

## 糖液によるこんにゃく精粉の限定膨潤とその利用

誌名	群馬県農業試験場研究報告
ISSN	13412019
巻/号	8
掲載ページ	p. 57-60
発行年月	2003年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# 糖液によるこんにゃく精粉の限定膨潤とその利用

高畑浩之  
(群馬県農業試験場)

## 要 旨

こんにゃく精粉は、何十倍もの水を吸収して膨潤するが、糖液中では膨潤が制限(限定膨潤)される。そこで、精粉の膨潤に与える糖液の温度、濃度、加水倍率(液量)等の影響について検討した。糖液中での精粉の膨潤率は、糖液の濃度に反比例し、液量に比例していた。また、糖液の温度が低い方が精粉の膨潤率が小さくなったが、その影響は濃度や液量に較べて比較的少なかった。糖液調製に用いる糖は、DE値が低い糖の方が精粉の膨潤率は低かった。したがって、糖による精粉の限定膨潤の機構は、粒子表面をフィルム状に覆うなど、精粉粒子の表面と糖分子との相互作用による要素が強いのではないかと推測された。さらにこの技術を利用したこんにゃくの試作を行った。こんにゃく精粉の糖液による限定膨潤は定量的に説明できる現象であり、商業的な加工手段として利用できると思われた。

## 緒 言

こんにゃくは、保水性に優れ、食物繊維として様々な機能性を持つことから、近年の健康志向の高まりにともない注目されている素材である。こんにゃくの消費拡大や栽培農家の収入安定に寄与するため、当场農産加工指導センターでは、昭和61年の開設以来、澱粉を添加した製品や薫製、食肉と組み合わせた総菜、酵素の活用、など様々な加工品の検討を行ってきた。

特に水溶性食物繊維としてのこんにゃく糊を手軽に利用するために、加圧加熱殺菌(レトルト)や糖の添加について検討した。糖の添加の検討は、すなわち「こんにゃくジャム」の試作につながったが、このジャムは、当初は原料を均一に混ぜたものであり、糊が粘って糸を引き評価が悪いばかりか、パンに塗りにくいという欠点があった。そこで、糊に糖を入れるのではなく、糖液に精粉を入れる方法を試みたところ、シヨ糖の濃度を調整することで「つぶつぶ感」のある状態をコントロールでき、ジャムに利用できることが確かめられた<sup>1)</sup>。そこで次に、この手法の適用範囲を

広げるために、甘味度の低い澱粉分解物(デキストリン)などの糖についても検討し、さらにこの性質を利用したこんにゃく加工品の試作を試みた<sup>2)3)</sup>。なお、加工品の普及に関しては群馬県蒟蒻消費拡大推進協議会、農業改良普及センター、県内農業協同組合、農産加工関係者各位に御協力を頂いているところでありここで改めて感謝の意を表します。

