

海岸防災林における一元的管理手法の検討 ～民国共通した管理経営方針策定に向けて～

庄内森林管理署 森林官補（羽黒担当区） 宮崎怜

1 はじめに

(1) 庄内海岸林の概要

庄内海岸林は、鶴岡市、酒田市、遊佐町の2市1町にまたがり、強風や飛砂から庄内地域を守る海岸防災林で、延長約34km、面積約2,400ha（国有林面積833ha）と広大な森林面積を有しています。

現在はクロマツ林が広がる庄内海岸林ですが、江戸時代から様々な人たちが防砂のための植栽を続けてきています。昭和20年代には戦中戦後の荒廃による飛砂被害の甚大化から海岸防災林造成を望む声が高まり、昭和25年に海岸前線部約300haを国有林として採納し、昭和26年に国営治山工事が開始されました（庄内森林管理署1983）。国営事業が行われた前線部は植栽木の生育や成長を阻害する強風や飛砂の激しい過酷な環境で、植栽したクロマツが1年で30cmもの砂に埋もれたとの記録（庄内森林管理署1983）があるほど植栽木を取り巻く環境の改善は大きな課題でした。そこで、当時の酒田営林署長であり、「海岸砂防の父」と称される富樫兼治郎が確立した手法により、植栽木への強風や飛砂を遮るための前砂丘・主砂丘という人工砂丘造成や、砂の移動を固定する砂草植栽が行われました。その結果、植栽条件が大きく改善され、クロマツ林造成を成功させたのです。

海岸防災林造成は約20年の歳月を経て完了し、現在はクロマツ林の維持管理が施業の中心となっています。また、以上のような歴史的背景から、国有林は前線部の多くを抱えることとなりました（図1）。

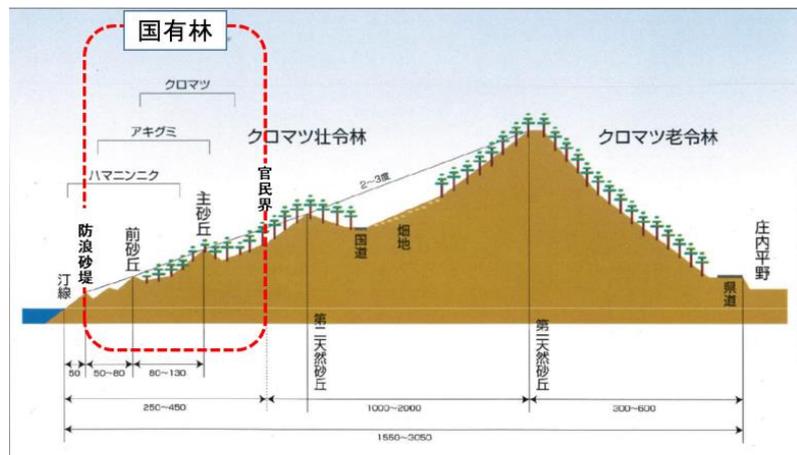


図1. 庄内海岸林の一般的な横断図

しかし、かつては様々な人の手が入り管理されてきた庄内海岸林ですが、燃料革命による生活資材としてのクロマツの需要がなくなる等の時代の変化に伴い管理が滞っていきました。例えば国有林では本数調整が行き届かず形状比や枝下率が上昇し、防風機能の低下や風雪害のリスクが高い林分が形成されています。さらに、昭和50年代からは松くい虫被害が発生し、クロマツ林の荒廃が危ぶまれてきました。そのような中、平成14年に庄内海岸林の公益的機能を地域全体で守るため、「出羽庄内公益の森づくりを考える会」が発足し、行政機関、教育機関、ボランティア団体などの関係団体が海岸林保全に向けた情報交換や議論をする場が生まれ、協同体制構築のための取組が開始されました（出羽庄内公益の森づくりを考える会2019）。

