

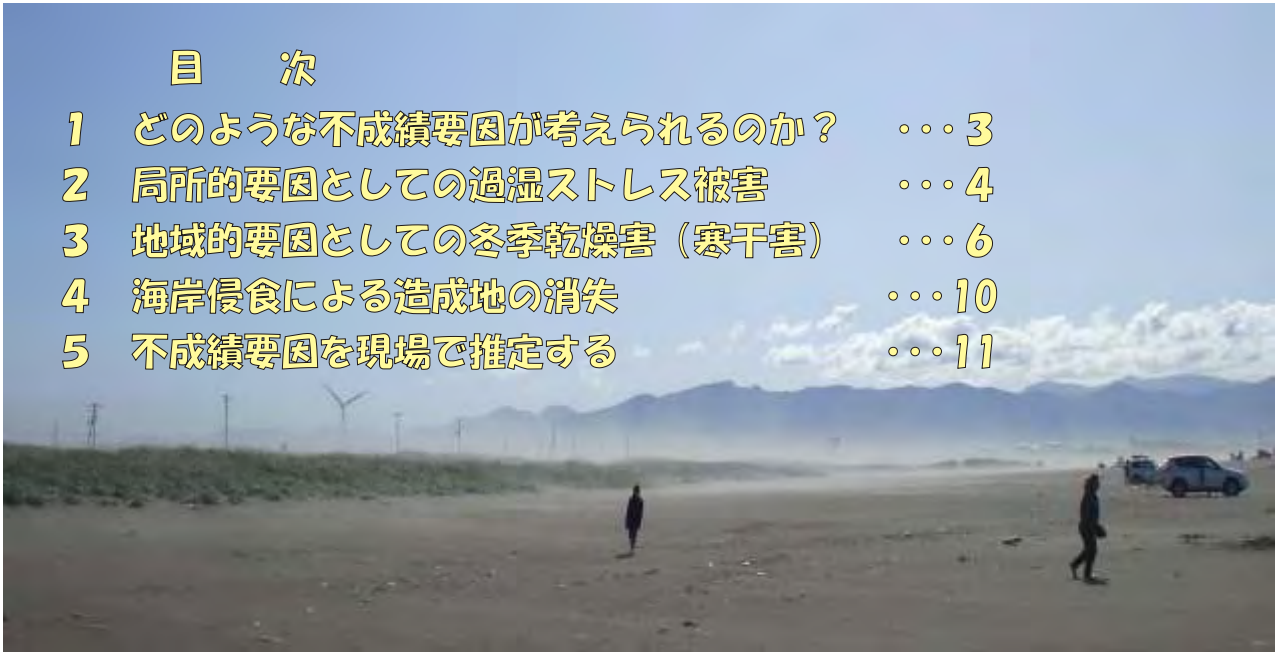
海岸林不成績要因と改善方法



地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
林業試験場

目 次

- 1 どのような不成績要因が考えられるのか? … 3
- 2 局所的要因としての過湿ストレス被害 … 4
- 3 地域的・的要因としての冬季乾燥害（寒干害） … 6
- 4 海岸侵食による造成地の消失 … 10
- 5 不成績要因を現場で推定する … 11



海岸林には、人々の生活を潮風や飛砂から守る重要な役割があり、日本各地で海岸林の保全や造成が行われてきました。しかし、造成地の中には成林できていない場所もあります。

