

海岸防災林の機能強化

森林技術・支援センター 業務係長 岡本 英朗

1 はじめに

青森県屏風山海岸林は、津軽半島の日本海に面する七里長浜に沿って南北に展開する砂浜に造成されており、クロマツとカシワを主体とした林分です（図1）。屏風山海岸林は藩政時代に端を発し、幾多の失敗や困難を経て現在の姿に至っています。現在は海岸汀線から平均幅員600m、延長約18km、面積約1,000haは国有林として管理経営されており、後背地である農耕地や集落などを飛砂や強風から護る防災林として重要な役割を果たしています。



図1：屏風山海岸林の遠景

このような中、平成28年度に屏風山海岸林南端部から南西へ約22kmの地点で単木的に松くい虫被害が発生し、現在も防除対策が行われているところです。今後、被害が拡大した場合、当海岸林は甚大な影響を受けることが予想され、防災林機能の低下が懸念されます。松くい虫被害を防除するためには相当なコストがかかるため、防災林機能を維持するための選択枝として、広葉樹等への樹種転換を目的とした植栽試験が各地で検証されています。

しかしながら、海岸林における広葉樹植栽はクロマツと比較して技術的に確立されておらず、立地環境などの影響を十分に考慮する必要がありますが当海岸林における有効な広葉樹の選択や施業方法は未検証な状況にあります。

このことから、本試験では、屏風山海岸林に適した樹種転換手法を明らかにすることを目的として、植栽試験と自然侵入した広葉樹の活用について検証したので報告します。

2 材料と方法

(1) 調査概要

調査地は、青森県つがる市屏風山国有林の防風保安林内に位置し、汀線からの距離は60～510mです。当該地は1936年に植栽されたクロマツ林分ですが、2005年に実施された間伐（伐採率12%）により、下層植生や低木性・高木性広葉樹が自然侵入し生育しています。当該地を対象とし、有効な植栽樹種を判定するための植栽試験と、自然侵入した広葉樹の活用について検証を行いました。以下、各調査の概要について述べます。

(2) 植栽試験

植栽試験地は、保安林改良事業によって植栽された林分です。植栽は汀線からの距離 60～120m の地点（以下、汀線側）、350m の地点（以下、内陸側）の 2 箇所で開催しました。供試樹種は、青森県の海岸域に分布するカシワ、ケヤキ、オオヤマザクラ、エゾイタヤ、ギンドロの計 5 種です。植栽配置は単木混交であり、植栽密度は 5,000 本/a としました。また、施肥やバーク堆肥などの生育基盤の造成や、植栽後の保育作業は行っていません。調査方法は、植栽直後と成長休止期の生育状況、樹高、根元径を物差し及びノギスを用いて計測しました。

(3) 林況調査

林況調査は、調査プロットを 7 箇所（以下、ベルト A・B・C・D・E・F・G）設定し、クロマツと広葉樹の樹高、広葉樹の出現状況、生育阻害要因の 3 項目を調査しました（図 2）。これらの調査プロットはいずれも幅 4m であり、海岸から内陸までの細長い区域となっています。各延長はベルト A が 333m、B が 340m、C が 488m、D が 508m、E が 370m、F が 320m、G が 315m です。これらの調査結果を整理し、施業の方針や方法を考えるための区分を図化（施業区分図）することで、目標林型と管理方針を検討しました。なお、本調査は「クロマツ海岸林に自然侵入した広葉樹の活用法—松枯から防災機能を守るための広葉樹林化—」（独）森林総合研究所, 2014」を参考としました。

