

今後の海岸林のあるべき姿について考える

— 日本海岸林学会平成 25 年度大会討論会 —

岡田穰¹

Report on the results discussed about “How coastal forest in the future should be?”

- The debate at the Japanese Society of Coastal Forest annual conference 2013 -

Minoru OKADA¹

1 はじめに

2011年3月11日に発生した太平洋三陸沖を震源としたM9.0の東北地方太平洋沖地震では、大津波が沿岸に達し、多数の死傷者を発生させる大災害であった。この津波によって海岸林も甚大な被害を受け、約3,660haの海岸林が壊滅的な被害を受けた(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)。

海岸林は津波だけでなく飛砂や潮風害に対しての防備のほか多くの機能を備えているため早急な再生が望まれており、海岸林再生事業も始まっている。日本海岸林学会としても今後の海岸林再生に貢献すべく、2011年10月に開催した日本海岸林学会平成23年度石巻大会における研究発表会・ワークショップの成果より作成した声明文(石巻宣言)を公開した(日本海岸林学会, 2012)ほか、学会員も海岸林およびその周辺における被害状況の把握や今回の津波に対して海岸林が果たした効果等についての研究・報告を実施している。

そこで学会としては震災から約2年半が経過した時点での成果・情報をとりまとめて今後の海岸林再生に向けての方向性を確認すべく、2013年10月26日に岩手大学にて開催された日本海岸林学会平成25年度岩手大会において討論会を開催した。なおこれとあわせ、2013年7月26日に事前討論、内容の整理のために2013年11月30日に第2回討論会(これに伴い、以降は10月の討論会を「第1回討論会」とする)も実施した(表1)。

本稿は、この討論会の概要を事前・事後の流れも含め筆者が要約し、討論の進行役を担当頂いた方々の協力を得てまとめたものである。

2 討論会に向けての事前討論の概要

10月に実施される討論会に先立ち、まずは討論会で検討すべきテーマおよび検討の方向性を整理するためにブレインストーミングを実施した。その結果、ここでは潜在自然植生についての学問的に正確な理解、海岸林におけるクロマツの特性・利点の再整理、海岸林の空間配置、地域において必要な海岸林の位置づけといった議論の必要性が話題として挙げられた。

¹ 専修大学商学部, School of Commerce, Senshu

University, 2-1-1 Higashi-mita, Kawasaki Tama-ku, Kanagawa, 214-8580 Japan

*Corresponding author: okada@isc.senshu-u.ac.jp

そして討論会においては石巻宣言以降にどのような知見が加わったのかを踏まえて、残された今後の課題についてまとめ、学会として考えた海岸林のあるべき姿を提示するための議論を行うことが提案された。

3 第1回討論会の概要

3.1 概要と討論テーマの提示

討論会はまず、学会長である吉崎真司氏(東京都市大学)による挨拶より始まり、検討するにあたっての情報提供という意味を含めて村井宏氏(森と緑の研究所)による岩手県内海岸林の被災状況とその再生策をテーマとした基調講演、近田文弘氏(元国立科学博物館)によるクロマツの特性と利点についての解説(近田, 2013)が行われた。報告後は吉崎会長によって討論会を実施する背景および趣旨(表2)が説明された後、現在検討すべき課題として8つの討論テーマが提示された(表3)。

各討論テーマには1名ずつ進行役が付き、各テーブルに座っていた参加者(3~6名)でグループを組んで5つの検討項目(震災前までの知見、震災後〜これまでの知見、社会から求められているもの、これからの課題、目標)について議論し、検討項目に区切られたポスター(図1)に意見を集約して記入した(写真1)。そして記入したポスターを掲示した時点でこの日の討論会は終了し(写真2)、今回の内容を整理すべく11月に第2回の討論会を実施することとした。

表1 討論会等の日程および参加者

事前打ち合わせ

実施日	2013年7月27日(土)
会場	山形大学サテライトキャンパス
参加者	吉崎真司, 坂本知己, 林田光祐, 西川肇, 近田文弘, 藤原道郎, 田中賢治, 萩野裕章, 岡田穰

検討会(第1回)

実施日	2013年10月26日(土)
会場	岩手大学学生センター
参加者	47名(大会1日目参加者人数)

検討会(第2回)

