

糠床の温度効果（第1報）

品川 弘子

吉田 企世子*

Effects of Temperature on "Nukadoko" (Part 1)

Hiroko Shinagawa

Kiyoko Yoshida

Effects of temperature (28, 15, 5°C) in salt bran paste for pickling "Nukadoko" were studied by cucumbers. The concentration of sodium chloride, lactic acid, pH and color of the samples were determined for objective measurement. The sensory evaluation of flavor, sourness, color and total acceptance were determined for subjective measurements.

The results are as follows:

- 1) The pickling period of cucumbers were organoleptically judged a good taste were 4~8hr., 8~16hr., and 16~22hr., respectively, following the decrease of temperature in Nukadoko from 28°C to 15°C and 5°C.
- 2) The correlation was obtained significantly between total acceptance and characteristics of taste by sensory test.
- 3) The lactic acid and pH on the pickling cucumbers judged a good taste showed a certain value without relation to temperature of Nukadoko; quantity of lactic acid was 3.9~6.0g% and pH was 4.8~5.0.
- 4) The higher the temperature and the longer the pickling period, the higher the quantity of sodium chloride on the pickling cucumbers judged a good taste was; it was 1.2~1.9g%.
- 5) The higher the temperature in Nukadoko, the higher the decolorization of pickling cucumber, the boundary of it was 8hr. in the case of 28°C.

* 女子栄養大学

1. 緒 言

糠みそ漬けは、わが国特有な伝統食品の1つであり、出盛りの野菜を短時間で漬けることができるうえ、ビタミンB₁の補給源ともなり¹⁾、1年中利用できる便利な漬物である。美味な糠みそ漬けをつくるために重要なことは、ほどよく熟成した糠床を維持することである。そのため、糠床の管理として、毎日1~2回、糠床全体をかき混ぜ、一定期間毎に足し糠をすることが肝要である²⁾。特に夏季には、管理を怠ると、たちまち悪息が生じ、表面に白いカビが繁殖し、糠床として使用できなくなる³⁾。これら雑菌の繁殖には温度が影響する⁴⁾。いままでに、糠床を温度効果の観点から検討した研究はない。そこで、本実験では糠床の温度による漬物の漬かり具合の変化を、主観測定および客観測定を用いて検討したので報告する。

2. 実験方法

1) 試料

漬物試料としては、市販品の新鮮なキュウリ（全長 18.0 ± 0.5 cm、直径 2.6 ± 0.2 cm、重さ 100 ± 5 g）を用い、蒸留水で洗浄後、1.0%の食塩をすりこみ、温度の異なる糠床3種（28℃、15℃、5℃）にそれぞれ漬込み、24時間まで2時間置に2本ずつ採取し、官能検査及び定量用とした。

2) 糠床の調製

糠床は常法により調製した^{5) 6)}。つまり、新鮮な生糠2：水3に対して食塩6%の割合で混合して約30kgの糠床とし、3ケのホウロウ容器に分け入れ、1日2回清潔なビニール手袋をはめた手で15回搅拌し、28℃の恒温器内で熟成させた。調製後3週間までのあいだ、2日置にキュウリ2本を24時間捨て漬けた糠床を、実験開始2日前に6等分し、各設定糠床温度に保持して実験用とした。

3) 糠床の温度

糠床の温度は、 28 ± 1 ℃（夏季の室内冷暗所として）、 15 ± 1 ℃（春・秋季として）、 5 ± 1 ℃（冬季または冷蔵庫内として）の3段階に設定した。28℃および5℃の糠床はホウロウ容器（13ℓ）に入れ恒温器内で、15℃の糠床は温度調節可能な改良型の容器（13ℓ）を用いて、各温度を保持した。図1に改良型の容器の模式図を示した。

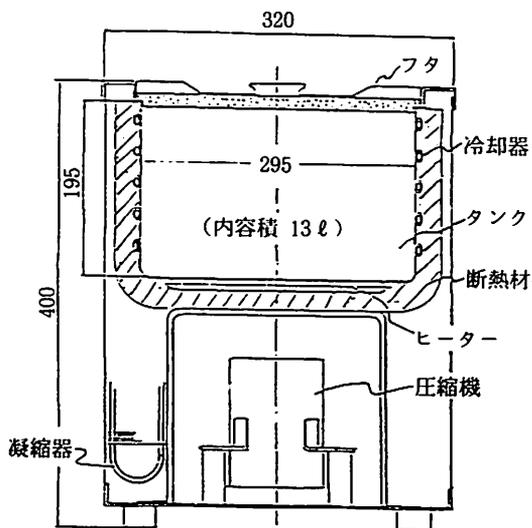


図1 改良型の容器

4) 客観測定

客観測定は以下の方法に従った。

- i) 水分：105℃乾燥法
- ii) 塩分：硝酸銀滴定法
- iii) pH：pH計（堀場，SH-7形）
- iv) 酸度：0.1規定NaOHによる滴定を行い、乳酸量として算出した。
- v) 表面色：色差計（日本電色，ZII）によりL, a, bを測定した。

