

## テッポウユリの澱粉について

藤本滋生・北原兼文・浜矢涼子・菅沼俊彦・永浜伴紀

(澱粉利用学研究室)

昭和63年8月10日 受理

### Studies on Easter Lily Starch

Shigeo FUJIMOTO, Kanefumi KITAHARA, Ryoko HAMAYA, Toshihiko SUGANUMA  
and Tomonori NAGAHAMA

(Laboratory of Applied Starch Chemistry)

#### 緒 言

鹿児島県の沖永良部島はテッポウユリ球根の世界一の産地として知られている。1988年度の生産量は約2500万球（前年のほぼ1割減）であった。通常、収穫される球根のうちの10~15%が、規格外品としてあるいは出荷調整などにより廃棄処分されている。球根重量にして200t前後に達する量である。

オニユリ、ヤマユリ、ヒメユリなどの品種の球根は、食用ユリ根として各種の料理や菓子に用いられている<sup>1)</sup>。ユリ根の成分組成はほぼサツマイモに近いが、蛋白質は約3倍含有されている<sup>2)</sup>。しかしテッポウユリの球根はサポニンと思われる苦味成分が多いため、食用には適しないとされている<sup>3)</sup>。したがって、もし苦味成分の除去が可能であれば食用としての用途も考えられるので、まず種々の処理を加えてその可能性を探った。

さらに、球根の主成分は澱粉であるが、著者らはすでにその基本的な性質を調べ、特色のある良質の澱粉であることを報告した<sup>4)</sup>。本報では、廃棄球根の有効利用を目的に、澱粉製造法の検討ならびに澱粉の用途開発を目的とした物性の測定などを行った結果について報告する。

#### 材 料

テッポウユリ球根は沖永良部島和泊町で栽培されたもので、1987年7月に収穫された中の規格外品（二芽球、三芽球など）を主に使用した。その他、9月に出荷調整で保管中のもの、1986年5月に同じく前年度のもの、11月に切下球（切花用栽培で地中に残る球根）、などを入手して参考にした。

澱粉はこれらの球根から自製したもののほか、対照として市販のサツマイモ、ジャガイモ、トウモロ

コシ、リョクトウ、キャッサバ、などの澱粉を用いた。

#### 方法と結果

##### 1. 球根としての利用について

###### (1) 苦味成分の溶出試験

球根を鱗片にはがし、1~3%の塩酸、酢酸、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム、食塩の各水溶液、および水、20%アルコールなどに長時間浸漬し、あるいはこれらの溶液中で加熱した。しかしいずれの処理も完全な苦味成分の除去はできなかった。

###### (2) 食酢の製造

福山酢の醸造元である坂本醸造(株)（鹿児島市下伊敷町）に製造試験を依頼した。

球根鱗片は蒸煮したのち、米酢製造工程中の蒸米の一部に代えて添加した。発酵の進行に対する阻害は見られなかったが、苦味は消えずに最後まで残った。

###### (3) 焼酎の製造

小正醸造(有)（鹿児島市卸本町）に依頼した。

仕込配合は米麴~芋に準じ、麦麴：蒸鱗片：汲水=1:5:4とした。10日間の経過観察の後蒸溜した。結果は、テッポウユリ澱粉は麴由来の酵素ではやや消化が困難であると思われ、また蒸溜により苦味物質の一部が溜出液中に移行するがわかった。したがって製品の焼酎はやや苦味を帯びた。

##### 2. 澱粉の製造方法について

###### (1) 健全球根

テッポウユリ球根から澱粉を抽出する方法に関し、磨砕方法や使用水量などを種々変えて検討した。以下に代表としての2例を示す。

(a) ミキサー法：球根から鱗片をはがし、4倍量の水道水とともに家庭用ミキサーにかけて磨砕し

た。これをそのまま一夜放置したのち200メッシュの篩を通過させ、等量の水で洗った。約2時間放置し、沈澱物を適量の水に懸濁し、傾瀉をくりかえした。上澄液がきれいになってから再び一夜放置し、上澄液を除き、沈澱した澱粉を紙にひろげて風乾した。

結果：水の使用量は合計約10倍量で、澱粉の収率は15~18%であった。短時間で十分に磨砕され、磨砕液はやや粘性をもつが、そのまま一夜放置することにより篩別に支障はなくなった。澱粉粒は大形で沈降速度が速く、土肉も容易に分離された。また最初の磨砕液は放置中にかなり着色したが、澱粉への着色はなく、苦味成分も澱粉には付着しないことがわかった。さらに乾燥も容易であるため、風乾でも十分であると思われた。

(b) ジューサー法：水を使わず鱗片をそのままジューサーで磨砕したのち4倍量の水に懸濁し、以下上記と同様に処理した。

結果：磨砕物は粘性の高いトロロ状であったが、水に懸濁すればミキサー法での磨砕物と同様の状態になった。澱粉の収率や品質も変らなかった。したがって水なしでもほぼ完全に磨砕されることがわかる。

### (2) 球根の大きさおよび部位

これらによる澱粉含量その他の違いを調べた。澱粉の収率は100g以上の大球の場合は平均して18.6%、50g以下の小球では15.5%であった。また大球の外辺部からは15.6%、中心部では19.1%であった。

これらの結果は、部位などにより澱粉の含量にかなりの違いがあることを示している。しかし用いた試料がやや古かったため、外辺部には萎びたり硬化したりした鱗片があること、また小球は外辺部の割合が多いことなどに起因していると思われる。最も新鮮な鱗片では20%をこえる収率があった。

### (3) 変質球根

テッポウユリの場合は、澱粉原料として常に新鮮な球根が供給されるとは限らない。したがってどの程度まで変質した球根から澱粉が回収できるか、またその場合、澱粉の性質に変化があるかどうかを調べた。

