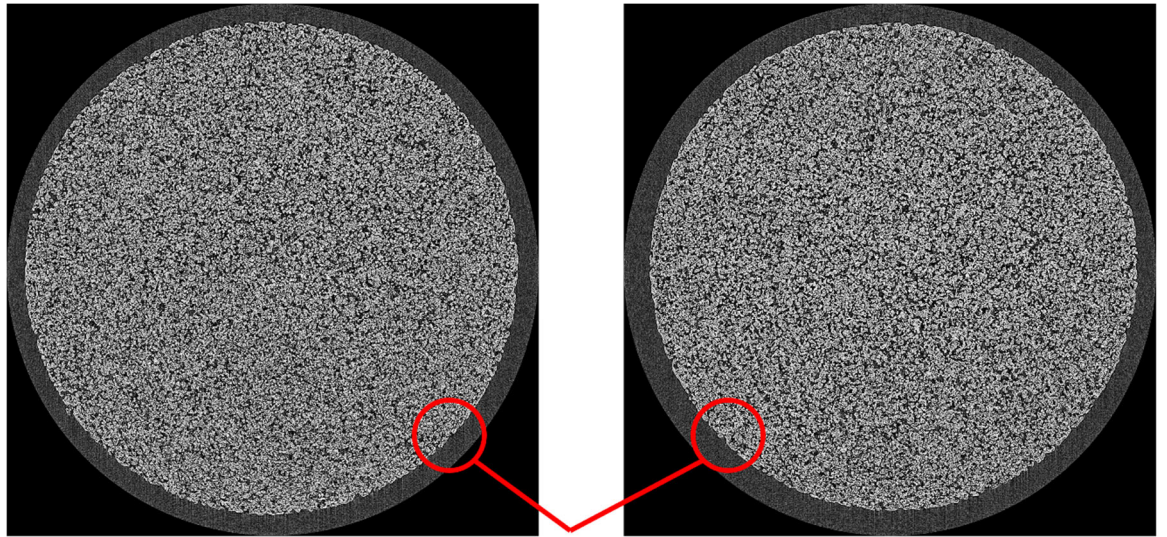


利用実績報告書

(令和 7 年度)

企業名等	宮城県産業技術総合センター		利用実績	16 時間
課題名	キューブタイプ粉ミルク製品の構造分析			
利用ビームライン	BL (08W_XRD) BL (09W_CT)	測定手法	X 線回折 白色 X 線 CT	
測定体制	<p>The diagram shows three main entities in boxes: 'NAGASE x Tohoku University Delivering next. 共創研究所' (left), '宮城県産業技術総合センター' (center), and 'PhoSIC' (right). An arrow points from PhoSIC to the Miyagi Prefecture Industrial Technology Center. Below each box is a description: '試料作製、測定' (sample preparation and measurement) under the first, '測定' (measurement) under the second, and '測定試料・手法の助言' (advice on measurement samples and methods) under the third.</p>			
利用目的	キューブタイプの粉ミルクの調乳の際に求められる溶けやすさと輸送や保管時に形状を維持するために求められる硬さを両立する製造プロセスの条件最適化を目指し、表面層の厚みや構造を解明する。			
測定条件・内容	<p>(1) 試料 硬化処理方法及び硬度を変えた円柱形 ($\phi 20 \times 12\text{mm}$) の試料を準備した。XRD 測定においては X 線が透過するよう半月状に切り出し、測定部の厚みが 6mm 程度になるよう調整した。</p> <p>(2) 放射光測定条件 [XRD] X 線エネルギー 17.5keV [X 線 CT] 広視野測定 (視野 $20 \times 4\text{mm}$) 及び高分解能測定 (視野 $2.0 \times 1.1\text{mm}$)</p>			
結果概要	<p>【実験目的】 製造プロセスの異なる試作試料の構造の違いを解明するため、X 線 CT による内部構造の非破壊三次元観察と XRD による結晶構造解析を行った。</p> <p>【結果の概要】 X 線 CT による内部構造観察と XRD による結晶構造分析を組み合わせることで、試料中心部から周辺に向けた構造変化をマクロな観点 (粗密や粒子形状) からミクロな観点 (結晶化度合い) まで多角的に捉えることができた。</p> <p>[CT] 硬化した内部の様子が明瞭に観察された (図 1)。試料を形成する粉末の分散・融合状況やそれらの空隙の様子を良く捉えることができた。製造プロセスの異なる試料の測定から、成型圧力の違いにより、外周部の構造が大きく異なっていることを見出すことに成功した。</p> <p>[XRD] 結晶構造に由来する二次元回折図形が得られた (図 2)。粗大粒に起因すると思われる輝点が多く観測されており、一次元化 (回折プロファイル作成) に際して妨げとなっているため、現在詳細な解析を進めている。</p>			



打錠条件による
外周部の構造の違いが捉えられた

図1 試料中心付近の X 線 CT 画像

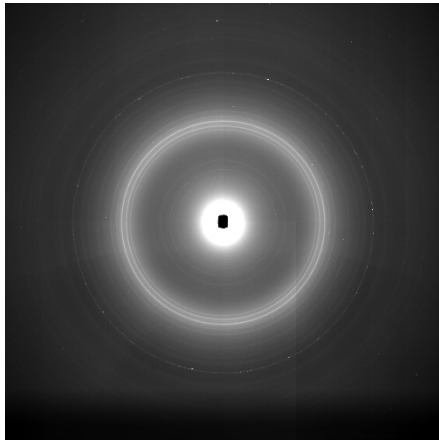


図2 XRD 二次元回折パターン