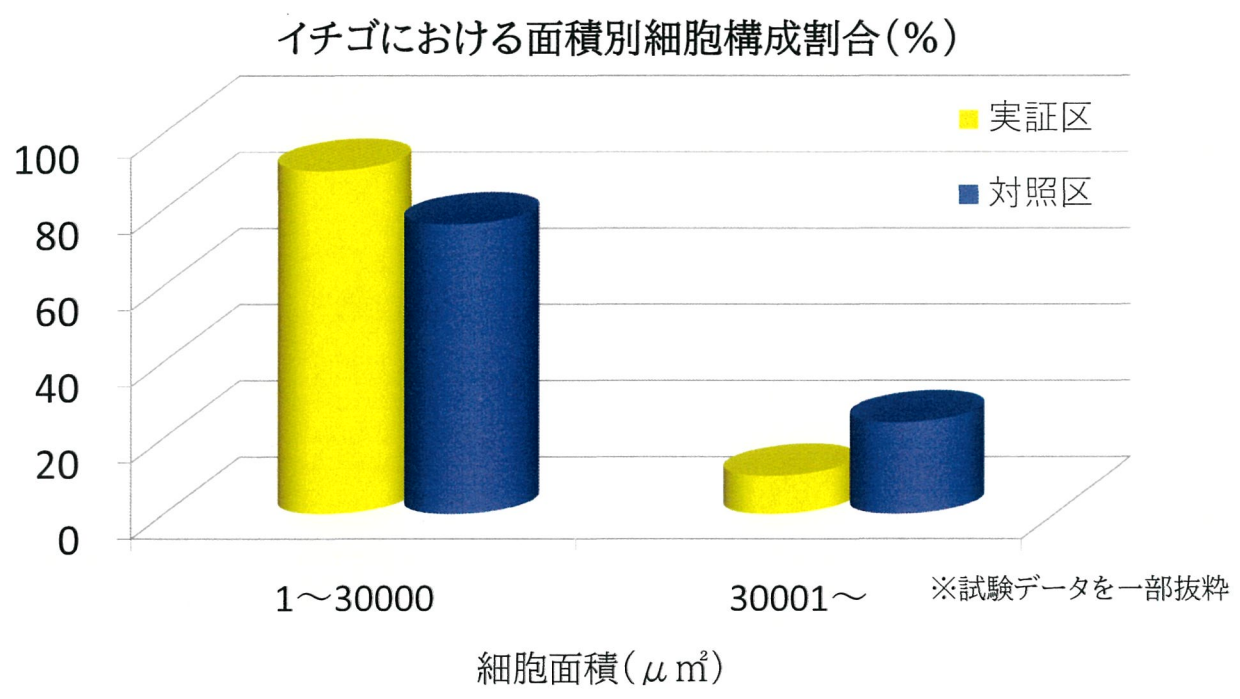


酵母発酵物(SP)を含む新規肥料資材が野菜の機能性に及ぼす影響

令和6年度
高知大学森林海洋科学部森林資源環境科学科暖地農学領域
蔬菜園芸学研究室
B214N009N

