

2023 年度 若手・女性研究者奨励金 レポート

研究課題	もち性大麦未利用部位の有効活用に関する研究 ー調理特性ならびに健康機能性の解明ー
キーワード	①もち性大麦、②未利用部位、③健康機能性

研究者の所属・氏名等

フリガナ 氏 名	フルイチ ツグミ 古都 丞美
配付時の所属先・職位等 (令和5年4月1日現在)	鳥取短期大学 生活学科 食物栄養専攻 助教
現在の所属先・職位等	鳥取短期大学 生活学科 食物栄養専攻 助教
プロフィール	横浜国立大学大学院教育学研究科教育実践専攻修了。修士（教育学）。名寄市立大学保健福祉学部栄養学科助教を経て、2018 年 4 月より現職。管理栄養士、栄養教諭。栄養士養成の短期大学に勤務しながら、食材の調理加工について研究。大学では調理学や調理学実習などの授業を担当。

1. 研究の概要

大麦糠は含まれるポリフェノール成分がリノール酸の酸化抑制やスーパーオキシドの捕捉作用を持つこと、ビタミン E は他の穀物に比べて大麦に多く含まれていること、大麦のミネラル類は多くが外層に集中していることなどが研究されている。これらのことから、もち性大麦の糠部分についても、同様の健康機能性が期待できるが、その報告はほとんど見当たらない。そこで、もち性大麦の糠を外層（以下、糠外側）と内層（以下、糠内側）に分け、含まれる栄養成分や健康機能性の解明をおこなった。

2. 研究の動機、目的

もち性大麦の麦ごはんはモチモチ感があり美味しいことから、近年注目されている。また、モチ性の二条裸麦の品種である「キラリモチ」は、水溶性食物繊維のβ-グルカン含量が高く、キラリモチの摂取が後期高齢者の排便に及ぼす影響を調べたところ、5 か月間摂取すると便秘のある被験者の排便が改善されたとの報告もある。こうしたことから、もち性大麦は最近需要が急激に増えており、鳥取県においても作付面積は増加傾向にある（R 元年 6ha、R2 年 8ha）。需要の伸びているもち性大麦であるが、その搗精歩留は約 60%であり、搗精後に残る 40%の部分（以下、糠）については、ほとんどが廃棄されている。これまで、大麦はビール、焼酎、麦茶などの利用が多く、糠部分の廃棄量は少なかったため、あまり問題視されてこなかった。また、大麦は独特の香りがあり、搗精の必要な食用利用が少なく、糠部分の活用よりも、大麦自体の利用促進に関する研究が優先されてきた。しかし、もち性大麦の需要拡大に伴い、糠部分の廃棄量増加が予想されるため、有効な活用方法を検討する必要があると考えた。

3. 研究の結果

試料はもち性大麦の糠外側と糠内側、搗精粒の 3 区分とし、脂肪酸顔料、ビタミン B₁、ビタミン E、抗酸化性の分析を行った。

(1) 脂肪酸含量について

総脂肪酸量は糠外側（8.18g/100g）、糠内側（3.98g/100g）、搗精粒P（1.15g/100g）の順に

高かった。糠外側に特に多かった脂肪酸は、オレイン酸 (1.37g/100g)、リノール酸 (4.4g/100g)、 α -リノレン酸 (0.42 g/100g)、エイコセン酸 (0.09g/100g) であり、糠内側と比較して2~3倍であった。もち性大麦の糠部分に多かった脂肪酸であるリノール酸 (n-6系、18:2)、 α -リノレン酸 (n-3系、18:3) は必須脂肪酸であり、体内で合成できず、欠乏すると皮膚炎などが発症する。n-6系およびn-3系の脂肪酸の摂取源としてももち性大麦糠の利用が期待できる。

(2) ビタミン類

ビタミンB₁については、糠外側 (0.96mg/100 g)、糠内側 (0.53mg/100 g)、搗精粒 (0.09mg/100 g) の順に含有量が高かった。ビタミンB₁は、穀類の糠部分に多く含まれているが、もち性大麦も同様の傾向であることが確認できた。

ビタミンE(トコフェロール)の総含有量は、糠外側 (0.78 mg/100g)、糠内側 (0.16 mg/100g)、搗精粒 (0.001mg/100g) の順に高い傾向であった。搗精粒では β 、 γ 、 δ が、糠内側では δ が検出されなかった。糠外側において、 γ 、 α 、 β 、 δ の順に多く検出された。トコフェロールは、約80%が胚芽画分に含まれていると報告されている。本実験も胚芽部分を含む糠内側や糠外側にトコフェロールが多く、報告と一致している。大麦のトコフェロールは、 α -トコフェロール含量が多い傾向であるが、品種間でばらつきが観察されている。本実験で使用了‘キラリモチ’は γ -トコフェロールがもっとも多く、次いで α -トコフェロールが多い傾向が明らかとなった。