樹木を潮風から守るために防風柵や土塁を設置したり、養分の乏しい砂地では客土することもあります。それでも改善しないときは、他に不成績要因があると考えられます。

このパンフレットでは、不成績地となった実例をもとに、その要因の推定方法と改善方法を紹介します。



1 どのような不成績要因が考えられるのか？

植えた苗木が枯死してしまう理由を大別すると…

- ① 病虫獣害のような他の生き物から受ける被害・・・**生物要因**
- ② 気候や土壌条件などによって起きる被害・・・**非生物要因**

長年にわたって不成績をもたらし続けるのは非生物要因と考えられます。

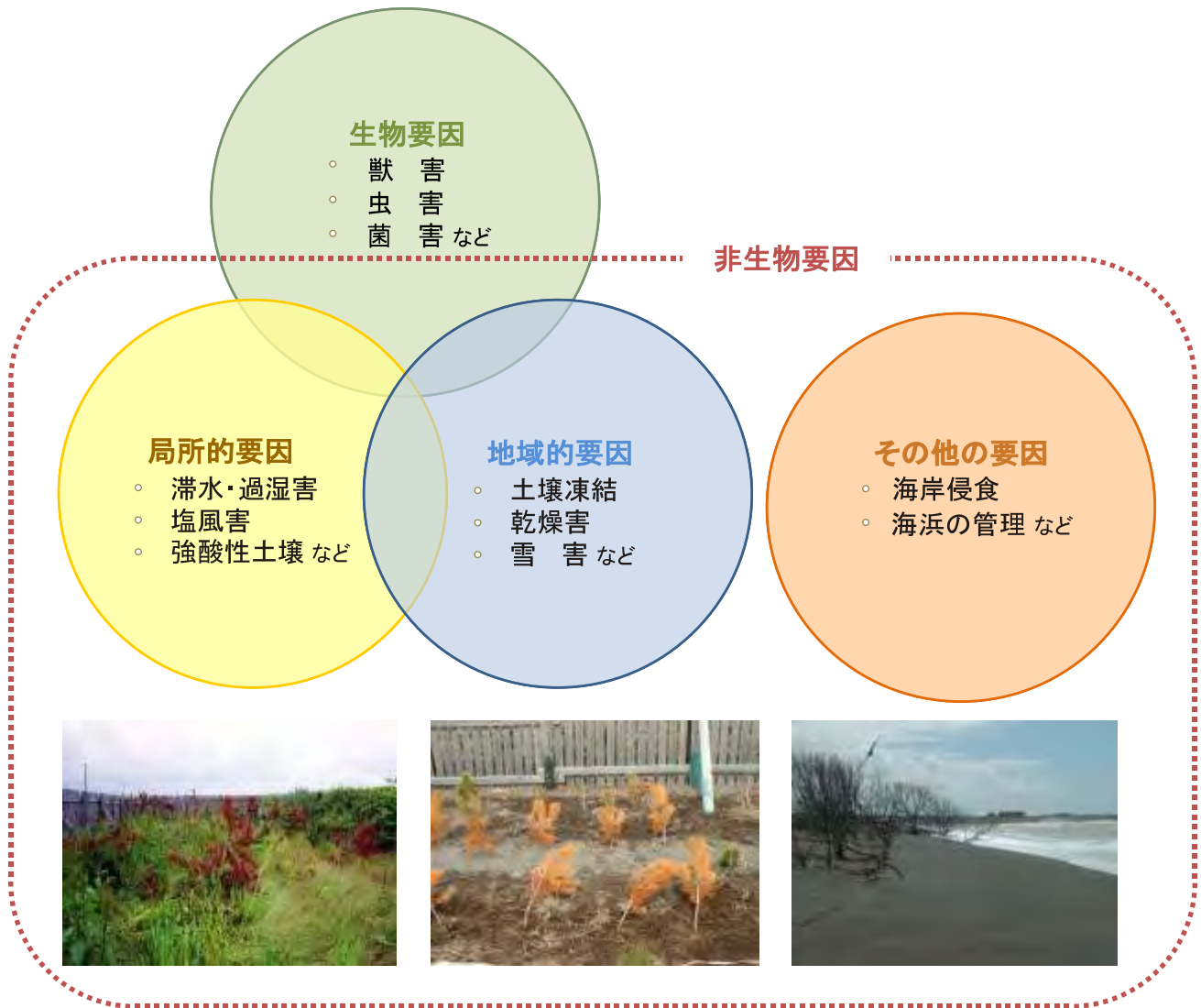


図1-1 海岸林造成地における不成績要因

非生物要因には、土地の問題として特定の場所で被害を受けやすい**局所的要因**、気候条件によって広域で被害を受ける**地域的要因**があります。

海浜地域では、海岸侵食なども大きな問題になっています(図1-1)。

2 局所的要因としての過湿ストレス被害

土壤水分が多くなると植物は強い水ストレスを受けます。しかし、地表に水があふれ出ていないと水分過多であることはわかりませんし、そもそも水はけの良いはずの海浜の砂地が、なぜ過湿になるのでしょうか。

