宮城県農業高等学校

研究題目

「桜塩で創る循環型６次産業」

科学部復興プロジェクトチーム

木村心・庄司尋巳・山口誉人・工藤慶磨・村田巧・千葉由美子

加藤樹世歌・菱沼もか・伊藤茜音・石田裕紀・早坂萌・渡邉紫音・遠藤誠也・本郷美桜

１　**研究の動機**　　皆さんは東日本大震災を覚えていますか？　２０１１年３月１１日のことです。私達は被災しました（図１）。校舎は２階に部分まで浸水し全壊、被災後は県内高校を間借りして授業を続け、今年３月まで仮設校舎で授業を受けていました。この時、津波から奇跡的に生き延びたフゲンゾウとカンザンという桜が私達を勇気づけました（図２）。そしてこれを機に校庭の桜を学校復興のシンボルとして未来に残すプロジェクトがスタート、さらに殺伐とした風景を変えようと沿岸部に植樹し、震災で心に傷を負った人を癒したいと考えるようになりました。

図１

図２

開始間もなく、植えても桜が育たないという市民の声で調査を開始。桜は塩害に対し“やや弱い”うえ、沿岸部は防風林がなく潮風害や強風の問題がありましたが、防風ネットなどを使うオリジナル植栽法を開発、徐々にですが苗の増殖と植樹を展開してきました（図３）。桜の成長に従い次のステップとして考案したのは木の周りに円形に溝を掘り、そこに落ち葉を自然に集めて溜め腐葉土化するメッチャいい法Ⅲでした。浜で見つけたカワラナデシコ（多年草）も風よけに使いました（図４）。

図３

桜の専門家には被災地の中で伸びが最も良いと評されてはいましたが（図５）、海に近くなるほど桜の成長が衰え、喫緊の課題でした（図６）。

原因を探っていくと、落葉が早く、その桜を農学博士の菊地先生は「エチレンと見ても良いかも知れない」とアドバイスしてくださいました。

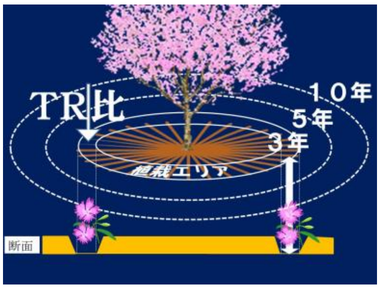

図４

図５

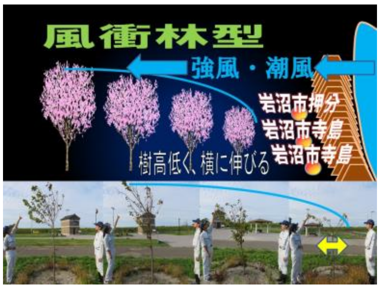

図６

また、同じ地域の植栽１年の桜と４年目のメッチャいい法Ⅲ施用の桜について表土の栄養分（窒素）と新梢伸びの関係を調べていくと４年目で１年目と同じ伸びを維持するには､約４倍の養分が必要という計算結果になり、落ち葉の腐葉土化だけでは不足すると思われました（図７）。

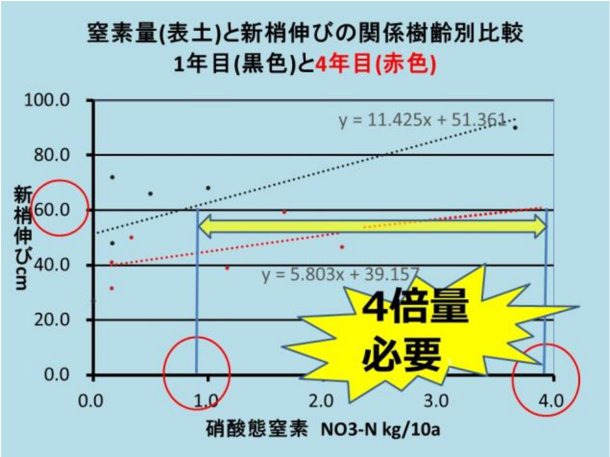

図７

被災地は地盤沈下や排水不良があり、松の防風林再生などで盛土が推奨されてきましたが、土は近くの山のＣ層と呼ばれる岩盤を切り崩して運んで使うため礫質で、ほぼ同じ土を運んで今年開校した本校新校舎も含め、生育遅れ、枯死の問題が起きています。