実施日	2013年11月30日(土)
会場	東京都市大学横浜キャンパス
参加者	吉崎真司, 坂本知己, 林田光祐, 寺嶋嘉春, 林健次郎, 星上幸良, 中村克典, 林晋平, 佐藤亜貴夫, 岡田穰

表 2 討論会を実施する背景および主旨

- (1) 東日本大震災を経験して、これからどんな海岸林を目指すのかを、学会として一度しっかりと議論しておく必要があるのではないかと。
- (2) 大震災以後色々な組織、機関が海岸林について意見を述べるようになり、海岸林学会として一つの指針を示すことも必要ではないかと。
- (3) 石巻宣言以後、どんな知見が新たに加わり、残された課題は何かを検討しておく必要があるのではないかと。
- (4) 我が国の海岸林は江戸時代より営々として造成されてきた。それは主に飛砂害、潮風害に対するものであり、北海道と沖縄を除いて、クロマツを主とする。
- (5) クロマツが選ばれてきたのは必然であって、クロマツ以外の広葉樹も試験されてきたが、いずれも海岸環境に対する耐性が不十分であることは明白である。
- (6) 我が国の海岸は流域からの土砂供給量の減少により砂浜の基となる漂砂が減少したことから、海岸侵食による砂浜幅の減少が見られる。そのことは、飛砂の減少につながっている。
- (7) 東日本大震災の前から、我が国の海岸林の多くがマツ枯れの激甚被害にあい、多くの場所で本来の機能を果たせなくなってきていた。そのうえ、マツ枯れ後の海岸林には広葉樹が多く侵入し、場合によっては広葉樹の海岸林となっている。しかし、広葉樹海岸林が砂地を基盤とする貧栄養、乾燥、高い透水性と悪い保水能力といった海岸特有の環境に対して、本当に持続可能かどうかについての知見はほとんどない。
- (8) 一方、震災後の海岸林の再生を考えるにあたっては、広葉樹の海岸林も造成すべしとの社会的圧力もある。その説には「潜在自然植生」という概念が頻繁に用いられているが、その場所に将来どのような植生が成立するかは単に気候的要因で決まるわけではなく、立地要因によっても決定されるものである。
- (9) そう考えてくると、我々が考えなければならないことは、汀線から砂浜、そしてより内陸部へかけて、どのように樹林を配置すれば災害に強い海岸林を作れるのかということであり、言い換えれば平面的な樹林の分布及び汀線からの距離と環境傾度に応じた「空間的な配置」、つまりどのような断面を持った海岸林をどこに造成することが良いのかを考えるということになる。
- (10) そして、そのためにはクロマツだけで良いのか、広葉樹の導入可能性もあるのかを考えなければならない。
- (11) 広葉樹と言っても、常緑または落葉の高木広葉樹、常緑または落葉の低木広葉樹があり、それらをしっかりと区別して考えなければならない。
- (12) 過去に先輩方が出版された図書のうち、重要なものは復刻版も検討すべきではないかと。また学会誌や学会のホームページなどを利用して、海岸林の重要性を社会に発信する必要もあるのではないかと。

テーマ	
震災までの知見	震災後～これまでの知見
社会から求められているもの	これからの課題
目標	

図 1 討論会で使用したポスターの模式図

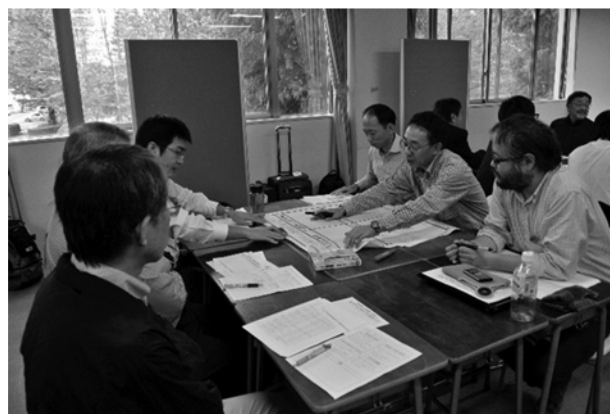


写真 1 討論の風景



写真 2 ポスターの掲示風景

表 3 討論テーマと進行役

テーマ	進行役
(1) 海岸からの距離と環境の傾度(立地)に対応した樹林配置	坂本知己
(2) 植栽基盤としての土壌	渡部公一
(3) マツと広葉樹の関係	吉崎真司
(4) 広葉樹導入の可能性	林田光祐
(5) クロマツの位置づけ	中村克典
(6) 海岸林の植栽手法	金子智紀
(7) 海岸林と防潮堤	岡田 穰
(8) 砂丘生態系と海岸林	藤原道郎

