

## 研究タイトル 育てる桜へ II

震災より2年を経て被災農業高校からの想いを込めて  
～簡易な根群域除塩法の開発と普及～

To cherry we grow

～The development and the spread of an easy way of removing salt from ground～

宮城県農業高等学校科学部復興プロジェクトチーム

佐藤和人・大久駿・千葉悠也・相澤昂弥・千葉仁美・山内咲良

### 1 要約

震災後、名取市など津波地域に住む人たちから桜を植えたが育っていないとの悩みを聞いた。

昨年から土壌塩害解消のため植穴全面入れ替えを行い、特殊構造とした結果、除塩に成功した。更に改良を重ね挑戦中。野生のハマダイコンにも注目した。実験で除塩できたので今後は地域活動の中で実証していきたい。

図1



### 2 背景/研究目的

3.11の津波で校舎が全壊した。先輩達は学校と地域の復興のシンボルにしようと残った桜の増殖に取り組み出した。私達はその意思を引き継ぎ、目的も新たに昨年より活動を始めた(図1)。

図2



しかし、苗の増殖よりも地

域の桜の方が深刻だった。日本花の会の田中先生より「これは間違いなく塩害」とアドバイスを頂いた(図2)。古木が次々と枯れ、植樹した苗も枯れた。5年後も残念な結果が予測された(図3)。

図3



図4



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る。

北海道緑化樹センターが発表した樹種の耐塩性では桜は「やや弱い」の4番目。症状として生理障害などが知られている。市内の三浦さん宅で桜の治療を依頼されたとき、その土壌は私達がほかの町で測ってきた水田の症状そっくりだった(図4、図5)。夏場に塩害を引き起こす塩類集積と下層での分散が繰り返し起きていると思われた。そこでまずは除塩目的の植栽法の研究を

することにした。

### 3 仮説

図 5

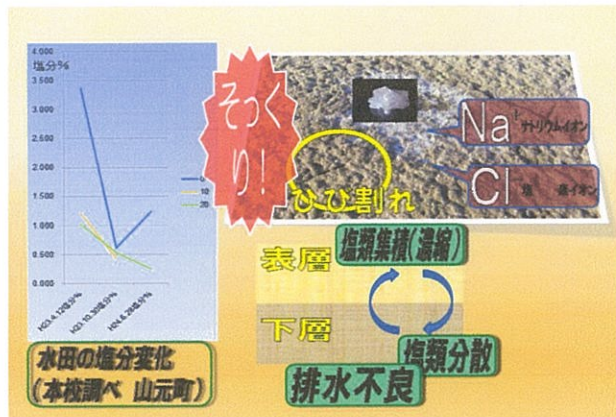


図 6



(1) 表層土除塩にはファイトレメディエーション (= 土壤中の塩分を植物に吸収させ、土壤中の塩分を除去する方法) が良く、その植物としてハマダイコンが良い

(2) 土壤中に空間を設けると根周辺への塩分到達を遅らせることができる (植え穴構造化) (図 6)

### 4 実験方法

上の (1) については①校内実験で直径 60 cm プラスチック鉢に砂土を厚さ 30 cm まで入れ、塩類集積土層 (耐塩性

4 分類の「強」設定の塩分 0.5%、厚さ 10 cm) をつくり、栽培してみる。発芽率、生育状態を観察するほか、葉をすりつぶす、その汁液をコンパクトイオンメータで測る、という方法で塩分吸収量をみる。また、同じ

図 7

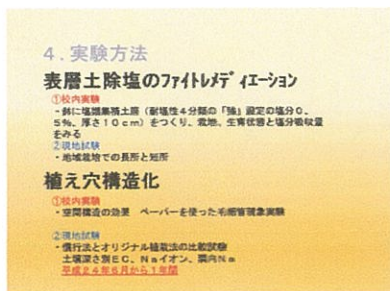


図 8



鉢に塩分 1% の地下水を与えハマダイコンとの関係を観察する (図 7)。

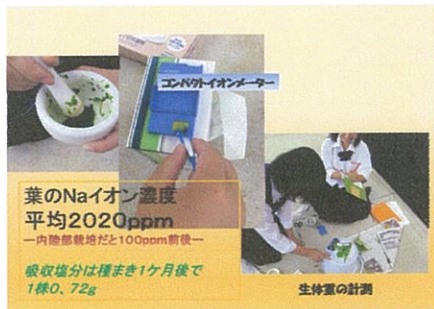
なお、毛管上昇高さは土の種類によりおおよそ 2 ~ 400 cm の範囲だが、今回は少な目 20 cm 程度で行った。②現地試験でも観察からファイトレメディエーション植物として長所、短所をみつける。続いて、(2) については校内でペーパーを使った毛細管現象実験から空間構造の効果をみるほか、1 年間の実証試験を行う。