(2) 目的

庄内海岸林は地域全体の公益に関わるため、一体として多面的な機能を発揮できるように、民国の連携はもちろんのこと、適期に適切な管理を行っていくことが重要です。しかしこれまでは、①明確な基準がないことから実施が担当者の判断に委ねられていた、②民国がそれぞれの経験や基準によって異なる施業方針を取ってきた、③施業の中心が海岸林の造成から維持管理へシフトしている、④松くい虫被害への対応など海岸林を取り巻く状況が変化している、などから現状のままでは適切な管理がしにくいことが問題となっており、民国が海岸林管理のための共通の方針を持ち、現状に即しながら一体的な管理を行うことが必要かつ課題となっています。令和3年度には民国共通の方針策定に向けて、公益の森づくりを考える会に「庄内海岸林施業管理部会」が立ち上がりましたが、まず民国間の作業方法の違いや見直しが必要な作業種の洗出しが進められることとなりました。そこで本研究では、共通の方針の策定の第一歩として、1. 民国で方法の異なるまたは見直しが必要な作業種を明らかにし、2. 関係者とともに、方針策定に向けた今後の課題及び具体的な対応について整理・検討することを目的としました。

2 研究方法

まず、民国における現在の施業の実施基準等を整理表にまとめました（表1、2）。次に、整理表をもとに、国有林の担当である山形県庄内総合支庁、「庄内海岸林施業管理部会」部会長、海岸林管理を専門としている森林総合研究所東北支所の萩野先生と当署で3回にわたる協議を重ね、共通の方針策定に向けた今後の課題及び方向性について議論しました。

3 結果

まず、地拵え、植付、下刈では、植付本数が異なることが明らかとなりました。国有林では前線部で10,000本/ha、内陸で5,000本/haであるのに対し、国有林では2,500本/haとなっていました（表1）。

表1. 民国現行施業の整理表抜粋

	地拵え	植付	下刈	基準
国有林	天地返し	5,000~10,000本/ha	樹高と雑草木高が同程度以上、おおよそ6年	・治山技術基準 ・造林事業手引書、 方針書
民有林	天地返し	2,500本/ha	被圧がなくなるまでの間 おおむね5年程度まで 全刈、坪刈、筋刈	・治山技術基準 ・庄内海岸林施業 管理指針
相違の有無	無	有	大きな差はない	

つる切り、枝打ち、本数調整伐については、つる切りと本数調整伐で実施基準や方法が異なっていました（表2）。つる切りは国有林では成林後にも必要に応じて行っていました。本数調整伐については、実施基準が民有林では植付後の年数であったのに対し、国有林では林冠高となっていました。加えて、調整本数や回数、目標密度といった方法にも違いが見られました。庄内海岸林では、歴史的に除伐が本数調整として扱われることもあ

り（例えば、庄内森林管理署（1983）35頁）、民有林では除伐と本数調整伐の明確な区別がありませんでした。枝打ちについては、民国で基準等は共通していたものの、松くい虫被害防止の観点から現状に即した方法を検討すべきとの意見がありました。

表2. 民国現行施業の整理表抜粋（つる切り、枝打ち、本数調整伐）

	つる切り	枝打ち	除伐 (本数調整伐)※	本数調整伐	基準
国有林	下刈と併せて その後必要 に応じ	枯れ上がり開始から 除伐と併せて枯 枝除去、下枝率1/3、 車枝を4段以上残 し地上2mまで	林冠高3.0mで7,500本/ha～ 5.5mで2,500本/haなど林冠高 に応じた本数調整		・治山技術 基準 ・造林事業 手引書、方 針書
民有林	下刈と併せて	枯れ上がり開始から 除伐と併せて枯 枝除去、下枝率1/3、 車枝を4段以上残 し地上2mまで	植栽後8年程度 に1回 30%程度除伐し、 1,500本/haまで	除伐と同じ※	・治山技術 基準 ・庄内海岸 林施業管理 指針
相違の有無	有	無→要見直し	有	有	

4 考察・結論

(1) 植付

植付本数が民国で異なっていましたが、これは前述のとおり、国有林では風などの環境の極めて厳しい前線部を多く抱え、民有林では内陸部を多く抱えているといった環境の違いを反映しているものと考えられます。前線部（特にクロマツ林最前線）では、厳しい環境の中でいち早いうっ閉と防風機能の発揮のために高密度植栽が行われてきており、風の厳しい環境では引き続き高密度植栽が必要と考えられます。一方で、海岸防災林造成の完了に伴い、植栽環境が大きく改善していること、松くい虫の被害跡地といった成木に囲まれた林分内への植栽が求められることなど、前線部においても風環境が緩和され、本数削減の検討が可能な状況もあります。よって、担当者が植栽箇所の状況に応じた植付本数を

