

食品の保存条件に関する研究 (第10報)

吉田真由美・藤井 康三・砂原千寿子・三木 一男・山西 重機

The Preservation Test of Foods (X)

Mayumi YOSHIDA, Koozou FUJII, Chizuko SUNAHA, Kazuo MIKI and Shigeki YAMANISHI

I はじめに

本県で主要食品である生めん類はわが国の食生活の中で重要な地位を占めており、近年、食生活の多種多様化、調理の省力化などに伴い需要が増大している。然るに生めん類は水分含有量も多く、細菌が増殖しやすく腐敗・変敗等による不良食品が発生しやすい¹⁾。

そこで香川県では、食品の保存条件に関する研究(第9報)で生めん類の保存試験を実施した。今回も第9報に引き続き、検査項目に水分活性、水分含量を加えて調査を実施したので報告する。

II 材料および方法

1) 材 料

香川県内の製麺工業6ヶ所より採取された品質保持期限1週間程度の生めん3検体(A, B, C)と品質保持期限2ヶ月程度の生めん3検体(D, E, F)を用いた。

2) 実施期間

平成7年6月~平成7年9月

3) 検査方法及び項目

製麺工業から採取された生めんをそれぞれ10℃, 20℃, 30℃の温度別に保存し、品質保持期限1週間程度の生めんは、保存開始時、3日、1週間、2週間後、品質保持期限2ヶ月程度の生めんは、保存開始時、2週間、4週間、6週間、8週間、12週間後の菌数ならびに細菌の汚染状況を調査した。

検査方法は、一般細菌数、E. coli, 黄色ブドウ球菌の3項目は「生めん類の衛生規範」に従って測定した。大腸菌群数は混釈培養法で行った。カビ及び酵母については「漬物の衛生規範」(真菌数試験法)に準じて検査を行った。

水分活性、水分含量は、品質保持期限1週間程度の生めんは、保存開始時と1週間後、品質保持期限2ヶ月程度の生めんは、保存開始時と12週間後に測定した。

使用培地は、標準寒天培地、アスオキシレート寒天培

地、エッグヨーク寒天培地、EC培地、ポテト・デキストロール寒天培地(クロラムフェニコール添加)、サブロー寒天培地を用いた。

水分活性は、日本ゼネラル株式会社の水分活性測定装置(デカゴンCX-2)を使用し、水分含有量は島津製作所の島津電子式水分計(EB-28 OMOC形)を使用し測定した。

III 結 果

6ヶ所の製麺工業より採取した生めん(A, B, C, D, E, F)の保存試験の保存温度別の一般細菌数の増殖状況を図1~3に、製品別の変動を図4~9に示した。大腸菌群数、E. coli, 黄色ブドウ球菌、カビ及び酵母の汚染状況を表1~6に示した。

1) 保存温度別の一般細菌数の増殖状況

① 10℃保存(図1)

品質保持期限1週間程度の生めんでは、Aめんは、保存開始時より菌数が 10^5 個/gを超えており、3日後に「生めん類の衛生規範」の基準値 3.0×10^6 個/g)近くまで増殖し、2週間後に基準値を超えた。B, Cめんについては、2週間後まで増殖はみられなかった。

品質保持期限2ヶ月程度の生めんでは、D, E, Fめんとも12週間後まで増殖がみられなかった。

② 20℃保存(図2)

Aめんは3日後より 10^6 個/gを超え、2週間後まで増殖がみられた。Bめんも3日後より増殖がみられ、2週間後に 10^8 個/gと基準値を超えた。Cめんは、1週間後まで増殖はみられなかったが2週間後に 10^6 個/gと基準値を超えた。D, E, Fめんは12週間後まで増殖がみられなかった。

③ 30℃保存(図3)

Aめんは、3日後より基準値を超え2週間後に 10^8 個/gと増殖がみられた。Bめんも、3日後より 10^8 個/gと増殖がみられ、1週間後に基準値を超えた。Cめんは、1週間後まで増殖がみられず、2週間後