## 試験方法

### 1 精粉の膨潤に与える糖液温度の影響

#### 1) 試料

精粉は、平成12年度産「白鶴」(株)田村靖一商店)を使用した。糖は、デキストリン「バインデックス#100」(松谷化学(株))を供試した。

#### 2) 測定方法

糖25gを水160gに溶解し13.5%の糖液を調製した。この糖液を所定温度に平衡化してから精粉5gを分散させ、振とう恒温槽中で一定時間膨潤させた。

糖液温度(°C) : 20 40 60

膨潤時間(h) : 1 2 3 4 5

この膨潤液をガラス漏斗「25G-3」(岩城硝子(株))上に移して12分間減圧吸引し重量を測定した。膨潤率は以下の式で求めた。

膨潤精粉重量=吸引後漏斗重量-漏斗空重量

膨潤率=膨潤精粉重量/供試精粉重量×100

## 2 精粉の膨潤に与える糖液濃度及び液量の影響

### 1) 試料

試験方法1と同じものを供試した。

### 2) 測定方法

以下の水溶媒の量に対してそれぞれ所定の濃度の糖液を調製した。

水溶媒 (g) : 160 140 120 100 80

糖液濃度(%) : 0 3 6 10 12 14

糖液は20°Cに平衡化してから精粉5gを分散させ、20°Cの振とう恒温槽中で2時間膨潤させた。

この精粉の膨潤率を試験方法1と同様に求めた。

## 3 精粉の膨潤に与える糖液種類の影響

### 1) 試料

精粉は、試験方法1と同じものを供試した。

糖は、デキストリン「バインデックス#100」、「同#1」、「同#2」、「同#4」(松谷化学(株))を供試した。DE値(Dextrose Equivalent)は順に、2~5、8±1、11±1、19±1である。

### 2) 測定方法

水160gに糖を溶解し、2%間隔で濃度40%までの糖液を調製した。この糖液を膨潤温度20°Cに平衡化してから精粉5gを分散させ、20°Cの振とう恒温槽中で2時間膨潤させた。

この精粉の膨潤率を試験方法1と同様に求めた。

## 4 糖による限定膨潤を利用した加工品の開発

糖による限定膨潤を利用してこんにゃく加工品の開発を検討した。

## 結果及び考察

### 1 精粉の膨潤に与える糖液温度の影響

精粉5gに対して糖液の水溶媒量は160gであり、通常のこんにゃく製造時の慣習に従って精粉に対する加水倍率で表せば32倍である。したがって、通常の水による膨潤ではかためのこんにゃく糊となる加水倍率であるが、どの温度でも5時間後も液体部分が残し、液体に精粉の膨潤粒子が分散している状態であった。

図1に精粉の膨潤に与える糖液濃度の影響を示した。膨潤率は、11.5~14.0の範囲にあり、糖液温度が高い方が膨潤率がやや高かった。したがって、目標とする膨潤率にしたいが糖の使用量を抑えたいという場合には、糖液温度は低い方が望ましいと思われた。

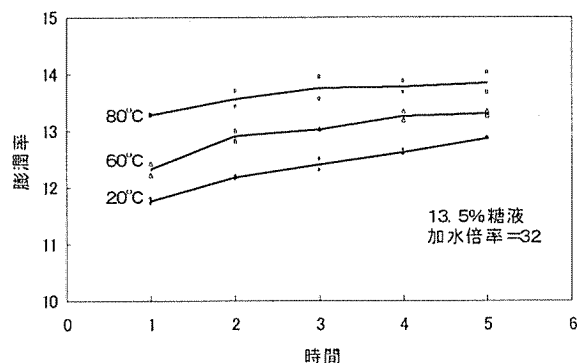


図1 精粉の膨潤に与える糖液温度の影響  
Fig.1 Effect of sugar solution temperature on swelling of konnyaku powder.

### 2 精粉の膨潤に与える糖液濃度の影響

所定の水溶媒量に対してそれぞれ所定濃度の糖液を調製した。水溶媒量は、精粉に対する加水倍率で表せば、それぞれ32、28、24、20、16倍である。それぞれの糖液について20°C 2時間後の精粉の膨潤率を測定した(図2)。

精粉の膨潤率は、糖液の濃度に反比例し、加水倍率(液量)に比例していた。すなわち、糖液によるこんにゃく精粉の限定膨潤は定量的に説明できる現象であり、商業的な加工手段として利用できると思われた。例えば、精粉の膨潤率を12.5%にしたい場合、図2から加水倍率32倍・糖液濃度14%でもよいが、加水倍率18倍・糖液濃度10%にも置き換えられることがわかる。

