

「ヒマワリ油製造で副生する圧搾滓の機能性素材としての利用の検討」

主任研究員：中西 勉

1. 背景と目的

香川県まんのう町では、“ヒマワリによる特産品開発事業”に取り組んでいる。栽培しているヒマワリは、油糧用品種の黒ヒマワリである。種子に含まれる油の含有率は約40%程度であり、圧搾により抽出した油は特産のヒマワリ油として販売されている。一方、ヒマワリ種子の種皮には機能性成分としてクロロゲン酸を多く含むといわれている。圧搾滓には種皮が多く含まれており、機能性成分が含まれていることが推測されるが、圧搾滓のほとんどは機能性素材として活用されていない。そこで、ヒマワリ種子に含まれる機能性成分に注目して、まんのう町が取り組んでいるヒマワリによる特産品開発事業で排出されるヒマワリ種圧搾滓の活用可能性を調査した。

2. 実験

(1)原料と機能成分

ヒマワリ種子と圧搾滓の外観を図1に示した。圧搾滓には、種皮由来のクロロゲン酸がそのまま移行しており、またクロロゲン酸を加熱することによってクロロゲン酸からキナ酸が外れてカフェ酸が生成すると推察される。その結果、圧搾滓の水熱抽出液にはクロロゲン酸とともにカフェ酸が含まれ、これらの物質は、抗酸化性が期待できる。機能性成分の構造を図2に示した。

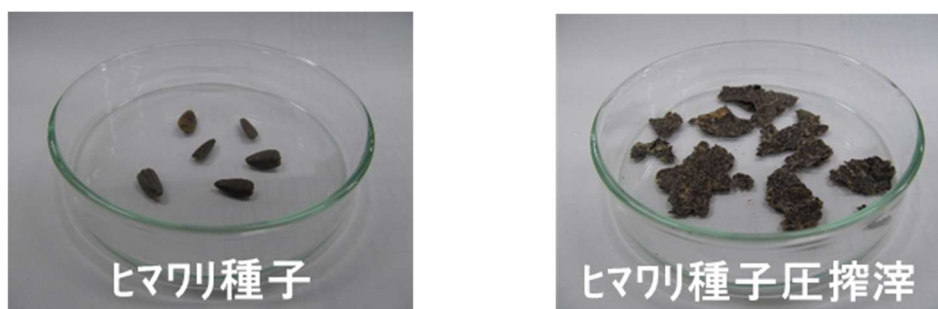


図1 種子と圧搾滓の外観

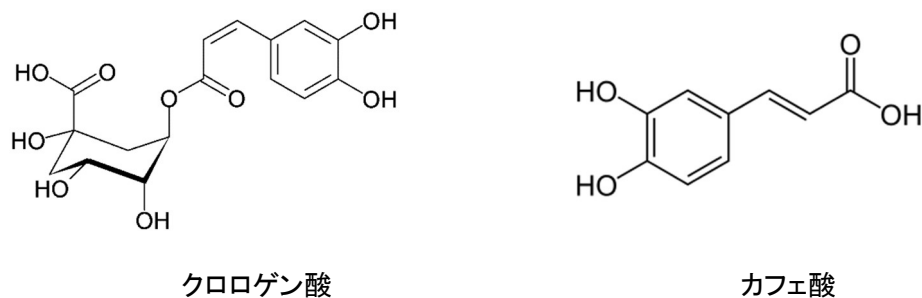


図2 対象とする機能性成分

(2)実験方法

圧搾滓から、クロロゲン酸とカフェ酸を含む素材を作成するため、天然物等の加水分解が可能な水熱抽出法によって圧搾滓を水熱抽出液にした後、当該水熱抽出液をスプレードライ法によって乾燥粉末化した。概略の工程を図3に示した。

