



第12回 白砂青松再生の会
静岡市三保松原大会
松原フォーラム

開催報告書

平成30年2月



大会開催挨拶 01

1 ポスターセッション 02

2 講演会 14

3 活動報告 22

4 交流会 24

5 三保ツアー 26

6 意見交換会 29



静岡市三保松原大会委員長
三保地区連合自治会長

櫻田 芳宏



大会開催挨拶

このたびは、全国各地から松を愛する多くの皆様にお集まりいただき、盛況のうちに松原フォーラム・白砂青松再生の会を終えることが出来たこと、関係者の皆様に感謝申し上げます。

昨年 2 月に白砂青松再生の会の静岡開催が決定してからの準備の 1 年間は、時代を振り返る機会の多い世相でしたが、松原フォーラムの開催や（仮称）三保松原ビジターセンターの建設という事業に伴い、三保松原としても、万葉集に詠まれてからの歴史、マツ材線虫病が入ってきてからの歴史、そして世界文化遺産富士山の構成資産として登録されてからの 5 年間で、振り返る機会が多かったように思います。

奈良時代以降、数々の芸術作品に描かれ詠まれ語られた三保松原は、大正 11 年に名勝指定されてから、特に意識して地域の人々に守られてきました。古くは、奉仕団による山土の運び込みやマツの植樹、景観を美しくするために松原内に花を植えたり芝を敷設したこともありました。海岸の清掃奉仕では、流木も人工物も集めて一緒に燃やしておりました。昭和 30 年代から枯れ松が急激に目立つようになり、またシロアリの住宅への被害も深刻になり、害虫駆除のための様々な対策がとられてきました。老齡の松を延命するためには、支柱やワイヤーの設置、モルタルによる空洞充填、砂の流出を防ぐための柵設置といった様々な技術が投入されました。また、マツ材線虫病の防除に効果を発揮していたヘリコプターによる薬剤散布が、人体への影響に配慮して中止され、その後無人ヘリコプターによる散布が再開する、ということもありました。やめておけばよかったこと、やっておけばよかった、地元として後悔するこ

とが数多くありますが、全て、その時々に関係者が松原のことを一生懸命考えてやってきたことであり、先人を責めることはできません。けれども、一生懸命やれば責められない、ということに甘えてはいけません。私達はこれまでの経験を生かし、その情報を世界の松保全の関係者と共有し、一般の方々への周知を図って裾野を広げ、同じ過ちを繰り返さないようにしたい、それが守ることのできなかつた松に対する一番の供養でしょう。

日本では、海岸の至る所で松林を見ることが出来、松を愛し守る人々が多くおられます。この松原フォーラムでも、尊敬すべき松を愛する皆様にお会いできて、大変感激いたしました。三保松原としても見習わなければならない点が多々あります。そのような中で僭越ではありますが、世界文化遺産に登録されているというメリット、世界遺産のビジターセンターという場を活かして、三保が松原保全の拠点となるべく、行政と地域とが連携して保全事例の蓄積、解析、公開にこれから精進していく所存です。保全管理事業について、長い目・複数の目で見守る体制を構築していくため、マツの研究に携わる研究者・技術者の方々に加え、森林総合研究所や樹木医会、松保護士会などの組織にもご協力いただきたく思います。

また、施工した事業については、随時情報公開することで、大学の研究機関等の第三者にしっかりとした評価をお願いしたいです。松原管理や樹木医学分野の発展のため、順応的な保全管理事業の推進のため、多くの皆様のお力をお借りしたいと考えています。今後ともよろしくお願ひいたします

第12回 白砂青松再生の会・静岡市三保松原大会

(松原フォーラム)

開催報告書

平成30年 2月23日 (金) ポスターセッション

会場：清水テルサ

松原講演会

交流会

平成30年 2月24日 (土) 三保ツアー (羽衣の松 清水三保海浜公園)

三大松原意見交換会 (三保生涯学習交流館)

主催：第12回白砂青松再生の会・静岡市三保松原大会 (松原フォーラム) 実行委員会

共催：静岡市



三保名勝保存会

年2回の1000人規模での一斉清掃を中心に紹介しました。また、今回は講演会の受付や植樹準備に、多くのメンバーが協力しました。

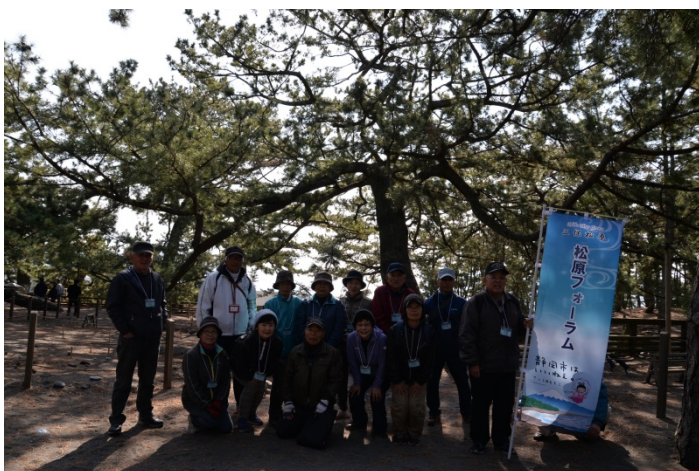


世界遺産三保松原巡視員

毎週の巡視活動は個々に行っていますが、他のイベントや研修同様、今回も地元団体の一員として参加しました。

三保つるの会

清水三保海浜公園周辺でのマツ見守り・育成活動に活かすため、各地の松原に関わる方々と積極的に交流しました。

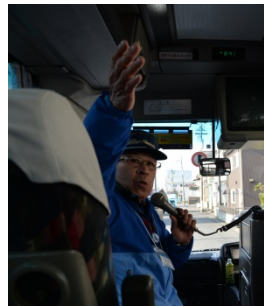




ボランティアガイド 三保の松原案内人

ガイドに止まらない様々な活動を紹介しました。三保ツアーでは、宿泊先から三保までの道中、御穂神社、神の道、羽衣の松についてガイドしました。

平成31年3月には(仮称)三保松原ビジターセンターが開館することから、さらに仲間を増やし活動の幅を広げていく予定です。次回の三保松原訪問の際もぜひお声掛けください！



あかりともるよる 実行委員会

平成26年に始まった大変美しく集客力のあるイベント、三保松原キャンドルナイト「あかりともるよる」ですが、三保松原の魅力再認識し、先人に感謝し、未来に残すための活動に参加してほしい、という想いを改めて紹介しました。





〈物語〉は環境保全に役立つか？
 —三保松原を舞台とする能「羽衣」普及活動の紹介と展望—
 静岡県立大学 羽衣つたえ隊

「羽衣つたえ隊」とは、静岡県立大学国際関係学部講師・鈴木さやかと学生有志が、静岡市清水区・三保松原を舞台とする能「羽衣」の魅力を国内外の人々に伝えるため、自作の絵本の読みきかせを中心とした活動を行っているグループです。
 わたしたちは、〈物語〉とは、本来「個」であり「孤」である人が、「共感」を通じて他者と「つながり」を持つために生み出したものだとして捉えています。三保の美しい海・富士山・松があっただけで生まれた能「羽衣」の物語は、世界中に類語を持つ「羽衣伝説」の一形態であるという特質もあり、人と人をつなぐ力が極めて強いばかりでなく、人と自然とをつなぐ力もあるのではないかと、いう見通しのもと、活動を行っています。

主な活動内容・成果

- 小学校、児童館、各種イベントでの絵本読み聞かせ
- 外国語版への翻訳（現在日本語版を含め7ヶ国語）
- 静岡市教育委員会より、市内の全小学校、幼稚園、こども園への絵本配布
- 静岡市役所文化財課との連携による、「羽衣」絵本アニメーション制作（はごろも情報ひろば「みほナビ」にて常時放映）

平成29年度の主な活動

- ①大型紙芝居の制作
- ②天女の衣装の製作
- ③パンフレット制作
- ④カードゲーム制作
- ⑤静岡県文化財団との連携による小学校での授業

静岡県立大学 羽衣つたえ隊

能「羽衣」の絵本から始まった、多言語での読み聞かせや衣装づくりなど、様々な活動を紹介しました。講演会会場ホワイエでは、絵本のアニメーションを放映しました。

それゆけ！ ふじさん部



植樹・整備活動



ふじさん部

世界文化遺産富士山について楽しく学ぶ活動のなかで、特に力を入れている三保松原での保全活動について紹介しました。2月24日の「三保サミット」では、三保松原で松葉掻きイベントを実施し、「同時に落ち葉を拾った最多人数770人」でギネスに登録されました。

楽しいイベントが盛りだくさん！



SBSラジオ パーソナリティ
ふじさん部 部長
鉄崎幹人





『松葉』を食用に。付加価値を付けた松葉商品販売

【目的・趣旨】
現在三保松原では松結れが進行しており、松葉の伐採や貯蔵が行われ、松葉が廃棄されている。その松葉松葉を地域資源として活用することで、地域特産品の商品開発を行い、開発した商品を紹介・販売していく中で地域活性化を目指します。

【活動の経緯】
現在、松結れが進行しており、5万本あったとされていた松も、3万5000本にまで減少していることを知りました。

さらに豊稔維持のため廃棄される松葉に多種の費用がかかり地域の負担となっている事から、松葉が減少傾向にある事から、「松葉を利用して地域活性化できないか」と考え、7年前に活動を開始しました。

基礎研究で松葉の有効性を科学的に検証し、検証した結果から応用研究によって松葉を食品などに加工し、商品開発や開発した商品の販売活動を行っています。

【商品開発】
血管弛緩作用の検証結果から松葉抽出液を開発しました。この製品は、地元ホテルや健康ランドの温泉で使っていただきました。

【松葉そば】
血管弛緩作用の検証結果から、松葉そばを開発しました。蕎麦粉にも松葉との相乗効果があり、血管弛緩作用が強化されました。

【松葉漬物】
抗酸化作用の結果から、抗酸化作用の効果がよく出やすいように松葉とお茶の割合は6:4にしました。

他にも、うどんなどの商品を開発しました。

【まとめ】
この研究を通して、松葉の効能を発見し、様々な商品開発を行いました。開発した商品を広める為イベントなどで販売活動を行いました。そのアンケート結果で、83%の方に「ご当地グルメになる」という意見をいただきました。これからも地域資源を活用し、更なる発展に努めています。