試料としてはつぎのような球根を用いた。

(a) 低温室(7~10°C)で3カ月保存したもの：外辺部が多少萎びているがほとんど変化していない。

(b) 室温(9~11月)で3カ月保存のもの：外辺部は約半分ほどが褐変し、硬化している。一部軟腐

状態のものもみられる。(c) 温度26°C、湿度75%の恒温恒湿室内で3カ月保存のもの：更に褐変硬化部が多く、残部もほとんど萎びている。

これらの球根からミキサー法により澱粉を精製した。その結果は球根重の13~18%の澱粉収率があり、精製に対する特別の阻害作用は認められなかった。したがって澱粉はかなり痛みのひどい球根からも回収できると考えてよい。

### (4) 排水のCOD値

これまでの検討から、球根をその4倍量の水とともに磨砕し、磨砕物を一夜放置して沈澱した澱粉を分離する方法が好ましく思える。この上層の濁水部分には、テッポウユリ球根中の可溶成分のほとんど全てが含まれることになる。この中の有用成分の回収、利用が可能であるかどうかは今後の研究課題であるが、現段階では排水としての処理を考える必要がある。したがって公定法<sup>6)</sup>によるCOD値の測定を行った。

結果は平均値として15,600ppmが得られた。この値は、同一条件(原料：使用水=1:4)でサツマイモ澱粉を製造した場合に予測されるCOD値のほぼ半分に相当する。したがって排水処理は、サツマイモ澱粉の場合に比較すればかなり容易であると考えられる。

## 3. 澱粉の性質について

### (1) 基本的性質

テッポウユリ澱粉の性質の一部については既に報告したが<sup>7)</sup>、基本的な項目について市販のサツマイモ、ジャガイモ、トウモロコシの各澱粉と比較すればTable 1のとおりである。またこれらの顕微鏡写真をFig. 1に示した。

粒径はほぼジャガイモ澱粉に匹敵するほど大きく、アミロース含量は最も高い。また粗蛋白質、リン、内部脂肪酸などが少ないことから、きわめて純度の高い澱粉であることがわかる。

### (2) 希薄糊液の性質

#### (a) 糊液の濁度

澱粉を希薄な糊液とした場合の濁度の径日変化を、市販の各澱粉のそれらと比較した。すなわち、テッポウユリ、サツマイモ、ジャガイモ、トウモロコシの各澱粉について0.5、1.0、2.0%の糊液を作り、濁度はクレット比色計で測定した。結果はFig. 2のとおりであった。

最初の濁度はジャガイモ澱粉が最も低く、トウモロコシ澱粉が高いことがわかる。すなわち、ジャガ

イモ澱粉の糊液が最も透明であり、テッポウユリ澱粉はサツマイモ澱粉とほぼ同じでかなり透明度が高いといえる。しかし日が経つにつれてテッポウユリ澱粉の濁度のみが急激に増加している。これはテッポウユリ澱粉のアミロース含量が高いことから、主としてアミロース成分が会合して不溶性状態になること、すなわち老化しやすいことを示唆している。

さらに Fig. 2 には、市販のリョクトウ、クズ、タピオカの各澱粉の 1% 糊液の濁度変化も図示した。アミロース含量の高いリョクトウ澱粉の濁度の変化が、テッポウユリ澱粉のそれにきわめて近いことがわかる。

(b) 食塩添加の影響

Table 1. Some properties of starches

Starch	Easterlily	Sweet potato	Potato	Corn
Crude protein (%)	0.03	0.07	0.06	0.15
Total phosphorus (%)	0.006	0.018	0.072	0.016
Embraced fatty acid (%)	0.001	0.028	0.010	0.224
Amylose (%)	33	22	27	25
Amylopectin (%)	67	78	73	75
Average size ( $\mu\text{m}$ )	32.3	12.5	34.1	11.8

つぎに各澱粉の 1% 糊液に食塩を添加した場合の、濁度の径日変化を測定した結果は、Fig. 3 のとおりである。食塩は最初の濁度を少し高めるが、以後の濁度の増加すなわち老化を抑制することがわかる。たとえば澱粉を“あんかけ”あるいは“とろみ”づけの材料等として料理に利用する場合には、老化による糊液の濁度増加（不透明化）は好ましい性質ではない。しかし実際には調味料などの存在により、老化がかなり抑えられることを示している。

(c) ショ糖添加の影響

Fig. 4 は、前項と同様にショ糖（砂糖）の影響を見たものである。

ショ糖の場合は食塩とは少し現象が違っているが、老化を防止する効果は同様に見られる。

(d) 混合澱粉糊液

各澱粉を 2 種ずつ混合した場合の濁度の径日変化を測定した結果は Fig. 5 のとおりである。

澱粉を混合した場合の濁度の変化線は、それぞれの単独の場合の中間よりやや下方に位置している。またこの結果は、性質の異なる澱粉を混合して使用することにより、中間的な性質を作り得ることを示唆している。とくにテッポウユリ澱粉は老化を促進する性質を与えるといえる。

