はじめに

２０１１年３月１１日の巨大地震によって発生した千年に１度の確率と言われる大津波は，太平洋沿岸の海岸林に未曾有の被害をもたらしました。

福島県も例外ではなく，多くの海岸林が被害を受けました。

大災害から約３年が過ぎた現在では，研究機関等で海岸林の機能や景観等が検証され，その必要性が改めて認識されるようになってきました。

一方で，海岸林に関するアンケート調査結果からも同様に，海岸林の必要性が浮き彫りとなってきました。

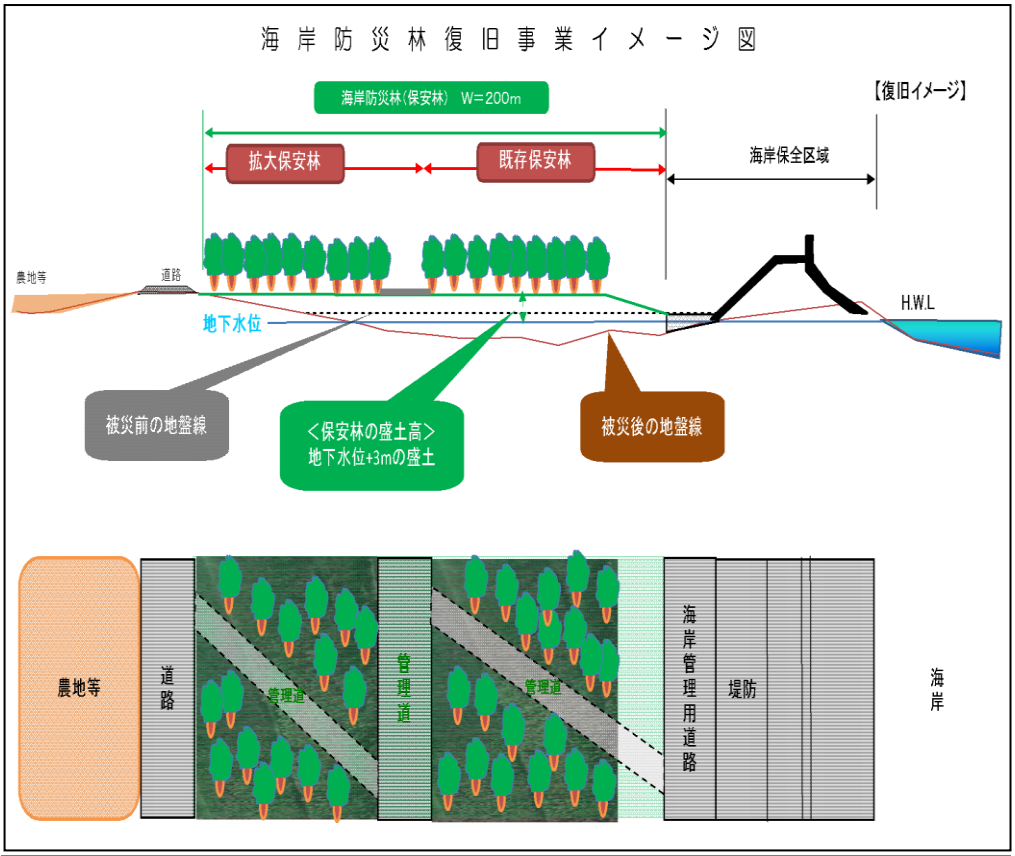
そこで，本協会では，福島県の海岸林再生に向けて，官民一体となった取り組みを実現する資料として，「ふくしまの海岸林再生に向けた手引」をまとめました。

本編が,海岸林の再生を目指して活動される皆さんのお役に立つことを期待しています。

～福島県の海岸　震災当時の状況～

１．海岸林再生の基本方針

福島県が考える海岸林防災復旧事業のイメージ図を以下に示します。



① 海岸から約 50m を海岸保全区域と位置づけ，そこには堤防を構築します。

② 海岸保全区域から，約 200m 程度内陸部までを海岸防災林（保安林）として位置づけ，海岸林の再生を図ります。

③ 既存の保安林が残っている場所には，保安林を拡大し造成します。

④ 保安林造成にあたり，地下水位から 3m 程度の盛土による植生基盤を造成することとしています。なお，保安林内には，造成後の維持管理を考慮し，管理道が整備されます。

