

研究論文

原料米の違いによる甘酒の特性評価

矢野未右紀*1、吹上瑞季*1、船越吾郎*2

Evaluation of Amazake Characteristics
Based on Variations in Ingredient Rice

Miyuki YANO*1, Mizuki FUKIAGE*1 and Goro FUNAKOSHI*2

Food Research Center*1 Technical Support Department*2

コシヒカリ(粳米)、ヒヨクモチ(糯米)及び「やわ恋もち」(愛知県農業総合試験場が開発した短鎖アミロペクチン糯米)を用いて、甘酒ができるまでの糖化経過を比較し、粳米より糯米の方が Brix 値が大きくなることを確認した。また、試作した各種甘酒について糖、有機酸、アミノ酸の分析及び官能試験を行い、原料米の違いによる特徴を見出した。官能試験では甘酒原料の糯米としてヒヨクモチよりやわ恋もちに優位性があることが明らかとなった。

1. はじめに

発酵食品の美味しさや健康機能が改めて見直される中、甘酒にも注目が集まっている。「飲む点滴」とも呼ばれる甘酒は、製法により麴甘酒と酒粕甘酒に大別されるが、伝統的なノンアルコールの甘味飲料として流通しているのは麴甘酒である。麴甘酒の原材料となる米は、粳米でも糯米でも製造することができるが、糯米の方が甘くなると言われている。ただ、なぜ甘くなるのかのメカニズムの解明や詳細な成分比較等の報告はほとんどなされていない。一方、愛知県農業総合試験場(以下、農総試と略)で開発された糯米の新品種である短鎖アミロペクチン米「やわ恋もち」は、これまで主として硬くなりにくいという物性面での評価が行われてきたが、甘酒の原材料として用いた研究は行われていない。そこで本研究では、原料米の違いによる甘酒の特性を評価するため、粳米、糯米の従来品種及び「やわ恋もち」を用いて、甘酒ができるまでの糖化経過を比較し、各々の甘酒の糖、有機酸、アミノ酸の分析等を行うことにより原料米の違いによる特徴を見出し、「やわ恋もち」の用途拡大の一助となることを目指した。

2. 実験方法

2.1 材料

原料米の違いによる甘酒の特性を評価するため、3 品種の米を用いた。粳米は令和 5 年愛知県産コシヒカリの市販無洗米を使用した。糯米は令和 5 年佐賀県産ヒヨクモチの市販無洗米を使用した。「やわ恋もち」は農総試から供試された令和 5 年産の玄米を精米機(エムケ

一精工株式会社製 SM-201)の無洗米モードで精米したものを使用した。

米麴は市販乾燥米麴を使用し、甘酒調製用の水は市販ミネラル水を使用した。

2.2 甘酒の調製

市販無洗米または精米した米を米重量の 1.6 倍量の水で炊飯器(パナソニック株式会社製 SR-A10E)を用いて炊飯し、炊飯米を米麴と水と共にヨーグルトメーカー(小泉成器株式会社製 KYG-0800)に入れて、60℃で 24 時間後まで保温した。配合は、3 品種の米について各々表 1 の 5 通りで検討した。出来上がった甘酒は分析時まで-20℃で保存した。

表 1 甘酒の配合

配合	炊飯米	米麴	水
(a)100-50	100g	50g	150g
(b)100-25	100g	25g	150g
(c)100-15	100g	15g	150g
(d)125-25	125g	25g	150g
(e)135-15	135g	15g	150g