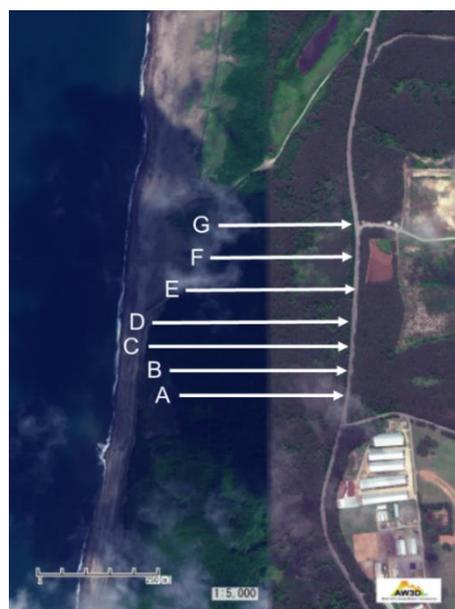


図 2：調査プロット

3 結果と考察

(1) 植栽試験

① 生存率

各樹種の生存率の推移を図 3、4 に示します。

汀線側の生存率（3 成長期経過後）はカシワ 80%、ケヤキ 45%、オオヤマザクラ 12%、エゾイタヤ 4%、ギンドロ 11%となりました。いずれの樹種も植栽初期に生存率が低下し、植栽後 3 年間で全本数の 2～9 割が枯損しました。広葉樹の生存率は植栽後の 3 年間に生じた枯損によってほぼ決定されるという報告（金子, 2012）があり、本調査地も同様な傾向となりました。また、枯損の形態は乾燥によって複数年かけて枯死に至る割合が高くなりました。

内陸側の生存率（3 成長期経過後）はカシワ 91%、ケヤキ 68%、オオヤマザクラ 69%、エゾイタヤ 39%、ギンドロ 39%となりました。汀線側と比較すると生存率の低下は緩やかですが、植栽後の 3 年間で全本数の 1～6 割が枯損しました。内陸側では、乾燥害と併せてノウサギによる食害が発生しており、カシワ、ケヤキ、オオヤマザクラ、エゾイタヤで被害が確認されました。

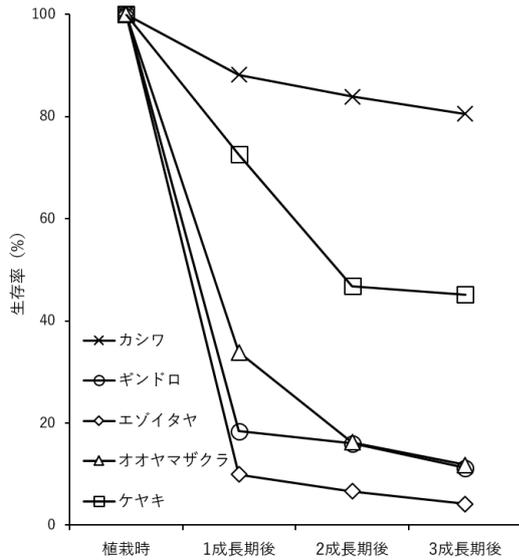


図3：生存率の推移（汀線側）

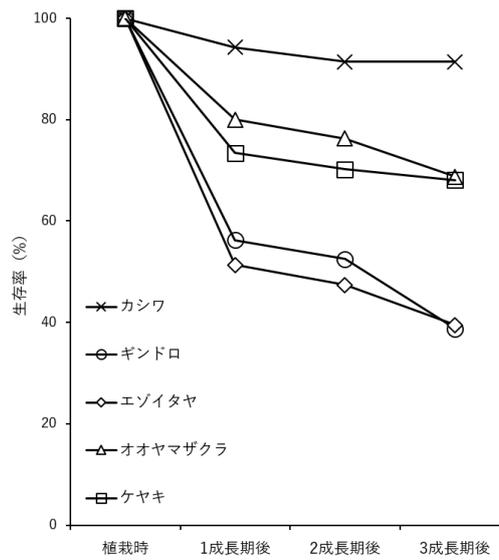


図4：生存率の推移（内陸側）

②成長の推移

各樹種の樹高成長の推移を図5、6に示します。

汀線側の樹高成長（3成長期経過後）は、カシワ 25±9 cm、ケヤキ 23±13cm、オオヤマザクラ 33±15cm、エゾイタヤ 35±19cm、ギンドロ 37±12cmでした。すべての植栽樹種で2成長期経過後まで樹高が低下しました。樹高が低下した主な原因は、乾燥害による主軸や枝葉の枯れ下がりです。

