発酵漬液の漬物用調味液としての 利用とその保存性

小田尚子*・澤田佳与子*

Use of Liquid Part of Fermented Pickles as Seasoning Liquid and Its Preservation Quality

Naoko ODA* and Kayoko SAWADA*

* Tokyo Kasei Gakuin Junior College, 22,
Sanban-cho, Chiyoda-Ku, Tokyo 102

A liquid part of fermented Kabuzuke was used as seasoning liquid of fresh turnips. The quantity of main organic acids of turnips pickled in this clear liquid for 48 hours at 4°C was almost the same of fermented turnips. The leaf color of the pickled turnips appeared to be more fresh-green than that of fermented turnips. Colonies of several kinds of bacteria decreased in order from $10^7 \sim 10^4$ cells/ml to below 10^2 /ml after 72 hours. When stored at 25°C, turbidity of this clear liquid increased with in short period, but at 4°C, did not increase for a month. In conclusion, this liquid part may be useful as a seasoning liquid of pickle. (Received Oct. 25, 1990)

発酵漬物は古くから我国の伝統的な食品の一分野を形成してきた。その味覚は種々の機構が関与してつくられるが、その大部分は系内で有効に働く微生物の代謝産物により醸成され、その味覚は複雑で味味の深いものであった。最近の市販の漬物は、本来発酵漬物であったものさえ、調味漬として市場に出されている場合が殆どで、発酵漬物本来の独特な味覚が失われつつある。発酵漬物が必要にして十分な作用を受けて出来上がった場合、その漬液中には複雑な味覚を作り上げている様々な成分が存在しているが、その漬液は利用されないまま捨てられているものが多い。そこで、本実験では発酵による伝統的な味覚を持つ漬物を作るための調味液として、発酵漬液の利用を試みた。併せて、その漬液の保存性についても検討したので報告する。

1. 実験方法

(1) 発酵漬物および発酵漬液の調整

発酵漬物は、供試野菜（カブ）の重量（5~6 kg）に対し3%の食塩を用いて漬け込み、供試野菜と等重量の重石を用いて室温（約20°C）下で8日間発酵させた。発酵漬液は、上記発酵漬物の漬液を遠心分離（12 000 rpm, 5分間）し得られた上澄液を用いた。

(2) 発酵漬液の調味液としての利用法

生のカブを適当に刻みその重量の3%の食塩で塩もみした後、4倍量の発酵漬液に4°C、48時間浸漬した。

(3) 発酵漬液を利用した漬物の品質評価

品質は発酵カブと市販の調味漬カブを対照とし、酸味、おいしさ、歯ごたえ、色及びにおいについてシェッフェの対比較法による官能検査を行った。また、発酵カブ及び生カブを対照として有機酸量を比較した。葉の色の違いについては写真撮影を行った。

(4) 分析方法

- 1) 酸度：1/10 N NaOH にて滴定し、乳酸として100分率で示した。
- 2) pH：pH メーター（東亜電波工業製 HM 20 B）を用いた。
- 3) 食塩濃度：コンパクト塩分計（堀場製作所製 C-121）を用いた。
- 4) 有機酸の定量：小田ら¹⁾に準じて行った。

(5) 微生物試験

- 1) 供試菌：当研究室保存の *Escherichia coli* k-12, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, 及び白菜の葉から CVT 培地を用いて分離した未同定菌4株を用いた。
- 2) 細菌の生存試験：メンブランフィルターで無菌にした発酵漬液に、前培養した供試菌を一定量加え、25°C、72時間放置し、前後の菌数を平板塗抹培養法（ブイヨン培地及び CVT 培地・37°C・48時間培養）により測定し比較した。

(6) 保存性

発酵漬液を4°C及び25°Cに保存した場合の濁度（580 nm）を経日的に測定した。

2. 実験結果及び考察

(1) 発酵期間とその発酵漬液

発酵漬液の発酵期間による違いを検討するために、漬液中の pH を経日的に調査した（Fig. 1）。pH は3日間で急激に低下し、7~10日後には4前後となった。この pH の低下傾向から発酵が正常に行われた²⁾と判断

