

# 有色素サツマイモを用いた新しい酒類に関する研究 (I)

## — 紫サツマイモの色素成分について —

食品工業部 瀬戸口眞治, 上山貞茂, 安藤浩幸, 高峯和則, 亀澤浩幸, 濱崎幸男

### Study on New Alcoholic Drink Making from Violet Sweet Potato (I)

#### - Pigment of Violet Sweet Potato -

Shinji SETOGUCHI, Sadashige UEYAMA, Hiroki ANDO, Kazunori TAKAMINE, Hiroyuki KAMESAWA  
and Yukio HAMASAKI

アントシアン系色素を高濃度に含有する紫サツマイモを利用して新しい発酵飲料やリキュールを製造することを目的として、紫サツマイモに含まれる色素について、粗抽出液の状態ですべての性質を調べた。その結果、色素の抽出率はpHが低いほど高く、アルコール溶液で抽出する場合、アルコール濃度20%が最も抽出効率が高かった。

また、熱に対しても比較的安定で、日光に対しては不安定、貯蔵は低温であるほど安定であり、30℃ではpH3.5付近が最も安定であった。

#### 1. 緒言

サツマイモには食用の高系14号やデンブン、焼酎の原料に用いられるコガネセンガンなどの系統の他に、山川紫、種子島紫のようにアントシアン系色素を含有する通称紫サツマイモと呼ばれる特殊な系統もある。

九州農業試験場では、これら紫サツマイモから育種改良によりアントシアン系色素を高濃度に含有する系統アヤマラサキを開発した。現在、アヤマラサキは色素原料として利用されている。

紫サツマイモの色素成分は赤ワインの色素成分と同じくアントシアン系色素であることから色調も同系統となる。

また、紫サツマイモの色素をアルコール飲料に利用する方法としては色素をアルコールで抽出して調味するリキュールや糖化・発酵後ろ過して得られる発酵飲料がある。

特に発酵飲料の開発については、発酵することから色、風味が赤ワインと似た新しいタイプの発酵飲料として期待される。

著者等はアヤマラサキが育種開発される段階で、アヤマラサキの親系統となった九州109号を、鹿児島県農業試験場を通して紹介され、1991年より紫サツマイモの色素を利用したアルコール飲料への利用について研究を開始し、紫サツマイモを用いたリキュール<sup>1)</sup>と発酵飲料<sup>2)</sup>について、すでに特許を取得している。今回は色素の諸性質について報告する。

#### 2. 実験方法

##### 2.1 原料

原料としては鹿児島県農業試験場大隅支場で収穫された

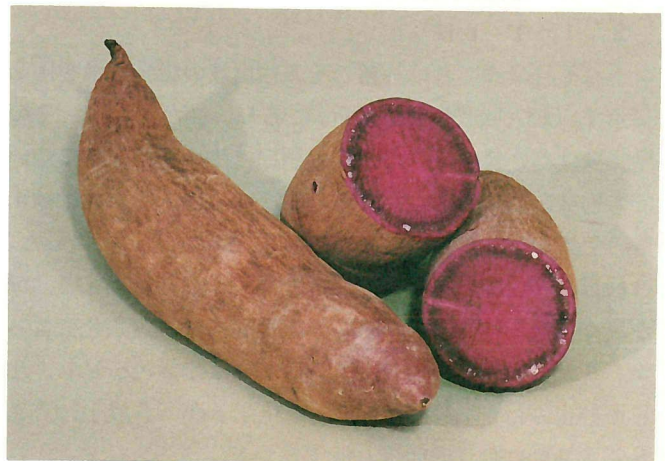


図1 紫サツマイモ (九州109号)

紫サツマイモ (九州109号) を用いた。図1に示すとおり皮は赤茶色、肉色は濃紺であり、高濃度のアントシアン系の色素を含有している。

##### 2.2 試料の調製

生あるいは蒸した紫サツマイモを10mm角のサイコロ状に切り、凍結乾燥した後乳鉢ですり潰し、さらに0.5mmφの篩を通過したものをそれぞれ試料とした。

##### 2.3 色素の抽出

試料0.5gにpH2.2~8.0のMcIlvain Bufferあるいは0~80%のアルコール溶液を10mℓ添加して25℃で一夜モノー振とうし、3,000rpm、5分間遠心分離して得られた上澄液を0.45μmのマイクロフィルターでろ過して抽出を行い、抽出液とした。なお、アルコール溶液による抽出試験ではクエン酸でpH3.5に調製して抽出操作を行った。

