

## すんきに関する研究 (第2報)

## すんきとその類似漬け方との栄養学的成分の比較\*

## Studies on the Japanese Pickles "Suniki" (II)

Comparison between the Suniki and other modified pickling  
Methods concerning with their dietetic Componets

板橋 雅子\*\*

(Masako Itabashi)

The auther had already reported that the "Suniki" is an excellent pickles as preservation method of greens.

In this report, dietetic components of Suniki-pickles and a few samples pickled according to its modified pickling method using Nozawa-Na instead of Kiso-Na are studied.

The results are as follows :

1. By the action of lactobacilli orginally existed in the raw leaves during the procession the decrease of crude protains in the raw leaves is very small, regardless the addition of pickling-breed or not, but the loss was smalles in the case of this addition.
2. The addition of 5% salt caused large decrease of crude protains in the raw leaves.
3. In the process of pickling period, when the concentration of lactic acid produced by lactbacilli is high, the decomposition of crude protains is restricted and the dissolution of amino acids to pickling- liquid is controlled.

前報<sup>1)</sup>に詳述したが、すんきは長野県木曾地方において、同地方特有の木曾菜を原料とした独得の無塩漬物であり、緑葉野菜の保存食として利用され、長野県の無形文化財にも指定されている<sup>2)</sup>。このものに関する科学的の研究としては中山等の既報<sup>3,4,5)</sup>があり、寒冷な環境下において乳酸菌のみが繁殖することによってこの独特な無塩漬物が可能となるものとし、数種の乳酸菌を検出して報告している。

著者は前報において、すんきの現地製品と実験室製品との栄養学的成分を比較検討し、すんきが葉菜の保存食としてすぐれている事実、および漬込条件を厳密に管理した実験室製品および、自然環境下に製造された現地製品との栄養学的成分を比較検討した。

木曾地方特産のすんきは、いわゆる木曾菜を原料として用いるが、本実験の開始当時、木曾御岳山の噴火のた

め木曾菜を入手できなかったため、今回はこれと類縁の野沢菜を原料とした。そして、すんき漬とまったく同一条件で漬けた製品と、すんき漬の漬け方を多少変えて漬けた数種の製品とに関して、それぞれ、残存粗たんぱく質および遊離アミノ酸を定量して比較検討し、二、三の知見を得たので報告する。

## 1. 実験方法

## 1) 試料

原料の野沢菜は1979年11月中旬、長野県上水内郡戸隠村で入手した。これを用いて以下の5種の試料を調製した。

i) 試料A すんき漬法によったもの、すなわち、原料を60°Cの温湯に10分間浸漬した後、充分に水を切り、その1kgに対して漬種(前年度調製したすんき)10gの量比で、ホーロー容器内に交互に漬け込み、これに漬込量の2倍重量の重石を施し、冷蔵庫内で-3°Cに60日間

\* 昭和55年10月11日 第32回日本家政学会総会で一部講演

\*\* 共立女子短期大学

## すんきに関する研究 (第2報)

保った後、凍結乾燥した。

ii) 試料B 漬種を加えずに試料Aと同様に処理した。

iii) 試料C 前処理は試料Aと同様にしたのち、原料の5%に当る食塩を各層に平均に添加し、以後試料Aと同様に処理した。

iv) 試料D 原料を湯通しせずに用い、試料Cと同様に処理した。

v) 試料E 原料をそのまま凍結乾燥した。

## 2) 残存粗たんぱく質の定量

常法によりケルダール法を用いて定量した。この際、窒素、たんぱく質換算係数は6.25を用いた。

## 3) 遊離アミノ酸の定量

各試料を粉碎し、それぞれの1gずつをとり、75%エタノールで十分に抽出し、日立KLA-5型アミノ酸オートアナライザーを用いて測定した。

## 2. 結果および考察

## 1) 残存粗たんぱく質

各試料中の粗たんぱく質の定量結果を表1に示す。試料Eの24.8%に対して、試料AおよびBはそれぞれ23.6%、23.1%と、殆んど損失がないことが知られた。すなわち、すんき漬法によった場合は、原料中の粗たんぱく質の分解が殆んどなくそのまま残存することが知られ、すんき漬が葉菜類の保存食として有効である

