

## 浅漬けの加熱殺菌および漬け込み条件がテクスチャーに及ぼす影響

遠山 良\*\*、吉田秀樹\*、荒川善行\*\*

テンシプレッサーと官能検査により、様々な処理による浅漬け大根のテクスチャーの変化を調べた。その結果、食塩濃度の増加とともに破断歪みは大きくなる傾向がみられ、破断応力は食塩濃度1から2%で最大となりそれ以後低下する傾向であった。また、塩分濃度が高い試料ほど加熱処理による軟化が著しかった。食塩濃度2%の試料を用いて加熱温度と時間による変化を調べると共に、官能検査結果と比較した結果、組織の軟化が不明瞭であっても加熱による特異臭の発生があるため、浅漬け大根の場合、60℃30分以下の殺菌が適当と考えられた。加熱処理によるテクスチャーの変化を調べた結果、糖絞りの方が塩漬よりも加熱処理による組織の軟化に耐性のあることが分かった。

キーワード：浅漬、大根、加熱殺菌、テクスチャー、官能検査、糖絞り

## Influence of the Condition of Soaking and Pasteurization on the Texture of Pickles Prepared in Low Concentration Soaking Liquid

TOYAMA Ryo, YOSHIDA Hideki and ARAKAWA Yoshiyuki

Changes in texture of pickles of Chinese radish made at various conditions were investigated with tensipresser and sensory test. The breaking strain was increased as the salt concentration of soaking liquid was increased. And the breaking stress had maximum at the 1 to 2 % of salt concentration of soaking liquid, then over these salt concentration, the breaking stress was decreased as the salt concentration was increased. The higher salt concentration was increased, the softer the sample was changed after pasteurization. It was thought the condition of under 60 °C, 30 min was proper for pasteurizing condition of radish pickles, on account of changes of texture and flavor induced with pasteurization. The pickles soaked in sugar had more resistance than that of in salt to the change of softening induced with pasteurization.

key words : Pickles, radish, pasteurization, texture, sensory test, sugar soaking

### 1 緒 言

従来、浅漬けは古漬けには無い新鮮さと歯ごたえを特徴とするために、保存性向上の手段として加熱殺菌が用いられることはほとんどなかった。しかし、浅漬けでも従来の塩漬けの他に糖類で漬け込むいわゆる糖絞り大根などの商品が開発されるなど商品が多様化してきており、ある程度の保存性も求められるようになってきている。

保存料を用いずに食品の保存性を向上させる方法とし

ては、pH 調整、水分活性の低下、加熱殺菌などが考えられる。しかし、これらの条件が浅漬けのテクスチャーにどのような影響を与えるかについて、詳しく検討した例はあまり見られない。そこで、本研究では大根を試料として用い、テンシプレッサーによる測定方法について検討するとともに大根のテクスチャーに及ぼす塩濃度、加熱殺菌条件、塩漬と糖絞りによる違いなどの影響について調べた。

\* 株式会社 青三

\*\* 食品開発部

## 2 実験方法

漬物のテクスチャーの測定に際して、試料の処理方法は金子らの方法<sup>1)</sup>を参考にして実施した。すなわち、皮をむいた生大根の頭部側 1/4 ~ 1/2 の部位を幅 1.3 cm 長さ 5 cm の直方体に切りそろえた。この試料 100g に対して 20g の各濃度の食塩水あるいは液糖（フラクト M75-20C、日本コーンスターチ㈱）溶液で浮かし漬けを行い、2日後のそのまま、あるいは加熱殺菌を加えたのち、官能評価するとともに、テンシプレッサー（MyBoy, ㈱タケトモ電機）を用いて測定した。