5) 主観測定

5段階評価による評点法を用い、糠味噌漬を好む女子短大生（30名）をパネルとして官能検査を行った。

試料のキュウリは、厚さ約5mmの輪切りとし、1切れずつ直径7cmの白色容器に入れ、3試料についてラテン方格により供食順序を配置し、糠床から試料採取後10分以内に検査に供した。

3. 実験結果および考察

1) 糠床温度と漬込み時間との関係

28℃、15℃、5℃の各糠床に漬けたキュウリについて、「香味」「塩味」「酸味」「色」「総合評価」の5項目に関する官能検査を行い、漬込み時間2~24hr.までの評価を得、総合評価と漬込み時間との関係を図2に示した。質問項目と評点は表1に示した。なお、漬込み直前の各糠床の成分は、pHが4.6、乳酸が $2.1 \pm 0.1g\%$ 、塩分が $6.1 \pm 0.1g\%$ 、水分が $63.4 \pm 0.3g\%$ であった。

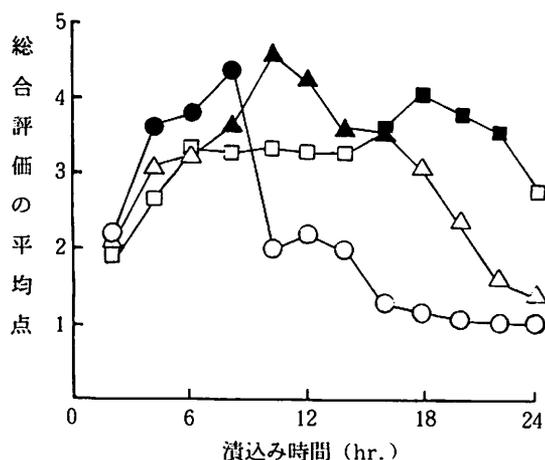


図2 総合評価と漬込み時間との関係

○: 27℃, △: 15℃, □: 5℃ (糠床の温度)
●, ▲, ■: 食べ頃と評価されたもの (3.5以上)

日本農林規格によると、「たくわん漬け」の5段階評価評点基準は3.5点以上であることと規定されているので、本実験における評点基準も3.5点以上のものを好ましい糠みそ漬けとして評価した。

総合評価の結果、食べ頃と評価された漬込み時

表1 官能検査による質問項目と評点

香	味	1	2	3	4	5
		悪い	悪いや	ふつう	良いや	良い
酸	味	1	2	3	4	5
		薄い	薄いや	ふつう	濃いや	濃い
塩	味	1	2	3	4	5
		薄い	薄いや	ふつう	濃いや	濃い
色		1	2	3	4	5
		悪い	悪いや	ふつう	良いや	良い
総合評価		1	2	3	4	5
		好まない	好まや まない	ふつう	好まや ましい	好ましい

間の範囲は、糠床温度により異なり、糠床温度が低くなるに従って長くなる傾向が示され、28℃では4~8hr., 15℃では8~16hr., 5℃では16~22hr.であった。これらの結果は、野菜の種類や大きさによって異なると推察されるが、糠床温度による漬込み時間の目安としての意味があると考えられる。

官能検査における嗜好特性の平均値間の相関を求めたところ、総合評価と嗜好特性値とのあいだには全て危険率1%で有意の相関が認められた。表2に官能検査における嗜好特性間の関係を示し

表2 官能検査における嗜好特性間の関係

嗜好特性	香味	塩味	酸味	色	総合評価
香 味		0.822 **	0.982 **	0.997 **	0.999 **
塩 味			0.914 **	0.865 **	0.794 **
酸 味				0.994 **	0.972 **
色					0.992 **
総合評価					

n=90 ***=危険率1%で有意

た。これらの相関において、特に「香味」との相関が高く、0.999 という値が得られた。つまり、漬物を口に含んだときの評価が総合評価に強い影響を与えていることが示され、糠みそ特有の香味は、糠みそ漬けにとり重要な要因であることが認められた。次いで色・酸味・塩味の順に相関が高かった。

