

キュウリ浅漬製造における洗浄条件が シェルフライフに及ぼす影響

太田 義雄・高谷 健市

Effect of Washing of Raw Material on Shelf life Asazuke (slightly salted) Cucumber

Yoshio OHTA and Kenichi TAKATANI

Change in shelf life of Asazuke cucumber with the washing conditions of presalted or raw material was examined. Microbial of surrounding juice, generated by osmosis and squeeze, was used as the index of shelf life. Shelf life of Asazuke cucumber prepared, from the raw material washed by sodium hypochloride was longer than that washed by tap water only. Treatment of presalted cucumber with sodium hypochloride, which is more effective, prolonged the shelf life for 1~2 days.

野菜表皮には多くの微生物が付着しており^{1)~2)}, 野菜を加工した際には, これら付着菌による品質劣化が著しい³⁾. 低塩漬物(塩分濃度2~4%)である浅漬においても同様であり, 加熱工程がないため洗浄・殺菌による初発生菌数の低減が品質保持の重要な要因のひとつとなっている。しかし, 生野菜の洗浄に関する報告は多いものの^{4)~6)}, 浅漬製造における洗浄について系統的に検討された報告はほとんど見当たらない。現在, 多くの浅漬製造工場では, 原料(生野菜)での洗浄は野菜組織が物理的損傷を受け易いことから積極的には行われておらず, その洗浄法について確立されていないのが現状である。そこで今回は, 実際に行われている流水洗浄と前報⁴⁾で除菌効果の大きかった塩素殺菌洗浄とを中心に製造工程中における洗浄条件がシェルフライフに及ぼす影響について調べ, その実用的な洗浄法について検討した。

1. 実験方法

(1) 原材料

野菜原料としては, 前報⁴⁾と同様に市販のキュウリ(秀, s級, 平均重量70g)を供試した。また, 塩漬

の食塩には精製塩を用いた。

塩素殺菌洗浄に用いた次亜塩素酸ナトリウムは前報⁴⁾と同様に次亜塩素酸ソーダ発生器(ジアデルQYC-01, 日本カーリット製)で使用直前に調製したもの(40,000ppm)を供試した。

(2) 洗浄条件

浅漬製造のフローチャートを図1に示したが, 工程中での野菜(キュウリ)の洗浄としては, 原料洗浄(洗浄①)と荒漬(最初の塩漬処理)後の洗浄(洗浄②)が考えられる。また, 洗浄②においては荒漬温度の影響も考

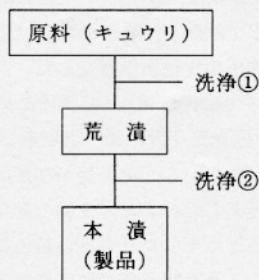


図1 浅漬製造のフローチャート

表1 キュウリの荒漬処理および洗浄条件

試験区	原料洗浄	荒漬処理	荒漬後の洗浄
A	なし	25℃, 17hr	流水水洗 5分
B	流水水洗 15分	25℃, 17hr	流水水洗 5分
C	塩素殺菌洗浄*15分	25℃, 17hr	流水水洗 5分
D	流水水洗 5分	25℃, 17hr	塩素殺菌洗浄*15分
E	塩素殺菌洗浄*15分	10℃, 17hr	流水水洗 5分
F	流水水洗 5分	10℃, 17hr	塩素殺菌洗浄*15分
G	塩素殺菌洗浄*15分	10℃, 17hr	塩素殺菌洗浄*15分

*有効塩素 100ppm, 作用pH 6.0, 作用温度 20℃

えられ、洗浄条件と合わせて荒漬温度(25℃, 10℃)の影響も検討することとした。キュウリの荒漬処理及び洗浄条件を表1に示した。なお、塩素殺菌洗浄については、前報⁴⁾の結果に基づき、有効塩素100ppm, 作用pH6.0, 作用温度20℃, 洗浄時間15分の条件で行い、処理後、水洗(10秒)を行った。

(3) キュウリ浅漬の調製

浅漬の調製は塩分濃度のバラツキを少なくするため液漬によって行った。すなわち、各試験区、原料キュウリ7本(約500g)を所定の条件(表1)で洗浄した後、ポリエチレン袋に入れ、試料重量の2倍量の6%塩水を加えた。各袋の空気を排除した後、袋の口をとじ、温度を変えて(25℃, 10℃), 17時間荒漬を行った。なお、荒漬の温度および時間は実用性を考慮し、実際の製造に近い条件を採用した。荒漬後、所定の条件(表1)で洗浄したキュウリを荒漬と同様にポリエチレン袋に入れ、最終塩分が3%になるよう3.5%塩水を2倍量加えて15℃で貯蔵した。貯蔵温度の15℃は気温の高い6~9月の実用流通を考慮した温度である。