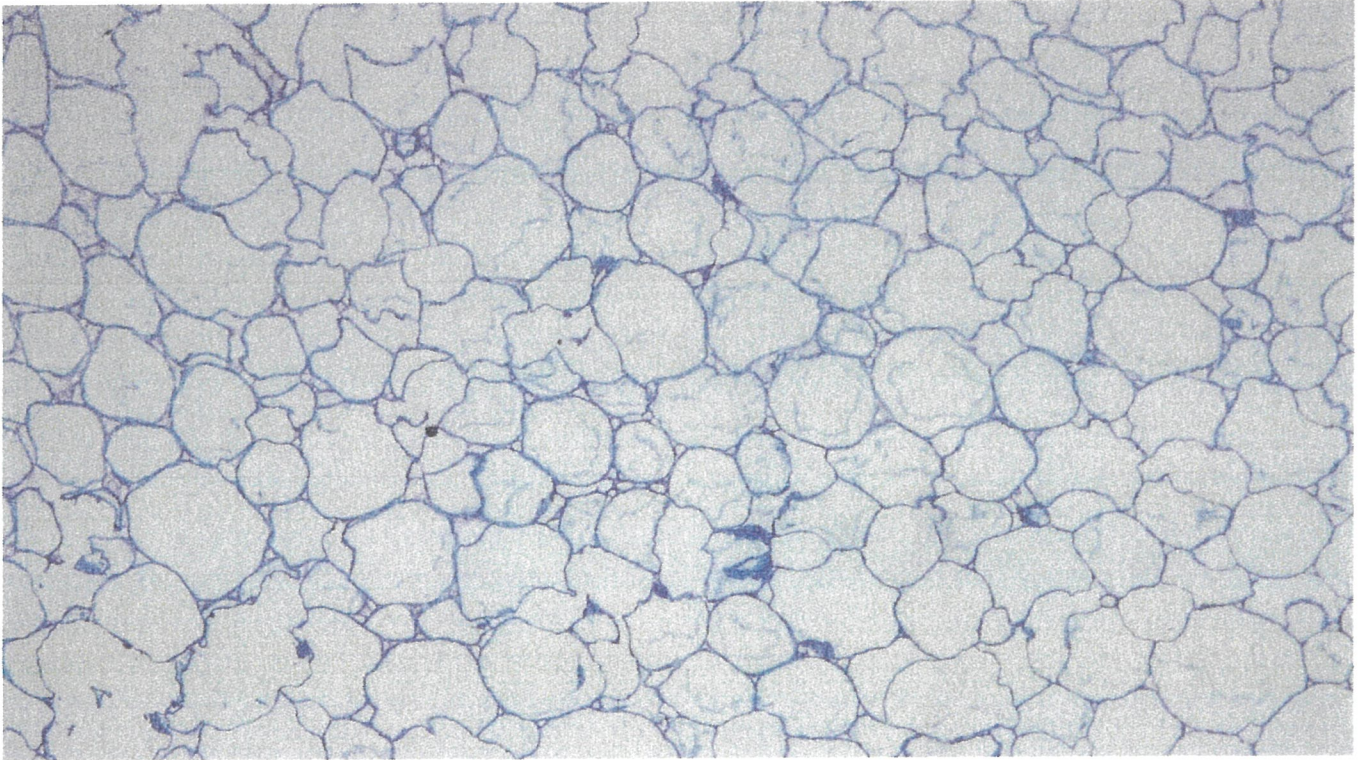
上田 風月

<イチゴ>



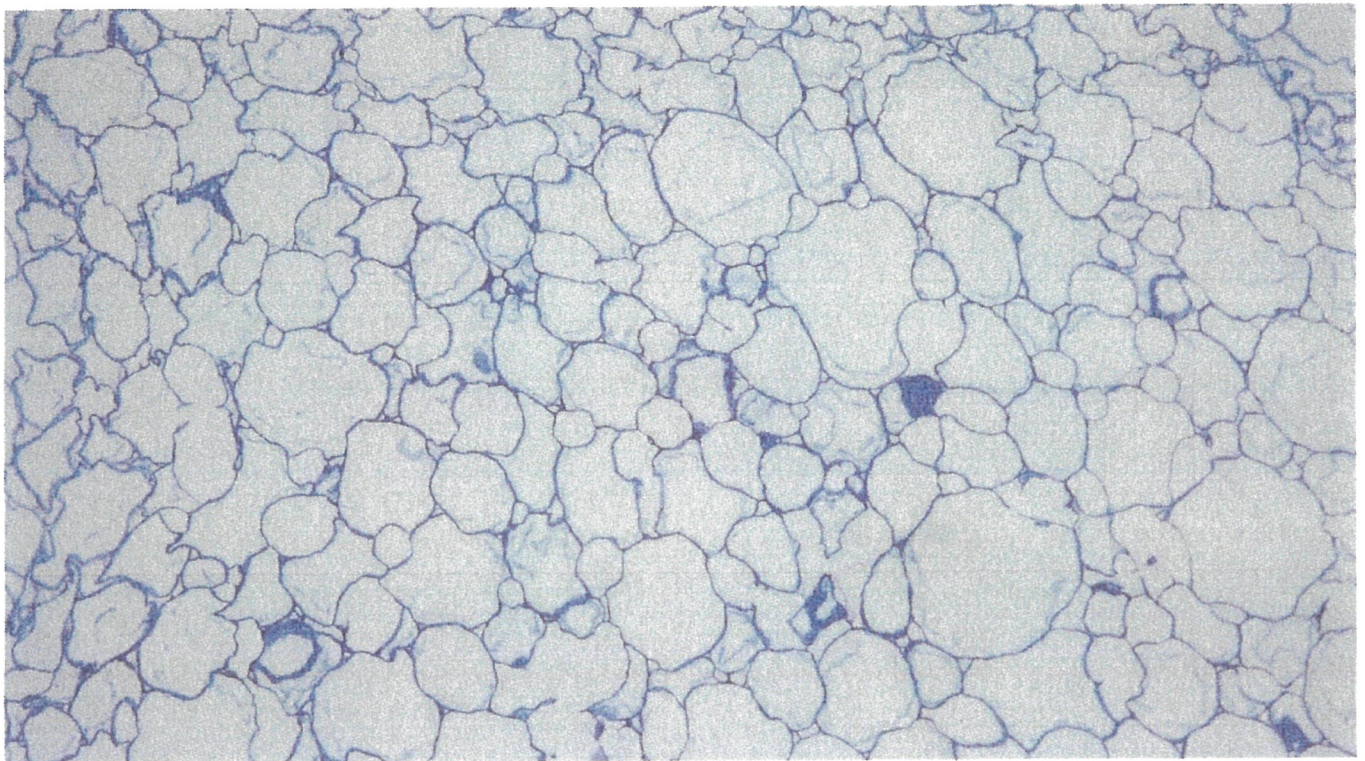
1mm×1mmの範囲内において1細胞ごとの面積を算出。
実証区は対照区に対し小型な細胞の割合が高く、細胞サイズの
均一性が顕著であった。