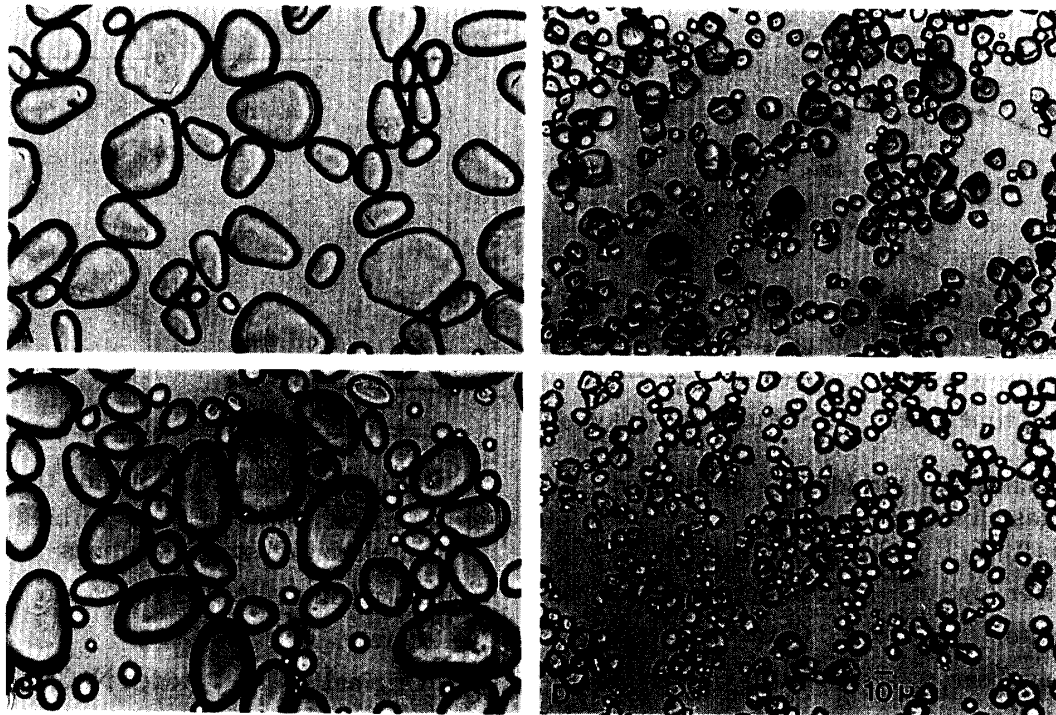


Fig. 1. Photomicrographs of starch granules.

A : Easter lily, B : Sweet potato, C : Potato, D : Corn.

(3) 高濃度糊液の性質

(a) アミログラム

澱粉の使用形態の一つとして、高濃度の糊としてその粘度を利用する分野がある。この糊化に関する性質測定には通常ブラベンダーアミログラフが用いられている。

テッポウユリ澱粉のアミログラムを Fig. 6 に示した。特徴は粘度の上昇がゆるやかであり、高温での加熱撹拌に対する抵抗性がきわめて強く粘度が安定していることである。

(b) 食塩、ショ糖の影響

澱粉を実際に使用する場合は、調味料やその他の物質との混合状態であることが多い。Fig. 7 は食塩 5%、およびショ糖 10% を添加した場合のアミログ

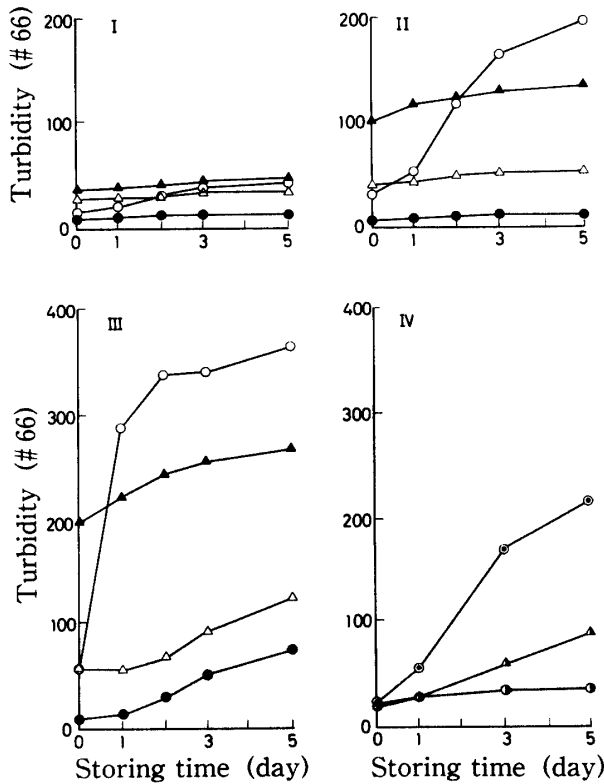


Fig. 2. Changes of turbidity of gelatinized starch solutions.  
 I: 0.5%, II: 1.0%, III: 2.0%, IV: 1.0%.

- : Easter lily,      △ : Sweet potato,
- : Potato,        ▲ : Corn.
- ◎ : Mung bean,    ▲ : Kuzu vine,
- : Cassava.

Klett - Summerson photoelectric colorimeter 800-3

ラムである。粘度変化に対するこれらの影響は澱粉の濃度を下げるのとはほぼ同じ傾向にあるといえる。すなわち糊化開始温度が少し高くなり、全体の粘度が低下する。しかし粘度の安定性にはまったく影響を及ぼしていないことがわかる。

(c) 混合澱粉のアミログラム

Fig. 8 に、サツマイモ、ジャガイモ、トウモロコシの各澱粉のアミログラム、およびテッポウユリ澱粉にこれらの澱粉を混合した場合のアミログラムを示した。

稀薄糊の濁度変化と同様に、澱粉を混合した場合のアミログラムもやや粘度の低い方に引かれる傾向が見られる。とくにテッポウユリ澱粉とトウモロコシ澱粉の場合は著しくトウモロコシ澱粉の曲線に近くなっている。しかしいずれの場合も、テッポウユリ澱粉と混合することにより高温に対する粘度の安定性が向上するといえる。希薄糊液の項でも述べたように、各種の澱粉を混合配合して使用することに