表1 各試料中の粗たんぱく質

試料	含有率(%)
A	23.6
B	23.1
C	14.5
D	13.7
E	24.8

ことが証明されたと考えられる。この際、漬種を用いた試料Aと、用いなかった試料Bとの間には0.5%という僅かな差のみであるが、これは恐らく漬種を用いなかった試料Bの場合でも、実験操作中に、空気中から乳酸菌の侵入があったため有意の差を生じなかったものと考えられ、この点、今後の実験操作においては無菌状態を厳密に管理する必要があるものと反省する。

一方、食塩5%を添加した試料CおよびDでは、それぞれ14.5%、13.7%と、原料中の粗たんぱく質のほぼ半量を失っている。ただし、この数値は試料中に浸透していた食塩の重量を考慮せずに測定したものなので、実際はこの値よりは大きな値を示すものと思われるが、添加した食塩の大部分は漬け汁中にあると考えられるので、食塩添加漬によって粗たんぱく質の残存量が減少するという事は事実であると考えられる。食塩は一般にプロテアーゼの活性を抑制するものと考えられているが、5%程度の濃度では反って酵素活性が促進されるのではないかと考えられるような結果が得られた。以上の事実よ

り、葉菜類を保存食として漬ける場合は、食塩添加が好ましくないことが知られ、このことはすんき漬において無塩が絶対条件であるという現地の鉄則が証明されたものと考えられる。なお、この場合、試料Dの残存粗たんぱく質が試料Cより少ない値を示すのは、原料を湯通し処理しなかったため、原料中の自家消化酵素の残存量が多く、漬込中のたんぱく質の分解がより多く、進行したためと考えられる。以上より、すんき漬法には原料に湯通しの前処理をすることおよび絶対無塩下に行なうことが良好な製品を得るための必要条件であることが再確認され、またその条件を満たした場合は原料中の粗たんぱく質は生葉の凍結乾燥物のその値に近く殆んど損失することなく残存させ得ることが知られた。

表2 各試料中の遊離アミノ酸 (mg/g)

アミノ酸	試料A	B	C	D	E
Ile	0.014	0.006	0.072	0.127	0.108
Leu	0.017	0.012	0.081	0.154	0.007
Lys	0.006	0.006	0.104	0.152	0.082
Met	—	0.001	0.012	0.053	0.002
(Cys) <sub>2</sub>	—	—	—	0.051	—
Phe	0.012	0.007	0.078	0.111	0.010
Tyr	0.006	0.004	0.063	0.073	0.008
Thr	0.436	0.152	0.441	0.272	1.042
Trp	—	—	0.024	0.044	0.067
Val	0.036	0.017	0.130	0.206	0.204
Arg	—	0.001	0.124	0.054	0.284
His	0.001	0.002	0.082	0.072	0.168
Ala	0.107	0.085	0.273	0.264	0.201
Asp	0.076	0.044	0.111	0.143	0.243
Glu	0.225	0.080	0.481	1.138	0.387
Gly	0.012	0.008	0.032	0.057	0.019
PRO	0.322	0.045	0.114	0.251	0.228
Ser	0.164	0.081	0.122	0.113	0.584
	1.434	0.551	2.344	3.335	3.644

## 2) 遊離アミノ酸

各試料中の遊離アミノ酸の定量結果を表2に示す。数字は各試料1g中の各アミノ酸含有量をmgで示したものである。アミノ酸総量で、試料Eが3.644mg/gと最大値を示すことは、試料Eが原料生葉をそのまま凍結乾燥したものであり、なるが故に組織中でたんぱく質合成の途上にあったアミノ酸類が、溶出等の損失がなくそのまま残存しているためと考えられる。一方、試料A, B, CおよびD中のアミノ酸は原料中に存在したもののおよび、漬込過程においてたんぱく質の分解によって生成したものの総和の中から漬汁中に溶出した分の残物と考えられる。