細胞構造の観察



実証区

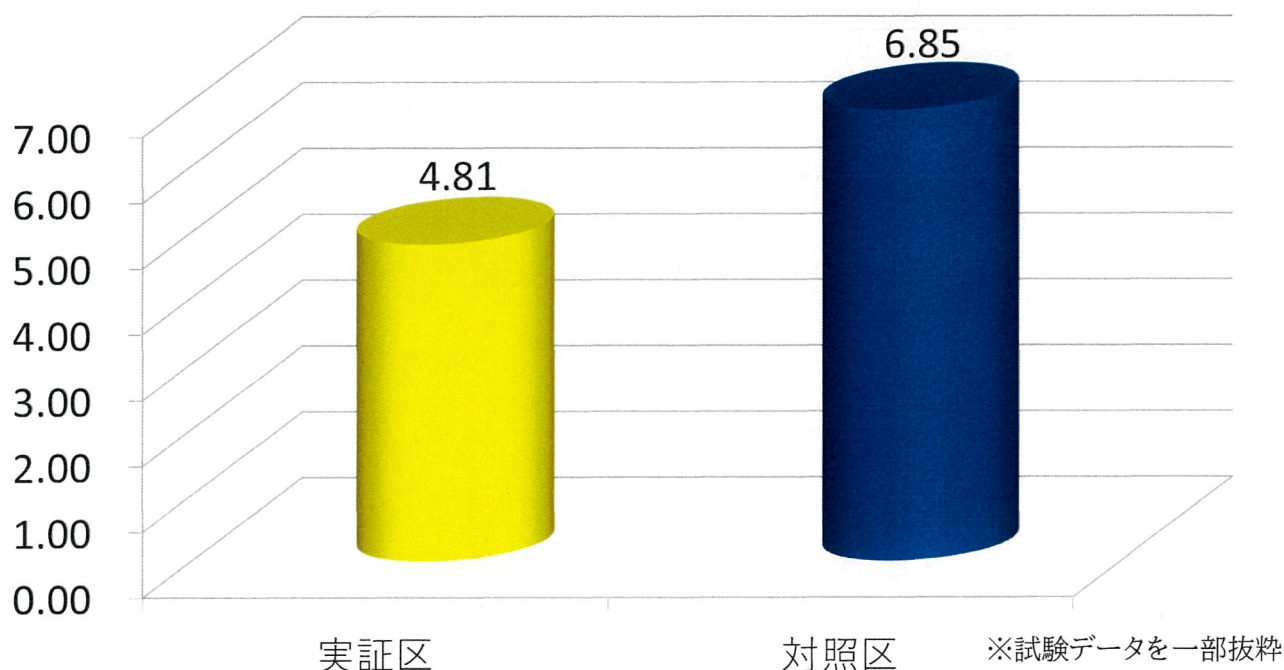
細胞面積 $10,000 \sim 20,000 \mu m^2$ の範囲で最も高い割合で分布。



対照区

細胞面積 $10,000 \sim 40,000 \mu m^2$ の範囲に約80%の細胞が分布。
 $80,000 \mu m^2$ 以上の大型な細胞も確認された。

イチゴ収穫後13日目の電気伝導度($\mu\text{S}/\text{cm}$)



実証区 < 対照区

電解質漏出が抑制されることが明かとなった。

※電気伝導度は電気がどれだけ通りやすいかを示す指標。

本研究においては、電導度が高く表示された場合、細胞が崩壊し電気を通しやすい電解質（水分・果汁など）が漏出したことが示唆される。

表.1 収穫後13日目(20℃保存)の対照①に対する有意差

13日目の対照①に対する有意差												
	対照①	対照②	対照③	1種①	1種②	1種③	3種①	3種②	3種③	全種①	全種②	全種③
電気伝導度(μS/cm)	6.85	3.96	4.75	4.35	5.11	5.55	3.82**	4.54**	5.96***	4.81	4.72**	4.22**

実証区 < 対照区

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

実証区の電気伝導度が低いことから**表皮細胞の適切な膨圧維持と表面構造の正常性が保持**することが考えられる。

また、膨圧維持と表面構造の正常性が保持されることで**水分保持機能が向上し、果皮の張りの維持、細胞膜の安定性の向上による電解質漏出の抑制が可能となり果皮の光沢が維持が確認**された。

果皮表面における光沢の維持は、入射光が乱反射せず、入射角と同一方向に反射する**鏡面反射が優位な状態**を示している。対照区では顕著な光沢の減退が確認された。

イチゴにおける結果および考察

プレミアムセル―酵母発酵物(SP)などを用いると正常な細胞構造維持に寄与し、収穫後の電解質漏出の程度が低くなるため、軟化抑制効果があり鮮度保持効果を高めることが示唆された。収穫後の電解質漏出物が少ないため、カビによる腐敗も抑制されたと考えられる。

