

研究区分	教員特別研究推進（地域振興）
------	----------------

研究テーマ	亜臨界水を用いた食品残渣からの機能性オリゴ糖製造				
研究組織	代 表 者	所属・職名	食品栄養科学部・助教	氏名	村上 和弥
	研究協力者	所属・職名	食品栄養科学部・助教	氏名	本田 千尋
		所属・職名		氏名	
	発 表 者	所属・職名	食品栄養科学部・助教	氏名	村上 和弥

講演題目
亜臨界水抽出を用いた酒粕からのオリゴ糖生成条件の検討
研究の目的、成果及び今後の展望
【研究目的】酒粕は清酒製造の副産物であり、令和 6 酒造年度（2024.7–2025.6）においては 35 千 t 生成され、これは年間の清酒総製造量 30 万 m³ の 10%以上に相当する。豊富に炭水化物を含みながらも多くが廃棄されており、その有効利用が課題となっている。この課題を解決する手法として亜臨界水抽出法に着目した。亜臨界水は臨界点（374 °C, 22.1 MPa）以下の高温・高圧状態にある液体の水を指し、誘電率の低下およびイオン積の増大により強力な加水分解作用を示す特性を持つ。本研究では、亜臨界水を用いて酒粕中の多糖類から高付加価値なプレバイオティクスであるオリゴ糖を生成・抽出するプロセスの確立を目的とした。抽出温度・時間が生成物の回収率や組成に与える影響を評価し、酒粕の再資源化に向けた抽出条件の最適化を行った。 【方法】酒粕からの成分抽出は、自作の流通式亜臨界水抽出システム（送液ポンプ、恒温器、耐圧抽出カラム、背圧レギュレーターで構成）を用いて行った。酒粕を充填したカラムをオーブン内で 140–200 °C まで加熱し、圧力 20 MPa 一定下で蒸留水を流量 1 mL/min で送液することで抽出を実施した。抽出時に一定時間毎に回収したサンプル（0–180 分）を抽出時間による比較、120 分連続で抽出したサンプルを抽出温度による比較とした。比較対象の従来法として、オートクレーブ（130 °C）または沸騰湯浴（100 °C）による熱水抽出を実施した。抽出液の定量評価として、全糖測定および還元糖測定を行い、全糖量を還元糖量で除することで平均重合度を算出した。糖の組成は蒸発光散乱検出器により評価し、抽出液に含まれる種々の糖の同定および定量を行った。 【研究成果及び今後の展望】抽出液は高温になるにつれて濃褐色を呈し、メイラード反応の進行が示唆された。酒粕 1 g あたりから抽出された全糖量は従来法の沸騰湯浴抽出（100 °C）で最大の 0.28 g となり、亜臨界水抽出では 140 °C から 160 °C で高い抽出量を得た。還元糖量は 140 °C で最大の 0.122 g、180 °C で最小の 0.087 g を示した。平均重合度は 140 °C で最小の 1.83 であり、温度上昇に伴い増大したが、100 °C が最大値を示した。抽出液中にはグルコースを主成分とし、複数の糖が確認された。酒粕 1 g あたりからの各糖の最大抽出量は、グルコースが湯浴 100 °C で 69.4 mg、ニゲロースが 180 °C で 8.5 mg、マルトースが 160 °C で 21.6 mg、イソマルトースが湯浴 100 °C で 15.9 mg、マルトトリオースが 160 °C で 9.95 mg であった。温度上昇に伴いニゲロースは増加し、グルコースおよびイソマルトースは減少した。マルトースおよびマルトトリオースは 160 °C で最大値を示し、その後減少した。こうした糖組成の変化は、亜臨界水による段階的な加水分解と熱分解のバランスが影響していると考えられる。以上より、亜臨界水処理は酒粕中の炭水化物を段階的に加水分解し、有用な糖組成を得るための有効な手法であり、設定温度の調整によって目的とするオリゴ糖の生成・抽出が可能であることが示唆された。