

機関番号：32678

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20580161

研究課題名 (和文) 松枯れ後の海岸林再生に向けた広葉樹モデル林構築とその有効性評価に関する研究

研究課題名 (英文) A possibility of the establishment of evergreen broad-leaved forest for the re-establishment of coastal forest after pine wilt disease

研究代表者：

吉崎 真司 (YOSHIZAKI SHINJI)

東京都市大学・環境情報学部・教授

研究者番号：50318622

研究成果の概要 (和文)：

我が国の海岸防災林は松枯れにより衰退しており、防風、防砂、防潮などの機能を十分果たすことが出来なくなっている。松枯れ後に再生すべき林相として広葉樹の海岸林を成立させることの可能性を検討した。愛知県では伊勢湾台風後に再生した広葉樹海岸林があり、静岡県遠州灘海岸林では松枯れ後に広葉樹林へと遷移する様子が観察されたが、遷移の過程は立地条件に左右されることがわかった。また、沿岸域に生育する広葉樹の塩分に対する耐性は樹種によって異なっていた。

研究成果の概要 (英文)：

Much more coastal forests composed of Japanese black pine were already degraded due to pine wilt disease and they can't function against disasters. We studied the possibilities to establish deciduous forests which take place of black pine forests. Some successions to deciduous forests were observed at the coastal area of Aichi and Shizuoka prefectures. Their patterns of successions depended on their site conditions like micro-topography, soil conditions etc. Salt tolerance in each deciduous tree species which grow in coastal area were different.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2009年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2010年度	800,000	240,000	1,040,000
総計	3,700,000	1,110,000	4,810,000

研究分野：環境緑化工学

科研費の分科・細目：森林学・森林科学

キーワード：松枯れ、海岸林再生、広葉樹林、有効性評価、耐潮性

### 1. 研究開始当初の背景

2004年12月に発生したスマトラ沖巨大地震による津波は、沿岸部に多くの被害をもたらしたが、その後の被害調査により海岸林の存在価値があらためて見直されている。一方、クロマツに代表される我が国の海岸林の多くは、戦後の燃料革命による日常生活との乖離や松くい虫被害などにより、本来の防風や防砂、防潮などの機能を発揮できないまでに衰退している(写真)。

申請者は、平成15年から海浜部の植生回復に取り組み始め、平成18・19年度には科学研究費補助金を得て、松枯れ後の植生回復過程の把握を行ってきた。その結果、松枯れ跡地にはすでに多くの広葉樹が侵入しているが、侵入の程度や過程は立地によって異なること、環境によっては必ずしもクロマツ林でなくても良い場所があること、地域住民の生活と海岸林の役割には乖離が認められること、将来の樹林目標が明確になっていない





写真 3：大量に発生したクロマツ実生による天然更新の状況

一方、従来実施してきた神奈川県湘南海岸ではクロマツの根茎と共生する外生菌根について調査を行った。その結果、クロマツの立木密度と菌根数には正の相関関係が認められた。また、広葉樹が導入されるとクロマツの菌根は影響を受け、土壌中の有機物量の多少がその一要因ではないかと考えられた(図2)。種組成に関しては、広葉樹の導入によって明らかな違いは認められなかった。

