

## 赤米を用いた清酒製造

小澤麻由美\*、櫻井 廣\*

タンニン系色素を蓄積するジャポニカタイプの赤米を用いて赤色に着色した清酒の開発について検討した。赤米を使用したもろみの発酵は順調に推移し、生成酒を得ることができた。上槽直後の生成酒の色は淡黄色を示したが、光照射により鮮明な赤色を帯びた赤酒を製造することができた。この赤酒は530nm付近に極大吸収があり、冷暗所で長期間安定であった。この色素は熱や光によって増退色し、低波長側に極大吸収が移動することがわかった。

キーワード：清酒、タンニン系色素、赤米

## Sake Brewing with Red Rice

OZAWA Mayumi and SAKURAI Hiroshi

Redrice (*Japonica*) which accumulate tannin pigments were studied to utilize them in the manufacture of red sake. 200g sake making fermentation test. The fermentation was going well. Immediately after the press, the sake had straw-colored, but the color changed to vivid red when the sake was irradiated with light. The maximum absorption of sake color was 530nm. The color was stable when sake was stored in cool and dark room for long time. The stability of the color was affected by heat and dry. And the maximum absorption moved to lower wavelength.

**key words ; sake, tannin pigments, red rice**

### 1 緒言

級別廃止などの酒税法改正、消費者のニーズの多様化により、清酒業界では差別化商品競争が激化しており、清酒の新製品開発には香りや味に特徴を持たせる製品や視覚的に訴える製品などが商品化されてきた。その中で赤い色をした酒類には酒中に木灰を添加し、微アルカリ性とし褐変反応を進行させて製造する熊本県の「赤酒（灰持酒）」、鹿児島県の「地酒」<sup>1)</sup>、島根県の「地伝酒」、石川県の「七尾酒」等の雑種がある。清酒としては、紅麹菌 *Monascus anka* の生産する色素を利用する新潟県醸造試験場が開発した「あかい酒」<sup>2)</sup> や酵母のアデニン要求変異株を用いる「桃色にごり酒」<sup>3,4)</sup>、またアントシアニン系色素やタンニン系色素を蓄積する有色米の色素を抽出して製造する清酒リキュール等<sup>5-7)</sup> が知られている。有色米とは穀粒の表皮が赤褐色の色調を示す米で、古代米と称し、米の原品種に近い系統である。これらは稲の粒色に関する遺伝子型により粒色発現物質が

異なり、アントシアニン系色素を蓄積するインディカタイプの黒紫色米やタンニン系色素を蓄積するジャポニカタイプの赤米があることが報告<sup>8-10)</sup> されている。

筆者らはタンニン系色素を有する赤米利用による清酒製造を行い、色素の温度、太陽光に対する安定性を検討したので、その経過について報告する。

### 2 実験方法

#### 2-1 原料米および原料処理

原料米は(財)岩手生物工学研究センターで収穫されたジャポニカタイプの赤米を用いた。この赤米を常法通り70%まで精米した。

#### 2-2 清酒の小仕込試験

赤米(70%精米)を用いた総米200g [酵母：協会701号、麹歩合20%(70%トヨニシキ)、汲水歩合130%、15 一段仕込み]の小仕込み試験を行った。

\* 醸造技術部

2-3 生成酒の成分分析

一般成分は国税庁所定分析法<sup>11)</sup>に準じて行った。色調の測定はベックマン分光光度計を用いた。

2-4 赤酒の保存試験

生成酒の保存時における色素の変化について検討した。貯蔵温度、光照射の有無、及び窒素置換等の貯蔵条件を変えて6ヶ月間保存試験を行い、視覚的観察及び吸光度(OD<sub>420</sub>及びOD<sub>530</sub>)の変化を調べた。貯蔵試験区を表1に示す。

表1 貯蔵試験区

試験区	貯蔵温度	光照射の有無	窒素ガス
No.1	冷蔵	有	-
No.2	冷蔵	無	-
No.3	冷蔵	無	窒素置換
No.4	室温	有	-
No.5	室温	無	-
No.6	室温	UV	-