### 5 結果 その 1

種まき 1 カ月後、図 8 の設定でもハマダイコンは通常通り育った。また、葉に含まれるナトリウムイオンは 2020 ppm となり、内陸部の値と比べ約 20 倍であり吸収能力が確認できた (図 9)。また、地下水がある場合ハマダイコンは 20 日間で写真のような大きさ・密度で 6.7 リットルを吸収した (図 10)。

ハマダイコンは地表約10cmのところまで上昇した毛管水を吸収し、蒸散させ、地下水を上げていくこと、電気伝導度計（ECメータ）で土の塩分を測ったところ深さ15cm位置で対照区（植物なし）0.

図9



3.1 ms/cm に対し研究区（ハマダイコン植栽）0.06 ms/cm となり、塩分濃度をも下げていることが推測された。普及に関係する付加価値については現在継続調査中である（図11）。

図10

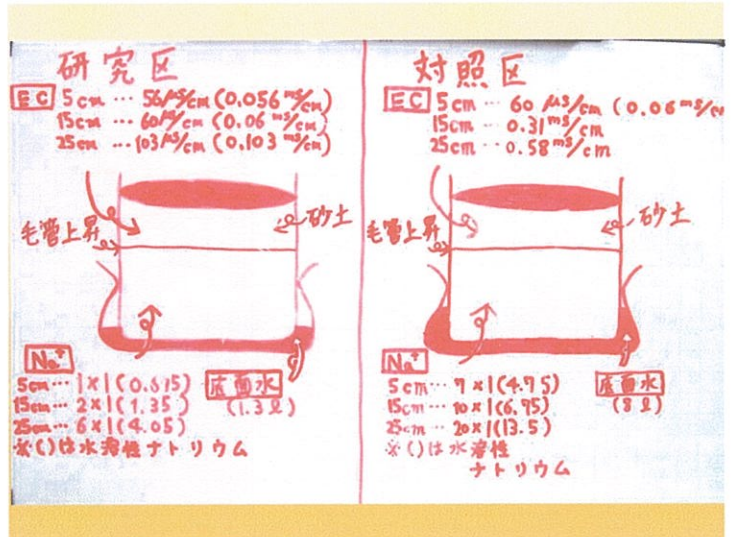


図11

### 結果その2

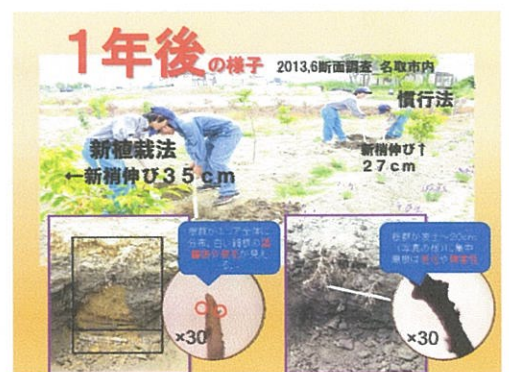
切り抜き部を空間にインクを塩水に見立てたペーパー吸水実験では、植え穴へのインク到達が遅れました。また空間を確保するため回りに散在する木質ガレキに着目したが、桜に対する阻害性が気になり調べたところ、生木だと病原性微生物が繁殖し悪影響を与えるが、1年風雨にさらした木質ガレキの場合は問題ないことがわかり、活用し自信を持った（図12）。

そこで、実際に新植栽法を用い、1年後の今年6月に慣行法（一部は周辺の土と）と比較することにした。その結果、私達の新植栽

図12



図13



法のほうが枝の発育、根の発育とも上回り（図13）、また塩害の原因となるナトリウムの含有量は土、葉内とも少ない量が検出された（図14）。しかし、塩の侵入がやや見られることや根が予想以上に発達しており、入れ替えた土壌の外まで達していることも気になった（図13左側土壌断面）。

一方で、地域には桜を植え直したい、新しく植えたいとの希望者が多くおりましたので、(公益財)日本花の会の協力で代表者を通じて苗を配り、昨年11月から今年3月にかけて約150本の桜を植栽していただいた(末尾写真)。

図 1 5

**桜苗150本実証試験での現状  
(一部調査結果より)**

場所	CHECK1 土入れ替え	CHECK2 古い木質ガレキ	判定	理由
名取市KM地区 H.24.11	全面	生木・木の葉,他	○	ガレキ不足
名取市KK地区 H.24.11	少々	雑草	×	人手・ない
亘理町公園 H.24.11	少々	木端・竹	△	人手・ない
亘理町A地区 H.24.11	少々	いいえ	×	人手・ない
名取市S地区 H.25.3	少々	いいえ	×	人手・ガレキ不足