先行研究(稲荷ら)によると、ペクチン質の変化により、果実や野菜は成熟に伴って組織が軟化する。塩酸可溶性ペクチンは成熟するに従って未熟53.7%、緑白41.8%、成熟28.1%と減少し、水溶性ペクチンは未熟16.7%、緑白28.1%、成熟34.8%と成熟するに従って増大することが明らかとなっている。

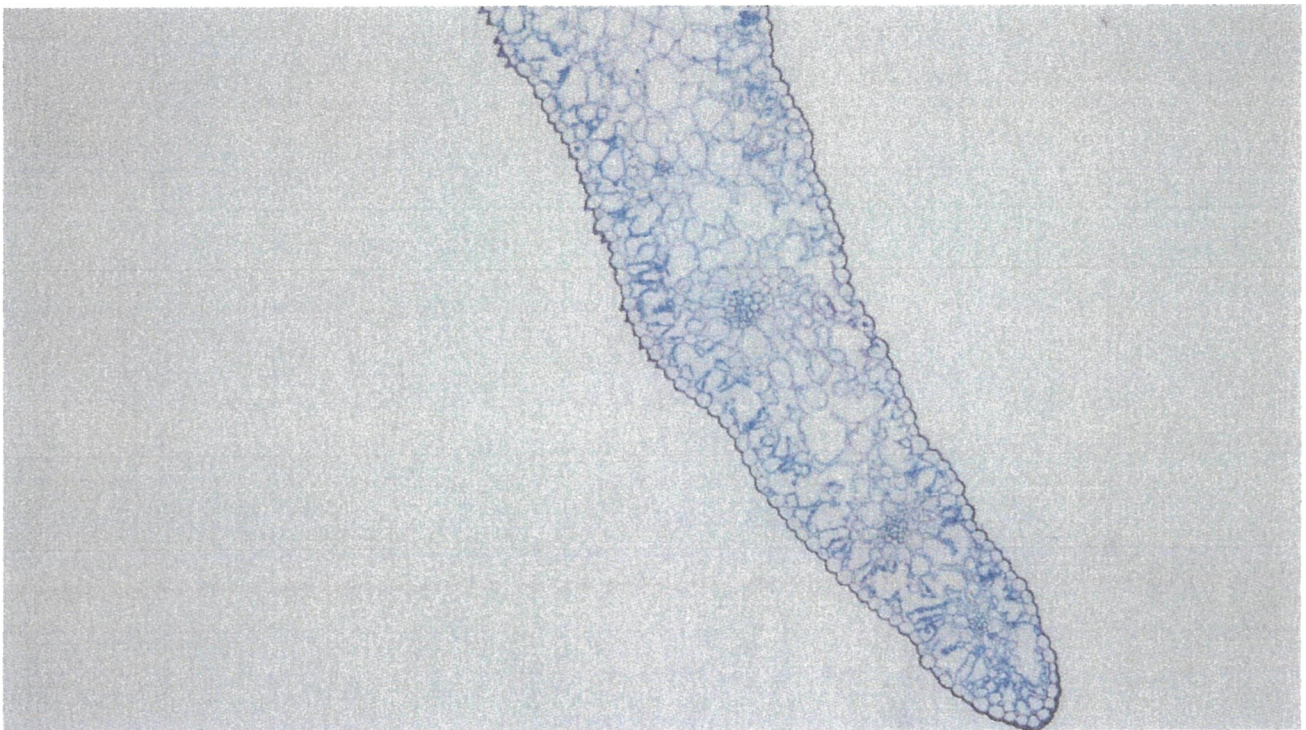
酵母発酵物(SP)などを用いると、水不溶性である塩酸可溶性ペクチンの減少が抑えられ、水溶性ペクチンの増加が抑制されることで細胞構造の正常な維持や電解が早期に漏出することを抑制しているのではないかと考えられる。

