

石川県産発酵食品の機能性探索

ー甘酒、かぶら寿し、なれずし、魚介糠漬けー

化学食品部 ○辻篤史 山崎裕也

1. 目的

石川県には、かぶら寿し・大根寿し、なれずし、魚介糠漬けなどの多様な伝統発酵食品が存在している。また近年、米麴から作る甘酒（麴甘酒）や塩麴などの新たに注目され始めた発酵食品も盛んに製造されるようになってきている。これらの発酵食品では、麴菌や乳酸菌が原材料中の成分を変化させて風味や保存性を高めることがよく知られるが、一方で近年は、発酵で生じた成分がもたらす機能性に関する研究も精力的に進められている。

本研究は、石川県で製造される発酵食品のブランディングおよび新製品開発に貢献するため、前述の発酵食品について新たな機能性を見出すことを目的とした。

2. 内容

2.1 県産発酵食品の抗酸化性

ストレスなどの外的要因により体内で過剰に生じた活性酸素は、循環器疾患、がん、糖尿病などの疾患との関連性が報告されている。食品には、多種類の活性酸素除去物質（抗酸化物質）が含まれており、食事を通じて抗酸化物質を摂取することで健康な身体の維持/増強に繋がると期待されている。そこで、県産発酵食品の抗酸化性を、近年日本で標準化された手法であるORAC法を用いて評価した。

その結果、魚介糠漬けとなれずしの水溶性ORAC値は、抗酸化物質（ポリフェノール）を豊富に含む赤ワインと比較して、それぞれ 1.4-6.1 倍、1.6-3.0 倍(重量あたり)を示し、全体的に非常に抗酸化性の高い食品であることが明らかとなった(図 1)。また、魚介糠漬け、なれずし、甘酒類の水溶性ORAC値は遊離アミノ酸量と正の相関が認められ、自己消化や麴菌由来酵素による原料タンパク質のアミノ酸への分解の度合いが抗酸化性に大きな影響を与えることが示唆された。

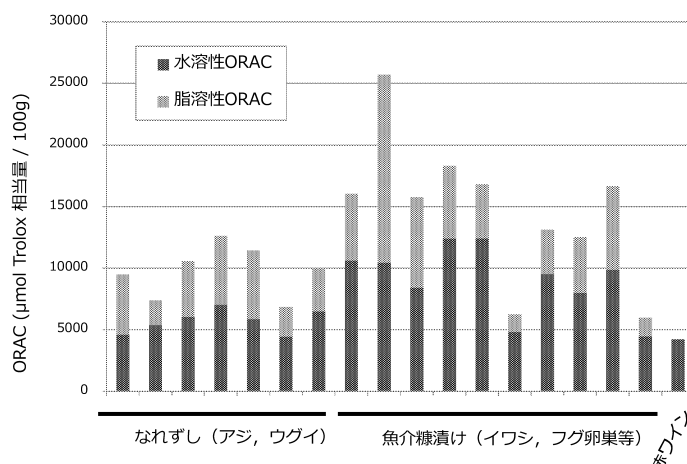


図 1 なれずし、魚介糠漬けの抗酸化性 (ORAC値)

2.2 県産発酵食品の抗変異原性

これまでに、ワイン、味噌、醤油などの発酵食品は発癌抑制作用を有することが報告されている。そこで、石川県の伝統発酵食品や甘酒類について、発癌の予測モデルとして用いられるAmes試験により抗変異原性の評価を行った。

その結果、一部の魚介糠漬けやかぶら寿しでは、味噌と同等レベルの抗変異原性を示したものの、全体的に抗変異原性が高い発酵食品を見出すことはできなかった。

2.3 県産発酵食品のビフィズス菌増殖促進作用

善玉菌の代表であるビフィズス菌は、ヒトの腸内に存在し、腸内環境の改善に寄与している。これまでに、腸内のビフィズス菌増殖を選択的に促進する成分として各種オリゴ糖（ガラクトオリゴ糖、フラクトオリゴ糖など）や食物繊維など多くの成分が報告されている。本研究では、石川県産発酵食品のビフィズス菌増殖促進作用について評価を行った。