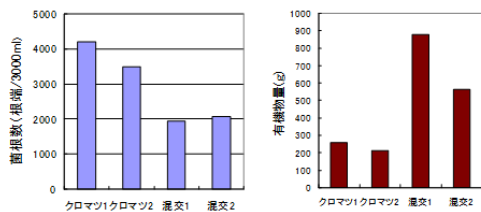


図 2：クロマツと混交林における菌根数(左図)と有機物量(右図)の比較

遠州灘海岸林では、新規にマツ枯れ後の林相図を作成してクロマツ林が減少し、広葉樹低木林の顕著な増加を確認することができた(図 3)。

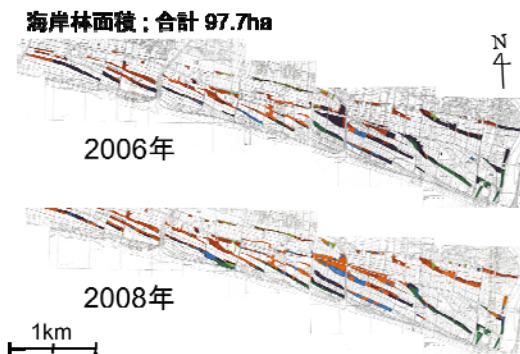


図 3：遠州灘海岸における林相の変化

また、松枯れ処理されたマツチップの pH はクロマツや広葉樹落葉に比べて強い酸性を示し、地表面に散布されたチップ

が、今後の林床植生の変化に影響を及ぼすのではないかと考えられた。

平成21年度は3年の研究期間の2年目にあたり、以下の4項目を実施目標にあげて研究を遂行した。

(1) 市民が自らの手で維持・管理できる海岸林の造成方法の検討

4月26日(日)に静岡市下島公民館にて「静岡海辺づくりの会」で講演、8月19日(水)に静岡県磐田市にて「遠州灘沿岸保全期成同盟会」で講演、11月21日(土)には静岡県浜松市の「根っこの会」のメンバーと遠州灘における海岸林保全ボランティア活動地を視察した。これらの活動を通して、市民が自ら継続的に海岸林保全活動を行うための実践方法及びその困難性の情報を得ることができた。

(2) 広葉樹の耐風・耐塩・耐潮性試験の実施

クロマツ及びスダジイ、ヒメユズリハ、クスノキ、モチノキ、ヤブニッケイ、タブノキの沿岸部に生育する広葉樹について、霧吹きにて塩分を付着する実験を行った。その結果、クロマツが一番耐性が高く、広葉樹の中ではタブノキ、モチノキの耐性が高く、ヒメユズリハとヤマモモで低かった(図4)。この結果は、11月6日-8日に開かれた日本海岸林学会千葉大会で発表した。

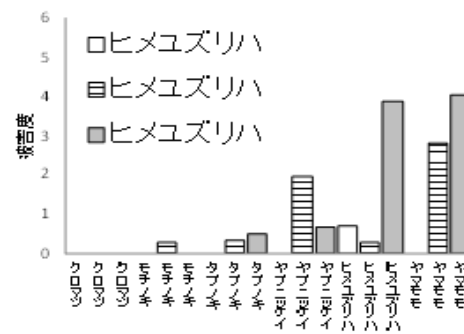


図 4：広葉樹の塩分に対する耐性比較

(3) 既存の広葉樹海岸林の調査

神奈川県湘南海岸ではクロマツと広葉樹の生育比率の違いが土壌中の菌根菌にどのような影響があるのかを調査した。また、遠州灘海岸林では砂丘上の広葉樹海岸林を対象に、斜面位置による種組成や成立する群落の違いを明らかにした。研究の成果は、いずれも11月6日-8日に開かれた日本海岸林学会千葉大会で発表した。

(4) 砂丘上の風と飛塩、飛砂現象の把握と海岸林が衰退した場合の被害の発生予察の検討

静岡県遠州灘海岸林のマツ枯れが顕著に見られる人工砂丘を対象に、植生断面図を作成し(図 5)、斜面位置の違いが風向・風速、土壌水分に及ぼす影響を把握するための調査を行った。斜面方向によって土壌水分に大



大きな違いがあり、そのことが群落の遷移に大きな影響をおよぼしていると推察された。結果の一部は平成22年4月12日-14日に北京で開かれた国際学会で発表した。

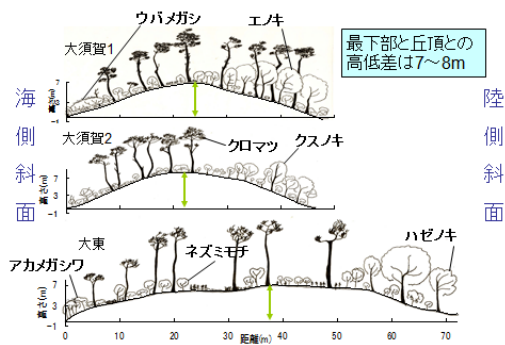


図5：松枯れ跡地の植生断面図

平成22年度は3年の研究期間の最終年にあたり、以下の4項目を実施目標にあげて研究を遂行した。

(1) 広葉樹の耐風・耐塩・耐潮性試験の実施  
沿岸域に自生する広葉樹(スダジイ、ヒメユズリハ、クスノキ、ヤブニッケイ、タブノキ)を対象に、湘南海岸にて現地実験、ビニルハウス内で同様の実験を行い、沿岸環境に対する耐性を把握した。