図８

図９

そこで、新たな課題に対し、７代目になる私達は、土の善し悪しを左右する有機物、つまりメッチャいい法Ⅲの円形花壇の同じ溝に、「堆肥」の大量投入が良いと仮説を立て実施することにしました。しかし同時に人々がイメージする桜の到達点、「大きな桜並木づくり」を目指すには、資金面で問題がありました。

そんな昨年、東北大学で行われた講習会に参加したときインストラクターの長島先生たちから塩を使うと花から香りが簡単に取り出せることを学び（図８）、奇跡の桜で調味料「桜塩」の商品化を思いつきました。さらに私達グループの２人が選択で選んだ「果樹」の中で「摘花」という花を摘み取る作業が桜の木を健全にする働きがあるため、桜塩を売って堆肥を購入、桜の成長力アップへ通じる“**桜塩で創る循環型６次産業（図９）**”の仕組みを考案、これに向けた計画を立て実施しました。

２　私達の研究計画

１）前半の取り組みと開発　―被災者と私達でつくる桜農業の立ち上げ

２）後半の取り組みと開発　―調味料「桜塩」のオリジナル化

３）実証試験

・植物ホルモン　エチレン実験

・桜苗木コンディションが食害痕の治癒に与える影響　マウス実験から

・大量のゴミ（底泥）を資源として生かす試み

４）六次化の普及活動と仕組みづくり

図１０

３　研　究　活　動

１）前半の取り組みと開発　―被災者と私達でつくる桜農業の立ち上げ

桜塩は桜の花の塩漬けがベースになります。

「この桜には愛着が湧くよ。ここは俺の畑だったからなあ」という話を聞いてからです。津波で土地をなくした人と協力し合えないかと思ったのでした（図１０）。そこで、６次化を進めるため元住民に打診、漬け方を簡易的なものに改良、講習会を経て、花摘みがスタート（図１１）、冷凍庫に保存するまでの前半工程を住民協力のもとでできました。また、これら一連の工程を農業と捉えるため原価計算では桜の花１ｋｇ当たりの生産費として５，０００円を計上しました（図１２）。

図１１

復興桜塩　競合調べと原価計算

企業名	内容量(g)	1gの値段(円)	使用材料と特記事項
宮農	**25**	**12.0**	**岩塩、桜の花**
A社	**27**	**16.0**	**食塩(海の精),桜の花**
B社	70	9.1	梅のお塩, 食塩, 赤しそ, 梅肉, しそ,梅酢
C社	100	6.5	能登の梅, しそ, 食塩
D社	80	5.4	海水, 桜葉, 野菜色素
E社	110	6.7	食塩, 桜の花, 桜葉, ゆず, しそ,梅酢
F社	160	4.7	海水, 桜エキス
G社	300	2.9	食塩, 桜の葉, グルソー, ふくらし粉
外国	75	12.1	

復興桜塩原価計算　内容量25ｇ88袋

	材料名	使用量	単位	原価
生産費	桜の花（生）	1000	g	**5000**
材料費	食塩（漬け用）	150	g	13
	岩塩	1760	g	1140
	クエン酸	8	g	9
	食塩（保存用）	145	g	12
	ﾁｬｯｸ付きﾋﾞﾆｰﾙ袋	88	枚	704
	表示ラベル	176	枚	278
	乾燥剤シリカゲル	73	個	264
	合計			7420
労務費	作業内容	所要時間（分）	人数	原価
	桜の花摘み	30	4	1600
	工程１	17	1	226
	工程２	30	2	800
	袋詰め	60	4	3200
	合計			5826
		原価合計（円）	1袋原価（円）	
		13246	151	