静岡県立静岡農業高等学校 松葉研究班

蕎麦に含まれるルチンは、血管弛緩作用を持つことから血流改善に効き「健康に良い」と謳われています。そのルチンは生体内で分解されるとケルセチンという物質になることが知られていますが、このケルセチンが松葉に含まれることが過去の研究で明らかになりました。そこで、ルチンとケルセチンの同時摂取による相乗効果を期待し、ラットを用いた検証実験を行いました。その結果、松葉と蕎麦粉の抽出液について、蕎麦粉単体の1.8倍の血管弛緩効果を確認し、松葉そば（羽衣そば）を作り出したことを報告しました。



世界遺産の松を日常の生活に。

合同会社マツプロ
山田雅巳
吉賀史博
増田彩香

マツプロの歩み

＜出会い＞
2015年3月
世界遺産「三保松原」地域活性化プランコンテストで山田・吉賀が同チームとなり、「松葉ジュースで地域活性」というビジネスプランを発表し、優秀賞を獲得

＜創業＞
2016年6月
ビジネスプランを実行するため、合同会社マツプロ 設立

＜メンバー加入＞
2017年
静岡農業高校松葉研究班出身の増田彩香の加入

01. 松葉の採集
2013年、世界文化遺産に登録された三保の松原。40年計には60,000本以上確認された松は現在では30,000本と半減し、今もなお毎年数百本の松が伐採されている。弊社は静岡市役所文化財課の職員、静岡農業高校松葉研究班協力のもと、産業廃棄物たる伐採後の松から松葉の採集を実施している。

02. コラボ企業
他店とコラボして松葉商品をOEM製造
・独自の商品で個性
・社会貢献への積極的な参加
・3年以内自社店舗までオープンさせ、企業とコラボしながら自社でも商品づくりが出来る環境を作る

03. 販売場所
清水・三保地域のマルシェ、自社にサイトを中心に販売
・3年以内三保松原産直に自社店舗、教室まで立ち上げる

04. コラボ企業
他店とコラボして松葉商品をOEM製造
・独自の商品で個性
・社会貢献への積極的な参加
・3年以内自社店舗までオープンさせ、企業とコラボしながら自社でも商品づくりが出来る環境を作る

05. お客様の笑顔
「世界遺産を食す」という新しい体験
・地域性のある商品を食べ満足
・おいしい旨味とすっきりとした味わい
・健康志向の方のサポート
・松を自業の生活に近い「食」に転換することにより、松原を身近に感じる
・季節をすべて使って松葉を感じる

06. 三保松原の笑顔
収益の一部は、世界遺産である三保松原の保全、松の植樹に役立てています

07. 消費者
08. 松葉の健康効果
生活の健康、美容促進がリファレル「ケルセチン」により
・腸管運動のアルルギー緩和作用
・脂肪分解作用
・抗酸化作用 ...

マツプロが循環型社会をプロデュース

09. コラボ例
▼Region (東京・赤坂見附) 2015年
静岡農業高校 2016年～
かしママ菜工房 2017年～

食料・薬用	建材	燃料	資材
マツプロ	柱・梁・床材	焚き付け	松葉
	床材	薪	松葉
	鉄道の枕木	松	松葉

10. 今後の展望
行政・民間企業と協働しながら世界遺産を生活に根ざすサイクルを構築

(H30) 地元食品会社とコラボしてお菓子の製造強化
加工食品を、ショップ設立に向けて物件探し
マルシェにて販売

(H31) 売上の一部を松原保全に活用

(H31～) 三保松原付近にて松葉商品を販売したショップの設立

合同会社マツプロ

静岡県立静岡農業高校松葉研究班とも協力した、松葉の食用活用の活動を報告しました。ケルセチンは単体でも抗酸化作用・アレルギー緩和作用を持つこと、また、「味覚」で三保松原を感じてもらうことで、松原保全への関心を高め、松を中心とした地域資源の循環型社会の形成を目指しています。今回の参加者交流会では、マツプロとかしママ菜工房のコラボ商品である「松葉ピクルス」を提供しました。



マツプロ

mail : matsu.proj@gmail.com

URL : <http://matsuba.strikingly.com/>

<https://www.facebook.com/matsupro/>



チームつながり

海から運ばれてきた砂により形成された三保松原には、今も海を漂う多くの砂とゴミが流れ着きます。そのような状況の中、月一回の海岸ゴミ拾いの際に、マツ苗植樹地の草取りも行い、海岸と松原両方の景観保全に取り組んでいることについて、紹介しました。講演会の中では、動画でわかりやすく活動の様子を報告しました。

**東海大学海洋学部・環境社会学科
海浜植物と環境教育プロジェクト**

2014年度に、東海大学海洋学部・環境社会学科の学生有志を中心に立ち上げられた本プロジェクトは、静岡市及び東海大学付属静岡翔洋小学校の連携の下で、海浜植物の調査活動や環境教育活動を行っています。これまでの主な活動成果として、海浜植物図鑑の作成や3回にわたる観察会の実施等が挙げられます。

◆調査活動
本プロジェクトでは、海岸植物の保全を目的とした活動を行っています。
海岸に生息している塩性植物の分布、特徴、種類などについて、定期的に調査をしており、データベース化を図っています。
また、清水キャンパス生態園づくりを目指して、キャンパス敷地内への移植栽培活動も計画しています。

◆環境教育活動
また、本プロジェクトでは、上記の調査成果を用いて、環境教育活動を行っています。
静岡市の小学生や、付属小、中学生の子供たち向けに、海浜植物観察会を開催しています。
教育活動を通じて、より多くの子供たちに、三保をはじめとする海岸に生息している塩生植物の役割と保全の必要性・重要性について知ってもらうことをねらいとしています。

★プロジェクトメンバー：高野碧（統括 3年）、若林行（副統括 2年）、浅川眸（3年）、有村心海（4年）、井澤峻二（2年）、川地樹生（2年）、岸田さほ子（3年）、竹原可（1年）、夏刈伸介（4年）、濱田一朗（4年）

東海大学海洋学部環境社会学科 海浜植物と環境教育プロジェクト

東海大学は名勝三保松原内に「建学の地」を擁し、現在は名勝地区南西端の折戸地区に、海洋学部および付属翔洋高等学校・中学校・小学校・幼稚園を置いています。高校野球やラグビー、吹奏楽が全国的に有名ですが、もちろん海に関わる活動も盛んです。環境教育プロジェクトでは静岡の海で様々な活動を行っており、三保での海浜植物を活かした活動について、報告しました。





三保サンデーマーケット 実行委員会

御穂神社（みほじんじゃ）の境内地での、三保活性化のプロジェクトを紹介しました。遠方から三保を訪れる方に、三保の空気を満喫してもらう場を提供すること、そして、三保地域の子どもたちに、集って遊び、三保松原の良さを感じ、三保の魅力を発信できるチャンスを提供することを目指しています。





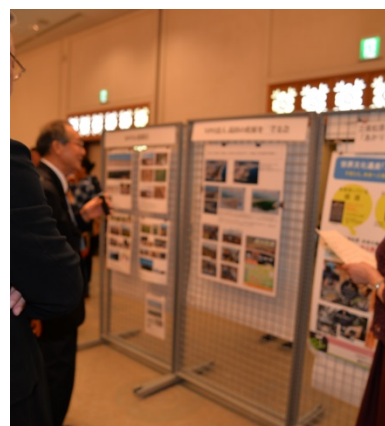
ゆりりん愛護会

東日本大震災の津波により壊滅的被害を受けた、宮城県名取市閑上（ゆりあげ）海岸での松原再生活動について紹介しました。



NPO法人高田の松原を守る会

東日本大震災の津波により壊滅的被害を受けた、岩手県高田市高田の松原での松原再生活動について紹介しました。





気比の松原100年構想 推進連絡協議会

「気比の松原100年構想」は、国・県・市・地域住民が連携して松原保全を進める先進例として各地の松原で参考にされています。その気比の松原の、最近の保全状況を紹介します。



NPO法人 唐津環境防災推進機構 KANNE

「KANNE」は、虹の松原保護対策協議会（県・市が運営費を拠出、市が事務局）から業務委託を受け、松原の管理をボランティア団体・企業等で担うアダプト制度を導入し、たくさんのボランティアと協働で松原の保全を実施している先進例として、各地の松原で参考にされています。その虹の松原の様子や、最近の活動状況を紹介します。



高坂・根上町緑を守る会

「根上方式」の炭と菌根菌を用いたマツ植樹を始め、地域の学校と連携した様々な活動を紹介しました。



大磯町内の

松並木敷地を大切にする会

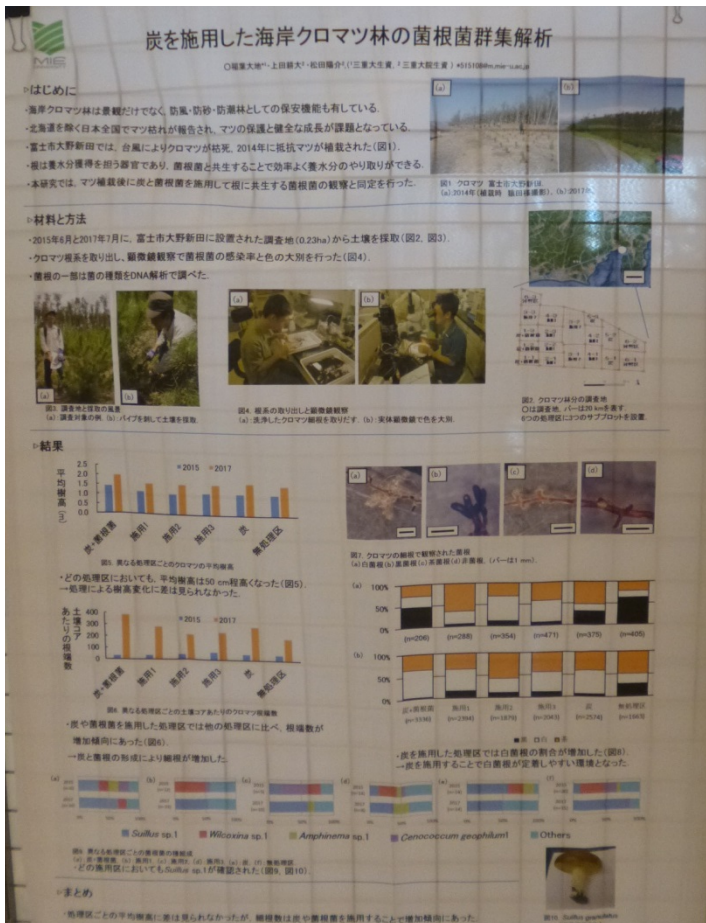
東海道五十三次の宿場町として、風光明媚な海沿いの別荘地として知られる大磯町のマツを紹介しました。