注:ペクチンとは細胞を構成する多糖類の一種で、細胞同士を接着する役割がある。

細胞の小型化と緻密性の向上は組織の物理的強度の向上に繋がり果肉の緻密性向上に影響を与えたため、食感評価において果肉がしっかりしているとされたと推察する。

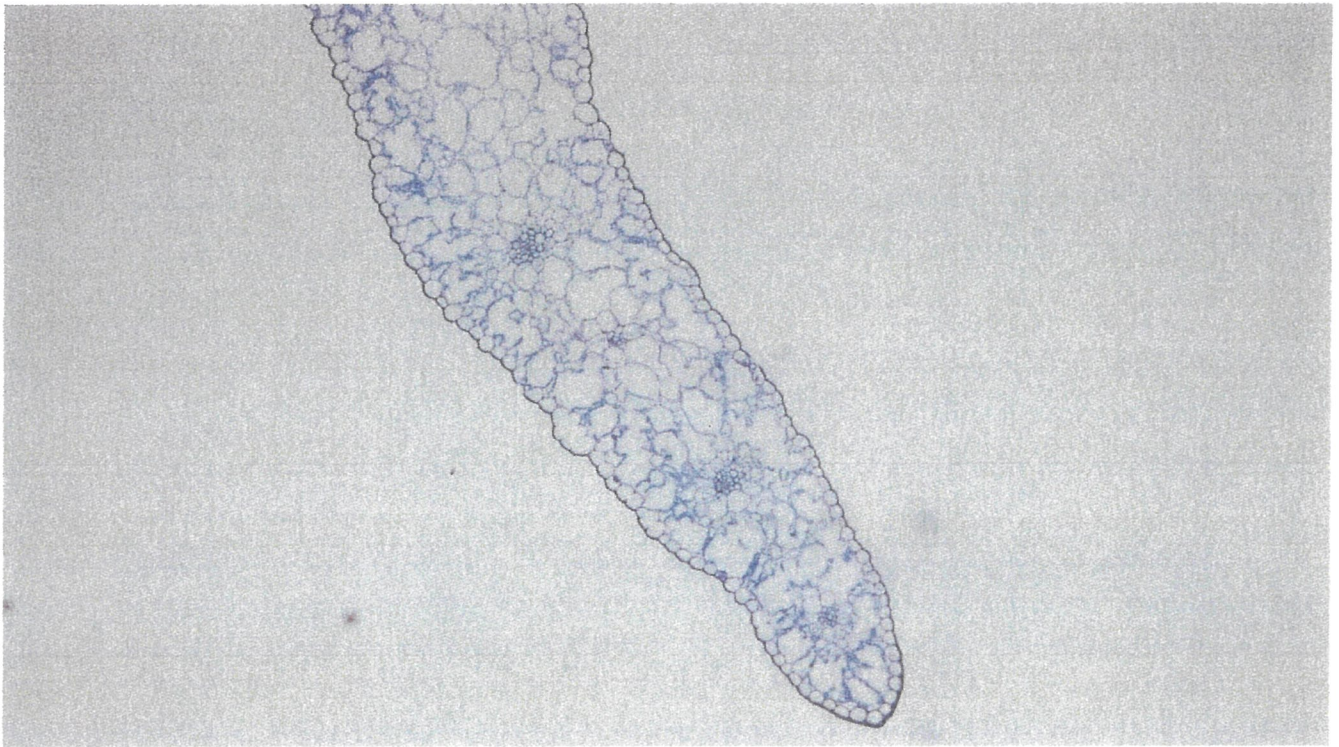
<ニラ>

細胞構造の観察



実証区

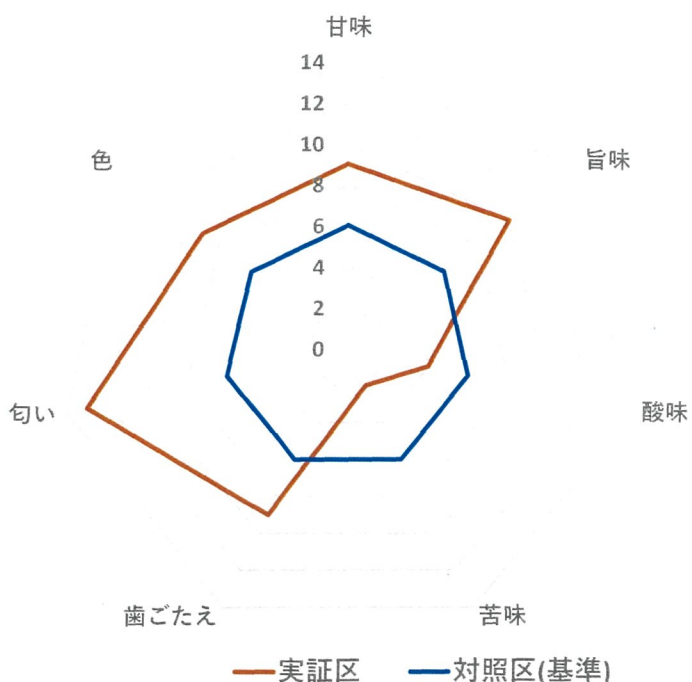
細胞配列がより緻密で密集している傾向が見られる。



対照区

細胞配列やサイズにばらつきが見られる。

ニラにおける食味試験(甘味・旨味・苦味・酸味・歯ごたえ・匂い・色)