ここでは、難透水性の埋没火山灰層が砂質土壤の過湿をもたらし、植栽木が強い水ストレス（過湿ストレス）を受けた長万部町旭浜の事例を紹介します。

現地の様子から推測できること

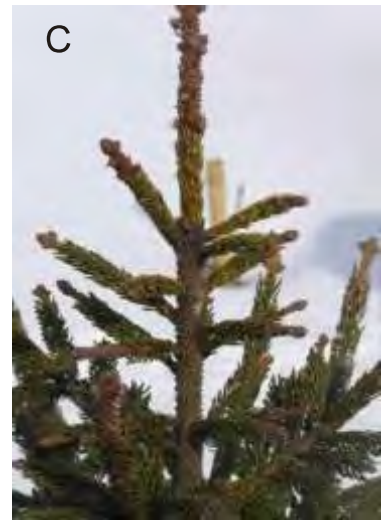
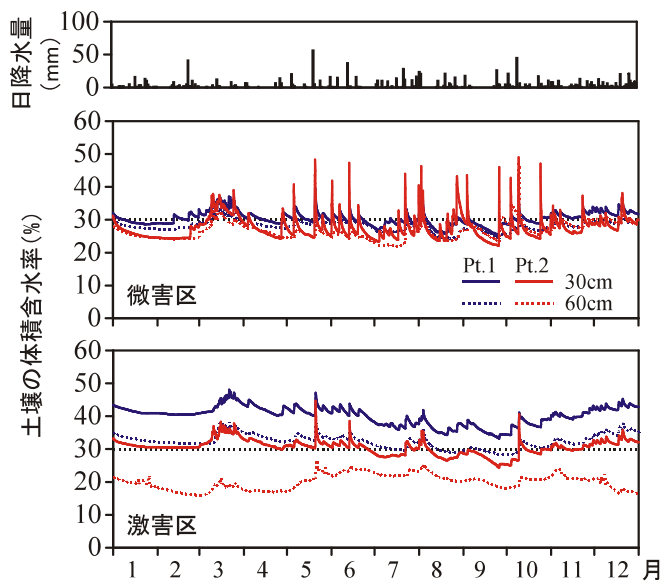


写真2-1 長万部町旭浜の海岸林造成地

- A 順調に生育していたクロマツが、突然枯れます。
- B 生き残っているクロマツは樹冠が枯れ下がり、枝が横方向に伸びています。
- C 補植されたアカエゾマツの葉は矮生化し、枝の先端から枯れ落ちてなくなっています。

写真2-1は、植栽木が強い水ストレスを受けていることを示唆しており、現地は過湿立地であることが疑われます。土壤水分の状況だけでなく、土壤調査を行って過湿の要因を探る必要があります。



激害区と微害区に土壤水分計を設置し、土壤に含まれる水分量を長期間測定しました(図2-1)。

その結果、激害区は微害区より土壤含水率が高い傾向にあることがわかりました。

図2-1 土壤水分の様子(2008年)

各調査区の2か所(Pt.1、Pt.2)で、30cm深と60cm深にセンサーを設置しました。2005年～2007年も同様の傾向を示しました。30%ラインは目安です。

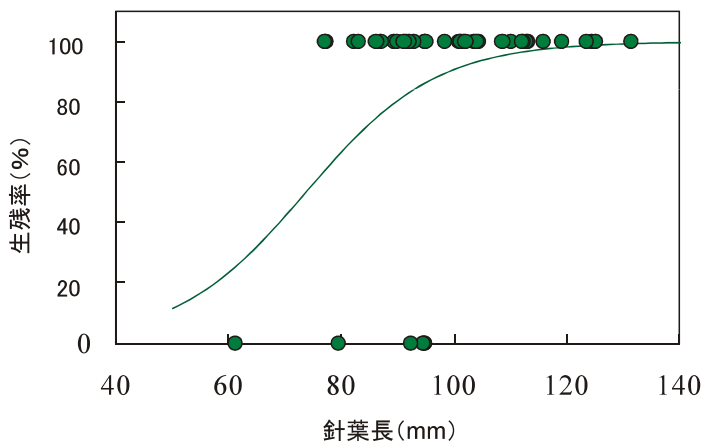
激害区で土壌の様子を観察すると、砂層にはさまれて10～50cmの黒い層が見つかりました(写真2-2)。