保存温度別の一般細菌数の増殖状況

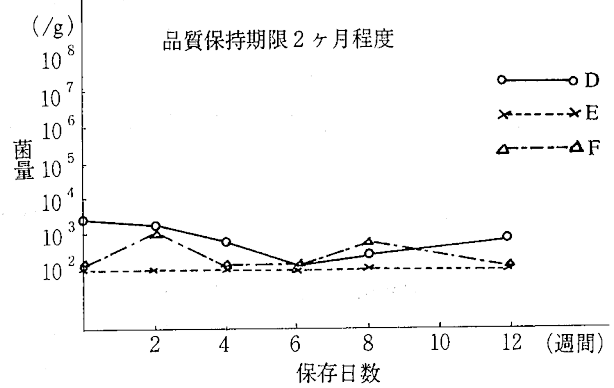
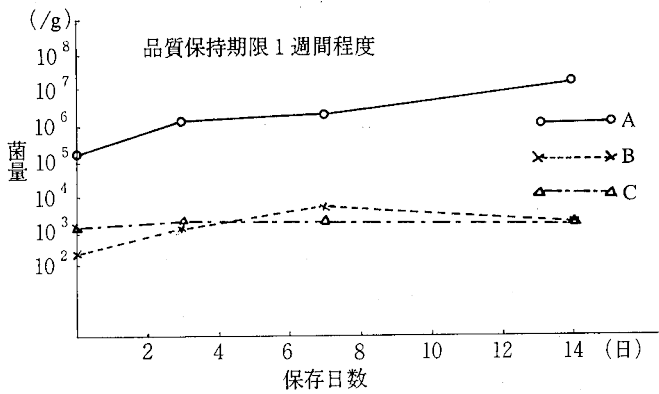


図 1 10°C保存の一般細菌の増殖状況

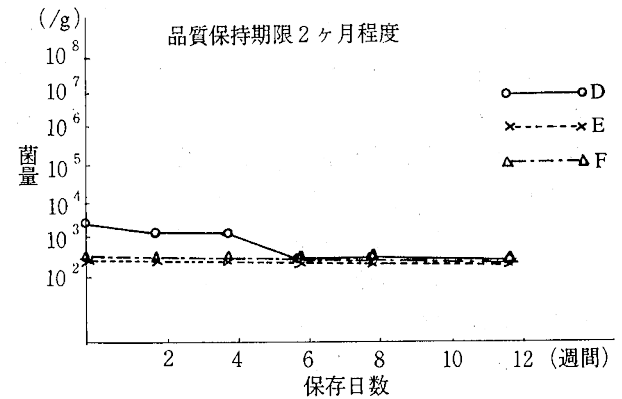
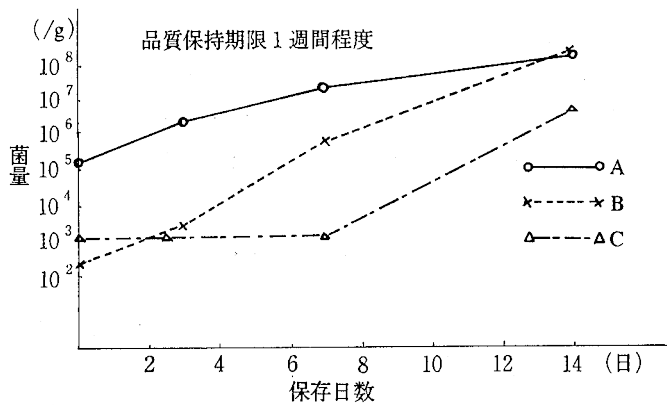


