

調べた結果を表1に示す。

表1 洗浄による除菌効果

	Yeast(cells/g)	Bacteria(cells/g)
下漬大根	1.5×10^6	4.5×10^5
1回洗浄	1.9×10^3	1.8×10^3
2回洗浄	8×10^2	5.2×10^2
3回洗浄	4.5×10^2	4.8×10^2

洗浄の回数と除菌効果は、洗浄回数を増しても、干し大根の場合は、大根の表面のシワ中の微生物の除去は困難であり、又排水規制の関係からしても2回で十分であると考えられる。また、実験室で、下漬大根を、流水中で、手洗いして微生物を完全除去することは困難であった。

高温多湿な梅雨前後は、微生物の繁殖に最も適した条件にあるため、洗浄後の大根は、速かに本漬されなければならない。

作業手順のミスなどで、下漬大根をトラックの荷台や土間の上に一夜放置したり、洗浄後の大根を土間に野積したりする工場をよくみかける。

表2 洗浄後の下漬大根中の酵母の動向

条 件	0	1日目	2日目	3日目
30℃恒温	4.8×10^3	8.5×10^5	4.3×10^6	6.8×10^8
冷蔵庫	4.8×10^3	8.5×10^2	4.2×10^3	5.0×10^3 (cells/g)

下漬大根を洗浄後、ビニール袋に入れ実験室の、30℃恒温器と冷蔵庫(10～15℃)に保存し酵母の動向を調べた結果を表2に示した。

30℃恒温器の中に保存したものは、3日目で 10^8 オーダーになり、完全に膨れの現象がみられた。

冷蔵庫保存のものは、3日経ても酵母数 10^3 オーダーで変化はみられず、80日間保存しても変化はみられなかった。高温多湿時の工場内の気温は30℃前後、湿度75%以上になることが多く、微生物の増殖速度は表2に示す以上のスピードと考えられる。

4 本漬工程

本漬工程は、季節、注文の度合等により、その期間はまちまちであるが、2～5日間行われる。本漬に用いる調味液は、その都度調製される。本漬の調味液中の酵母、細菌数の1例を表3に示す。

本漬工程は、漬物の調味、加工の重要な工程である。と同時に、有害な微生物を増殖培養する工程であると考えてよい。調製後の調味液中の酵母は検出されず、細菌も 10^2 以下にある。

本漬工程の行われる環境条件によっても異なるが、調味液の種類(全糖製品、人工甘味料製品)によって、微生物の増殖の速度が異なる。

表3 調味液中の酵母、細菌数の1例

		Yeast (cells/ml)	Bacteria (cells/ml)
人工甘味料製品	調製後の調味液	neg.	7×10
	本漬の調味液 (1日目)	1.8×10^2	1.5×10^2
	〃 (2日目)	62×10^3	4.5×10^3
全糖製品	調製後の調味液	neg.	$10^2 >$
	本漬の調味液 (1夜)	8.2×10^2	1.2×10^3
	〃 (1日目)	7.8×10^3	5.3×10^4
	〃 (冷蔵庫内10日目)	3.8×10^3	5.0×10^3

表3に示すように、人工甘味料(サッカリン)製品の調味液中の酵母、細菌数は、本漬2日目で両者とも 10^3 オーダーになる。他方の全糖製品のそれらの数は本漬1日目に 10^3 オーダーとなった。又全糖製品の本漬を10℃の冷蔵庫内で行うと、酵母、細菌数は10日目では 10^3 オーダーで変化がみられなかった。

全糖製品においては、糖分の浸透性は人工甘味料サッカリンに比べ非常に低いため、本漬の期間は長くなり、微生物の汚染の危険度は高くなると考えられる。

5 圧搾工程

刻み漬の代表製品、つば漬の製造工程別の酵母細菌の動向を調べた結果の一例を表4に示す。

表4 つば漬製造工程別での微生物動向

工 程	Yeast(cells/g)	Bacteria(cells/g)
下漬大根	2.2×10^7	5.5×10^6
1 回洗浄	3.8×10^4	8.2×10^3
細 断 後	3.3×10^4	9.1×10^3
圧 搾 後	4.8×10^2	8.3×10^2

つば漬製造の場合は、細断、圧搾の工程が、前述したように追加される。従来圧搾の工程は、漬物の旨味成分、風味成分が減じるので、圧搾することを嫌う傾向が強かった。

低食塩化の指向に進んでいる現在では、その食塩の除去操作は、圧搾工程に主眼が置かれている。表4に示すように、圧搾することにより、脱塩効果より、除菌効果の大きいことがわかる。今回の実験では、圧搾機を圧搾率60%で運転したが、脱塩率61.5%を示した。

6 工場内の設備、その他

製造の設備、器具（ベルトコンベアー、包丁、細断機、圧搾機等）から2次的な微生物汚染をきたすことがある。今回は、これらの器具の微生物調査は省略したが、日常これらの管理は十分に検討する必要があると考えられる。

工場内の床は、水はけのよいことが第一条件である。洗浄機附近、圧搾機附近の2ヶ所の水溜りの酵母、細菌数を計数した。その結果を表5に示す。

表5 工場内水溜中の酵母、細菌数の1例

	Yeast	Bacteria(cells/ml)
洗浄機附近	8.4×10^4	4.3×10^8
圧搾機附近	6.6×10^5	5.1×10^6

表5に示すように、工場内の水溜りにはかなりの数の酵母、細菌が存在している。これらの微生物が、作業員の手、足を介して製品への混入の恐れがあり、十分に留意したいところである。