黒い層は埋没した火山灰土で、堅く、粘り気がありました。埋没火山灰層は、難透水性のため降雨による水の浸透をさえぎると考えられます。

図2-1において、激害区のPt.2の60cm深の土壌含水率が異常に低い値となっていますが、センサーはこの埋没火山灰層の下に設置しています。



写真2-2 土壌断面の様子
黒い帯が埋没火山灰土の層



針葉長は過湿ストレスを受けると短くなりますが(写真2-1C)、針葉長が短いクロマツは生残率が低い傾向にあることがわかりました(図2-2)。

これらのことから、長万部町旭浜の造成地の不成績要因は、難透水性の埋没火山灰層がもたらす過湿立地であることが考えられます。

図2-2 クロマツの針葉長と生残率の関係

微害区と激害区で各20個体を追跡調査しました。針葉長は2008年の値です。生残率は2008年～2010年の3年間の値です。図中の曲線は、ロジスティック回帰分析によります。

(改善方法)

長万部町旭浜の不成績造林地では、地表下に難透水性の埋没火山灰層が広く分布しており、過湿による不成績と考えられることから、心土破碎などによって水はけの良い環境をつくる必要があります。

3 地域的要因としての冬季乾燥害（寒干害）

寒冷で雪が少ない地域では冬に地面が凍ります。これを土壤凍結といいます。凍った地面が融けきらないうちに気温が上がると、常緑樹は活動を始めます。

しかし、凍った土から水を吸い上げることができないので、葉からどんどん水分が失われて枯死することがあります。これが冬季乾燥害です（以下「寒干害」）。

北海道では、冬に雪が少ない太平洋に面した地域で、しばしば見られます。ここでは、日高町豊郷の事例を紹介します。

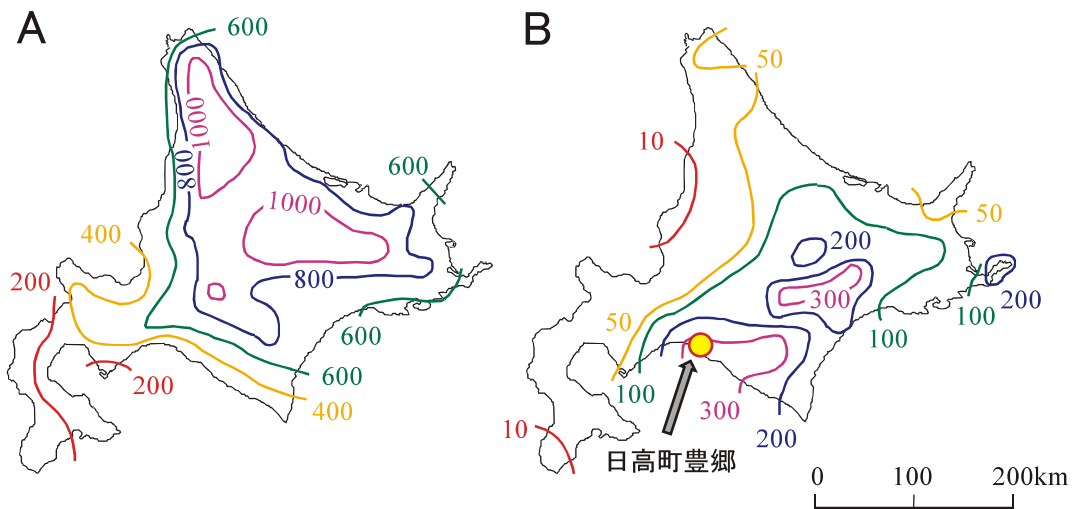


図3-1 冬季間(12月～3月)の積算寒度分布

積算寒度とは、日平均気温が0℃を下回った気温を足してマイナスをとった値で、寒さの指標になります(単位は℃・日)。

A) 全冬、B) 積雪深が20cm以上の日を除いて計算しました。(福田(1982)から作図)

土壤凍結を検討するときはB図を参照します。



写真3-1 日高町豊郷の海岸林造成地
植栽して最初の越冬後の様子(2005年3月23日撮影)