御前崎市東町 保全林管理組合

御前崎市浜岡砂丘での、松原保全活動を
紹介しました。活動により多くの
ショウロが発生している様子を、示し
ました。



三重大学生物資源学研究所 森林微生物学研究分野

マツ苗における、炭や菌根菌の施用による
菌根の変化について、施用6ヶ月後と42ヶ月
後に調査を行った結果を報告しました。
実験室での観察の様子や、菌根のついてい
ない細根、黒色菌根、白色菌根、茶色菌根
の顕微鏡写真を示し、菌根に関心のある皆
様の注目を集めました。





菌根菌応用技術研究会

外生菌根菌とその働きについて、様々な写真を用いてわかりやすく紹介しました。

外生菌根菌とその働きについて

環境総合テクノス・栗栖敏浩、菌根微生物研究所・猿田年保

菌根菌のはたらき(共生関係)

菌根菌の種類と共生する植物との関係

種類	共生している菌類	宿主植物
外生菌根菌	高等菌類の子実体、子実層 マツタケ、ホシシタケ、アミタケ、 チチアワタケ、スズメシタケ、 ハツタケ、シロウロ、コブツタケ等	ブナ科、マツ科等の樹木だけに 限定する。
アーバスキュラー 菌根菌 (A菌根菌とも言う)	直径数十〜数百μmの大型の菌 子を伴うグルム入目の菌類	樹上の多くの樹木や草本植物に 共生する。
内生菌根菌	高等菌類の子実体、子実層、 および不完全菌 (Obolobolus属、Rhizotonia属 ナタタケ属等)	フジ科、ラン科等に共生する。 希少な植物が多く含まれる。

エリコトケ、アーバスキュラー、モミロコボク、ラン科に分類される
→ 共生植物の90%以上が、菌根菌と共生して生きている。→ 健全な状態

マツに共生する外生菌根菌について (子実体とその発生場所の特徴)

木炭の構造

外生菌根菌のクロマツに対する活用方法

外生菌根菌の繁殖

外生菌根菌の形成と土壌中の菌糸

**クロマツを駆逐したニセアカシアも
衰退しつつある海岸林**

**ニセアカシアを駆除し、有機物が堆積した
表層土壌を取り除いてクロマツ苗木を植栽**

除草・間伐作業を継続的に行い再生過程のクロマツ林

**再生過程のクロマツ林で発生した
外生菌根菌(シロウロ)**

海岸クロマツ林再生における課題

- ・ハリエンジュ等の雑木の徹底駆除
- ・表層に堆積した有機物層の除去
- ・外生菌根菌と木炭を利用した植栽
- ・継続的な雑草や落葉・腐植の除去
- ・適切な間伐と補植作業
- ・マツ枯れ被害木の早期除去

再生しつつある海岸クロマツ林
(地元住民や自治体等の継続的な取り組みによって維持される。)

地中レーダによるクロマツの根系調査

応用地質株式会社

■ 地中レーダ

- 電波を地中に向けて放射する
- 地表からの反射波で地質作成
- 根系調査には中心周波数300MHz又は300MHzのアナログを使用
- 1メートルステーションで自分の位置を計測しながら、根系分布をマッピングする。

■ 調査システムの検証実験

- 幹線地中のシワガタで検証した。
- 水平線が一部露出していただけ、事前にスクリーンした。
- 調査結果と比較した結果、地中の根系を抽出していることを確認した。
- 300MHzアンテナを用いることで、深度1.5mの根系も確認できた。

■ 羽衣の松

羽衣の松は樹勢の衰達が懸念されていた。共生する菌根菌等を考慮した土壌改良は有効な治療法の一つである。効果的な土壌改良には、根高分布を明らかにする必要がある。

■ 地中レーダを三保松原に適用

羽衣の松の地中のクロマツに、地中レーダを適用した。アンテナ特性を考慮すると、幹を中心に円を描く調査測線は効果的である。反射強度をマッピングした結果、地中に広がる水平線の分布が明らかになった。

調査結果は、掘削調査によるスケッチ結果と同等の情報である。掘削調査は根系を傷つけるリスクがあるが、地中レーダは非破壊である。

応用地質株式会社

レーダー技術を用いた、地中の根系調査や樹幹内部の調査について、実演を交えて紹介しました。

地中レーダによるクロマツの幹内部腐朽診断

応用地質株式会社

透過波測定(透過法)・反射イメージング(反射法)

地中レーダを使った幹内部の腐朽診断は二つの手法で構成している。透過法(簡易測定法で、1日あたり100本程度の調査が可能である。)、反射法(幹断面を高解像度イメージングする(幹形状の測定はオプション)、調査の流れは、まず透過法でスクリーニングし、腐朽の可能性が高い樹木に対して、反射法で幹内部をイメージングし、腐朽率を推定する。)

透過法

反射法

実演用式

健全木の透過法・反射法結果例

腐朽木の透過法・反射法結果例

■ 推定腐朽形状の再現性

十字に削られた木の実例

スタジアムの伐採検証例

「神の道」の調査

クロマツの本について透過法によるスクリーニングを適用した。

対象のクロマツは直径が45〜112cmである。

腐朽が懸念された2本と、健全と判断された1本について反射法を適用した。

■ 透過法によるスクリーニング結果

3段階で健全度を簡易判定した。○判定:57本、△判定:13本、×判定:4本

E105 直径90cm 判定○ W001 直径102cm 判定×

E007 直径107cm 判定○ W105 直径102cm 判定×

■ 反射法によるイメージング結果

1メートルステーションで幹形状を正確に計測し、幹内部をイメージングした。過去の伐採断面を参考にすると、解析結果に見られる特徴的な反射波は、心材の境界面を捉えているものと考えられる。

W001とW105は透過法が大径く貫入していることから、腐朽の存在が懸念されたが、心材と辺材の境界面に反射が顕著な領域が認められないことから、腐朽していると思われる心材・辺材の境界付近ではないかと考えられる。

参考データ
2017年10月15日調査
の20cm断面調査比較
(腐れ跡のため長尺)



日本の海岸林は 世界に誇れる文化遺産

白砂青松再生の会 会長 小川 眞



今日は富士山の日だそうですね。三保松原が世界文化遺産、富士山の構成資産になったとき、おそらく多くの方が、風景や羽衣伝説や歌や景観によって選ばれたとお考えだったでしょうが、私は松原は日本人の暮らしに根付いた風景であり、文化遺産だと思っていたので、それが認められて大変嬉しかったのを覚えています。世界中の海岸線を見ても、木を植えて林を作っている国は他にはありません。いたるところ松林があるのは日本だけで、しかもそれが何百年も維持されているのは稀有な例だと言えます。選んだ人の意図はわかりませんが、良い世界文化遺産登録だったと思います。

さて、松というのはマツ科マツ属に属する植物です。日本に生育する主な松としてはアカマツ、クロマツがあります。アカマツは第三紀（6430 万年前～260 万年前）に現れた植物、クロマツは第四紀（258 万 8000 年前～現在）に現れた植物で、両方とも出現してから 1 億年もたっていない、かなり若い種だといわれています。マツ属のほかの種ももっと古くから存在しています。日本列島は新しく生まれたマツがたどりついた末端と言えるでしょう。日本列島が大陸から離れたときに、ついてきたのかもしれませんが。アカマツは乾燥した明るいところで育ちます。暖かいところに多いクロマツは、湿っていても育ち、アルカリに強く、低山帯の海岸に多く生えています。両方ともにキノコが共生しており、根に菌根を作って育ちます。この菌根の存在により、過酷な条件でも生きられるのです。岩肌でも、菌根を介して栄養や水を交換しながら生きています。松とキノコは、栄養や水だけでなく成長ホルモンなどに関しても大変複雑な仕組みを持っており、その全容は充分解明されていませんが、松とキノコどちらか片方だけでは生きていきません。いま、西日本ではアカマツがほとんどなくなっていますが、これはキノコにとって危急存亡の事態なのです。共利共生の関係にある松とキノコですが、松と人間の関係も共利共生と言えるでしょう。というのは、人はあまり意識していないかもしれませんが、松は先駆樹種なので、人が森林を伐採した跡に生えてくる木であり、古代から人間の生活に密接して繁茂してきました。犬や猫と同じく、人間との長い歴史があるのです。そして松林には食べられるキノコが生え、松葉や枯れ松は燃料として役立ち、生活と結びついていました。よく使われている里山という用語は広葉樹林と思われがちですが、西日本の里山はアカマツ林だったので、家の近くでマツタケを採ったりして喜んでいたのです。里山、里浜といった林は天然林ではなく、生活するために必要な資源を手に入れる人間の行為に伴って形成されてきた人工林なのです。