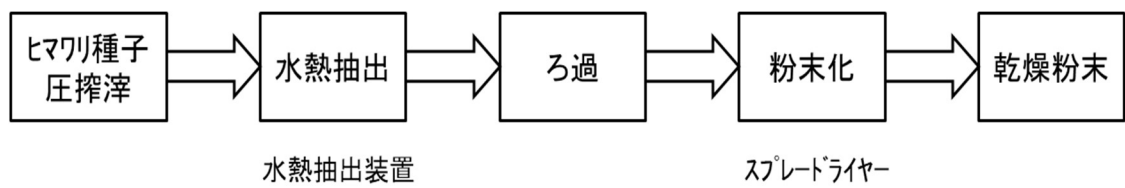


図3
ヒマワ
リ種
子圧
搾滓

からの機能性成分回収工程

3. 結果

(1) 水熱抽出

圧搾滓からの機能性成分抽出は、水熱抽出装置（図4）を用いて行った。処理手順として、装置の高压容器に圧搾滓 30g と 170mL を投入し、温度 140℃で 30 分攪拌混合した。続いて、水熱処理物を 5C ろ紙でろ過したものを水熱抽出液（図5）とし、成分分析と抗酸化性の評価用試料とした。



図4 水熱抽出装置



図5 水熱抽出液

水熱抽出液中のクロロゲン酸とカフェ酸の含有量を、水熱抽出液に含まれる可溶化物量（g-DW）に占める機能性成分の量（mg）である成分含有量（mg/g-DW）として求めた。可溶化物量（wt%）は赤外線水分計を用いて測定し、各成分の含有量はHPLCを用いて分析した。分析結果を表1に示した。

表1 原料からの機能性成分抽出結果

項目		試料	水熱抽出液
			(n=3)
可溶化物量(wt%)			2.6
成分含有量 (mg/g-DW)	クロロゲン酸		18.8
	カフェ酸		1.8

(2) 粉末化

圧搾滓の水熱抽出液をスプレードライ処理して粉末化した。装置は島津製 SD-1000 型スプレードライヤーを用い、入口温度 140℃、出口温度 99℃、ブロー風量 0.6m³/min の条件で実施した。装置の外観を図6、得られた粉末の外観を図7に示した。粉末に含まれる機能性成分量については、得られた粉末を水に再溶解して供試液とし HPLC で分析した。得られた分析結果を表2に示した。



図 6 スプレードライ装置外観



図 7 乾燥粉末外観

表 2 粉末化実験結果概要

項目		試料	乾燥粉末 (n=3)
		可溶化物量 (wt%)	
成分含有量 (mg/g-DW)	クロロゲン酸		8.1
	カフェ酸		3.6

粉末化前後における成分濃度の変化について調べた結果を図 8 に示した。クロロゲン酸の含有量が減少し、カフェ酸の含有量が増加した。これは、スプレードライ処理において高温雰囲気中で処理されたことでクロロゲン酸からキナ酸が外れ、カフェ酸が生成したためであると考えられた。

