

(2) 海岸防災林について

東日本大震災による津波に対する効果について

- 津波の流速やエネルギーを低下させ、その破壊力を弱めたり到達時間を遅延させたりした。
(被災した防災林も一定の効果を発揮したと考えられる)
- 漂流物の移動を阻止捕捉し、防災林の背後の人家等の被害を軽減させた。
- 津波自体を完全に抑止することはできないかったものの、津波エネルギーの減衰効果や漂流物の捕捉効果など被害の軽減効果を発揮した。
(もともと、防潮堤のように津波を完全に抑止するものではなく、被害軽減させるもの)

1

海岸防災林の被災の要因

- 地震による地盤沈下や地盤崩壊、液状化が発生していた可能性も指摘されている。
(津波襲来以前に緊縛力が低下し比較的容易に流木した可能性もある)
- 地下水位の高い箇所では、樹木の根が地中深くに伸びず、根返しし流木化したものが多数あった。
- 津波の流体力に耐えられずに幹折れし流木化した。
- 引き波を含めた複数回の津波の襲来に耐えられなくなった。
(高田の松原の上空からの映像では第1波では松林は被害を受けていないことが確認できる)

2

海岸林、樹木の津波に対する効果

- 自ら被害を受けながら内陸側後背地の被害を軽減させる。
- 津波の減衰、流速の低減、漂流物の捕捉などにより被害を軽減させる。
- 浸水深よりも流速、流量の低下に効果的である。
- 根系が発達し胸高直径が太い樹木は、被害を受けにくく捕捉効果が期待できる。
- 津波の高さより低い樹木でも減衰効果はある。
- 枝葉も津波エネルギーの減衰効果が高い。
- 枝下高が高い樹木は津波の被害を受けにくい、枝下高が低い方が減衰効果は期待できる。
- 小径木は傾いてもその場にとどまることが多く、被災しても減衰効果が期待できる。
- 幹折れ、根返りをしているも減衰効果はある。
(流木化すると被害を助長することもある)

3

海岸防災林の造成

- 古来、日本は飛砂が多く砂丘地においてはクロマツ以外の樹種での造成は困難であったという背景がある。
- 飛砂防止や防風目的の防災林では、景観上、侵入してきた地域種の広葉樹を除去していたということもある。
- 近年は、飛砂が減少している状況にあり、マツクイムシの被害によるマツの枯損、マツ林の遷移等により広葉樹が侵入している海岸林や広葉樹導入を進めている海岸林もある。

4

海岸防災林の造成にあたって

- 海岸の最前線では、飛砂、潮風等の害に耐えられるクロマツ等樹種は限定される。
- 飛砂の被害が少なくなっており、多様な森林づくり、生物多様性の保全等の要請もあり、植栽地の土壌等の条件等を見極めながら、広葉樹の植栽についても考慮していく必要がある。
- 東日本の海岸林の復旧計画においても、マツ苗木の不足という問題もあり、内陸部については広葉樹等による造成も考えられている。
- 周辺からの広葉樹の侵入については、除去せずに残すほうが防災機能は高まる。

5

海岸防災林の役割

◎東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会報告書

「海岸防災林は、津波自体を完全に抑止することはできないものの、被害の軽減効果が見られることから、多重防御の一つとして位置づけることができる。」

◎ 太田猛彦

「海岸林を含め海岸地域の防災機能の増強は全国の海岸で必須」

6

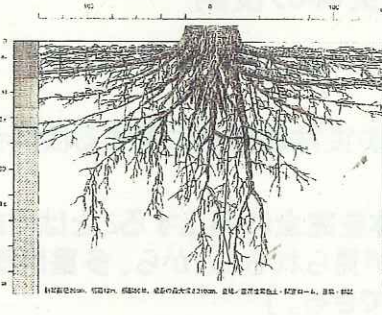
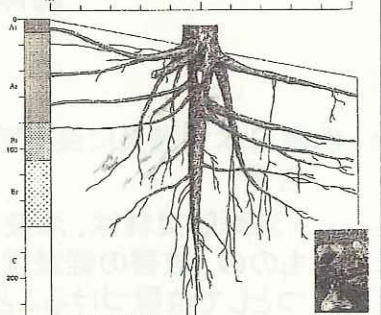
海岸林樹種について