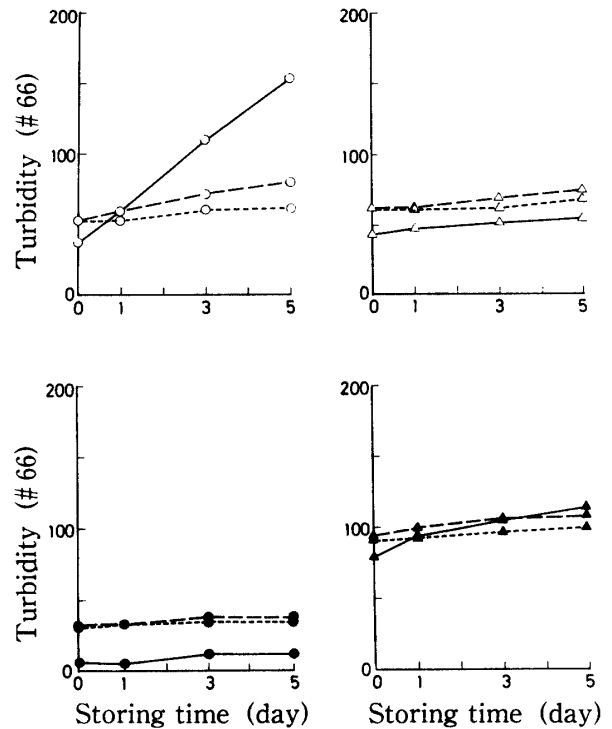


Fig. 3. Effects of NaCl on turbidity of gelatinized starch solutions.

- : Easter lily,      △ : Sweet potato,
- : Potato,        ▲ : Corn.
- : Original,      - - : Added NaCl (5%),
- ⋯ : Added NaCl (10%).

Klett - Summerson photoelectric colorimeter 800-3

より粘度特性に変化を持たせることが可能である。この点でも、従来の市販澱粉とは異なった特性をもつテッポウユリ澱粉は興味ある混合材料といえよう。

(4) 澱粉ゲルの性質

澱粉を8~10%程度の濃度で加熱溶解した糊液は、冷却することによりプリン状に固化する(澱粉ゲル)。これを利用した食品はわが国のワラビ餅やクズ餅をはじめ、東~東南アジア一帯にきわめて多く分布している。そこでテッポウユリ澱粉で作った澱粉ゲルの特徴を他種澱粉のそれと比較した。

各種澱粉で8%濃度の澱粉ゲルを作った場合、澱粉の種類により明らかに形、透明感、白度、光沢などに違いがあることがわかる。テッポウユリ澱粉のゲルはとくに形もしっかりしており、白度が高い。

つぎにこれら各種澱粉の澱粉ゲル、およびこれらに食塩やショ糖を添加して作った澱粉ゲルを約8°Cの低温室内に放置し、重量および高さの変化を測定

した結果は Fig. 9 のとおりであった。

重量が減少するのは澱粉ゲルが徐々に水分を遊離する(離水性)ためである。テッポウユリ澱粉の場合はリョクトウ澱粉について離水性が大きく、老化しやすいことを示している。しかしこの性質は食塩やショ糖の添加により、かなり抑制されることが明らかである。また高さに関しては、縦軸(0日)における高さが型出し直後のもので、テッポウユリ澱粉の澱粉ゲルが最も高く、強固なゲルであることを示している。逆にジャガイモ澱粉の澱粉ゲルは最も軟かく形がくずれている。さらに食塩やショ糖の添加が、離水性を押えることと関連して、澱粉ゲルの形も安定させる効果を持っていることも明らかである。

(4) 乾製品の性質

澱粉せんべいの生地や、春雨、葛切り等の乾麺類などは、澱粉濃度がさらに高い状態(40%程度)で糊化したものを乾燥した製品である。澱粉の消費形態としてはかなり大きい分野を占めている。このような加工状態におけるテッポウユリ澱粉の特性を他種澱粉と比較した。

まずテッポウユリ、サツマイモ、ジャガイモ、ト

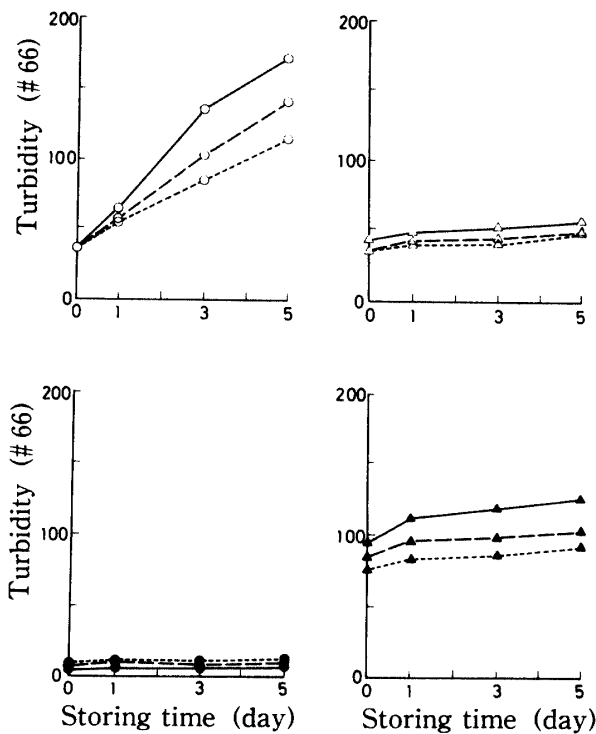


Fig. 4. Effects of sucrose on turbidity of gelatinized starch solution.