(3) 総ポリフェノール含量 (以下、TPC)、H-ORAC値、DPPH値

結果を図1に示した。TPCは、糠外側 (221.9 $\pm$ 1.6 mg CTN eq/100g)>糠内側 (165.2 $\pm$ 1.4 mg CTN eq/100g)>搗精粒 (148.8 $\pm$ 2.0 mg CTN eq/100g) の順に有意に高かった ($p<0.05$)。大麦のTPCは、中心部から外層にいくに従い増加することが報告されており、もち性大麦でも同様の結果が確認された。また、H-ORAC値は、糠外側 (39.6 $\pm$ 2.6 μ mol TE/g)、糠内側 (16.7 $\pm$ 0.4 μ mol TE/g)、搗精粒 (8.9 $\pm$ 0.6 μ mol TE/g) の順に有意に高かった ($p<0.05$)。さらに、DPPH値は、糠外側 (4.7 $\pm$ 0.2 μ mol TE/g)、糠内側 (1.3 $\pm$ 0.2 μ mol TE/g)、搗精粒 (0.9 $\pm$ 0.1 μ mol TE/g) の順に高かったが、搗精粒と糠内側には有意差はなく、糠外側のみ有意に高い値を示した。大麦のDPPH値も外層が高く、内部は低くなる傾向が報告されており、もち性大麦も同様であることが確認できた。H-ORAC値とDPPH値はTPCと同様の傾向を示し、内側から外側、すなわち搗精粒>糠内側>糠外側の順に抗酸化性が高くなる傾向が確認された。抗酸化性について、糠外側は糠内側および搗精粒と比較すると、H-ORAC値は2~4倍、DPPH値は3.6倍もの活性を示し、高い抗酸化性を有していることが明らかとなった。

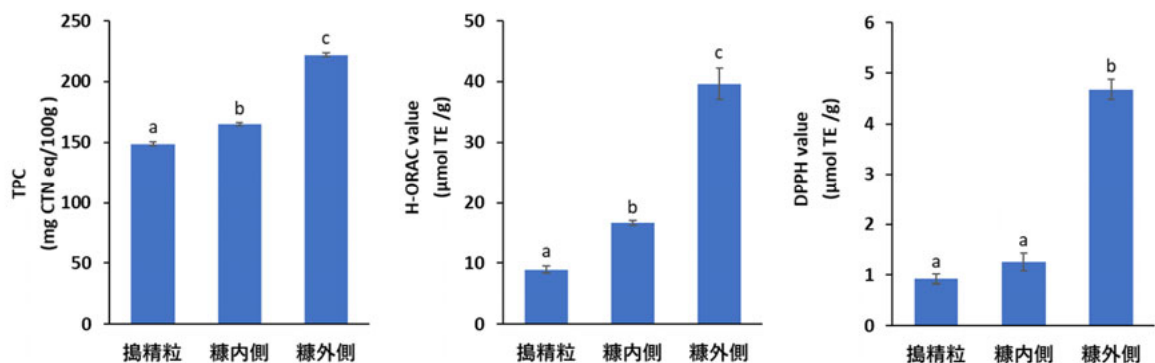


図1 もち性大麦の部位別の TPC および抗酸化活性

なお、本研究の結果は学術論文として投稿し、受理された [1]。

- [1] Furuichi, T., Abe, D., Uchikawa, T., Nagasaki, T., Kanou, M., Kasuga, J., Matsumoto, S., Tsurunaga, Y. (2023). Comparison of Nutritional Composition and Antioxidant Properties of Pulverized and Unutilized Portions of Waxy Barley. *Foods*, 12(14), 2639.

4. 研究者としてのこれからの展望

本研究では、もち性大麦の糠部分に、必須脂肪酸やビタミン類、抗酸化性があることが明らかとなりました。今後は、得られた研究結果に基づき、もち性大麦糠の活用（主に食用利用）に関する研究を進め、地域貢献につなげていきたいと考えています。日本は南北に長い島国で、地域毎に特有の食材が多くあります。しかし、その生産・製造過程で生じる未利用資源については、あまり認識されていません。今後も、地域の食材とその生産・製造過程で廃棄されている有用な資源に着目し、それをどう生かせるかを考え、研究結果を学生教育や地域に還元していきたいと考えています。

5. 支援者（寄付企業等や社会一般）等へのメッセージ

この度は、2023年度若手研究者奨励金に本研究課題を採択いただき、心より感謝申し上げます。私にとっては研究者として初めての競争的資金となります。本研究をご支援いただいただけでなく、研究者としても後押しいただき大変励みになりました。心より御礼申し上げます。今後も研究をさらに発展させていけるよう、精進してまいります。