3 結果

3-1 赤酒の製造

洗米時の水温は13℃で、浸漬時間は18分、浸漬吸水率28%、蒸し米吸水率43%であった。洗米により色素が流

失し、一般の白米と変わらない白色になった。

発酵は順調に経過し、17日目の上槽となった。生成酒の一般分析値を表2に示す。生成酒は淡黄色を示し、普通の白米で仕込んだ酒の色と殆ど変わらなかった。しかし、自然光に曝すことにより速やかに発色し、赤色に着色した。

表2 赤米酒の成分

日本酒度	アルコール (%)	pH	酸度 (ml)	アミノ酸度 (ml)
+5.0	16.2	4.01	4.0	1.5

3-2 赤酒の貯蔵試験

生成酒に光照射せず、淡黄色のまま表1の貯蔵試験区に従って試験を実施した。

生成酒の貯蔵時における色素の変化について検討した結果を表3に示す。

室温・UV照射貯蔵区(No.6)は黄褐色の増加が早く、見た目の赤色の退色が早く、すぐに褐変した。

室温・有光貯蔵区(No.4)は420nmの光の吸収の増加により褐変してきたが、それと共に530nmの光の吸収も増加進行した。そのため、視覚的には赤褐色が濃くなった。しかし、4ヶ月を越えると褐色の方が強くなり、貯蔵期間は3ヶ月以内であると思われた。冷蔵・有光貯蔵区(No.1)での色保存状態は良好で、6ヶ月を経過しても赤色は安定的に保たれていた。

表3 生成酒の貯蔵試験(吸光度の変化)

試験区	貯蔵日数 波長	0日目	1日目	3日目	5日目	30日目	90日目	180日目
		OD <sub>420</sub>	0.1120	0.1229	0.1768	0.1959	0.2098	0.2342
No.1	OD <sub>530</sub>	0.0233	0.0341	0.0820	0.0971	0.1606	0.2663	0.2169
	OD <sub>420</sub>	0.1120	0.1018	0.1015	0.1026	0.1300	0.1323	0.1377
No.2	OD <sub>530</sub>	0.0233	0.0248	0.0338	0.0621	0.0616	0.0657	0.0642
	OD <sub>420</sub>	0.1120	-	-	-	-	-	0.1081
No.3	OD <sub>530</sub>	0.0233	-	-	-	-	-	0.0292
	OD <sub>420</sub>	0.1120	0.1439	0.1654	0.1848	0.1997	0.2356	0.5067
No.4	OD <sub>530</sub>	0.0233	0.0811	0.1388	0.1586	0.1782	0.2769	0.1275
	OD <sub>420</sub>	0.1120	-	-	-	-	0.1984	0.2276
No.5	OD <sub>530</sub>	0.0233	-	-	-	-	0.0795	0.0893
	OD <sub>420</sub>	0.1120	0.2563	0.5332	0.5008	0.6120	-	-
No.6	OD <sub>530</sub>	0.0233	0.1447	0.2323	0.2244	0.2176	-	-

遮光区(2, 3及び5)はいずれも赤色に発色せず淡黄色のままであった。特に3の窒素置換区は上槽時そのまゝの色調を保っているが、貯蔵温度が高くなるほど、黄色波長の吸収が大きかった。しかし、いずれも再度の光照射により赤色に発色した。

#### 4 考 察

赤米を用いて赤色清酒の開発について検討した。上槽直後の生成酒の色調は淡黄色を示し、暗所に保存すれば色調の変化は認められない。しかし、光照射により速やかに発色し、鮮やかなピンク色清酒となった。これは赤米に含まれる多色性色素であるポリフェノール性タンニン様物質が、光酸化重合反応により赤色に発色する<sup>1,2)</sup>ためと推定された。この赤米は脱穀直後の米の色は白かったが、光を照射すると赤色に発色した。また、米を割ると中心部まで赤くなったため、この色素は米の表皮だけでなく、米の内部にまで存在すると思われた。それゆえ、精米時あるいは、洗米時に色素が流出しても、米内部に残存する色素により、光を照射すると赤色に発色することができると思われる。従って、この赤米を用いての高精白酒を製造することが可能と思われるが、色素量、色素分布等の問題があり、今後の検討を要する。また、色素の含有量により濃赤色から淡ピンク色まで様々な色を帯有させることができるので米の精米、洗米等の処理条件も併せて検討する必要がある。