2.3 糖度の測定

甘酒の糖化経過を比較するため、糖度計(京都電子工業株式会社製 BX-1)を用いて経時的に甘酒の糖度(Brix)を測定した。

2.4 甘酒の分析

-20℃で保存していた甘酒を 4℃で解凍後、遠心機(久保田商事株式会社製 Model 5900)で 4℃、3000rpm、20

分遠心分離して回収した上清を分析に供した。

アミノ酸分析は、超高速液体クロマトグラフ(株式会社島津製作所製 Nexera X2)を用いた自動プレカラム誘導体化アミノ酸分析法により行った。

有機酸分析は、有機酸分析システム(株式会社島津製作所製 Prominence)を用いて行った。

糖の分析は、高速液体クロマトグラフ-飛行時間型質量分析装置(ブルカージャパン株式会社製 maXis(LC-MS))を用いて行った。

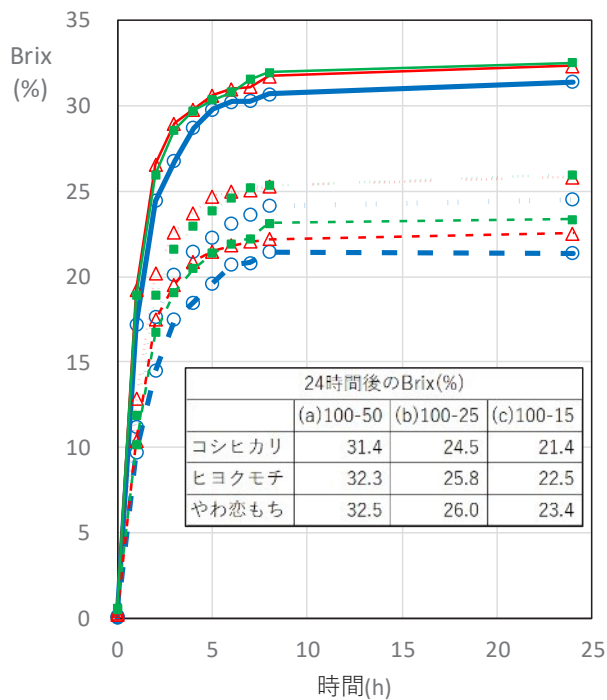
2.5 官能試験^{1),2)}

官能試験用の試料には、3 品種の米を各々用いて配合(a)100-50 で調製した甘酒の 2 倍希釈液を用いた。食品工業技術センター職員 24 名をパネリストとして、色・味・かおり・食感・総合的な評価の 5 項目について 7 段階評点法で行うと同時に、3 種類の甘酒について甘いと感じる順に順位付け調査を実施した。

3. 実験結果及び考察

3.1 糖化経過の比較

3 品種の米を用いて各種配合で甘酒を試作し、糖度計で経時的に甘酒の Brix を測定して糖化経過を比較した。



● コシヒカリ-(a) ○ コシヒカリ-(b) ● コシヒカリ-(c)
 ▲ ヒヨクモチ-(a) ▲ ヒヨクモチ-(b) ▲ ヒヨクモチ-(c)
 ■ やわ恋もち-(a) ■ やわ恋もち-(b) ■ やわ恋もち-(c)

(A) 炊飯米重量が同じ場合の比較

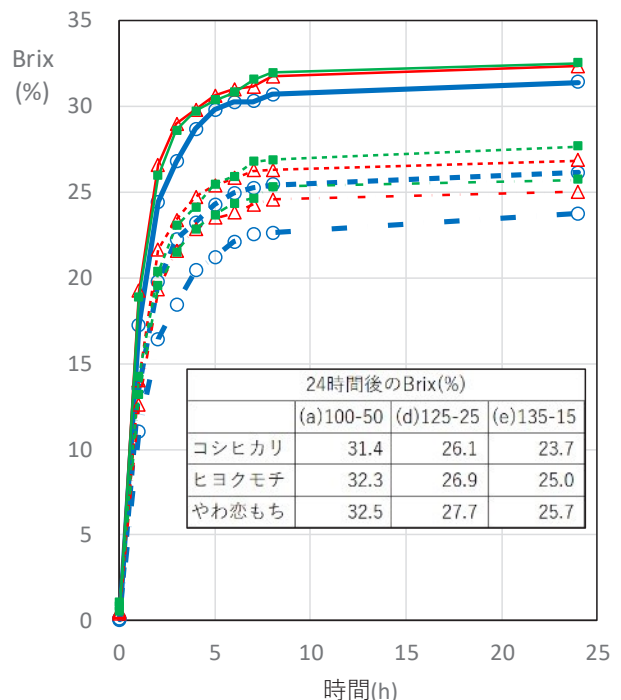
図 1 に Brix の値の変遷を示す。

炊飯米の重量を一定にし、加える米麴の量を変えた場合(図 1(A))、米麴が多いほど速く糖化が進み、24 時間後の Brix の値も大きかった。炊飯米と米麴の合計重量が同じ場合(図 1(B))、24 時間後の Brix の値は炊飯米の量及び米麴の量の影響を受けた。以上の結果から、米麴の量が多いほど 24 時間後の Brix の値は大きく、米麴の量が同じならば、炊飯米の量が多いほど 24 時間後の Brix の値は大きくなることが確認できた。