表3. 植付本数選択加点表の一部

植栽本数	点数
2,500本/ha植栽	10点以上
5,000本/ha植栽	5～9点
10,000本/ha植栽	4点以下

項目	条件	加点
犠牲林を除く、林内のギャップである。	周囲を健全木で囲まれている。	5
	林縁、激害地等、周囲に健全木ない場合を含む。	—
風上に林冠高3m以上の林帯がある。	幅70m以下(密:防風効果高い)	2
	幅70m以下(疎:防風効果低い)	1
	幅70～150m(密:防風効果高い)	4
	幅70～150m(疎:防風効果低い)	3
	幅150m以上(密:防風効果高い)	6
	幅150m以上(疎:防風効果低い)	5
	林冠高4.5m以上である。	2
	林帯がない	—
風上に人工砂丘がある。高さ:h(m)	丘頂からの距離が、25×h(m)の内側	2
	丘頂からの距離が、25×h(m)の外側	1
	被災し機能していないが修繕予定あり	1
	ない又は機能していない	—

選択できるような共通の基準の導入が必要と考えました。具体的には、植栽木に影響を与える風に関連した因子ごとに加点方式で本数選択できる表を考案しました(表3)。来年度以降、表による決定本数と実際に現場で検討した植栽本数に相違がないか確認のうえ、因子や点数配分を精査していくこととしています。

低密度植栽は植付コストや本数調整回数の省略というコスト削減につながる一方、下刈回数の増加や、侵入木除去など追加コストも考えられることから、植栽後の施業の整理とコスト計算も課題となります。実際の積算単価をもとに、地拵えから5回目の列状本数調整伐までの直接経費で計算し、10,000本/ha(下刈4回、本数調整5回)と5,000本/ha(下刈6回、本数調整3回)で比較したところ、約30%のコスト削減が見込まれたため(図2)、低密度植栽による低コスト化の可能性が明らかとなりました。今後はより具体的な施業方法の検討などにより精査してまいります。

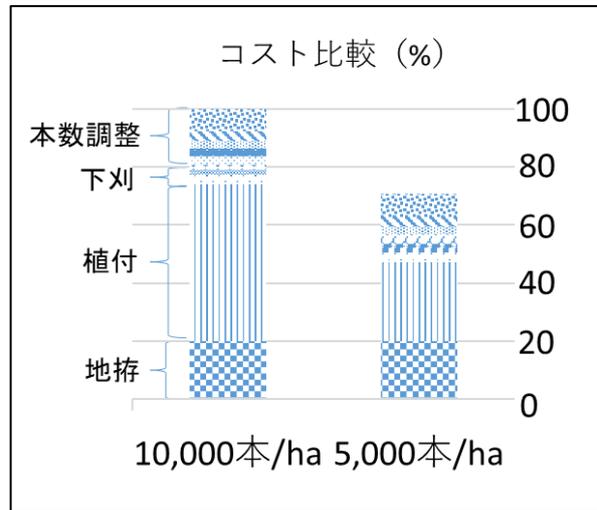


図2. 植栽密度間のコスト比較

(2) 本数調整伐

植栽本数の違いもあり、実施基準や調整本数等が民国で異なっていました。本数調整の目的は、過密化(形状比や枝下率の上昇)を防ぎ、目標の林型へ誘導していくことにあります。森林総合研究所(2011)によると、過密化は上長成長に伴って生じることが知られているため、クロマツの成長に合わせた適期や調整本数の選択が求められます。よって、治山技術基準(林野庁2015)や森林総合研究所(2011)で示されているように、植付後の年数ではなく林冠高を基準とした施業実施及び調整本数の判断が必要と考えました。そのため、図3の林冠高に応じた適正密度を参考にしつつ、庄内海岸林の現況調査による目標林型の精査や風速の計測も合わせた環境に応じた目標林型の検討なども行いながら、民国共通した基準の導入を目指します。