3.2 討論結果

8つの討論テーマについての討論の趣旨および議論結果の概要を以下に記す(各討論テーマのポスターを写真3に示す)。

(1) 海岸からの距離と環境の傾度(立地)に対応した樹林配置のあり方

強風・潮風、飛砂、高潮や津波などに対して、どこにどのように海岸林を配置して、どのような林相の林帯を仕立てたら良いのかを討論した。

震災前までの知見としては、海岸林は飛砂害、潮害を防ぐことを主な目的として「成林」させることが目標であり、そこまではあまり議論されていなかった。しかし震災以降は林内を通過する津波に対する抵抗性を高めるためにクロマツ海岸林の下層に広葉樹を導入することや、林帯の多様性を高めるために内陸側部分を広葉樹林とすることも提案されるようになった。

震災後、海岸林にはこれまでの機能に加えて津波被害の軽減機能が広く認められるようになったが、過剰な期待が寄せられているきらいもある。これからの課題としては地震による地盤沈下や津波による地盤の消失、海岸浸食に対応することがある。また、海岸林を健全に保ち、その機能を確実に発揮させるためには、林帯幅の確保、クロマツ林の適切な管理(本数調整)を実施していくことが重要である。

(2) 植栽基盤としての土壌(砂地・客土・盛土)

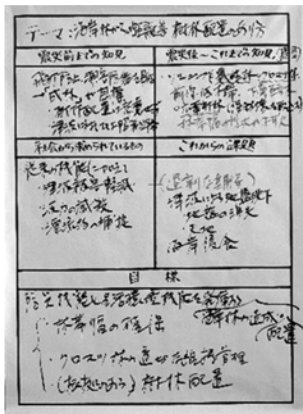
我々は今まで砂地の上に海岸林を造成することを考えてきたが、大震災以後、客土、盛土、瓦礫の入った基盤など様々な植栽基盤が提案されている。それらにどう対応していけば良いのかを討論した。

震災前の知見としては、主に砂丘地での造成技術が中心であり、飛砂、乾燥、貧栄養などや湿地に対する対策が講じられてきた。しかし震災以降には山砂を中心とした大規模な盛土が行われるようになり、土壌の固結や排水性といった物理性への対応の必要性、海岸に津波堆積物や山砂を外部から持ち込むことについての議論の不足、客土による雑草の繁茂の問題などが顕在化しつつある。

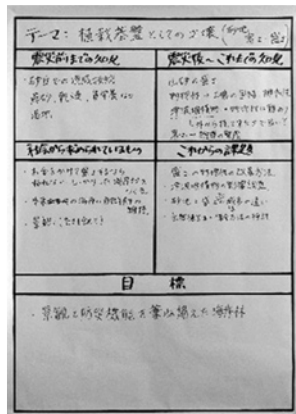
社会からは、盛土する以上は枯れることのないしっかりとした海岸林を造ること、本来の海岸の自然植生の維持、高さを含めた景観への配慮などが求められる。これからの課題としては盛土(客土)の物理性の改善方法についての検討、津波堆積物の植栽木への影響調査、砂地と盛土とでの樹木の生長の違いの把握、自然植生の保全方法の検討が挙げられ、景観と防災機能とを兼ね備えた海岸林の形成を目標とする。

(3) マツと広葉樹の関係(広葉樹高木、低木、落葉、常緑の混植、複層の林型はあり得るのか)

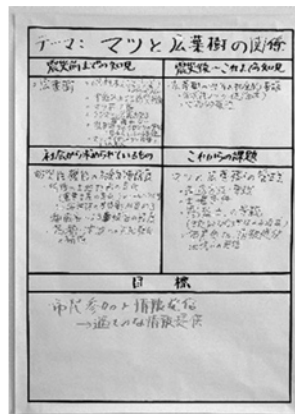
マツの単純林のほかに広葉樹を利用した海岸林を



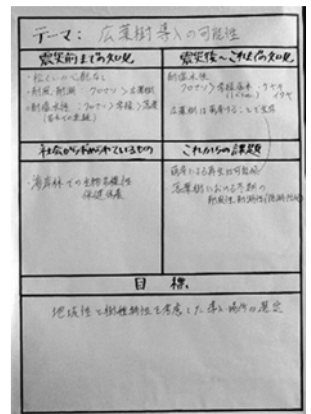
(1)