数種類のビフィズス菌について、培地に各発酵食品の抽出液を添加した際の最大菌数の増加率を評価した結果、米麴を使用した発酵食品（かぶら寿し・大根寿しおよび甘酒）で全体的に高い増加率が認められた(図 2)。また、甘酒類についてビフィズス菌の選択的増殖促進成分であるイソマルトオリゴ糖量を測定した結果、0.5-2.3%以上含有されること、酒粕使用甘酒には含有されずに麴甘酒にのみ含有されることを明らかとした。しかし、培地試験における菌数増加率とイソマルトオリゴ糖量の間に関連は認められなかった。

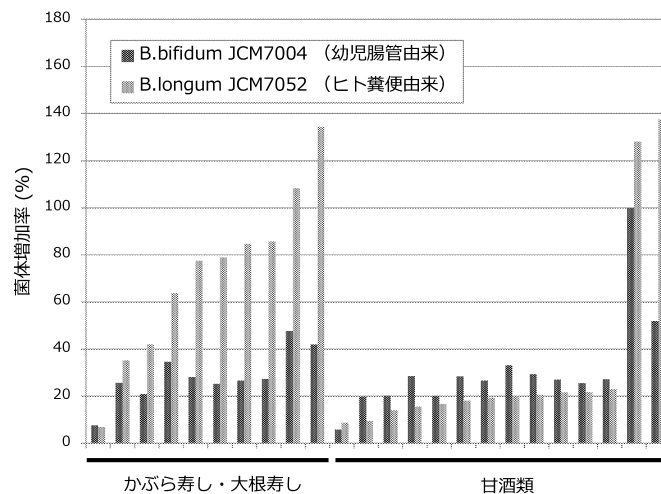


図 2 かぶら寿し・大根寿し、甘酒類のビフィズス菌増殖促進作用

2.4 県産発酵食品のD-アミノ酸量

近年、微生物や植物、哺乳動物に存在するD-アミノ酸の生体内での機能が注目されている。中でも、D-アスパラギン酸(D-Asp)、D-グルタミン酸(D-Glu)では美肌効果が報告され、また、これら 2 種のD-アミノ酸に加えてD-アラニン(D-Ala)、D-プロリンは哺乳類の腸内での免疫力維持への貢献が報告されている。発酵食品は比較的多くのD-アミノ酸を含む食品であることから、石川県の発酵食品についてもD-アミノ酸量の評価を行った。

その結果、なれずし、かぶら寿し、乳酸発酵甘酒などの乳酸発酵食品にD-アミノ酸 (D-Asp, D-Glu, D-Ala) が存在することが判明した。特に、なれずしにはD-アミノ酸が多く含まれており、高含有食品として知られる黒酢よりも高い含有量であった。

3. 結果

石川県産の伝統発酵食品と甘酒類について、抗酸化性、抗変異原性、ビフィズス菌増殖促進効果、D-アミノ酸量を評価した。

魚介糠漬け、なれずしは総じて抗酸化性が高い食品であり、その抗酸化性に遊離アミノ酸量が大きく寄与している可能性が示唆された。また、かぶら寿し・大根寿し・甘酒などの米麴を使用した発酵食品にはビフィズス菌の増殖促進効果が認められ、麴甘酒がイソマルトオリゴ糖を含有することが明らかになった。さらに、なれずしやかぶら寿しなどの乳酸発酵食品には、D-アミノ酸が含まれており、特になれずしは高濃度の D-アミノ酸を含んでいた。

今後さらに研究を進め、積極的に情報発信することで発酵食品のブランディングに貢献するとともに、機能性成分を高含有する新しい発酵食品の開発に取り組んでいきたい。