日高町豊郷は、道内でも有数の土壤凍結地域です(図3-1)。

越冬後に枯れている様子(写真3-1)からは、寒干害が疑われます。

現地の様子から推測できること



写真3-2 土壌による融解時期の違い
客土には火山灰土が用いられています。
客土部は凍っているが、砂地は凍っていません。
苗木はすでに枯死しています。(2003年3月24日撮影)



写真3-3 区画による成績の違い
2002年植栽(左)と2003年植栽(右)の様子
(2006年2月20日撮影)

写真3-2と3-3が土壌凍結による寒干害と関係しているならば…

仮説1 客土に火山灰土を用いたことで、凍土融解時期が遅くなり、被害を助長した

仮説2 植栽後の最初の冬の寒さが、植栽年による被害の違いに反映した

仮説1の検証

砂地(砂区)と客土部(客土区)にクロマツを植栽し、寒干害の受けやすさの違いを比較

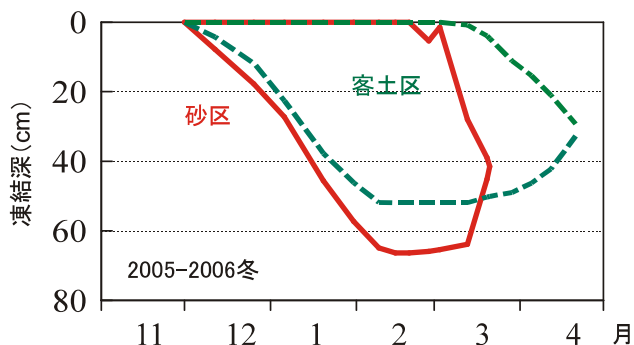


図3-2 土壌凍結深のプロファイル
同じ線で上下に挟まれた範囲が凍結部分

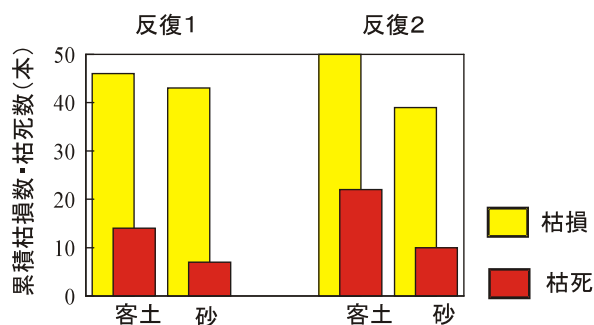


図3-3 土壌の違いと枯死数の関係
植栽試験は隣接する2つの区画で行いました(反復1, 2)。
越冬4回目の結果です。
客土区と砂区で、統計的に有意に枯死数が異なります。

