

令和2年度活動報告書「空気浄化植物ニオイ木の組織培養増殖と活用に関する研究」

山形県立置賜農業高等学校

園芸福祉科3年 井上千華 小川真奈 菊地日和 金王美紀 志田亜美花

指導者 教諭 遠藤忠樹

I. はじめに＜これまでの研究経過＞

はじめに、私たちの「ニオイ木プロジェクト」の研究経過を説明します。ニオイ木は、クサギとも呼ばれ、シソ科の落葉小高木で日当たりのよい原野で最初に植生する先駆的植物です。2009年川西町で造園業を営む黒沢守さんは、所有地である大峠の山林でニオイ木を発見。「ニオイを取る木」との言い伝えから挿し木などで増殖を試みました。しかし、プロの造園業でも難しく、育ったのは1本のみ。さらに発見場所はソーラー発電などの造成で激減。このままでは消滅する恐れがある。2018年農業高校で学ぶ高校生の力で増殖してほしいと依頼を受けました。2019年「空気浄化力」を科学的に証明、スーパー植物としての「開発」につながりました。また、組織培養に挑戦、試行錯誤を繰り返して培養苗を育成し「保全」の一歩となりました。2020年コロナ禍の中で研究は中断。学校再開後すぐに活用方法を「創造」するプロジェクトを進めてきました。



(ニオイ木の自生地)



(自生状況調査)

II. 昨年度の発表からの課題

昨年度の課題は、1.空気浄化力の再検証 2.効率的な増殖 3.活用方法の検討でした。

Ⅲ．研究目標と研究計画

これまでの課題から次の研究目標と研究計画を立てました。

- 1．空気浄化力を再検証する。
- 2．効率的な増殖方法を確立する。
- 3．活用方法を創造する。
- 4．普及活動から知名度の向上を図る。この4点です。

Ⅳ．実施内容及び結果

実施内容及び結果を説明します。

- 1．空気浄化力を再検証する。

実験は、N A S A で研究された空気浄化植物のカボック・ゴムの木・ドラセナ・パキラを対照区としました。

- (1)葉の形状として、ニオイ木の葉は心形、鋸歯、裏側にトライコーム(葉毛)が多く発生していることが特徴と分かりました。



(N A S A で研究された観葉植物)

葉の形態			
比較植物	ニオイ木	カボック	ゴムの木
葉 型	心形 鋸歯	倒披針形	楕円形
特 徴	トライコーム	固い	弾力性
比較植物	ドラセナ	パキラ	学校の温室で 5種類 栽培
葉 型	長針形	円錐形	
特 徴	薄く柔軟	やや硬い	

(葉の形態)

- (2)葉面積指数は表のとおり、ニオイ木 1.24 となり 5 種類の中で一番高いことが分かりました。
- (3)気孔数はスンプ法で行い表のとおり、ニオイ木は 31 個となり、カボックと比較して 1.8 倍も多いことが分かりました。



(用面積指数)

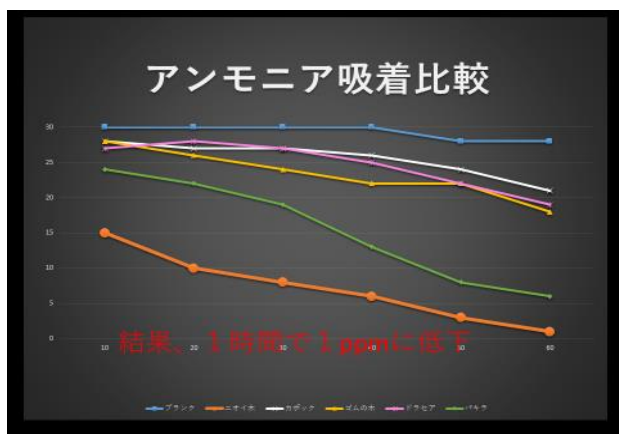


(気孔数)

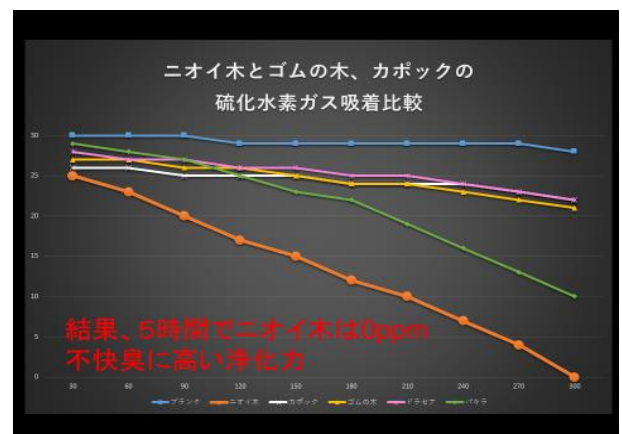
(4)蒸散力は試験管法で行い表のとおり、ニオイ木 5.6ml となりカボックの 1.8 倍高いと分かりました。