赤米で仕込んだ清酒の色素変化を検討した結果、冷蔵・有光貯蔵区は420nm、530nmの両波長とも吸光度が増加したが、OD<sub>530</sub>の増加がより多く、視覚的に赤色が濃くなる。また6ヶ月を経過しても赤色は安定的に保たれている。冷蔵・遮光貯蔵試験区も吸光度は増加するが、その増加は少量であり、視覚的にはやや黄色が増加する程度となる。しかし、この試験区の酒に光を照射すると、速やかに赤色に発色した。冷蔵・遮光・窒素置換貯蔵区は上槽直後の吸光度と変わりなく、淡黄色のままである。しかし、これも光照射により赤色に発色した。室温・有光貯蔵区は430nmの吸光度が4ヶ月頃から急速に増加し、褐色が強くなる。そのため、赤酒としての貯蔵期間は3ヶ月ぐらいであると思われる。しかし、室温は季節による変動があるため、夏の高温で光線の強い時期にはさらに色の安定性が悪いと思われる。室温・遮光貯蔵区は光を照射しないため淡黄色のままであるが、OD<sub>420</sub>の吸光度の増加は冷蔵・遮光試験区より大きく、黄色の度合いがより強くなる。これも、光を照射することにより赤く発色する。室温・UV照射貯蔵区の増色の程度が最も速く、すぐに褐変し、みだ目の赤色の退色も速かった。特に、

貯蔵温度が上がると420nmの吸光度が増加し褐変みられ、光にさらすと530nmの吸光度が増加し赤色が濃くなった。これは、遮光するか、窒素置換することにより防止することができた。従って、実際に商品化する場合には、出荷時に自然光にさらして赤色を発色させ、遮光するための褐色瓶に瓶詰めし、冷蔵で貯蔵することが必要であると思われる。

以上述べたように、酒の着色度は経時変化から時間とともに強くなることから、光、温度による酸化作用によると推察される。

#### 5 結 語

赤米を用いて赤い清酒の開発について検討した。発酵は順調に推移し、生成酒を得ることができた。上槽後の生成酒の色は淡黄色を示したが、光を照射することにより、鮮やかな赤色を帯びた赤酒を製造することができた。

この米はアントシアニン系色素の黒紫米のようにはじめから色を有するのではなく、自然光にさらすと色を有するようになるため、この色素は多色性色素のタンニン系色素であると思われた。

この米でできた酒は光照射前は淡黄色を示し、420nm付近に極大吸収があった。しかし、太陽光を照射すると赤色の色調を示し、520~530nm付近に極大吸収が移動した。この色素は冷暗所では長期間安定であるが、熱や光や酸素によって増退色するため、商品化の際には発色させる時期や流通過程における保存等の工夫が必要であると思われる。

終わりに当たり赤米の提供をいただいた(財)岩手工学研究センターに感謝いたします。

#### 文 献

- 1高宮義治：醸協、77,634(1982)
- 2嶋梯司：醸協、73,332(1978)
- 3西谷尚道：醸協、80,17(1985)
- 4大内弘造：特許番号1251170
- 5吉永和彦：醸協、81,337(1986)
- 6山中信介：奈良県工業試験場研究報告 No.12、4(1986)
- 7高橋康次郎：醸協、84,807(1986)
- 8Nagai：Jour. Coll. Agric. Imp. Univ. Tokyo、8(1921)
- 9涼野元：日大農医研報8,65(1957)
- 10前川雅彦：北大農研報23,11(1983)
- 11注解編集委員会編：第4回改正国税庁所定分析法注解
- 12天然着色料ハンドブック：光琳(1979)