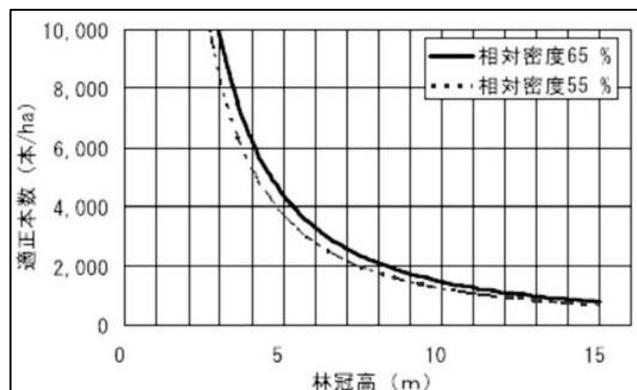


図3. 林冠高の適正本数の関係
(森林総合研究所 2011)

庄内海岸林では除伐が本数調整伐として扱われることがあり、実際に民有林の基準では区別がありませんでした。一般的に除伐は、不良な植栽木や侵入した雑木などを伐倒・除去することを言い(東京農工大学農学部・森林・林業実務必携編集委員会編 2021)、本数調整伐とは目的が異なります。低密度植栽では、灌木等の侵入が増加することが予想されることから、両者の線引きを行い、侵入木等除去のための除伐を設定できるよう関係者とともに検討してまいります。

(3) つる切り

つる切りは、被害を受けやすい下刈時期を中心に行われてきましたが、クロマツの肥大

成長の阻害や病虫害防止の観点から、成林後においても行う必要があるとの意見がありました。今後は必要に応じて成林後の実施、特に作業の効率性が上がることから本数調整伐等との組み合わせを念頭に検討してまいります。

(4) 枝打ち

防風機能の向上や病虫害防止等のために行いますが、極力手を加えないことを前提としていたクロマツ林最前線ではこれまで行われてきませんでした。しかし、クロマツ林最前線は高密度植栽の影響で枯れ枝が多く発生しており、枝下率が高い状況です。枯れ枝の放置は松くい虫被害を誘発する恐れがあり、実際にクロマツ林最前線でも松くい虫被害が発生しています。健全な枝張りによる防風機能の発揮や松くい虫被害を防止するために枯れ枝除去が実施できるよう検討してまいります。

(5) まとめと今後の展望

現行施業の整理及び関係者との協議の結果、民国で異なる作業種や見直しが必要な作業種を明らかにし、今後の対応について整理することができました。植付本数と本数調整伐では、担当者の属人的な判断によらず、環境に応じた適切な施業の実施を可能にするため、表2の植付本数選択のための加点表や図3のような林冠高に応じた目標本数の設定など明確な基準の導入を目指します。つる切りと枝打ちでは、現状の問題点を共有することで新たな実施基準の追加など、よりよいものに見直す検討をすることができました。例えば枝打ちでは、これまで前線部ではあまり手をかけないという認識をアップデートし、松くい虫被害防止のため、専門家からの後押しも受け、実施を検討するに至りました。

本研究は、民国共通の施業方針の策定という目標に向けた今後の対応方針をまとめたものに過ぎません。しかし、本研究の過程で関係者と議論を重ねたことにより、民国の連携を一層強化し、共通の認識を醸成させることができました。さらに、これまでの国有林の施業を見直し、加点表の考案など新しい取組の一步となりました。本結果が共通の方針策定に向けた議論の発展の一助となることを期待しつつ、国有林としては今後も関係団体と協力・協議を重ねながら実地調査や精査・検討を続けることで、よりよい方針の策定に向けて邁進してまいりたいと考えています。

最後に、山形県庄内総合支庁森林整備課様、庄内海岸林施業管理部会部会長様、森林総合研究所東北支所萩野様（協議への参加、情報提供等）、ご協力をいただき御礼申し上げます。

5 参考文献等

林野庁（2015）治山技術基準（防災林造成編）。https://www.rinya.maff.go.jp/j/sekou/kizyun/gijutu_kijun.html, 2021年2月16日確認

森林総合研究所（2011）クロマツ海岸林の管理の手引きとその考え方—本数調整と侵入広葉樹の活用—。森林総合研究所 第2期中期計画成果 24

出羽庄内公益の森づくりを考える会（2019）庄内海岸林松原再生計画～公益の森がつくる豊かな暮らし～。出羽庄内公益の森づくりを考える会, 山形

庄内森林管理署（1958）海岸治山事業概要。庄内森林管理署, 山形

東京農工大学農学部、森林・林業実務必携編集委員会編（2021）森林・林業実務必携第2版。朝倉書店, 東京