糯米原料(ヒヨクモチ、やわ恋もち)の甘酒は粳米(コシヒカリ)のものより終始 Brix の値は上回っていた。ヒヨクモチとやわ恋もちとの比較では、途中の糖化はヒヨクモチの方が若干速い傾向が見られたが、24 時間後の Brix の値はやわ恋もちの方が大きくなっていった。糖化経過の違いから、ヒヨクモチとやわ恋もちとでは米粒の表面と内部の構造に違いがある可能性が示唆された。

3.2 甘酒に含まれる遊離アミノ酸量

試作した甘酒の上清に含まれる遊離アミノ酸量を分析した。図 2 に、炊飯米重量が一定の配合のもの遊離アミノ酸量の結果を示す。全体的な傾向としては、米麴の量が多いほど遊離アミノ酸量が多く、ほとんどのア



● コシヒカリ-(a) ● コシヒカリ-(d) ● コシヒカリ-(e)
 ▲ ヒヨクモチ-(a) ▲ ヒヨクモチ-(d) ▲ ヒヨクモチ-(e)
 ■ やわ恋もち-(a) ■ やわ恋もち-(d) ■ やわ恋もち-(e)

(B) 炊飯米と米麴の合計重量が同じ場合の比較

図 1 3 品種の甘酒の糖化曲線

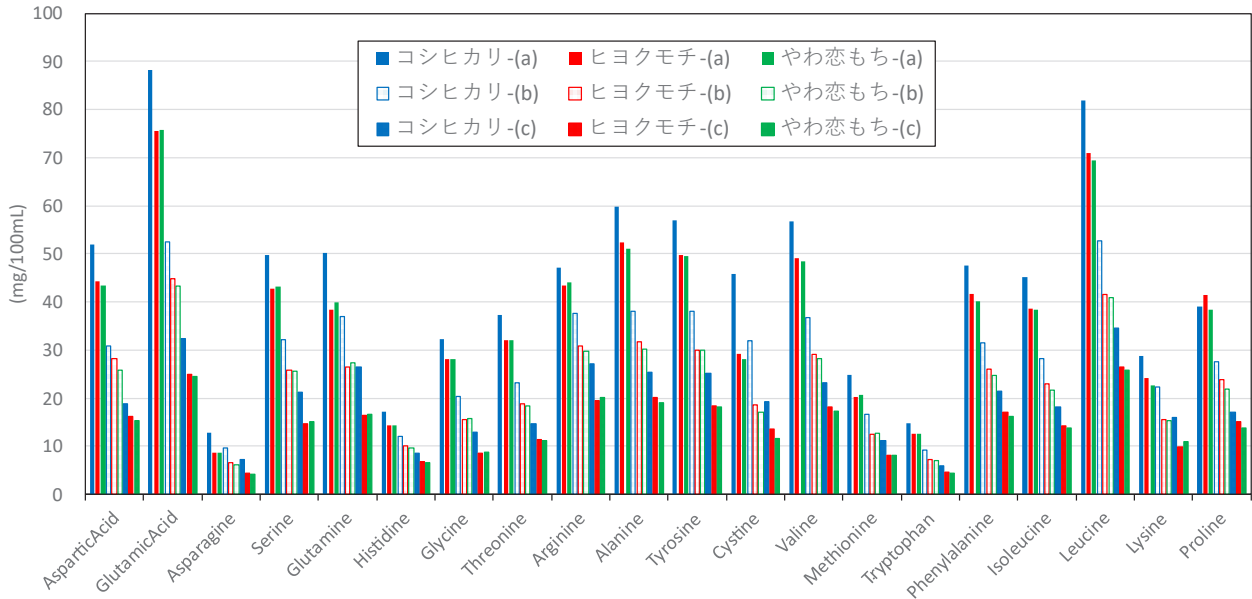


図2 甘酒に含まれる遊離アミノ酸量

ミノ酸で粳米の方が糯米を上回っていた。個別のアミノ酸では、うまみ成分であるグルタミン酸や分岐鎖アミノ酸(Branched Chain Amino Acid、略してBCAA)であるロイシン、バリン、他にはアラニン、チロシンが多く含まれていた。また、炊飯米と米麴の合計重量が一定の配合のものでも遊離アミノ酸量の結果はほぼ同じ傾向を示していた(データ省略)。BCAAは、運動時に筋肉でエネルギー源となる必須アミノ酸であり、機能性表示食品³⁾の中にはBCAAが運動による一時的なからだの疲労感をやわらげる機能があると表示しているものもある。BCAAが多いことは、甘酒が昔から「飲む点滴」と呼ばれ、疲労回復に役立つとされてきたことを裏付けるものと言える。