また、古代から松が親しみの深い樹木だったことは、松がいろいろな伝説や儀式に出てくることからよくわかります。松は、その頂端に神様がおりてくる、貴い神様の憑代として考えられていたため、神社によく植えられています。京都の祇園祭で有名な山鉾巡行の山の上にも、クロマツが立てられており、神様が降りる神聖な木として崇められています。冬でも緑色の常磐木で、伐ったあとも枝が長い間生きて見えるように見えるので、正月飾りとしてもよく使われました。根ごと抜いてきた小さな松を玄関に括り付ける根引き松などあります。枕草子には、松の苗を育てて木を植えるのが上手な公家のことが書かれています。庭園や盆栽や植木に古くから使われ、植栽技術の進歩により、防砂や防風のために荒れ地に植えられるようになりました。信仰と結びついて大事な意味を持っていた松は、出雲大社でも 450 年前には植えられていたのではないかと考えられています。天橋立でも砂州ができた後に松が生えてきたという記録があり、虹ノ松原ではかなり古い時代から、人の手により植えられていたようです。砂防目的で海岸にクロマツを大規模に植林するようになったのは江戸時代に入ってからのことだとされています。江戸時代に入って検地が進み、石高制度が固定されると、できるだけ年貢を多く集めようと、各藩が競って海岸沿いに植林し、荒れ地が耕地に変わっていきました。その結果、日本の長い海岸線がマツ林に覆われて田畑が増え、人々の生活が自然災害から守られるようになりました。藩営の植樹や、篤志家の資金による植樹には、その土地ごとに独自の歴史がありますが、植栽技術や苗の種類は海路で伝わったのではないかと思います。昔の港を訪ねて歩くと、かなり離れたところでも似た顔をした松が点々と出てくるように思えます。たとえば、和歌山から静岡、静岡から仙台、仙台から陸前といった海路での松の伝播について、興味のある方は調べてみてください。

松林が育ってくると、松毬や松葉が良い燃料になります。身近に山が無い浜の住人にとっては、とても重要な燃料資源で、入会地としての松林の役割は大きなものでした。キノコについては言わずもがな。そして、枯れたら伐って燃料にする、という手入れを何百年も続けてきたのです。このような生活と一体化した、いわば無意識の維持管理法が、日本の文化と人口を支えてきたのです。狭い島国で明治まで、数百年の間燃料も食料も自給してきたのは、このような素晴らしい生活の知恵によるだったのです。これこそまさに文化遺産ですから、我々は誇りに思っ外国に紹介し、この考え方が広がることによって世界中が心豊かに、平和になることを願っています。



京都樹木医会による 天橋立命名マツの樹勢回復

日本樹木医会京都府支部 伊藤 武



この白砂青松再生の会も 12 回目で、干支が一巡しました。私は、初回から毎回参加しており、天橋立の話も何回かさせてもらいましたが、今日は要点を報告させていただきます。天橋立は長さ 3,200 m の砂嘴で大天橋と小天橋に分けられ、マツが 5,300 本ほど生えています。そのうちの樹齢 300 年を越えると考えられている 20 本前後のマツ、いわゆる命名マツの保全について主にお話したいと思います。

まず、天橋立の概要ですが、砂州に生える松が、植えたものなのか生えたものなのか、定かではありません。平安時代から文献に登場し、アカマツが意外と多く、テダ松やリキダ松もあり、人工林と考えられています。海拔が一番高いところで 2m、地下水位は 70 cm で、京都市水道よりも塩分濃度が低く日本名水百選に選ばれています。どこからこんなに多くのマツを養えるだけの真水が来るのか、とても不思議です。写実的な絵を描くことで知られる雪舟は、16 世紀に天橋立図を海上から空撮した構図で描いています。多方面からの写生を元に完成させたのでしょう。絵の中では、樹齢 600~700 年はあろうかという大きなマツも 800 本以上描かれており、完全な白砂であったこと、橋立神社には当時から広葉樹が生えていたことなどがわかります。明治時代の写真でも似たような風景となっていますが、現代になってからはマツの本数が 5,000 本以上に増え、過密で不健康な松林となってしまっています。なお、白砂が今も見えているのは、サンドバイパス工法によるもので、自然の状態にしておく砂がなくなってしまいます。この砂の減少により、昭和 46 年には砂洲の幅が 15 m にまで細くなってしまったため、砂州全面に山土を 40 cm 客土し、砂嘴の幅は 20~100 m に回復しました。また、松原管理のため、施肥や栄養剤の補給を、昭和 60 年以降は DO 管を用いた土壌への酸素補給を行っていました。しかし、土壌の酸性化とクズの侵入、そして植生の変化が問題となりました。

そこから京都府は天橋立の維持のために、松林の管理、利用面での管理、砂州の管理の方針をまとめました。松林の管理としては、マツ枯れ対策の他、広葉樹の除去、高齢マツの保護、適度な除伐・間伐、踏圧の改善と防止、などがあり、樹木医会としても、主に高齢の命名マツについて、菌根菌を用いた樹勢回復、地上の剪定、踏圧防止対策などを行っています。天橋立には毎年観光客が 200~250 万人程度訪れ、多くの方が回旋橋から 300 m ほど歩きます。そのエリアは、踏圧によってコンクリートのように硬くなってしまいます。

平成 13 年からマツ材線虫病対策の強化、そして平成 14 年に京都府樹木医会が松林全体の健全度を測るためのキノコ調査、平成 16 年には台風 23 号で多くの倒木被害を受けたことをきっかけに高齢の命名マツの樹勢診断を行いました。平成 17 年以降も樹木医会が継続して、命名マツの樹勢診断に基づき、整枝剪定や粉炭と菌根菌を用いた樹勢回復、来訪者の安全のための支柱や保護柵の設置を行っています。

平成 14 年度のキノコ調査では、7 月から 3 月までのあいだに計 9 回、のべ 115 名の樹木医が 2 名一組となり、橋立全域でのキノコの発生位置図を作り、約 1600 箇所約 13000 本のキノコの発生が確認されました。マツと様々な種類のキノコの発生位置を見ることで、松林において菌類がどのような働きをしているか、わかってきます。腐植の浅い健全なところではチチアワタケが多く、腐植が厚くなるとシロハツ、テングタケ、ベニタケ、ツルタケ、などが出てきます。腐生性のヒトヨタケ、ホウライタケ、クヌギタケなどもありました。この結果から言えるのは、天橋立は健全な松林ではない、松葉掻きだけでなく腐植層の掻き取りをしなければならない、ということでした。松林が健全になれば、カキシメジ、シモコシ、アマタケなど菌根性のキノコが自然発生してきます。樹木医の世界では樹勢診断は単で診るものですが、森林の診断するにはキノコを調査するべきということで、最近樹木医の方もキノコの勉強をよくされています。

さて、海岸松林の再生工法ですが、先ほど紹介したように天橋立では地下水が浅いところにあるため、主根が深く伸びず地表近くの側根で樹体を支えている状態です。その大事な側根は、踏圧など外部の影響を受けやすく不健全になりがちですが、その側根を再生するために、炭と菌根菌を利用しています。炭と菌根菌を部分的に入れるボックス工法から始まり、現在は表層を面的に処理する表層処理法を実施しています。松林を見渡したときに、枝が全体的に少ない、特に下枝が少ない場合は、根の張りも悪いことが想定され、表層処理の対象となります。処理ではまず表層を重機とエアスコップで掻き取り、徒長根（水分吸収等の機能をあまり発揮しないただ長く伸びた根）を除去します。客土の中には徒長根が多く、また客土の下の主根は腐っているものが多いのです。客土の下の土層にもエアーを入れてゆるめ、全面に 3 cm 程度の炭粉を敷き詰め、孢子 15 万個 / 1 cc のショウロとチチアワタケの孢子液を高圧噴霧器でその上に散布します。その上から砂を入れて完了です。この処理により、健全な細根と菌根の形成が促されます。細根も水分を吸収することができるのですが、菌根がつくとそれらの本来の機能を菌根に委ね、水に対しても乾燥に対しても、抵抗力が出てきます。

天橋立の命名マツの中で一番有名なものが、この樹齢 600 年の千貫松です。6 年前に表層処理を実施し、今のところ健全に育っています。ただ、このようなマツを維持するには、周辺のマツを伐採し日当りを良くする必要がありますが、天橋立は特別名勝なので、マツを伐ることに対して大変な手続きが必要となっています。林業的作業、除伐、間伐、下刈、定期的なやり、本数を雪舟の絵にある 800~1,000 本くらいに減らせば、美しい松林になります。また、形状比（樹冠幅と樹高）が 1 以下の下枝の張った松を仕立てることで、防災面からも好ましい松林になるでしょう。



越前・気比の松原の 取組みと課題

日本樹木医会福井県支部 籾内 昭男



樹木医の籾内です。今日は福井森林管理署職員時代に携わり、今も保全に関わっている気比の松原について御紹介します。福井県南部の敦賀湾に、非常にきれいな白砂青松の「気比の松原」があります。32 ha 全域が国有林ですが、明治には現在の倍以上の面積がありました。敦賀湾の天筒山に登ると、上からきれいに気比の松原を見ることが出来ます。敦賀の周辺の地質図を見ると、南部と西部が花崗岩から成ることがわかるのですが、その花崗岩地帯を流れる笹の川と黒河川により敦賀の扇状地が形成されました。そして川から流れてきた砂が敦賀湾に注ぎ、それが冬の北風に押し戻されて出来た砂浜が気比の松原の浜なのです。花崗岩由来の白砂となっています。浜の汀線沿い、海岸線から 20-30m ではクロマツ、それより陸側ではアカマツが多くなっています。平成 24 年に気比の松原 100 年構想策定にあたり松原に生える全ての樹木の本数調査したところ、マツが約 13,000 本、そのうち 6 割がアカマツ、残りがクロマツ、一部ダイオウショウもありました。またマツ以外の樹木も 3,000 本以上と、かなり多くありました。

さて、三保松原や他の多くの海沿いの松原と同じく、気比の松原も名勝であり都市公園であり保安林です。そして所有者は林野庁ということで、林野庁の下部組織である森林管理署が管理を担っていましたが、組織として自己完結的でした。国有林は特別会計なので昭和の終わりから赤字で肩身の狭い思いをしてきたということもあり、松原の管理がなかなかうまくできない状況だったのです。それを改善するために国、地元自治体、研究機関、地元住民団体と協力して、「気比の松原 100 年構想」を作りました。この構想のポイントは、将来イメージの設定、樹林密度の調整・広葉樹の制御、天然更新の活用、役割分担の整理・明確化、市民参加の 5 項目です。調査によって最も大きな問題としてあがったのが、マツの本数が多すぎた、無計画に植樹をしすぎた、ということでした。そこで将来イメージとして、海側から陸側へゾーンを 3 つに分け、将来的な林分密度を 300-350 本 /ha を設定し、天然更新を活かしつつしっかり間伐していく、ということを決めました。現在、構想に基づきクロマツ林分を間伐しているところですが、できればもう少し早く実施したかったと言うのが正直なところ。ある程度以上過密な状態で育ってしまった松林は、その後間伐しても理想の松林になるわけではないのです。