内陸側の樹高成長（3成長期経過後）は、カシワ 63±23cm、ケヤキ 41±29cm、オオヤマザクラ 76±47cm、エゾイタヤ 52±33cm、ギンドロ 101±42cmでした。ケヤキとエゾイタヤで1成長期経過後まで樹高が低下しました。樹高が低下した主な原因は、ノウサギによる食害であり、被害木は萌芽枝の発生により回復する傾向にあります。

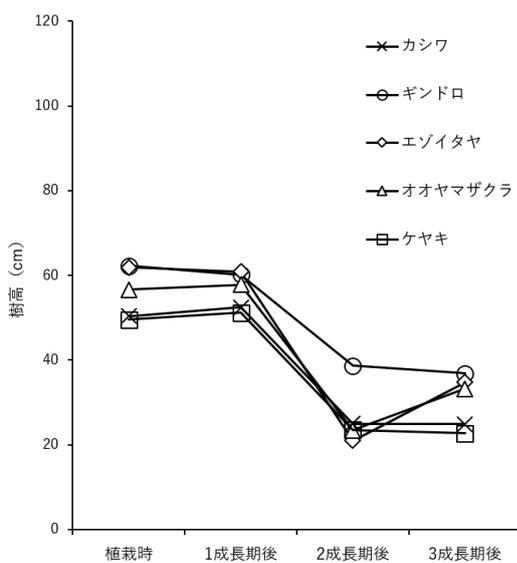


図5：樹高成長の推移（汀線側）

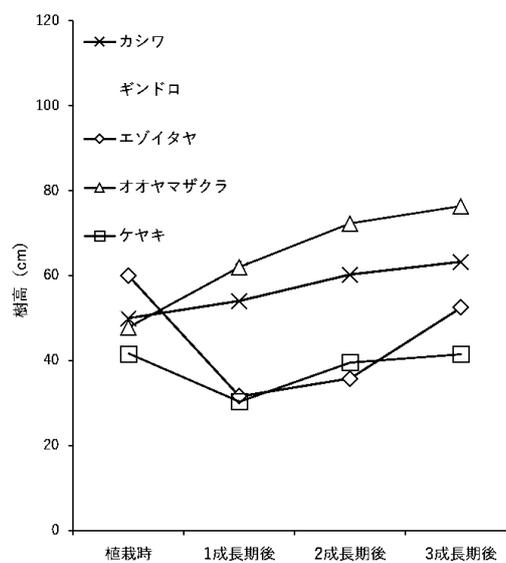


図6：樹高成長の推移（内陸側）

(2) 林況調査

①林分の構造

調査地の樹高階別の本数分布を図7、汀線距離別の樹高分布を図8に示します。クロマツは最大の樹高階 24m から最小の樹高階 4m まで広い範囲に分布し、13m の樹高階に中央値を持っていることが確認されました。また、広葉樹は最大の樹高階 18m から最小の樹高階 2m まで広い範囲に分布し、4m の樹高階に中央値を持っていることが確認されました。