図．１　海岸防災林造成事業のイメージ図

２．海岸林再生

海岸林の再生に当たっては,海岸林を管理する国･県の方針に従って,植栽等の活動に参加していただきます。

以下に，参考となる技術情報を提供します。

２．１　海岸林の役割

海岸林の役割には，多面的な役割の一つとして防災的役割があります。

防災的役割は,『飛砂，潮風，寒風，病虫等の害に耐えうること』及び,『津波の波力の減衰や漂流物の移動阻止，捕捉等の津波被害の軽減効果を発揮すること』です。これを実現するためには，将来的に根系及び樹冠が発達して，十分な樹高をもつことができるクロマツやアカマツを上層木（主林木）に選定する必要があります。

その他の役割には,『魚つき，航行目標の役割や景観保持，保健休養・レクリエーションの場や生物多様性の場』があります。これを実現するためには，上層木（主林木）の生長に合わせて，下層に広葉樹等を導入し，混交林化や多層構造の林分へと誘導する必要があります。

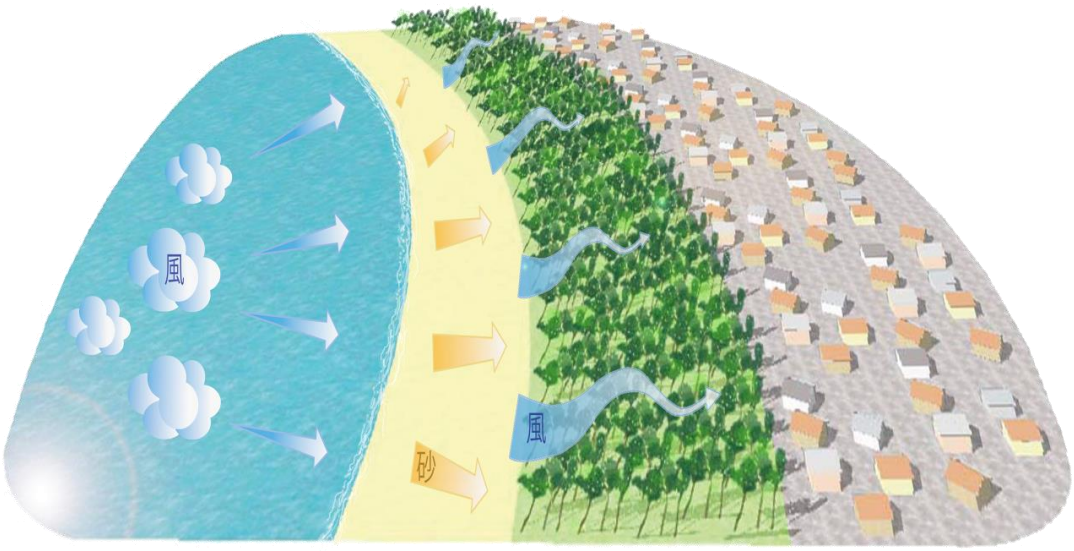


図. 2　海岸林の役割（防災的役割）

２．２　海岸林再生方法

２．２．１　適地適木

海岸部の植栽は，植栽地の条件を大きく改善することが難しいため，それぞれの植栽地の自然条件に合った樹種を選んで植栽することが最も大切です。このことを**適地適木**といいます。

これまでの海岸林造成の歴史から，海側では，クロマツ，アカマツ等の針葉樹が適しています。内陸側では，潮風の影響が弱まるため，マツ類に加えて，コナラ，ケヤキ，ヤマザクラ，シバグリ，カエデ（モミジ）類，ヤブツバキ，トベラ等の広葉樹を植栽することも可能となります。

