

## 煉製品の保蔵に関する研究(第9報)

### 保蔵温度の影響について

野口 榮三郎・佃 信夫

A study on the preservation of fish cake (9).

The influence of temperature in preservation.

Eizaburo NOGUCHI and Nobuo TSUKUDA

第2回鮮度保持研究会議(昭和27年10月於北海道)により煉製品の貯蔵温度別保蔵効果を各参加海区共通テーマとして取上げる事になつたので、その一環として本研究を実施した。

前報迄の報告により、又他の報告にも見られる如く<sup>2)</sup>無包装の蒲鉾は包装せるものに比して腐敗は急速に進行する。又防腐剤としてフラスキンを使用した時には、無使用のものに比して夏期少く共1日~1日半の保蔵期間を延長せしめる事が確認せられている。(第1回鮮度保持研究会議—昭和27年7月於大阪—)此の観点から我々は各種の包装紙やフラスキンの種々の濃度に於て之等の多くの組合せによる実験を行ひ、フラスキン単独でも或は包装紙単独でも対照に比して1日~2日程度の鮮度保持延長しか期待出来ず、より大きな保蔵効果を挙げる為にはフラスキンと耐湿性包装紙の共用によらねばならぬ事を結論し、斯くする時は夏期に於ても10日間程度の蒲鉾類の鮮度保持は可能である事を指摘した。

本実験に於ても保蔵温度の影響が包装の有無で可成りの差異の生ずる事を考慮に入れ、試験を包装しない場合とした場合の2通りに分けて行つた。

## 研 究 方 法

### (I) 無包装蒲鉾の場合

資料は香住町植田蒲鉾店に依頼調製したもので、原料魚組成はアカムツ70、スケソウタラ30、配合割合は原料魚肉100、澱粉20、食塩、味の素、甘味剤等若干のもので、フラスキン混入品はフラスキンを5万分の1混入した。これ等の試料はコツホ氏蒸気殺菌釜で蒸気温度90°C以上で20分間蒸煮し、室温にて約1時間放冷後、25°Cは孵卵器内に、室温は大型デシケーターに、2°Cは冷蔵庫に、各々下部に水を入れた容器を入れて、飽和湿度で貯蔵した。室温貯蔵のものは試験期間中最高温度18°C、最低3°C、平均12°C内外であつた。

## 結 果

肉眼観察の結果及び細菌数、揮発性塩基窒素量の変化を第1表~第3表に示す。

第 1 表 無包装蒲鉾の肉眼観察結果

経過 日数	対 照											
	25°C				室 温				2°C			
	ネト	黴	臭 気	食用	ネト	黴	臭 気	食用	ネト	黴	臭 気	食用
1	-	-	-	可	-	-	-	可	-	-	-	可
2	±	黴多数点 在	-	商品に ならず	-	-	-	〃	-	-	-	〃
3	+	黴青色と なる	-	否	-	-	-	〃	-	-	-	〃
4		青黴一面 に拡大	黴 臭	否	-	-	-	〃	-	-	-	〃
5			黴 臭		-	-	-	〃	-	-	-	〃
6			内部も腐 敗臭強 くなる		±	-	-	〃	-	-	-	〃
8					±	-	僅かに腐 敗臭	否	-	-	-	〃
9						-			±	-	-	〃
10		黴層をな し容積少 くなる			淡黄色ネ ト表面に 多数		塩基臭強 し		±	-	-	〃
13						毛黴発生			+		ネトの為 食用不能 だが臭気 は大した 事はない	±
16									ネト相当 広がる			否

経過 日数	フ ラ ス キ ン $\frac{1}{10,000}$ 混 入											
	25°C				室 温				2°C			
	ネト	黴	臭 気	食用	ネト	黴	臭 気	食用	ネト	黴	臭 気	食用
1	-	-	-	可	-	-	-	可	-	-	-	可
2	-	黴の白点 多数点在	-	〃	-	-	-	〃	-	-	-	〃
3	-	黴青色と なる	黴臭強し	黴を取れ ば可	-	-	-	〃	-	-	-	〃
4	-	青黴一面		否	-	-	-	〃	-	-	-	〃
5				足は異常 なく内部 は良好	-	-	-	〃	-	-	-	〃
6					-	-	-	〃	-	-	-	〃
8					±	-	-	±	-	-	-	〃
9					+	-	-	否	±	-	-	〃
10					淡黄灰色 ネト表面 に繁殖		塩基臭		表面黴少 ネト	-	±	±
13										-	±	
16									表面ネト 多量	-	大した変 化はない	否

