

利用実績報告書

(令和 6 年度)

企業名等	KC みやぎ産学共同研究会「放射光利用」	利用実績 (h)	16
課題名	NanoTerasu 活用による農畜水産物・食品の測定・評価技術の開発		
利用ビームライン	BL (08W-XAFS, 09W)	測定手法	XAFS, CT
測定体制	東北大学農学研究科附属放射光生命農学センター(A-Sync) JA 全農くみあい飼料株式会社、株式会社 GENODAS、理研食品株式会社、青葉化成株式会社、東武トップツアーズ株式会社、株式会社デ・リーフデ北上		
利用目的	本研究会では、次世代放射光施設“NanoTerasu”を食・農両領域で利活用をすることを目的として、2022 年度から 2023 年度にかけて、既存放射光施設を用いた農畜水産物・食品の放射光による測定・解析・評価と、それを通じた企業・地域課題解決のための包括的利用システム構築を進めてきた。2024 年度は NanoTerasu のコアリジョン利用が開始されたことから、NanoTerasu を利用した農畜水産物・食品の測定技術を開発し、さらに本研究会に参画する学術研究者や企業と共に、測定結果を科学的に評価する手法の確立を進めた。本シェアリング 2000 課題では、東北地域企業と共同で地域産品の評価方法を検討した。		
測定条件・内容	[BL08W-XAFS] 牛肉、豚肉、鶏肉、シイタケ、ほや粉末、わかめ粉末の蛍光 X 線分析および XAFS 測定を行った。粉末以外の試料はチャック付き PE 袋に封じて保湿を行い、ヘリウム環境中で Zn 以下の元素を分析した。粉末試料は微量重金属の検出を目的とし、テングー X 線を検出するためにカーボンテープで専用ホルダーに貼り付けて真空中で測定した。 [BL09W] 牛肉、豚肉、鶏肉、パプリカ、わかめの位相コントラスト CT 観察を行った。試料は PP 容器に封じて保湿した。試料-検出器間距離を 1 m、アルミアブソーバーを 20 mm に設定し、標準の測定条件で屈折コントラストの CT 測定を行った。独自開発のソフトウェアにより、屈折コントラスト像を位相コントラスト像へ変換した。		
結果概要	<p>蛍光 X 線分析では、試料の元素組成を特別な処理なくそのまま評価することができ、肉種や産地の違いによる元素組成の差異を評価することができた。また、蛍光法による XAFS 分析を行うことで試料中の元素の化学状態まで評価できた(図 1)。微量重金属については元素毎の入射エネルギーの調整が必要であり、検出に至らなかった。</p> <p>CT 測定では試料を PP 容器に封じることで乾燥によるドリフトなく良好なデータを得ることができた。また、輪郭強調された屈折コントラスト像から密度に基づく位相コントラスト像へと変換することで、自然なコントラストで解釈性が高い CT 像が得られ、通常の CT では可視化が難しい肉や植物の組織構造を画素サイズ 4.6 μm で明瞭に評価できた(図 2)。</p> <p>何れの測定でも試料を観察のための加工なくありのまま評価することができ、育種や病害の発見、ブランド化などへの応用展開が期待された。</p>		

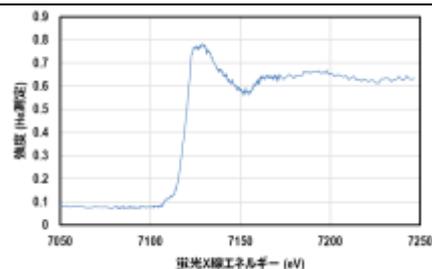


図 1 牛肉の XAFS スペクトル。
ヘム鉄であることを示唆。

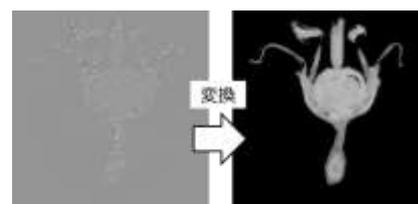


図 2 パプリカ花の屈折(左)及び位相(右)コントラスト像。