- : Easter lily,    △ : Sweet potato,
- : Potato,       ▲ : Corn.
- : Original,    -- : Added sucrose (5%),
- ⋯ : Added sucrose (10%).

Klett - Summerson photoelectric colorimeter 800-3

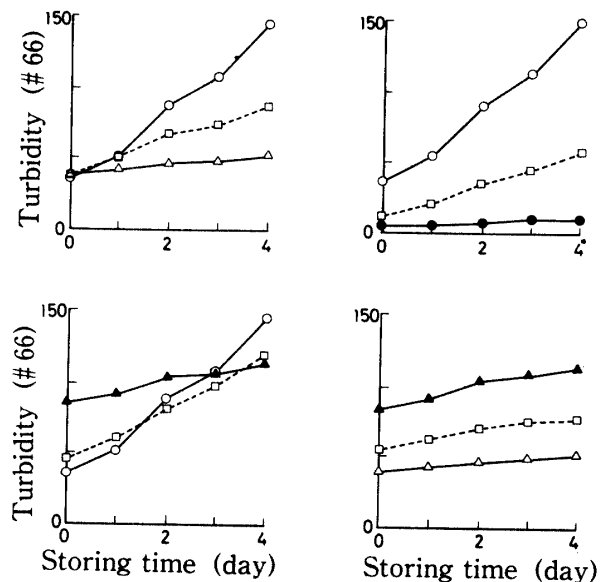


Fig. 5. Changes of turbidity of gelatinized starch solutions and their mixture.

- : Easter lily,    △ : Sweet potato.
- : Potato,       ▲ : Corn.
- : Mixture of two starches.

Klett - Summerson photoelectric colorimeter 800-3

ウモロコシの各澱粉を 40% 濃度で糊化した。これをラップに包んで沸騰浴中でさらに 30 分間加熱し、一夜放置後に約 2 mm 厚さにスライスし、風乾した。

この風乾物を、電子レンジ（シャープ、ハイクッカー500）で加熱し膨化させた後、植物種子法により膨化倍数を求めた。Fig. 10 にその結果を示した。

サツマイモ澱粉は平均が約 3 倍の位置にあり、ジャガイモ澱粉は最もバラツキが大きいのが 3 倍より少し下位にある。またトウモロコシ澱粉も 2 倍を少し越えている。これらに対しテッポウユリ澱粉は平均

が 2 倍に達せず、最も膨化しにくいことがわかる。すなわちアミロース含量の高い澱粉の特徴が現われている。

つぎにこれらの乾燥物の、熱湯中への溶出量の比較を行った。これはたとえば澱粉麺に加工した場合の製品の煮くずれに關与する性質であり、溶出量の大きいものは麺としては使用不可能である。

試料としては前項のスライスした乾燥物を碎き、10~16 メッシュ間の粒子を用いた。試料を沸騰水中に入れて 15~120 分間煮沸し溶出した糖量をフェノール硫酸法で測定した結果を Fig. 10 に示した。（なおこの条件では、ジャガイモ澱粉は全体が糊状になってしまうため測定不能である）。結果から、テッポウユリ澱粉の溶出量が少ないことがわかる。この点は麺としてはきわめて優れた性質である。

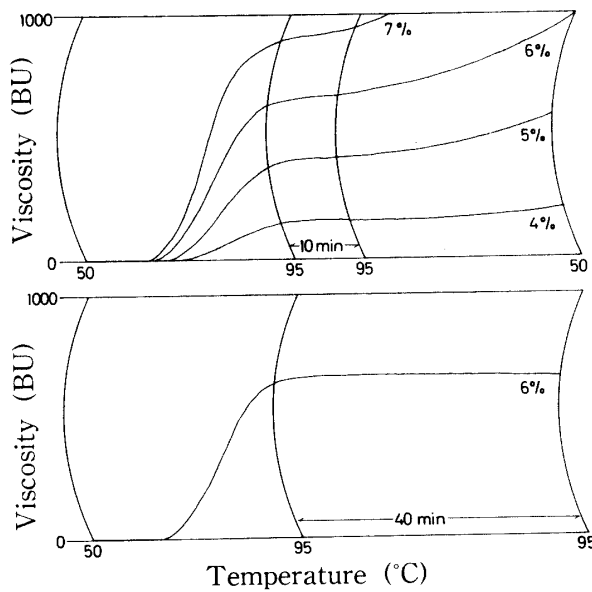


Fig. 6. Brabender amylograms of easter lily starch.  
Brabender DC-3, 75rpm, 1.5°C/min.

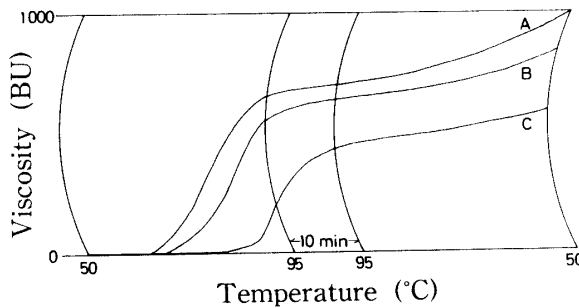


Fig. 7. Effects of NaCl and Sucrose on Brabender amylograms of easter lily starch.

A : Original,      B : Added NaCl ( 5% ),  
C : Added Sucrose ( 10% ).  
Brabender DC-3, 75rpm, 1.5°C/min.

