の植林指導法は、集落の各戸で区域を均等に



分担して「分散植付け」をし、宅地田畑に接続した森林を「地続山」として藩に申請し、個々が植林や管理の義務と、燃料採取などの権利を得ていた。このように「民」の力で造成したにも関わらず、所有権を証明できないものは全て官林とされたのである。各集落で民有林への引き戻し訴訟が起こされたが、裁判は長期化し、多くの官林が民有林に戻されたのは、明治45年頃である。庄内各地には、植林の経緯や、長く苦しい裁判闘争を不朽に留めんとする石碑が多く残り、静かに後人に歴史を語りかけている。

## 5 近世の荒廃状況と戦後の砂防植林

植林は江戸時代から明治・大正と続けられてきたが、条件の厳しい前線部では、なお不毛の砂地が広がっていた。当時は沿岸漁業の衰退で、漁村は農業への転換を迫られ、そして発展する酒田市の需要を充たす食料増産が必要であった。そして、不毛の砂丘地で農業を行うためには、その前提条件として砂防林の造成が不可欠であったのである。

しかし前線部の植林は困難を極めた。第二次世界大戦が始まり、森林造成の予算は削減され、戦中戦後は前砂丘の現状維持すら困難な状況となった。さらに住民による燃料の過剰採取や松根油採取、食糧増産のための開墾等で砂防林は荒廃し、飛砂被害が深刻化する。

飛砂による家屋や耕地の埋没、眼病の発生、家の中で傘を差し、日々ひたすら砂を掘る生活。文字どおり安部公房「砂の女」のモデルとなった世界があったのである。(写真2, 3)

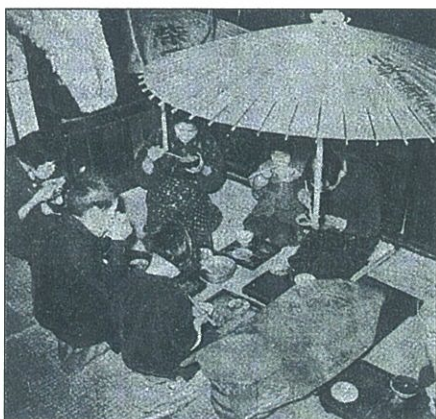


写真2 1960.5.23 山形新聞  
(須藤儀門スクラップ帳より)

食事もカサカサして  
飛砂で屋根も埋める

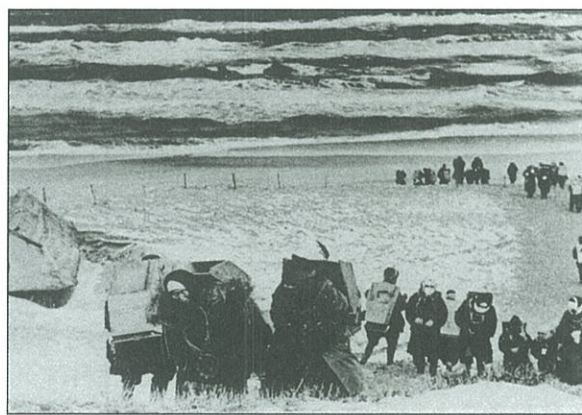


写真3 掘った砂を砂箱で背負い浜に捨てに行く  
(浜中民具資料館蔵)

困窮した地元民は、海岸付近の民有地を国に寄付し、昭和26年(1951)から西側最前線において、国営の海岸砂地造林事業が開始された。

砂防植林には大勢の地元の人が雇用され、ワラやヨシなどの地元で得られる資材をフルに活用した植栽工法を取ることで、戦後の復興事業の役目も果たした。この戦後の植林により、江戸時代から続いた砂防植林は、昭和40年代に至ってようやく一応の完了を見たのである。

庄内砂丘の砂防植林は、かつて取り返しのつかない森林破壊を行なった結果、「砂漠化」という、手痛い自然の報復を受けたことの反省から始まった。そして、3世紀の時を経て、不毛の砂漠に森林を取り戻すことに成功した。しかしこの間、何度も過去の教訓や先人の恩を忘れた破壊や、戦争による衰退等の危機に直面し、再び植林するということを繰り返してきたのである。庄内砂丘の海岸林の歴史は、そのような破壊と再生の繰り返しであると言ったことができ、その歴史は現在も続いているのである。

## 第2節 庄内砂丘の海岸林の現状と課題

### 1 生活様式・管理意識の変化と森林生態系の変化



かつて、松葉さらい、松かさ拾い、立枯れ切りなどは生活の一部であり、森林の利用と管理は表裏一体の関係であった。砂防林は生活に不可欠であり、無意識のうちに植生遷移は阻止され、美しいクロマツの単純一斉林「白砂青松」の景観があった。

ところが、ようやく砂防林の原型ができてきた高度経済成長期、人々の暮らしと心は急速に森林から離れていく。砂防林は極めて公益性が高い存在であるが、燃料革命により、林業的価値は失われた。現在山林は手入れ不足となり、自己の山林の境界さえ分からない森林所有者が増え、個々の所有者に適正な管理を期待することは難しい状況である。このことは、全国のいわゆる里山がたどってきた共通の問題でもある。

「松葉さらい」がなされないと、砂地に堆積した落葉は土壌化し、クロマツ単純一斉林から針広混交林へと、植生遷移が加速的に進行する。この混交林化現象を「クロマツ林の荒廃」と見る向きもあるが、森林生態系としては極めて当然の現象ある。先駆樹種としてのクロマツが、その使命を果たして砂丘地の環境を変え、他樹種を呼び込み、生物多様性を増しながら、本来的な自然林に回帰する過程でもあるのである。

また、外来種のニセアカシアの繁殖も大きな問題である。やせ地に強く成長が早いということで、かつて砂防植林に導入された経緯があるが、旺盛な繁殖力で全国的に繁殖している。庄内砂丘でも主林木であるクロマツを駆逐し、また、浅根性で倒れやすくまた鋭いとげがあることから、文字通り人の入れない藪になる原因となっている。

## 2 松くい虫との終わりなき闘い

今、庄内砂丘の海岸林における最大の課題は、マツノマダラカミキリが媒介する恐るべき伝染病である「マツ材線虫病」いわゆる「松くい虫被害」である。1979年から発生した松くい虫被害は、容易に終息せず、関係機関の懸命の努力が続けられている。もしこの海岸林を失えば砂丘地農業や地域の暮らしは危機に瀕し、飛砂に苦しんだ昔に逆戻りする。松くい虫対策は、いわば引くことのできない終わりなき闘いである。

松くい虫防除は、関係行政機関が連携し、一体的、総合的に行わなければならない。対策の空白域を生じないように各種防除対策を導入し、そして砂防林整備ボランティアを活発化してきた結果、被害量は平成14年を近年のピークとして、平成15年から減少傾向に転じ、今年度まで5年連続減少を続けている。

しかし一方で、近年被害が拡大しているカシノナガキクイムシが媒介する病害である「ナラ枯れ」もすでに砂丘地に侵入し、秋田県境を越えて被害が北上している。クロマツ林の中には多くのミズナラ、コナラ、カシワが自生している。これらは当地の潜在樹種であり、クロマツが松くい虫で枯れた場合にも森林状態を維持するための重要な「保険」でもあるが、いずれもナラ枯れ被害の対象となる。

松枯れもナラ枯れも、外見的に葉が赤変して初めて感染したことがわかり、その時はすでにその木を救う手立てはない。かつ、その感染木を放置すれば、翌年確実に被害は拡大する。

庄内砂丘の海岸林を維持するためには、今後、松くい虫とナラ枯れという二重苦を克服しなければならない。日本各地の松原が松くい虫で消滅している中、庄内海岸の松原を守りきることが出来るかどうか、今、国内外から注目されている。



## 第2章 多様な主体の協働による保全活動の展開

### 第1節 県民参加の森づくりのはじまり

かつて藩政時代は、後世に「先人」とよばれる数々の先覚者の指導による植林が行なわれた。そして近世は公共事業として行なわれ、特に第二次世界大戦後の大規模な植林により、70年代に庄内砂丘の砂防林造成は一応の完了を見た。

しかしその頃、第2節で述べたように、燃料革命に伴う生活様式の変化から、人々と森林のかかわりは一変し、所有界も不明確となり地域の管理組織は崩壊した。そして手入れ不足の森林が増え、前述の松くい虫被害やニセアカシア繁茂が増大しても、住民の関心は薄かった。

そのような中、少しずつ県民参加の森づくりの動きが芽生えてきた。その中で契機となったいくつかの動きを紹介する。

#### 1 平成9年 魚の森づくりの開始

平成9年度から鶴岡市油戸地区で、「魚の森づくり」が始まった。この事業は、「森・川・海」のつながりと水の循環を考える活動として、海に流れる小渓流の失われた森林を、県民参加で再生しようというものであった。当初は県補助のモデル事業としてはじまり、その後組織された、魚の森づくりの会が主体となって下刈りや補植の活動が10年以上継続されている。

特徴は、市民ボランティアだけでなく、加茂水産高校や漁協婦人部等漁業関係者との協働で行なわれたことである。当地はその厳しい気象条件から容易に樹木は成長せず、森づくりの道のりは長い。しかし、庄内海岸における県民参加の森づくりのスタートと位置づけてよい活動である。

#### 2 平成10年 遊佐町での小学生による植林

遊佐町藤崎地区で、保安林整備を目的とした初めての林道「下藤崎線」が平成9～10年度に施工された。この林道沿線の保安林区域内の耕作放棄地の森林再生を行なうにあたり、庄内支庁の保安林担当が中心となって企画し、町の協力を得て遊佐町立西遊佐小学校と同稲川小学校に声がけし、両校の4年生児童によるクロマツ植林が行なわれた。

当時の活動はまだ単発的な体験学習であり、下刈り等、育林まで体系化された活動ではなかったものの、児童によるクロマツ植林のスタートとあってよい。植林されたクロマツは順調に成長しており、その後、両校児童のクロマツ林整備体験学習のフィールドとなっている。

#### 3 平成10年 11月の大雪～未曾有の雪害の発生～

まだ落葉もしていない平成10年11月17～19日にかけて、1晩で38cmという湿った雪が大量に降り、クロマツやスギの幹折れや枝折れ、倒伏といった雪害が大量に発生した。当時は、そのような被害の発生に対し、住民も参加して片付けようという動きは皆無であり、担当部署には倒木処理を求める苦情の電話が殺到した。(写真4, 5)

しかし、この雪害の発生は、市民の目を再び砂防林に向けることとなった大きな契機といえる。その後、平成13年度に「庄内海岸のクロマツ林を育てる会」を立ち上げた櫻井輝夫氏が、地元紙に、なぜこれだけ多くのクロマツが折れたのかという疑問を投稿したことがきっかけとなり、行政と住民との接点ができ、お互いに情報交換や意見交換を深めていったからである。

庄内支庁でも、雪害対策イコール松くい虫対策であるという姿勢のもとに、治山事業をはじめ、あらゆる事業を投入して雪害復旧にあたった。しかし、被害木は膨大であり、その後松くい虫被害が再び急激な増加に転じたのである。





写真4 雪害発生時の状況（酒田市宮野浦地区 1998. 11. 20）



写真5 同（酒田市浜中地区国道112号線沿い）

#### 4 平成11年 「十坂のクロマツ」の開始

酒田市立十坂小学校は砂防林に囲まれた環境に立地し、学区の十里塚、坂野辺新田地区では多くの住民が砂防林を所有している。前述の雪害は十坂学区でも大量に発生したが、当時は住民参加で砂防林を守る空気はなく、あくまでも砂防林管理は行政の仕事であった。

この雪害をよい意味での契機にしようと、平成11年、5学年PTA事業として「砂防林づくり」を始めた。自分達の暮らしを守ってくれている砂防林を、自分達の手で守り育てていかないか、という呼びかけである。無立木地への植林から始め、手入れ不足で雪害を受けた保安林の枝打ちや、つる切りしたフジつるを使ったリース作りなど、年間を通しての取組みである。

特に枝打ちは、1歩も進めないような藪にノコギリを持って分け入るのであるが、人間の力はすばらしいもので、子供であっても力を合わせれば驚くような成果が得られ、参加者にも心地よい達成感、充実感があるのである。この活動が、庄内海岸砂防林の児童による枝打ちのスタートである。

3年間枝打ちや除伐を続けた十里塚の砂防林は、雪害の荒廃がうそのように見違えるようになった。そしてこの活動は、情熱に満ちた校長や教師陣により、総合的学習「十坂のクロマツ」として体系化され教育活動の一環として継続され、庄内各地の学校にクロマツの学習活動が波及した。

同校の活動は、平成13年度全日本学校関係緑化コンクールの学校林等活動の部において、最高賞の農林水産大臣賞を受賞し、平成17年度には緑化推進運動功労で内閣総理大臣賞も受賞した。

