

海水を敵から味方へ！

～海水の葉面散布の有効性についての研究～

プロジェクト発表会 分野Ⅱ類 九州ブロック 鹿児島県立市来農芸高等学校



農業科	2年	櫻井	絢
農業科	2年	鎌田	倅那
農業科	2年	末吉	昊亮
農業科	2年	池水	智菜乃
農業科	2年	大内	あぐり
農業科	2年	邑山	こはる

1 はじめに

植物に塩水を与えるとほとんどの植物は枯れてしましますが、塩水でも育つ植物は存在します。海水または塩分を含む水を利用して農作物を育てる農業技術があります。それを海水農業といい、淡水が不足している地域でも作物生産を可能にする技術として注目されています。



図 1

2 課題設定の理由

本校では大玉トマトの土耕栽培をしています。昨年までの5年間は、慣行栽培の他に、糖度を高くする目的で、学校近くの市来漁港で汲み上げた海水を10倍に希釈し、畝間に散水して栽培する方法も行いました。

生育初期の適正ECは、0.4～1.5mS/cmとされていますが、海水を散布した場所で2.2mS/cmを示すところがあり、土壌への塩類集積がみられるなど、問題も発生しました。

3 研究の背景

海水には約96.6%の水と3.4%のナトリウム、マグネシウム、カルシウム、カリウム等のミネラルが含まれています。

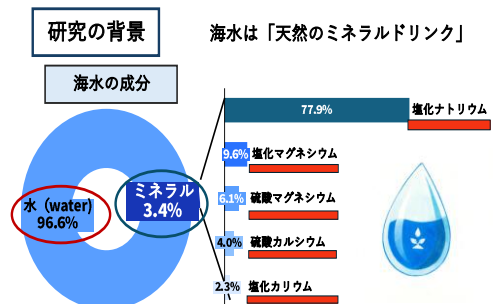


図 2

通常、塩分濃度が高い環境では、植物の生育は浸透圧ストレスによって、阻害されます。浸透圧とは、濃度が異なる水が隣り合うときに、それを一定に保とうと水分子が移動する力のことです。植物から水分が奪われ、成長がストップします。

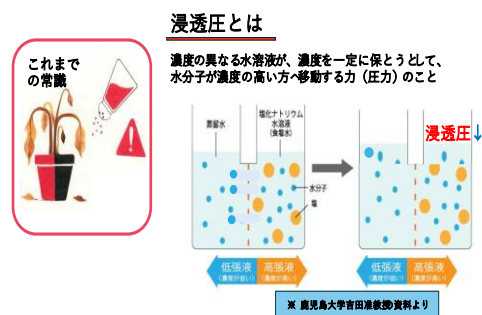


図 3

昨年10月の出前授業で、鹿児島大学農学部の吉田先生から、水分を制御して濃縮する浸透圧のことや、トマトが萎れないようにするには、地上部で多くの糖を合成すればよいこと。防衛反応をうまくコントロールすれば、糖分をギュッと蓄積し、トマトは甘くできることを教えていただきました。

そこで私たちは、土壌への塩類集積のリスクを回避し、海水を速効性が期待される葉面散布として利用した場合、トマトの生育や品質にどのような影響を及ぼすのか、プロジェクト学習として取り組むことにしました。海水を散布することで、海水に含まれるミネラルを補給できないか検証します。

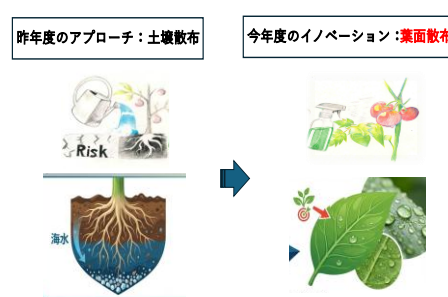


図 4

4 スケジュール

本研究における主なスケジュールです。供試品種を「麗容」とし、栽培計画は、播種を10月6日、鉢上げを10月20日、接ぎ木を11月5日、ハウスへの定植を12月16日に行い、予備試験を3月13日から、本試験を4月10日から開始しました。

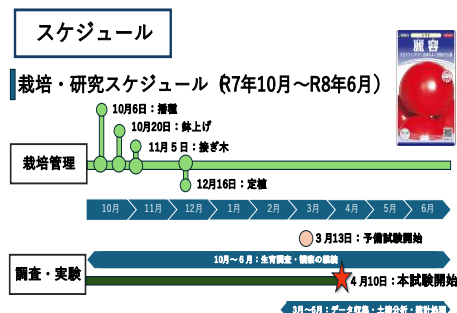


図 5

5 予備試験

あらかじめ大鉢による100倍から400倍区での予備試験を実施しました。ハウス内に濃度の異なる複数の試験区を設け、生育状況、糖度を比較しました。

予備試験は、目視での状況確認に重点をおき、草丈と茎径を計測しました。3月18日から4月7日まで生育調査を行いました。いずれの試験区も順調に成長し、大きな差は見られませんでした。

6 本試験

予備試験の結果を踏まえ、本試験では、通常栽培の慣行区を試験区1、低濃度の1000倍区を試験区2、中濃度の600倍区を試験区3、高濃度の200倍区を試験区4としました。100倍区については萎れてしまう可能性を懸念し、200倍以上で試験を行うことにしました。

○実際の試験方法 毎週火曜日に実施

- (1) 試験番号④から⑫まで、100倍に希釈した酸度4.2%の食酢を株の根元に約50ml ずつ散水する。
- (2) 試験番号④から⑫まで、100倍に希釈した食酢を1株あたり約30ml ずつ、葉っぱ全体に染みこむように、葉面散布する。
- (3) 試験区ごとに倍率を設定した海水を1株あたり約30ml ずつ葉面散布する。