なお、糖液濃度と膨潤率の相関は、指数対数で表現でき加水倍率32倍のとき相関係数は0.99であ

った(図3)。

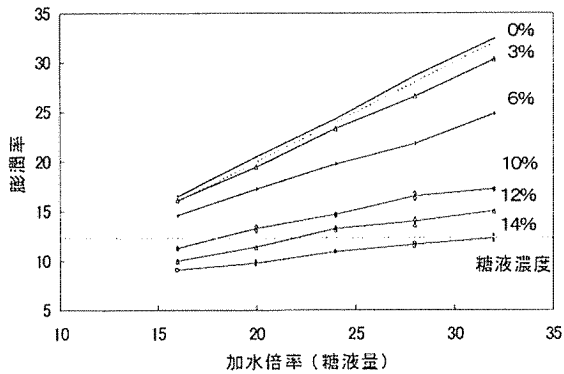


図2 精粉の膨潤に与える糖液濃度の影響  
Fig.2 Effect of sugar solution concentration on swelling of konnyaku powder.

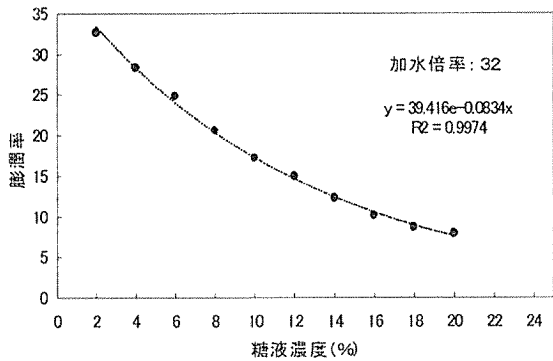


図3 糖液濃度と膨潤率の関係(加水倍率32倍)  
Fig.3 Relation between sugar solution concentration and degree of swelling.

### 3 精粉の膨潤に与える糖の種類の影響

DE値の異なる糖を用いた時の糖液濃度と膨潤率の関係を図4に示した。DE値は、澱粉から作られる糖の分解程度(分子の大きさ)を示す指標である。DE値が低い程、分子が大きく甘味が少ない。精粉の膨潤率は、DE値が低い糖の方が低かった。したがって、糖による精粉の限定膨潤の機構は、単に糖の浸透圧によるものではなく、粒子表面をフィルム状に覆うなど、精粉粒子の表面と糖分子との相互作用による要素が強いのではないかと推測された。また、加工品への利用にあたっては、他の食品成分への影響や糖の甘さも考慮し、還元デキストリン等も含めて様々な糖から目的とする製品に合う原料を選択していくことが望ましいと思われた。

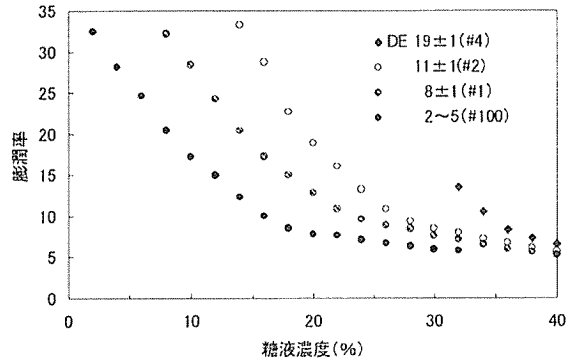


図4 精粉の膨潤に与える糖のDE値の影響  
Fig.4 Effect of DE value of sugar on swelling of konnyaku powder.

### 4 糖による限定膨潤を利用した加工品の開発

シヨ糖を用いた精粉の限定膨潤によってつぶつぶ感のあるジャム様のこんにやく食品ができるが、シヨ糖を用いる場合、その甘さが制約となり活用は菓子類等に限定される。しかし、DE値の低い、すなわち、甘さの少ない糖を用いて限定膨潤ができることがわかり、これにより総菜等他の多くの加工品への利用が可能になると思われた。

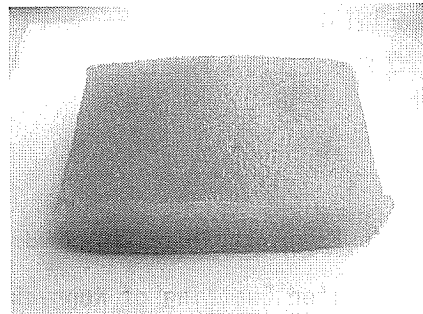


図5 粒感のある板こんにやく  
Fig.5 Konnyaku with feeling of particle.