#### 5 平成12年 市民ボランティアの開始

平成12年10月、十坂小の取組みを市民レベルに広げる目的で、飯森山西保安林を会場にして「砂防林を育てよう」という市民ボランティアを県と市で企画して実施した。場所は翌年開学する東北公益文科大学のそばであり、公益的活動の実践として、荒れた砂防林の枝打ちやつる切りを行うものである。呼びかけに応じ、毎年大勢の市民、児童生徒、学生が一体となって砂防林の手入れに汗を流し、平成19年度には8年目の活動が行なわれ、ボランティアリーダーとして公益大生が活躍した。この活動が、庄内海岸における市民参加型の砂防林ボランティアのスタートである。

また、本間光丘没後200年を記念し、光丘が残した恩恵に対し、今度は市民の力で松林を守っていこうとする趣旨で、本間家ゆかりの「光ヶ丘松林」「万里の松原」でも、平成12年11月から、同様に市民ボランティアが開始された。この活動も「酒田市都市公園等環境美化活動」として、春秋年2回の活動が継続され、平成19年にこちらに8年目の活動を行った。

このようにして、一小学校で始まった枝打ちやつる切りなどの活動が、最上川の北と南にそれぞれ活動拠点ができ、市民に定着した行事となって継続されている。そして両地区とも活動前の状況が想像つかないほどに整備が進んできている。

#### 6 平成13年 東北公益文科大学の開学～「公益」をキーワードとした地域づくり

平成13年は酒田市飯森山地区に東北公益文科大学が開学し、庄内総合支庁では「公益」をキーワードにした地域づくりを掲げた。そして海岸砂防林はまさに「公益」の象徴であった。

この平成13年はいろいろな意味で大きなうねりの年となった。本間光丘没後200年にあたり、



青年会議所も参加して様々なメモリアル行事が繰り広げられた。そして10月には酒田市で全国有名松原市町村会議、いわゆる「松原サミット」が開催されている。また11月には「庄内海岸のクロマツ林をたたえる会」「万里の松原に親しむ会」が相次いで設立され、さらには、日本海岸林学会が山形大学農学部を事務局として設立され、国内外の海岸林研究者が参集して山形大学で設立総会が開催されたのもこの頃である。

雪害から3年、庄内では海岸林をめぐる動きが急加速で展開され始めたのである。

## 第2節 多様な主体の協働による海岸林保全の仕組みづくり

海岸林は、個人の所有物であってもその公益性は高く、地域全体がその恩恵を受けている。この海岸林は、先人から引き継いだ「遺産」であり、地域の共有財産である。前項で紹介した様々な動きが本流となり、地域にとって必要不可欠な森林であるという共通認識のもと、地域の森林は地域の方で守ろう、多様な主体の協働により保全しようとする取組みが始められた。

### 1 平成14年 出羽庄内公益の森整備事業の開始

山形県庄内総合支庁では、県が調整窓口となることにより、多様な主体の協働の仕組みづくりをめざす「出羽庄内公益の森づくり」を平成14年度から庄内総合支庁独自の事業として実施し、一定の成果をあげてきた。そして平成19年度からは、この年に創設された「やまがた緑環境税」を活用し、NPO等との協働を進めながら継続している。この6年間取り組んできた主な事業内容は以下の通り。

#### (1) 出羽庄内公益の森づくりを考える会の開催

海岸林に関係する国・県・市町の行政機関、研究機関・大学、住民団体、教育機関、林業関係団体（現在27団体参加）が一堂に会し、今後の海岸林のあり方等について、平等の立場で話し合う場である。藩政時代から始まった庄内の長い植林の歴史のうえでも特筆すべき動きであり、多様な主体のネットワーク形成の基本の場となっている。

年3回の開催を5年間継続してきたことにより、着実に関係するお互いの顔の見える関係が築かれてきた。この会の大きな特徴は、森林環境教育に取り組む学校関係者の参加であり、教育機関と連携した多くの保全活動や学習活動が行われている。

また、平成19年度で4回目を迎えた「クロマツシンポジウム」は、行政主導型でなく、NPO庄内海岸のクロマツ林をたたえる会が主催し、考える会が協力する形で毎年ユニークな内容で継続開催しており、市民に対する恒例の普及啓発の場となっている。

#### (2) 森林ボランティア活動の支援

庄内では、前述のように平成12年度から市民参加型の砂防林整備活動を広げてきており、住民団体等の自主的な活動も活発化してきている。作業内容は、枝打ち、つる切り、下刈り、除伐、残材の運搬集積など、人海戦術を要する作業であり、児童生徒を含む大勢の市民が参加している。100人、200人規模の学校単位の活動も増えてきており、庄内総合支庁では、活動企画の相談、ヘルメットや鋸等の活動機材の配備と貸出し、森林技術職員による現地指導、残材の破碎処理の経費負担などの活動支援を行っている。そして、この残材処理についてはペレット原料化の取り組みも進められている。

ちなみに、平成19年度からは「やまがた緑環境税」を活用し、住民団体が取り組む公募事業、そして市町村が取り組む交付金事業を通して活動の支援が行なわれるようになっている。

#### (3) ボランティアリーダー研修

上記のボランティア活動が活発化、大規模化するほど、森林技術職員以外にも、安全確保や作業



指導にあたる多くのスタッフが必要になる。このため、庄内砂丘の植林の歴史、海岸林の植生や森林生態系、松くい虫被害のメカニズム等についての研修会を開催し、指導できる人材の育成に取り組んでいる。その結果、以前は考えられなかったような大規模な活動でも、住民団体、行政機関、森林組合、学生等、20～30人ほどのボランティアリーダーの協力を得ることにより、安全、円滑に行えるようになってきている。

#### (4) 森林環境教育の支援

海岸林は格好の森林環境教育の場であり、小学校学区内の身近な森林を、所有者や地域の協力を得て「学習林」として設定し、様々な森づくり体験や学習活動を行っている。そこにPTAや地域住民が関わることにより、子供を軸として地域住民の意識も変わっていくことが期待できる。設定した学習林は6校であるが、海岸林を題材にした学習活動は周辺校に波及し、現在は小中高、大学の20校で行われるようになった。

また、庄内総合支庁では「地域ふれあい講座」という職員の出前講座制度を設けており、森林整備課でも「庄内砂丘の海岸林」「松くい虫ってなんだろう」「森林のはたらき」等の講座を担当し、年間4～50回に及ぶ出前講座を行なっている。

特に砂防林整備の体験活動をする場合は、必ず事前学習を行ない、植林の歴史や、現状と課題、保全活動の意義等について職員が学校に出向き、児童生徒に語ることが重要である。

森林環境教育支援の課題としては、単発的活動とせず、いかに発展的に継続できるかとい点に尽きると言ってもよい。児童の卒業、教師の異動、PTA役員交代、県や市の職員の異動等に伴い、せっかく積み上げてきた活動が後退、もしくは消滅することは多々ある。

このためには、学校だけの活動とせず、PTAや地区公民館、自治会等と連携し、子供たちの学習活動を地域の方々に見てもらい、共に参加し、理解を得ていくこと、学校だけでなく地域に根ざした活動としていくことが重要である。

## 2 「日本の松原再生計画」モデル地域の採択

平成18年度に、日本緑化センターが「日本の松原再生事業」を企画し、モデル地域の公募を行なった。庄内では、鶴岡市が窓口となって2市1町連名で「庄内海岸砂防林」を応募したところ、審査の結果、数ある全国有名松原の中から第1号の採択となった。松くい虫対策や、ボランティア活動などの、官民あげた保全活動の取組みの実績、出羽庄内公益の森づくりを考える会を中心とする多様な主体の協働体制等が、全国の松原保全のモデルとなるべき先導的事例として評価されたものである。

平成19年度に「庄内海岸松原再生計画」の策定作業が行なわれたが、モデル的事例として広く広報していく必要があると共に、今後の取組み状況や保全の状態は、広く国内外から注目を浴びていくことであろう。

### 第3節 まとめ ～遺産を未来へ～

かつて取り返しのつかない森林破壊による砂漠化を経験した先人は、不毛の砂丘に筆舌に尽くしがたい苦労を重ねて植林をした。この砂防植林事業は、当地域の一大公益的プロジェクトであり、幾多の危機を乗り越え300年間引き継がれてきた。

藩政時代は多くの先覚者を輩出した。藩の後押しを受け、あるいは私財を投じた先人もいた。戦後は国や県の公共事業として進められた。そして現在は、組織の壁や境界を越えて、多様な主体が連携しようという動きが出てきている。

かつて砂丘地では、生活必需品として砂防林が存在し、森林の利用と管理は表裏一体であった。燃料革命以降は、そのような管理組織は崩壊し、砂防林は林業的、経済的価値を失ったが、森林が存在することの公益性は変わらない。

むしろ、保健休養機能や津波を防ぐ機能、そして二酸化炭素吸収源として、期待される森林の公

益的機能は多様化している。そのような時代的要求や生活様式の変化とともに、保全の仕組みも変わっていくべきものであろう。

児童生徒までもがヘルメットをかぶって砂防林の手入れに参加する姿は、少なくとも10年前までは皆無であり、森林ボランティアという概念も当地には存在しなかったのである。

東北公益文科大学開学を契機に、庄内では産学官民が連携して「公益」をキーワードとした地域づくりをめざしている。そして、庄内の象徴の1つでもある海岸砂防林は、先人の公益的精神で築き上げられてきた「公益」の象徴であり、地域の誇りとすべき大いなる遺産である。

今、我々は新たな公益的活動により、その遺産を守り育て未来につなごうとしているが、その活動は、単に有形の森林を保全することだけでなく、庄内の「森づくりの文化」ともいえるべき無形の遺産を、新しい形で受け継ぐことでもあるのである。



## 第3章 海岸林ボランティアの基本的留意事項

### 第1節 活動の意義の伝達

#### 1 事前学習の必要性和効果

現在庄内地区では、小中学校、高校、大学の約20校が、何らかの形で海岸林に関する学習活動や保全活動に取り組んでいる。小学校では学級単位の活動が多いが、中学、高校では遊佐中、酒田一中や五中、酒田中央高校、工業高校、北高校などでは、学年単位の100～200人規模の活動が行われるようになった。

このような取組みで重要なことは、事前学習である。言い換えれば、事前学習を行わない、単なる一過性の体験活動の要請は受け付けないという方針である。

活動に先立ち、庄内砂丘の海岸林の歴史的背景と現状、保全することの重要性を生徒に語りかけ、自分達が行なおうとしている作業の意義等を理解してもらうこと。そのような動機付けがなければ、ただ大変な作業をさせられているという、消極的、受動的な活動になるからである。

事前学習により活動の意義を理解し、目的意識をもち、主体的に参加してもらうことにより、自分も300年にわたる森づくりの歴史の1ページに、確実に足跡を刻んだのだという誇りと、充実感を得ることができるのである。

#### 2 適切な現地説明

上記のような学校教育における活動の場合は、事前学習という手段がある。しかし、市広報等で参加を呼びかける市民参加型ボランティアでは、目的意識の高い人だけでなく、何らかの社会貢献活動をしたいと思って参加する初心者も多い。したがって当日の作業前に作業の目的や内容について説明を行う必要があるが、開会行事では全体的な概略的な説明しか出来ないのが実情である。

大規模なボランティア活動では、班編成を行い、作業内容も班毎に異なる場合が多い。このため、各班の作業現地に移動してから班毎に行なう説明が重要となる。そして、ここで重要な役割を持つのが後述のボランティアリーダーである。

### 第2節 現地指導

#### 1 ボランティア活動参加の心構えと身支度

ボランティア活動を呼びかける際、また、学校での体験学習の場合も同様であるが、森林整備作業にふさわしい身支度を事前に周知することが重要である。森林作業では草木のとげやかぶれ、虫刺されやかぶれだけでなく、刃物を使うことによる危険も多い。

長袖、長ズボン、軍手、長靴、そしてタオル。いくら呼びかけてもハーフパンツや半袖での参加者がいる場合が多い。軍手も受付で一律に配布する活動が多々あるが、その必要はないはずである。身支度は基本的な自己防衛であることを理解してもらわなくてはならないし、不適切な服装の参加者には別の作業をしてもらうということもあり得る。

また、熱中症防止の飲物等については、学校行事であれば水筒等、各自飲物持参が徹底されるが、市民ボランティアの場合は、休憩時や作業終了後に主催者側で準備するケースが多い。また、参加者もそれが当然という意識で、飲物を持参する人は少ない。

ボランティア参加に対する「ご苦労ぶり」という側面があるとはいえ、環境保全、環境美化型の活動において、一方で大量のペットボトルのゴミを出すという従来型のボランティア活動の矛盾を見直してよい時期であろう。ゴミは拾っても、活動ではゴミを発生させないという姿勢を、主催者も参加者も持ち、より意識の高いボランティア活動に移行していくべき時期であろう。



## 2 ボランティアリーダーの役割

庄内総合支庁の「出羽庄内公益の森づくり」では、ボランティアリーダーの養成研修を平成14年度から継続して行なってきた。内容は、「海岸林の植生、生態系」「松くい虫の生態と防除」「海岸林の歴史」「ボランティア指導法、安全講習」等である。

