

穀類発酵物の食品機能性の探索

近藤徹弥*¹、戸谷精一*²

Research for Food Function of Fermented Cereals

Tetsuya KONDO and Seiichi TOTANI

Food Research Center, AITEC*¹, *²

ヒエ、アワ、キビ、高キビ、及び米を原料とした穀類発酵物の食品機能性について検索した。DPPH ラジカル消去能は、穀類のポリフェノール量と高い正の相関があり、米、アワ、キビ、ヒエ、高キビの順に高くなった。使用微生物による差は認められなかった。一方、β-カロチン退色抑制能とポリフェノール含量との間には相関は認められなかった。乳酸菌、又は酢酸菌を用いたアワや米の発酵上清液に比較的高いヒアルロニダーゼ阻害活性が認められた。

1. はじめに

キビ、ヒエ、アワ等の雑穀は、我が国ではあまり活用されておらず、雑穀発酵食品に関する研究も少ない。これまでに味噌、醤油、清酒などの発酵食品が様々な機能性を示すことが見出されてきた^{1)~3)}。このことから、雑穀発酵食品においても他の発酵食品と同様の機能性を持つことが期待される。そこで本研究では、様々な醸造微生物を用いて発酵させた雑穀発酵物を対象にして、1,1-ジフェニル-2-ピクリルヒドラジド (DPPH)を用いた DPPH ラジカル消去能(抗酸化性)、β-カロチン退色抑制能(抗酸化性)、及びヒアルロニダーゼ (HA)阻害活性(抗アレルギー活性)を測定した。

2. 実験方法

2.1 試料

ヒエ、アワ、キビ、高キビ、及び米の粉碎物を液化糖化した後、様々な醸造用微生物(酵母 *Saccharomyces cerevisiae* OC-2、麹菌 *Aspergillus oryzae* KBN1010、乳酸菌 *Lactobacillus plantarum* IFO14711、酢酸菌 *Gluconobacter suboxydans* IFO3290、納豆菌 *Bacillus subtilis* subsp. *natto*)を接種し、30℃で3日間培養した。得られた発酵物を遠心分離して上清と沈殿物に分け、凍結乾燥した。上清乾燥物は蒸留水に溶解して上清濃縮液とした。沈殿乾燥物は80%エタノールで抽出して沈殿抽出液とした。

2.2 分析方法

機能性の測定は次の方法で行った。ポリフェノール量は Folin-Denis 法により測定し、没食子酸相当量として算出した。抗酸化性の指標として、DPPH ラジカル消去

能及びβ-カロチン退色抑制能を測定した。DPPH ラジカル消去能は、DPPH の退色を測定し、トロロックス相当量として算出した。β-カロチン退色抑制能は、津志田らの方法⁴⁾に基づき、リノール酸存在下でのβ-カロチンの退色を測定し、ブチルヒドロキシアニソール相当量として算出した。HA 阻害活性は、HA によるヒアルロン酸カリウムの加水分解反応を Morgan-Elson 法により測定し、Compound 48/80 及び CaCl₂により活性化させた HA の活性に対して、試料添加による反応阻害率を算出した⁵⁾。

3. 実験結果及び考察

3.1 抗酸化性

穀類発酵物のポリフェノール量と DPPH ラジカル消去能を比較したところ、**図1**に示したように、高い正の相関関係が認められた。DPPH ラジカル消去能は、穀類の種類に依存しており、高キビ>ヒエ>キビ>アワ>米の順であった。使用微生物による差は認められなかった。一方、ポリフェノール量とβ-カロチン退色抑制能の間には相関は認められなかった(データは図示せず)。

3.2 ヒアルロニダーゼ阻害活性

HA は生体内におけるヒスタミン放出に先立ち、活性が増大すると言われており、HA 阻害活性とヒスタミン放出抑制には正の相関がある⁵⁾ことから、HA 阻害活性には抗アレルギー作用が期待されている。これまでに茶抽出液や白糠を原料とした乳酸菌飲料に HA 阻害活性が確認されている^{6) 7)}。アワや米の発酵物の HA 阻害活性を検討したところ、沈殿抽出液には HA 阻害活性は認められなかったが、乳酸菌や酢酸菌を用いた発酵物の上清