本現地試験では、クスノキの耐性が低く、マサキはクロマツと同程度の耐性を持つと考えられた。

(2) 広葉樹海岸林の景観評価

静岡県遠州灘海岸林を対象として、海岸林の景観状況の把握を行った。その結果、当該地は1921年から2001年の80年の間に海岸林や農地が海側へ前進したために砂浜が大きく消失したこと、海岸林の林相及び土地利用も大きく変化し(図6)、7つの景観タイプに分類でき

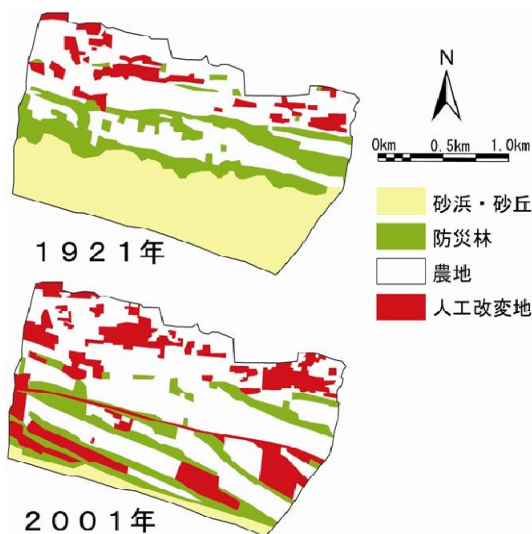


図6：遠州灘海岸林の林相の変化

ることがわかった。

(3) 松枯れ後の林床変化と遷移の予想

愛知県田原市西の浜海岸林、佐賀県虹ノ松原、石川県金沢市近傍海岸林を視察して、松枯れ後の海岸林の林床で発生している実生の天然更新と林床状況、広葉樹の侵入状況を把握した(図7、8)。クロマツ実生の大量発生と生存には、上木であるクロマツの一斉枯死と林床のハイゴケ、及び広葉樹の林内への侵入状況などが関与していると考えられた。

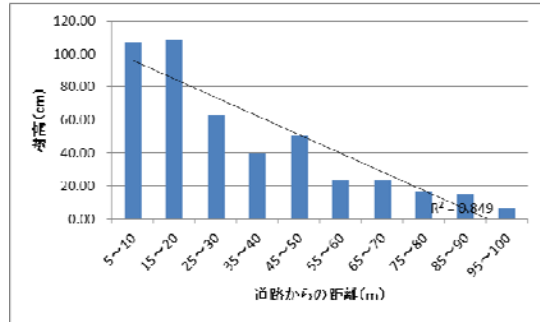


図7：愛知県伊良湖西の浜海岸林におけるクロマツ実生の林縁からの樹高分布

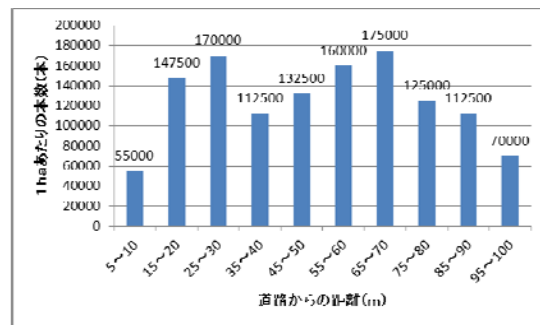


図8：愛知県伊良湖西の浜海岸林におけるクロマツ実生の発生密度

(4) 市民による海岸林再生への取組み可能性の検討

愛知県田原町西の浜海岸林を対象に、市民参加の可能性を検討した。

総まとめ

3年間に及ぶ研究により、松枯れ後の海岸防災林の林相としてクロマツ林と広葉樹林の2種類を想定可能であると考えられる。松枯れにより劣化したクロマツ林の再生には人工植栽による方法と天然更新による方法がある。特に、天然更新の場合は早期に間伐などを実施しなければ災害に強い海岸林の再生は見込めない。一方、沿岸域に生育する広葉樹の耐塩性は樹種によって異なることがわかった。海風が直接吹付ける最前線への広葉樹林の造成は困難であるが、少し内陸部の環境が安定した場所であれば、図9に示す遷移系列から目標林型を設定することにより、広葉樹の海岸林造

成は可能とでであると考えられた。

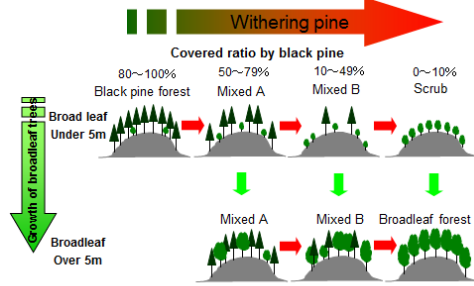


図 9：遠州灘海岸林における林相区分と遷移の過程

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 3 件)