第1節で述べたように、大規模なボランティア活動の場合、県や市、森林管理署等の限られた職員だけでは、全体の掌握と指導は不可能に近い。必然的に作業区域を分割し、版編成を行なって現地指導の担当者を配置する。この担当者がボランティアリーダーであり、作業の目的、作業方法と手順、危険な植物の説明、安全確保等を担うものである。人材は行政関係職員だけでなく、森林組合、ボランティア団体、林業士、社会人、学生、教師等多様である。

庄内海岸における、近年の大規模なボランティア活動を可能にしてきたものは、「出羽庄内公益の森づくりを考える会」の構成団体を中心とする関係機関の協力体制、いわばボランティアリーダーの存在に他ならない。

ボランティアリーダーの姿勢としては、適切な説明や指示を行なうことや、参加者の模範となる動きすることだけでなく、一番は安全確保であり、自身が作業に夢中になることなく、危険行為のないように目配り、気配りを行なうことが大事である。

## 3 ふり返りの重要性

森林ボランティアの醍醐味は、作業前、作業後の明確な変化に対する、達成感、充実感であろう。大変な作業ではあったけれども、確かに自分は地域の森林のために良いことをしたのだという気持ち、汗をかいた後に、マツ林を吹き抜ける風の心地よさを感じること、そのことがその後の活動への参加意識につながっていく。

このため、夢中になって作業をしても、時間になって即終了、移動解散ということではなく、休憩時、や終了時に、汗を拭きながら、或いは飲物を飲みながら自分達が行なった作業の成果を、心静かにして見つめなおす時間が必要である。小学校等の活動では、挙手をして自由な感想発表を行なう場合もある。市民ボランティアの場合も、ぜひそのような時間的余裕のある活動が望ましい。

## 第3節 機材

### 1 機材の種類と指導法

#### (1) ヘルメット

森林整備作業、特に刃物や林業用機械を使う場合のヘルメット着用は必須条件である。地域の方々に日常的に農地の維持管理で刈払機等を使っている人は、ヘルメットを着用しない方が多いが、団体行動としてのボランティア活動の場合は、自己防衛のための基本的身支度の一つであるということを理解してもらい、全員ヘルメット着用で作業をしたい。

ヘルメットをはじめとしたボランティア活動用機材は、庄内総合支庁、森林管理署、市、学習林設定小学校等で、だいたい配備が進んできており、大規模な活動の場合は、各団体の持ち寄りに対応が可能となってきた。

一方、実際の活動、特に学校関係での活動の際、作業前に最も手間がかかることは、実は児童生徒全員にきちんとヘルメットをかぶせることなのである。子供用のヘルメットがなく、サイズが大きいということもあるが、ベルトや顎紐の調整と点検は、ボランティアリーダー全員であらなければならない最初の仕事である。

#### (指導法)

- ・配布後直ちに、ベルト、顎紐を調節してぐらつかないように着用する。
- ・使用後は各自タオルで汗を拭いて返却する。
- ・団体で借用した場合はさらに乾燥させてから返却することの徹底。



## (2) 枝打ち鋸

ボランティア作業において鉋は危険であり、切断作業はほとんど鋸で行なわれる。鋸のタイプは折りたたみ式よりも、ベルトや紐で鞘に収めて腰に下げられるものが望ましい。また、児童生徒向き鋸は、作業性から刃渡り24cm程度が適当である。

児童生徒は鋸を使った経験のない子が多く、作業に際しては、基本的な鋸の挽きかたを教えることがボランティアリーダーの役目である。また、PTAの親子行事や地区の方々との作業の場合は、鋸の正しい使い方を教えること自体が、親子間、三世代交流の要素となる。

### (指導法)

- ・作業前に配布したら確実に腰に紐で下げる。
- ・作業中以外、特に移動時は手に持たず鞘に収める。
- ・クロマツの枝打ち後、ヤニが付着した場合は作業後、自身がヤニ取りスプレー等で手入れをしてからきちんと紐を巻いて返却する。

## (3) 下刈り鎌

大鎌と小鎌があるが、いずれも最も危険で指導に気を使う道具である。また、児童生徒に対しては、鋸以上に道具としての使い方を教えることが難しい。下記の指導法に基づき指導したとしても、持ち方が左右逆の子、叩くように切る子は必ずといっていいほどおり、作業間隔が次第に近くなる等の傾向もあるため、ボランティアリーダーは受け持ち範囲に十分気を配る必要がある。

### (指導法)

- ・移動中はカバーをはずさず、けっして担がず、常に刃を顔の前の目に見えるところに置く。
- ・カバーをはずす時に手を切りやすい。
- ・安全な作業間隔の確保。最低でも2～3m以上の間隔を空ける。
- ・鎌の持ち方は右手が上(刃に近い方)、左手が下(柄の先の方)、そして右足が前。
- ・刈り方は、けっして振り回さず、叩くように切るのではなく、半時計周りに小さな円を描くように手前に引きながら切る。
- ・苗木が雑草に埋もれている場合、誤伐を防止するために、鎌の刃の背の部分をコツンと苗木の根元に当ててから引いて刈る。
- ・休憩時等は、踏みつけ防止のため刃を地面に置かない。
- ・鎌を置いて離れる時は、草むらに置き去りにせず、目立つところにまとめて置く。
- ・作業後は各自砥石で研ぎ、ウェスでふき取ってからカバーを掛けて返却する。

研ぎ方の指導は、ボランティアリーダー全員で対応する。人それぞれのスタイルがあるが、要点はぐらつかないように、手足でしっかりと固定すること、刃が欠けていない場合、粗砥は使わないこと、指を切らない砥石の持ち方をすること等である。

一つの指導例としては

- ・砥石はバケツに張った水に予め浸して置く。
- ・刃を左にして体の前の地面に鎌を置く。
- ・右ひざで柄の部分を固定する。
- ・刃の付け根は地面につけたまま、左手で刃を外側から浮かす。
- ・右手の人差し指、中指を砥石の上を、親指、薬指で砥石上部側面を押さえる。
- ・右手小指は伸ばしたままにしておく。この小指が刃の背に当たってストッパーとなる。
- ・砥ぐのは刃の内側のみ。最後に軽く外側を砥石でなでてバリを取る。
- ・ウェスで水分、砥の粉を拭き取る。

## (4) 手入れ用品、その他機材

森林整備のボランティア活動で主催者(機材管理者)が準備すべき用品は下記の通り。

- ・ ウェス（鋸のヤニ取り、鎌のふき取り等）
- ・ バケツ（砥石の浸漬用）
- ・ 砥石（粗砥は通常の手入れでは使わせないように指導）
- ・ ヤニ取りスプレー
- ・ ポール（作業区域の明示）
- ・ トランシーバー（区域が広く大規模な場合の各班連絡用）
- ・ ハンドマイク
- ・ 軍手予備（あくまでも忘れてきた人のため）

また、チェーンソー、刈払機の使用は、安全講習修了者に限り、一般参加者が勝手に使うことのないように注意する。また、機械刈りと手刈りを同一区域に入れないこと、安全な作業範囲を確保することに留意する。できれば、チェーンソーによる除伐等の作業時は単独行動をせず、伐倒方向や作業範囲内への参加者の立ち入り等を監視する人員を配置するなど、複数作業が望ましい。



## 第4章 海岸林整備ボランティアの実務

ボランティアを指導する立場においては、森林整備の各段階で行なう作業の理論的意味を理解し、ボランティア参加者の疑問、質問等に対応するとともに、適切な作業方法の説明や実演を行なわなければならない。

### 第1節 植栽

#### 1 植栽樹種

海岸砂地に適した樹種は、以下の条件を備えていることが必要である。

- ① 養分・水分に対する要求の少ないもの。
- ② 飛砂・潮風及び寒風害に耐えるもの。
- ③ 風に対する抵抗力の強いもの。
- ④ 温度の急激変化によく耐えるもの。
- ⑤ 病害虫に強いもの。
- ⑥ うっ閉を保ち、落葉・落枝などによって地力を増進するもの。
- ⑦ 生活環境や風致の保全・創出に適しているもの。

##### (1) 主林木としてのクロマツの特性

庄内砂丘では、飛砂と洪水の被害を防ぐために、1700年代に入り植栽が本格化した。初期の段階では、とにかく不毛の砂丘地に植生を導入することが最優先であり、身近な草本や様々な樹種を植栽したが、結果的に最も海岸砂丘地に適した樹種としてクロマツが見出された。そして、1700年代後半からクロマツの植林が本格化した。

クロマツは陽樹であり、上記の各条件を満たし、荒廃地への導入樹種、いわゆる先駆樹種（パイオニア）として最適であった。一方アカマツも同様の性質を有するものの、潮風に弱いことから、日本海北部沿岸域の海岸風衝地への植栽は適さない。クロマツが海岸砂地に適する主たる特性は以下のとおり。

##### ①乾燥、強風に強い

クロマツが乾燥に強く、風に対する抵抗力が強いことの要因としては、深根性であることがあげられる。いわゆる「ごぼう根」と称される直根が、地中深くまで伸びて水分を吸い上げ、地中に打ち込まれた杭となって風に耐える。しかし、クロマツでも強風時には折損や倒伏の被害が発生する。台風等の強風で、クロマツが風倒被害を受ける場合、砂丘地ではほとんどが幹途中からの折損、いわゆる「幹折れ」である。（写真6）

一方、根ごと浮き上がって倒れる、いわゆる「根返り」は、地下水位の高い箇所、岩盤上の浅い土壌の箇所などで、根が浅い場合に発生する。（写真7）

##### ②飛砂の衝突、潮風に強い

また、飛砂の衝突は、樹木の葉や樹皮に対し、物理的な損傷を与え、広葉樹等の場合、葉だけでなく、樹皮も剥け、磨いたようになる場合もある。

クロマツは樹皮が厚く、針葉もクチクラ層に覆われて剛健であり、砂の衝突や塩分の付着に対しても他樹種に比べて抵抗性が強い。

##### ③やせ地に耐える

マツ類は、根に共生関係となる特有の菌根菌を持ち、養分のやりとりを行うため、砂地やがけ地のような貧栄養地に耐える。しかし、けっしてやせ地を好むということではなく、あくまでも



耐性があるということであり、他樹種が成立し得ない土地にいち早く成立することが、先駆樹種たるゆえんである。



写真6 突風による折損 (酒田市黒森 2006.1.20)



写真7 台風による根返り (酒田市飛島 2004.9.27)

(写真：庄内総合支庁森林整備課)

## (2) クロマツと潜在樹種の関係

現在、庄内砂丘はクロマツの砂防林で覆われており、ともするとそれが本来の姿と誤解を受けやすい。しかし、クロマツ林は、あくまでも防災機能を期待する目的で造成された、人工林であって、このようなクロマツ一斉林は、自然状態では成立し得ないものであり、それが自然の姿、森林生態系として理想的な形ではないということを認識しなければならない。

本来の当地方の潜在植生は、落葉広葉樹林帯であり、新砂丘が形成される以前の植生は、カシワ、ミズナラ、コナラ、イタヤカエデ、エノキ、ケヤキ等の優先する森林が分布していたと考えられる。

砂防植林が開始されてから3世紀を経て、砂丘地の植生が回復した現在においては、土地条件によっては、クロマツ林内に各種の在来種の侵入が見られ、一部はクロマツが消滅して広葉樹林化している区域もある。

このことは、裸地化した砂丘に植栽されたクロマツが、成長とともに土壌条件、気象条件を改善し、他樹種を呼び込むという、先駆樹種としての働きをしたことに他ならない。

針広混交林化現象は、森林の消失から3世紀を経て、クロマツの働きにより、潜在植生が成立し得る環境が整い、当地本来の植生に回帰しつつある状態と見ることができる。

## (3) 松くい虫被害とクロマツ以外の樹種の検討

松くい虫被害跡地の森林復旧(砂丘林、丘陵林)や、更新においては、再度の松くい虫被害も考慮し、クロマツに代わる海岸線の植栽樹種の調査研究が、山形県森林研究研修センターにおいて行なわれてきたが、この結果、海岸植栽用の樹種として、潜在植生である、カシワ、ケヤキ、エゾイタヤ、シナノキ、タブノキの5樹種が見出された。

特にカシワについては、飛島の柏木山、遊佐町の三崎地区、油戸、三瀬等の海岸線に自然植生の群落があり、海岸風衝地に成立し得ることが想定された。



このため、1994年以降、酒田市新町光ヶ丘地区の海岸防災林造成や、遊佐町女鹿、三崎、西楯地区における松くい虫被害跡地復旧などの民有林治山事業において、クロマツ植栽区の外側に植栽したところ、良好な生存率と成長を見せており、前線のクロマツ林帯を保護する、最前線風衝部の植栽樹種として利用できる有用な樹種である。

また、カシワは種子を採取して育苗することが容易であり、ボランティア作業に適する。

また、タブノキは暖地系の陰樹であり、風衝地には適さず、庄内海岸の自生地では必ず、冬季北西季節風の風背地となる南東斜面に成立している。温暖な飛島においてもタブ林はほとんどが東海岸に立地しており、西海岸においては、北西季節風の死角となる地形条件である賽の碓付近、明神の社裏のタブ林（童子母タブ林）が唯一のものである。

