

## 3.2 いも焼酎の原料甘藷に関する研究(第4報)

### 貯蔵中における成分の変化について

浜崎幸男, 山口 巖

Studies on Sweet Potatoes used for "Shōchū" Production  
Part IV Changes in Chemical components of Sweet Potatoes  
During Storage

Yukio HAMASAKI and Iwao YAMAGUTI

甘藷の品種間における硬軟の相違を明らかにするために、試料として7品種を選びペクチン物質の化学的な性状及び貯蔵中における変化等について調べた。

(1) 13℃の恒温室に貯蔵中の呼吸量の変化については高系14号、岐阜1号及びミナミユタカは貯蔵中、比較的安定した経過であったが、農林2号、コガネセンガン、隼人及び九州90号などは貯蔵終期では大巾に増加した。

(2) アルコール不溶性固形物の収穫時の収量は農林2号の34%を最高に九州90号、ミナミユタカ、岐阜1号、コガネセンガン、高系14号、隼人(23.7%)の順であった。

(3) 全ペクチン物質は貯蔵中、7品種とも全て増加した。また、全ペクチンに占める各ペクチン区分では水溶性ペクチンは激減したが、塩酸可溶性ペクチンは大巾に増加し、ヘキサメタリン酸可溶性ペクチンは漸減した。

(4) その他、アルコール不溶性固形物中のカルシウム、マグネシウム、でん粉及び粗繊維含量などについて調べた。

### 1. はじめに

焼酎製造では甘藷は二次原料として使用されるが、甘藷は蒸煮した場合、肉質が著しく軟化するものがあるため仕込みに不便を来したり、もろみの正常な醗酵に影響する。一般に水分が多く、でん粉含量の少ない場合に軟化し易い傾向にあることは経験的に知られている。しかし同一品種でも収穫時期や貯蔵などによっても状態が異なり、必ずしも水分やでん粉含量の結果だけとは云えない。

本報では、品種間における軟化の差について明らかにする目的で、まず7品種の甘藷についてペクチン物質の化学的な性状及び貯蔵中における変化などについて検討した。

### 2. 実験方法

#### 2.1 供試甘藷

供試した甘藷は、鹿児島県農業試験場で栽培し、1983年11月15日に収穫したもので「高系14号」(以下K-14と略記)、「岐阜1号」(G-1)、「ミナミユタカ」(M-Y)、「農林2号」(N-2)、「コガネセンガン」(K-S)、「隼人」(H-Y)、「九州90号」(K-90)の7品種であった。

収穫した翌日から13℃の恒温室に貯蔵した。

#### 2.2 アルコール不溶性固形物の調整

食品分析法<sup>(1)</sup>に準じて行った。即ち甘藷100gをダイス状に切り、それらをあらかじめ99%エタノール480mlの入った容量1lの三角フラスコに入れ、逆流冷却管を付けて、湯浴で15分間沸

騰させた後冷却し、ガラスフィルター（G4）を用いて吸引濾過した。残さは乳鉢で徐々に磨砕しながら70%熱エタノールに戻し、冷却したところで再び濾過をくり返し、フェノール—硫酸試薬による糖の反応がなくなったところで99%エタノールで洗浄後、ビーカーに移し減圧乾燥して秤量した。この乾燥物をアルコール不溶性固形物（AIS）とし、ペクチンその他の成分分析に使用した。

## 2.3 分析方法

### 2.3.1 炭酸ガス排出量の測定

容量2lのプラスチック製密閉容器に甘藷を入れ、20℃で2時間保った後、シリンジで容器中のガス1mlを抜きとり島津製ガスクロマトグラフ装置GC-3BT（充填剤シリカゲル、1.7mガラスカラム、カラム温度50℃、キャリアーガス、ヘリウム）で炭酸ガス量を求め、甘藷1gが1時間に排出する炭酸ガス量に換算して $\mu$ lで表わし呼吸量とした。収穫後6日目の試料から測定を行ない、これを0日目とした。