加熱殺菌に際しては、殺菌時間は各温度条件に達温後の時間とした。テンシプレッサーによる測定ではV型プランジャー（底面の幅 2mm）を使用した（写真1参照）。

測定は中心軸に対して直角に圧縮して行い、各条件ごとに10回行いその平均値を求めた。

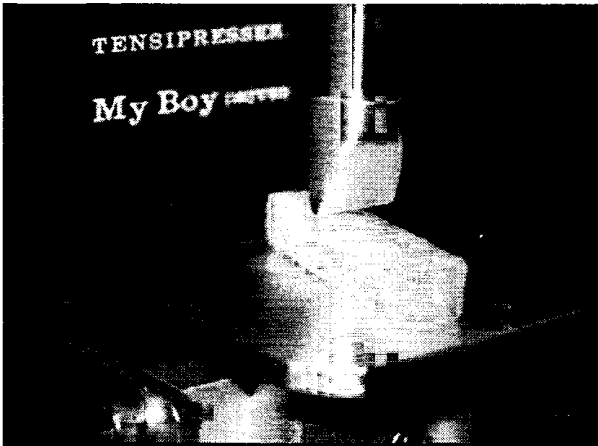


写真1 テンシプレッサーによるテクスチャー測定

## 3 結果および考察

### 3-1 生大根と塩漬大根のテクスチャープロファイル

生大根と塩漬大根をテンシプレッサーにより測定した典型的なテクスチャープロファイルを図1に示した。

官能的には生大根をかじった場合さくさくしてもろい感じであり、歯にかかる力は小さいが、塩漬大根は少し弾力性があり、ぼりぼりした感じとなり、歯にかかる力は大きく感じる。このような感覚をテンシプレッサープロファイルと比較すると、生大根はピークの立ち上がりが早い、試料の変形率の少ない段階で小さな破断ピークが数多く出現する。これに対して、塩漬大根はピークの立ち上がりが緩やかであるが、変形率がより大きな位置により大きな破断ピークが出現する。このようなテクスチャープロファイルの差は実際に試料を咀嚼したときに感じる差とよく対応していると考えられる。