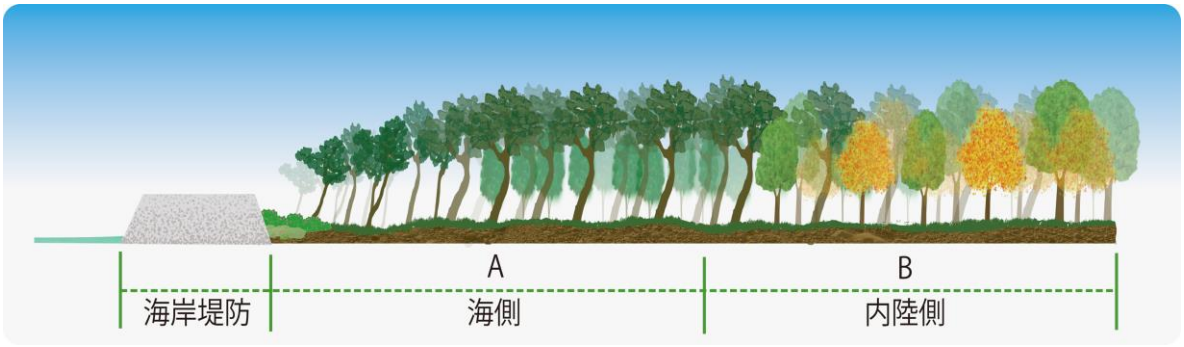


図. 3　海岸からの距離と植物群落

表.1　海岸からの距離と適木

環境	位置	適木
A	海側	針葉樹：クロマツ，アカマツ
B	内陸側	針葉樹：クロマツ，アカマツ 広葉樹：コナラ，ケヤキ，ヤマザクラ，シバグリ，カエデ（モミジ）類，ヤブツバキ，トベラ等の植栽も可能

２．２．２　植栽する樹種

参考として，以下に植物種の特徴を示します。

針葉樹：抵抗性マツ（クロマツ，アカマツ）※

広葉樹：ケヤキ，ヤマザクラ，コナラ，シバグリ，カエデ（モミジ）類，アキグミ，ヤブツバキ，トベラ等

表.2　植栽する樹種とその特徴 1

樹種	特徴
	クロマツ（黒松，学名：Pinus thunbergii）は，日本の海岸に自生するマツ属の 1 種です。別名はオマツ（雄松）といいます。 日本では，本州，四国，九州に分布しています。北海道の海岸沿いにも植林されています。海岸の岩の上から砂浜海岸に広く見られ，特に砂浜のクロマツ林は白砂青松と呼ばれて景観として重視されています。
	アカマツ（赤松，学名：Pinus densiflora）は，マツ科マツ属の常緑針葉樹です。複維管束亜属（いわゆる二葉松）に分類されます。別名はメマツ（雌松）といいます。日本産のマツの中で，もっとも広い範囲に分布し，天然状態では本州・四国・九州などに分布する他，北海道にも植林されています。典型的な先駆植物です。

※抵抗性マツとは、マツ材線虫病に感染しにくく枯れにくい日本産マツの品種のことで、アカマツとクロマツが開発されています。

表.３　植栽する樹種とその特徴２

樹種	特徴
	ケヤキ（欅, 学名: Zelkova serrata）は，ニレ科ケヤキ属の落葉高木です。ツキ（槻）ともいいます。 日本では，本州，四国，九州に分布し，暖地では丘陵部から山地，寒冷地では平地まで自生しています。
	ヤマザクラ（山桜，学名：Cerasus jamasakura　(Siebold ex Koidz.) H.Ohba,1992)(Synonym：Prunus jamasakura Sieb.ex　oidz.，1911）は，バラ科サクラ属の落葉高木です。 日本全国に自生しています。
	コナラ（小楢、学名：Quercus serrata）は，ブナ目ブナ科コナラ属の落葉広葉樹です。別名ホウソといいます。 北海道，本州，四国，九州に分布しています。日本では，雑木林に多く見られています。花は、4・5月，若葉が広がる時に咲き，秋に実（ドングリ）が熟します。

表.4　植栽する樹種とその特徴３

樹種	特徴
	クリ（栗，学名：Castanea crenata）は，ブナ科クリ属の木の一種です。クリのうちで，各栽培品種の原種で山野に自生するものは，シバグリ（柴栗）またはヤマグリ（山栗）と呼ばれています。 北海道西南部から，本州，四国，九州に分布しています。暖帯から温帯域に分布し，特に暖帯上部に多い場合があり，これをクリ帯といいます。
	カエデ（モミジ）類 カエデ科カエデ属の落葉高木です。日本には，イロハモミジやイタヤカエデ，ハウチワカエデ等多くのカエデ(モミジ類)が生育しています。
	アキグミ（秋茱萸，学名 Elaeagnus umbellata）は，グミ科グミ属の落葉低木です。果実は食用となり，果実酒などに利用されています。 日本では，北海道の道央以南，本州，四国，九州などに広く分布し，日当たりの良い河原や林道脇によく生えています。

