

## 利用実績報告書

(R7年度)

企業名等	宮城県農業高等学校	利用実績	8 時間
課題名	①生徒作成バイオステュミラント（桜色活力剤）が桜の離層形成部位に及ぼす影響 ②仙台牛の調理過程が食味・食感に与える影響の研究		
利用ビームライン	BL ( 09W )	測定手法	白色X線CT
測定体制	宮城県農業高等学校より教員2名、生徒12名が参加した。測定サンプルは①桜の苗木（桜活力剤散布群／非散布群）、②仙台牛肉（焼いた後に液体窒素で急速冷凍）を持参した。 【測定支援体制】 施設概要紹介：PhoSIC 新掘雄一副理事長 放射線教育：(国研) 量研機構 NanoTerasu センター 保安全管理課 測定前の助言：東北大学 原田昌彦先生・日高將文先生 測定・分析：東北大学 原田昌彦先生・日高將文先生・鈴木充子先生・村松淳司先生		
①利用目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・桜色活力剤が、落葉に直接関与する離層形成部位の内部構造にどのような影響を及ぼすかを、ナノテラスを用いて非破壊で解析するため</li> <li>・高温・乾燥条件下における早期落葉の発生機構を、外観観察だけでなく内部構造の変化から検証するため</li> <li>・県内最先端放射光施設ナノテラスでの測定を通じて、生徒の科学的探究力を育成するため</li> </ul>		
①測定条件・内容	<p>本研究では葉そのものではなく、落葉の起点となる離層形成部位を解析対象とすることで、桜色活力剤が「落葉を防ぐ仕組み」に直接作用している可能性を検証した。</p> <p>【桜色活力剤の概要】</p> <p>桜色活力剤とは、本校の生徒が作成したバイオステュミラントの一つであり、酢酸と <math>Fe^{2+}</math> を主成分として、桜をはじめとする樹木が高温・乾燥・塩害といった環境ストレスにさらされた際の生理的負担を軽減することを目的としている。本研究では、桜色活力剤を処理した個体と未処理の対照区を設定し、その違いを比較することで、資材の作用を検証した。</p> <p>【測定したサンプル】</p> <p>桜の離層形成部位（対照区）／桜色活力剤処理区の桜の離層形成部位 ※ 同一管理条件下で生育させ、高温・乾燥ストレスを受けた個体から採取した。</p> <p>【サンプル調整】</p> <p>採取した離層形成部位を測定サイズにカット（図1）し、紙粘土に固定した（図2）。</p>		
			
	図1 サンプルの切り分けの様子	図2 サンプルを紙粘土に挿す様子	

【測定および解析】

白色 X 線 CT により、離層形成部位内部の細胞構造を撮影し（図 3）、細胞密度、空洞構造、組織の連続性を比較解析した（図 4）。



図3 撮影前の様子

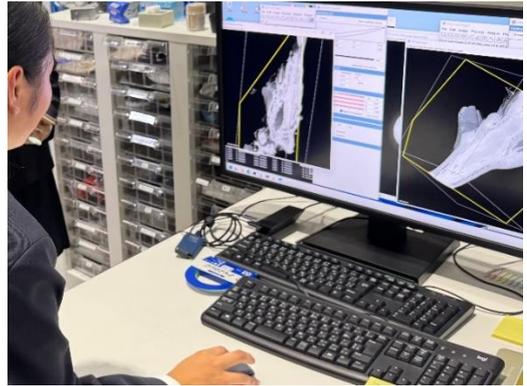


図4 比較解析の様子

(1) 対照区の離層形成部位（図 5）

対照区では、高温・乾燥条件下において、離層形成部位の内部に空洞が多く確認され、細胞密度の低下が認められた。

これは、蒸散量を抑制するために早期落葉を誘導する生理反応が進行し、離層形成が促進された結果であると考えられる。

(2) 桜色活力剤処理区の離層形成部位（図 6）

桜色活力剤処理区では、同様の条件下でも、離層形成部位の細胞構造が比較的均一に保たれ、対照区より高い細胞密度が確認された。また、組織の連続性が維持されており、離層形成の進行が抑制されている様子が視覚的に確認できた。

①結果概要



図5 対象区の離層形成部位

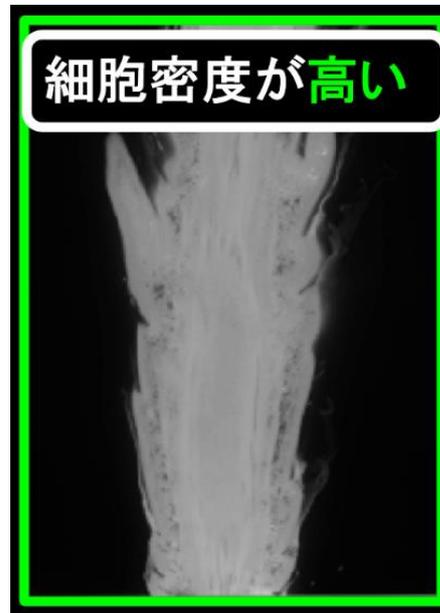
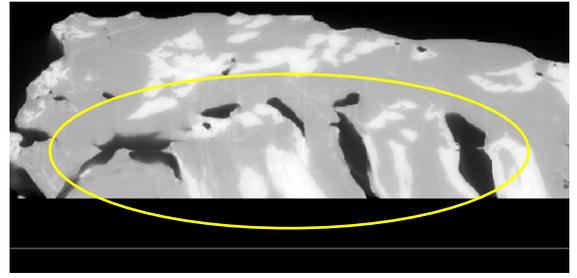
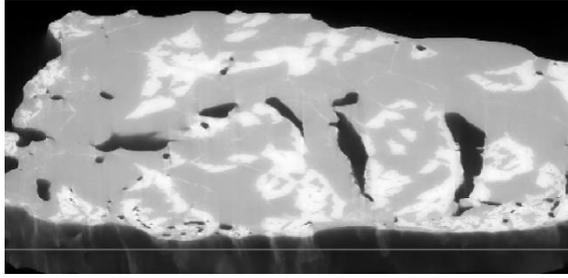


図 6 桜色活力剤区の離層形成部位

落葉は離層形成部位における細胞壁分解や細胞間接着の低下によって進行することが知られている。桜色活力剤処理区において細胞密度が高く維持されたことは、これらの反応が緩和された可能性を示唆している。桜色活力剤の主成分である酢酸が、植物体内の代謝やシグナル伝達に影響を与え、過度なストレス応答を抑制することで、離層形成部位の構造的安定性を保っている可能性が考えられる。



・ Fiji 「3D Script」 で解析した内部の空洞の様子（ウェルダン）



・ 鉄板接触部分では、細かな空洞と赤身の密集が観察された。



加熱により筋繊維が収縮し、空洞に脂肪や水分が流出することが、食感やジューシーさに影響する可能性が示唆された。