* 東京家政学院短期大学（〒102 東京都千代田区三番町22）

し、女子学生 335 名による試食の結果³⁾等から、発酵期間は、漬液が pH 4 程度に低下する 8 日前後が適当と思われた。発酵カブ漬 9 検体の漬液の成分等を Table 1 に示した。発酵条件が一定でなく、カブの成分の違いなどから成分的にかなりの個体差がみられた。宮尾ら⁴⁾は、カブ漬液に乳酸が約 1.2% 含まれたと報告しているが、本実験ではその 1/4 程度の少ない例もみられた。しかし、各有機酸量の平均や、酸度等は既報^{4)~6)}とほぼ一致していた。

Fig. 1 Changes of pH in liquid part of Kabuzuke

Table 1 Concentration of organic acids, NaCl, acidity and pH of liquid part of Kabuzuke

organic acid (mg/100 ml)	range	mean
Formic acid	16.4 ~ 27.0	21.2
Acetic acid	27.3 ~ 83.2	55.4
Propionic acid	nd.* ~ 7.2	—
Lactic acid	308.9 ~ 975.8	576.0
Oxalic acid	nd. ~ 14.7	—
Succinic acid	10.4 ~ 40.9	22.7
Fumaric acid	4.1 ~ 14.1	9.1
Malic acid	1.4 ~ 16.8	7.2
Tartaric acid	5.0 ~ 94.1	38.8
Citric acid	nd. ~ 4.9	—
Acidity (%)**	0.42 ~ 0.95	0.59
NaCl (%)	2.4 ~ 4.2	3.3
pH	3.56 ~ 4.18	3.89

* non detected

** as lactic acid

(2) 発酵漬液の漬物用調味液としての利用性

発酵漬液が漬物用調味液として利用出来るか否かについて検討した。発酵漬物の味覚に最も関連の深い成分として有機酸類が想定されるが、発酵カブと発酵漬液を調味液として利用したカブ漬（以下では浸漬カブと略記）の有機酸パターンは類似しており、発酵漬液の殆どの種類の有機酸の約 60~70% がカブ中に浸透していた (Fig. 2)。また、生カブには比較的多く存在するが発酵カブになると殆ど消失するリンゴ酸、酒石酸、クエン酸が浸漬カブでは生カブとほぼ同量存在した (Fig. 2)。試食の結果、浸漬カブには生カブの味覚が残っていたが発酵漬物独特の味覚もあった。官能検査の結果、浸漬カブの評価は酸味、歯ごたえ、色及び香りにおいて発酵カブよりも高く、市販調味カブよりも低かった。おいしさの評価は、浸漬カブと市販調味カブには差がなく、両者は発酵カブよりも好まれた。この結果は、パネラーとして 20~60 才代の男女であったことから最近の漬物に対する嗜好の傾向を示すものと考えられる。発酵漬液を利用することによって調味漬に近い発酵漬物が出来る可能性が示された。

葉の色に関しては、クロロフィルの分解が進んだ発酵カブに比べて浸漬カブは鮮やかな緑色を呈していた (Fig. 3)。板橋ら⁷⁾は、これと同様な事実をはじめから乳酸を添加して作ったスunki漬で報告している。クロロフィルの分解は、漬物の場合ではフェオフィチンへの分解が主なものと考えられる。この分解は生細胞の間はおこらない事⁸⁾から、浸漬カブには発酵カブに比べて同様な味覚をもつ割には生細胞が多く残存しているものと推測された。この事は上述したリンゴ酸等の有機酸及び試食の結果とも一致するように思われる。

