

研究題目 百年桜へ挑戦！

～東日本大震災の塩害を乗り越える桜育成法の研究 Smile for Power～

宮城県農業高等学校

食品化学科2年 山内咲良 千葉仁美

1年 臼井泉水 杉原泰成 郷内拓海 高橋和希 丹野恵太

3年 佐藤和人 大久駿 相澤昂弥 千葉悠也

図1



図2



図3



1、研究の動機

A:「3年前のあの日、東日本大震災があったことを覚えている？」

(図1)

B:「もちろん、覚えているよ！ 宮城県も津波で尊い命と家を失ったんだよね。宮農も校舎が被害を受けたけど、津波に耐えた桜が素晴らしい花を咲かせて、私達を勇気づけてくれたね。」

A:「そう。この桜を沿岸部にも植樹して、復興に役立てようと考えたんだ。」(図2)

B:「そうか、そのために今バイオテクノロジーを使った方法で苗を作っているんだね」

これらは①桜が持つ特別な力、②成長の速さ、③共栄自立の3つに着目してのことです。

しかし、……。復興は進まず、風景は当時のまま……。

それは地域の癒しと鎮魂を込めて植えられた桜でも見られませんでした。

これらの場所は葉や枝が枯れたりする土壤塩害が残っている上、桜は塩に対し「やや弱い樹種」に属します(図3)。地域を回り、植えたばかりの苗を対象に伸長量を測ったところ5年後も残念な結果が予測されました(図4)。

そこで、復興の混乱の中、何から手を付けていけば良いかわからないまま除塩目的の植栽法を優先し、地域の方々とプロジェクトに取り組んできました。

私達の先輩は2年前から土壤塩害対策に取り組み「メッチャいい法」開発と普及という形で成果をあげることができました。

私達は、本校OBの三浦さんからの依頼や日本花の会の田中先生の「これは間違いなく土壤塩害か潮風害ですね」というアドバイスを引き継ぎました。

そこで「取り戻そう笑顔、蘇らせよう緑」をスローガンに、残っていた課題について次のような仮説を立て研究をスタートさせました。

図4



2、研究計画

- ① 仮説1 生育停滞と枯死の因子は潮風害とそれを助長する土壤乾燥にある
- ② 仮説2 メッチャいい法2を開発すれば潮風害を回避できる
- ③ 仮説3 生き残った学校の桜は塩害に強い（桜の品種比較と合わせて行う）
- ④ 地域普及

先に挙げた「沿岸部」とは津波の被害がひどかった仙台東部道路東側に点在する屋敷林や公共地を指します。そして航空写真の35平方kmについて私達が分析をしたところでは0.41平方km、1.1%になりました。

3、研究の方法と結果

1) 仮説1の検証

風は私達が感じていた通り、2年前の浜の近くに住む人々を対象にした先輩たちのアンケート資料からもかなり強くなっていました。風の質も3月4月は春一番以降西風が吹き、5月になった途端東風の海風、時々来るヤマセに変わります。

そこでまず、三浦さん宅に行き、葉に枯れこみが入る木（図5）と先輩たちが「メッチャいい法」で植えた木について、それぞれ土の水分を測ることにしました。この場合根が吸収する水分と密接に関係するPF値を求めめるため、データロガーとテンシオメーターを組み合わせ、近似曲線から割り出す方法としました。また、塩害のメカニズムは水溶性ナトリウム、置換性ナトリウム、塩素のどれかが植物の細胞膜に侵入して起こります。そこで、葉の表と裏の全面について、塩の付着量を測定することにしました。結果は次の通りです（図6、図7）。症状の出

る葉の方では3月に乾燥し始め、4月、5月ではpf 2.5を超える日もあり注意水分になっていること、また、波のしぶきが舞い上がり風に乗って陸地に塩を運ぶので、海からの距離別に葉に付着する塩分を測ったところ、海からの300m、1km、2kmの位置でナトリウムイオンは、27ppm、23ppm、そして2kmの三浦さん宅で17ppmとなり、海からの飛来を強く確信しました。