図 2 20°C保存の一般細菌の増殖状況

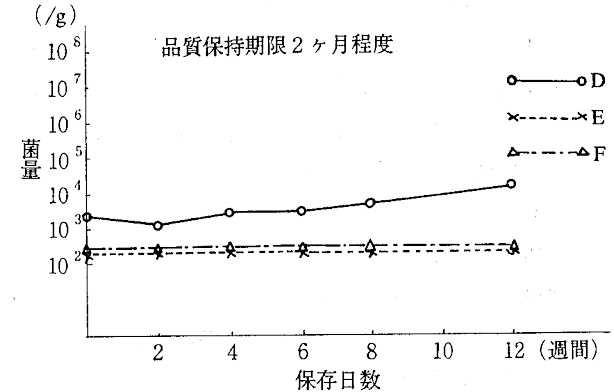
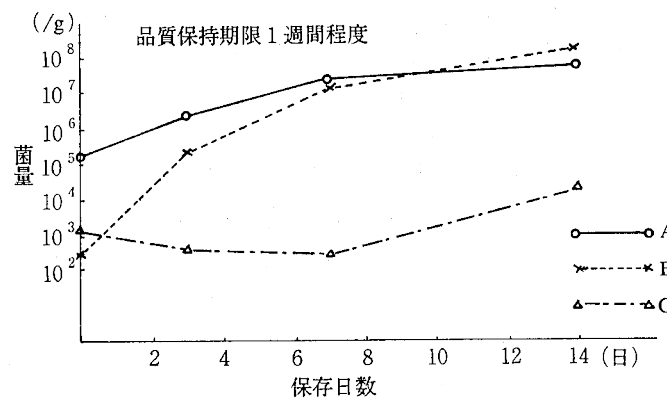


図 3 30°C保存の一般細菌の増殖状況

に 10⁴個/g と少量の増殖がみられた。Dめんは、8 週間後まで増殖はみられなかったが 12 週間後に少量の増殖がみられた。E、Fめんは 12 週間後まで変化が認められなかった。

2) 製品別の一般細菌数の増殖状況

Aめん (図 4) は、保存開始時より 10⁵個/g と菌数が多く、20°C、30°C 保存で 3 日後に基準値 (3.0 × 10⁶個/g) を超え、脱酸素剤封入であっても、12 週間後まで増殖が認められた。

Bめん (図 5) は、10°C 保存では少量の増殖しかみら

れなかったが、20°C、30°C 保存で 2 週間後まで著明な増殖がみられた。30°C 保存では 7 日後に基準値を超えた。

Dめん (図 7) は、10°C、20°C 保存では、6 週間後より少量の減少がみられたが、30°C 保存では、少量の増殖が認められた。

Eめん (図 8) は、保存開始時より 10²個/g 以下と菌数が少なく、各保存温度、期間に係わらず変化がみられなかった。

Fめん (図 9) も、Eめんと同じく、保存開始時より菌数が少なく、10°C 保存において少量の変化がみられるが、

大部々、保存期間中変化がみられなかった。

3) 大腸菌群, E. coli, 黄色ブドウ球菌, カビ及び酵母の汚染状況

大腸菌群はAめん(表1)で各保存温度, 期間中に著明な増殖が認められたが, B~Fめんでは, 少量の変化しか認められなかった。E. coli, 黄色ブドウ球菌は今回保存試験を実施した生めんのいずれからも検出されなかった。

カビ及び酵母については第9報の時と同様に, 保存開始時に検出されたものは, 保存温度, 期間に関係なく検

出され, 検出されなかったものは大部々検出されなかった。肉眼的観察では大部々観察されなかったが, B, C, Dめんに保存最終日に観察された。

4) 水分活性, 水分含量の変化

水分活性は表7, 8に, 水分含量は表9, 10に示した。水分活性ではEめんの10℃保存で12週間後に少量の低下がみられたが, 大部々変化が認められなかった。

水分含量は, B, C, Fめんの30℃保存で少量の低下が認められた。

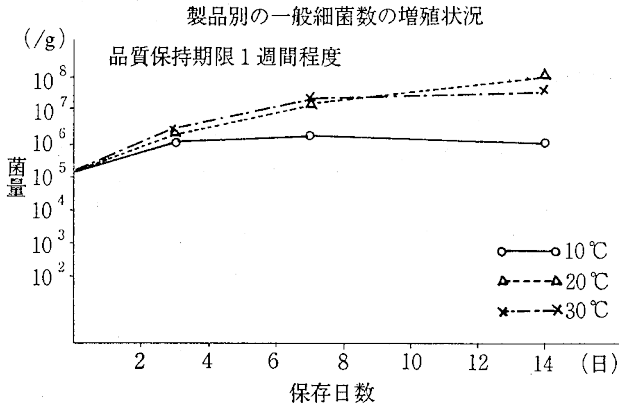


図4 生めんA (冷蔵保存)

