

発酵食品「酒粕」の機能性成分と健康効果

業務統括部門 伊豆 英恵

1. はじめに

清酒醸造副産物である酒粕はヨーグルトや味噌、醤油ほど発酵食品のイメージはありませんが、立派な「発酵食品」といえます。米、麴、水を仕込み、清酒酵母で発酵した醪（もろみ）を濾した液体部分が清酒、固形部が酒粕です。麴や酵母の菌体とともにそれらに含まれる多くの成分が酒粕に移行します。酵母由来成分が加わる分だけ、酒粕は麴よりも成分の種類が豊富です。また、酒粕はβ-グルカン等の菌体成分のほか、米由来のレジスタントプロテイン（消化抵抗性=消化されにくいタンパク質）などの難消化性成分が濃縮されるという特徴があります。ここ数年、マスコミで甘酒や酒粕の健康効果が紹介され、中高年女性中心に人気が定着傾向にあります。甘酒や酒粕の人気の要因に健康効果への期待がありますが、そのエビデンスは十分とはいえません。我々は共同研究機関や協力企業とともに、平成 26～30 年度に内閣府「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）次世代農林水産業創造技術」に参加し、酒粕の機能性成分と健康効果の解明に取り組みましたので、その成果をご紹介します。

2. 酒粕の機能性成分

微生物の中でも、酵母、特に清酒酵母が S-アデノシルメチオニン（SAM）というアミノ酸関連成分を高生産することが報告されています。SAM は海外では処方箋薬やサプリメントとして流通し、気分改善や抗肝障害、抗関節炎効果など多様な効果が知られています。酵母菌体内の代謝物質は酒粕に移行するため、酒粕の SAM 含有が予想されます。全国の 42 の清酒製造場のご協力のもと、色々な清酒製造法によって生成された酒粕 109 点を集めて分析し、SAM（酒粕 100 g 当たり平均 49 mg、最大 210 mg）や葉酸（酒粕 100 g 当たり平均 0.18 mg、最大 0.53 mg）の高含有をこれまでに明らかにし、「第 49 回独立行政法人酒類総合研究所講演会（平成 25 年 5 月 21 日開催）」で報告しております。その後、酵母の SAM 代謝と関連があるグリセロホスホコリン、ポリアミン（プトレスシン、スペルミン、スペルミジンの合計）、アグマチン、ビタミン B₆（図 1）も酒粕に高含有されることを明らかにしました。これらの成分は様々な健康効果が報告されており、酒粕はエビデンスがすでに明らかな機能性成分を複数含むことがわかりました。また、清酒製造法でそれらの含量が異なることがわかりました。