(3) 発酵漬液の細菌の生存に対する影響と保存性

E. coli k-12, *S. aureus*, 及び未同定菌 2 株の発酵漬液中における生存菌数は 6×10^3 /ml 以下と激減し、*B. subtilis* と未同定菌の 2 株では、初発菌数の 1/10~1/100 に減少した (Table 2)。発酵漬液中には、有機酸、食塩、酸度、pH 等抗菌的条件が存在し (Table 1)、その他にもアルコール、乳酸菌からの抗菌性物質等の存在も考えられる。そのため発酵漬液の環境は微生物の生育にとって好ましいものではないため減少したものと思われた。また、発酵漬液を 25℃ で保存した場合、pH 4.5 では 4 日で濁度は急激に上昇し、pH 3.6 では 5 日間は濁度が殆ど上昇しなかったがその後徐々に上昇した。しかし、保存温度を 4℃ にした場合、用いたいずれの発酵漬液も 15 日間は濁度が上昇せず、保存 1 ヶ月後でも

Fig. 2 Efficiency of liquid part of Kabuzuke as seasoning

- (a) liquid part of Kabuzuke
 (b) Kabuzuke
 (c) fresh turnip
 (d) turnip pickled in liquid part of Kabuzuke for 48 hrs.

Fig. 3 Color of the turnips

- (A): the turnip pickled in the liquid part of Kabuzuke for 48 hrs at 4°C
 (B): the fermented turnip

菌による濁りは殆どみられなかった。

以上の結果より発酵液は、短時間で有機酸が野菜に浸透し発酵漬物に類似した味覚になる、色彩的に緑色が鮮やかである、微生物が生育しにくい等の利点を備えてお

Table 2 Inhibitory action of liquid part of Hakusaizuke on bacteria

bacteria	start (cfu/ml)	after 72 hrs (cfu/ml)
<i>B. subtilis</i>	4.8×10^6	1.9×10^4
<i>E. coli</i> K-12	1.1×10^7	$< 6.0 \times 10^2$
<i>S. aureus</i>	1.4×10^6	$< 6.0 \times 10^2$
HBU-1	2.4×10^5	3.0×10^4
HBU-2	3.2×10^7	$< 6.0 \times 10^2$
HBU-3	7.8×10^6	$< 6.0 \times 10^2$
HBU-4	1.2×10^4	$< 6.0 \times 10^2$

り漬物用調味液として有効に利用出来るものと思われる。

3. 要約

除菌した発酵漬液の漬物用調味液としての利用性とその保存性について検討した。

(1) 発酵漬液は、食塩濃度が野菜重量の3%の場合、約8日間室温(約20°C)で発酵させ、pH4前後になったものが適当であった。

(2) 発酵漬液に対し、1/4 重量の塩もみした刻みカブを 4℃、48 時間浸漬したが、乳酸、酢酸、コハク酸等の組成比は発酵カブとほぼ同様であった。また、カブの葉の色は鮮やかな緑色を呈していた。

(3) 発酵漬液は、数種の細菌に対して生存しにくい環境であった。

(4) 発酵漬液は、25℃ で保存すると数日後に濁度が上昇したが、4℃ では、1 ヶ月間は、清澄状態を保った。

文 献

- 1) 小田尚子・中島雅子・別府道子：家政誌，37，

979 (1986)。

- 2) 宮尾茂雄・小川敏男：日食工誌，37，589 (1990)。
3) 小田尚子：フードリサーチ，7 (1990)。
4) 宮尾茂雄・青木睦夫：日食工誌，26，444 (1979)。
5) 高波修一・榛葉芳夫・吉田 勤・中島富衛：日食工誌，25，450 (1978)。
6) 円谷悦造・渡辺 篤・正井博之：日食工誌，29，202 (1982)。
7) 板橋雅子・高村範子：日食工誌，32，208 (1985)。
8) 鎌田栄基・片山 脩共著：食品の色 (光琳書院)，p. 37 (1965)。

(平成 2 年 10 月 25 日受理)