表.5　植栽する樹種とその特徴４

樹種	特徴
	ヤブツバキ（藪椿，学名: Camellia japonica）は，ツバキ科ツバキ属の常緑樹です。照葉樹林の代表的な樹木として知られる一方で，東北地方の海岸林の下層を代表する植物種としても知られています。
	トベラ（扉，学名：Pittosporum tobira）は，トベラ科トベラ属の常緑低木です。東北地方南部以南，韓国，台湾，中国南部までの海岸に自生する。

写真提供　自然再生技術協会

２．２．３　植栽本数

海岸（汀線）に近い場所の植栽本数は，強風，飛砂，潮風から樹木を保護するため 10,000 本/ha とします。ただし，海岸から内陸側に遠のき強風，飛砂，潮風の樹木への影響を低減できる場合には，植栽本数を減らすこともできます。

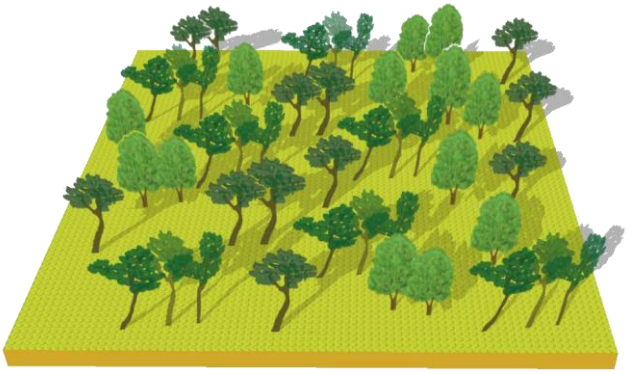


図.４　内陸側の混交林の造成イメージ

２．２．４　植栽時期

植栽木には，先に示したように針葉樹と広葉樹がありますが、その樹木の種類によって植栽に適した時期があります。（図.5 参照）

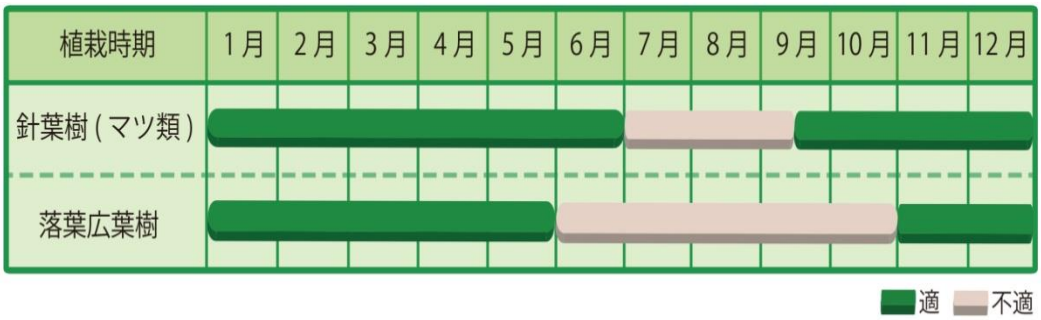


図.５　植栽時期の目安

針葉樹（マツ類）には，コンテナ苗*とはだか苗**がありますが，コンテナ苗は夏以外（9 月初旬は残暑が残るので不適です）は，ほとんど植えられますが，はだか苗は 10 月から 3 月頃までに植えます。

落葉広葉樹は，11 月～3 月に植栽します。

図.５のように，樹種によって植栽時期を変えることが一般的ですが，海岸植栽では季節風の強く，寒い時期を避けるという観点から，4～5 月に植栽することを推奨しています。

＊コンテナ苗とは

コンテナ苗とは，マルチキャビティコンテナというプラスチック製の細長い容器で育成させた苗を略してコンテナ苗と呼んでいます。この苗は，細長い容器で育成しているため，培地内に伸長した根系によって培地を拘束し，小型軽量であることから育成，貯蔵，運搬，植栽の能率の良さと，他の培地付き苗に比べて根系の変形が少ない２つの点が特徴です。

＊＊はだか苗とは

露地（農場）で生産した苗木です。根に土がついてない状態でも苗木の品質に影響がなく，露地にてたっぷり養分を苗木の中に蓄えてい

るので，植えてからの生育がとても良く，植栽時期内に植えれば活着率（枯れない率）が高いのが特徴です。ただし、苗木を露地で育成中に根切りを行っているので、植栽後に苗木の直根が発達し難いといわれています。

２．２．５　植栽資材

（１）苗木

●マツ類

地域毎に苗木の規格・品質が定められていますので，その基準に準じた植栽木を使用して下さい。苗木は，林業種苗法第 10 条第 2 項の規定による届出を受け，福島県における山林種苗及び緑化木等の生産業者の組合員で構成されている，福島県農林種苗農業協同組合から購入することをお勧めします。