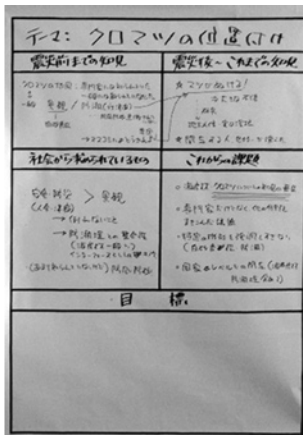
(2)



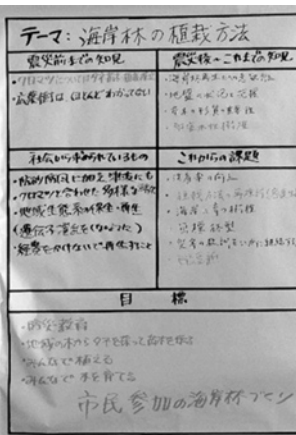
(3)



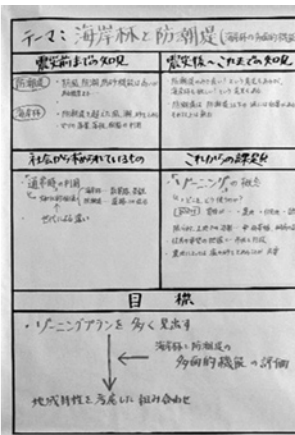
(4)



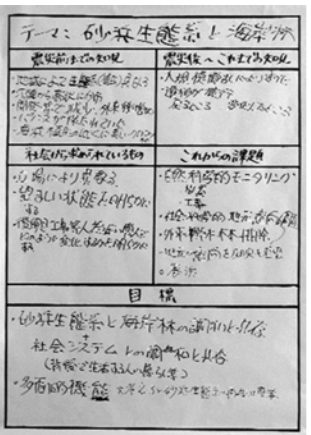
(5)



(6)



(7)



(8)

写真3 各討論テーマのポスター

考える時、マツと広葉樹はどのような関係であれば共存できるのか、共存することで災害に強い樹林造成は可能になるのか、それとも、共存させることは難しいのかについて討論した。

震災前の知見としては、クロマツについては種子・苗木による植栽手法が確立しているが、広葉樹についてはほとんどわかっていない。しかし震災以降は海岸林再生への重要性を背景とし、地盤状況の把握、苗木の形質の重要性、耐塩水性のある樹種の確認などが行われた。

社会からは防砂防風に加えて津波への対応、クロマツとあわせた多様な海岸林の形成、遺伝子攪乱をしないような地域生態系の保全・再生、低コストでの海岸林の再生が求められている。これからの課題としては活着率の向上や密度や成長に配慮した植栽方法の再検討、海岸に育つ樹種の選定、災害の教訓をいかに継続するか、天然更新の活用などが挙げられ、防災教育や地域の樹木から採取した種子による苗木づくり、みんなで木を植えて育てる市民参加の海岸林づくりを目標とする。

(4) 広葉樹導入の可能性(耐風性、耐潮性、耐塩性、耐塩水冠水性)

マツ類と広葉樹類とは、耐風性、耐潮性、耐塩性、耐塩水冠水性において異なる応答を示すと考えられる。大震災後の調査によってどこまで明らかになり、今後どのようなことを明らかにしていくべきか、それによって、広葉樹を導入できる可能性をどのように考えていけば良いのかについて討論した。

震災前の知見としては、広葉樹は松くい虫による被害の心配がないが耐風・耐潮はクロマツより劣り、耐塩水性についてもクロマツが高く、次いで常緑広葉樹、落葉広葉樹の順であることが苗木での実験から確認されていた。震災以降には、耐塩水性においてクロマツには劣るもののトベラ、マサキといった常緑低木やケヤキ、イタヤカエデといった落葉高木などが期待できることや、広葉樹は萌芽することによって再生が可能となる場合があることが確認された。

社会からは海岸林での生物多様性や保健休養機能が求められており、これからの課題としては萌芽による広葉樹再生の可能性の確認、落葉樹における冬期の耐風性・耐潮性の検討が挙げられ、地域性と樹種特性を考慮した広葉樹の導入および導入場所の選定を目標とする。