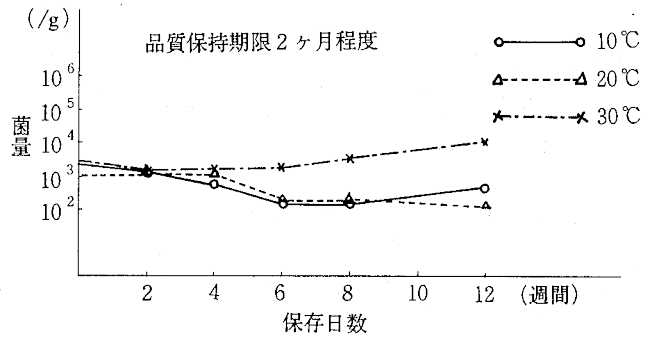


図7 生めんD (常温保管)

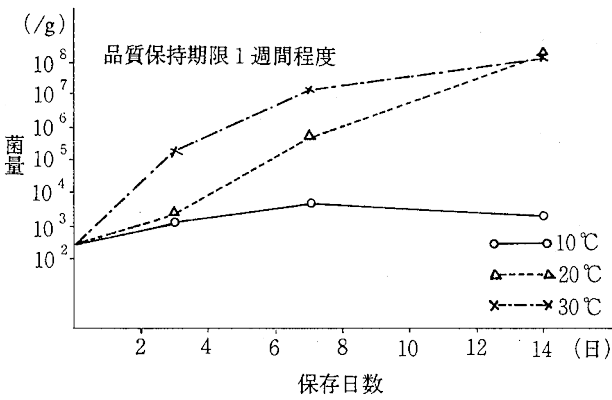


図5 生めんB (冷蔵保存)

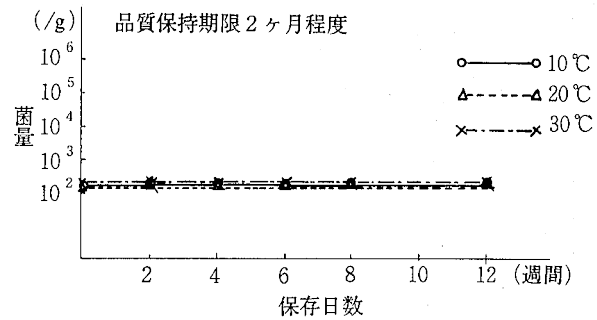


図8 生めんE (常温保管)

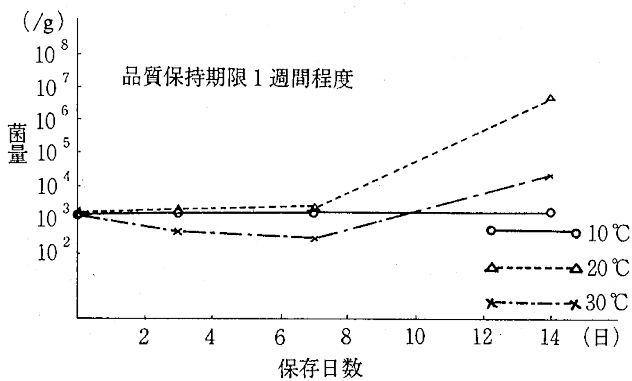


図6 生めんC (冷蔵保存)