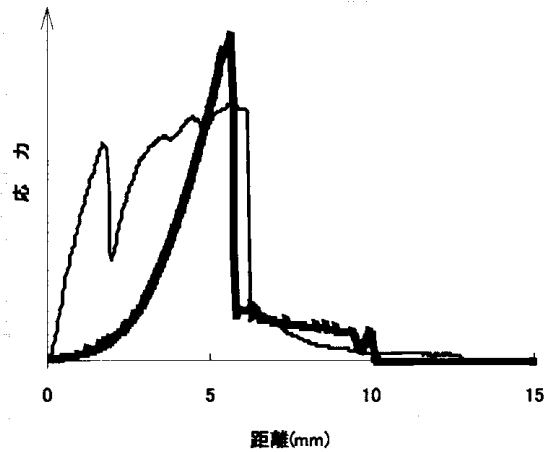


図1 塩漬によるテクスチャープロファイルの変化

——— 生    ——— 2%塩漬

### 3-2 塩分濃度と加熱殺菌によるテクスチャー変化

漬け込み時の塩分濃度を変えて試作した浅漬大根の破断歪みの測定結果を図2に示した。また、80℃ 30分の加熱殺菌による応力の変化を図3に示した。

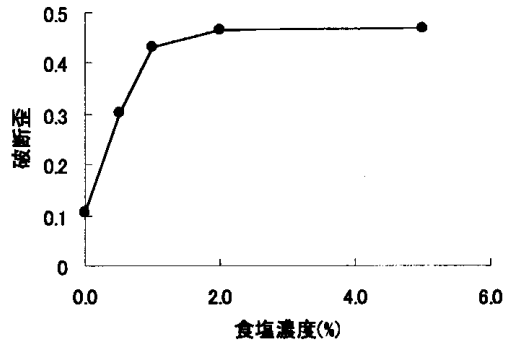


図2 食塩濃度と破断歪

破断応力は、殺菌前の試料では塩分濃度が2.5 ~ 5%の試料については高くなったが、10%の濃度を超えると逆に低下する傾向であった（図3）。一方破断歪みは塩分濃度が高くなるほど大きくなる傾向があり、塩分濃度5%ではほぼ一定の値となった（図2）。これらの試料を加熱殺菌処理する事により、図3に示したように破断応力は大きく低下した。また、その低下の割合は漬け込み塩濃度が高いほど著しいという結果が得られた。食塩と漬物のテクスチャーの関係については金子らの総説<sup>2)</sup>がある。金子らはその中で、塩漬により大根のペクチンはヘキサメタリン酸可溶性ペクチン画分から熱水可溶性ペクチン画分に変化することを報告しており、それは、ペクチンに結合している多価金属元素及び(-COOH)のH<sup>+</sup>とNaClのNa<sup>+</sup>イオンとのイオン交換に主要因があると考察している。今回の結果はそのようなペクチンと食塩との反応と、食塩の浸透圧低下作用による試料の収

縮などが関係しているものと考えられる。

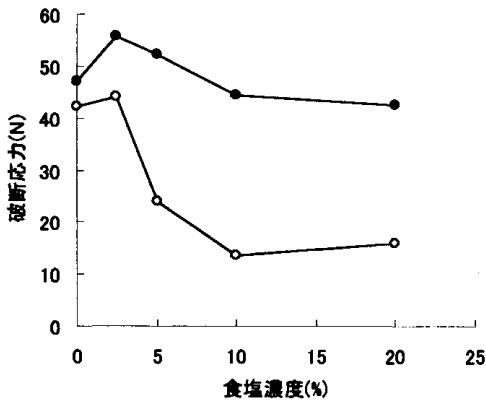


図3 塩分濃度と80°C30分の加熱殺菌処理による破断応力の変化  
●—加熱殺菌前 ○—加熱殺菌後

### 3-3 加熱殺菌条件とテクスチャー

つぎに、2% 2日間塩漬した試料を用いて加熱殺菌条件を変えた場合の破断応力の変化を調べ、その結果を図4に示した。

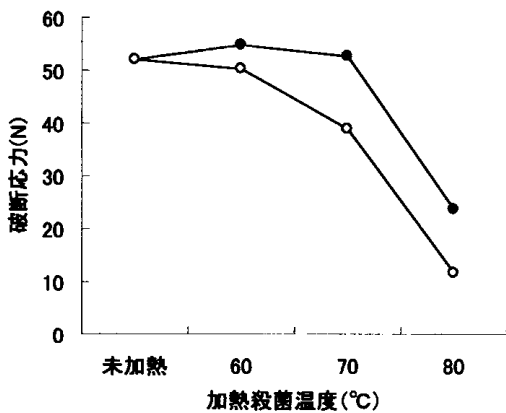


図4 加熱殺菌条件と浅漬けの破断応力の変化  
●—10分間加熱 ○—30分間加熱

10分間の加熱の場合、80℃以上で破断応力の大きな変化が見られた。30分間の加熱の場合、70℃以上で大きな変化が観察された。加熱による変化を官能検査により調べた結果、未加熱試料は「ポリポリした感じ」とか「歯にかかる力が必要」等の評価が多かったのに対し、加熱により「サクとした」とか「歯に力を入れなくてもつぶれる」等の評価に変化した。加熱による軟化は個人差があるが相対破断応力が未加熱試料に対し90%以下になると感じるようであった。また、硬さの変化以外に大根の場合には70℃10分以上の加熱により特有の不快臭が発生した。官能検査の場合にはこの臭いの変化が硬さの評価と交絡する傾向があり、硬さの変化がほとんどなくともテクスチャーに対する評価が低下する場合があった。これらのことを考慮すると、官能的には60℃30分以内の加熱処理が望ましいという結論が得られ