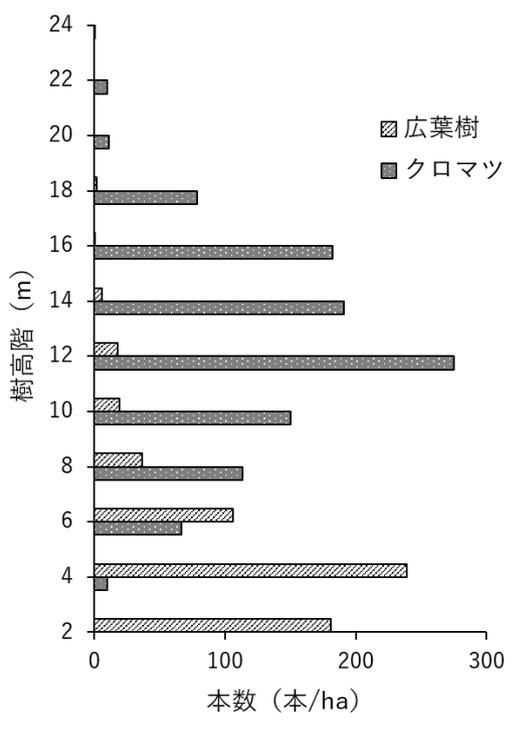


図7：樹高階別の本数分布

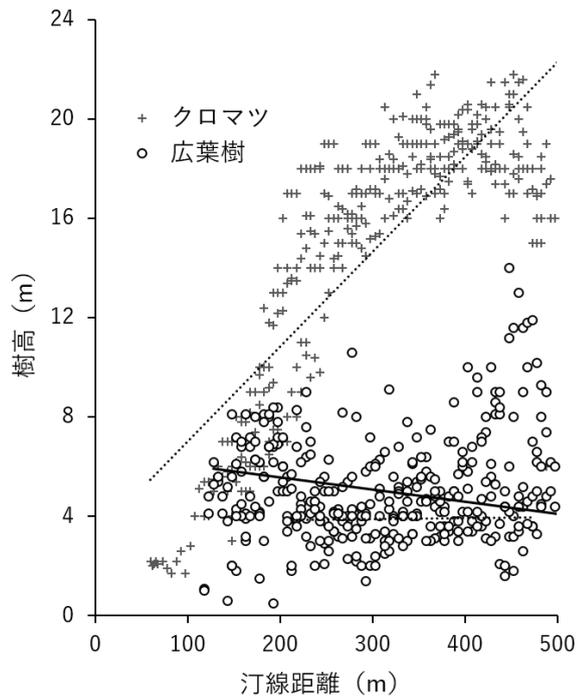


図8：汀線距離と樹高分布

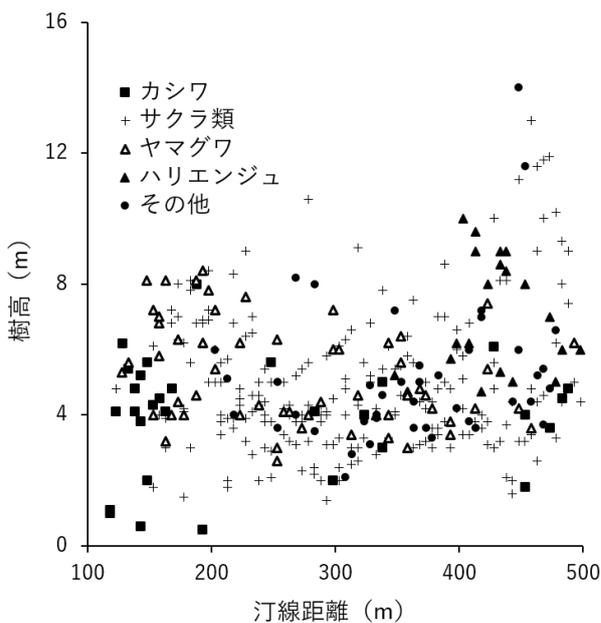


図9：汀線距離と樹高分布（広葉樹拡大）

広葉樹の出現状況を図9に示します。サクラ類（オオヤマザクラ、ウワミズザクラ、カスミザクラ）とヤマグワは広い範囲に分布しており、カシワの分布は汀線側に集中していました。また、外来樹種であるハリエンジュは、林縁や小規模なギャップで確認されており、群生はしていないものの生育を注視する必要があります。

生育阻害要因については、調査地の一部で湿地化している区域があり、部分的な無立木地が発生していました。林内に既存の水路は存在していますが、土砂等の堆積により整備が必要な状況にあります。また、部分的に風倒木が発生しており、先駆性広葉樹の生育やササの繁茂が確認されました。なお、植栽木の食害を除くと、病虫害等の生物被害は確認されませんでした。

②調査地の施業区分図

図10は調査地の施業区分図であり、調査結果をA、B、C、Dの4区画に整理したものです。以下に各区画の特徴を述べます。Aは、カシワを除くと生存率が低く、また、カシワについても樹高成長が良くないため、クロマツを活かす必要があります。Bは、カシワ、サクラ類、ヤマグワがまばらにある程度であり、広葉樹の密度はうっ閉に不十分であることから侵入个体のみで混交林化は困難と予想されます。C及びDは、サクラ類・センノキ・イタヤカエデ・ミズナラ・ナナカマドが高い密度で生育しており、侵入个体のみで混交林化が可能と予想されます。また、Cの区画には地下水位が高い区域が含まれており、生育基盤の整備を検討する必要があります。Dの区画にはササが繁茂する区域、ハリエンジュが生育している区域が含まれており、生育状況を注視する必要があります。