さらに、引地さんというお宅では、昨年植えた桜の苗が枯死寸前の状態でした。その立地から原因は土壤乾燥で、のり面や高い盛り土が問題と思われました。そこで場所を移動して、先輩たちの「メッチャいい法」とともに乾燥防止のための黒マルチをして新しく苗を植栽したところ、それから3か月後、40cm以上の伸長を確認しました（図8）。

図5



図6



図7

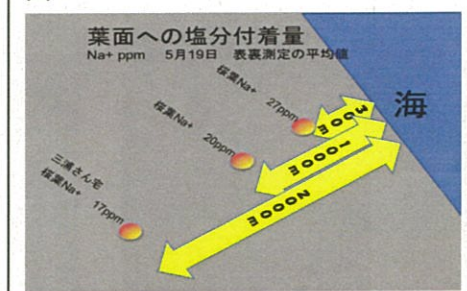


図8



2) 仮説2の検証

震災前は通称「いぐね（居久根）」と呼ばれる、屋敷林があり、風を弱め家屋を守る働きもありました。障害物が何もなくなった今、潮風や強風を防ぐ一般的な方法として考えられるのは、防風ネットやよしづくらいです。これまで植えてきた桜は1年生苗でその草丈は1.2～1.5mぐらいでした。私達は初めこの中途半端な数字に悩みました。なぜなら防風ネットの幅は規格が1mか2mで、2mだと設置が大変で、1mだと高さが不足すると思われたからです。

そんなとき、思いついたのが3つからなる「宮農式防風柵」です（図9）。第1に変わりやすい風に適應できるように5mm目合いの幅1mのネットで桜の木を四角に囲み、第2にその周辺に1を補う草花防風林を作るというもので、殺風景な生活空間を少しでも変えたいと思い、行ってきた「堆肥プロジェクト」に続く、「寄り添いプロジェクト」です。地元で展開中の「ひまわりプロジェクト」「ケナフプロジェクト」の皆さんとの共有化で、強風を緩和したいと思いました（図10）。また、震災後の計測で、沿岸部の桜の開花が遅いことがわかっていました。（平成22年、沿岸部で開花1週間遅れ）そこで生育を助長する意味もあり第3に保温（図11）と乾燥防止を目的にソイルマルチングを組み入れることにしました。

まず第2「草花防風林」のための試験には種類としてひまわり、ケナフ、アサガオ、ゴーヤの4つを選定しました。

基礎実験の0、0.1、0.3、0.5%（図12）の塩分を含む土でのポットを使った発芽試験を踏まえ、現地では育成試験をしました。現地への苗植えつけはケナフの場合、閉上に住む橋浦さんのご協力で6

月8日に、また、ひまわりは6月14日、全国から集まって開かれた「ひまわりプロジェクト」イベントの中で行うことができました。

結果は、ひまわりが濃度の高い塩分でも高い発芽率を示し、葉内Naイオンも低く推移しました。現地でもひまわりが最も良い成長を示し、その高さは防風ネットを越え、3つの地域で1.2m以上となり、葉の大きさでも防風効果が期待できました（図13）。一方、二酸化炭素吸収率が高く期待したケナフは学校では良く伸びますが、60cm前後でした。