7 膨れた密封包装製品

返品となった膨れた密封包装漬物の成分分析を

行った。その結果を表6に示す。

表6 膨れた密封包装製品成分

	Yeast (cells/g)	Bacteria (cells/g)	食塩 (%)	ソルビン酸 (g/kg)
つば漬 (全糖)	3.8×10^8	6.2×10^7	8.2	0.75
〃 (サッカリン)	82×10^8	7.5×10^8	9.3	0.82
山川漬 (?)	3.4×10^8	4.4×10^7	9.5	0.65
〃 (サッカリン)	5.8×10^8	5.2×10^7	8.6	0.52

膨れた密封包装製品の膨れ現象の主役は、表6に示すように、微生物である。前述したように、本漬の微生物数は 10^3 オーダーであったものが、製品化後、何らかの原因で、しかも保存料（ソルビン酸）で適量添加されているにもかかわらず、 $10^7 \sim 10^8$ オーダーに微生物が増殖している。

この膨れ現象の主役微生物はすべて産膜性の酵母であった。

漬物製造者の中には、この防膨対策に、保存料依存の意識が強い傾向にある。この表からしてもソルビン酸の防膨効果は望めないことがわかる。ソルビン酸の防膨効果は、pHの高低によって著しく異なり、pHが低いほど、その効力は大きいといわれるが、特に初発の微生物の数がその効果を左右すると考えてよい。

8 市販の密封包装漬物

市販されている密封包装漬物中の微生物数を調べた結果を表7に示す。

正常な密封包装製品の酵母数は、表7に示すように、 10^2 cells/gのオーダー内にあり、又細菌数も 10^3 オーダー以下になっている。参考までに分析したキュウリ、人参のピクルスには、低塩でしかもソルビン酸を使用していないにもかかわらず、酵母が検出されなかったことは興味あることである。検出された酵母は殆んど産膜性の酵母であった。又検出した細菌の種類については、目下検討中である。

表7 市販密封包装漬物の成分および微生物数

	Yeast	Bacteria	ソルビン酸	pH	食塩
	(cells/g)	(cells/g)	(g/kg)		(%)
つぼ漬 (サッカリン)	1.3×10^2	5.6×10^3	0.82	4.25	9.2
〃(全糖)	2.3×10^2	3.1×10^2	0.66	4.45	8.6
山川漬 (サッカリン)	3.5×10	2.5×10^2	0.75	4.65	7.8
沢庵(浅漬)	4.5×10^2	3.5×10^3	0.82	4.80	3.0
高菜漬1	3.1×10	6.4×10^2	0.67	3.85	10.3
〃 2	2.3×10	3.2×10^2	0.80	4.00	5.5
〃 3	8.1×10	7.4×10^2	0.75	3.75	10.9
人參 (ピクルス)	neg	2.0×10^2	0	3.95	3.1
キュウリ (〃)	neg	1.0×10^2	0	3.89	2.8

酵母の耐熱性は非常に低い。密封製品の場合は適切な加熱処理を行うことにより、酵母による膨れ現象、品質劣化現象は防げると考えられる。

細菌の場合は、耐熱性の強い細菌が多い。pH食塩濃度により、又、薬品処理(ソルビン酸)、熱処理を施しても、生育する可能性が考えられる。密封包装製品の場合の防膨、品質劣化現象対策は、漬物に附着している細菌数を如何に 10^3 オーダー以内に抑えるかが、細菌の対策になると考えられる。

今回は、樽取り製品については、省略したが、

樽取り製品は、加熱処理がなされないために、非常に危険であるが、前述したように、漬物に附着している酵母を 10^2 cells/g以下、細菌数 10^3 以下に抑え、適量のソルビン酸(0.75~0.95 g/kg)添加で、その防膨、品質劣化対策になると考えられる。

まとめ

高温多湿時期における、漬物工場の微生物調査を行い、今後の漬物製造における微生物制御技術の向上に資するための実態調査を行った。

(1) 下漬大根の酵母数は、 $10^6 \sim 10^7$ cells/g、細菌数 $10^5 \sim 10^6$ cells/gであった。

(2) ドラム式洗浄機の除菌効果を調べた結果、2回洗浄で、酵母数 10^2 オーダー、細菌数 10^2 オーダーの菌数となった。

(3) 高温多湿時期における工場内は かなり非衛生的で、とくに床の水溜りには、多くの酵母、細菌が存在していた。

(4) 膨れた密封包装製品中の酵母数は 10^8 cells/g オーダー、細菌数は $10^7 \sim 10^8$ cells/g オーダーであった。

(5) 市販の正常な密封包装製品中の酵母数は 10^2 cells/g オーダー以下、細菌数 $10^2 \sim 10^3$ cells/g オーダー以下であった。

3.2 福山米酢の醸造技術の改善について(第6報)

時期の早い(春)仕込およびタンク仕込(秋)の汲水について

東 邦雄 水元弘二 盛 敏

はじめに

福山米酢のカメ仕込による醸造技術の改善をはかるために、これまで検討をしてきたがそれらの成果をもとに技術の普及にもつとめた結果、品質および諸味酸度の上昇と安定が得られた。

生産量は研究初期の昭和47年に35.7 kl、カメの数500本のものがあり、昭和53年には

470 kl、カメで5,000本にまで達したものと推定されるが、なお未解決の問題点も多い。

今回は、これまでどおり現地での実際仕込の規模で、春と秋2回の仕込試験を行った。

(5) 春仕込においては原料配合と汲水などは前報に準じたが、仕込の時期を春仕込としては早すぎる