## 2. 4 吸光曲線および吸光度

吸光曲線は、抽出液を抽出に用いたそれぞれのpHのMcIlvain Bufferで10倍に希釈し、10mm石英セルを用いて分光光度計により400~700nmでスキャンして測定した。

吸光度の測定はpH3.5のMcIlvain Bufferで希釈して抽出液を526nmの波長で測定した。

## 2. 5 色素の安定試験

$Fe^{2+}$ 、 $Fe^{3+}$ および $Cu^{2+}$ による色調の変化および加熱処理に対する安定性の試験は、蒸しイモ試料に20%アルコール溶液を添加し、クエン酸でpH3.5に調整して得られた抽出液について、吸光度の変化を測定した。

また、貯蔵性および日光照射に対する安定性の試験は、蒸しイモ試料にpH2.5~4.0のMcIlvain Bufferを添加して得られた抽出液について、121°Cで10分間滅菌処理後、5、30および60°Cの貯蔵試験と0~30時間の日光照射を行い吸光度を測定した。

## 3. 結果および考察

### 3. 1 色素抽出条件

#### 3. 1. 1 pH

それぞれのpHにおける蒸しイモ抽出液の吸光曲線を図2に示す。最大吸収波長は526nmにあり、pHが低いほどその吸光度は高い値を示した。この傾向は生イモ抽出液についても同様の結果を示した。このことから以下の試験は抽出液の色素濃度を波長526nmの吸光度で測定することにした。

抽出液の色調は、pHが低いほど鮮やかな赤色になり、pHが高くなるに従って紫から暗赤紫色さらには黄茶色になった。また、蒸しイモ抽出液はpH6までは赤紫色を呈し、生イモ抽出液はpH4までは赤紫色を呈するが、5以上は赤茶から黄茶色になり鮮明度も低下した。

生イモで鮮明度が低下した理由は不明であるが、鮮やかな赤色の色素を効率よく抽出するためには、蒸すなどの加熱処理した紫サツマイモをより低いpHで抽出する方が有利であることがわかった。

馬場等<sup>3)</sup>は山川紫からの色素抽出溶媒について塩酸、硫酸、クエン酸および酢酸について検討し、色素抽出効率は塩酸>硫酸>クエン酸>酢酸であると示している。

そこで本研究では、飲用の開発を目的とすることから、色素抽出はクエン酸で行うことにした。また、発酵飲料の製造を行う際の、酵母への影響を考慮して、抽出時のpHは3.5と決めた。