また、広葉樹の伐採も徐々に進めています。例えば公園入口の一番目立つところには、アベマキ、コナラなどが生え、マツが見えない状態でした。広葉樹の伐採によりマツの環境は良くなりましたが、既に下枝が枯れ上がり今後長くこれらのマツを維持するのは難しいため、次の世代のマツを

早く育てなければなりません。大きく育った広葉樹を伐採しても、土壌に腐食層が残っているとまたすぐに広葉樹が発生してしまうため、松葉掻きだけでなく腐食層の掻き取りにも取り組んでいます。なお、アベマキ、コナラのようなどんぐりのつく木や桜を伐ろうとすると、市民の方から伐らないでほしい、という声上がるのですが、松原を守るために理解してくださいとその都度説明しています。平成 25 年からの 5 年間で、広葉樹は 2,081 本伐採し、マツの間伐は過密林分 2.96 ha を対象に 440 本を伐採しました。一方で、マツ材線虫病の被害が年間平均 200 本あり、薬剤散布や樹幹注入も実施し 100 本以下を目標にしていますが、なかなか抑え込めないのが実情です。また年によっては 200 本近く雪害で倒伏することもあります。

100 年構想の策定以降、市民の方の活動も実施されるようになりました。それ以前は、国有林のため立ち入りができなかったのですが、まずは小学校その後中学校が来てくれるようになりました。松原の中も、ある程度松葉掻きと腐植層の掻き取りをすれば白砂になるはず。腐植層が存在するとマツの根が腐植層の中に伸びようになり、主根が本来のように垂直伸長せず、雪害で倒伏しやすくなると思われるため、雪害の倒伏を防ぐためにも松葉掻きと腐植層の掻き取りは重要です。また、腐植層が厚く堆積している場所では、十分な照度があっても植樹したマツの苗は育ちません。腐植層があると、アカメガシワ、コシアブラ、シラカシ、メリケンカルカヤ、ブタナ、イタドリ、ツタウルシなどの植物が侵入してきて、マツより先に大きく育ってしまうのです。そういう意味でも、一度広葉樹の侵入を受けた場所を、その本来の自然の流れに逆らって松林に戻すのはとても大変なのです。

それでも、林内のギャップには小さなマツが毎年発生しますので、これらの天然更新マツを活かして立派なマツになるように育てていきたい、松林を将来に引き継げるように、引き続き頑張っていきたいと考えております。



出雲大社での 松保全について

出雲土建株式会社 榎野浩二郎



出雲市は松江市の東隣、静岡まで 640 km を 9 時間かけてやってまいりました。出雲大社は日本海から 1 km のところにあります。平成の大遷宮という 60 年に一度の遷宮をやっているところです。伊勢神宮は建替えですが、出雲大社の遷宮は改修のため、改修中は御神体が仮殿に映されま

す。

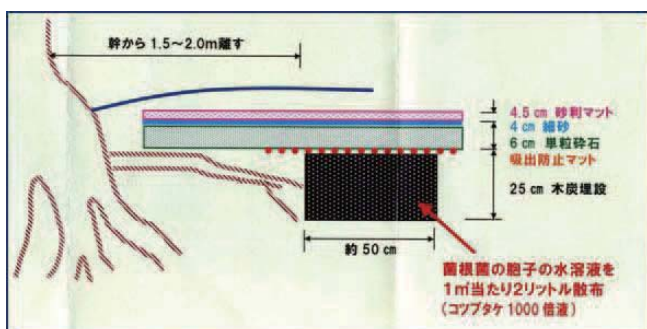
平成 20 年に御神体が仮殿に移され平成 25 年に改修された社殿に戻りましたが、修復は 32 年までかかります。

平成 15 年の神有月に、台風による倒木や樹勢が弱る被害を受け困っていたところ、小川先生にいらしていただきました。荒垣周辺や参道の松並木の様子を調べてみると、地下水位が高く直根が張られておらず、地表部分は踏み固められて硬くなっており、酸素が根に行き届きにくい状態になっていました。この状況を改善するために、炭と菌根を埋める作業を行いました。

使用した炭は、ベイマツ製パレットの工場廃材をチップ化後に炭化したものです。島根大学北村寿宏教授との廃材リサイクル研究で調湿剤として開発されましたが、備長炭で知られるような広葉樹と比べて、ベイマツのような針葉樹は空隙が多く細胞壁が薄いため、火力が強く工業用にも適しています。北村教授によれば、この空隙の平均的なサイズは $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ で、菌根菌が繁茂しやすいサイズと考えられています。

まず松周辺の表土を重機で掘き取り、短冊状に溝を掘ります。そこに炭を埋め、溶リンを撒き、菌根菌としてコブタケの胞子液を撒きます。炭を埋めた部分は埋めていない部分と比べて踏圧により沈下しやすいため、炭の上に不織布を敷き、その上に砂を敷き、最後に砂利マットを敷きます。

こうして、松が元気になった状態で平成 25 年の遷宮を迎えることができました。





三保松原の概要・歴史

三保地区連合自治会長 **櫻田 芳宏**

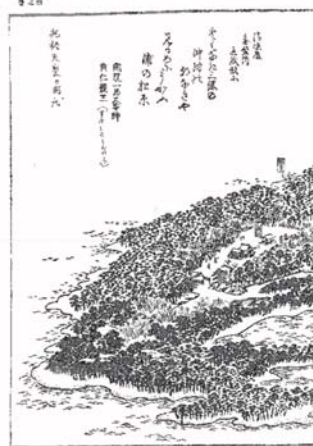


ようこそ清水にお越しいただきました。明日は三保の方にいらしていただけるとのことで、ありがとうございます。三保松原について短い時間ではありますが、ちょこちょこっと、歴史的な部分をざっくりとお話させていただきます。駿河志料という資料に三保半島が描かれています。鎌ヶ崎という、鎌のように飛び出したところがありました。その先端に初代の羽衣の松があったそうです。いまは海に陥没してしまいました。その前の三保半島は島だったそうです。当時から中心に御穂神社がありました。神社を中心とした、松に囲まれた島でした。隆起、地震、陥没、などを経て、また、東照宮のある有度山や安倍川から砂が運ばれてきて、天橋立と同じ砂嘴として形成されてきました。2-3世紀ころから人が住んでいたようです。湾の内側に3つの岬ができていたことから、三保と言われるようになったのではないかとされています。

御穂神社は1200年ほど前からあったと考えられている延喜式内神社で、正式に神名帳に登録されたのは905年～927年頃です。神社から神の道を経て海側の先端に、いまは三代目の羽衣の松があります。先ほど小川先生の話にもありましたが、羽衣の松はまさに神の憑代の松です。出雲の話にもありましたが、祭神は大己貴命（おおあなむちのみこと）と三穂津姫命（みほつひめのみこと）です。三穂津姫命は出雲大社と同じですね。島根の美保神社も三穂津姫命を祀っており、関係があるのではないかと思います。地形的にも景勝地となっているようです。

三保半島には1-3世紀ころの遺跡があり、当時から人の営みがあり、そして7世紀頃から人々が定住したと考えられています。700年頃、柿本人麻呂が陸と三保の嶋との間の急流を詠んだ歌があり、また同じ頃に山部赤人が富士山の美しさを、田口益人が清見潟と三保の美しさを読んでいます。1085年の能因法師による記録で、嶋だった三保が陸続きになったことが書かれています。1190年代には源頼朝が神馬を三保大明神に奉納したという記録があります。そして16世紀に謡曲「羽衣」が広まり、羽衣伝説は世界各地にあるが、特に三保の羽衣は有名になりました。今川義元、徳川家康にも神社を可愛がり、景勝地として愛されてきました。義元は京都の公家山科言継を連れて三保大明神に参拝しており、家康は貝島御殿を造営しました。17世紀に入るとお寺が創建され、18世紀には人別改めで家数59戸、人数328人、という記録があります。

絹本著色富士曼荼羅図では、一番下に三保が描かれています。この絵画が、三保を富士山の構成遺産に加えるために大きく寄与しました。今後も松を大切にしていきたいと考えております。





三保松原 保全の取組み

静岡市観光交流文化局文化財課



景勝地として知られる三保松原は、大正 11 年に国の名勝として指定されました。名勝地の広さは約 300ha で、松林は海岸沿い約 7km に渡って生育しています。航空写真を見るとよくわかるように、住宅地に近接した松原となっています。発表要旨集の 42 ページに名勝三保松原の規制区域図を掲載しておりますが、黄色い部分がクロマツの生育している部分になります。

羽衣の松、神の道、御穂神社を繋ぐラインには、樹齢 250 年程度と考えられている老齢大木が連なっています。ここは、非常に大切にされてきたエリアであることがわかります。周辺の林帯は、戦時中に燃料として利用するために伐採されてしまい、いまあるマツは戦後に植樹されたものが多くなっています。三保松原全体では現在約 3 万本のマツが維持管理されています。

マツ材線虫病対策については、他の地域と同様苦労してきました。まず、マツ材線虫病の被害の経緯をご報告します。平成 19 年度に多くの松枯れ被害があり、1 年間に 1500 本を超えるマツが枯れました。平成 18 年度までは有人ヘリにより空中散布を行っていましたが、それをやめたことにより、平成 19 年度の被害が大きくなったと考えられます。マツ材線虫病に対しては、この写真にあるような「薬剤散布」のほか、「伐倒駆除」「予防剤樹幹注入」の 3 つの手法で防除を行なっています。薬剤散布は、一部世界文化遺産構成資産区域外の松林についても実施しています。予防剤樹幹注入は、主に、高度公益機能森林について実施（神の道については、休止中）これらの対策を徹底して行なってきて、冒頭に難波副知事からお話があったように、今年度の被害本数は 100 本以下になるかというところでした。1ha 当たり 1 本という被害率まで、なんとか抑えることができました。これに気をゆるめることなく、県の専門職の方々との専門的な知見をいただき、有識者の先生方と力をあわせて、引き続き対策を行っているところです。次のステップへ進むことが期待されます。