2) 漬込み時間と pH および乳酸量との関係

総合評価で食べ頃と評価されたキュウリの糠みそ漬けの pH は、各糠床において 4.8~5.0 の範囲であった。図 3 に漬込み時間と pH との関係を示した。

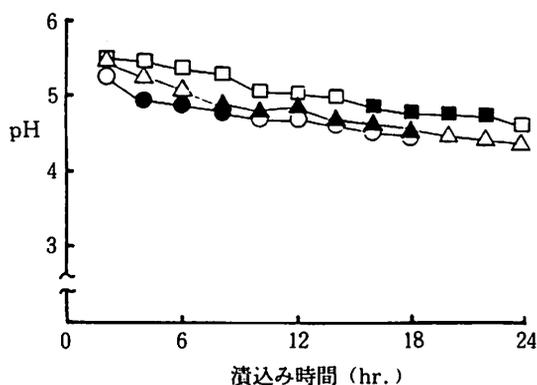


図 3 pHと漬込み時間との関係

○: 28°C, △: 15°C, □: 5°C (糠床の温度)
●: ▲: ■: 食べ頃と評価されたもの (3.5以上)

一方、乳酸量は、約 3.9~6.0g% の範囲にあり、糠床の温度に関係なくほぼ一定の乳酸量を有する糠みそ漬けが好ましい漬物、つまり、食べ頃の漬物であると評価された。図 4 に漬込み時間と乳酸量との関係を示した。ここで、28°C・10hr. の漬物が、15°C・14hr. および 16hr. の漬物と同じ範囲の乳酸量を有しながら、食べ頃と評価されなかったのは、①冷たい食べ物の最適温度が 15~17°C といわれているが⁷⁾、これよりも温度が高く、②肉眼的観察によっても明らかに色が悪く茶色に変色していたことが、その主な理由であると推察する。

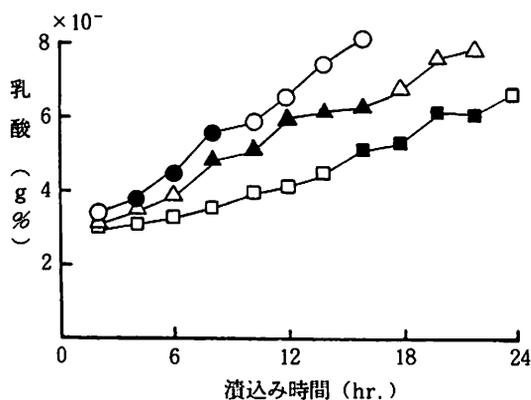


図 4 乳酸と漬込み時間との関係

○: 27°C, △: 15°C, □: 5°C (糠床の温度)
●: ▲: ■: 食べ頃と評価されたもの (3.5以上)

3) 漬込み時間と塩分との関係

食べ頃と評価された糠みそ漬けの塩分は、糠床の温度により異なり、1.2~1.9g% の範囲であった。図 5 に漬込み時間と塩分との関係を示した。

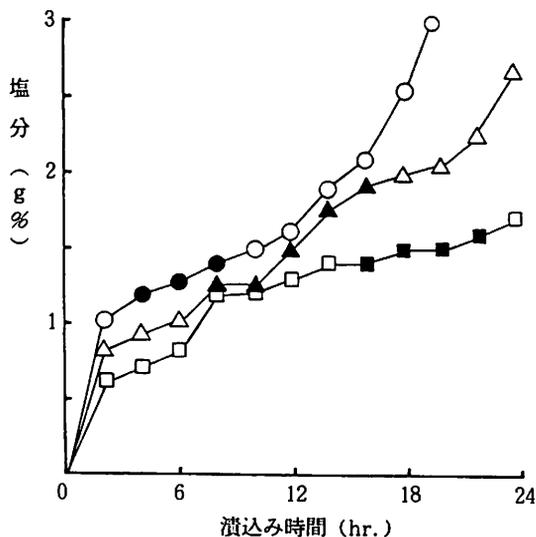


図 5 塩分と漬込み時間との関係

○: 28°C, △: 15°C, □: 5°C (糠床の温度)
●: ▲: ■: 食べ頃と評価されたもの (3.5以上)

糠床の温度が高くなるに従い、また漬込み時間が長くなるに従って、塩分量も高くなる傾向が示された。各食べ頃の漬込み時間帯における塩分は、

糠床温度28℃が1.2~1.4g%, 15℃が1.3~1.9g%, 5℃が1.4~1.6g%であった。糠床温度15℃の漬物が3者のなかで塩分量が高いうえ、その範囲が広いことが示された。これは、糠床温度15℃の食べ頃と評価された漬込み時間帯が長く、そのため一定量の乳酸量を有し、かつ塩分の高いものも結果的に含まれたためと考える。しかし、3者の糠床で食べ頃とされた漬物の1.2~1.9%の塩分濃度の範囲は、いずれも他の漬物の塩分(たくわん: 7.1g%, 奈良漬: 5.8g%, キムチ: 3.6g%)⁸⁾に比べ、かなり低い塩分であった。