(4) 浅漬のシェルフライフ

浅漬のシェルフライフについては、調製されたキュウリ浅漬を15℃で貯蔵し、経時的なつけ液の透過率とキュウリの外観の色調変化から判定した。すなわち、透過率の測定については、前報⁴⁾と同様に蒸留水の透過率を100%とし、分光光度計により各試験区のつけ液の透過率(660nm)を測定し、その値が70%以下になる時点を目質保持限界とした。また、色調の変化については、専門家の官能によりキュウリ表皮の緑色に7本中4本以上の変化が認められた時点を目質保持限界とした。

2. 結果および考察

(1) つけ液の透過率の変化

つけ液の透過率は、品質の大きな指標であると同時に

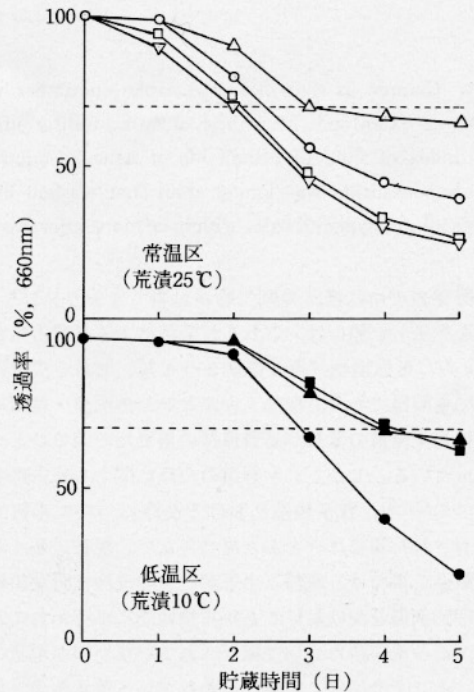


図2 キュウリ浅漬の貯蔵中の透過率変化(貯蔵温度15℃)
 ▽: A区 □: B区 ○: C区 △: D区
 ●: E区 ▲: F区 ■: G区

生菌数との相関性が高い値である。今回は生菌数の代わりに、より簡便に測定できる透過率の値を洗浄効果の指標とした。各洗浄条件におけるつけ液の透過率変化を図2に示した。試験区Aは通常の浅漬製造で行われている洗浄条件であり、対照となる試験区である。まず、常温区(25℃で荒漬を行ったA~D区)での洗浄条件について比較した。つけ液の生菌数増加による透過率の低下は

A, B区が最も早く両者の差はほとんど認められなかった。このことは、B区(流水洗浄)の洗浄条件では対照と変わらず、荒漬前後の流水洗浄のみではキュウリの洗浄効果はほとんど期待できないことを示している。塩素殺菌洗浄を行ったC(荒漬前)、D区(荒漬後)ではA, B区に比べて透過率の低下が抑制された。この結果は、前報⁴⁾からも予想され、流水洗浄より塩素殺菌洗浄の方が洗浄効果が大きく、キュウリ付着菌の増殖によるつけ液中の生菌数が抑制されたためと考えられる。C区とD区との比較では、D区の方が透過率の低下が抑制された。同様な傾向は、低温区(10℃で荒漬を行ったF~G区)のE区(荒漬前)とF区(荒漬後)についても認められた。このことから、塩素殺菌洗浄を行うのは荒漬前より荒漬後の方がその洗浄効果が大きいことがわかった。

つぎに、荒漬温度の影響についてみた。対応する洗浄条件(C区とE区、D区とF区)においては、いずれも低温区の方が常温区に比べて透過率の低下が抑制される傾向が認められた。浅漬のシェルフライフは透過率では70%前後といわれており⁹⁾それに達するまでの時間で比較できる。荒漬後の洗浄であるD区とF区とについて透過率70%以下になるまでの時間を比較すると、D区で3日、F区で4日と1日の差が認められた。このことは、たとえ荒漬後同一条件で洗浄を行ったとしても、荒漬期間中の温度により透過率が大きく影響されることを示している。