このような変化の中で今年3月に植えた桜について、塩害と伸長量を計測しました。結果は次の通りです（図14）。

図9

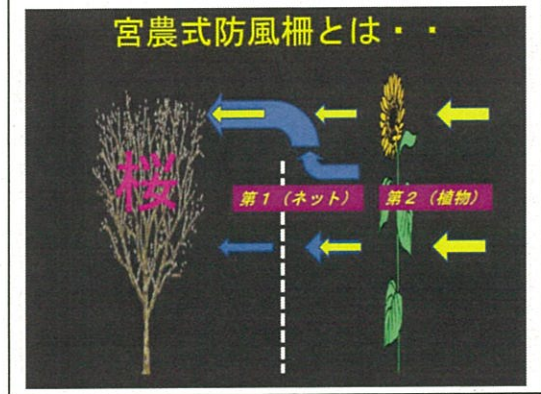


図10

2014年6月14日名取市閉上



図11

地温比較8/15-8-23

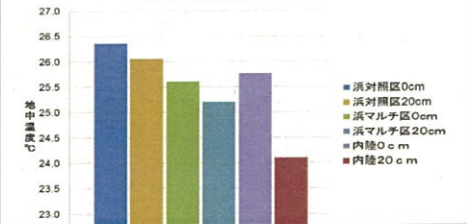
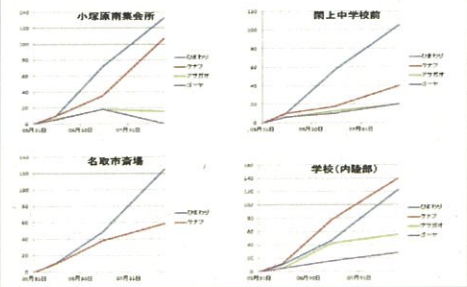


図12

発芽分の葉内Na ⁺ (ppm)	試験区(塩分%)			
	0	0.1	0.3	0.5
ひまわり	11	21	50	21
ケナフ	16	23	41	/
アサガオ	29	7	12	30
ゴーヤ	27	/	/	/

図13

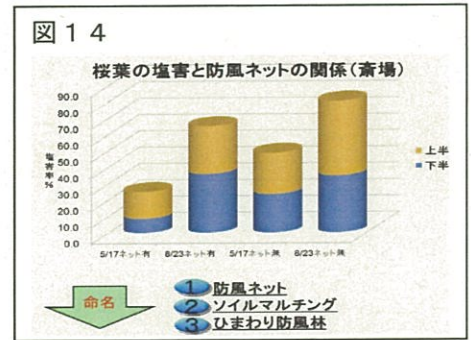


塩害測定地は「斎場」という海から約300mの場所です。「宮農式防風柵」の有無、幹の上半分・下半分それぞれで分け、手製の「塩害ものさし」を用いて検査して、このグラフのようになりました。「宮農式防風柵」のある方が明らかに塩害を軽減できました。また、上半分の方はネットから突き出たためか、やや高くなっています。

これらの結果は今年1年の枝の伸長量に現れ、計測した2地区とも15cm以上「宮農式防風柵」のほうが勝っていました。

さらに、防風効果を、デジタル風速計で測っても4.5mの風の中0.5mと少なくなりました。

このように先輩たちの塩害回避の「メッチャいい法」に続き、予想された環境ストレス回避と生育改善に見通しがついたので、これを「メッチャいい法2」と名付け普及を開始しました。



3) 仮説3の検証

一方で、被災した私達の学校にわずか残った桜はオオシマザクラ、カンザン、フゲンゾウの3種類でした。学校復興以外に沿岸部の復興に役立てよう！と2年前に誓ったあの日、桜は切られてしまい5000ppmを超える塩分濃度がその後どう影響するのか、調べられないまま過ぎていきました。そこで、2012年4月から始まった亘理町での品種別耐塩性実証試験を私達は昨年にはさらに名取市にも拡大し、計13品種の中

でこれらの耐塩性がどの程度かを確かめました。

その結果、伸長量計測、および塩害、病害虫などの観察から、これらの中ではオオシマザクラ、カンザン、フゲンゾウは塩に強いことが確認されました。図15のように適応性の高い桜は①野生して宮城県石巻あたりが北限といわれるようにオオシマザクラの系統、②ヤマザクラ系、③カンヒザクラ群(系)の3系統の品種でした。ソメイヨシノを含むエドヒガン系は枯死することがわかりました。