樹種名	根系の垂直分布	根系の支持力	海岸での耐性	樹高区分
ウバメガシ	深根型	大	A	IV
クスノキ	中間型	中	B	V
クロマツ	深根型	大	A	V
シラカシ	中間型	大	C	V
タブノキ	中間型	大	B	V
トベラ	浅根型	小	A	II
ネズミモチ	浅根型	小	B	III
ハマヒサカキ	浅根型	大	A	II
ヒメユズリハ	浅根型	小	B	III
マサキ	中間型	大	A	II
モチノキ	浅根型	中	B	V
ヤブツバキ	浅根型	中	B	III
ヤブニツケイ	中間型	大	B	IV
ヤマモモ	中間型	中	B	V

A: 最前線で耐性がある B: 汀線側に樹木等があれば生育 C: 海岸で生育困難
II: 5m~ III: 10m~ IV: 15m~ V: 20m~

7

「樹木根系図説」及び「クロマツ海岸林の管理の手引きとその考え方」により作成

	タブノキ	クロマツ
根系		
曲げヤング係数	90 (10 ³ kg/cm ²)	105 (10 ³ kg/cm ²)
曲げ強さ	700 (kg/cm ²)	850 (kg/cm ²)

8

東日本大震災による海岸防災林の被災状況

東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会資料を引用し一部三重県環境森林部で加工



青森県八戸市市川町

9

引用：東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会資料



青森県八戸市市川町



八戸市森林組合提供

10

引用:東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会資料



岩手県野田村十府ヶ浦



11

引用:東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会資料



宮城県石巻市長浜



12

引用: 東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会資料



貞山堀沿いの比較的大径のクロマツ



宮城県仙台市若林区荒浜

13

引用: 東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会資料



宮城県名取市屋敷
(仙台空港の海側)

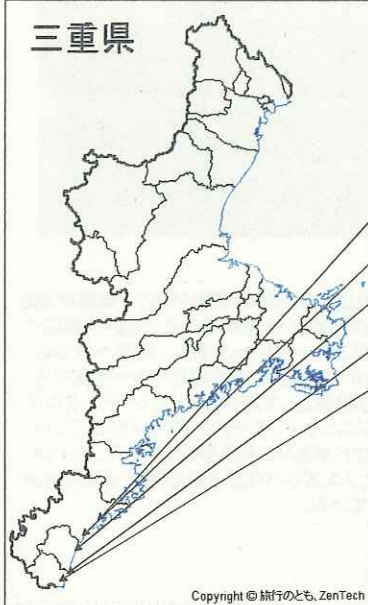
宮城県岩沼市川向
(阿武隈川河口の北2.5 km)



14

熊野の海岸林の現況

三重県



- ① 熊野市有馬町 1
- ② 熊野市有馬町 2
- ③ 御浜町阿田和
- ④ 紀宝町井田 1
- ⑤ 紀宝町井田 2
(海岸防災林)

熊野市有馬町以南の海岸林
5点において、植生確認

Copyright © 旅行のとも, ZenTech

① 熊野市有馬町 1



国道42号線 北方向(広葉樹)



国道42号線 南方向(広葉樹)



海岸部 北方向(マツ)



海岸部 南方向(マツ)

① 熊野市有馬町 1 (林帯幅80m程度)



堤防の背後はクロマツ林(トベラなど)



この近辺は4m程の堤防があり、潮風が遮られるためか植生は豊かである。堤防内側にクロマツが20m~30m生育し、内陸へ入ると広葉樹が生い茂り、その幅は50m程度である。主な植生として海岸部より、トベラ、クロマツ、ヤブニッケイ、モチノキ、アカメガシワ、ハゼノキなどがあり、内陸部にクスノキ、ウバメガシ、ヒメユズリハなどの比較的大きな樹木が生育している。

② 熊野市有馬町 2



国道42号線 北方向(広葉樹)



国道42号線 南方向(広葉樹)



海岸部 北方向(マツ)



海岸部 南方向(マツ)

② 熊野市有馬町 2



この近辺は御浜町からの堤防が途切れる地点であり、海岸線をクロマツが覆い、内陸に入ると雑木が増える。直接潮風が当たるためか北部に比べ樹高が低く植生密度も低い。

③ 御浜町阿田和



国道42号線 北方向(広葉樹)



国道42号線 南方向(広葉樹)



海岸部 北方向(マツが少ない)



海岸部 南方向(マツが少ない)