凍土融解時期は砂区と客土区で大きく異なり(図3-2)、客土区は砂区より融解完了期が遅い傾向がありました。

また、植栽試験では、客土区に植えた苗木は、砂区に植えた苗木よりも多く枯死しました(図3-3)。

これらの結果から、凍った火山灰土の融解が遅いために寒干害が助長されたといえます。

仮説2の検証

造林地の全区画について苗木の生残数を調査し、土壤凍結深と関係があると推察される植栽直後の冬の積算寒度と照合

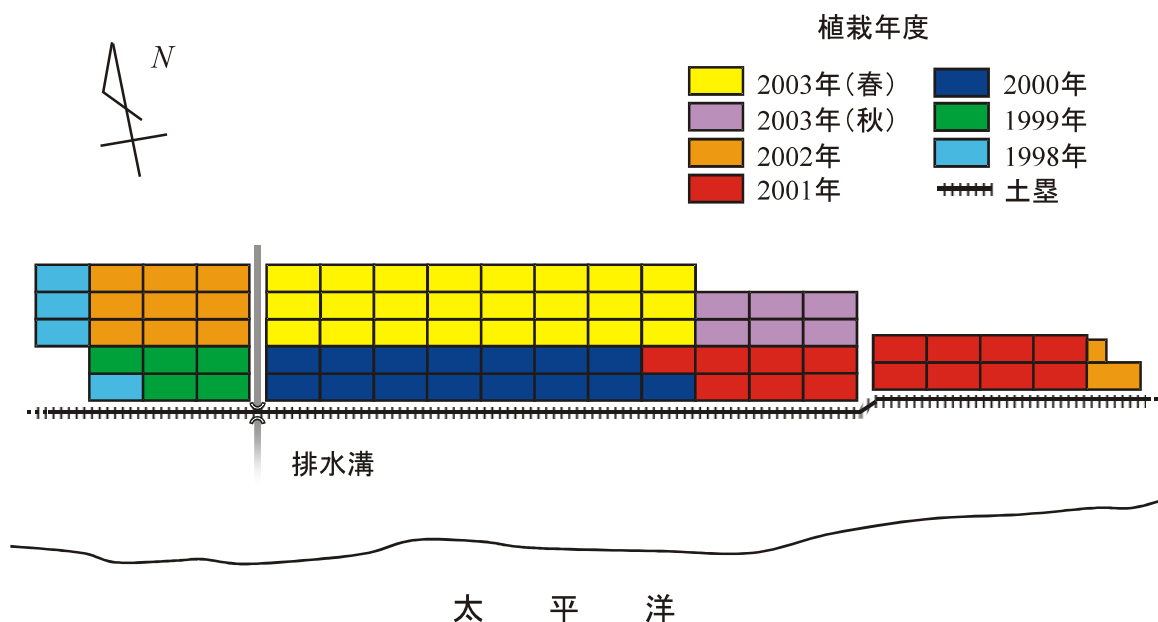


図3-4 造林地の区画の配置

1つの区画は約20m × 12mの大きさと、高さ約1.8mの木製防風柵に囲まれています。

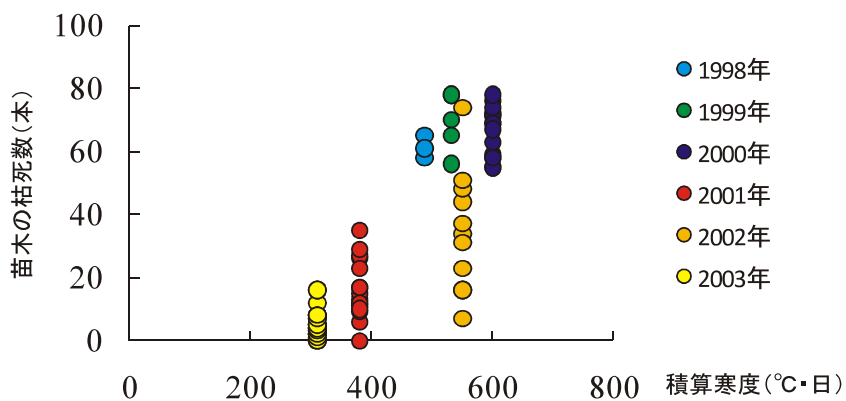


図3-5 苗木の枯死数と積算寒度の関係

積算寒度が高くなると、統計的に有意に枯死数が増加します。(2003年秋植栽を除く)
1区画には6列の植栽列がありますが、中央の3～4列目を調査しました。

苗木の枯死数は植栽年で大きく変わり、植栽直後の冬の寒さが厳しいほど枯死数が増える傾向が認められました(図3-5)。

土壤凍結地域での注意点！

冬に土壤が凍る地域で、注意しなければならない点が2つあります。

① 秋植栽は避ける

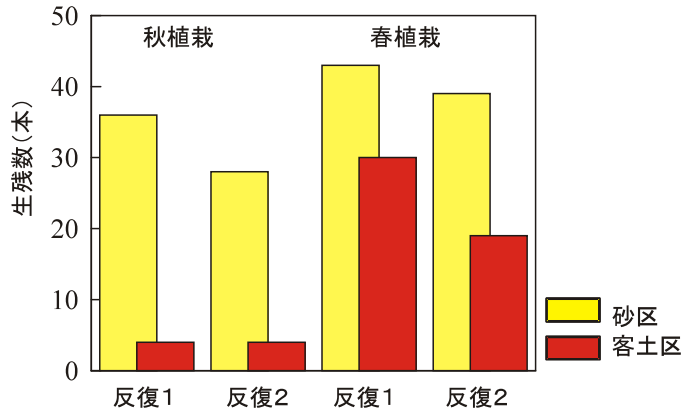


図3-6 植栽時期と土壤条件による生残数の違い

2004年5月(春)、11月(秋)に植栽しました。
越冬4回後の2008年5月の結果です。

② 日陰になる場所は避ける



写真3-4 防風柵の背後は日陰になる

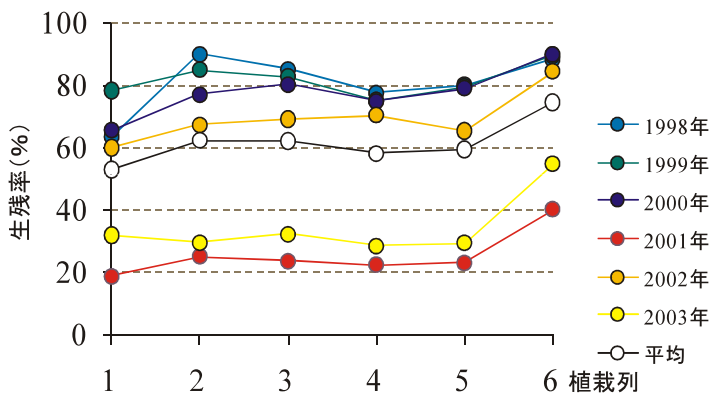


図3-7 植栽列による生残率の違い

植栽列1が防風柵によって被陰されます。