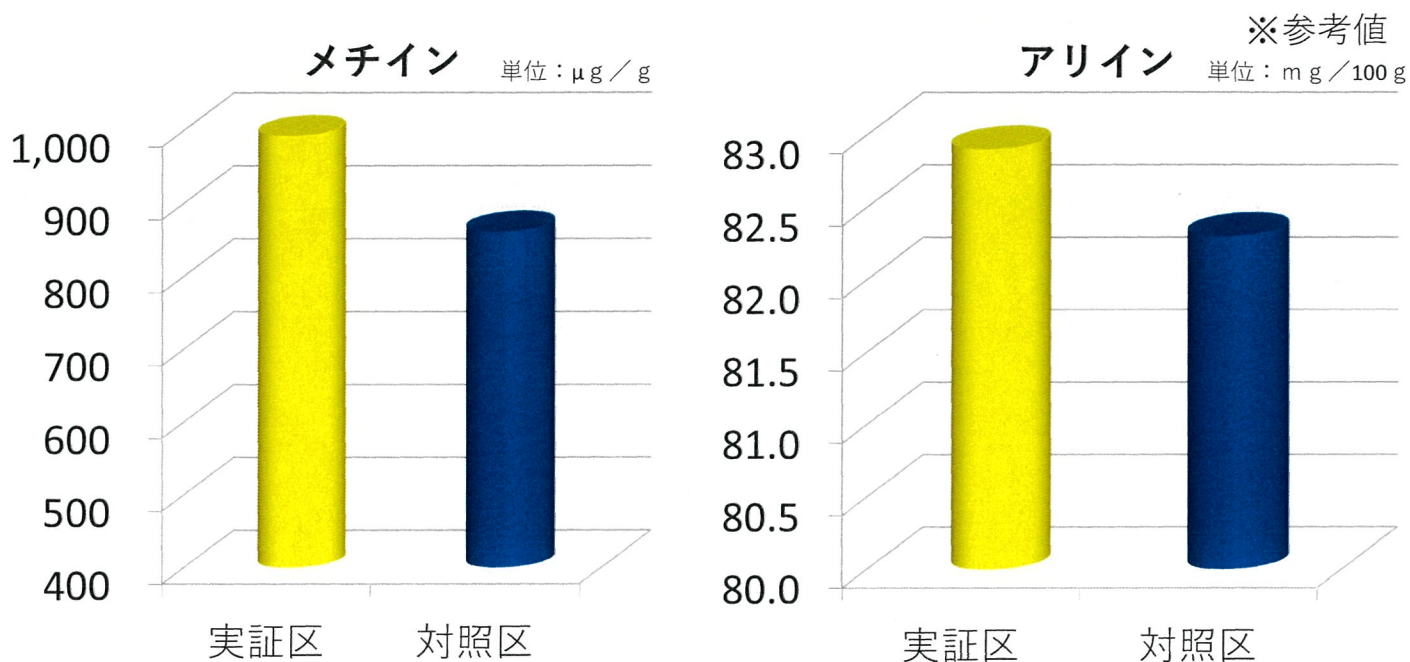
甘味 : 実証区 > 対照区
旨味 : 実証区 > 対照区
苦味 : 実証区 < 対照区
酸味 : 実証区 < 対照区
歯ごたえ : 実証区 > 対照区
匂い : 実証区 > 対照区
色 : 実証区 > 対照区