③ 御浜町阿田和



この近辺は堤防が無く、また国道からの高低差が大きい地点である。海岸線にはクロマツがほとんど無く、トベラが優占種となっている。内陸に入るにつれ雑木が増えるが樹高が低く小径木が多い。高低差が大きいためか海岸線の浸食が進んでいる。

④ 紀宝町井田 1



国道42号線 北方向(マツ)



林内(マツ)



海岸部 北方向(マツ)



海岸部 南方向(マツ)

④ 紀宝町井田 1



海岸部 (マツ)



国道42号線より内陸(ウバメガシ)

この近辺は堤防が無く、海浜と国道間の距離が短いためクロマツの単純林となっている。毎年マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツが植栽されているが、天然更新も進んでいる。ただし、マツノザイセンチュウの被害も多く、樹幹注入により維持されているといった感じである。国道の内陸側はウバメガシの単純林となっている。

⑤ 紀宝町井田 2 (海岸防災林造成地)



国道42号線 北方向(マツ)



国道42号線 南方向(広葉樹)



海岸部 北方向(マツ)



海岸部 南方向(マツ)

⑤ 紀宝町井田 2 (海岸防災林造成地)



治山事業により、海岸防災林として昭和62年より整備が行われた区間である。クロマツ、広葉樹の植栽が行われている。南側は防潮堤が無くまた国道からの距離が短いため、植栽した樹木の成長が難しい状況である。北側(防潮堤のある区間)は木製の防風壁が設置されているためか、少し成長が良いようである。海岸縁にトベラ等耐塩性が強く低木の樹木を植栽すると良いかもしれない。ただし、海岸線からの幅が短いため、高木の誘導は困難かと思われる。

七里浜海岸林の主な広葉樹



トベラ



ヒメユズリハ



ヤブニッケイ



モチノキ

考 察

・海岸からの距離、堤防等風を遮る構造物の有無、土壌が植樹に影響を与えている。

・熊野市北部は堤防がある上森林の幅が広く、また土壌も豊かなことから高木を中心とした林相が形成されている。

・南部に下るに従い堤防等風を遮る構造物が少なく、また林地の幅が狭くなることから、潮風に強い植物が中心となり樹種も少なくなっている。

・現在堤防の建設が進んでおり、これにより潮風が遮られるようになると、植生が変わる可能性があると考えられる。

東北震災に伴う海岸林の効果について

1. 現地調査カ所宮城県仙台市ほか及び福島県いわき市

(1) 宮城県仙台平野（名取市ほか）

①構成樹種：基本的にマツ林、内陸部には広葉樹が自然生え

②林帯幅：最小50m～最大400m（おおよそ）

③被災状況：海岸林の浸水1,753haで、約4割が被災

④被災カ所の松と広葉樹の効果の違い

- ・被災カ所では、クロマツと広葉樹の両方が残存しているケースがある。
- ・広葉樹は内陸部（海浜から300～400m）で自生しており、植林したものではない。このため、直接的に海浜に面しているクロマツほどには、津波による影響を受けていない。
- ・クロマツは深根性の針葉樹で耐暑性・乾燥地など、海岸部では強い樹種であるが、仙台平野では貞山堀（運河）により湿地状態であることから、根が深く侵入出来ず浅かったことと、防潮堤を越えた津波により、防潮堤背後が大きく浸食された事も影響した事により大きく被災したと考えられる。
- ・クロマツと広葉樹の効果の差異よりも海岸林が存在する事が重要である。