したがって、タブノキ植栽は、風背地や日照条件の悪い箇所、クロマツ林の樹下植栽等に適しており、遊佐町菅里地区の国道345号線南側隣接地、あるいは酒田市の万里の松原に90年代半ばに植栽されたものは良好な成長を見せている。しかし、この原則を無視して風衝地に植栽したものはほとんどが枯損している。

また、樹下植栽したタブノキが順調に成長した場合、上層木のクロマツは実生の発生抑えられ、タブノキの上長成長とともに、下枝が日照不足により枯れ上がるなどの弊害が生じ、クロマツの更新は困難になる。したがって、タブノキの樹下植栽は、将来的にタブノキが上層木として存在し得る立地条件において、上層のクロマツが疎林化した箇所等を、より生物多様性に富んだ自然的植生に転換させる場合に有効である。常緑のタブノキは防風効果もあり、病害虫にも強い。

このように、各樹種の植栽にあたっては、植栽地の土壌条件、気象条件等に応じ、各樹種の特性を理解した、適地適木の検討が必要である。

#### （4）肥料木

ネムノキ、ハギ等のマメ科植物や、グミ等は、根に共生した根粒バクテリアが根粒をつくり、空中窒素を固定するため、林地の土壌条件を良好にし、植栽木の成長を助ける「肥料木」としての働きがあり、藩政時代にはクロマツの植林に先立ってネムノキなどの植栽が行なわれてきた。当時そうした働きが認識されていたかどうかはともかくとして、過酷な砂地に生育できたネムノキやアキグミには、そのような地力を増進する効果があり、また、砂草とともに地表の砂の移動を抑え、植栽基盤の安定化を図ると働きから「静砂木」とも呼ばれている。

これまで、庄内砂丘の砂防林造成事業の中で植栽されてきた主な肥料木は次のとおりである。

- ・アキグミ（グミ科グミ属 落葉低木）
- ・ネムノキ（マメ科ネムノキ属 落葉高木）
- ・イタチハギ（マメ科イタチハギ属 落葉低木）別名／クロバナエンジュ
- ・ニセアカシア（マメ科ハリエンジュ属 落葉高木）別名／ハリエンジュ

このうちネムノキは藩政時代にクロマツの植栽に先立って多く植栽され、また戦後の砂防植林では主にアキグミが用いられ、これらは庄内各地に多く自生している。

一方、ニセアカシアは北米原産の外来種で明治初期に渡来し、やせ地に強く生長が極めて早いことから、かつて海岸砂地造林の先駆樹種、肥料木として使われたが、現在はむしろ駆除すべき樹種としてとらえられている。ニセアカシアは、旺盛な繁殖力で主林木たるクロマツ駆逐し、場所によってはニセアカシアの純林を形成する。さらに、生長は早いですが寿命が短く浅根性で倒れやすいこと（写真8）、地表近くの根からも次々と萌芽する「根萌芽」や、枝に鋭いとげがあることなどから、ニセアカシアを放置すると文字通り人の入れない藪になる。

なお、ニセアカシアの駆除方法の詳細については、第2章で後述する。





写真8 ニセアカシアは浅根性で倒伏しやすい（遊佐町菅里 2005. 4. 4）



写真9 切り株からの多数の萌芽  
（写真：庄内総合支庁森林整備課）

## 2 地拵え、植え穴掘り

地拵えは、植栽に先立ち生育基盤の土壌条件を改善し、また、他樹種との競合を避け、植栽木の生長を促すために行なう。

疎林化し、ササ・タケ類、つる性植物等が優先し、自然状態では容易に森林に復元しない箇所では、行政が事業として植栽工事を実施する場合は、重機械を用いてニセアカシアや灌木、ススキ等の草本の根系を除去して整地する全面的な地拵え、いわゆる「天地返し」を行うことが多い。

特にクロマツ林としての更新を図る場合は、下刈りや除伐の管理が軽減されるとともに、植栽したクロマツの成長が確保される有効な方法である。

この地拵えは、長年にわたり砂丘地の地表に形成されてきた腐食に富んだ土壌を除去し、砂丘地初期の貧栄養、貧生物相の状態に戻し、クロマツ以外の植物の生育に適さない環境にすることに他ならない。

しかし、このような地拵えは公共事業としては可能であるが、ボランティアでできる作業ではない。ボランティアによる植栽は、疎林化しギャップを生じた箇所などで、既存の植生を極力生かし、日照条件等を勘案しながら、将来主林木となるべきクロマツや潜在的植生の苗木を単木的に植栽するケースが一般的である。

### （植え穴掘り指導法）

- ・ 局所的な地拵えでは、円形の地剥ぎを行い、雑草や灌木の根系除去を行なう。
- ・ 地剥ぎの範囲は広いほうが望ましいが、小苗木の場合でも、直径1m程度を目安とする。
- ・ 地剥ぎして掘り取った根株などをそのまま外に出してはならない。
- ・ 表層には、養分に富んだ腐植が多くあるため、掘った根株やマット状の雑草の根系は、十分に振るい、土を植え穴部に落とすようにする。

ボランティアで植栽する場合、砂地の場合には問題がないが、表層に雑草や灌木が密生している箇所では植栽する場合、参加者は穴を掘ることに熱中しやすい。そして植えた後に埋め戻す土が足りないということが多々ある。

すなわち、穴を掘るといっても、耕して根の土を振るい落とし、根系だけを外に出すつもりで行うのである。表土を失うことはもったいないという意識で、極力植え穴の外には土を出さないこと。出すのは余計な根系だけというつもりで耕す。

苗木を植えるだけならば、根の大きさが十分に入るだけの穴を掘ればよく、十分に柔らかく耕した後には、最小限の穴を掘り植えればよい。

根がむき出しの「振るい苗」の場合は、十分に根を伸ばし、広げて植えられる程度に掘り、埋め



戻し後は軽く根元を踏み安定させる。

「ポット苗」の場合は、ポットが入る大きさであればよい。ビニルポットをはずした後の根鉢を軽くほぐし、軽く手で押さえる程度に埋め戻す。決して踏み固めてはならない。

また、地剥ぎしたマット状の表層は、植栽後、裏返しにしてマルチング的に植栽木の周りに伏せこみ、乾燥と雑草発生を防ぐことに利用する場合もある。

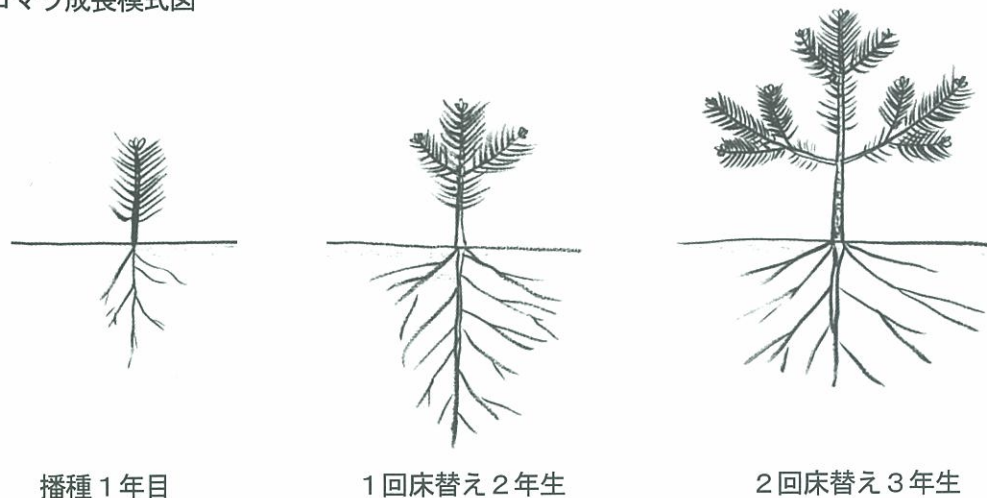
### 3 クロマツ苗木

クロマツは、床替えするほど、大きな苗を使うほど、地上部に対し、相対的に直根は短くなる。国有林の戦後の海岸砂地造林事業及び現在の治山事業では、1回床替え2年生苗を用いている。近年の民有林治山事業では2回床替え3年生苗も用いられたが、苗が大きくなるほど、風に振り回され倒伏し易くなるため、支柱を必要とするようになる。

したがって、基本は支柱を必要とせず、直根が発達した小さな苗を用いることである。

一時使われたクロマツのポット苗については、直根がなく、かつ地上部が重いため自立できず、必ず支柱が必要となる。したがって海岸砂地の森林造成においては、ポット苗は、植栽適期以外の植栽等にやむを得ず使用すると解したほうが良い。

図1 クロマツ成長模式図



### 3 植栽密度

植栽は気象条件が厳しいほど密植する必要があり、庄内砂丘の前線部においては、植栽本数は、10,000本/haを標準とされてきた。

近年のボランティアによる植栽は、比較的内陸部での改植や補植が多く、植栽現場の周囲にクロマツ林が立地して、気象条件が良い場合においては2mピッチの2500本/ha植栽が主流となっている。

2mピッチ植栽の長所、短所については下記のとおり。

(長所)

- ・ 間隔が広いので下刈り等の作業性がよいこと。
- ・ うっ閉するまで時間を要するため、日照不足による下枝の枯れ上がりが少ない。
- ・ うっ閉するまで時間を要するため、除伐の開始時期が遅く、除伐の作業量が減る。
- ・ 日当たりが良いため、根元の太い形状比の低い樹形となるとともに、枝下率を低く抑えられる。

(短所)

- ・ 日照条件が良い分雑草の発生は多い。
- ・ 日照条件が良く下枝の枯れ上がりが少ない反面、下枝ほど太く長く伸びる傾向がある。このため、初期の段階で裾枝払い、もしくは枝先の切り詰めを行わないと、下刈りの障害となる。

## 5 施肥

クロマツ植栽の場合、過度な土壌改良や施肥は必要なく、むしろ、窒素過多による節間の長い徒長した成長を避けなければならない。

肥料を用いる場合、クルミ大の固形肥料（N:P:K=6:4:3 又は 3:6:4 15g/個）が扱いやすい。基肥の場合は、植穴の底に苗木の根に直接触れないように埋め込む。また、追肥の場合は苗木の周囲に移植べら等で深さ 10cm 程度に埋め込む。埋め込む位置は根元近くでなく、今後根が伸張して行くところ、苗木の枝張りの外側を目安とする。

なお、クロマツの場合の、標準的な良好な成長は 30cm/年程度であり、それ以上に伸張する場合は追肥も必要はない。追肥は機械的に行わず、伸張量が小さい場合、葉色が薄い場合等、植栽木の状況を見て行う。そして追肥は植栽木だけでなく、雑草や灌木に対しても効くということを忘れてはならない。

## 6 支柱工

前述のように、クロマツ植栽においては、1 回床替え程度のふるい苗を用いる場合は、支柱は必要ない。2 回床替え苗程度の小苗木の場合は、真竹支柱やシュロ縄結束は必要なく、風による振り回しを避ける目的や、下刈り時の誤伐防止の目印という役目で、現地調達はやダケ 1 本支柱、結束なしでよい。

なお、苗高 50 cm 以上のポット苗木の場合は、必ず支柱とシュロ縄結束が必要である。

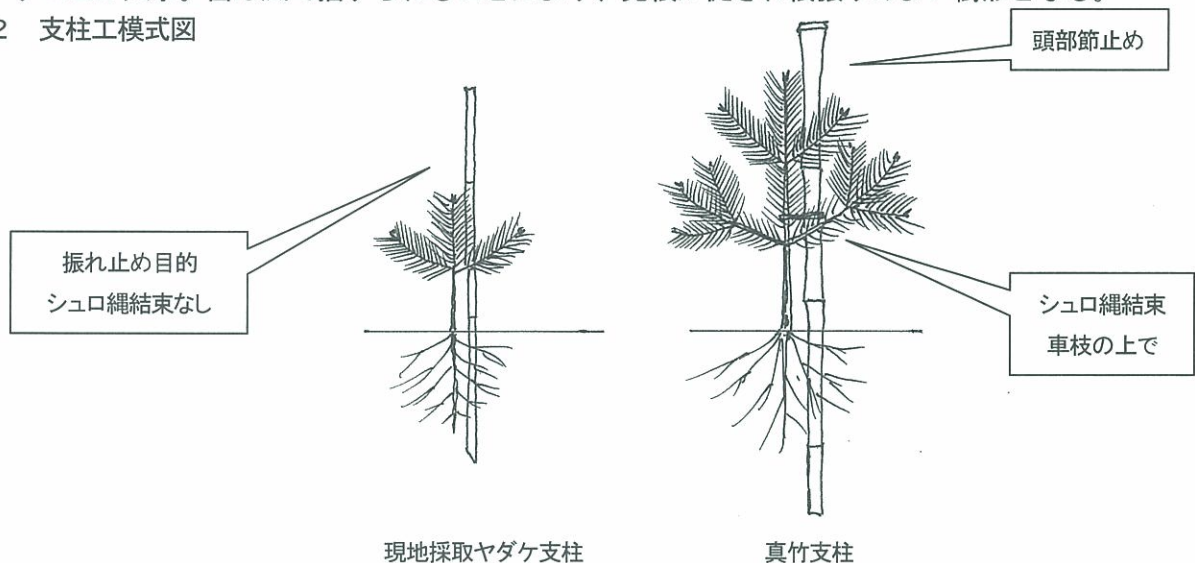


写真74 支柱結束(万里の松原 2006.4.29)  
(写真:梅津勘一)