(5)葉の浄化力評価は、山形大学工学部 川井先生の技術指導を受けて実施しました。空間の不快臭は主に「アンモニア」と「硫化水素」などです。

5 L ガスバック・検知管法によりガス残存濃度を測定しました。結果、アンモニアガスは 60 分で 1 ppm に低下し、パキラに比較し 6 倍の浄化力を示しました。次に硫化水素ガスの結果は 5 時間でパキラは 10ppm の残存濃度に対してニオイ木は 0 ppm となり、不快臭に対して高い浄化力があることを科学的に証明できました。



(アンモニア吸着比較)



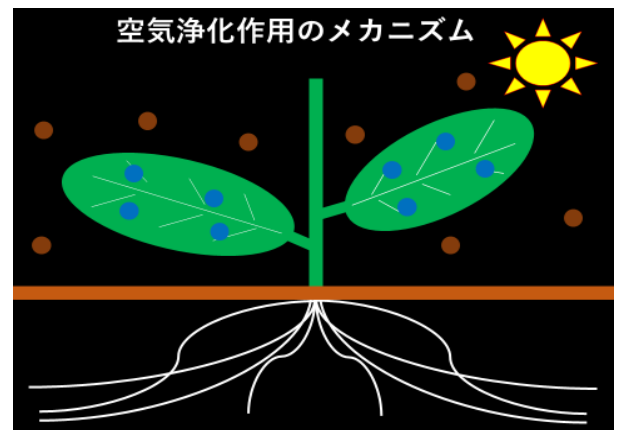
(硫化水素ガス吸着比較)

まとめるとニオイ木は①葉面積指数②気孔数③蒸散力④空気浄化力のいずれも優れていることが大きな特徴です。

空気浄化作用のメカニズムは葉の気孔から空気中の臭い物質を吸収、葉の蒸散作用により維管束を通り根まで運ばれ土壌に放出。土壌微生物により分解・還元される。そして、光合成により酸素と水蒸気が放出され空気浄化が図られていると考察できます。

蒸散力 (試験管法 12時間)			
比較植物	ニオイ木	カボック	ゴムの木
吸水量(ml)	5.6	3.1	2.0
			
比較植物	ドラセナ	パキラ	
吸水量(ml)	2.5	2.8	
			
メスシリンダー (10ml)			

(蒸散力)



(空気浄化作用のメカニズム)

2. 植物体の効率的な増殖方法を確立する。

次はニオイ木の効率的な増殖に挑戦しました。貴重な枝葉を譲り受け「葉」と「茎頂」を外植体として組織培養に挑戦しました。結果、葉はカルスの発生もなく褐変し、枯死、茎頂は一葉目の展開は見られたもののコンタミして全滅しました。外植体の殺菌濃度や培地組成を変え、何回実験しても失敗の連続でした。改善策として芽の大きい「幼芽」から 10 本を培養した結果、6 本は葉の展開が見られ組織培養が成功しました。発根順化法により 6 本の原種を作出、新梢を穂木にて挿し木を行い、ついに 60 本の培養苗木が生まれました。ご覧ください。白い根が密に張った苗木です。そして研究依頼より 3 年目、ついに黒澤さんにニオイ木の培養苗木 50 本をお渡しできました。とても感激され、私達も達成感でいっぱいでした。現在は 1,000 本の育苗を目標に量産化に取り組んでいます。



(培養苗木と原種株)



(培養苗を譲渡)

3. 活用方法を創造する。

次は、活用方法の創造です。ニオイ木は空気浄化、湿度調整、緑のインテリアとして癒し効果を相乗的に発揮します。園芸福祉科に学ぶ私たちは、介護施設などで安全に安心

して設置できるよう、生産管理の外部認証である MPS に挑戦、観賞用鉢物を栽培しています。灌水量・エネルギー使用・肥料・農薬などのデータを記録、改善点を見つけ出して管理の適正化を図り、品質の向上をめざしています。

4. 普及活動から知名度の向上を図る。

私たちは普及活動に力を入れました。介護施設を併設する佐藤病院のご協力により、4ヶ所でサンプリングした空気に葉を入れ、ニオイセンサーで測定したところ空気浄化力を確認しました。

V. まとめ

研究をまとめると 1.空気浄化力を科学的に再検証できました。2.植物体の効率的な増殖ができ培養苗木を供給できました。3.活用方法を創造し新たな製品開発につながられました。4.普及活動から知名度向上を図ることができました。

そしてついに、花き産業総合認証 M P S は、今年4月オランダにある事務局での審査結果、東北の高校では初となる国際認証を受けるとすることができました。地域農業をリードする先進的農場で学んでいます。M P S 導入効果は、①品質保証②環境負荷低減③経営改善の3点とまとめられます。

VI. 今後の課題

今後の課題は施設等での空気浄化力メカニズムの検証、付加価値を高めた製品を開発することです。

VII. 結びに

結びに、これまで実験が失敗や中断しても工夫を加えながら活動を継続できました。この研究は全国高校生科学教育大賞「優秀賞」を受賞しました。依頼から始まったプロジェクトは私たちが主体となり産学官民連携の大きな輪へと発展できました。「ニオイ木の開発・保全・創造は、黒澤さん個人の利益ではなく、農福連携を図り、また農業生産の向上にもつながり、持続可能な社会の構築に貢献するものです。これからも私たちの挑戦は続きます。終わります。