図１２

２）後半の取り組みと開発　―調味料「桜塩」のオリジナル化

ここでのコンセプトは被災地で育った桜の香りより多くの人に知ってもらうことです。そのため、様々な角度

から意見を取り入れて、ターゲット、塩の湿気対策、ストーリー性、そして近くに仙台空港があり近年外国人客が多くなったところに着目、特に湿気対策では、芳香力が落ちない乾燥方法にも挑戦、これらを目標としました。

途中、容器からの臭いやｐＨ が合わないことで思わぬ失敗もありましたが、グループの一人の提案で仙台市内の塩販売店とのコラボにこぎ着けたことで一連の問題が解決、また、減塩率の課題ではその塩を桜の粒子を同じに調整することで減塩率３０％（図１３）を達成、類似品の競合もクリア（図１２左）し（図１４）、「復興桜塩」と命名しました。

図１３

図１４

実証実験

○植物ホルモン　エチレン実験

ここでは無菌培養の桜苗を用いたバイオテクノロジー実験としました。堆肥を与えたことを想定した比較試験です。

培地は１／２MS とし、A 区（沿岸部想定の 1/4 栄養区）、B 区（標準栄養区）を設定。エチレンガスは「エチレンライト」という商品名の果実追熟剤を用いて容器内で発生させ、事前実験を踏まえ３０ｐｐmに調整しました（図１５）。その結果、2ヶ月後には A 区でほとんどが生育を停止し７４%が枯死する中、B 区は枯死率が１７%に留まり、成長を続けました（図１６）。

図１５

図１６

○桜苗木コンディションが食害痕の治癒に与える影響　マウス実験から

図１７

桜属には虫が付きやすいと言われます。アメリカシロヒトリは葉を食害する害虫として有名ですが、様々な生物の中からもう１つの、桜に深刻なダメージを与える野生ネズミの方を選択、試験を行いました。試験はケージ内のマウスにＡ区（生育良好苗）、Ｂ区（生育不良苗）の２種類の桜苗を与え、食害後、１ヶ月間栽培することでの治癒効果を見るというものでしたが、その結果は B 区のほとんどが枯れてしまうのに対し、A 区の生育良好苗のほうでカルス形成（巻き込み）が起き、自然治癒が進むことを確認しました（図１７）。

以上のことから、私達が立てた仮説「堆肥の大量投入」は実験的ではありますが立証されたと考えられます。

○大量のゴミ（底泥）を資源として生かす試み

さらに、かつては農業用ため池でしたが、今は利用されなくなったために底に泥が溜まり、近く浚渫（しゅんせつ）しゴミとして処分される土がありました。現在、岩沼市から相談され校内試験（図１８）を進めているところですが、こうした捨てればゴミとして多額の経費がかかる産業廃棄物も沿岸部では貴重な資源になり得ることを提唱しており、期待をかけられています。

図１８

そして１００年がかりの土づくりや緑の再生にも通じるこの循環型６次産業を「**<u>メッチャいい法Ⅳ」と命名</u>**、普及を開始しました。

４）六次化の普及活動と仕組みづくり

岩沼市内では私達が中心となり「発酵鶏糞」という堆肥を花壇の溝に施用していますが、３ヶ月後に表面の土について土壌微生物量の指標となる土壌 ATP 量を県の施設をお借りして測定すると、施用前と比べて約２倍に上昇、養分でも同様の結果が得られました（図１９）。

また、名取市小塚原北地区では震災直後に桜が植えられましたが、成長が衰えていました。お話ししたところ区長さんには「ずうっと来て下さり感謝に耐えません」とご挨拶され、３０人規模でメッチャいい法Ⅳが実施されました（図２０）。