第2表 無包装蒲鉾の細菌数の変化

経過日	25°C対照	25°Cフラスキン	室温対照	室温フラスキン	2°C対照	2°Cフラスキン
0	$2.7 \times 10^3$	$4.8 \times 10^2$	$2.7 \times 10^3$	$4.8 \times 10^2$	$2.7 \times 10^3$	$4.8 \times 10^2$
2	—	—	—	—	—	—
4	—	$2.3 \times 10^6$	—	$6.7 \times 10^3$	$5.0 \times 10^3$	$8.5 \times 10^3$
9	$6.2 \times 10^6$	$3.4 \times 10^7$	$4.5 \times 10^6$	$2.4 \times 10^6$	$6.2 \times 10^4$	$1.7 \times 10^4$
12	$2.0 \times 10^7$	$2.2 \times 10^7$	$1.3 \times 10^7$	$3.3 \times 10^7$	$5.5 \times 10^5$	$5.9 \times 10^5$
14	—	—	$4.0 \times 10^6$	—	$1.8 \times 10^6$	$1.0 \times 10^6$
16	—	—	$1.5 \times 10^7$	—	$7.0 \times 10^7$	$5.2 \times 10^7$

2日目は恒温器の温度80°Cになり細菌死滅

第3表 無包装蒲鉾の揮発性塩基窒素量

経過日	25°C 対照	25°Cフラスキン	室温対照	室温フラスキン	2°C 対照	2°C フラスキン
0	4.94	8.92	4.94	6.17	4.94	6.17
2	5.21	31.71	7.82	7.27	—	—
4	12.48	35.94	—	6.52	6.58	7.54
7	62.77	34.06	8.37	8.50	—	—
9	93.20	55.91	8.23	9.74	8.50	7.95
11	—	—	10.97	10.97	9.46	7.68
14	—	—	23.72	18.92	13.98	15.36
17	—	—	37.28	—	21.66	28.24
21	—	—	58.25	—	36.32	41.12

以上の実験結果から無包装の場合25°C貯蔵に於ては、フラスキン混入品は対照に比して肉眼的に1日~2日程度の保蔵期間の延長が見られるが、室温及び2°Cの気温では、対照品と殆んど差異を認められず、細菌数及び揮発性塩基発生量に於ても殆んど差異が認められず、室温で8日間2°Cでは10日間程度の保蔵が出来る様である。2°C以下の気温ではこの期間内に黴の発生は見られなかつた。

細菌数の測定は蒲鉾の中心部から無菌的に1gr.を採取し、無菌的に播漬し適度に稀釈してその1ccを取り、普通寒天培養基に発生するコロニー数を計算したので蒲鉾全体特に蒲鉾表面の細菌数よりは相当小さな値を示しているものと思う。大体中心部細菌数が $10^6$ に達すれば外観的に食用不能の初徴を示す様であり、 $10^7$ に至れば腐敗臭は瀝然となる。

### (II) 包装蒲鉾の場合

前同様香住町植田蒲鉾店より板付すりみを購入し、当研究室に於いてコツホ氏蒸気殺菌釜を使用し、防水セロファン紙で包装してから蒸煮した。原料魚はスケソウタラで、配合割合は原料魚肉100、澱粉15、食塩、味の素、甘味料若干である。蒸煮時間は90°C以上で20分間(蒸気最高温度98°C)とした。蒸煮後の処置は実験(I)と同様である。

## 結 果

肉眼観察の結果及び細菌数、揮発性塩基窒素量の変化を第4表~第5表及び第1図~第3図に示す。

第 4 表 包装蒲鉾の肉眼観察結果 (防水セロファン包装)

経過日数	対 照											
	25°C				室 温				2°C			
	ネ ト	黴	臭 気	食 用	ネ ト	黴	臭 気	食 用	ネ ト	黴	臭 気	食 用
1	変	化	な	し	変	化	な	し	変	化	な	し
2	板付部僅かに	〃	〃	可	〃	〃	〃	可	〃	〃	〃	可
3	表面及板付部に発生	〃	〃	士	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
4	3枚の中2枚著し	〃	悪 臭	否	〃	〃	鮮度稍低下	〃	〃	〃	〃	〃
6	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
7	表面とける	〃	腐敗臭強	〃			表面僅かに古い感じ	〃	〃	〃	〃	〃
8			腐敗せる納豆様臭		表面僅かにネト			〃	〃	〃	〃	〃
11					表面ネト			士	〃	〃	〃	〃
13					〃		腐敗臭	否	〃	〃	〃	〃
14							〃	足は全く変化なし	〃	〃	〃	〃
27					ネト著し		腐敗臭内部に及ぶ	〃	〃	〃	〃	〃
30							完全に腐敗		僅かにネト表面に発生			士