#### 3. 1. 2 アルコール濃度

紫サツマイモをアルコールに浸出してリキュールを製造する場合には、使用するアルコールの濃度が色素抽出に影響する。

そこで、クエン酸でpH3.5に調製した0~80%のアルコー

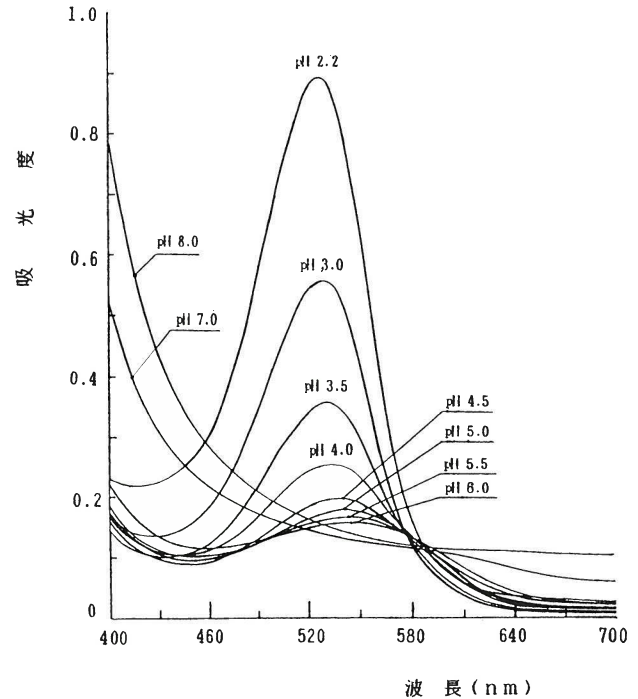


図2 各pHにおける抽出液の吸光曲線

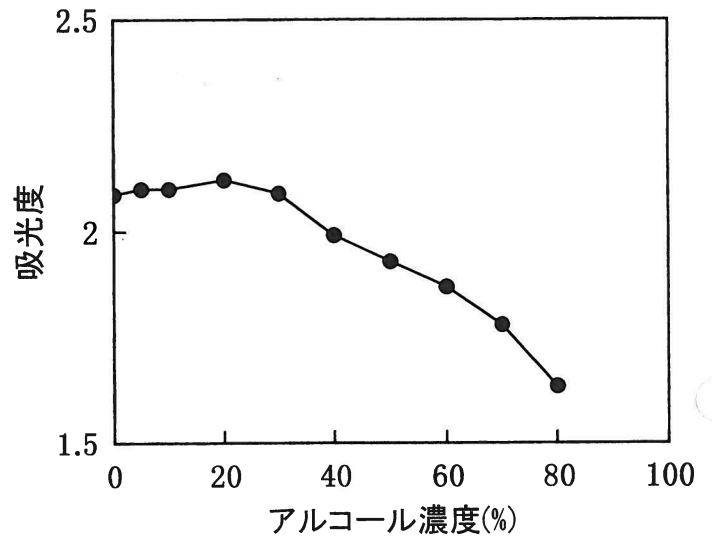


図3 各アルコール濃度における色素

ル溶液で抽出したときの色素抽出量を図3に示す。色素抽出効率はアルコール濃度20%で抽出したときが最も良く、それより高いアルコール濃度になると低下することがわかった。

### 3. 2 色素の安定性

#### 3. 2. 1 金属イオン添加による影響

蒸しイモ抽出液に $FeSO_4$ 、 $FeCl_3$ および $CuSO_4$ 水溶液を $Fe^{2+}$ 、 $Fe^{3+}$ および $Cu^{2+}$ としてそれぞれ100、10、1、0.1mg/lとなるように添加したものを試験区、金属イオンの無添加のものを対照区として8時間後および5日後に吸光度を測定した。対照区に対する吸光度の残存率を表1に示す。 $Fe^{2+}$ 、

表1 色素に対する金属イオンの影響

	濃度 (mg/ℓ)	8時間後 (%)	5日間後 (%)
対照	0	100.0	100.5
Fe <sup>2+</sup>	0.1	99.8	100.5
	1.0	99.9	100.5
	10.0	100.9	103.0
	100.0	108.8	120.8
Fe <sup>3+</sup>	0.1	101.9	103.0
	1.0	100.7	99.1
	10.0	99.1	95.5
	100.0	95.1	86.3
Cu <sup>2+</sup>	0.1	99.9	100.7
	1.0	100.7	100.3
	10.0	101.4	100.8
	100.0	114.1	116.9

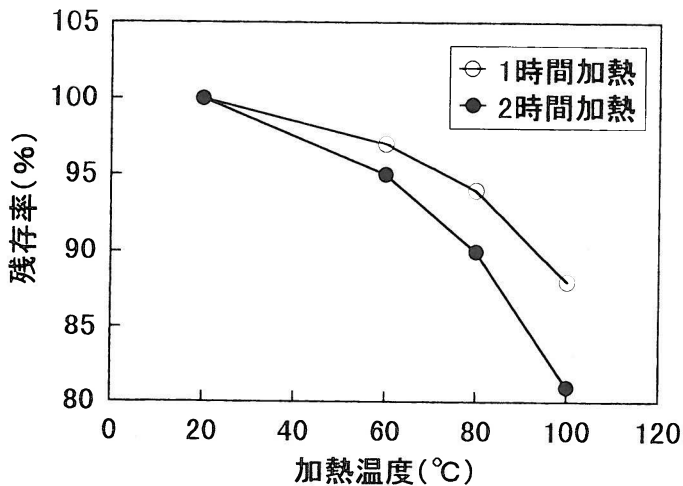


図4 加熱処理に対する安定性

Cu<sup>2+</sup>は添加量が多くなるに従って吸光度が高くなり、逆にFe<sup>3+</sup>は低くなった。また、8時間後より5日間後の方がその傾向は大きくなった。このことからこれらの金属イオンは色調に影響を与えることが推測された。

### 3. 2. 2 熱安定性

蒸しイモ抽出液を60, 80, 100°Cの水浴中に1時間および2時間放置した後の残存率を図4に示す。60°C以上になると退色し、時間の経過とともにその度合いは大きくなり、100°Cで2時間処理すると約20%退色することがわかった。