### (支柱設置指導法)

- ・ 支柱は苗木の初期の活着を確保するために行なうものである。
- ・ シュロ縄結束の場合、食い込み防止のため、きつく縛ってはならない。
- ・ 支柱材料は 50 cm 以下程度の苗木であれば、砂丘地に自生しているやダケが適当である。
- ・ 中苗木で真竹を使用する場合、頭部に水が溜まらないように、頭部は必ず節止めとする。
- ・ 支柱は植え穴を埋め戻してから差し込んでよい。
- ・ 苗木が活着し、自立したら極力早めに取り外す。苗木に支柱に頼った成長をさせずに自立を促すことが大事。苗は風で揺すられることにより、発根が促され根張りのよい樹形となる。

図2 支柱工模式図





## 7 マルチング

乾燥防止や雑草抑制のため、植栽木の根元の地面を、チップやワラ、ジュート繊維マットなどにより覆うことをマルチングという。敷ワラは、ワラの流通が少ないことから現在は一般的ではない。

近年の民有林治山事業等では、松くい虫被害木や支障木を現地破碎したチップを敷く事例があるが、土壌伝染性病原や根きり虫、穿孔性害虫の温床となったり、窒素飢餓等のデメリットがあるため、決して厚く敷かないことが肝要であり、これまでの経験地から、敷き厚は10cm以下にとどめるべきである。

### (ボランティア作業での簡易なマルチング例)

- ・地剥ぎをして土を振るい落とした後の、マット状の表層を裏返しにして敷き詰める。
- ・苗木周囲の手抜き除草を行った場合、抜いた草はマルチ代わりに根周りに敷く。
- ・古新聞4日分を、苗木の根元を取り囲むように円型に敷き詰め、飛散を防止するため、新聞紙の端を丸太や石で押さえる。(写真11)



写真11 新聞紙マルチングによる植栽(鶴岡市油戸魚の森1998.9)

## 8 植栽時期

庄内砂丘では新芽が伸び始める前の、3月中旬から4月中旬植栽が一般的である。通常の樹木の植栽は11～3月の休眠期に行なうのが基本であり、秋植えも行われるが、海岸部では積雪の保護がなく、強風による寒風害や乾燥の害を受ける危険が大であり、秋植えは避けた方がよい。

### 第2節 保育

#### 1 下刈り

##### (1) 植栽木保育のための下刈り(植栽木を残して全部刈る)

植栽木が被圧される前に下刈りを実施する。実施時期は雑草の生育状況に応じるが、定期的作業としては入梅前後の生長最盛期、及び夏季の最低2回が基本であり、最も新芽が伸長する時期、そして光合成による栄養蓄積を行なう時期に十分な日照を与えるようにすることが肝要である。

どうしても年1回とする場合は、下草が最も繁茂する7月に行かない、梅雨明け後の日照を十分に受け光合成生産させるようにする。

また、晩秋の下刈りはむしろ、冬季間の寒風害を助長する場合があるので避けるべきである。

小苗木の場合、雑草の繁茂により苗木の存在がわかりにくくなるが、前述の竹1本支柱を設置すると、風による動揺を防ぐとともに、目印となり誤伐防止の役目も果たす。

また、混植した肥料木が繁茂し、主林木のクロマツが被圧されるような場合には、雑草と共に肥料木の刈取りを行なう。



全面的な下刈りが困難な場合は、植栽木に影響のある周りだけ刈る。(坪刈り)  
なお、下刈りの指導法は、第3章第4節1-(3)を参照。



写真12 下刈り作業(国有林 1960年代)  
真:庄内森林管理署)



写真13 児童による下刈り(遊佐町藤崎 2003)  
(写真:庄内総合支庁森林整備課)

## (2) 成林後の下刈り、除伐(選択的下刈り)

単純一斉林の初期の下刈りと異なり、将来の林相、目標林型を想定した作業が必要であり、残すべきものと刈るべきものを見分け、判断しながら刈る必要がある。ボランティア作業としては最も難しい作業といえる。

### (選択的下刈り指導法)

- ・高木性広葉樹やクロマツの刈り出し。(残すべき木の周りを刈る作業)  
競合するものを除去し、残すべきものの成長を促す。
- ・ニセアカシアやヤマウルシ、ノイバラ等の森林管理作業上支障となるものの除去  
主林木のクロマツや、在来広葉樹の生育を脅かすニセアカシアの早期刈り払い。
- ・その他灌木類の間引き  
野鳥を呼ぶ実のなる木や下記の常緑広葉樹等を残しながら、管理しやすい密度に間引く。
- ・常緑広葉樹保護の視点を持つこと  
庄内砂丘には、暖地系の常緑広葉樹が多く成立する。常緑広葉樹の多くは陰樹でありクロマツ林内の中低木層、亜高木層を形成する。そして常緑樹は、冬季間も防風効果や飛砂防止効果を発揮することができ、極力刈らずに保護育成に努める。

### (庄内砂丘に自生する主な常緑広葉樹)

高木 タブノキ、シロダモ等

中低木 アオキ、ヤツデ、ヤブツバキ、ヒイラギ、イヌツゲ、モチノキ等

## 2 補植・改植

植栽木の枯死の判断は、冬芽で行なう。葉が褐色になっても冬芽が生きていれば、翌春新しい葉が展開する可能性があるが、冬芽が枯れていれば、翌春芽吹くことはないからである。

なお、枯死した場合の補植は、翌春等の最も適期に行なうべきである。

## 3 追肥

追肥はクロマツの生育状況を見て、上長成長が小さい、葉色が薄い等の場合に行なうべきであり、機



械的、定期的な施肥は避ける。順調に成長していれば追肥の必要はなく、むしろ雑草の生育を助長する弊害がある。

なお、追肥を行なう場合は、まるやま3号(N:P:K=3:6:4)等の固形肥料が扱いやすく、ボランティアや体験学習では、移植べらを用いて苗の周り、枝張り範囲の外側に、10cm程度の深さに埋め込む。

#### 4 風倒木処理、折損木処理

若木の風倒や積雪による倒伏は、ポット苗木を植栽した場合に発生しやすい傾向がある。前述のように、苗木の自立を促すためにも、支柱は極力早めにはずべきであるが、強風や積雪により倒伏した場合には人為的に引き起こす必要が生じる。

この場合も、再度支柱を設置してがっちり固定してはならない。なぜならそのことがまた樹木の自立を遅らせるからである。

復旧する場合は、雪起こしの要領で、縄で上から1/3程度の位置に結び、隣接木の根元、あるいは杭を打ち込んで結束し、引き起こす方法もある。縄が1方向では安定しない場合は、2方向から張る。

要は、固定しすぎると根張りが発達せず、再度倒伏する可能性があることを念頭に、樹木の自立を促すことである。(図3)

倒伏したクロマツの根は引き抜かれたように浮き上がっていることから、樹幹を引き起こした後に根の周りを踏む「根踏み」を行う。

また、幹となるべき梢端部が気象災害等で折損した場合、或いは、松飾りの材料採取等のために、心無い行為で切断される被害にあった場合、そのままにすれば崩れた樹形となってしまう。

この場合の対策としては、竹支柱を設置し、車枝の中で最も勢いのある枝を上向きに固定し、主幹となるように誘導する。(図4)

併せて、折損部や切断部に残枝がある場合は、いずれ腐朽の侵入口となるため、車枝分基点の直上で切り戻す。

支柱で誘導した車枝が、幹化して上長成長を開始すれば、支柱は撤去してよい。多少樹形は崩れるが、被害を受けた場合には有効な方法である。

図3 風倒木処理模式図

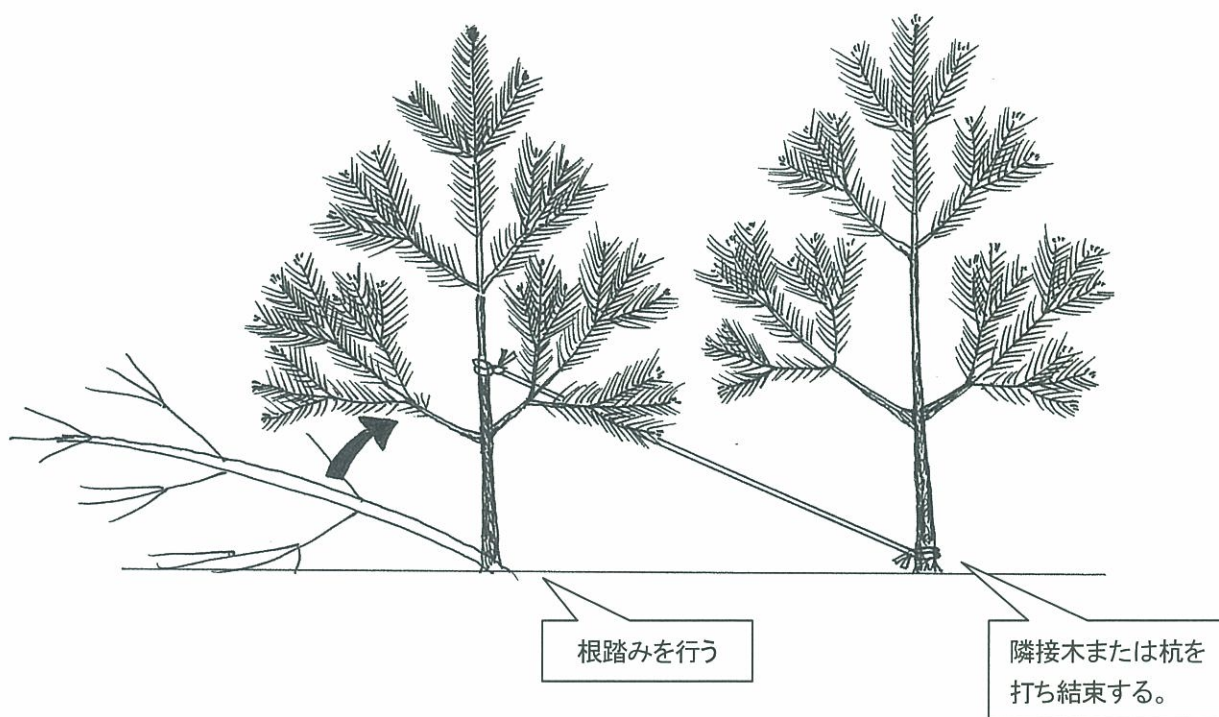
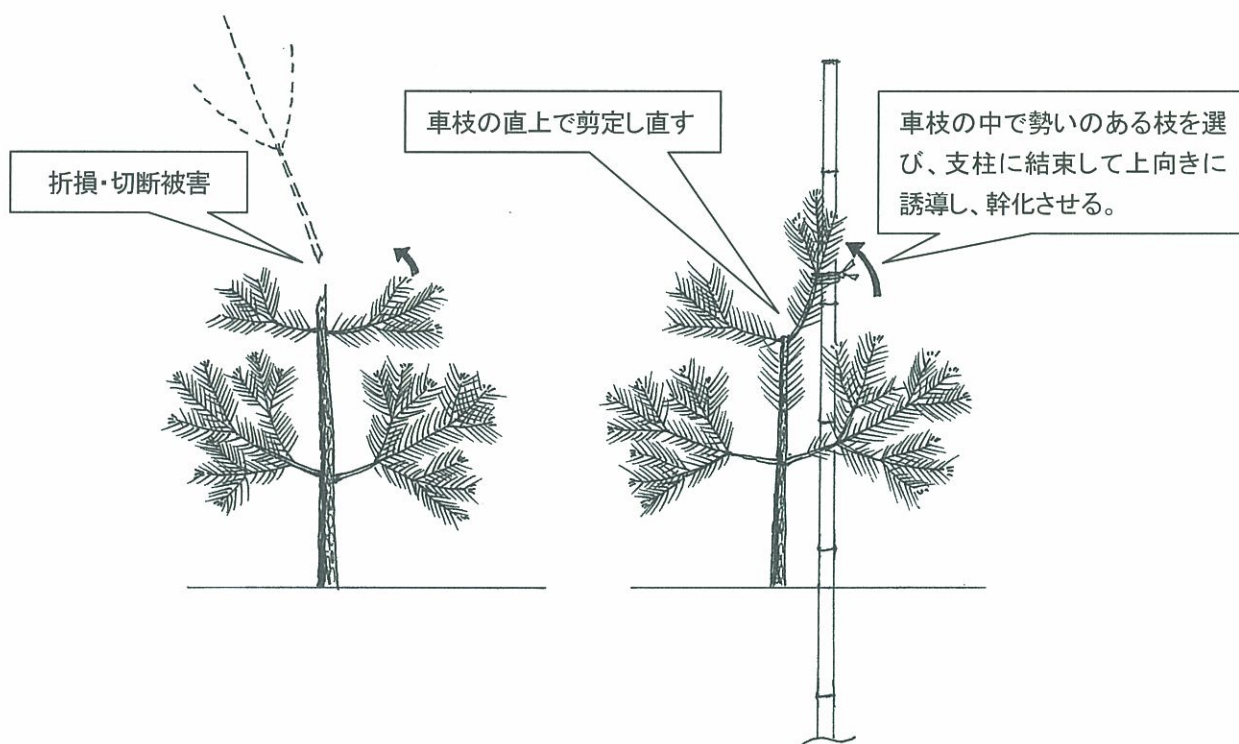