*1 食品工業技術センター 応用技術室 *2 食品工業技術センター 加工技術室

液に阻害活性が認められた。この阻害活性は、上清液中の乾燥物濃度とともに増加した（図2）。

また、乳酸菌や酢酸菌を用いた発酵物の上清液では、糖化液に比べて明らかに阻害活性が増加したことから、これらの微生物の働きによって何らかのHA阻害物質が生産されたことが示唆された。

4. 結び

穀類発酵物の機能性について検索したところ、発酵物に幾つかの機能性が存在することがわかった。特に、酢酸菌や乳酸菌のアワや米発酵物においては、元の糖化液と比べてHA阻害活性が高くなることが示された。このことは、微生物の作用によって、原料にはない機能性が付与されたことを意味している。

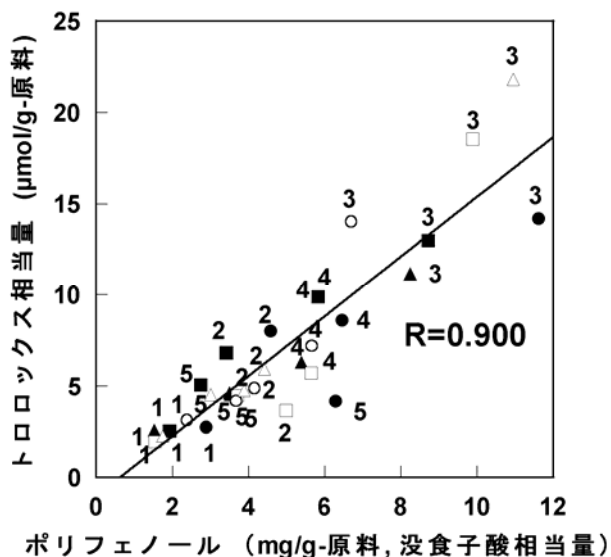


図1 DPPH ラジカル消去能とポリフェノール含量
糖化液 (■), *Asp. oryzae* KBN1010 (●), *Sac. cerevisiae* OC-2 (▲), *G. suoxydans* IFO3290 (□), *B. subtilis* subsp. *natto* (○), *L. plantarum* IFO14711 (△)
米 (1), キビ (2), 高キビ (3), ヒエ (4), アワ (5)

以前より我が国では、微生物の働きを巧みに利用した発酵食品の生産が盛んに行われてきているが、近年、発酵法による新規機能性食品の開発が期待されている。本研究で得られた結果を踏まえて、引き続き活性物質の単離・精製等を行っていききたい。

文献

- 1) 齊藤義幸ら：農化，66，1081 (1992)
- 2) 田中貴起ら：日食工誌，46，561(1999)
- 3) 海老根英雄：醸協，85，79(1990)
- 4) 津志田藤二郎ら：日食工誌，41，611(1994)
- 5) 掛川寿夫ら：炎症，4，437(1984)
- 6) 前田有美恵ら：食衛誌，31，233(1990)
- 7) 菅野信夫ら：醸協，95，665(2000)

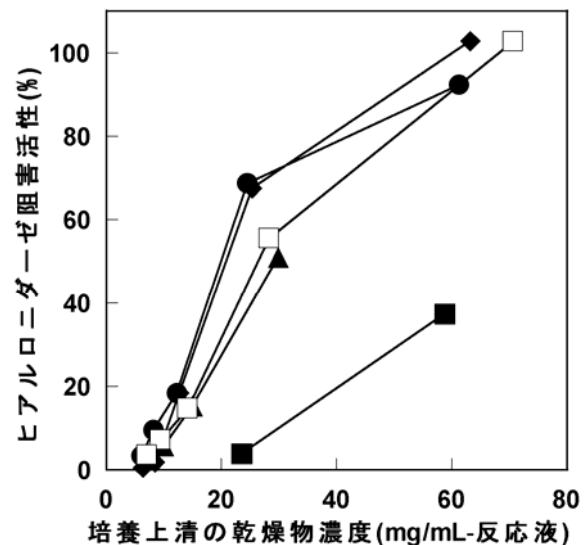


図2 アワや米の発酵上清液のヒアルロニダーゼ阻害活性
アワ-糖化液(■), アワ-*G. suboxydans* IFO3290 (●), アワ-*L. plantarum* IFO14711 (▲), 米-*G. suboxydans* IFO3290 (◆), 米-*L. plantarum* IFO14711 (□)