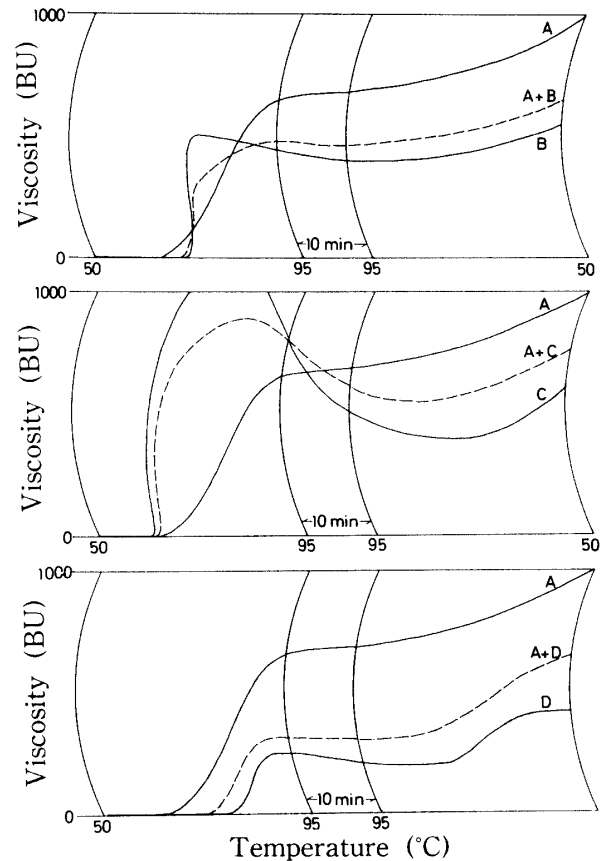


Fig. 8. Brabender amylograms of original and mixed starches.

A : Easter lily,      B : Sweet potato,  
C : Potato,      D : Corn,  
— : Original,      --- : Mixed.

考 察

1. 球根について

テッポウユリの球根は、奄美大島では飢饉の際に食用に供されたとの記録がある。この場合、「飯料にした」あるいは「粉にして食した」などと記されている<sup>5)</sup>。甌島でも、テッポウユリと同様に苦味が強いカノコユリの球根を茹でて搗き、キナ粉をつけたり焼いたりして食したとの記録がある<sup>7)</sup>。また沖縄ではテッポウユリ球根を乾燥したものが古くから鎮咳や強壯の民間薬として用いられている<sup>11)</sup>。これらの例は苦味成分の除去を行っていないように思われる。一方、味噌につくり、また麴をたてて焼酎を作ったとの記録もある<sup>4)</sup>。これらの場合は、あるいは苦味成

分が分解されるのかもしれない。

しかし少なくとも、食用ユリ根のような生鮮品の形態を保ったままの苦味成分の除去は、不可能であると思われる。また、もともと食用として栽培されたものではないので、たとえば使用する農薬の種類や量などの点、あるいは球根の形や保管状態などの点から見てもそのまま食用に供するのは好ましくない。したがって現段階では澱粉を抽出するのが最良の利用方法であると思われる。

一方、切花としてのテッポウユリ栽培においても、出荷したあとに地下に残る球根（切下球）の処理が問題であった。すなわち切下球は除去するのが好ましいにもかかわらず、人出不足のためやむなくそのまま畑にすき込む例が多く、土壤に悪影響を及ぼしていた。澱粉製造にこの切下球も同様に利用できるとすれば、たとえば沖永良部では年間を通しての澱粉原料が供給可能になる。

2. 澱粉製造について

ある植物の組織から工業的な規模で澱粉を製造しようとする場合、つぎのような要因がこれを困難にする。(a) 澱粉含量が低い: 運転費がかかり、粕や廃水量が多くなる。(b) 澱粉粒が微小: 沈澱しない、精製困難。(c) 組織あるいは細胞膜が硬い: 磨砕困難、澱粉が分離されない。(d) 阻害物質、たとえば粘質物やヤニ成分あるいは修酸カルシウムの結晶な

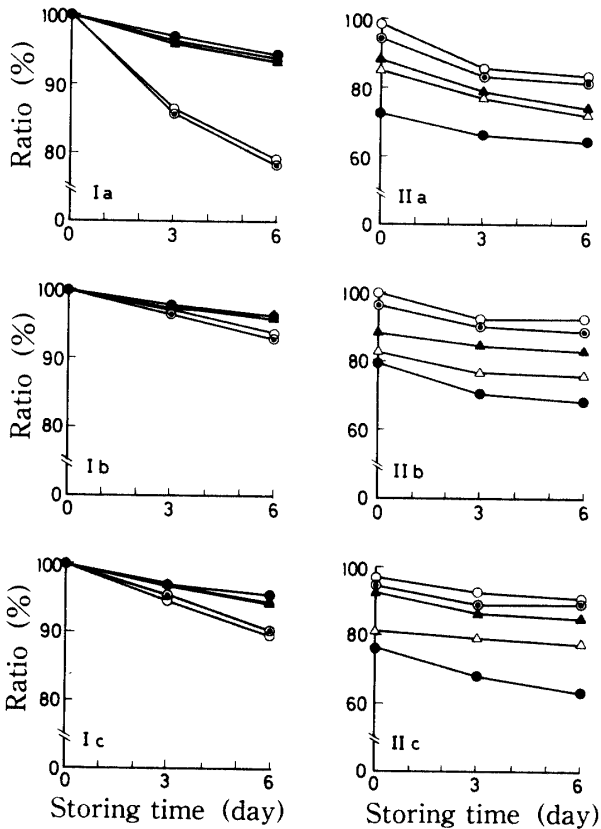


Fig. 9. Changes of weight and height of starch gels (8%) during storage at 5°C.