3.3 甘酒に含まれる有機酸量

試作した甘酒の上清に含まれる有機酸量を分析した結果を図3に示す。クエン酸は検出された有機酸の中で最も多く含まれており、その量は配合に応じて変化し、同じ配合では、コシヒカリ<ヒヨクモチ<やわ恋もち、の順に増加した。リンゴ酸量及びコハク酸量は配合に応じて変化し、同じ配合のもの同士で比較した場合は原料米の違いにより、リンゴ酸は粳米より糯米に多く含まれ、コハク酸は3品種の中でやわ恋もちが最も少なかった。酢酸は配合にあまり関係なく、粳米と糯米とで量に違いが見られ、コシヒカリ(粳米)に相対的に多く含まれていた。クエン酸には日常生活や運動後の一時的な疲労感を軽減する機能があることが報告されており³⁾、BCAA同様、甘酒は疲労回復に役立つことが期待される。

3.4 甘酒に含まれる糖の重合度別割合

試作した甘酒の上清に含まれる糖の分析では、甘酒

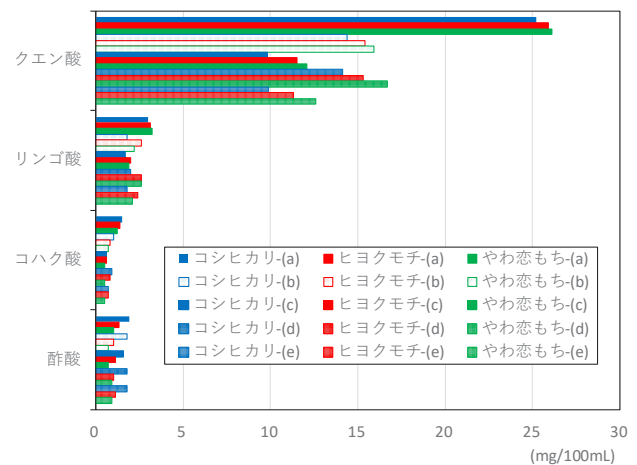


図3 甘酒に含まれる有機酸量

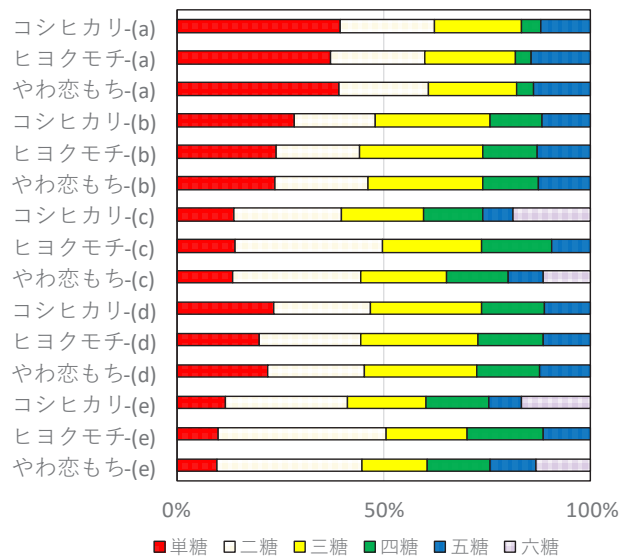


図4 甘酒に含まれる糖の重合度別割合

表 2 官能試験用試料の Brix 値

	Brix (%)		
	コシヒカリ	ヒヨクモチ	やわ恋もち
甘酒原液	29.3	29.8	30.8
2倍希釈液	14.8	15.2	15.6

表 3 甘酒の官能試験結果

評点	コシヒカリ	ヒヨクモチ	やわ恋もち
色	0.33±0.64	0.08±0.72	0.21±0.59
味	0.71±0.86	0.38±1.21	0.75±0.68
かおり	0.50±0.78	-0.21±0.83	0.33±0.56
のどごし	0.67±0.76	0.33±1.01	0.63±0.82
総合的な評価	0.63±0.82	0.25±1.11	0.63±0.71