三保松原の羽衣の松周辺での老齢大木エリアで、長年に渡り観光客の方々が多く入っていたことなど色々な要因により、雨が降ると地表を水が流れる、という現象があります。この 2 年の間で、土壌断面調査やレーダー探査など、県森林整備課とタグを組んで、いろいろな調査をやってきました。踏圧による影響が大きい、というところまでなんとかたどり着いたところです。

世界文化遺産「富士山」構成資産「三保松原」の中で、独特の景観をもつ、「羽衣の松」周辺は、平成 25 年の世界遺産登録の前後より、急激に来訪者が増加し、針葉の変色等、樹勢の衰退がみられるようになりました。平成 27 年度より、

静岡県の協力により実施した調査の結果、土壌中に硬くしまった土層が分布し浸透能を阻害していることが確認されました。この結果を踏まえ、平成 28 年度より浸透能の改善と菌根の形成を促進することを目的に、炭と菌根菌による土壌改良を実施しています。

また、保全啓発事業ということで、登録前までなかなか行われてこなかったのですが、いろいろな先生方をお招きしての保全研修や、地元の子どもたちが親と家族で参加できるような教育に、取り組み始めているところです。

そして、松原保全を継続して行くために松原の生育状況の様々なデータを測定し、諸先生方から時には共同研究という形でアドバイスをいただいております。環境モニタリング、土壌水分量調査、長谷川式の土壌硬度測定など、年間通して測定を行い、3D スキャナーで砂の移動量を調べることも着手しています。このように、科学的データを集めて状況把握して、今後も保全事業を進めて行く予定です。

松枯れ対策はかなりうまく進みまして、この過程をしっかり把握して他の自治体等に対策を講じていきたいと考えております。引き続き地元のみならず、県や有識者のみなさまとタグをくんで、三保松原の価値を後世に伝えていきたいと考えておりますので、よろしくお願いたします。



松原を支えるカビ・キノコ ～土の下の菌根共生～

三重大学 教授 松田 陽介



学生時代最初に手にした論文が小川眞先生のマツタケの論文でした。それから菌根菌の研究を始めて25年近く経ちます。2000年から三重大学に所属しており、海の近くの大学ということで海岸の菌根菌について研究してきました。この場で研究の発表をさせていただく機会を与えていただきまして、静岡県および県のみなさまに厚く御礼いたします。カビ・キノコというと眉をひそめる方がおられますが、本日はカビ・キノコが植物の生活を助けているということ、菌根をキーワードにお話します。

キノコは菌なのですが、キノコが出てこないと実態がわかりにくいものです。世界最大の生き物としては、体長が30m以上に及ぶシロナガスクジラが、陸上ではジャイアントセコイアがよくあげられますが、実は最大の生き物は何かという、御想像のとおりキノコ、ナラタケなのです。東北地方にあるナラタケが、どれくらい大きいのかというと、1個体15ha、10tで一般的な樹木に大きさを換算すると年輪が1500年必要になるくらい大きさです。キノコの菌はどんどん落ち葉のなかなどに広がっていき、森の中を安定化させ、菌根菌は樹木を助ける役割も持ちます。キノコとは、菌が胞子を実らせるために作る器官で、子を実らせる体と書いて「子実体（しじつたい）」と呼ばれます。子実体であるキノコは巨大になるわけではありませんが、それを支える菌糸の広がり世界最大の生き物となっています。

キノコも菌糸も緑色ではないことからわかるように、菌は太陽の光からエネルギーを作ることができないため、食べ物を食べて生きています。シイタケは、倒木などをむしゃむしゃ食べ、腐生菌に分類されます。世界最大の生き物であるナラタケは、生きた樹木を食べて殺す寄生菌で、樹木の天敵です。菌根菌は、樹木の根に取り付いて、樹木の根から炭素をもらって食べる、樹木と寄り添いながら生きる共生菌です。菌根菌は実はコケやシダに始まり、樹木、ランなど陸生の様々な植物に見られる隠れたキープレイヤーで、きれいな花が咲くのは菌がいるからである、と言っても過言ではありません。菌根が出現したのは4億年前で、植物が陸上に上がるころにはすでに根と菌との約束事ができていて、相互に陸上に上がったと推察されています。なお、高校の授業で習うレンゲなどのマメ科植物と共生する根粒菌は、空気中の窒素を固定する細菌（原核生物）で、カビ・キノコの仲間（真核生物）ではありません。

菌根は英語のマイコライザ（マイコ：菌＋ライザ：根）の直訳です。植物の80%以上は、根に菌根菌が共生し、菌と根から構成される「菌根」を持っています。共生の仕方は大きく7種類に分けることができ、そのうちの一つであ

る「外生菌根」は植物の細根の外側を菌糸が数ミリ程度とぐるぐるを巻くようにぐるぐる巻いたもので、それが菌糸につながっています。外生菌根部分を介して、菌は植物の葉で作られた食べ物（炭化物）を得、植物は菌が菌糸から吸収した水分や養分を得ます。樹木にとっては自分で根を伸ばして根毛から水分や養分を得るよりも、多少の炭化物を菌根菌に与えて菌根菌から養分水分を得る方が良く、ということで共生しています。菌根部分で植物と菌根菌がモノをどのようにやりとりしているかということ、細根の周りを巻いた菌糸の部分（菌鞘）から根の細胞の中の方までぐぐぐぐと菌糸を伸ばし表面積を増やすために迷路状の構造（ハルティヒネット）を作り、そこでモノのやり取りが行われています。外生菌根は松ぼっくりやドングリを作る樹種、つまりマツやブナの仲間に多く形成されます。マツタケ、トリュフ、などの高級食材も外生菌根菌のキノコで、培養のための研究として、土の中の菌糸や樹木との関わる菌根の状態が調べられてきました。落ち葉の中や土の中では、糸くず状の菌糸が蜘蛛の巣のように広がっているのがしばしば見られます。キノコが見られない場所でも菌根菌は生きています。

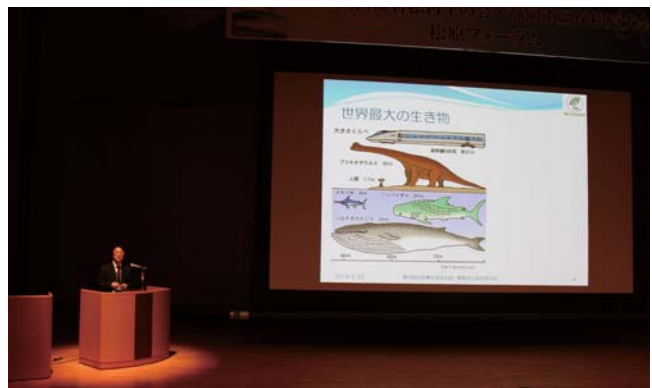
地球上で5～6千種の外生菌根菌のキノコがこれまでに確認されていますが、実際にはさらに多くの菌が存在すると考えられています。海に近い松林でも、富士山の森林限界近くのカラマツやトウヒ林でも、樹木がいればどこにも菌根菌がいます。一般的に、生物の多様性が豊かなのは熱帯雨林であり、菌類も熱帯雨林では多様性が高いのですが、外生菌根菌に関しては、熱帯雨林ではなく温帯林での多様性が高くなっています。樹木がどのように進化してきたのか、知らなければ解けない謎です。世界中どこでも、樹木が生育するところには外生菌根菌が生きて植物の養水分の吸収を助けていますが、高校の生物では、植物は根から水分をとる、窒素リン酸カリといった養分を吸収するために根毛を作る、と習ってきたはずですが、しかし、実際の樹木では、菌糸が細根をぐるぐる巻いて覆ってしまうため、根毛はできません。言い過ぎかもしれませんが、樹木自身は養水分を取っていない、菌糸の膜を通して養水分を取得し、成長していくのです。菌根菌がない場合に形成される根毛は、だいたい1000分の20ミリ（20μm）くらいの太さがあり、伸長できる長さには限界があります。それに対し菌糸はさらに細いものが多く、どこまでも伸長できます。リンのような土の中を動きにくい性質のものは、根毛では吸収できませんが菌糸を使えば吸収できる、菌糸があれば、より遠くからとることができる、ということになります。世界最大のキノコであるナラタケは、養水分をより



遠いところからかき集めるため菌糸を伸ばしていった結果、巨大になったのです。菌根菌がいる植物は菌糸を使って養水分をたくさん吸収でき、菌根菌がいない植物は根毛で吸収するしかない、ということで、結果として、クロマツの場合は菌の有無による成長差が6ヶ月ほどで表れます。植物は土の中から栄養をとるのが大変だから細い菌糸に頼り、菌類は自分で光合成できないので樹木に頼ります。そういう相利的な、お互いにメリット与える関係性からうまくやっています。

さて、海岸の松についての話に移ります。松は、身近な樹木です。庭木、門松、京都の送り火、三保松原のような海岸林、銭湯の富士山のマツ、そういうものは日本人のDNAに刻まれているのか、馴染みがありますね。また、日本の代表、これまでに色々な人が国を動かしてきましたが、その背後に控えているのは常にクロマツです。演説台の脇でよくクロマツの盆栽が置かれているのです。松は日本人に、安心感を与えるものなのかもしれません。我が国は、周囲を海で囲まれた島国であり、海岸線の全長は約3.4万kmに及びます。各地の海岸では砂丘が発達し、季節風による強風・飛砂・潮害等の被害が頻発してきました。このため先人たちは、海岸の砂地を安定させて被害を防ぐため、クロマツ林を主体とする海岸林を造成してきました。江戸時代以降、防災林という形で飛砂飛塩を防止する形で植えられて、富嶽三十六景にも出てくるような富士山に松、風光明媚な観光資源としても機能しています。ところが明治時代以降、マツ材線虫病、一般的に松枯れと呼ばれる森林病害が、アメリカからやって来ました。松を枯れさせる線虫は自ら移動することはできませんが、カミキリムシがそれを運ぶことができるので、1本被害があるとどんどん広がってしまいます。今大きな被害になっています。また、東日本大震災では、今回お越しになっている高田松原など、人間の力では抗えない自然の驚異を感じる被害がありました。実際に被害を見た際も涙してしまうくらい、今も思い出すと言葉が詰まるくらいなのですが、長い松林の歴史を紐解くと、人間が植えてきたということで、私たちが管理しなければならぬという意味で、何かできることをしていかなければなりません。私たちも研究室の学生たちと、草刈りや植樹を実施しています。