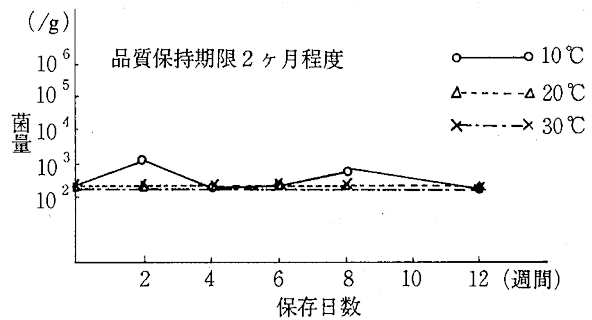


図9 生めんF (常温保管)

表1 生めんAの保存試験

保存 日数	生菌数 (1g当り)			大腸菌群数 (1g当り)			大腸菌			S. aureus			カビ及び酵母		
	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃
0	2.0×10^5	2.0×10^5	2.0×10^5	1.0×10^2	1.0×10^2	1.0×10^2	-	-	-	-	-	-	a. カビ 酵母	a. カビ 酵母	a. カビ 酵母
3	1.1×10^6	3.3×10^6	3.9×10^6	5.0×10^2	8.3×10^2	1.1×10^3	-	-	-	-	-	-	b. -	b. -	b. -
7	2.6×10^6	3.1×10^7	3.9×10^7	4.8×10^3	3.6×10^5	6.0×10^5	-	-	-	-	-	-	b. -	b. -	b. -
14	1.6×10^7	1.7×10^8	7.6×10^7	2.4×10^5	2.1×10^6	6.0×10^4	-	-	-	-	-	-	a. カビ 酵母	a. カビ 酵母	a. カビ 酵母

a: 漬物の衛生規範に準ずる
b: 肉眼的観察

表2 生めんBの保存試験

保存 日数	生菌数 (1g当り)			大腸菌群数 (1g当り)			大腸菌			S. aureus			カビ及び酵母		
	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃
0	4.0×10^2	4.0×10^2	4.0×10^2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	a. カビ 酵母	a. カビ 酵母	a. カビ 酵母
3	1.0×10^3	4.6×10^3	2.8×10^5	-	1.0×10	4.0×10	-	-	-	-	-	-	b. -	b. -	b. -
7	7.0×10^3	8.7×10^5	1.1×10^7	1.0×10	1.0×10	4.0×10	-	-	-	-	-	-	b. -	b. -	b. -
14	2.4×10^3	2.3×10^3	1.9×10^8	1.0×10	3.0×10	5.0×10	-	-	-	-	-	-	a. カビ b. +	a. カビ b. +	a. カビ b. -

a: 表1の注釈に同じ
b: "

表3 生めんCの保存試験

保存 日数	生菌数 (1g当り)			大腸菌群数 (1g当り)			大腸菌			S. aureus			カビ及び酵母		
	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃
0	1.0×10^3	1.0×10^3	1.0×10^3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	a. カビ	a. カビ	a. カビ
3	2.0×10^3	1.2×10^3	6.0×10^2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	b. -	b. -	b. -
7	2.6×10^3	1.0×10^3	4.0×10^2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	b. -	b. -	b. -
14	2.2×10^3	7.4×10^6	3.6×10^4	-	-	1.0×1.0	-	-	-	-	-	-	a. カビ b. -	a. カビ b. +	a. カビ b. +

a: 表1の注釈に同じ
b: "

表7 生めん(品質保持期限1週間程度)の水分活性(Aw)

検体	保存開始時	10℃(1週間後)	20℃(1週間後)	30℃(1週間後)
A	0.959	0.952	0.951	0.952
B	0.940	0.940	0.938	0.938
C	0.960	0.952	0.953	0.954

表9 生めん(品質保持期限1週間程度)の水分含有量(%)

検体	保存開始時	10℃(1週間後)	20℃(1週間後)	30℃(1週間後)
A	31.2	31.2	30.6	29.9
B	27.3	26.7	25.7	23.3
C	30.1	28.7	28.4	27.1

表8 生めん(品質保持期限2ヶ月程度)の水分活性(Aw)