＊苗木の規格・品質
・林業種苗法に適合する苗木であること。
・林業種苗法に定められた生産事業者から調達した苗木であること。
・抵抗性マツ採種園産の種子から育てられた苗であること。
・健全に育成させた 2 年以上のコンテナ苗を使用すること。

写真.2　コンテナ苗

写真.3　圃場状況

●広葉樹

広葉樹については，できるだけ地元産の種子から生産された苗木を使用して下さい。苗木は，針葉樹（マツ類）同様に，福島県農林種苗農業協同組合から購入することをお勧めします。

苗木は，針葉樹苗（マツ類）と同様にコンテナ苗が望ましいのですが，コストや植栽後の生育を考慮すると，はだか苗を適期に植栽するのがよいでしょう。

＊苗木の規格・品質
・苗木の高さが，高木類 0.6m以上、低木類で 0.3m以上であること。
・苗木の購入に当たっては，地元の苗木を推奨している福島県農林種苗農業協同組合に相談すること。

（２）植栽資材

●植栽基盤

人工的に造成された植栽基盤は理化学的性質が劣悪なため, 現地の砂や土砂と有機質資材や肥料を混合して改良することを推奨します。

配合としては，植穴１箇所当り, 現地の砂や土砂：有機質資材＝１：１，肥料を 10～50g 程度が望ましいです。

なお，福島県の「復旧方針」では、「土壌改良材としてバーク堆肥の活用を図るものとする」となっていることから、有機質資材にはバーク堆肥を使用するとよいでしょう。

●被覆材

植栽した場所は，一度土をほぐすため，他の場所よりも乾燥し易くなっています。被覆材などを利用して土の乾燥を防ぎましょう。また、激しい降雨時に植栽した苗の根を覆っている砂が飛散・流亡するのを防ぐことができます。さらに、植栽した苗の周りに草が生えるのを抑制することができます。市販されているものには，麻を使用した被覆材やジュートを使用した育樹マットがあります。どちらの資材も腐れば土の養分になります。

●支柱

海岸での植栽の場合，植栽木が風の影響を受ける可能性が高いので，大苗を植栽した場合は支柱を打ち込み，シュロ縄等で支柱と苗木を結び付けます。支柱は植栽する木の自立を促すのみでなく，維持管理の草刈りでの誤伐が少なくなります。

２．２．６　植栽方法

コンテナ苗の植栽方法を以下に示します。

表.6　植栽の方法 1

写真	説明
	●植栽間隔の決定 葦などで植栽箇所の目印を付けると正確な位置に植栽できます。 テープ等を利用した場合は、後片付を必ず行いましょう。 10,000 本/ha：1 ㎡に 1 本
	●植穴掘り機 植穴掘り機を用いると効率よく穴をあけることができます。 （写真は宮城県苗組式です）
	●コンテナ苗 この苗は、根が筒状の形状を保ったまま生育しているのが特徴です。

表.7　植栽の方法

写真	説明
	●植穴の位置決め 葦などの目印を挿し込んだ位置に植穴をあけると効率よく穴をあけることができます。地表面の落ち葉等を両手で払い除け、植穴掘り機の先端を地面にあて,垂直に立てます。
	●植穴あけ 植穴掘り機のハンドルを両手でしっかりと握りしめ、足掛けに体重をかけて所定の深さまで垂直に差し込みます。
	●穴あけ完了 植穴掘り機を引き抜いて、植穴あけの完了です。
	●苗木の植付 苗木の根の形状を壊さないように穴の中に丁寧に入れます。

表.８　植栽の方法

写真	説明
	●根の位置決め 苗木を手でしっかり押さえながら，正確な位置に苗木が垂直で根鉢上面よりも若干深めに植穴に置きます。
	●苗木の固定 苗木が垂直になるように隙間に砂を充填し、両手で苗木の周りの土の表面をしっかりと押し固め、根の周囲の砂を優しく踏みます。払い除けた落ち葉等がある場合は、それで周囲を被覆します。
	●植付完了 植付の完了です。
	●植栽の様子 コンテナ苗は効率的に植栽できるだけでなく、植栽技術に個人差が生じないので、活着率は著しく向上します。