※試験データを一部抜粋

※調査方法：それぞれの項目を下記の5段階で5名以上の学生と1名教員で評価。
 対照区の評価値を6とした場合の「実証区」を算出。

かなり優れている 5・4・3・2・1 かなり劣っている

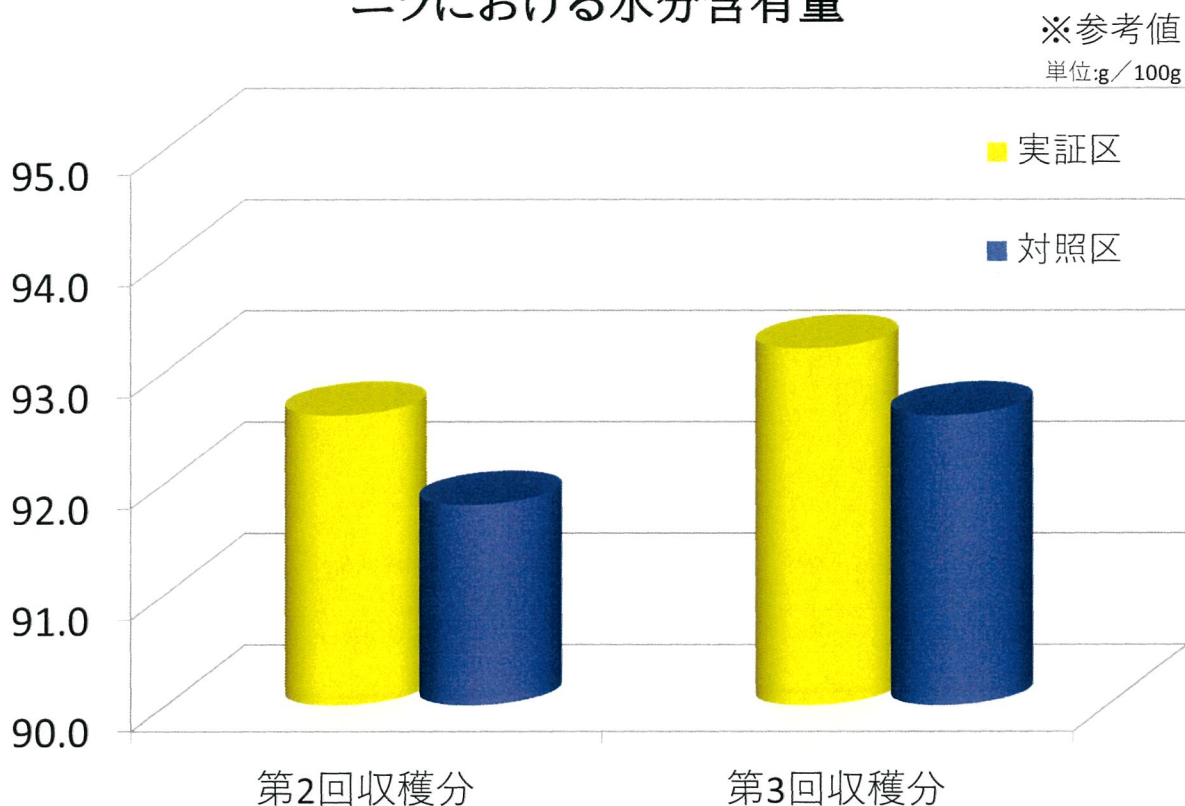
ニラにおけるメチイン・アリイン含量



メチインとアリインの含量は先行研究からアスパラギン酸やグルタミン酸量に正の相関を示すことが分かっている。機能性成分であるメチインとアリインは強い香気成分でもある上、アスパラギン酸やグルタミン酸は旨味の主要因である。

メチイン含量が15%増加していることから、食味試験における食味と匂いの向上の関連性を支持するものと考えられる。

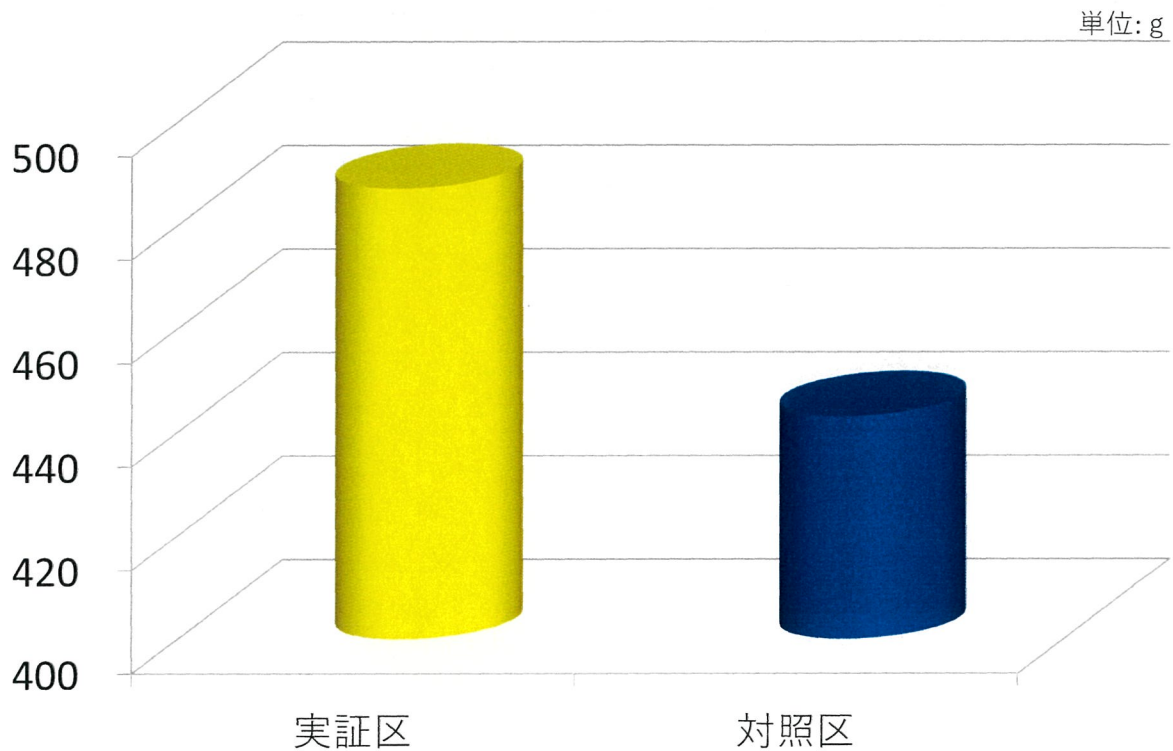
ニラにおける水分含有量



第2回収穫、第3回収穫ともに

実証区 > 対照区

ニラ1束重平均(第1回収穫分)



実証区 > 対照区

ニラにおける結果および考察

プレミアムセルー酵母発酵物(SP)などを用いると、安定して立性が維持され、傾斜角が抑制された。このことから、細胞間隙が小さく、細胞壁の配列が規則的であり、水分を保持しやすい。一定日数置いた検証は行っていないが、細胞壁の配列が緻密のため水分保持の向上によりしおれにくいことを示唆している。