さて、そのように植樹されたクロマツの菌根の形成状況を、富士市で調べてみました。植栽時の苗にはほとんど菌根が無いのですが、植栽1年後の苗の80%に根に菌根がありました。ついたりついてなかったり、そこまではらつきは無いものの、場所よる違いもあるようです。根全体に菌根がつくものもあれば、半分程度しかつかないものも見受



けられました。それが、3年たつとほぼ全ての根に菌根がつきます。海岸ではなかなかキノコを見つけることができないので、根を調べてみるのですが、ほぼ100%の根に菌根がついています。キノコがあれば種類がわかりやすいのですが、菌根を見ても菌根菌の種類はなかなか同定できません。最近ではDNA調査が普及してきて、スーパーのセルフレジのようにDNAバーコーディングという方法で、菌根から菌の種類を判断できるようになってきています。その方法で、異なる樹齢の植樹マツにつく菌根菌を調べてみました。樹齢が5,8,11と増えるに従い、菌根の種類も移り変わってくる様子がわかりました。松が小さいときは土壌が中性に近いのですが、大きくなると落葉が増えて土壌が酸性になってくるのが原因かもしれません。また、全国の青森から鹿児島までの海岸林での菌根菌調査をした結果、ケノコッカムという黒い菌根を作る菌根菌が多いことがわかりました。ケノコッカムは様々な植物と共生する菌根菌で、キノコを作らない種類です。海岸に多く、乾燥し海風も当たるような環境でも生育できるということでしょう。ちなみに海岸松林の土壌は、砂質で塩度があまり高くないのですが、台風などで塩水がどっぴりかかると結構問題が出てきます。東日本大震災のときも、被災直後は青々としていたマツが半年過ぎて塩害による赤枯れを引き起こす、という事例が見受けられました。ケノコッカムの耐塩性について調べたところ、海水の塩分濃度(500mM NaCl)の半分の濃度までは成長率が落ちないことがわかりました。さらにケノコッカムをクロマツに接種してみたところ、ケノコッカムと共生するクロマツの方が、塩の有無に関係なく成長量が維持されました。このことから、菌は植物の養水分の吸収を助けるだけでなく、塩の影響を防いでいることもわかりました。

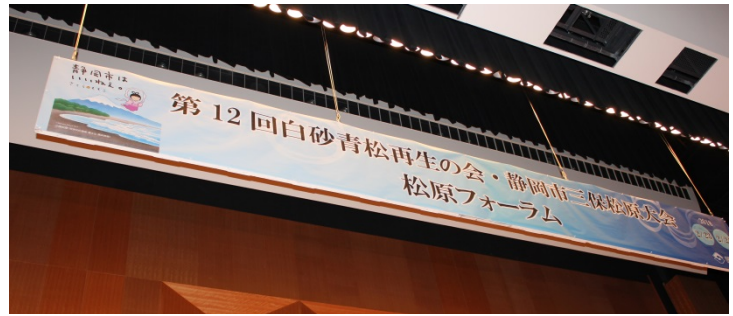
まとめますと、最初に伝えたように、根っこにはカビ・キノコ的一种である菌根菌が共生していて、養水分を吸収する働きを担っています。そして、海岸のものには黒い菌根が多く、その黒い菌根を形成するケノコッカムは耐塩性が高く、海岸の塩分の多い環境においてクロマツが生きる上でプラスに働いているのではないかと、ということがわかってきています。この研究のための調査は、各地の海岸林で許可をいただきやってきたことです。この場を借りて、お礼申し上げます。





三保を愛する 地域の活動報告

三保を愛する地域の活動紹介では、三保松原を想って様々な取り組みを行っている 団体から、その活動を報告していただきました。



保全団体の兄貴分 三保名勝保存会

三保地区の自治会（町内会）の一組織として、1980年に設立されました。実は全国病虫獣害防除コンクール、初代林野庁長官賞受賞団体でもあります。地元の企業や学校の松原清掃活動のサポートや初夏と秋の自治会・静岡市との一斉清掃の様子を、動画を交えて報告しました。清水灯台を拠点に行う一斉清掃では、周辺に練習場を持つ東海大学付属翔洋高校野球部や清水エスパルスの子どもたちも大きな戦力となってくれています。彼らの全国区での活躍を目にしたら、ぜひ三保のことを思い出してください。



三保松原おそうじの日 やってま ふじさん部

静岡県民にとって、身近なようで実は知らないことも多い富士山。世界遺産登録をきっかけに、未来に遺すために必要なことを考え立ち上げた、県内の小学生向けの通年体験学習プロジェクトです。夏の富士登山のほか、富士山の様々な側面を学ぶ活動をしています。三保松原では毎月松葉かきを行っています。三保サミットや卒業記念植樹では、親子でマツ材線虫病や菌根菌について学び、美しい松原を守っていくことについて考えています。



ガイド以外にもいろいろやってます 三保地区ボランティアガイド 三保の松原案内人

ガイド組織としての設立は比較的新しいですが、三保の歴史探究や伝承芸能、イベント企画に長年携わってきたメンバーは、さながら三保の何でも屋さんです。あかりともるよるや羽衣薪能で知られる羽衣まつりに欠かせない「羽衣の舞」の楽人として楽器を演奏したり、三保アロハフェスティバルでフラを踊ったり、2011年のあさり祭では高田の松原応援プロジェクトを立ち上げました。全ての活動は美しい松原あってのこと。これからも松原保全に取り組みつつ、三保松原の魅力を様々な形でアピールしていきます。





今や三保松原の一大イベント

あかりともるよる実行委員会

世界遺産登録後、三保松原の良さを多くの人に知ってほしい！という地元の願いから生まれたキャンドルナイトです。御穂神社での忌み火起こし、羽衣の舞から始まり、神の道の木道を「あかり」が移動して、松原と海岸に幻想的な風景が広がる、これを一目見ようと、多くの人々が集まります。あかりともるよるで松原の魅力を感じて、松原保全に関わってほしい、そんな想いを報告しました。ちなみに、あかりを並べて、点灯して、見回りをして、消灯して、暗闇の中片付ける、なかなか人手の要る作業には、多くのボランティアが必要です。あなたも次回はボランティアとして参加してみては？



美しい三保を世界につたえたい！

静岡県立大学羽衣つたえ隊

国内外に様々な羽衣伝説がありますが、2015年に三保を舞台とした能「羽衣」の絵本が、親しみやすさを重視して作られました。留学してから日本文化をもっと勉強しておくべきだった、と後悔するのはよくある話、そうなる前に地域のすばらしさを知っておこう、知ってほしい、という活動を、静岡県立大学国際関係学部の大学生たちが中心となって、この絵本を通じて行っています。市販されている日本語版のほか、英・中・韓・仏・独・西の6カ国語のバージョンが完成しています。



世界遺産を食べよう！

静岡県立静岡農業高等学校松葉研究班 合同会社マツプロ

美しい松原と波の音、何時間いても飽きない三保松原ですが、忙しく貪欲な現代の旅行者は景色と音色だけに時間を費やすことができません。そこで、「食べる」要素を加えることで、三保松原をさらに満喫してもらおう、という活動をしています。松葉研究班が松葉の成分等についての基礎研究を行い、大学生が立ち上げたマツプロが商品開発・販売やマーケットへの出店を行う、若々しい三保松原の期待の星です。ぜひ食べてみて、そして忌憚のないご意見をお願いします。



何でも楽しく笑顔で

チームつながり

カラフルなアフロや様々な動物のかぶりもの、そして普通には着られないようなTシャツ等を身にまとい、いつも賑やかにゴミ拾いをしているチームです。5月3日の護美の日にはGOMIファンタジスタプロジェクトに参加し、他の松原保全団体や一般市民を巻き込んで、三保松原でゴミ拾いイベントを開催しています。楽しく、無理せず、それが続けることの秘訣であり、少しずつ続けることが大切な松原を守ることに繋がります。大人も子どもも笑顔で活動していきましょう！





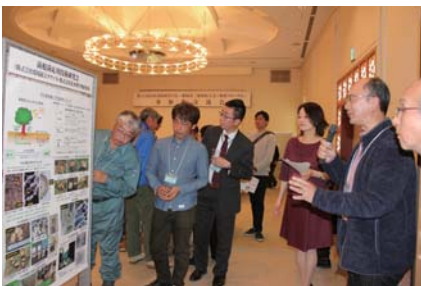
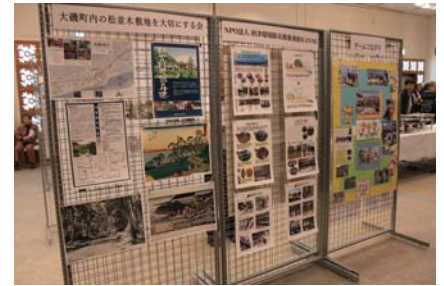
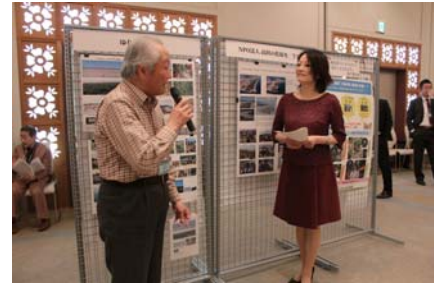
講演会の余韻を残し、交流会を開催。