(5) クロマツの位置づけ(クロマツをこれからどうしていくのか)

今後もクロマツは海岸林の主役であり続けるはずであるが、今回の大震災の教訓から、クロマツ海岸林の造成方法として、改良すべき点はあるのか、あるとすれば、具体的にどんな点か、またクロマツ林を維持する上での最大のハードルとなるマツ枯れのリスクは抵抗性クロマツの利用によって回避できるのかについて討論した。

震災前の知見としては、クロマツの効用は専門家には知られていたが一般には「白砂青松」といった景観の構成要素としての印象程度しか意識されていなかった。対津波の効用が無意識的にすり込まれている一方、防風防砂の機能は意識されておらず、震災以降には津波によってマツが抜けたことから、マ

スコミによる報道等によって大きな不信感が抱かれるに至っている。しかし研究からは地下水位の高さがマツの根の浅さにつながる深刻な問題であることが確認された。また、震災以降は海岸林に關与する人・セクターが増えたことも特徴としてあげられる。

社会からは景観よりも安全・防災が重要視されるようになり、樹木自体が倒れないことが強く求められている。さらに、防潮堤との整合性やインターフェースとしての機能の確立などが課題となる。一方、クロマツ海岸林の強みであるべき防風・飛砂防止機能が取り上げられることは以前にも増して少ないのが現状である。

(6) 海岸林の植栽手法(種子採取、苗木確保、苗木生産技術、植栽技術、住民参加は可能か)

クロマツや広葉樹の種子の採取と苗木生産技術および流通システムは確立しているのか、クロマツを主とする海岸林造成において、市民参加によるマツ類や広葉樹類の植栽方法をどのように実施していけば良いのかについて討論した。

震災前の知見としては、クロマツは抵抗性種苗(マツ材線虫病)の供給が不足の状態にあるが、造成技術として十分に確立されており、市民を含めた様々な植樹スタイルに対応可能である。これに対して広葉樹はニセアカシアやアキグミ、イタチハギ、ネムノキなどが導入されてきたが主にクロマツを育てるための肥料木としての位置づけであり、中低木の防災機能への活用、マツ枯れ対策(マツ材線虫病)としての広葉樹植栽が各地で取り組まれているものの、苗木養成も含め造成技術は初発段階にある。広葉樹の生態的特性や機能発揮に関する情報も不足しており、クロマツに取って代われるほどの樹種が見つかっていなかったといえる。しかし震災以降には植栽するための抵抗性マツの苗木不足や生物多様性の保全の面から、広葉樹の利用への社会的要請が増大している。

社会からは防災機能の要請の度合いが増加し、背後の土地利用の変化による海岸林の役割の変化や地域固有の生態系保全に対するニーズ、高潮や津波への対応の強化などが求められている。これからの課題としてはマツと広葉樹が混在した造成および管理方法の検討、生態系や景観への配慮、市民参加のための情報提供や防災・環境教育などが挙げられ、行政・市民・研究者らによる地域一体型の造成管理を目標とする。

(7) 海岸林と防潮堤(海岸林の多面的機能)

大震災を経験して、今は「災害に強い海岸林」に国民の意識が集中しているが、海岸林の機能としては、他にも保健休養や風致景観などの機能もある。このような海岸林がもつ多面的機能を発揮できる海岸林をどう考え、どのようにデザインしていけば良いのかについて討論した。

震災前の知見としては、防潮堤は防風・防潮・防砂の機能は高いが「ある程度まで」であり、海岸林は防潮堤を越えた風・潮・砂を止めるという立場である。また、海岸林は他にもマツの落葉落枝、樹脂の利用などもされてきた。しかし震災以降は防潮堤だけでよいという意見も出てきているが、やはり防潮堤は堤より低い波にのみ効果があるのであり、それを越える波に対してはやはり無力である。

社会からは「通常時」の利用が求められており、防潮堤は道路との併活用、海岸林は散策路や景観向上といった文化的価値が求められている。ただし文化的価値は世代による違いがあることへの配慮が必要である。これからの課題はゾーニング概念の導入に向けた検討であり、海岸林の背後が農地や住宅地、自然地といった異なる土地利用に対応したゾーニング区分など、限られた林帯幅・樹高での設定が挙げられ、これとあわせて住民の要望についても把握する必要もある。よって今後はゾーニングプランを多く見出し、これに海岸林と防潮堤の多面的機能の評価結果をあわせて地域特性を考慮したゾーニングの組み合わせの確立・提案を目標とする。