(2) キュウリ浅漬のシェルフライフ

各試験区のキュウリの最終塩分濃度は3.2%前後(3.18~3.26%)であり、塩分濃度のバラツキは小さかったので、シェルフライフへの塩分濃度差の影響はほとんど無視できると思われる。

キュウリ浅漬の色調による品質保持限界については、表2に示した。また、透過率による品質限界および色調、

表2 キュウリ浅漬の色調、
透過率による品質保持限界と品質保持期間*

試験区	色調(日)	透過率**(日)	品質保持期間(日)
A	3	2	2
B	3	2	2
C	3	2.5	2.5
D	4	3	3
E	4	3	3
F	5	4	4
G	5	4	4

*貯蔵温度15℃

**つけ液の透過率(660nm)が70%以下になる時間

透過率から推察した各試験区のシェルフライフ(15℃)も表2に示した。キュウリ浅漬のシェルフライフは、G, F区>E, D区>C区>B, A区の順となり透過率の結果と一致した。今回検討した洗浄条件の中ではF, G区が最もよい結果を示したが、F区とG区とのシェルフライフには差は認められなかった。このことから、作業性を考慮すれば実用的にはF区の洗浄条件で十分であり、洗浄効果の大きいのは荒漬後の塩素殺菌洗浄であることがわかった。これは、一般に野菜表面はクチクラ層という薄いワックス層に被われており¹⁰⁾、荒漬前の生野菜の状態では水を弾き易いが、荒漬後では薬剤との接触が促進され洗浄効果が高められるためと考えられる。また、D区とF区との比較から同一条件の洗浄においても、洗浄前の荒漬を低温で処理することが大切であることがわかった。これは、塩漬温度が15℃以上になると塩漬中の生菌数の増加が著しく¹¹⁾そのことが洗浄に影響を及ぼしたためと推察される。また、荒漬が長時間になると付着菌の野菜組織内への侵入・増殖が予想され、洗浄効果に影響を及ぼすことも考えられる。荒漬の時間については、今後さらに検討が必要であろう。いずれにしても、菌の増殖を抑制するため荒漬工程は、低温でしかも短時間処理し、なるべく早く洗浄段階にもっていくことが浅漬のシェルフライフのためには、重要と考えられる。また、現在、ほとんどの浅漬工場において室温下で行っている荒漬処理を、外気温の高くなる4~9月には低温で行い、塩素殺菌洗浄を行う方法に改善することにより製品のシェルフライフを1~2日延長することが可能と思われる。

以上のことから、浅漬製造における実用的洗浄法としては、荒漬前に簡易水洗をし、除菌を目的とした主洗浄は低温荒漬後に塩素殺菌洗浄で行うのが効率的で良いと考えられる。この洗浄法では、荒漬処理により野菜類が柔軟になっているため、洗浄による野菜の物理的損傷は少なく、この面でも浅漬製造に適した洗浄法といえる。

要 約

キュウリ浅漬製造における洗浄条件がシェルフライフに及ぼす影響について調べ、その実用的洗浄法について検討した。

(1) 塩漬(荒漬)後に、塩素殺菌洗浄に行くと洗浄効果が大きく、シェルフライフが長くなることがわかった。

(2) 低温で荒漬を行い、洗浄処理することによりシェルフライフが長くなった。

(3) キュウリ浅漬製造における実用的洗浄法としては、原料を簡易水洗し、低温で荒漬を行った後に塩素殺菌洗浄を行うのが良いと考えられた。

文 献

- 1) 宮尾茂雄・青木睦夫：日食工誌, 25, 328 (1978).
- 2) 太田義雄・高谷健市：日食工誌, 29, 672 (1982).
- 3) 好井久雄：実際の惣菜製造法 (食品研究社, 東京), p. 128 (1973).
- 4) 太田義雄・高谷健市・中川禎人：日食工誌投稿中
- 5) 田中治夫・横田 進：New Food Industry, 15, 52 (1973).
- 6) 好井久雄：実際の惣菜製造法 (食品研究社, 東京), p. 132 (1973).
- 7) 井川房欣, 高橋登枝子, 志賀一三：愛知県食品工業所年報, 26, 119 (1985).
- 8) 太田英明・菅原 渉：日食工誌, 34, 434 (1987).
- 9) 宮尾茂雄・青木睦夫：東京都農業試験場研究報告, 12, 55 (1979).
- 10) 樽谷隆之：青果貯蔵汎論, 緒方邦安編 (健帛社, 東京) p. 64 (1977).
- 11) 三好英晃：コールドチェーン研究, 4, 19 (1978).