

米以外で甘酒を作ったら？

生物資源科学部 応用生物科学科

1年 大山 さくら

1年 伊藤 広務

1年 小田嶋 彩矢

1年 法霊崎きよか

1年 安木 理沙子

1年 柳沢 光玲

指導教員 学部名 学科名

助教 伊藤 俊彦

教授 橋爪 克己

目的

現在ブームになっている甘酒の原料を米以外に置き換え、美容や健康に良いおいしい甘酒を作ることが目的とした。そこで、麴は従来の甘酒同様に米麴を用い、掛け米の代わりに種々の穀物や野菜を用いて甘酒を試作する。これによって、野菜を原料とした甘酒作成の可否や、野菜や穀物などの原料による成分及び味の違いを明らかにする。その後、アミノ酸組成や有機酸組成を分析し、米を原料とした甘酒と比較する。また、官能評価も行い、成分と味の面で比較する。

材料

- ・あきたこまち 2.0 kg (うち 1.0 kg を清酒用、残り 1.0 kg をみそ用とした。)
- ・清酒用：カボチャ 177.9 g、ジャガイモ 132.8 g、サツマイモ 110.3 g、ナス 117.6 g、ダイズ 230.0 g、もち米 100.0 g
- ・みそ麴：カボチャ 187.6 g、ジャガイモ 127.3 g、サツマイモ 108.1 g、ナス 91.2 g、ダイズ 99.9 g、もち米 100.0 g

実験方法

酵素の抽出

清酒用あきたこまち 1.0 kg とみそ用あきたこまち 1.0 kg を 1 時間吸水させた。

3 分間脱水させ、50 分蒸した。

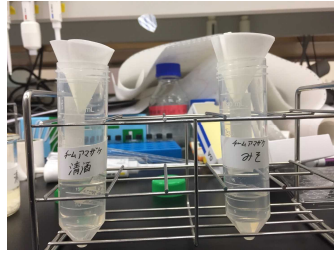
蒸した後、種麴を 0.1% の割合でそれぞれに添加した。恒温恒湿機で 31℃、湿度 90% の条件で 24 時間放置し、胞子を発芽させた。その後、デンプン分解酵素をつくるために条件を 38℃、湿度 90% に設定し 24 時間おいた。-20℃ の条件で保管した。

酸性下で働く酵素を抽出するために酢酸緩衝液に入れて攪拌した。酵素 10 g と緩衝液を加えて 50 ml にした。室温で 3 時間攪拌した。4℃ の冷蔵庫で一晩保存した。上澄みを 25~30 ml とり、ろ過した。

プレート A

ろ過した溶液の酵素活性を測定した。サンプル溶液を 0.1 ml とり、0.9 ml の蒸留水で 10 倍希釈し、攪拌した。サンプルを以下の 6 個用意した。

A ₁	蒸留水
A ₂	BSA(標準たんぱく質)
B ₁	清酒用麴(希釈済み)
B ₂	みそ用麴(希釈済み)
C ₁	清酒用麴(原液)
C ₂	みそ用麴(原液)



これらのサンプルに5倍希釈したヨウ素デンプン反応溶液を200 μl ずつ加え、攪拌した。B₁、B₂、C₁、C₂にデンプン溶液を基質として加えて、40℃で反応させた。このサンプルをマイクロプレートリーダーに波長 595 nm で測定した。

プレート B

清酒用麴、みそ用麴を200 μl とり、800 μl の蒸留水で希釈した。B₁、B₂に酵素投入後、10 分間反応させ、反応停止液を加えた。C₁、C₂には希釈したものを加えてブランクとした。

A ₁	蒸留水
B ₁	清酒用麴(希釈済み)
B ₂	みそ用麴(希釈済み)
C ₁	清酒用麴(希釈済み)
C ₂	みそ用麴(希釈済み)

マイクロプレートリーダーに波長 400 nm で測定した。

タンパク質分解酵素の測定

清酒用麴とみそ用麴を透析チューブで透析した。中身をメスシリンダーに移し、蒸留水を用いて20 ml になるように希釈した。清酒、みそのメインとブランクを調製した。プレート C を作った。

プレート C	
A ₁	蒸留水
A ₂	アルギニン溶液
B ₁	清酒M
B ₂	清酒B
C ₁	みそM
C ₂	みそB

プレート C を 570 nm の波長を用いて測定した。



消化試験

粉末状のあきたこまち α 米に、清酒・みその酵素液と 100℃・5 分で加熱し、失活させた清酒・みその酵素液を合わせて 4 種類の各酵素液を加えて 55℃に設定したインキュベーターで反応させた後、アミノ酸の測定を行った。

アミノ酸分析

試験液 3 ml に塩酸(0.02 mol) 3 ml 加え、2倍希釈した。攪拌後、冷凍しながら1分あたり8000回の速度で20分間遠心分離させた。上澄み約2 ml を0.45 micro のフィルターで濾過した。それぞれの基準液を含めた計6本のアミノ酸組成分析を行った。

甘酒づくり

野菜(カボチャ、サツマイモ、ジャガイモ、ナス)の大まかな質量を量り、50分間蒸し器で蒸した。用意した野菜それぞれに2倍量の水を加え、ミキサーでペースト状にした。麴が100 g 入っているビンに、ペースト状にした野菜を300 g 加えた。55℃に設定した恒温機に一晩おいた。大豆ともち米は一晩浸水させたあと、同様の操作を行い、52~53℃の恒温機に一晩おいた。