た。

## 6 一年目植栽法対策として仮説 2-2

私達の仮説は高階先生のご案内で行った見学会の際にいただいた「同じ場所(塩分)でも樹勢の強い桜は生き残るみたい(図16)」というお言葉や、果樹栽培で昔からある局部施肥、局部灌水から生まれた。

図 1 6



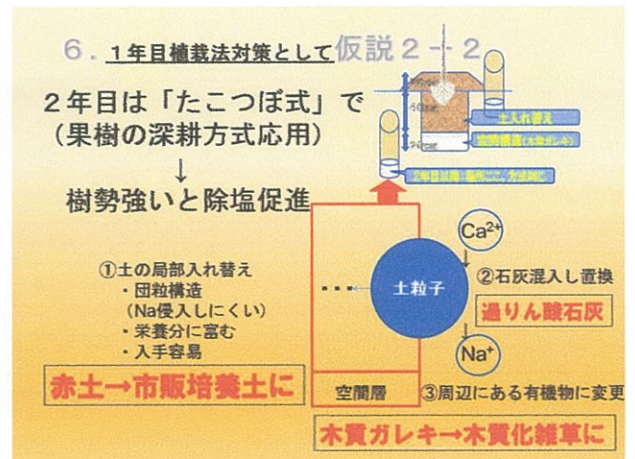
図 1 4



ところが、その後の聞き取りからこの図表(図15)の通り、植栽法が忠実に実行されていないことがわかり危機感を持った。マンパワー不足も原因の1つと思われた。

今年7月、桜の名所づくりアドバイザーの高階道子先生のご案内で山元町に行き、生き残った桜を見学しました。そしてこれがきっかけとなり、新しい対策研究へと踏み出すことができた。

図 1 7



つまり、1年目の植栽法が徹底しなかった場合でも2年目で樹勢回復や根群への塩分到達を遅らせることができる「新たこつぼ深耕」を提案したい(図17)。幹の周り2箇所直径30cm

mの穴を掘る形態である。基本構造は同じ。改善点は、①入れ替え用土では栄養、団粒構造に富む塩が侵入しにくい培養土にした。②塩分が侵入しても洗い流せるよう混和する石灰資材を、溶解性、pH、値段から検討し、過磷酸石灰にした。③空間材料は木質ガレキから入手しやすい刈った草の木質化したものに変更した。

なお①は写真のように4つの土を用い水の透過速度試験を踏まえて決定した(図18)。

図18



そこで「新たこつぼ深耕」を試みるため桜の苗を植栽した地域の亘理町の公園を選び、7月20日実施(図19)、8月24日に枝の伸長量を計測してみるとこのグラフのようになり実施後の伸びが加速した(図20)。

図19



## 7 考察

以上から、

(1) この植栽法(1年目)は桜の発育が良好になる反面、負担になるので、ボランティアなどの呼びかけにより解決していきたい。

(2) (1)を補う方法として2年目以降でできる局部に行う「新たこつぼ深耕」を開発できた。

(3) ハマダイコンによる土壌中の除塩法と根群域への塩分の到達を遅延させる植栽法の組み合わせにより、塩害地域の土壌環境を桜の生育にとって無害化する、このことに自信がいった。

(4) 今回、兵庫県の支援でハマダイコンを採用したが、耐塩性植物として知られるほかのアブラナ科やアカザ科植物なども今後検討していきたい。

(5) 生育を阻害する要因は塩害以外にもあると思うが、並行してバイオテクノロジーで復興苗を増やし、発信していきたい。

## 8 最後に

2年を経過しても心の痛手を抱えながらの復興への道

のりはまだまだである。しかし、私達だからでき

る方法で地域の方々と協力し、塩害と闘いながらも復興のシンボルとなる桜を育てたい。みんなの笑顔を変えて・・・この研究に当たり関係者の皆様有難うございました。

図20

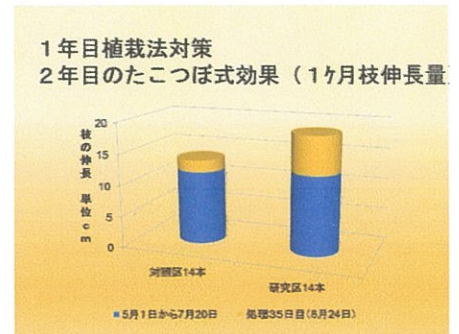


図21