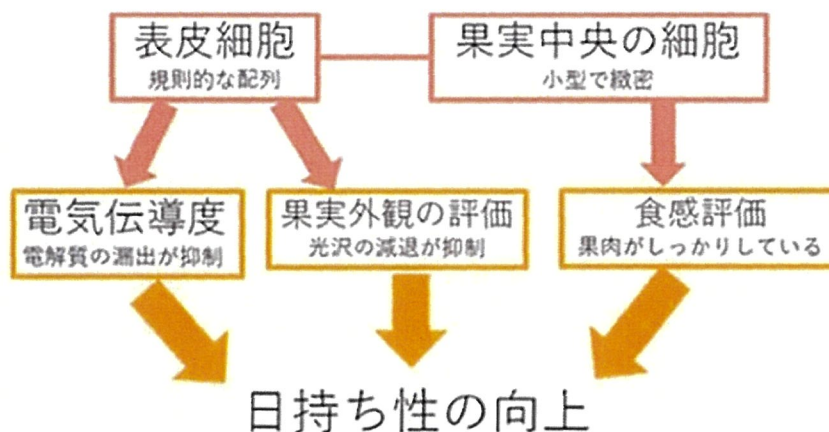
食味評価では甘味・旨味が向上し、酸味・苦味が抑制される傾向にあり、パネラーからの嗜好性も高かった。その他のメチンやアリイン等の含有量も増加し、味覚要素も含めた総合的な品質向上をもたらすことが確認された。このことから、ニラの商品価値向上に有効であることを示唆している。

その他、試験を行ったナスでは、**実証区は対照区に対して収穫量が11.6%増(品種:竜馬)、10.5%増(品種:お竜)**となった。収穫後の硬度変化の推移においても、**実証区は対照区に対し有意差が見られたことから、日持ち性が向上**することが明らかとなった。
また、トマトの収穫量は対照区に対し**12%増加**した。

様々な様式で試験を行ったところ、**セルストロングシリーズ(元肥+土壌改良材+液体肥料)**のトータル施用による効果が一番高かった。

<考察>

日持ち向上のメカニズム



**食味向上、収量の増加、日持ち性を
向上することにより期待できる展開**

- 1.付加価値の高い作物の栽培**
- 2.廃棄量削減効果や海外輸出による販路拡大**

要旨

酵母発酵物を含む新規肥料資材が野菜の機能性発現に及ぼす影響

農林資源環境科学科暖地農学領域

上田 風月

【目的】農産物は収穫後も生命活動を維持しており、店頭での品質低下により消費者に届く前に破棄される場合も少なくない。そこで、本研究では酵母発酵物を含む新規肥料資材を用いて鮮度保持が難しいイチゴを栽培し、「日持ち性」を高める資材の特定と要因を調査した。また、ニラ、ナス、トマトの栽培にも同肥料を用い、ニラ、ナスは付加価値となる味、食感、機能性成分、トマトは生育および収量に与える影響を調査した。

【材料および方法】本研究は2024年9月から2025年1月にかけて大学内の圃場にて行った。イチゴは‘紅ほっぺ’を供試し、650型の1プランターあたり3株植え各処理区8〜9反復とした。元肥は酵母+A社5種(推奨区)、酵母+A社3種、酵母なし+A社3種の3パターンを設け、さらに追肥で酵母+A社6種、酵母+A社4種、酵母+A社2種、対照区(地域慣行肥料)の4パターンに分け、計12処理区における調査を行った。鮮度保持においては、鮮度の低下過程で発生するカビの栄養分を検知する方法として、収穫後20℃で一定日数置いた果実を純水に3分浸したのちに電解質漏出物を電気伝導度計により測定した。また、推奨区では光沢の減退が抑制される現象がみられたことから、パラフィン切片標本作製し、細胞構造の観察を行った。同肥料を用いてニラは生育調査、食味試験、成分分析、細胞構造の観察を行い、ナスは生育調査、食味試験、日持ち性評価を行った。トマトは生育および収量について調査した。

【結果および考察】酵母発酵物を用いた処理区は対照区よりもイチゴからの電解質漏出の程度が低い傾向がみられ、収穫後のナスは対照区よりも硬度が低下しにくいことから酵母発酵物は「日持ち性」を高めることが明らかとなった。さらに酵母発酵物を用いた処理区は、どの野菜においても果肉がしっかりとっていたことから、イチゴでは軟化抑制効果があり、酵母発酵物は正常な細胞構造維持に寄与することが示唆された。これは、酵母発酵物によって水不溶性である塩酸可溶性ペクチンの減少が抑えられ、水溶性ペクチンの増加が抑制されることが要因であると推察される。ニラにおいては、機能性成分として注目されているメチンが対照区に比べ15%増加し、トマトの収量は対照区に比べ12%増加した。以上より、酵母発酵物は鮮度保持効果があり、機能性成分と食味の向上を促すことが示唆された。