参加者からの質問に耳を傾け、講師との語らいの時間を楽しむ。



後援会を終え、軽い食事と飲み物をいただきながら、同じ志を持つ参加者同士が、笑顔を交え、意見を交わしました。リラックスした中で、お互いの活動に刺激、感動、驚きを感じた貴重な時間を過ごしました。





それぞれの活動を発表、
意見を確かめあう。



活動内容を発表を聞きながら、共通する内容、はじめて聞く内容など、直接質問を交わしながら、自らの活動へと落とし込む、深みのある時間が流れる。

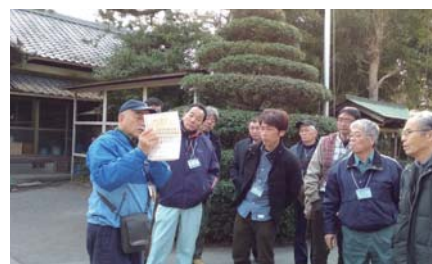
小川先生はじめ、講師の先生方より、言葉をいただく。それぞれの活動への取り組み、気持ちを新たに…





三保松原ツアー

大会2日目は、三保松原周辺を見学。御穂神社、三保松原を見学し、記念植樹を経て、お楽しみの昼食など実りある時間を過ごしました。講師、参加者お互いが、よりリラックスした雰囲気、意見を交わしたり、写真を撮ったり、自然を満喫しながら、松原の保全活動の状況を見ながら散策しました。









意見交換会

意見交換会では、ファシリテーターとして、木村精治先生をお迎えし、虹の松原、気比の松原の実際の活動内容、課題等を発表していただいた後、このフォーラムを通して、持ちかえりたい話、それぞれの松原への愛（想いなど）意見を交換していただき、参加者からの質問にもこたえていただきました。



ファシリテーター
木村 精治

有限会社都市環境デザイン研究所代表取締役

プロフィール ●昭和 51 年：株式会社総合設計事務所 ●平成 9 年：有限会社都市環境デザイン研究所設立 ●(社) 静岡県建築士会 ●(社) 日本都市計画学会会員 ●特定非営利活動法人 NPO サポートしみず理事

虹の松原



藤田 虹の松原は九州佐賀県唐津市の北部に位置しています。玄界灘、日本海からの北風から、私たちの暮らしを守ってくれている松原です。長さが 4.5 キロメートル。幅が 500 メートル前後、面積は 220 ヘクタールあります。220 ヘクタールはどれくらいかということ、ヤフオクドーム 30 個分の広さがあります。この中の何本の松が生えているかということ、誰も数えたことはないと言われてますが、100 万本の松が生えていると言われてます。虹の松原のパワースポットの松といわれている、『連理の松』という松があります。この松の間をくぐると幸せになると言われています。



KANNE (カンネ)

藤田 KANNE とは、とんち話にでてくる、一休さんのようなみんなに愛されている人がいて、私たちも愛される存在になるようにという思いと、環境ネットワーク、海、山、川で保全活動が行われている、唐津のよりよい自然を切り開いて、地域の人々と全環境が協働した唐津の自然を、皆さんと力をあわせて、つくっていこうという活動をしています。その中で一番力を入れて取り組みを行っているのが虹の松原の環境保全活動です。



NPO 法人唐津環境防災推進機構
KANNE
藤田 和歌子

活動内容

藤田 虹の松原での環境保全活動は、地域の方々の大事な松原の景観が悪くなっていることから始まりました。虹の松原は 9 割が国有林です。保全を求める市民の声が大きくなっていき、国の森林管理署が基本計画を作り、この基本計画を受け、虹の松原保全対策協議会という、県と市、地域の団体で作る協議会が実践的な行動計画である実行計画を策定しました。この計画を推進していく団体として、私たち NPO 法人が活動を行っています。





まとめのことは

藤田 私たちは、一人でも多くの方々に、現地に来ていただくだけではなく、虹の松原の広報に協力していただき、松葉の活用のアイデアをだしたり、色々な形で多くの方々に虹の松原の活動に参加をしていただきたいと思います。

これから10年、50年、100年という、先を見据えて行きながら、防風、防潮林という機能だけではなく、観光や健康としての資源の活用を見出していきたいと思っています。松原にどれだけ関心を持っていただけるかというところをやっているところです。この活動を通して、人と自然と地域を元気にしていきたいと思っています。

昨年、私たちの長年の活動とたくさんの方々が、虹の松原の再生保全活動に携わっていただいたことで地域環境保全功労者として環境大臣表彰を受けました。小さなお子さんから、大人の方が一緒になって活動に取り組んでいるところです。まだまだ私たちも勉強中です。全国の皆さんとつながって、虹の松原をよりよいものにしていきたいと思っていますのでよろしくお願いします。



気比の松原



藪内 気比の松原の周囲は花崗岩地帯です。海岸の砂は真っ白です。日本の真ん中に位置しています。

気比の松原は敦賀湾の奥のところにありますが、台形をひっくり返したような形になっています。もともとは76ヘクタールくらいありましたが、戦中戦後に伐採などがあり、現在は32ヘクタールとなっています。これは国有林として残っています。



一般社団法人日本樹木医会
福井県支部

藪内 昭男

松原の現況

藪内 昭和30年代初頭に松葉かきがなくなったと言われており、20年～25年後の昭和50年頃に松原が広葉樹でガサガサになりました。当時の敦賀の市長に直談判に行き、大騒ぎになり、一度伐採をしています。

気比の松原の古くからの資料を見ると、20年で様変わりしていることがわかり、松原の環境は20～30年で大きく変化すると実感しております。

国有林であるので入林許可が必要ということもあり、また、保安林であるため、落ち葉は原則採取禁止となっているのでどうしようかとなっており、悩んだところです。以前は、入ってくれるなという状態でしたが、地元としては、松原を将来に残していこうという目標に向かってそれぞれがやれることをやろうという関係にならないといけないということで『気比の松原100年構想』という構想を立てて活動しています。



気比の松原 100 年構想

藪内 100 年構想をたてた理由は、役所の担当者は 3 年したら部署が変わってしまいます。そうなると何をやっていかかわからない。担当者が変わったらやるが変わるのでは継続性に問題があるので、まず、調査をして、目標、手段をお互い話をして、プランを作りそれに沿って、「やれることはやりましょう」という取り組みを立ち上げました。これは、唐津の虹の松原さんの取り組みを参考にさせて頂きました。

調査の結果、松の密度も高過ぎるということもわかりましたので、密度調整として、間伐はしますが、基本的に植えないということを言っています。構想の中にも入れてありますが、植えたあとの管理が問題になるので、当分の間、植えるのは控えるようにしています。

そして、ゾーニングをして、目標本数を決めて、1ヘクタール当たり 200 本、多くても 350～400 本として整備をするよう、設定しています。例えば、三保の松原の一番メインのところくらいの密度にしていければというのが、最終目標です。



間伐もやり、広葉樹の伐採もやっています。色々な広葉樹が、実生でも発芽もしますし簡単にはいきません。抜根まで達していないのが現状です。松枯れも、年間平均 200 本強枯れています。敦賀は雪害も影響があり、24 年には 13,000 本あったものが、今は 12,000 本位までに減っています。

市民の皆さんの松葉かきで協力をしていただいています。腐植層も厚くなっており、草も生え、大変な面がありますが、1 時間という時間を決めて、楽しくやっています。

意見交換会



質問

質問 名勝保存会 片山 憲：

松の間伐等の活動に関し、皆さん活動の判断で行っているのでしょうか？

虹の松原 藤田：どのようにどれくらいの密度で、という伐採の基準を取り決めた管理マニュアルを作成しました。文化庁からも、5センチ以下の松であれば、規定に基づいて切ってもよいという許可をいただき、間伐のイベントを森林管理署と共催で年に 1 回開催しています。

気比の松原 藪内：間伐と松くい虫については国がやり、一般のボランティアの方にはできる範囲で、松葉かきや抜根などをやるという棲み分けでやっています。



名勝保存会 片山 憲：

三保松原は、県有林と市有林と、民間の私有林と混在しており、それを一本化する、その粋を取り外せないことが問題だと思っています。





持ち帰りたいアイデア、三保松原への提案



意見交換会では、5~6名のグループに分かれ、それぞれのグループで自己紹介の後、ウォーミングアップとして、グループ内でそれぞれが理解し合う意味で、お互いの共通項を見つけ出す作業をし、多くの共通項が出ました。上位3グループには、実行委員会より副賞が贈呈されました。

会場の熱気がぐっとあがったところで、次の作業へすすみます。二日間を通して、『地元を持ち帰りたいアイデアや意見』松原を見学したりして良かったところ、講師や参加者の話を聞いて、参考になったところなどをまとめ、さらに、今回の意見交換会のテーマ『三保松原へのアイデア、提案したいこと』をグループで話し合い、グループごとに発表をしました。



『地元を持ち帰りたいアイデアや意見』

持ち帰りたいものの意見をおおまかに分類すると、松に対する思い・人とのつながり（小学校を巻き込む、次世代につなげる）・松原の景観・松の維持管理の技術・清水、静岡ならではの料理・これからやってみたいこと、などに分けられ各グループ色々な意見が出ました。



『三保松原へのアイデア、提案したいこと』

三保松原への提案としては、ショウロハンペンのお土産化・松葉をかいて「千金かき」・松葉かきをしてその活用のサイクルを作る・松の木で作った風呂を松葉かきの葉で沸かし皆で風呂に入る・観光にして募金を集める・松原を区分けして保存区域をつくり、清掃してポイントを付与（松露の生える松原を目指す）・三保松原を訪れる人に対するの情報提供・子供たちに自然に関する授業を三保の松原で松に触れる体験をしてもらう。など活発な意見が交わされました。



それぞれ立場や環境が異なる参加者同士が、二日間の大会で、得たこと、感じたことの意見を出し合い、また新たなアイデアが生まれる貴重な時間となりました。少ない時間の中で、木村講師の指導にそって、有意義な意見交換会となりました。



第 12 回 白砂青松再生の会・静岡市三保松原大会
松原フォーラム実行委員会