検体	保存開始時	10℃(12週間後)	20℃(12週間後)	30℃(12週間後)
D	0.866	0.863	0.862	0.858
E	0.890	0.873	0.890	0.888
F	0.900	0.900	0.895	0.887

表10 生めん(品質保持期限2ヶ月程度)の水分含有量(%)

検体	保存開始時	10℃(12週間後)	20℃(12週間後)	30℃(12週間後)
D	22.4	22.3	22.3	22.4
E	26.3	25.3	26.0	25.2
F	25.1	25.0	25.0	22.7

表4 生めんDの保存試験

保存 日数	生菌数 (1g当り)			大腸菌群数 (1g当り)			大腸菌			S. aureus			カビ及び酵母		
	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃
0	3.6×10^3	3.6×10^3	3.6×10^3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	a. カビ 酵母	a. カビ 酵母	a. カビ 酵母
2	1.4×10^3	1.0×10^3	1.0×10^3	—	3.0×10	3.0×10	—	—	—	—	—	—	b. —	b. —	b. —
4	8.0×10^2	1.2×10^3	3.2×10^3	—	3.0×10	2.0×10	—	—	—	—	—	—	b. —	b. —	b. —
6	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	4.0×10^3	1.0×10	—	3.0×10	—	—	—	—	—	—	b. —	b. —	b. —
8	4.0×10^2	4.0×10^2	6.0×10^3	—	2.0×10	1.0×10	—	—	—	—	—	—	b. —	b. —	b. —
12	8.0×10^2	$<3.0 \times 10^2$	1.0×10^4	—	—	4.0×10	—	—	—	—	—	—	a. カビ 酵母 b. +	a. カビ 酵母 b. +	a. カビ 酵母 b. +

a : 表1の注釈に同じ
b : “

表5 生めんEの保存試験

保存 日数	生菌数 (1g当り)			大腸菌群数 (1g当り)			大腸菌			S. aureus			カビ及び酵母		
	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃
0	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	a. —	a. —	a. —
2	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	3.0×10	4.0×10	5.0×10	—	—	—	—	—	—	b. —	b. —	b. —
4	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	3.0×10	5.0×10	5.0×10	—	—	—	—	—	—	b. —	b. —	b. —
6	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	2.0×10	2.0×10	2.0×10	—	—	—	—	—	—	b. —	b. —	b. —
8	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	1.0×10	1.0×10	—	—	—	—	—	—	—	b. —	b. —	b. —
12	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	2.0×10	2.0×10	2.0×10	—	—	—	—	—	—	a. — b. —	a. — b. —	a. — b. —

a : 表1の注釈に同じ
b : “

表6 生めんFの保存試験

保存 日数	生菌数 (1g当り)			大腸菌群数 (1g当り)			大腸菌			S. aureus			カビ及び酵母		
	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃	10℃	20℃	30℃
0	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	a. —	a. —	a. —
2	1.0×10^3	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	—	2.0×10	7.0×10	—	—	—	—	—	—	b. —	b. —	b. —
4	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	$<4.0 \times 10^2$	—	5.0×10	5.0×10	—	—	—	—	—	—	b. —	b. —	b. —
6	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	—	3.0×10	4.0×10	—	—	—	—	—	—	b. —	b. —	b. —
8	8.0×10^2	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	—	2.0×10	3.0×10	—	—	—	—	—	—	b. —	b. —	b. —
12	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	$<3.0 \times 10^2$	1.0×10	4.0×10	5.0×10	—	—	—	—	—	—	a. — b. —	a. — b. —	a. — b. —