(2) 福島県いわき市（舞子浜海岸）

①構成樹種：基本的にマツ林、内陸部には広葉樹が自然生え

②林帯幅：最小0m～最大300m（おおよそ）

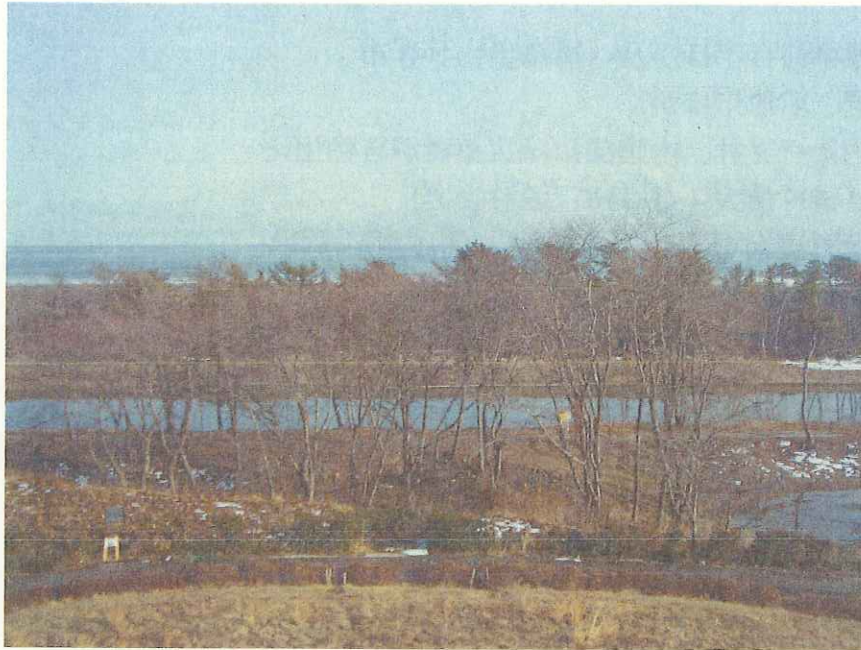
③被災状況：海岸林の浸水295haで、約7割が被災

現地確認した区域は、被害は軽微であり防潮保安林として現在も機能している。しかし、海浜部では潮による影響から枯れが目立っている。また、海際に近いためか、海風の影響により成長が阻害され、樹高は防潮堤の傾斜と同様な傾斜となっている。

2. 海岸林の効果

- ・津波の波力を減衰し、流速やエネルギーを低下
- ・漂流物の捕捉
- ・波にさらわれた人がすがりついたり、ひっかかったり（人命）

宮城県仙台平野

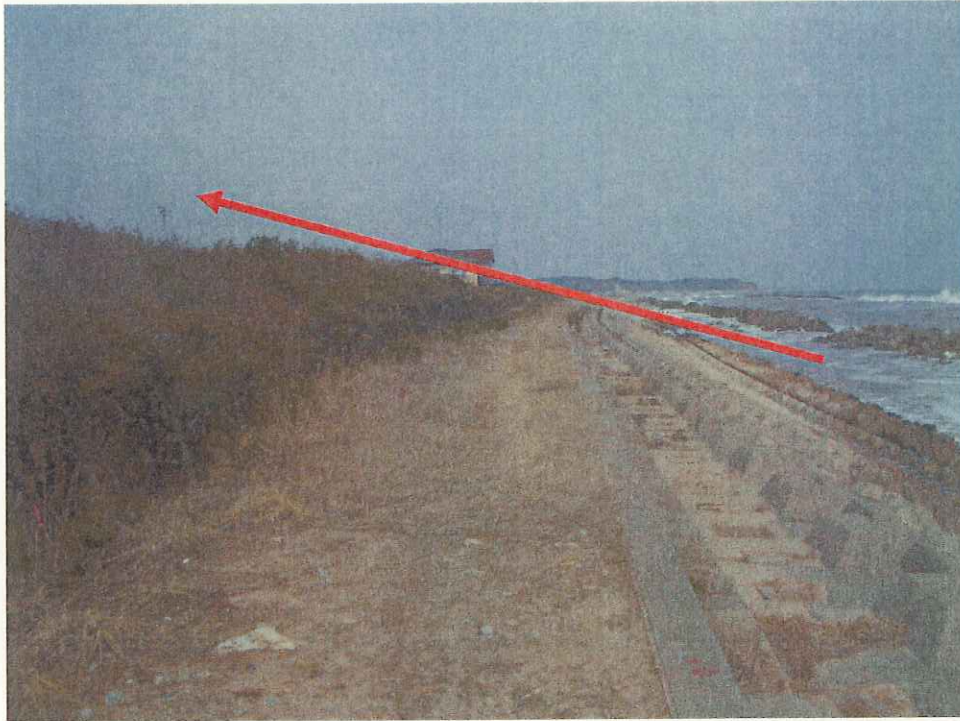


仙台平野の公園
(高台)から見た
クロマツ林の被災状況
手前はサクラ(海
浜部より約30
0m程度の内陸
部)、奥の海岸方
向はクロマツ林
となっている。中
間の水路が貞山
堀。



残存している
クロマツ

福島県いわき市海岸
(比較的、津波の被害を受けていないクロマツ林)



松が堤防と同勾配となっている。潮害により成長が阻害されていると推察される。



植栽されたクロマツの保護用の防風垣が倒壊し、クロマツ林により捕捉されている。

仙台平野と同様に、広葉樹の植生は困難と考えられる。