- I : Weight, II : Height,
- a : Original starch gels (8% Conc.)
- b : Added NaCl (5%)
- c : Added Sucrose (10%).
- : Easter lily, △ : Sweet potato,
- : Potato, ▲ : Corn.
- ◎ : Mung bean

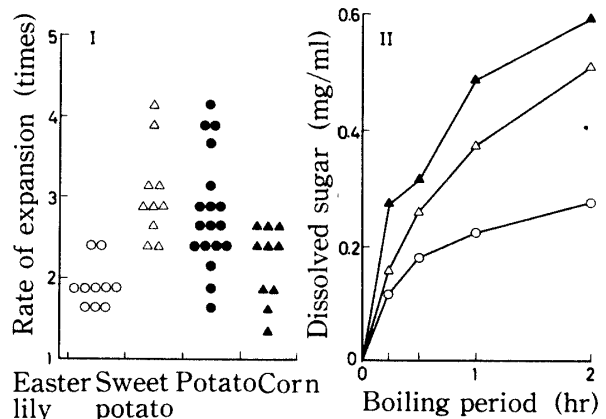


Fig. 10. Degree of expansion (I) and solubility (II) of dried starch gels.

- : Easter lily, △ : Sweet potato,
- : Potato, ▲ : Corn.

Starches were gelatinized in 40% concentration and dried after cut off in 2mm thickness,

- I : In a microwave oven
- II : In boiling water.

どを含む:澱粉の分離阻害, (e) 澱粉への吸着物質, たとえばポリフェノール類などを多く含む:澱粉の褐変化などの品質低下。

テッポウユリ球根の場合にはこれまでに a~c はないことが確められており, 懸念されたのは粘性物質や苦味物質を含むことであった。しかしこれらもほとんど悪影響を及ぼさないことがわかった。

テッポウユリの球根からの澱粉精製は, サツマイモなどに比較すればはるかに容易である。規模により使用できる装置類が限られるが, その融通性は高いと思われる。たとえば磨砕には, 実験室的に家庭用ミキサーを用いた。しかし水を使わずに磨砕してもよく, また和泊町の研修センターでは業務用ジュースャーを使用し, 好結果を得ている。さらに使用水量も少なくすみ, 廃水処理もまた容易であると思われる。工業的規模での廃水および粕の性質を調べ, その処理対策を考えることが今後の課題である。

### 3. 残留農薬について

球根用のテッポウユリ栽培では, 害虫, 病原菌, 雑草などの駆除のために数種の農薬が使用されている。これらが土壤中に残留し球根に付着している可能性がある。しかし澱粉を製造する際には, 付着している泥や古い茎, 根の部分などを除くために必ず水洗するので, この段階でほとんどは除去されると思われる。

一方, 球根として出荷する際には, 通常腐敗球の発生を防ぐためにキャプタン (クロロアルキルチオカルボキシイミド, 商品名オーソサイド) の 200 倍 (0.5%) 溶液に 10 分程度浸漬する<sup>10)</sup>。したがってこのように出荷準備されたものが, 出荷調整その他の理由で澱粉製造用に回された場合を想定する必要はあろう。

しかしキャプタンは魚に対する毒性はかなり強いが, 人畜には低毒性とされており<sup>2,8)</sup>, 前述のように洗浄段階でほとんどが除去できるはずなので問題はないと思われる。もし残っていたと仮定しても, キャプタンは作物組織を磨砕均一化すると, 植物体中の SH 化合物の作用で急速に分解すると言われている<sup>2)</sup>。

かりに球根を洗浄せず, またキャプタンがまったく分解されないものとして, 最終的に澱粉に移行するキャプタン量を求めれば, 次のように計算される。

まず浸漬した球根を引き上げた際約 4% の水分が付着する (実測) ので, 100 g の球根に付着するキャプタン量は約 20 mg である。これをそのまま 4 倍

量の水とともに磨砕すれば, その沈澱層 (約 20g の澱粉がほぼ同量の水を伴う) には約 1 mg のキャプタンが移行する。さらにこれを 10 倍量の水で 3 回洗浄 (合計使用水量は球根の 10 倍) したのち, 水分 20% まで脱水すれば, キャプタン量は約 0.2  $\mu$ , すなわち澱粉に対して 0.01 ppm となる。したがって球根を洗浄せず, またその後の分解もないものとしても, 食品衛生法および環境庁告示に基づく残留基準 (りんご, 米, 野菜などにおいて 5.0 ppm) をはるかに下回っている。

なお, 実際に上記の製法になるテッポウユリ澱粉について, キャプタン含量の定量分析を (財) 鹿児島県公害防止協会 (鹿児島市谷山港) に依頼した結果は, 検出限界 (0.05 ppm) 以下であった。したがって澱粉が計算量以上のキャプタンを吸着するようなこともないと思われる。

## 4. 澱粉の用途について

### (1) 小袋詰澱粉

現在, 家庭内消費用の澱粉として, サツマイモ, ジャガイモ (片栗粉), トウモロコシ (コーンスターチ), クズ (葛粉) などの 200~400 g 程度の小袋詰澱粉が出回っている。したがって, テッポウユリ澱粉の用途としても, まず小袋に詰めてそのまま販売することが考えられる。清純なテッポウユリと純白な澱粉のイメージはよく合致し, 他地域のまねのできない土産品になるであろう。使用法は他の市販澱粉と同様でよいが, とくに糊液の高温安定性が高く, 調味料その他の成分に阻害されないので, カレーやシチューの“とろみ”材などの用途に最も適している。