a : 表1の注釈に同じ
b : “

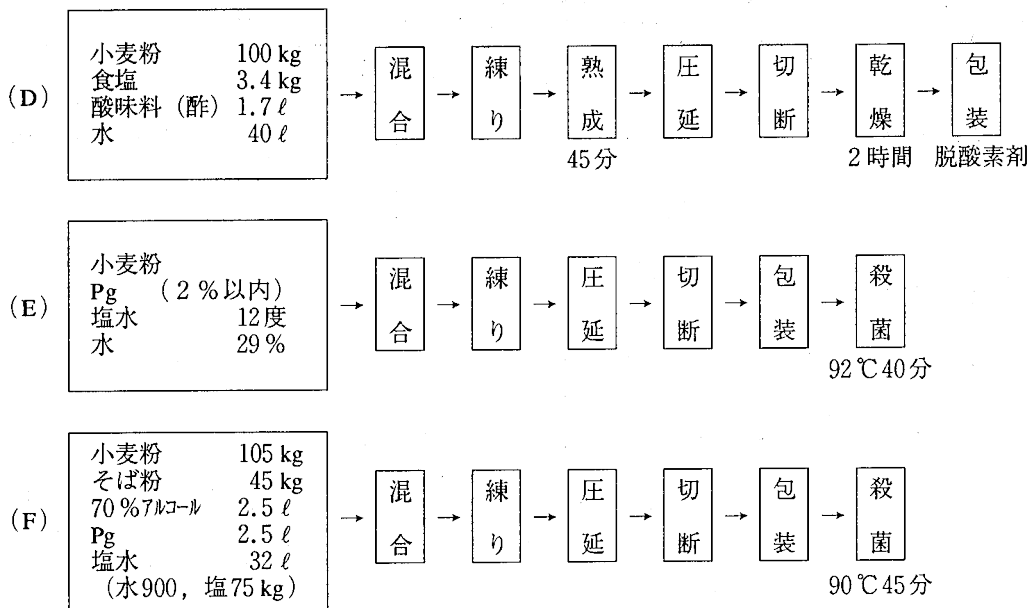


図10 生めんの製造工程

IV まとめ及び考察

今回、保存試験を実施した生めんでは、品質保持期限1週間程度の生めんの製造直後の一般細菌数については、すべての製品が「生めん類の衛生規範」に適合した。しかし、Aめんは製造直後の細菌数が 10^5 個/gと多く、20℃、30℃保存で3日後より基準値(3.0×10^6 個/g)を超えている。またBめんでも品質保持期間の1週間で基準値を超えるものがみられた。このことは、品質保持期限1週間程度の生めんは要冷蔵保管で10℃以上で保管されることは考えられないが、製造直後の細菌数の多い製品もみられたので、10℃以下の低温保管が必須であると考えられる。

また水分活性、水分含量については、A、Cめんに有意の差は認められなかった。値としてはBめんが一番低く、また製造直後の細菌数においてもBめんが一番少なかった。しかし、今回の保存試験で細菌数の増殖状況の一番安定的なものはCめんである。このことは生めんの原料に添加された成分(図10)の違いが変化をもたらしたと考えられる。

品質保持期限2ヶ月程度の生めんについて、保存試験の一般細菌数の増殖状況は、どの製品も安定的であった。

水分活性、水分含量については、水分活性ではすべての製品が細菌の生育最低水分活性0.97~0.93(AW)を下回り、水分含量も25%以下を維持していた。

これらのことは、製造工程(図10)での乾燥や殺菌が製造直後の細菌数の減少をもたらし、水分活性を低く維持することにより、細菌の増殖を安定的なものとしたと考えられる。

生めんの保存性向上のためには、まず製品中の細菌数をできるだけ減らし、低い水分活性を維持することが有効であると考えられる。

文献

- 1) 厚生省生活衛生局食品保健課監修：生めん類の衛生規範，日本食品衛生協会，(1993)
- 2) 倉田浩，他：改訂食品衛生における微生物制御の基本的考え方，社団法人日本食品衛生協会，(1994)
- 3) 徳岡敬子：水分活性利用による食品の微生物管理と水分活性測定機器の現況，ジャパンフードサイエンス，52~58，(1993)
- 4) 北瀬照代，他：生めん・ゆでめんおよび製麺工場の細菌汚染状況とゆでうどんの保存性，日本食品微生物学会雑誌，159~164，(1994)
- 5) 小西啓司，他：生めん保存における細菌動向について，監視員等業績集録(第24号)，13~19，(1995)