その理由として、アミノ酸総量ではすべてが試料Eよ

り低い値を示しているにも拘らず、原料である試料E中の検出量よりも反って多く検出されているアミノ酸がある。例えばイソロイシン(試料D)、ロイシン(試料A, B, C, D)、リジン(試料C, D)、メチオニン(試料C, D)、フェニルアラニン(A, C, D)、チロシン(試料C, D)、バリン(試料D)、アラニン(試料C, D)、グルタミン酸(C, D)、グリシン(試料C, D)、プロリン(試料A, D)などがそれである。また試料E中に存在しながら漬込操作後の試料中に検出されなかったアミノ酸(例えば、試料Aにおけるメチオニン、トリプトファン、アルギニン)、は漬汁中への溶出を、更に試料E中に検出されなかったにも拘らず漬込操作後の試料中に検出されたアミノ酸(試料Dにおけるシスチン)は、漬込過程においてたんぱく質の分解によって生成したものであることの証拠である。

次に、アミノ酸総量が無塩漬の試料AおよびBよりも、食塩5%添加漬の試料CおよびDの方が大きな値を示すことは、既述の残存粗たんぱく質の顕著な減少と共に、たんぱく質の分解が食塩添加によって促進されたことを示すものである。

さらに試料CおよびDを比較すると、湯通しせずに自家分解酵素を破壊しなかった試料Dの方が大きい値を示し、この結果もたんぱく質の残存量に対する考察と一致する。一方、無塩の場合は、漬種を用いなかった試料Bの方が試料Aよりも小さな値を示し、一見、たんぱく質の残存量の結果と矛盾するが、試料Aでは漬種に由来する乳酸菌による漬汁中の乳酸濃度は、自然に侵入した乳酸菌による試料Bのそれよりも大であるはずなので、乳

酸が漬込過程におけるたんぱく質の分解を抑えると同時に、漬物中に生じたアミノ酸の漬汁中への溶出を抑制した結果ではないかと考えられる。

### 3. 要約

すんきの栄養学的効果を知る目的で、すんき漬法による試料とこれに類似する数種の漬け方の試料の成分をそれぞれ分析して以下の結果を得た。

- 1) すんき漬法では漬種の有無に拘らず、原料中の粗たんぱく質の損失が非常に少ない。
- 2) すんき漬と同様の漬込操作でも、食塩を5%添加すると粗たんぱく質のほぼ半量が失われる。
- 3) 漬込過程に、原料中の遊離アミノ酸および粗たんぱく質の分解によるアミノ酸は漬汁中に溶出するが、乳酸菌による乳酸濃度が大きであると、粗たんぱく質の分解が少なく上に、アミノ酸の漬汁中への溶出が抑制されるものと考えられる。

終りに終始ご指導頂いた共立女子大学泉谷希光教授ならびに有益なご助言を賜った東京学芸大学名誉教授三橋達雄博士に深く感謝する。

### 文献

- 1) 板橋雅子：調理科学，投稿中
- 2) 郷土の味も無形文化財へ：エコノミスト(1982)
- 3) 中山大樹：農化，**23**，497(1949)
- 4) 中山大樹，小池弘子：発工誌，**43**，157(1965)
- 5) 中山大樹：小池弘子：同上，**43**，799(1965)

(昭和57年7月1日受理)

### 領収証の発行について

現在、郵便振替にてご送金いただいた場合は、事務効率化のため領収証はご送付致しておりません。郵便局にて送金手続の際、受けとられた控が領収証の代わりとなりますので、保管下さい。

なお、本会の領収証が必要な方は、その旨お申し出下さい。