### 3. 2. 3 日光照射に対する安定性

蒸しイモ抽出液に0~30時間日光照射したときの吸光度残存率を図5に示す。日光照射により退色するが、pHが低いほど退色が小さかった。しかしながら、30時間の照射で

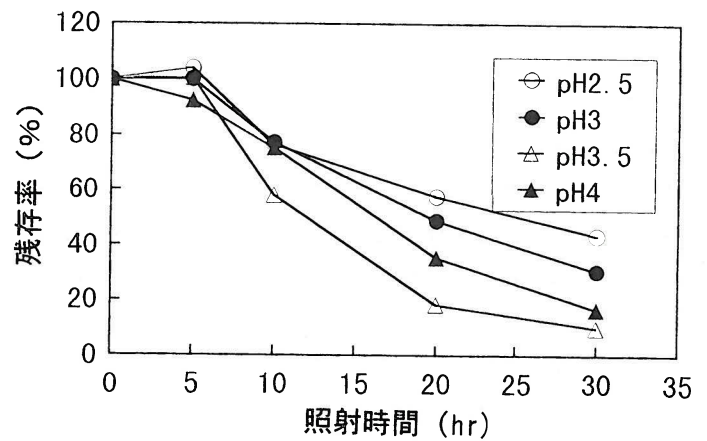


図5 日光による退色

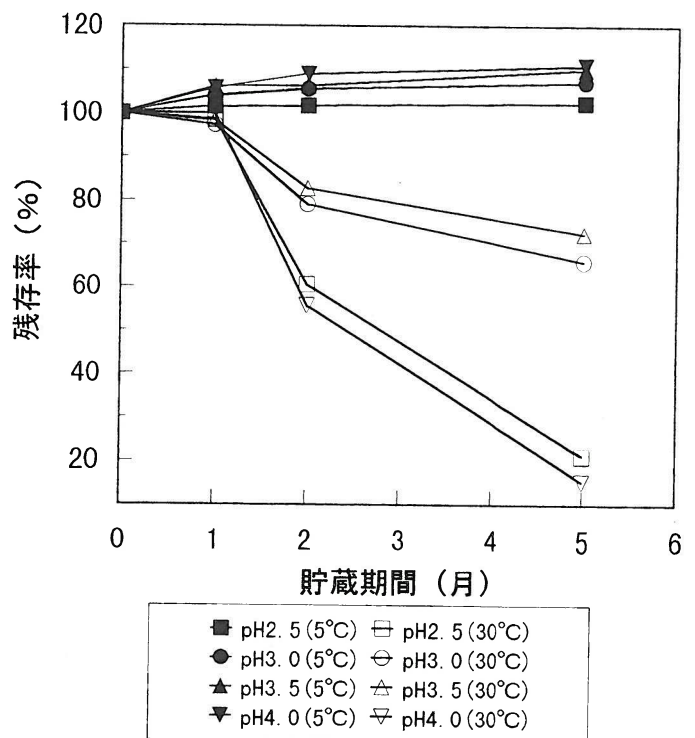


図6 各温度における貯蔵性

50%以下となったことから、日光に対しては不安定であることがわかった。

### 3. 2. 4 貯蔵性

5°Cおよび30°C各温度でpH2.5~4.0の抽出液を遮光保存したときの残存率を図6に示す。5°C保存では5ヶ月後でも全く退色は認められなかったが、30°Cでは緩やかに退色が進んだ。なお、図には示していないが、60°Cでは退色が著しくすべての抽出液が1月間で50%の残存率となった。

また、30°CにおいてpH3.5が他のpHに比べて最も退色率が少なかった。日光照射に対する安定性はpHが低いほど安

定であったが、室温で長期間保存するにはpHが低すぎると退色が進むことがわかった。

#### 4. 結 言

アントシアン系色素を高濃度に含有する紫サツマイモを利用して新しい発酵飲料やリキュールを製造することを目的として、紫サツマイモに含まれる色素について、粗抽出液の状態に諸性質を調べた結果、以下の知見が得られた。

- 1) 最大吸収波長は526nmであり、色素の抽出効率はpHが低いほど高かった。
- 2) アルコール溶液で抽出する場合、アルコール濃度20%が最も抽出効率が高かった。
- 3)  $Fe^{2+}$ 、 $Fe^{3+}$ および $Cu^{2+}$ は色調に影響を与えることが推測された。

4) 2時間程度の加熱に対しては最大20%の退色率で比較的安定であるが、日光に対しては不安定であった。

5) 5ヶ月の貯蔵では低温であるほど安定であり、それ以上の温度ではほとんどが退色した。30℃ではpH3.5付近が最も安定であった。

#### 参 考 文 献

- 1) 濱崎幸男, 上山貞茂, 瀬戸口眞治, 亀澤浩幸: 特許番号1991440, 1995
- 2) 濱崎幸男, 上山貞茂, 瀬戸口眞治, 高峯和則, 安藤浩毅, 亀澤浩幸: 特許番号1988368, 1995
- 3) 流通と利用に関する試験成績書(1988)