写真3-5 植栽列の配置

各区画には6つの植栽列があり、防風柵の北側にある1列目(赤)は雪解けが遅くなります。

秋植栽では、苗木の根が傷付けられたまま冬を迎えることから(春植栽では夏の間に根が成長する。)、水ストレスにさらされたときに寒干害を受けやすくなります(図3-6)。

また、海岸林を造成する際には防風柵が設置されますが、防風柵の北側背後は日陰になって(写真3-4、3-5)凍土が融けにくくなり、寒干害を助長します(図3-7)。

(改善方法)

日高町豊郷の造成地では、冬季の土壤凍結のために寒干害を受けやすいことがわかりました。

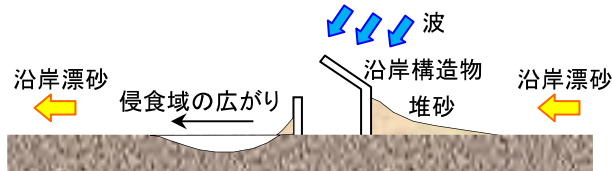
凍土が融けにくい土壤による客土、防風柵の背後への植栽や秋植栽を避けることによって被害は軽減されると考えられます。

4 海岸侵食による造成地の消失

大地の変化はゆっくりに見えますが、現在、全国では渚が消失してしまう海岸侵食が社会問題になっています。北海道も例外ではなく、海岸林造成に大きな影響を与えています。

ここでは、おかわ町晴海の事例を紹介します。

① 沿岸構造物による沿岸漂砂の流れのアンバランス



② 河川からの供給土砂の減少

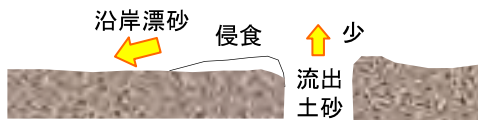


図4-1 海岸侵食の発生要因

「日本の海岸侵食(宇多高明)」から作図

現地の様子から推測できること



写真4-1 汀線間際の枯死木

波を被る天然林(2005年7月28日撮影)



背景の地図は2006年発行
赤線は1994年発行の地図上における汀線
黄線は1983年発行の地図上における汀線

図4-2 汀線の移動の様子

汀線が約20年で内陸側に大きく後退しました。
(国土地理院発行の地図を使用)