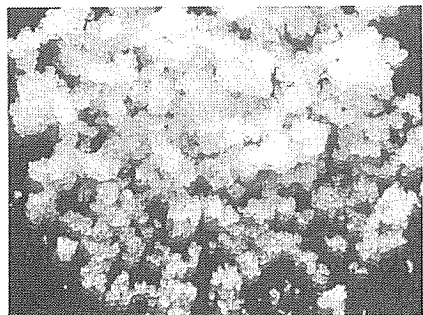


図6 独立した粒子状のこんにやく  
Fig.6 Konnyaku of scattered particle.

例えば、限定膨潤させた状態の精粉粒子をその

まま加工品や加工原料として利用することができる。

また、限定膨潤させた後に通常のこんにやくと同様アルカリで凝固させると、つぶつぶ感の強い板こんにやくが調製できた(図5)。

このつぶつぶ感は、糖液の濃度や量によってある程度の調整が可能であり、アク抜けが良く、味しみが良い特徴があった。また、凝固剤投入後、型入れせずに攪拌しながら加熱凝固させることにより、独立した粒子状の微細こんにやくを調製することも可能であった(図6)。

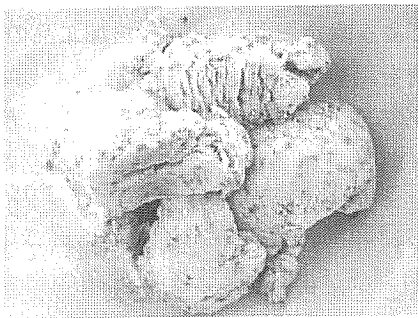


図7 粒子状こんにやく入りアイス試作品  
Fig.7 The trial product of Ice cream containing particulate konnyaku.

今後、この限定膨潤を利用した製品の物性や利

用性をさらに検討すると共に、この技術を利用した新しい加工品が市場に定着することを期待したい。

#### 引用文献

- 1) 高畑浩之・山田千代.1999.新しい食感のこんにやく食品.平成11年度関東東海農業の新技术.16:276-279.
- 2) 高畑浩之.2001.新しい食感のこんにやく食品.平成12年度こんにやくいもの新しい情報(群馬統計協会):24-27.
- 3) 特許出願広報.特開2002-51710.

(Key Words: Konnyaku, Konnyaku powder, Konjac powder, Seiko, Sugar, Swelling)

### Limited Swelling of Konnyaku Powder in Sugar Solution and its Application

Hiroyuki TAKAHATA

(Gunma Agricultural Experiment Station)

#### Summary

Konnyaku powder (konjac powder, seiko) absorbs large quantity of water and swells, but swelling is restricted (Limited swelling) in sugar solution. Then, the effects of solution temperature, concentration, quantity, etc. of sugar solution exerted on swelling of konnyaku powder were examined. The degree of swelling of konnyaku powder in sugar solution was proportional to quantity of its solution, and was in inverse proportion to the concentration of its solution. The degree of swelling of konnyaku powder became small, as the temperature of its solution was lower, but the effect was comparatively little compared with its concentration or its quantity. DE value of sugar in its solution was low, so the degree of swelling of konnyaku powder was lower. Therefore, it was surmised that the limited swelling of konnyaku powder by sugar is due to the strong element by the interaction of the surface of konnyaku powder and sugar molecule, such as wearing the particle surface like a film. Furthermore, the konnyaku processed goods using this technology were made experimentally. Limited swelling by sugar solution of konnyaku powder is a phenomenon which can be explained quantitatively, and is considered that it can be used as a commercial machining means.