糖度分析

各試料 200 μl をとり、ブリックス糖度を求めて糖度分析をおこなった。

結果と考察

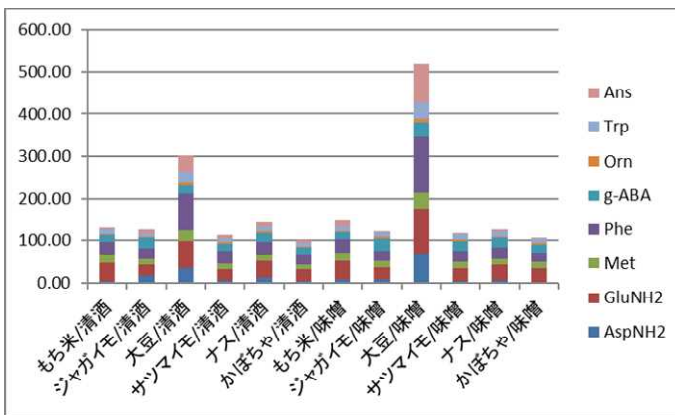
酵素の抽出の結果

デンプン分解酵素の活性測定結果 (単位: unit/g(麴))

清酒 5.78

味噌 10.45

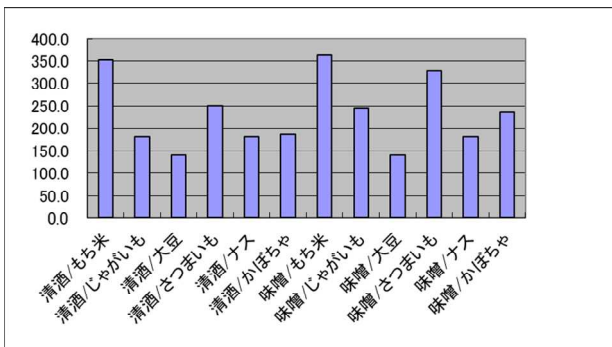
アミノ酸分析の結果 甘酒のアミノ酸組成を測定したもの



糖度分析の結果

	清酒	味噌
もち米	37.1%	36.2%
ジャガイモ	23.3%	25.2%
大豆	23.3%	25.0%
サツマイモ	26.9%	30.9%
ナス	19.7%	22.1%
かぼちゃ	20.3%	22.4%

グルコース分析の結果



官能試験の結果

1 を最高、5 を最低として 5 段階評価した。

表 味噌用麹を用いた各種甘酒の官能評価

	見た目	甘味	酸味	苦味	香り	総合評価
もち米	1.3	1.1	5.0	5.0	2.0	1.6
ジャガイモ	2.1	2.4	5.0	4.3	2.9	2.4
大豆	4.2	4.5	4.4	4.1	3.7	4.2
サツマイモ	1.9	1.6	5.0	5.0	2.4	2.1
ナス	4.3	2.9	4.4	3.3	4.1	3.6
かぼちゃ	1.9	2.1	4.7	4.3	2.9	2.2

表 清酒用麹を用いた各種甘酒の官能評価

	見た目	甘味	酸味	苦味	香り	総合評価
もち米	1.1	1.0	4.4	4.6	2.0	1.7
ジャガイモ	2.4	3.4	3.9	3.9	3.1	3.2
大豆	4.1	4.6	4.4	2.3	4.1	4.9
さつまいも	2.0	1.6	4.9	4.7	2.4	1.9
なす	4.6	3.3	4.9	3.3	3.4	3.7
カボチャ	2.1	2.6	4.4	4.3	2.7	2.5

甘酒に含まれるアミノ酸には、生理機能や医薬への利用が確認されている。ヒスチジン含有ジペプチドのアンセリンは、持久運動能力向上効果の一因がある。嫌氣的解糖系により起こる骨格筋内の pH 低下を中和すること、糖新生系の酵素を活性化すること、筋繊維中のミオシン ATP アーゼを活性化させることによって、激しい運動によって疲労した筋肉を多様な作用により様々な方向から活性化する役割を担っている。

今回の実験でどのサンプルにも含まれていた GABA というアミノ酸は抑制性の神経伝達物質として中枢神経系に高濃度に存在する。GABA の降圧作用については、動物を用いた多くの実験がなされており、継続投与によって自然発症高血圧ラットの血圧の上昇を顕著に抑えたことが報告されている。

フェニルアラニンはノルアドレナリン、アドレナリン、サイロキシンなどの脂肪分解促進、エネルギー代謝亢進をもたらすホルモンの前駆体となっていることから、ダイエットに役立つ可能性が考えられる。今回作成した甘酒に含まれるアミノ酸やジペプチドからは、持久運動能力向上効果や、血圧上昇の抑制、ダイエット効果があることが考えられる。

官能試験では、

- ・全体的にそれぞれの野菜の風味が強く感じられた。
 - ・予想よりも大豆で作った甘酒の粘度が高く、甘さがあまり感じられなかった。
 - ・水分の含有量が多いナスは甘くなることを期待していなかったが、甘みが出ておいしく飲むことができた。
- などが学生から挙げられた。

〈参考文献〉

- 日本栄養・食糧学会誌第55巻第2号 73-78(2002) トリ胸肉(チキンエキス)のマウス遊泳持久力に対する効果 原田理恵 ほか
- Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi Vol.51, No. 2, 79~86(2004) GABA含有発酵乳製品の正常高値血圧者に対する降圧効果 梶本修身 ほか
- 四国医誌 58巻 4-5号 189~193 OCTOBER 25, 2002 アミノ酸にダイエット効果を期待できるか? 岸恭一