図4 折損木処理模式図





## 5 つる切り

つる切りは、植栽した主林木にからむつる性植物を切る作業である。特に木本のフジは、放置すると肥大成長して、植栽木を締め付けて成長を阻害し、枯死や折損に至るため、巡回の折なども見つけ次第切ることを心がける。

また、ツタウルシは、巻きつきはしないものの、気根を発生して樹皮に定着し、旺盛に展開する枝葉が主林木の樹冠を覆って、光合成生産を低下させるとともに、触れるとかぶれるため、森林管理作業上の障害となるため、早めに駆除する。



写真14 フジつる(遊佐町藤崎 2005)



写真15 つるによるクロマツの個損(遊佐町藤崎 2001.11.13)

(写真:庄内総合支庁森林整備課)

### (つる切りの指導演法)

- ・ 道具は鉋や鋸を用いるが、細いつる植物には下刈り鎌も有効である。
- ・ 切る位置は極力地際とし、できれば胸高でも切って途中をはずす。

つる切りの目的からすれば、地際1箇所切断で事足りるが、ボランティア活動等で、複数人で作業する場合は、できるだけ、地際と胸高あたりの2ヶ所を切断し、途中を取り外すことにより、つる切り済みであることを明瞭にして、二度手間を避ける効果がある。(図5)

- ・ ツタウルシはゴム軍手以外では触らない。

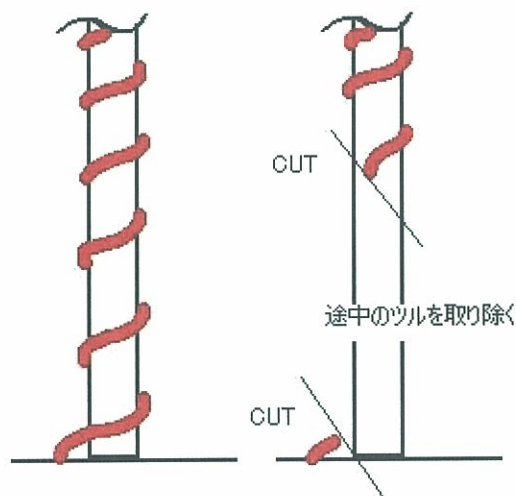


図5 つる切り模式図

## 6 枝打ち・除伐・本数調整伐

### (1) 枝打ち・除伐・本数調整伐の目的

枝打ち・除伐・本数調整伐（間伐）の目的は、低い形状比と低い枝下率の樹形を作ることである。海岸防災林として防風等の機能の高い森林を創るためには、形状比※が低く（60以下）、枝下率の低い（下枝の枯れ上がりの少ない）林分をめざす必要がある。

そのためには、初期の枝打ちと除伐の保育管理作業が重要であり、この作業が不足したり遅れることにより、下記のように防災機能の低い林分となる。

※樹高を胸高直径割った値。値が高いほど細長くヒョロヒョロした樹形である。

- ・ 形状比が高くなる。 → 風倒木、雪害木を生じやすい。
- ・ 枝下率が高くなる。 → 枝葉が上部にしかなく防風効果が少ない。光合成生産も低い。

### (2) 枝打ちの留意点

- ・ 植栽木相互の枝が交差、接触するほど密度が高くなると、光を求めて上長成長が顕著となる（形状比が高くなる）。そして、林内照度が低下すると下枝は順次枯れ上がる。（図6）
- ・ 混み合い、枯枝が絡みあった林分は、林内に立ち入れない状況となり、除伐等の施業もできない。このため枝打ちは、除伐を行うための作業環境の確保という側面もあるとともに、林内の見通しを良くして、除伐木の選木を容易にする作業でもある。
- ・ 枝打ちの開始時期は、隣接木と枝が交差し、下枝の枯れ上がりが高く上がり過ぎないうちに行わなければならない。最初の枝打ちは植栽後7年目あたりが目安である。
- ・ 枯枝は基本的に全部切除するが、生枝については、人が林内を歩ける程度の高さまで、枝下率は樹高の1/3程度、おおむね2m以下をめどとし、車枝を最低でも4段以上残し、必要以上に切り落とさない。（図7）また、生育上重要な役目を持つがっしりとしたいわゆる「力枝」を切り過ぎないように注意する。
- ・ 枝打ちの実施時期は、枯枝については季節を問わない。また、生枝については、強剪定となるような場合には基本的に休眠期に行う。
- ・ 枝の切り落としは、切口が早期に癒合しやすいように、細い枝の場合は付け根から切り落とす。適切な位置で切断すると、切口周囲の細胞が活発に分裂して盛り上がり（カルスを形成）数年後にはカルスが結合して、切口は完全に癒合する。（図8）
- ・ 太い枝で付け根にブランチカラーと呼ばれる盛り上がりがある場合は、ブランチカラーを傷つけないように切断する。この場合、カラーを損傷しないように、3回に分けて切り落とす。（図9）
- ・ 幹から近すぎる箇所では、カルスの形成が悪く癒合しにくい。また、幹から遠すぎる場合は、残存枝が障害となって癒合が阻害され、かつ、残存枝は腐朽の侵入口となる。（図10）



図6 クロマツの成長と枯枝の発生

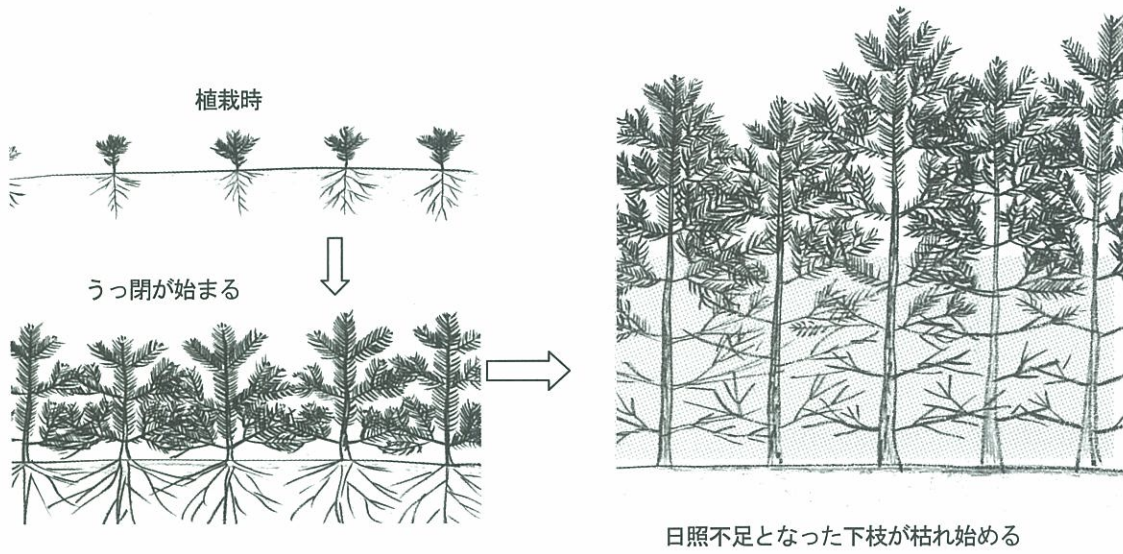


図7 枝打ち模式図

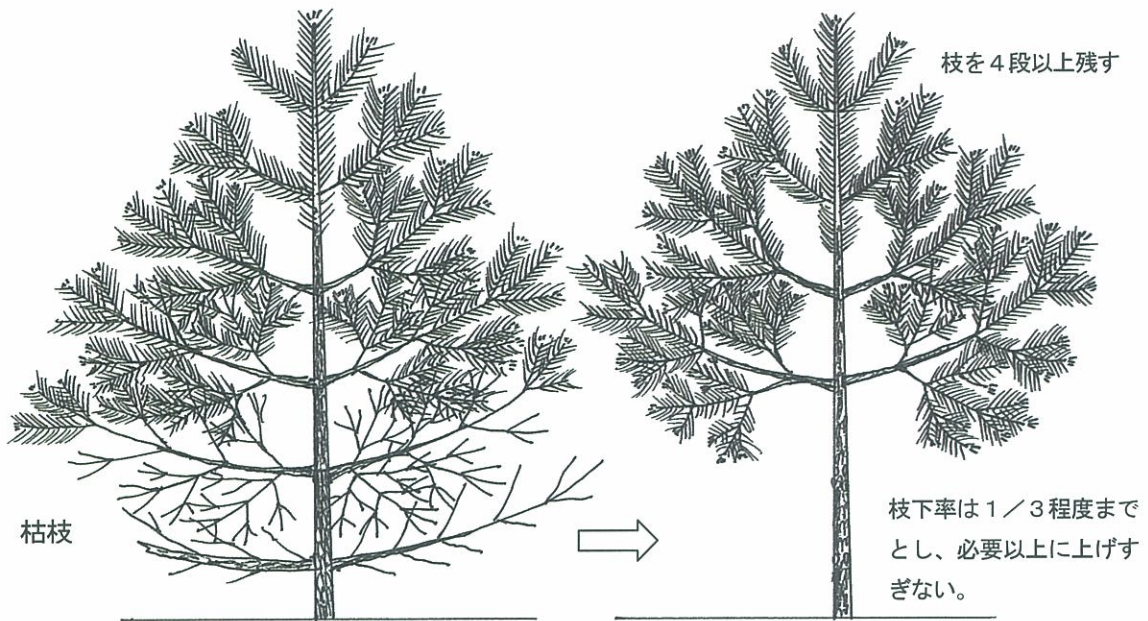


図8 枝打ち(剪定)後の癒合模式図

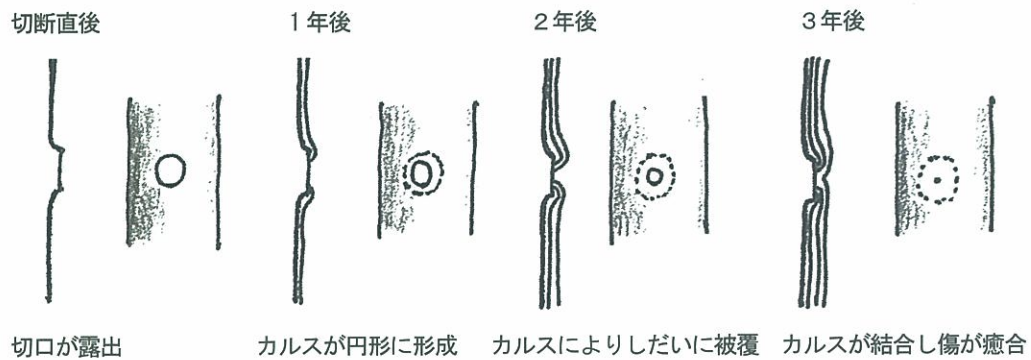
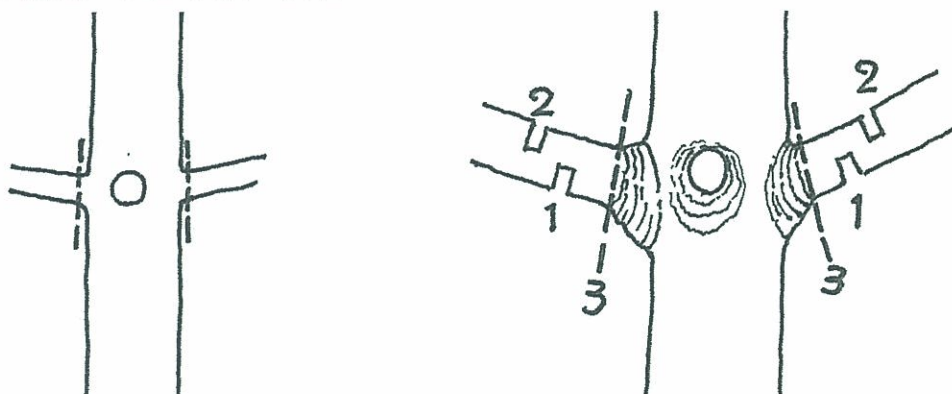