和泊町経済課の見積りによれば, 切下球の場合でも 1 ケース (20 kg) 1000 円なら集荷手間賃として成立すると考えられている。したがって製造費その他の諸経費を同額程度と見積っても澱粉 1 kg 当り 500 円と計算される。廃棄球根であればさらに低価格になる。現在市販されている小袋詰澱粉を 1 kg 当りに換算すれば, サツマイモ, ジャガイモ, トウモロコシなどでは 300~400 円, ワラビ, クズは 3000~4000 円, さらに少量で特殊な用途であるが, 鳥取県で作られているサフランの廃球からの澱粉や, 奄美大島のソテツ澱粉などでは 4000~5000 円で販売されている。したがって価格の点でも十分太刀打ちできると思われる。ちなみに澱粉 1 kg が 4000 円であれば, 球根としての販売価格でも引合う計算になる。



## (2) その他

澱粉は食品や菓子の原材料のひとつとして使用範囲がきわめて広い。それは色が白く無味無臭である、加熱により水分を吸収し膨潤する、酵素を作用させれば水飴やブドウ糖のような甘味源となる、などの性質のためである。もし、ある食品や菓子の原料の一つとしてテッポウユリ澱粉を使用すれば、製品について、たとえばユリ餅、ユリせんべい、ユリようかん、ユリ餅、ユリ味噌、ユリ焼酎、などの名称をつけることができる。この点も名産品の開発を考えるには有利であろう。

またテッポウユリ澱粉は、アミロース含量が高く老化の速い特性を持っていることが明らかにされた。この性質はリョクトウの澱粉に最も近かった。リョクトウ澱粉は、この性質を利用して、麺類（春雨、クズ切りなど）や澱粉ゲル食品（ワラビ餅など）に加工され、とくにアジア地域一帯で広く賞用されている。テッポウユリ澱粉で作ったこれらの製品も同様に、優れた品質であることが確認されたので、このような加工品も利用開拓の有力な一方向と思われる。

いずれにしても、量販されているサツマイモ澱粉やトウモロコシ澱粉などと競合するような用途は避け、テッポウユリ澱粉の特殊性を生かした使用をすべきであろう。いまのところ、生産量の規模を考慮すれば、ユリの花のイメージと結びつけた食品を複数開発し、地域の特産品として世に出すのが得策だと思われる。ユリ栽培農家のみならず、地域の産業の賦活にも貢献しうると期待される。

## 要 約

鹿児島県沖永良部島は年間に約2500万個のテッポウユリ球根を産し、世界一の生産地として知られている。そのうち、規格外などで廃棄される量だけでも200tにも達する。

本研究はまずこの球根から澱粉を抽出する方法を確立し、つぎにその澱粉の性質を、他の市販澱粉の

性質と比較しつつ詳細にしらべた。

その結果、球根に対し15~20%の澱粉が、水を用いるだけで容易に抽出できることがわかった。また、その澱粉は大粒子できわめて純度が高かった。さらにアミロース含量が多く、老化しやすいこと、糊の粘度が安定していることなどがわかった。

これらの結果、澱粉はそのまま小袋詰にして販売できるほか、麺や菓子その他に加工し、島の特産品として販売することが有望であると思われる。これにより栽培農家はもとより、地域全体の産業に活性化をもたらす効果が期待できる。

**謝辞** 本研究は(財)鹿児島県産業技術振興協会の委託研究として実施されたものである。また鹿児島県農業試験場花き部の小林正芳部長には種々ご教示をいただき、さらに和泊町経済課およびえらぶ花き園芸組合、南栄糖業(株)のご協力を得たことを記し、関係者各位に深甚なる謝意を表する。

## 文 献

- 1) 藤本滋生・中島修一・久保 豊・菅沼俊彦・永浜伴紀：本邦に自生する植物の澱粉に関する研究(第2報)カラムシ、オシロイバナ、テッポウユリ、サルトリイバラの澱粉について、澱粉科学, 28, 174-179 (1981)
- 2) 後藤真康・加藤誠哉：残留農薬分析法, p. 190, ソフトサイエンス社, 東京 (1980)
- 3) 科学技術庁資源調査会：三訂補日本食品標準成分表, p. 138, 科学技術庁資源調査会, 東京 (1979)
- 4) 蟹江松雄：薩摩における焼酎造り五百年の歩み, p. 21, 蟹江松雄, 鹿児島 (1986)
- 5) 名越左源太：南島雑話1 (国分直一・恵良宏校注), p. 84, 平凡社, 東京 (1984)
- 6) 公害防止の技術と法規編集委員会：公害防止の技術と法規・水質編, p. 250, 産業公害防止協会, 東京 (1972)
- 7) 内藤 喬：鹿児島民俗植物誌, p. 264, 鹿児島民俗植物誌刊行会, 鹿児島 (1964)
- 8) 坂井 弘：農業公害ハンドブック, p. 218, 地人書館, 東京 (1974)
- 9) 清水基夫：万有百科大事典 (19), p. 652, 小学館, 東京 (1972)
- 10) 和泊町技術員連絡協議会：えらぶの花 (花き栽培技術指針), p. 10, 和泊町技術員連絡協議会, 鹿児島 (1983)
- 11) 吉川敏男：沖縄の薬草, p. 54, 日刊沖縄社, 沖縄 (1983)

### Summary

Okinoerabu island has been well-known for the greatest amount of production of Easter lily bulbs in the world, and now about 25 million bulbs a year are harvested. However, the substandard bulbs discarded there amount to as much as 200t.

In this study, a method for extraction of starch from the bulbs was established and the properties of the starch were investigated, while these were compared with those of other various commercial starches.

As a result, 15-20 % starch by weight of the materials was easily extracted being mashed only with water. The lily starch had a large granular size and showed extremely high purity. Furthermore, it was high in amylose contents, and was to be formed into paste having stable viscosity.

Thus the lily starch is available to make such starchy foods as moodles, pudding-like confectionaries and so on, and also the refined white starch packed in small portions must turn out to be one of the most attractive products made in this lily island.