- ① 岡浩平、吉崎真司、小堀洋美、静岡県遠州灘海岸における堆砂が海浜植生に及ぼす影響、日本緑化工学会誌、査読有、第 36 巻第 1 号、2010、81-86
- ② 岡浩平、吉崎真司、小堀洋美、静岡県遠州灘海岸における海浜植物 5 種の実生と定着、植生学会誌、査読有、第 26 巻、2009、9-20
- ③ 岡浩平、吉崎真司、小堀洋美、静岡県遠州灘海岸における海浜植生の成帯構造の成立要因、日本緑化工学会誌、査読有、第 34 巻第 1 号、2008 年、57-62

[学会発表] (計 1 2 件)

- ① 吉崎真司、海岸緑化の技術的手法について、日本生態学会シンポジウム—海岸植生の現状と課題—、日本生態学会、2011 年 3 月 9 日、札幌コンベンションセンター、札幌
- ② 郷雅和、吉崎真司、海岸防災林における広葉樹の侵入・定着がクロマツの外生菌根に及ぼす影響、日本海岸林学会、2010 年 11 月 20 日、鹿児島大学、鹿児島
- ③ 吉崎真司他(5人中4番目)、クロマツ海岸林内における実生の分布についての一考察—虹ノ松原の事例—、日本海岸林学会、2010 年 11 月 20 日、鹿児島大学、鹿児島
- ④ 中島由美子、吉崎真司、海岸環境下に配置した常緑広葉樹 5 種の生育比較、日本海岸林学会、2010 年 11 月 20 日、鹿児島大学、鹿児島
- ⑤ 中島由美子、吉崎真司、沿岸域に生育する常緑広葉樹 5 種の塩分付着による耐潮性比較、日本緑化工学会、2010 年 9 月 26 日、岡山大学、岡山
- ⑥ Shinji YOSHIZAKI, Toru MIYAURA and Issei ITO, On the recovery process of

black pine coastal forest after the pine wilt disease at the pacific ocean side of central japan, International Conference on the Efforts in Response to Forest-related Natural Disasters The 1<sup>st</sup> Forest Science Forum, April 12-14, 2010, Beijing Friendship Hotel, Beijing, China

- ⑦ 中島由美子、吉崎真司、沿岸域に生育する広葉樹の耐潮性比較、日本海岸林学会、2009 年 11 月 8 日、日本大学生産工学部、千葉
- ⑧ 岡浩平、吉崎真司、小堀洋美、千葉県富津岬における海浜の縮小過程と海浜植生の現状について、日本海岸林学会、2009 年 11 月 8 日、日本大学生産工学部、千葉
- ⑨ 郷雅和、岡浩平、宮浦徹、吉崎真司、松枯れ後の海岸林の植生回復過程—愛知県渥美半島におけるクロマツ天然更新の事例—、日本海岸林学会、2009 年 11 月 8 日、日本大学生産工学部、千葉
- ⑩ 吉崎真司、日本沿岸地域の道路両側にある海岸防護林の現状と課題、中国道路生態緑化の理論と技術検討会、2009 年 10 月 19 日、中国北京市、招待講演
- ⑪ Kohei Oka, Shinji Yoshizaki and Hiromi Kobori, Goal setting for restoration of coastal vegetation at the Shonan coast, kanagawa, Japan, The 4<sup>th</sup> International Conference on landscape and Ecological Engineering, Nov.22-24, 2008, Taipei, Taiwan
- ⑫ 宮浦徹、吉崎真司、静岡県遠州灘海岸林における松枯れ木処理後の林相と土壌の pH、EC の変化、日本海岸林学会、2008 年 11 月 15 日、陸前高田市、岩手

[図書] (計 2 件)

- ① 吉崎真司、他、松原再生ハンドブック—生態系の保全・再生、財団法人日本緑化センター、2011 年、85-89p.
- ② 吉崎真司、他、日本の松原再生、財団法人日本緑化センター、2009 年、44-48p., 54-56p.

[その他]

ホームページ等

<http://www.yc.tcu.ac.jp/~yoshiken/>

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

吉崎 真司 (YOSHIZAKI SHINJI)  
東京都市大学・環境情報学部・教授  
研究者番号：50318622

(2) 研究分担者：無

(3) 連携研究者：無