図9 枝打ち(剪定)の位置と太枝の切り方



細い枝は幹と並行に付け根から切る

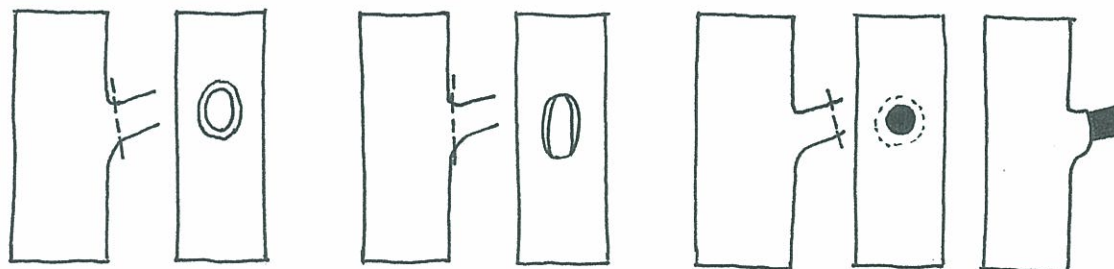
太い枝は付け根の盛上がり(ブランチカラー)の外側で切る

(太枝剪定の基本)

大枝を切る場合、重さで途中で裂け、樹皮部を傷つける場合があるため、下記の要領で切る。

- ①ブランチカラーの外側の下1に切込みを入れる。
- ②次にその外側の上部2を切る。切る途中で枝は自重で落下する。
- ③最後に、ブランチカラーのちょうど外側3で切り直す。

図10 剪定パターンによる癒合の違い



正しい剪定  
円形の巻込みの形成

幹に近すぎる剪定(フラッシュカット)  
上下部にはカルスが形成されない

幹から遠すぎる剪定  
巻込みができず、残枝は腐朽する



写真16 枝打ち (酒田市飯森山西 2006. 11. 12)



写真17 枝打ち後 (同左)  
(写真: 庄内総合支庁森林整備課)



(ボランティア活動における枝打ち作業指導演法)

- ・ 1本の木で複数人の作業を行わない。
- ・ 枯れ枝を中心に切り落とし、枝下率は樹高の1/3程度まで、また、車枝を4段以上残す。
- ・ 切る位置は枝の付け根から。
- ・ 右利きの場合、切る枝を左手で枝を押さえながら、時計回りに作業する。
- ・ 切断した枝は切口を揃えて、木の脇にまとめて置き、元口を揃えて最寄りの通路等に集積する。
- ・ 枝の上面を下にして、地面に伏せると集積のおさまりが良くなる。



写真18 児童による枝打ち(遊佐町立稲川小4年生 2003.9.11) 写真19 同左 搬出

(写真:庄内総合支庁森林整備課)

(3) 除伐の留意点

- ・ 除伐は、主林木の成長に応じ(おおむね  $H=3m$ )、混植した肥料木や、主林木と競合するニセアカシア等の侵入木を伐採するとともに、主林木のうちの不良木、被圧木を伐採する
- ・ 1回目の枝打ち除伐は、ほぼ同時期に行うが、それは前述のように、林内に立ち入れる状況にして、作業条件を確保するとともに、除伐対象木の見極めができるようにするためである。また、高密度植栽(10,000本/ha植栽)の場合、枝打ちを行わない状態での、伐倒、搬出は困難である。

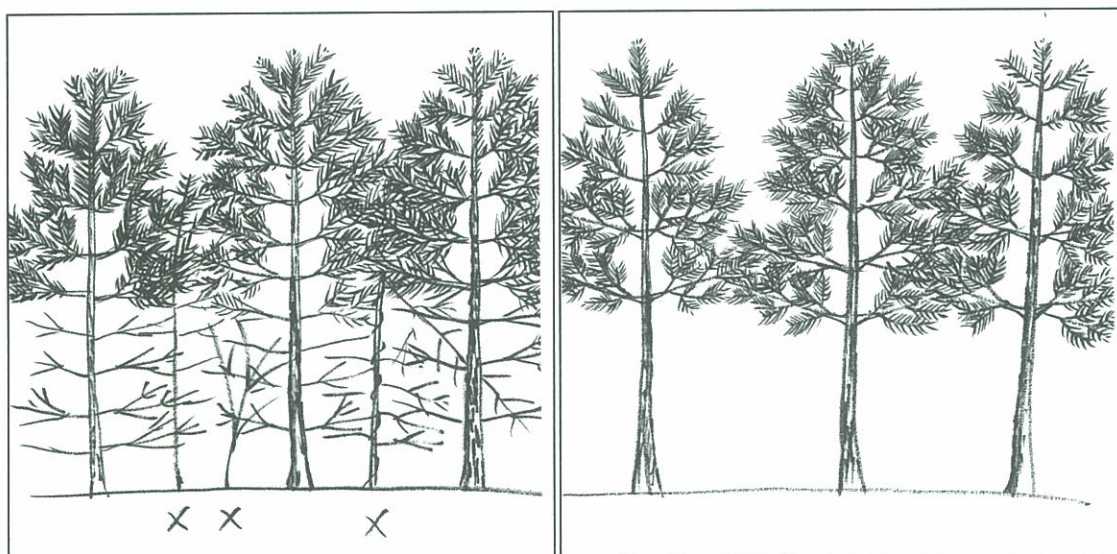


図11 除伐模式図 枯損木、劣勢木、不要木等を伐採する



#### (4) 本数調整伐の留意点

海岸林は一般的に、生育環境が厳しくなるほど高密植栽が行われる。しかし、早く鬱閉する一方、交差し日照が悪くなった枝葉が枯れ上がりやすい。また、込み合うと肥大成長より上長成長が上回り形状比の高い樹形になりやすい。本数調整伐は成長に応じた密度管理を行なうことにより、形状比を低く維持し、林内照度を確保することにより、下枝の枯れ上りを防ぎ、枝下率を低く抑えることを目的とする。すなわち本数調整伐は、防風、防砂、防潮等の防災機能の高い海岸林とするために不可欠な管理であり、樹高、鬱閉度合いに応じ、段階的に本数を減じていく。

防災機能の高い海岸林を造成するための、枝打ち・除伐・本数調整伐は、優良木材を生産するために行うスギ経済林のそれとは全く逆の発想で行わなければならない。

スギ林の場合は、極力高い所まで枝打ちを行い、その目的は無節材の生産であるが、海岸クロマツ林の場合の枝打ちは、枯枝落としを主として森林管理上必要最小限の高さまでしか枝を落とさず、極力枝葉の量を多く維持することをねらいとしている。なぜならば枝葉があればこそその防風、防砂、防潮等の機能であるからである。

また、スギ林の間伐は、末口と元口の差の少ないいわゆる「かんまん材」を生産することが目的であるが、海岸クロマツ林の本数調整伐は、根元ががっしりと太い、形状比の小さい、いわゆる「うらごけ材」をつくることといえる。

#### スギ経済林とクロマツ防災林の施業の違い

項目	スギ経済林	クロマツ防災林
間伐（本数調整伐）の目的	元口と末口の差の少ない優良材の生産。	形状比を低く抑え、根元の太いがっしりした樹形にする 林内照度を確保し下枝の枯れ上りを防ぐ
枝打ち（枝落とし）の目的	無節材の生産	病虫害、腐朽の進入を防ぐ 高密植栽地での作業性の確保 通風性の確保
枝下率	極力高いところまで枝打ち	枝下は極力低く最小限とする 極力、枝葉の量を多く維持
植栽密度	3000本/ha程度	10000～7000本/ha



### 第3節 針広混交林化への対応～

先覚者の血のにじむような努力の末に成立した庄内海岸のクロマツ林は、かつては人々の生活に不可欠な燃料や肥料の供給源でもあった。枯れ枝はもちろん、下草や松葉、松かさまで利用するという森林の利用と管理が表裏一体の関係、いわば極めて合理的な人とクロマツ林の共生関係の下に、白砂青松の景観が存在してきた。

しかし、整然としたクロマツ一斉林は、別の角度から見ると不安定で危険な構造である。同じサイズのクロマツのみが大面積で成立している構造は、マツノザイセンチュウという外来生物が大繁殖する絶好の条件となっているし、冠雪害や風倒害が起こりやすい。

庄内海岸林はかつて広葉樹林であったと言われている。現在、クロマツ林の下層には常に多くの広葉樹が芽を出しており、本来の植生に戻ろうとしている。

今までのクロマツ林施業は、これらの広葉樹をきれいに刈り払い、クロマツの最適環境を維持することにあった。しかし、これは大変な労力と薬剤を永続的に投入することであり、広大な海岸クロマツ林を保つのは既に限界を迎え、手入れ不足に陥っている。

そこで、きめ細やかな管理の代わりに、合自然的に多様性を持たせることによって、松くい虫や気象害からの壊滅的な被害を受けにくくするのが混交林施業である。

ここでは、あくまでもクロマツを主体とし、上層のクロマツを出来る限り保全しつつ、適度な割合で下層に広葉樹を生育させ、多様性と階層構造を持った森林とすることを目的とする。

侵入する広葉樹は、上層木のクロマツの庇護のもとに生育する(ex. 陰樹のタブノキ、アオキ等)ものが多く、場所によっては、クロマツが失われると広葉樹そのものも生育し得ない可能性がある。

したがって、松くい虫防除は今までどおり行っていくことが前提条件であり、極力上層のクロマツを保全しつつ、ゆるやかな遷移を受け入れていくことになる。混交林施業を行う上で最も重要な課題は、海岸林全域に広がっているニセアカシアの除去、そして、クロマツと広葉樹の生存競争を人為的にコントロールする技術である。

#### 1 目標林型の類型と配置

##### (1) 上層クロマツ保全型（クロマツ林ゾーン）

クロマツ林としての防災機能を可能な限り長期間持続させ、かつ高木性広葉樹を適度に配置することによってクロマツの単純林化を阻止・改良し、諸被害に強い森林に誘導する。

##### (2) 針広混交林型（針広混交林ゾーン）

クロマツと広葉樹により自然要素の高い海岸林を造成することで、防災機能の発揮と生物多様性の両方を達成する。クロマツは、可能な限り残していくが、実生が発生しにくく、クロマツの後継樹が育ちにくいいため、将来的にはクロマツは徐々に数を減じ、広葉樹主体の安定した森林に移行させていく。

##### (3) 目標林型の配置

基本的にクロマツ林ゾーンは、国有林防火帯以東～国道、風当たりの強い丘頂部、耕地防風林帯等であり、針広混交林ゾーンは、風当たりの弱い内陸部の風背地で西側に幅のあるクロマツ林が確保されている地域であるが、周辺の土地利用も十分に考慮し配置する。

## 2 管理の基本的な方針

- ・ 高木層のクロマツは松くい虫防除を実施し極力枯損を防ぐ。
- ・ 侵入したニセアカシアは完全に除去する
- ・ ヤダケ、ササ等は、更新と遷移を阻害するため極力除去する。
- ・ クロマツを被圧しない限り、侵入した広葉樹は保存し、生物多様性を高める。
- ・ 特に、アオキ、ヤブツバキ、ヤツデ等の常緑低木、タブノキ、シロダモ等の常緑高木は冬季間も防風防砂の効果を発揮するため、下刈り、除伐の際は極力残す。
- ・ クロマツ等の主林木の成長を阻害し、また、管理上の支障となるフジ、ツタウルシ、ノイバラ等のつる性植物は極力除去する。

## 3 植栽

### (1) 上層クロマツ保全型

松くい虫被害等により極端に疎林化し（クロマツの占有率 50%以下）、かつ、クロマツの実生が少ない場合は、高木層のクロマツと広葉樹を残し、日照条件を勘案して、部分的にクロマツを植栽する。

植栽方法は、群状植栽が可能な場合は、天地返しを実施して確実性を高めるが、単木植栽の場合であっても、十分に耕耘して灌木や草本の根系を除去するなどして地拵えを行い、他樹種との競合を排除する。どちらの場合も十分な日照が得られることが前提である。

### (2) 針広混交林型

かく乱を受けクロマツと広葉樹を合わせた占有率が 50%以下となり、かく乱面積の 1 辺の長さが周辺樹高の 2 倍以上になった場合は、現地に合わせてクロマツと広葉樹をパッチ状又は帯状に植栽区を検討する。

かく乱面積の 1 辺の長さが周辺樹高の 2 倍未満の場合は、ギャップの下に広葉樹のみを植栽する。基本的に天地返しを実施しないが、植栽方法は、前項に準じる。植栽する広葉樹は、現地の光条件、風当たり、周囲の植生等を勘案し、樹種を選定する。

樹種	生存率*1	樹高成長量*1	樹種特性*2
ケヤキ	A	B	生存率と成長量がともに大きい高木性広葉樹
エノキ	A	B	風衝地に強い、大面積での密植は避ける
エゴノキ	A	B	低木性
アカメガシワ	A	A	成長が早い、冬季の枝数が少ない
イタヤカエデ	A	C	風衝地に強い、日当たりのよい場所を好む
ヤブツバキ	A	C	耐陰性高い、低木性、風背を好む
コナラ	A	C	日当たりのよい場所を好む
ミズナラ	A	C	日当たりのよい場所を好む
カシワ	A	D	風衝地に強い、耐陰性高い
ヤマグワ	C	A	初期成長は早い枯死するものが多い
カスミザクラ	B	B	砂丘地で最もよく見られる広葉樹の一つ
タブノキ	B	C	耐陰性高い、風背を好む
ネムノキ	B	B	貧栄養土壤に強い、冬季の枝数が少ない
ハリギリ	B	B	冬季の枝数が少ない
シロダモ	B	B	耐陰性高い、風背を好む
エゾエノキ	B	C	風衝地に強い 大面積での密植を避ける
クリ	B	C	日当たりのよい場所を好む
オヤマザクラ	B	C	高木性でクロマツとの混交が期待できる
シナノキ	B	D	日当たりのよい場所を好む、富栄養土壤を好む
クロマツ	D	D	風衝地に強い、日当たりのよい場所を特に好む、貧栄養土壤に強い