図15

H.24植栽 2年間の成長より判定
(○:適合 ×:不適合 亘理町試験地 海より約300m) 判定

河津桜	カンヒザクラ系	○
八重紅大島	オオシマザクラ系	○
関山	ヤマザクラ系	○
普賢象	オオシマザクラ系	○
神代曙	エドヒガン系	×
染井吉野	エドヒガン系	×
仙台吉野	エドヒガン系	×

H.26植栽 葉の塩害より判定
(○:適合 △:不適合 名取市試験地 海より約300m) 判定

大漁桜	カンヒザクラ群	○
紅華	ヤマザクラ系	○
関山	ヤマザクラ系	○
花笠	エド系	○
越の彼岸	エドヒガン系	○
一葉	サトザクラ	○
神代曙	エドヒガン系	△
舞姫	エドヒガン系	△

図16



図17



図18



4) 地域普及

A:「すみません。バイオ復興桜は、まだこのぐらいなのです。」

B:「支援の苗ですがお薦めです」

と一軒一軒回りながら、地域の人と協力して人の力だけで植栽を行っています。

これまで年100本活動を展開してきました(図16)。

そんなある時、日本花の会、田中先生から「コミュニティの回復に地域組織網を活用できないだろうか?」とお話があり、それからは桜の管理法なども加え、手作り新聞とともに9地区を週1回ペースで巡回しています(図17)。

その結果、今年は地域の8割の方が「メッチャいい法2」を採用し、うち60本について計測したところ、枝の伸びは目標値の約7割に達しました。

(環境浄化木と大気の実態)

また、私達は環境浄化木の知名度について地域の方100人にアンケートをとることで調べてみることにしました。環境浄化木とは大気汚染物質の吸収能力が高い樹種のことをいいます。私達が植栽している桜も環境浄化木に含まれていて、そのことを地域の方がどの程度知っているか知りたかったために行ったのです。そしてアンケートの結果は、100人中「はい」と答えた方が14人、「いいえ」と答えた方が86人でほとんどの人が知らないという結果になりました。また、興味本位で二酸化炭素濃度を測定したら、緑がなくなったためか海に近いほど高くなり(図18)、想定外の数字に驚きました。改めて桜を植えることで環境浄化にも貢献していることを地域の方やたくさんの人達に知ってもらいたいと思いました。

このように、津波で家を失い、夢をなくしていた人たちが多くいる中で、この活動(図19)は人々の希望の光になりつつあります。

そして、低炭素杯2014全国大会や地域とともに応募した環境省全国コンテストなどでは入賞の評価を受けました。

図19



図20



さらに、県や市が進めるプロジェクトについても意見を求められたり、意見が掲載されたり、岩沼市建設部課長の菅井秀一さんには、岩沼市千年希望の丘の植樹に協力してほしいと依頼されるなど、高校生でもやればできることを実感できました(図20)。いま、全国からの支援のもと、次へ進むため

の大きな一歩を踏み出しています。

4、研究のまとめ

以上・・・、私達のこれまでの研究をまとめてみますと、

- 1) 土壌が乾燥することと塩害は密接な関係がある。
- 2) 防風対策としての“メッチャいい法2”において少ないながらも効果が認められた。
- 3) まだ、未完成の段階なので、今後も継続して実証試験が必要である。
- 4) 大きく動き出す復興の中で、足元に抱える課題を取り上げ、小さな一歩である私達の歩みを広くアピールできた。

5、今後の課題

また、これまで原因不明の枯死もありました・・・。そのため今後は、

- 1) 植栽法の更なる改善を図る
- 2) 防風の研究にさらに力を入れる
- 3) 環境啓発を継続的に行う などの課題に取り組むつもりです。

当初は簡易な方法を追求してきましたが、容易でないことがわかってきました。では、何故そこまでして桜をやるのでしょうか？それは、私達も含め誰もが桜に魅了され、桜に特別な力があると信じるからだと思います。震災の傷が癒えるにはまだ時間がかかりますが、明日を生き、人をつなぐ桜の育成を目指して今後も頑張ります。そして、いつかみんなで桜並木を歩きたいです。