2001年



2004年

写真4-2 汀線の移動の様子

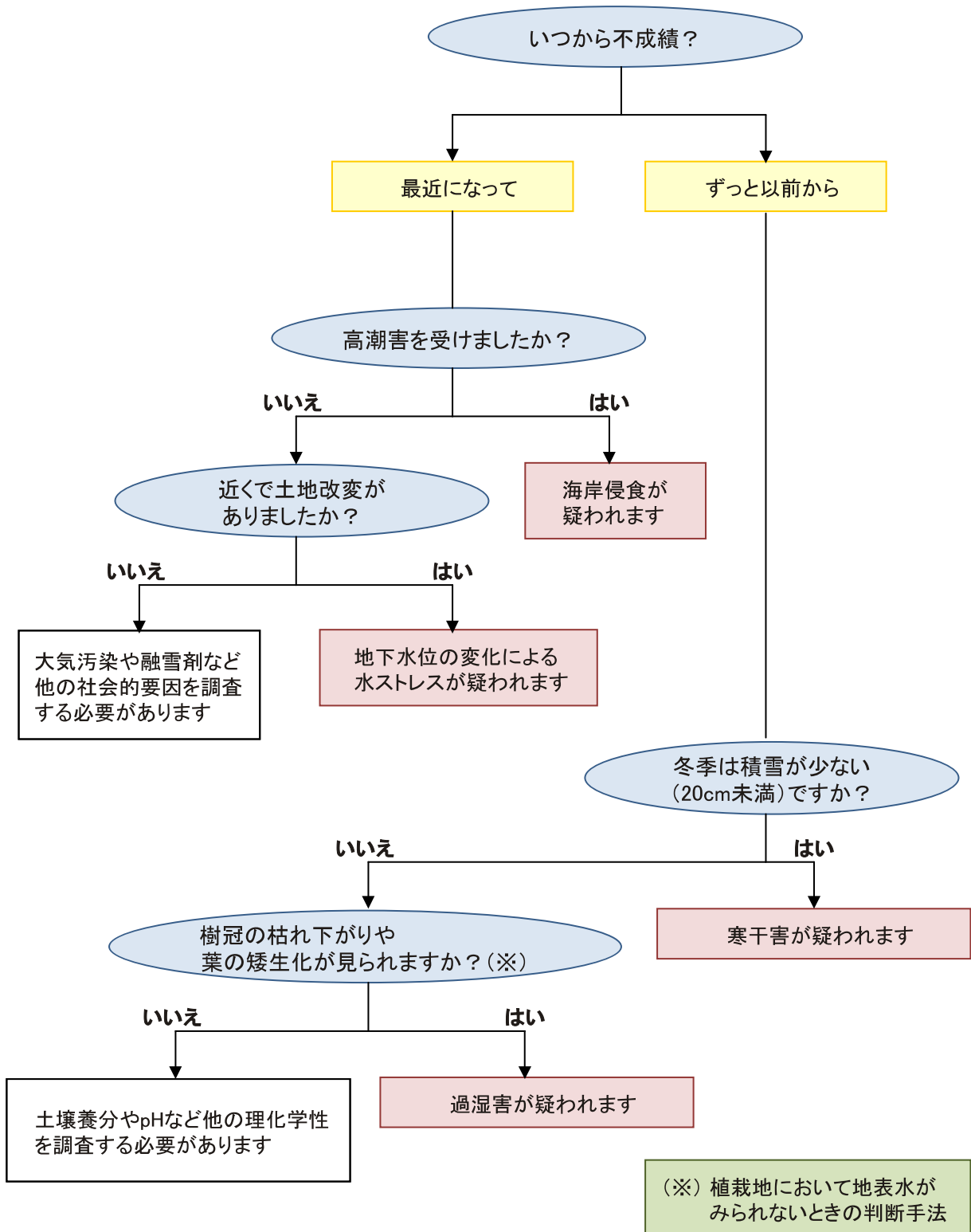
(上) 汀線は河口構造物より海側です。
(下) 造成地に砂が流入・堆積し、河口構造物が波に洗われています。

過去には、汀線がもっと現在の沖合にあったと推察されます(写真4-1)。

空中写真と過去の地図から、汀線が内陸に大きく移動している様子がわかります(図4-2、写真4-2)。

5 不成績要因を現場で推定する

北海道内にある海岸林造林地の不成績要因は、塩風害や飛砂害だけではありません。このパンフレットで扱った事例を中心に、不成績要因を現場で推定するためのフローチャートを示します。



平成23年3月発行



地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 林業試験場

森林環境部 環境グループ

〒079-0198 美唄市光珠内町東山

TEL 0126-63-4164 FAX 0126-63-4166

URL <http://www.fri.hro.or.jp/> E-mail forestry@hro.or.jp