\*1 相対照度30%の半日陰化での結果である

\*2 文献と観察による



- ・ 早急に広葉樹を成林させたい場合は、ケヤキ、エノキ、アカメガシワ、カスミザクラ等を主体として樹種を選定する。
- ・ クロマツを主体に成林させ、その下層に広葉樹を配置させたい場合は、タブノキ、カシワ、シロダモ等の耐陰性の高い樹種を中心に選定する。

#### 4 植栽を要しない更新

クロマツの育は植栽に限らない。耕作放棄地、交通島、法面等には、先駆樹種としていち早くクロマツの実生が発生する。それらを間引いていけば、植栽木よりも丈夫なクロマツを育てることができる。

しかし、同様な条件ではニセアカシアもいち早く侵入し、おびただしい繁茂を見ることも事実である。また、林内を良く見れば、多くの高木性の潜在樹種の実生が見られるはずである。

下刈りをしながら、必要な樹種を残し、不要な樹種を淘汰していけば、植栽によらずとも森林を造成して行くことが可能である。

### 第4節 ニセアカシアの駆除について

#### 1 ニセアカシアの特徴

ニセアカシア（別名：ハリエンジュ）は、北米原産のマメ科の落葉高木で樹高 25m 程度まで成長する先駆性樹種である。荒地に活着し、成長が早く、地力回復効果があることから、明治初期に緑化植物として日本各地に導入された。また、5～6月に白く美しい花を大量に咲かせることから、街路樹や養蜂の蜜源植物として利用されてきた。しかし、繁殖力が非常に高く、野生化して在来樹種を被圧するようになったため、環境省の要注意外来生物に指定されている。

##### ①成長が早い

ニセアカシアは、他のマメ科植物と同様に根粒菌と共生しているため、空中窒素の固定能力が高く、やせ地での生育が可能である。さらに、この自前で窒素養分を調達できる能力により、成長が早く、1年で樹高 3m を超えるほど成長するものもある。

##### ②萌芽能力が高い

ニセアカシアを伐採すると伐根から非常に多くの萌芽が発生する。伐根径が大きければ萌芽本数が多くなる傾向があり、樹齢 20～30 年が萌芽本数のピークになっている。また、萌芽本数とサイズは、伐採時期により異なり、夏に伐採すると萌芽本数が多く、冬に伐採すると萌芽本数が少ない代わりに樹高が大きくなるという傾向がある。

さらに、ニセアカシアはササ、タケ類と同じように水平根を伸ばし根からも萌芽を発生させる。この萌芽は、ストレス条件下で発生する萌芽とは異なって、新しく伸長した水平根上に毎年継続的に発生するものであり、分布範囲が急速に拡大する要因となっている。

##### ③大量開花、シードバンクの形成

毎年 5～6 月に大量に花を咲かせ、10 月に種子を散布する。食用にもなる花は香りが高く、糖度の高い蜜が豊富であるため、養蜂業では主要な蜜源樹種となっている。種子は、黒く硬い皮で覆われており、簡単に発芽しないため、土壌シードバンクを形成する性質がある。これらの大量の種子は、発芽条件が整うまで休眠するが、最大で 40 年ぐらい生存すると言われている。

##### ④環境適応能力が高い

ニセアカシアは、極めて環境適応能力に優れ、耐暑性、耐寒性、耐乾性があるほか、根粒菌と共生していることからやせ地にも強く、日本全国で分布しているほど生育可能範囲が広い。

また、ニセアカシアは、煙害などの環境汚染にも強く、明治時代には、鉾山の緑化に利用された。



現在では、自動車の排気ガスに含まれる窒素酸化物を吸収分解する大気汚染浄化植物として期待されている。

### ⑤他の樹木の成長を阻害

ニセアカシアが侵入した林分では、林内の種数、本数が減少する。ニセアカシアが優占した林内は、植生が貧弱となり、ニワトコ、ヤマウコギ、ノイバラなどの限られた低木性樹種、つる性植物、草本が残っているだけで、高木性広葉樹はほとんど見られない。これは、ニセアカシアがアレロパシー物質を有している、窒素過多土壌を形成するなど他の樹木を排する性質があるなどが原因と考えられている。

### ⑥浅根性

ニセアカシアは、典型的な浅根性であり、根は垂直方向よりも水平方向への成長を重視する。一般的に浅根性植物は、深根性植物に比べて強風に弱く倒れやすいが、砂丘地のような軟弱土壌では、その差が顕著に表れる。また、ニセアカシアは、寿命が30年前後と短く、この頃になると、根の枯損腐朽が目立つようになり、さらに強風への耐性が弱まっている。

### ⑦トゲがある

ニセアカシアは、ハリエンジュという別名があるように、枝葉の基部にトゲがある。林内にトゲのある植物が繁茂していると、刈払い等の作業効率が非常に悪くなり、人が入りにくい森林になる。

## 2 庄内砂丘地におけるニセアカシアの実態と取扱い

庄内砂丘地では、クロマツを主林木として、江戸時代から海岸林を造成してきた。クロマツは、松くい虫被害が発生している現在においても、代替できる樹種が存在しないため、生活環境、農耕地の保全に重要な役割を担っている。

ニセアカシアは、かつてクロマツの肥料木として導入されたものの、成長が早く、クロマツを被圧する。クロマツは、陽樹であるため被圧に弱く、生存しても樹幹が細く強風に耐えられない樹型になりやすい。よって、現在は、ニセアカシアの植栽は行われていないが、クロマツ林への分布拡大を阻止する必要がある。

また、クロマツが松くい虫被害によって疎開した林地には、繁殖力の強いニセアカシアが優占する場合が多い。平成16～17年に山形県森林研究研修センターで行った海岸林調査では、764ヶ所中450ヶ所でニセアカシアが確認され、そのうち249ヶ所の上層、中層、下層のいずれかで繁茂、優占している状況であった(図11)。

このニセアカシアが繁茂、優占している地域では、ニセアカシアの風倒が発生しやすく、さらに林内の種数、本数が減少し、貧弱な植生となっていることから、このまま放置しておいても多様な海岸林へは移行していかない。

よって、庄内砂丘地において、健全な防災機能の発揮のためクロマツを改植する場合においても、多様な海岸林造成のため

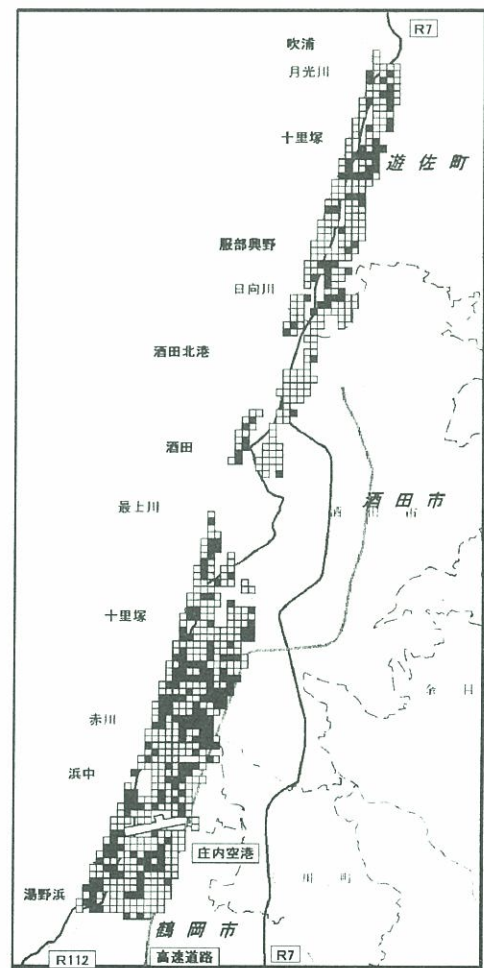


図12 ニセアカシアの侵入状況  
濃色：ニセアカシア多  
淡色：ニセアカシア少



広葉樹の侵入を促す場合においても、ニセアカシアを排除していくことが重要である。

### 3 ニセアカシアの除去方法

#### (1) 伐採及び刈払いで処理する場合

◎萌芽が発生しなくなるまで、繰り返して伐採、刈払いを実施する。

一般的に根系部の資源蓄積量が少ない盛夏の伐採は、樹木の成長に大きなダメージを与える。よって、ニセアカシアの除去は、梅雨時からお盆の間で伐採すると効果が高い。

また、ニセアカシアは、大きく成長すると伐採作業が大変であり、また萌芽本数が多くなるため、小さいうちに伐採を繰り返して根絶を図るのが重要である。

なお、試験的に樹高 3m 程度のニセアカシアを毎年 1 回 7 月下旬に刈払い続けたところ、3 年目でほとんど萌芽が発生しなくなり、根絶できた (図 2)。

#### (2) 伐採と薬剤を併用して処理する場合

①ニセアカシアを伐採する。

②樹高 1.5m 程度の萌芽を狙って非選択性の除草剤を散布する。

使用できる除草剤の例としてラウンドアップハイロードが挙げられる (表 1)。ラウンドアップハイロードは、造林地で使用が可能な非選択性のグリホサート系除草剤で有効成分が葉面から根系へ吸収、移行するものである。

この除草剤は、散布後に 3 時間ほどの植物が吸収する時間が必要であるため、散布は、晴天が最も良く、降雨前や夜霧で濡れる夕方を避ける。

また、強風時を避け他の樹木にかからないように注意しながら、萌芽全体にむらなく散布する。なお、散布には、泡沫状に散布できる専用のノズルが必要であり、これを取り付けた噴霧器を使用する。

表 1 ラウンドアップハイロードの使用方法

作物名 又は 適用場所	適用雑草名	使用時期	10 アール当り使用量		本剤及びグリホサート を含む農薬の総使用回 数	使用方 法
			薬量 (ml)	希釈水量(l)		
造林地 (地ごしらえ)	ススキ、ササ類、 クズ等の多年生 雑草 落葉雑草かん木	生育盛期以降 (夏~秋期)	1000	少量散布 5~10	3 回以内	雑草木 茎葉散 布

除草剤の散布時期は、伐採後 4 週以降で萌芽高が 1.5m に達しない間に行う。散布が早すぎると、薬剤散布後に発生する萌芽があり、除草効果が全く得られない。

また、1.5m 以上になると散布むらが生じやすく枯れ残りが多く、顔にかかりやすいなど安全使用上の問題も出てくる。

ニセアカシアは、7 月下旬から 8 月上旬に伐採すると、9 月中に最大萌芽高が 1.5m 程度で成長が止まることから、この時期が除草剤散布をしやすい、また効果も高い。

伐採作業は冬季の方が楽であるため、冬季に伐採し、初夏に散布してもよいが、ニセアカシアの樹高成長が早く散布に適する樹高を逃しやすい、他の植生の繁茂が著しく散布時にニセアカシアを見逃しやすい、庄内ではちょうど梅雨時であり散布のタイミングが難しいなど注意が必要である。

### (3) 根系から完全に除去する場合

#### ◎天地返しを行って除去する

ニセアカシアを放置してしまった林地をクロマツで改植する場合、重機を利用し天地返しを行うのが最も効果的である。しかし、ニセアカシアは、樹幹、水平根上に多数の潜伏芽を有しているため、完全に取り除くか、地中深くに埋めないと、再生する可能性が高いので注意が必要である。

以上、駆除方法の各論について述べたが、大きく成長させるほど駆除は困難になるものであり、細いうちにこまめに下刈りするなど、地域による日常的な管理こそが望まれるところである。



#### 写真出典

酒田営林署「海岸砂地造林事業20年の歩み」須藤儀門編  
浜中民具資料館収蔵写真  
庄内総合支庁森林整備課業務記録写真  
梅津勘一撮影写真

#### 参考図イラスト

梅津勘一

#### 編集執筆担当

第1～4章第2節 梅津勘一（樹木医・松保護士）  
第4章第3～4節 志斎和貴（森林研究研修センター）

表紙写真 万里の松原自然観察教育林での植樹活動（写真：梅津勘一）  
H15植栽木の経年変化（H17～19）

この報告書は「三井物産環境基金」の助成により  
作成したものです。

## 庄内海岸林ボランティアの手引き

平成20年3月発行

発行者／庄内海岸松原再生計画策定委員会  
事務局／〒997-8601 鶴岡市馬場町9-25  
鶴岡市農林水産部農山漁村振興課  
印刷所／東洋印刷