調査結果から、林分全体としてはクロマツが高木・亜高木層を占めており、クロマツ林が安定して維持されていることが明らかになりました。また、下層植生・低木層の生育やサクラ類を中心とした高木性広葉樹が生育しており、多様な林分構造の発達を確認されました。

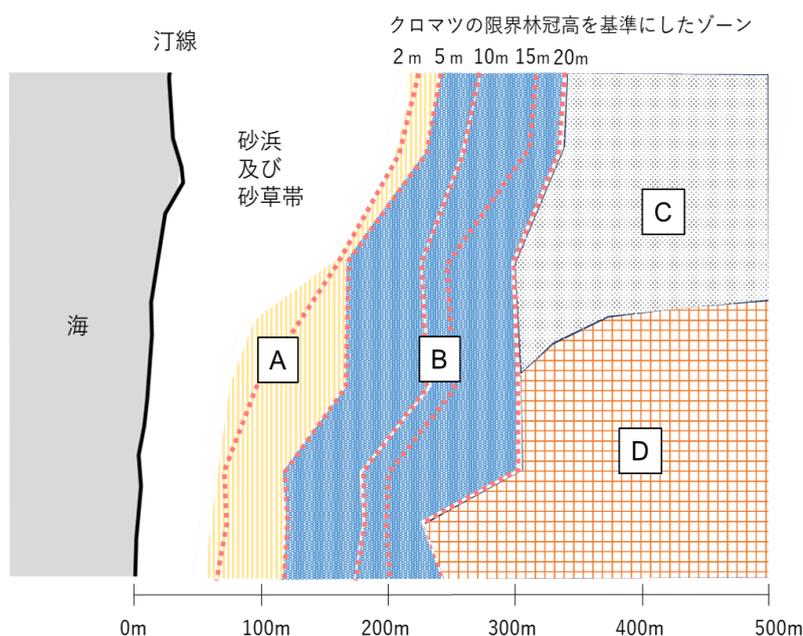


図10：調査地のゾーニング

4 今後の方針

屏風山海岸林の具体的な管理方針を、以下に汀線側（施業区分図A・B）と内陸側（施業区分図C・D）に分けて述べます。

汀線側は、植栽環境の厳しさや自生する広葉樹が存在しないことを考慮すると、広葉樹への樹種転換は難しい可能性があります。また、植栽試験の結果からカシワの有効性が確認されましたが、新たに植栽する場合はナラ枯れに感受性があることや枯れ下がりによる被害が発生することを考慮すると、抵抗性クロマツの導入も一案です。

内陸側は、多様な林分構造の発達により防災林機能が維持されていることから、自然の遷移に委ねることを基本としつつ、クロマツの生育状況に応じて間伐等の施業を検討する必要があります。また、無立木地等に新たに植栽する場合は、ノウサギによる食害対策や既設水路等の生育基盤の整備を検討する必要があります。なお、多様な高木性広葉樹が侵入していることを考慮すると、将来的な目標林型はクロマツと広葉樹の混交林が望ましいと考えられます。

共通事項としては、定期的な巡視の継続や被害発生時の体制整備、湿地化している区域の既設水路の整備等が挙げられます。また、植栽試験で用いたギンドロは外来樹種であることを考慮し、植栽する際は慎重に判断する必要があります。

このように、将来的には一様な林分の管理とするのではなく、屏風山海岸林の防災機能の維持・向上に向け、立地環境に応じて適切に管理していく必要があります。また、目標林型の検討にあたっては、行政と地域が一体となって森林づくりに取り組んで行く必要があります。

5 参考文献

- (1) (独) 森林総合研究所, 2014, クロマツ海岸林に自然侵入した広葉樹の活用法
- (2) 金子智紀, 2012, 秋田県の海岸砂丘地における広葉樹・クロマツ混交林の成長
- (3) 東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会, 2012, 今後における海岸防災林の再生について
- (4) (独) 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
- (5) (地独) 青森県産業技術センター林業研究所, 2014, 海岸防災林再生事業報告書