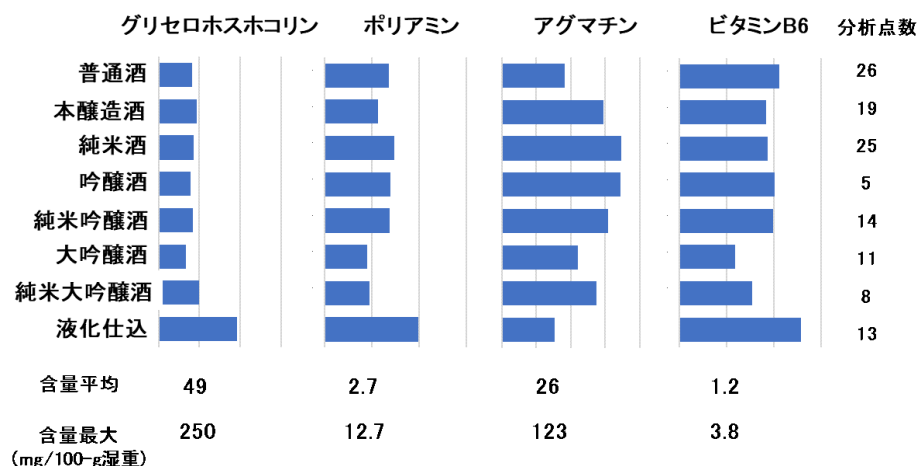


図1 清酒製造法と酒粕中の機能性成分の平均値

3. 加工処理の酒粕成分への影響

酒粕はなんらかの加工を加えた後、食品として摂取することがほとんどです。このため、酒粕に乾熱乾燥(70度5時間)または凍結乾燥といった簡単な加工処理を行い、成分への影響を検討しました。この結果、乾熱乾燥または凍結乾燥で酒粕に含まれるビタミンB₆、コリン、ベタイン、ニコチン酸、β-グルカン、レジスタントプロテイン含量等に違いは見られませんでした。食物繊維様活性を持つβ-グルカンやレジスタントプロテインは、加工処理にも強く、その健康効果が大きいと期待できます。酒粕をヒトが摂取した場合、レジスタントプロテインは消化分解されず、そのまま小腸へ到達します。そして、コレステロールなど食品の脂質をとらえ、体外へ排出する特徴があります。これが大腸へと到達すると、便に含まれる脂質が増え、柔らかい便となり、便通や腸内環境改善が期待されるのです。また、凍結乾燥でSAMが多く、乾熱乾燥で核酸関連成分が多いことがわかり、加工処理が酒粕成分に影響を与える場合があることがわかりました(図2)。

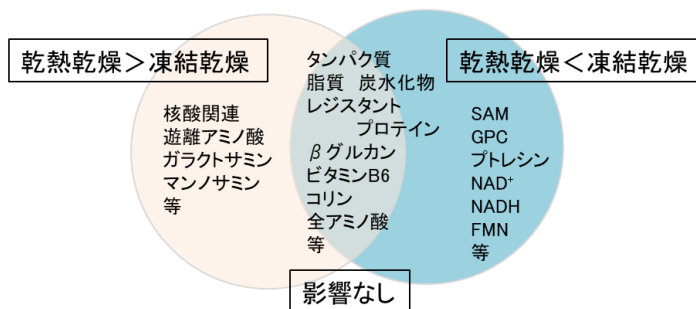


図2 乾熱または凍結乾燥処理の酒粕成分への影響

4. 高齢者のロコモ・認知機能改善

酒粕由来の甘酒摂取が健康な高齢者の認知機能や心理状態に与える影響を検討するため、兵庫県立大学の永井成美教授を中心に京都医療センター、広島大学大学院、白鶴酒造株式会社と連携して、「The AMAZAKE Study」を行いました。被験者は兵庫県内A高齢者大学校・健康づくり学科在籍の高齢者35名としました。サンプルは酒粕粉末(アルコール除去)またはそれとエネルギー量、たんぱく質・脂質・炭水化物量や風味が等しくなるように調整したプラセボ粉末を用意し、この2つのどちらかを水などに溶かして被験者に12週間、飲用していただきました。なお、試験では、試験の信頼性を高めるため、第3者の協力を得て、試験を実施する研究者、被験者がこの2つのどちらかを摂取しているか、一切、わからない状態で行いました(無作為化二重ブラインドプラセボ比較試験)。この結果、プラセボ(対照)群と比べ、甘酒群でのみ、認知機能、心理状態と運動機能の改善、排便回数の増加傾向が認められ、本研究で用いた酒粕甘酒が地域在住高齢者の健康維持に役立つ可能性が示唆されました。

5. おわりに

栄養豊富で健康効果が大きいと期待される酒粕ですが、残念ながら、ある程度の摂取量を無理なく、日々、摂取できる方法が限られています。従来、家庭で酒粕は焼いてそのまま食べたり、甘酒、粕漬、粕汁等で利用されてきましたが、食生活の変化に伴い、摂取機会が減少しています。酒粕を用いた菓子等の加工品が増えましたが、酒粕はアルコールを含み、独特の風味が忌避される場合があり、添加量がかなり少ないことがほとんどです。麹は塩麹ブームによって、家庭での利用が定着し、とても身近な素材になりました。今後は、酒粕の摂取方法の提案がとても重要と感じています。

6. 参考文献

- 1) 藤井ら, 生物工学会誌, 97(10): 595-598 (2019)
- 2) Izu, H. et al., *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 83(8): 1477-1483 (2019)
- 3) Nagai. et al., *J. Prev. Alzheimers Dis.*, 7(2): 95-103 (2020)