### 2.3.2 ペクチン質の抽出と定量

AIS 1gを精秤し、食品分析法<sup>(1)</sup>に準じて水溶

性ペクチン区分（WP）ヘキサメタリン酸可溶性ペクチン区分（PP）及び塩酸可溶性ペクチン区分（HP）に分画した。各抽出区分は0.05%カルバゾール—エタノール溶液による比色法で定量し、無水ガラクッロン酸として表わした。

### 2.3.3 カルシウム、マグネシウムの定量

AIS の一定量を秤取し電気炉で550℃で灰化<sup>(2)</sup>し、前報に従って塩酸溶液を調整し分析試料とした。定量は日立Z-8000型原子吸光分光光度計により、原子吸光分析法で行った。

### 2.3.4 その他の成分

前報<sup>(2)</sup>に準じた。

## 3. 結果と考察

### 1. 収穫時のでん粉含量について

供試した7品種について収穫直後の分析結果を表1に示した。

7品種の中で最もでん粉含量が低かったのはH Yであった。この品種は当地では早くから「カロチン芋」と呼ばれる様にカロチンの含量が多く食用に供されている<sup>(3)</sup>。又蒸煮後の軟化が著しい。K-90は工業原料として育生中の品種である。

表1 品種別によるでん粉含量

| 成分 \ 品種 | 高系14号 | 岐阜1号  | ミナミユタカ | 農林2号  | コガネセシガ | 隼人    | 九州90号 |
|---------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|
| 水分(%)   | 69.55 | 71.33 | 68.23  | 67.78 | 67.50  | 73.85 | 67.90 |
| 水溶性糖%   | 1.76  | 2.06  | 2.06   | 1.73  | 2.27   | 2.54  | 1.70  |
| でん粉%    | 24.34 | 22.31 | 24.91  | 25.76 | 25.49  | 18.59 | 25.59 |

### 2. 呼吸量と外観の変化について

表2に貯蔵中の呼吸量の変化を示した。

呼吸量は貯蔵期間中を通じてH Yが最も高く、M Yが小さい値を示した。又K-14、とG-1は貯蔵期間中の変動が最も小さかった。N-2、K S、H Y、及びK-90は貯蔵末期に呼吸量が高くなって居り、特にK-90は顕著である。甘藷は収穫後1週間目位が呼吸作用は最も旺盛でそれより次

第に弱まり3週間後は殆んど一定になると云われている<sup>(3)</sup>。貯蔵期間を通じて同一箇体について炭酸ガスを測定する様に努めたが、途中で腐敗する試料が出たため、とり替えて実験を続けた。133日目の試料について外観の状態を観察した。H Yは貯蔵の初期から萎縮が著しく、133日目では表面は皺状となり固くなった。しかし切断してみると腐敗などの異状は認められなかった。N-2、K S

表 2 貯蔵中における呼吸量の変化

| 貯蔵日数<br>品種別 | 0日   | 72日  | 133日 |
|-------------|------|------|------|
| 高系14号       | 10.7 | 9.7  | 8.1  |
| 岐阜1号        | 9.7  | 10.8 | 11.1 |
| ミナミユタカ      | 11.1 | 6.4  | 5.2  |
| 農林2号        | 13.7 | 12.6 | 22.8 |
| コガネセンガン     | 12.9 | 14.1 | 29.7 |
| 隼人          | 26.1 | 24.6 | 49.8 |
| 九州90号       | 13.2 | 11.6 | 40.6 |

単位は  $\mu\text{l/g/h}$ 

及びK-90は外観的には異常はなかったが切断してみるとK-SとK-90はいもの頂部に褐変し

た部分があり、又N-2は内部に小さな黒点が点在しているのが認められた。貯蔵末期に高い呼吸値を示した原因とも考えられる。これに反して、K-14、G-1及びM-Yは外観的にも又、切断した時の内部にも全く異常は認められず良好であった。

なお、貯蔵中良好な状態であったK-14、G-1及びM-Yについて重量減少率をみると、貯蔵72日でそれぞれ10.4%、14.1%、7.5%、133日目では15.1%、19.8%、10.5%となりG-1の目減りが大きくM-Yが最も小さくG-1の約2分の1であった。