た。

### 3-4 糖絞り大根のテクスチャーと加熱処理

液糖を使用して5、10、20%で2日間漬け込んだ試料の破断歪みを図5に、また、加熱処理前後の破断応力の比較を図6に示した。

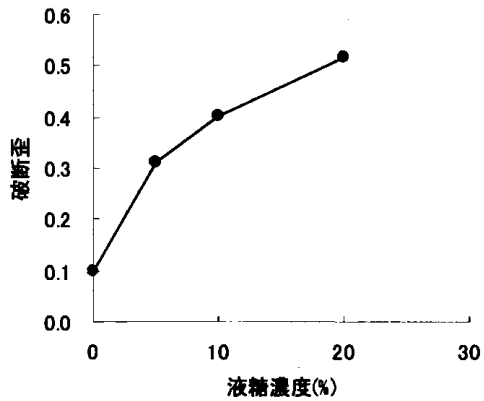


図5 糖絞り大根の糖濃度と破断歪

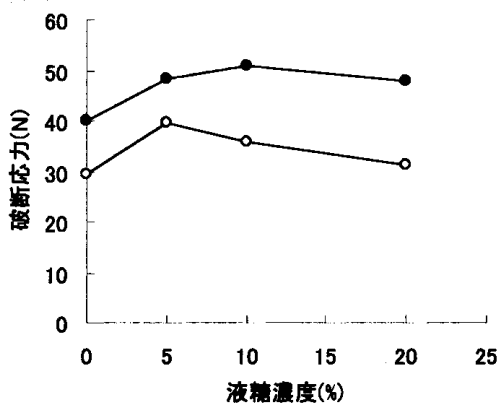


図6 液糖濃度と80°C30分の加熱殺菌処理による破断応力の変化  
●—加熱殺菌前 ○—加熱殺菌後

糖絞りの場合にも破断歪は塩漬の場合と同様に、糖濃度が増すに従い増加した。破断応力は液糖を添加すると無添加よりも高い傾向があった。また、80℃30分の加熱殺菌処理により塩漬の場合と同様に軟化するが、糖を添加した場合には糖を添加しない場合よりも破断応力が大きかった。糖濃度が増すと加熱による破断応力の低下率はやや増加するが、それでも無添加の場合よりも大きな破断応力であり、食塩よりも加熱軟化に対する耐性があった。これらのことから、糖は大根の組織に対して食塩とは異なる形で作用するものと考えられる。

## 4 結 語

大根を試料として加熱殺菌や塩漬、糖絞りおよびそれらの濃度などの漬け込み条件がテクスチャーにどのような影響を及ぼすかについてテンシプレッサーにより測定

し、以下の結果を得た。

(1) 塩漬、糖絞大根は生大根とは異なるテクスチャーパターンを示し、破断応力や破断歪みなどを比較することによりテクスチャーの違いを評価できることが分かった。

(2) 食塩濃度を変えてテクスチャーを測定すると、食塩濃度1~2%では破断応力は増加し、それよりも食塩濃度が高くなると破断応力は逆に減少した。また、破断歪みは食塩濃度が高くなるに従って増加し、5%ではほぼ一定の値になった。

(3) 食塩濃度を変えた試料を80℃30分で加熱殺菌した場合、食塩濃度が高いほど軟化が著しい傾向を示した。

(4) 食塩濃度2%で2日間塩蔵した試料を加熱殺菌した場合、10分間の加熱では80℃以上、30分間では

70℃以上で破断応力の大きな変化が見られた。しかし、官能検査では破断応力の変化が見られなくとも特有の不快感が感じられる場合があるため、60℃30分以内の加熱が望ましいと考えられる。

(5) 糖濃度を変えてテクスチャーを測定すると、破断応力は糖絞りをを行った方が無処理よりも大きく、80℃30分の加熱処理を施したあとでも同様の傾向があった。また、破断歪みは糖濃度が高いほど大きかった。

(6) 塩漬と糖絞りを比較すると、糖絞りの方が加熱による軟化に耐性があった。

#### 文 献

- 1) 金子憲太郎、黒坂光江、前田安彦：日食工誌, 29, 443 (1982)
- 2) 金子憲太郎、前田安彦：日食工誌, 31, 677 (1984)