4) 漬込み時間と色との関係

図6に漬込み時間と色との関係を色度図で示した。漬込み時間および糠床の温度により色相に差がみられ、糠床の温度に依存する傾向が示された。点線で囲まれたものは、官能検査による色の評点が3.5以上のものである。これらは、肉眼的観察において、糠床温度28℃・8hr.の漬物以外は漬

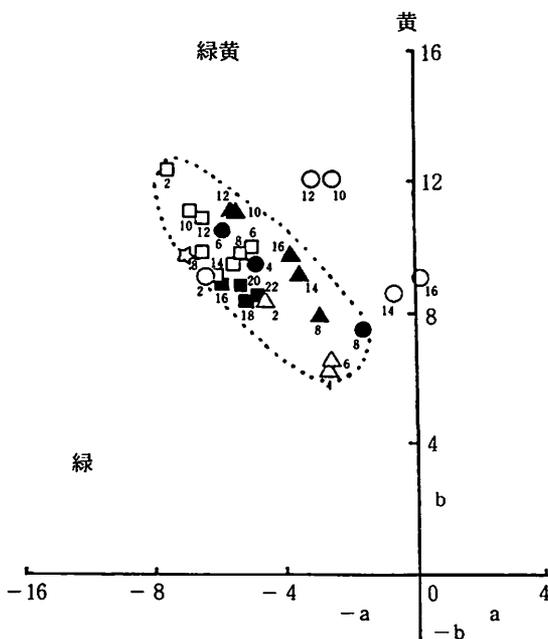


図6 漬込み時間による色度図

○: 28℃, △: 15℃, □: 5℃ (糠床の温度), ☆: 対象
●, ▲, ■: 食べ頃と評価されたもの(3.5以上)
図中の数字は漬込み時間を示す

込み時間に関係なく、全て緑色であることが認められた。すなわち、温度の低い糠床の方が緑色の退色が少なく、本実験の漬込み時間の範囲では、28℃の場合は8hr.が退色の境目であることが示された。

4. 要 約

糠床の温度効果を検討するため、温度の異なる3種の糠床(28, 15, 5℃)によるキュウリの糠漬けについて、客観測定と主観測定を行った。前者としては、塩分、乳酸量、pH、色度の測定を、後者としては、香味、酸味、色、総合評価について官能検査を行った。

以上の測定から次の結果を得た。

1) キュウリの糠漬けの食べ頃と評価された漬込み時間は、糠床温度により異なり、糠床温度が低くなるに従って長くなる傾向が示され、28℃では4~8hr., 15℃では8~16hr., 5℃では16~22hr.であった。

2) 官能検査による嗜好特性値間において、総合評価と嗜好特性値とのあいだに全て危険率1%で有意の相関が認められた。特に「香味」との相関が高く0.999という値が得られた。

3) 食べ頃と評価されたキュウリの糠漬けの塩分は、糠床温度が高くなるに従い、また漬込み時間が長くなるに従って高くなる傾向が示され、1.2~1.9g%の範囲であった。

4) 食べ頃と評価されたキュウリの糠漬けのpHおよび乳酸量は、糠床の温度に関係なくほぼ一定の値を示し、pHは4.8~5.0、乳酸量は3.9~6.0g%の範囲であった。

5) キュウリの糠漬けの表面色は、糠床の温度に依存し、温度の低い糠床の方が緑色の退色が少なく、本実験の漬込み時間の範囲では、28℃の場合8hr.が退色の境目であることが示された。

終わりに、本研究を進めるにあたり、改良型容器の御協力を得た日立製作所栃木工場の原、新井両氏に深謝申し上げます。

本研究の一部は、日本家政学会34回大会において発表した。

引用文献

- 1) 山本鈴子：調理科学，1，4，(1968)
- 2) 支倉さつき：生活科学，10，3，(1975)
- 3) 今井正武・平野進：日農化，57，11，1105
～1112，(1983)
- 4) 小崎道雄編：応用微生物学，p74，(1984)
- 5) 小崎道雄・小原直弘：農芸化学会講演要旨集，
p129，(1964)
- 6) 支倉さつき：家政誌，28，1，(1977)
- 7) 山崎清子・島田キミエ：調理と理論，p422，
(1981)
- 8) 四訂食品成分表：科学技術資源調査会編
(1987)