## 3. ペクチン成分

AISの含量とペクチン成分を表3に示した。

表 3 貯蔵中におけるペクチン成分とAIS含量の変化

| 品 種     | 貯蔵日数<br>(日) | ペ ク チ ン (%) |       |       |       | AIS (%) |
|---------|-------------|-------------|-------|-------|-------|---------|
|         |             | WP          | PP    | HP    | TP    |         |
| 高系14号   | 0           | 0.186       | 0.052 | 0.142 | 0.380 | 27.5    |
|         | 72          | 0.197       | 0.043 | 0.249 | 0.489 | 28.8    |
|         | 133         | 0.208       | 0.087 | 0.423 | 0.718 | 33.2    |
| 岐阜1号    | 0           | 0.178       | 0.038 | 0.062 | 0.278 | 30.3    |
|         | 72          | 0.151       | 0.033 | 0.171 | 0.355 | 29.1    |
|         | 133         | 0.197       | 0.076 | 0.310 | 0.583 | 30.5    |
| ミナミユタカ  | 0           | 0.166       | 0.037 | 0.067 | 0.270 | 30.8    |
|         | 72          | 0.163       | 0.050 | 0.283 | 0.496 | 31.1    |
|         | 133         | 0.163       | 0.077 | 0.430 | 0.670 | 31.6    |
| 農林2号    | 0           | 0.152       | 0.111 | 0.170 | 0.433 | 34.0    |
|         | 72          | 0.186       | 0.111 | 0.280 | 0.577 | 33.4    |
|         | 133         | 0.181       | 0.123 | 0.463 | 0.767 | 31.0    |
| コガネセンガン | 0           | 0.191       | 0.042 | 0.085 | 0.318 | 30.2    |
|         | 72          | 0.201       | 0.036 | 0.253 | 0.490 | 31.6    |
|         | 133         | 0.166       | 0.060 | 0.348 | 0.574 | 33.2    |
| 隼人      | 0           | 0.201       | 0.098 | 0.210 | 0.509 | 23.4    |
|         | 72          | 0.276       | 0.063 | 0.428 | 0.767 | 25.9    |
|         | 133         | 0.282       | 0.135 | 0.685 | 1.102 | 27.1    |
| 九州90号   | 0           | 0.155       | 0.044 | 0.114 | 0.313 | 31.7    |
|         | 72          | 0.196       | 0.064 | 0.218 | 0.478 | 34.2    |
|         | 133         | 0.252       | 0.053 | 0.255 | 0.560 | 32.2    |

WP 水溶性ペクチン

PP ヘキサメタリン酸可溶性ペクチン

HP 塩酸可溶性ペクチン

TP=WP+PP+HP

AIS アルコール不溶性固形物

AISの収量は収穫直後ではH・Yが23.4%と最も低く、次にK-14の27.5%であった。一方、最大はN-2の34.0%とH・Yの約1.45倍であった。貯蔵中、K-14、K・S、H・Yなどは増加するが、N-2は初発時の約91%に減少した。G-1、MY、K-90では大きな増減はみられない。これらの原因については不明である。又、呼吸量との間には明解な関係は見出せない。

全ペクチン(TP=WP+PP+HP)は収穫時には、0.270%(M・Y)~0.509%(H・Y)の範囲にあったが、貯蔵中に全品種ともに増加し、収穫時にくらべて増加率は小さいものでN-2の177%、大きいものではM・Yの248%であった。又、全期間を通じて、H・YのTP含量が全品種中で最も大きいことが特徴的である。水分の逸散や、呼吸による内容成分の減少等によって相対的に増加した結果とも考えられるが明らかでない。

次にTPに占める各ペクチン区分についてみれば、WPは全品種共に激減している。M・Yの場合についてみれば、貯蔵の開始期にはTP中61.5%を占めているが77日目には40.3%、貯蔵終了

時には29%まで減少した。又、H・Yでは同じく39.5%から25.6%まで低下した。これに対してHPは激増し、貯蔵終了時ではK-90を除いて50%を越え、特にM・Yでは全ペクチン中64%を占めた。又、PPは漸減の傾向を示した。HPはセルロースなどと結合して水に不溶性となったペクチン質で組織の維持、硬さに関係しているが、本実験で供試した隼人は前述したように貯蔵中に固くなること及びこれを蒸煮すれば軟化が著しいなどから、甘藷は生の状態ではTPの相対的な増加及びそれに伴うHPの増加などによって硬さを維持しているものと思われるが、蒸煮した時の軟化はペクチン質の動向に関係なく他の理由によるものと推測される。