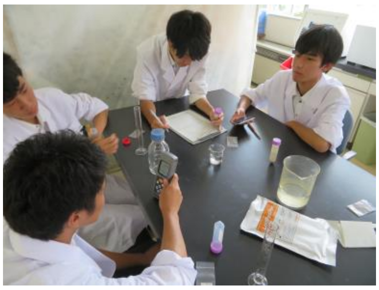

図１９

図２０

図２１

図２２

調味料「桜塩」の農業化では名取市内でも講習会が広がり、好評を得ています（図２１）。

以上を踏まえて、８月１９日、岩沼市ひつじ村敷地内と仙台市内の塩販売店で初の販売会を催しました（図２２）。

その結果、どちらも１日で完売。ひつじ村に来ていた人４４人を対象に試食のあとにアンケートをとったところ、「おいしかった」が５１％、「桜の香りが良かった」が次いで２３％となり、中には「今度の花摘みには私も仲間に入れてほしい」と言う人もおり、香りの抽出と私達の企画の成功に自信がつきました（図２３）。

このように私達の挑戦は、被災者自立支援を意図した新たな模索でしたが、平行して約５００人、各団体と連携し今年も私達が増やした奇跡の桜など１８３本が植えられました。現在は沿岸部７ヘクタールまで波及、ＣＯ２　１５トンの削減にも貢献しています（図２４）。

また、今年は私達の発案で「復興桜塩」が県外被災地の復興にも貢献、発信目的のコンテストでも「環境大臣賞」などを受賞、多くの人に賞賛されています。

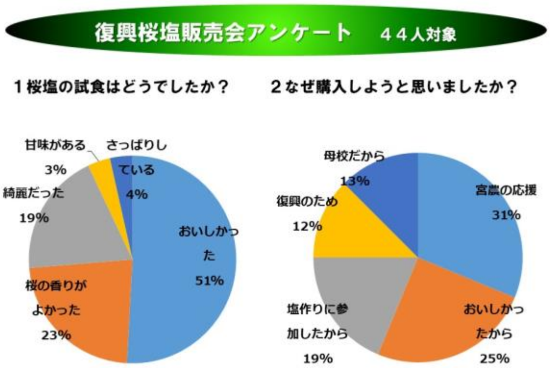

図２４

4　研究のまとめ

以上、これまでの研究をまとめてみると、

1）私達が開発した円形花壇式の施肥法は実験的には有効性が立証できた。

2）“桜塩で創る循環型６次産業”の仕組みを考案、地域が動き始めた（図２５）。

3）復興はまだ途中だが、一歩ずつ進んでいる。

図２５

5　今後の課題

また、今後の課題は、

1）継続し産業化に向けたネットワークづくり。

2）農業高校生の専門性の活用。

3）震災に対する被災者の意識の差をなくすこと。

最後に

私達の初代先輩は現在２４号となる手作り新聞「サクランド」の命名者でした。その意思は私達に引き継がれ、震災を後世に伝えるための原動力となっています。そしてこれは私達被災農業高校生が担うべき役目だと思うようになりました。

桜（緑）の国ができ笑顔が戻るその日まで私達は頑張ります（図２６）。ご指導いただいた方々へこの場をお借りして御礼を申し上げます。

図２６

＜発表を補う資料＞

２０１８、８、２０付　河北新報

（13）　16版　みやぎ　（第三種郵便物認可）　2018.8.20　河北新報

名取、岩沼沿岸部で栽培の桜

「復興桜塩」に結実

宮城農高生、被災者と開発

東日本大震災で被災した名取、岩沼両市で栽培した桜を使い、宮城農高科学部が被災者らと開発してきた調味料「復興桜塩」が完成し、19日、岩沼市沿岸部のヒツジ牧場「いわぬまひつじ村」の定期市などで販売が始まった。

科学部は名取市沿岸部にあった旧校舎で津波に耐えた6本の桜を組織培養するなどし、両市沿岸部で育ててきた。今年4月に両市の被災者らと協力して花びら

復興桜塩を買い物客にPRする宮城農高生

トウモロコシ 生でがぶり

――村田で収穫体験会