表.9　育樹マットの設置方法

写真	説明
	●育樹マット ジュートで作られています。一箇所に中心まで切込みが入っています。留め串を打ち込む目印の穴が 7 個空いています。(写真は直径 30 ㎝のものです)
	●止め串（竹串） 育樹マットを固定するための竹串です。(長さは、15 ㎝です)
	●育樹マットを設置するクロマツを決めます。
	●育樹マットの設置 切込みの中心にマツの幹の根元が納まるように設置します。
	●竹串の打ち込み 育樹マットの目印の穴に竹串を打ち込みます。
	●育樹マットの固定完了 育樹マットの目印の穴に竹串を全て打ち込んで固定完了です。

２．２．７　保育・管理の方法

海岸防災林の再生は，長期に渡って管理が必要です。海岸防災林は，造成後の植栽木の生長と適切な管理によって，防災・減災機能が増進されることから，その間の維持管理が極めて重要です。

維持管理には，枯死した苗木の補植，下刈り，静砂垣などの付帯施設の補修，松くい虫などの病害虫の防除及び植栽木の密度管理等があります。

植栽木の育成環境を良好な状態に保つことが重要となりますので，管理者のみならず，地域住民やボランティア団体の皆さんの協力を得て，適切に管理していくことが，福島県の海岸防災林の再生の近道だと思います。

これを円滑に実施するためには，『活動を支援する体制の強化を図ること』や『事前に協定を結ぶ』等が不可欠と考えています。

写真.５　維持管理活動

２．２．８　留意点

■苗木の保管

苗木を購入した後で，乾燥を防ぐ対策をすると良いです。例えば，遮光ネットを利用して直射日光を防ぐことや，乾燥を防ぐために，こまめな水やり、植栽直前に充分に水分を与えると良いです。

■植栽前

海岸林再生では，現地発生土やがれき等を盛土材として利用している場合があります。そういった場所で植栽する場合，土壌が固くなりすぎて，植物の根が伸長しにくくなったり，雨水が溜まりやすくなり，根が腐ったりする危険性があります。植栽をする前に，畑を耕すように土壌を少し柔らかくしてあげて下さい。

■品質の悪い植栽基盤を使う時の問題

植栽時に十分に養生していない植栽基盤を使って植栽すると，基盤の中に他の植物の種が混ざっているので，他の植物が早く大きくなり，植えた樹木の生育が不良となったり，枯死することになります。そのようにならないように，植生基盤は養生が十分なされるなど，製造過程が明らかなものを使って下さい。

写真.６　品質の悪い資材を使用した事例
（草本植物等が繁茂し，マツの生育を妨げている）

■補植について

植栽した後に，夏の渇水や秋の台風，冬の低温によって，急激に植栽木の葉が黄変して，枯死したように見える場合があります。しかし，翌年に新しい葉が芽吹いて生長する場合があります。

補植については，1 年程度，植物の観察をした上で，枯死したかどうかを判断してから実施してください。

■海岸林になる過程

植栽木のすべてが生長し，海岸林になるのではなく，淘汰されていく中で，植栽木の生き残った木々が海岸林を造成します。

皆さんが植えられた樹木が，海岸林形成の過程で枯死することもありますが，それも海岸林形成には必要な事と認識して頂ければと思います。

おわりに

今までの説明で，当協会が目指す「福島県の海岸林再生」について，少し理解していただけたでしょうか。

アンケートを通じて，海岸林の大切さを，多くの皆さんが実感され，いろいろな手法で協力してくださる意思があることが確認できました。

また，この海岸林再生についての進捗や実施場所，植栽のノウハウ等の情報を公開して欲しい，情報を発信して欲しいとの希望があることも分かりました。

当協会は，その際の橋渡しを担っていけたらと考えます。

「海岸林の再生は１日にしてならず」です。

いつの日か，努力が報われ，福島県に海岸林が再生することを願います。

最後に，本稿のご執筆にご協力いただきました日本海岸林学会会長吉﨑真司氏、日本緑化工学会理事田中賢治氏、日本緑化工学会評議委員井野友彰氏、及びアンケートにご協力いただいた各団体・企業の皆様に厚く御礼申し上げます。

発　　行：2014 年　月　日
公益社団法人福島県森林・林業・緑化協会
住　　所：福島県福島市中町 5-18（林業会館内）
電話番号：024-563-3585

企画編集：国土防災技術株式会社
住　　所：東京都港区虎ノ門 3 丁目 18 番 5 号
電話番号：03-3432-3567