試験番号①から③は、慣行区のため、食酢と海水の散布は実施しません。食酢を利用する方法は、「現代農業」2020年9月号と2021年8月号を参考にしました。

試験方法

食酢のバリアで極端な乾燥を防ぎ、海水を安全に届ける。



Step1:事前防衛
(根元への散水)

Step2:耐性強化
(食酢の葉面散布)

Step3:ミネラル供給
(海水の葉面散布)

図 6

○具体的な調査項目 毎週水曜日に実施

草丈から開花段階までの生育調査とpH測定、EC測定、バックテストによる土壌診断、糖度測定を定期的に行いました。生育や品質にどのような影響が出るのかを調査し、科学的に検証をしていきます。

7 生育調査の結果

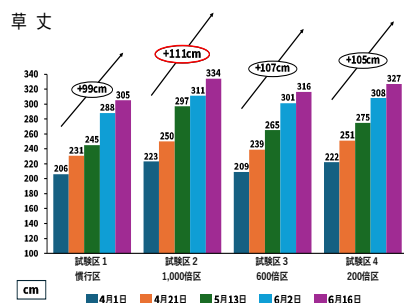


図 8

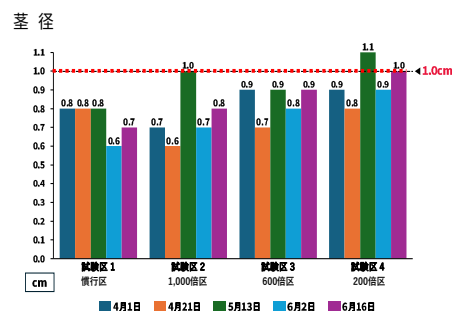


図 9

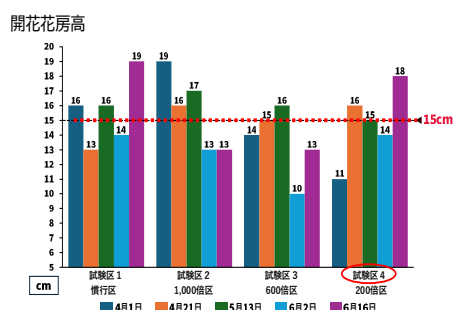


図 10

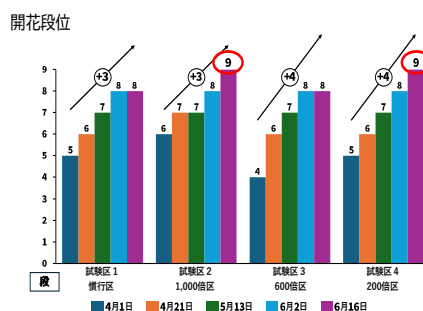


図 11

8 試験結果

- (1) pH測定 トマト栽培における適正pHは6.0から7.0とされています。4回の測定において、6.08~6.79であり、いずれの試験区も適正範囲でした。

(2) EC測定

生育中期から後期にかけて、ECの目安は1.8～2.5mS/cm ですが、4回の測定において、2.04～2.45mS/cm で、こちらも適正範囲でした。

(3) パックテスト

パックテストの結果は、重量要素の窒素、リン酸、中量要素のカルシウム、マグネシウムの数値が高く、微量元素の銅、マンガン、塩化物の数値が低かったです。

その他の微量元素については、標準値内にあり、トマトの生育に有益な要素が含まれていると判断しました。

(4) 糖度測定

肝心の「味」については、糖度計を用いて測定しました。5月8日から6月20日までの測定では、試験区による大きな差は特にありませんが、試験区4で平均5.3を示しました。味見も行いましたが、いずれの試験区のトマトも適度な酸味があり、おいしいと感しました。



図 12

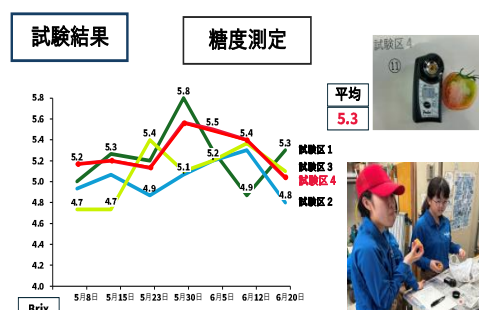


図 13

9 まとめ

今回の試験においてわかった点は、各試験区において、海水を与えた影響はなく、希釈倍率は200倍区まで問題はないということ。葉面散布における作用スピードは速効性があり、肥料成分の補給効果は期待できるということです。浸透圧ストレスの機能性については、今後も継続して調査が必要です。

10 今後の目標

海水の希釈倍率を高濃度の10倍、50倍、100倍に設定して、試験を継続し、海水利用のさらなる可能性を追求します。そして、糖度だけでなく酸度も測定し、トマトの品質の向上を図り、新たなブランド化を目指していきたいです。また、みどり戦略学生チャレンジ等に応募して、私たちの研究内容を全国の方に紹介します。

11 SDGs

私たちの研究は、国連が掲げるSDGs「目標3：すべての人に健康と福祉を」「目標7：エネルギーをみんなにそしてクリーンに」「目標12：つくる責任つかう責任」につながっています。狭い国土ながらも周りを海に囲まれた強みを活かして、グローバルな未来を創っていききたいです。

12 おわりに

将来的には、地域の海洋資源を最大限に活用した「海の恵みを活かす持続可能な農業生産モデル」を確立し、人と海が共生する豊かな社会の実現に貢献することが目標です。