7段階評点法【+3: 非常によい、+2: とても良い、+1: やや良い、0: 普通、-1: やや悪い、-2: とても悪い、-3: 非常に悪い】

に含まれる糖の重合度別割合を求めた。単糖から六糖までの結果を図 4 に示す。米麴の配合が多いものほど糖化が進んでおり、単糖や重合度の小さい糖の割合が高かった。米麴の配合が少ないものでは、コシヒカリに重合度の大きいオリゴ糖の割合が高い傾向が見られ、ヒヨクモチは重合度の小さい糖の割合が高かった。糖化経過の比較で、途中までの糖化はヒヨクモチの方がやわ恋もちより速い傾向が見られたことと合わせて、甘酒ができる過程において初期段階ではヒヨクモチは米麴による酵素分解を受けやすいことが示唆された。

3.5 甘酒の官能試験結果

官能試験用の試料には、3品種の米を各々用いて配合(a)100-50で調製した甘酒の2倍希釈液を用いた。希釈液としたのは、甘酒原液だと甘さにマスキングされて味の違いが分からなくなるおそれがあると思われたことと、甘酒をおいしく感じるグルコース濃度が11~15g/100gという報告⁴⁾があったためである。表 2 に、希釈前の甘酒原液及び2倍希釈液の Brix の値を示す。

表 3 に、官能試験の各評価項目において7段階評点法によりパネリスト24名から得られた得点の平均値及び標準偏差を示す。ヒヨクモチはばらつきが比較的大きく、パネリストによって評価(好み)が分かれた。また、ヒヨクモチは特にかおりの評価が低かった。

図 5 に、甘酒の甘さの順位付け調査の結果を示す。全体としては Brix の値に沿った結果が得られた。ただし、Brix の差が小さかった(最大 0.8)こともあり、ヒヨクモチを1位としたパネリストやコシヒカリを2位にしたパネリストも相当数いたことから、オリゴ糖、アミノ酸、有機酸など、様々な要因が甘さの感じ方に影響を及ぼしていることが考えられる。

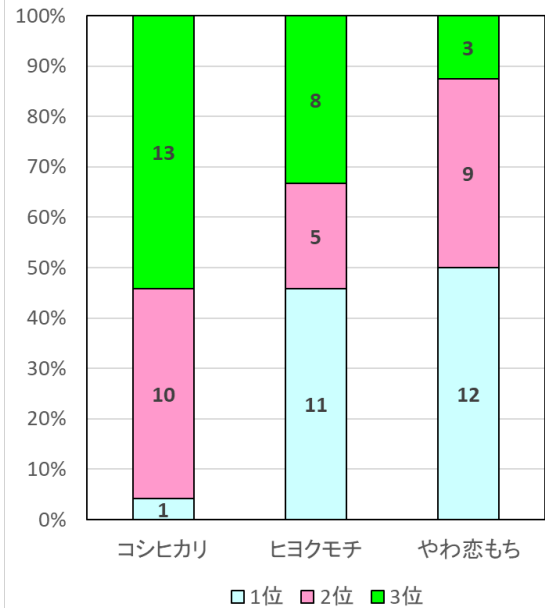


図 5 甘酒の甘さ順位付け調査(パネリスト数 24)

4. 結び

原料米の違いによる甘酒の特性を評価するため、粳米(コシヒカリ)、糯米(ヒヨクモチ)の従来品種及び農総試が開発した短鎖アミロペクチン糯米(「やわ恋もち」)を用いて、甘酒ができるまでの糖化経過を明らかにし、各々で得られた甘酒の糖、有機酸、アミノ酸の分析及び官能試験を行った。

糖化経過の比較や成分分析の結果から、粳米と糯米との違いや糯米品種間の違いなど、原料米の違いによる甘酒の特徴を見出すことができた。

官能試験において、糯米を用いた甘酒ではヒヨクモチよりやわ恋もちの方が評価が高く、優位性が明らかとなった。近年の世界的な「発酵食文化」への関心の高まりを受けて、愛知県においても県内外へ発酵食品の魅力を発信して、観光の目的地としての愛知の認知度向上を目指している。愛知県産の発酵食品のひとつとして地産地消甘酒にやわ恋もちを原料米として活用できれば、やわ恋もちの用途拡大にもつながることが期待できる。

文献

- 1) 松本伸子: 調理と食品の官能評価, 141(2012), 株式会社建帛社
- 2) 大越ひろ, 神宮英夫: 食の官能評価入門, 68(2009), 株式会社光生館
- 3) 消費者庁: 機能性表示食品の届出情報検索, <https://www.fld.caa.go.jp/caaks/cssc01/>, (2025/5/14)
- 4) 齊藤敦: 長野県工技センター研報, 14, F1(2019)