(8) 砂丘生態系と海岸林

海側からは海岸侵食による砂浜幅の減少、陸側からは海岸林の進出により砂浜生態系を圧迫しているとの声もある。砂浜生態系の維持と海岸林との共生をどのように考えていけば良いのかについて討論した。

震災前の知見としては、地域によって生態系（植生）が異なり一様ではなく、汀線から帯状に分布していることや、海浜植生から連続して美しいクロマツ林があるなど比較的バランスが保たれていた。しかし開発等で海浜植生は減少し、外来種の増加もみられる。震災以降は津波によって大規模な攪乱が生じたために一旦は変化したものの、その後の遷移により本来の植生に戻った場所や変化をしてしまった場所が見られるようになった。

社会からの要望は立場によって異なっており、望ましい状態や復興工事等の人為圧の増大による変化を明らかにすることが求められている。これからの課題としては自然科学的な面としてのモニタリング（放置・工事の効果）や社会科学的な面としての地元の意向調査の実施をもとにした外来草本・木本の排除、養浜、地元の意向の反映などが挙げられ、砂浜生態系と海岸林の調和と共存が重要であり、さらには背後で生活する人々の暮らしといった社会システムとの調和と共存も踏まえ、多面的機能を考慮した砂浜生態系の再生を目標とする。

3.3 討論結果のまとめ

今回のテーマ別の討論では、テーブルごとにテーマは異なるものの共通の話題がみられたので、ここでその共通した部分について整理しておく。

討論ではテーマごとに特徴ある話題が挙げられたが、複数のテーマにまたがって出てきた話題もあった。それらのキーワードとしては、以下の7点が挙げられる。

- ① クロマツの必要性の確認と再評価
- ② 広葉樹の導入や砂地とは異なる土壌の活用といった新たな展開への対応

- ③ ゴーニング概念の確立と導入に向けた提案
- ④ 防災機能だけではない多面的機能の活用
- ⑤ 地域や住民の意向の確認と反映
- ⑥ 地域との連携を円滑にするための情報発信
- ⑦ 周辺との自然的・社会的な調和、バランス

①②③は現場において早急に求められている事項であり、現在も対応に向けての研究や試行が実施されている。これまでの海岸林の中心となる樹種であったクロマツについては、これまでも、また今後も主力として活用するための評価を行うとともに、導入の要望が高い広葉樹についての知見も増やしなが、クロマツと広葉樹を適切に使い分けことが（住み分け、使い分けも含む）できるようなゾーニングの適用に向けた検討について、今後も海岸林の再生事業を進めながら探求していく必要があると考えられる。

④は③のゾーニングの概念を活用するにあたっての重要な区分根拠の一つとなると共に、⑤の住民の意向を反映させるための評価指標としても重要であることから、今後は求められている機能とその評価を進めていく必要があると考えられる。

⑤⑥⑦は地域特性をもった、すなわち地域の要望（自然的役割・社会的役割）に沿った海岸林の形成および地域との一体化の必要性であり、海岸林が地域を構成する要素の一つ（ランドデザインの一部）として捉え、管理等においても地域が携わっていけるように導く必要があると考えられる。

4 第2回討論会の概要

ここでは第1回討論会での討論テーマの議論をまとめたポスターの内容およびあわせて実施したアンケートの結果（2013）を踏まえ、主に今後の学会としての情報発信の手段についての議論を行った。その結果、学会誌やホームページでの積極的な情報の発信の必要性が確認されたほか、地域および様々な機関、分野への情報発信も目的とした学会の組織体制の再構成の必要性も今後の課題として挙げられた。

引用文献

- [1] 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（案）．林野庁森林整備部治山課，22pp.
- [2] 近田文弘（2013）：なぜ、クロマツなのか？—日本の海岸林の防災機能について—．海岸林学会誌 12（2），pp.23-28
- [3] 日本海岸林学会（2012）：日本海岸林学会平成23年度石巻大会（声明）．海岸林学会誌 11（1），pp.90-91
- [4] 吉崎真司（2013）：2013年岩手盛岡大会における会員アンケート結果の報告（学会記事）．海岸林学会誌 12（2），pp.47-48.