#### 4. AIS中のカルシウム及びマグネシウム

甘藷は品種により或いは貯蔵中にペクチン質が変化し、それにカルシウム、マグネシウムなどの2価の金属イオンが関係しているのではないかと考えたのでAIS中のカルシウム、マグネシウム含量を測定し結果を表4・5に示した。

表4 AIS中のカルシウム含量の変化

| 貯蔵(日) \ 品種 | 高系14号 | 岐阜1号 | ミナミユタカ | 農林2号 | コガネセリガン | 隼人  | 九州90号 |
|------------|-------|------|--------|------|---------|-----|-------|
| 0          | 73    | 78   | 74     | 107  | 54      | 146 | 49    |
| 72         | 63    | 91   | 88     | 94   | 94      | 144 | 81    |
| 133        | 99    | 101  | 116    | 78   | 74      | 130 | 44    |

単位(mg/100g)

表5 AIS中のマグネシウム含量の変化

| 貯蔵(日) \ 品種 | 高系14号 | 岐阜1号 | ミナミユタカ | 農林2号 | コガネセリガン | 隼人 | 九州90号 |
|------------|-------|------|--------|------|---------|----|-------|
| 0          | 22    | 32   | 44     | 62   | 39      | 8  | 35    |
| 72         | 32    | 33   | 49     | 68   | 32      | 32 | 13    |
| 133        | 22    | 27   | 40     | 55   | 33      | 38 | 14    |

単位(mg/100g)

供試した品種の中ではカルシウムは隼人、マグネシウムは農林2号に多く含まれる。貯蔵中にお

けるこれらの金属の動向は品種により夫々異なり、又蒸煮後の肉質の軟化との明確な関連性は見出せ

ない。

表 6 に A I S 中のでん粉含量について、又表 7 に粗繊維含量について示した。

5. A I S 中のでん粉と粗繊維含量

表 6 A I S 中のでん粉含量の変化

(%)

| 貯蔵日<br>品種 | 高系14号 | 岐阜1号  | ミナミユタカ | 農林2号  | コガネセリ | 隼人    | 九州90号 |
|-----------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 0         | 77.02 | 77.67 | 78.07  | 75.87 | 76.74 | 74.89 | 78.19 |
| 72        | 77.72 | 76.84 | 75.57  | 75.65 | 76.70 | 68.86 | 77.53 |
| 133       | 77.60 | 76.94 | 75.48  | 75.11 | 76.74 | 67.97 | 77.32 |

表 7 A I S 中の粗繊維含量の変化

(%)

| 貯蔵日<br>品種 | 高系14号 | 岐阜1号 | ミナミユタカ | 農林2号 | コガネセリ | 隼人   | 九州90号 |
|-----------|-------|------|--------|------|-------|------|-------|
| 0         | 2.54  | 2.01 | 2.31   | 2.37 | 2.45  | 3.16 | 2.01  |
| 72        | 2.66  | 2.40 | 2.84   | 2.63 | 2.73  | 4.92 | 2.46  |
| 133       | 2.51  | 2.42 | 2.97   | 3.23 | 2.89  | 5.62 | 2.64  |

でん粉含量については「隼人」は減少の傾向がみられるが他の品種については明らかでない。粗繊維については漸増の傾向がうかがわれ、特に「隼人」においてそれが著しい。これらの原因については更に検討する必要がある。

終りに臨み、甘藷を提供していただいた鹿児島県農業試験場作物部の方々に深く感謝するとともに実験にご協力いただいた当時主任研究員伊藤博雅氏に厚く御礼申し上げます。

文 献

- (1) 日本食品工業学会編：食品分析法（光琳），P232（1982）
- (2) 浜崎幸男，山口 巖，長谷場彰：鹿工試年報 25, 68（1979）
- (3) 西田孝太郎，四元哲二：甘藷の化学と利用（朝倉書店）P16, P52（1948）