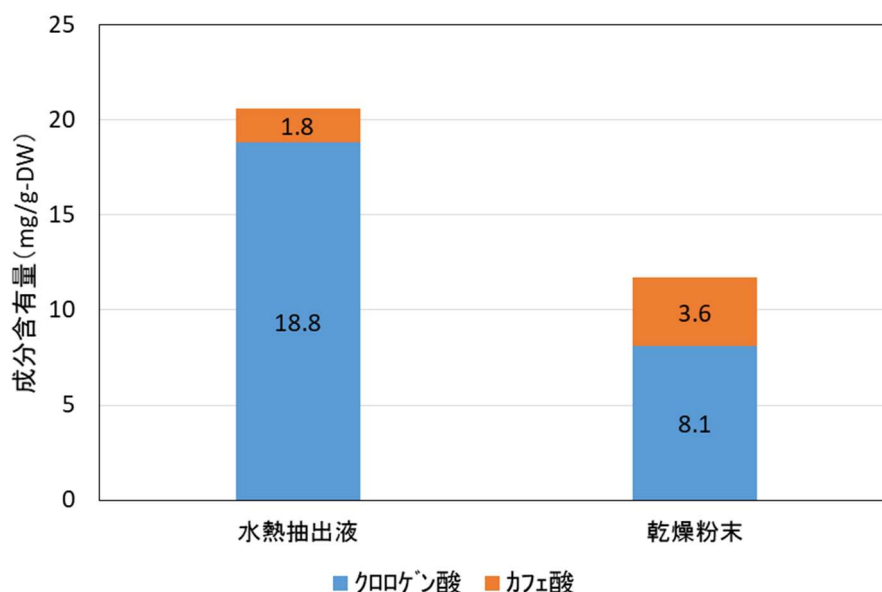


図8 粉末化前後における成分濃度の変化

(3) 機能性評価

ヒマワリ種の搾滓水熱抽出液の乾燥粉末の機能性として抗酸化性を評価した。抗酸化性は、マイクロプレートリーダーを用いて ORAC 値として求めた。また、抗酸化性物質の量として総ポリフェノール含有量を評価した。総ポリフェノール含有量は、フォーリンチオカルト法を用いて没食子酸当量として求めた。評価結果を表3と図9に示した。可溶化物量 (g-DW) 基準で比較した結果、ヒマワリ圧搾滓を水熱処理した水熱抽出液とその乾燥粉末の抗酸化性は、市販品よりも高い結果となった。

表3 抗酸化性評価結果概要

項目	試料	水熱抽出液 (n=2)	スプレードライ粉末 (n=2)	市販品
総ポリフェノール含有量 (mg-GAE/g-DW)		81	65	29
ORAC 値 ($\mu\text{mol-TE/g-DW}$)		673	608	290

(備考) 市販品のヒマワリ種子抽出物 (商品名: ヘリアント S-100, 製造法: ヒマワリ種子の水抽出物からアルコールによってデンプンとタンパク質を除去して粉末化したもの, 添加物: デキストリン 85%, 機能性成分含有量: クロロゲン酸類 3%)

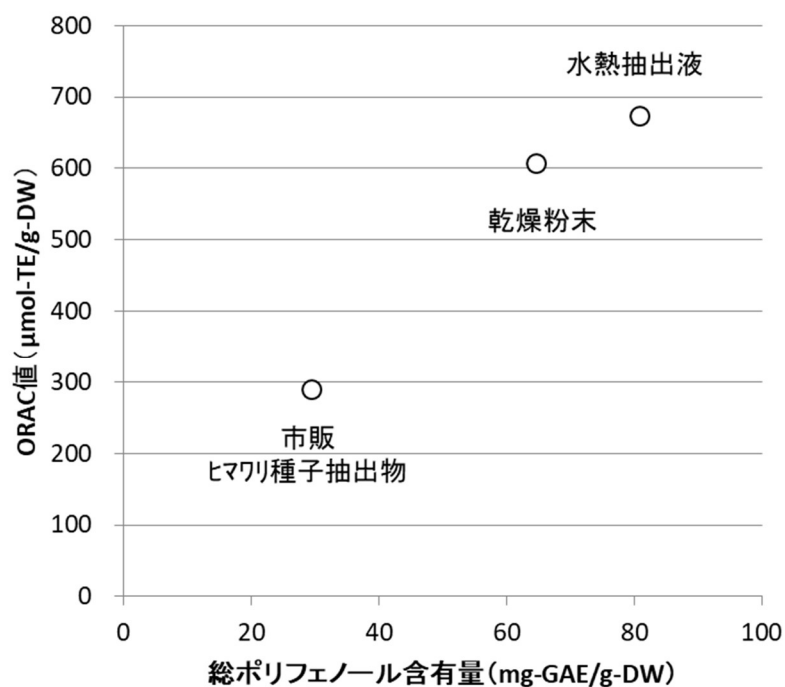


図9 総ポリフェノール含有量と ORAC 値の関係

4. まとめ

食品等に係る県内企業の研究開発や商品開発の支援を目的として、香川県まんのう町が取り組んでいるヒマワリによる特産品開発事業で排出されるヒマワリ種圧搾滓の活用可能性を調査した。ヒマワリ圧搾滓の水熱抽出液は、スプレードライ装置によって乾燥粉末化することができた。その粉末にはクロロゲン酸とカフェ酸が含まれ、かつ抗酸化性が高い結果が得られた。

本結果から、ヒマワリ圧搾滓の水熱抽出液から作成される乾燥粉末は、食品素材としての開発可能性が示唆された。