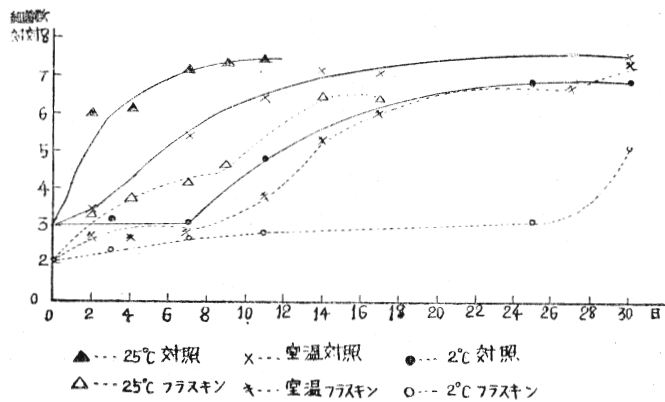
経過日数	フ ラ ス キ ン $\frac{1}{50,000}$ 混 入											
	25°C				室 温				2°C			
	ネ ト	黴	臭 気	食 用	ネ ト	黴	臭 気	食 用	ネ ト	黴	臭 気	食 用
1	変	化	な	し	変	化	な	し	変	化	な	し
2	〃	〃	〃	可	〃	〃	〃	可	〃	〃	〃	可
3	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
4	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
6	〃	包装上に青黴点在	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
7	〃	包装上に青黴多数	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
8	〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
11	〃	表面僅かにネト	黴 臭	士	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
13	〃	表面黴一面	悪 臭	否	表面黴量ネト気味	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
14							新鮮臭全くなし	士	〃	〃	〃	〃
27					表面ネト	〃	僅かに悪臭	否	〃	〃	〃	〃
30							腐敗臭		最後迄変化なし			

第5表 包装蒲鉾の細菌数の変化

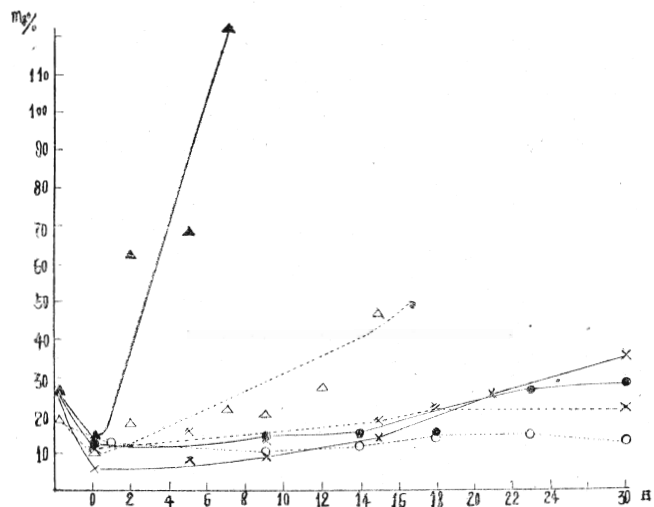
試料	日数	0	2	3	4	7	9
25°C 対照		$1.1 \times 10^3$	$1.0 \times 10^6$		$1.5 \times 10^6$	$1.6 \times 10^7$	$2.2 \times 10^7$
25°C フラスキン混入		$1.5 \times 10^2$	$2.3 \times 10^3$		$6.5 \times 10^3$	$1.3 \times 10^4$	$4.5 \times 10^4$
室温 対照		$1.1 \times 10^3$	$2.0 \times 10^3$			$3.0 \times 10^5$	
室温 フラスキン混入		$1.5 \times 10^2$	$5.0 \times 10^2$		$4.5 \times 10^2$	$4.0 \times 10^2$	
2°C 対照		$1.1 \times 10^3$		$1.7 \times 10^3$		$1.1 \times 10^3$	
2°C フラスキン混入		$1.5 \times 10^2$		$1.6 \times 10^2$		$5.0 \times 10^2$	

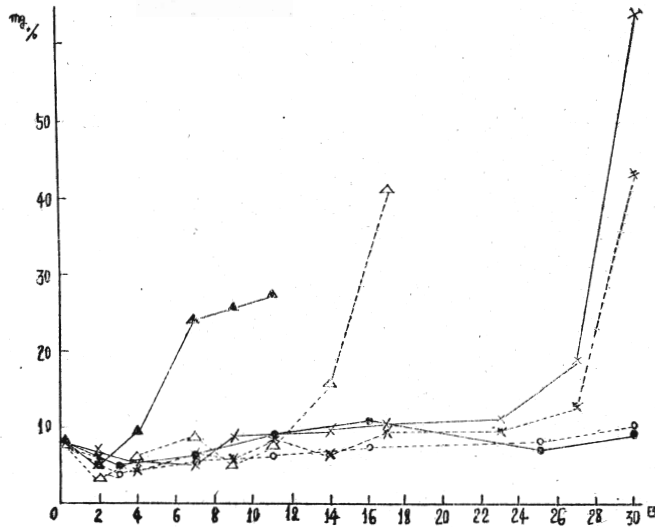
試料	日数	11	14	17	25	27	30
25°C 対照		$2.6 \times 10^7$					
25°C フラスキン混入		$2.9 \times 10^6$	$2.4 \times 10^6$				
室温 対照		$2.8 \times 10^6$	$1.3 \times 10^7$	$1.2 \times 10^7$			$2.8 \times 10^7$
室温 フラスキン混入		$6.7 \times 10^3$	$2.0 \times 10^5$	$1.0 \times 10^6$		$4.1 \times 10^6$	$2.1 \times 10^7$
2°C 対照		$6.5 \times 10^4$			$6.7 \times 10^6$		$7.5 \times 10^6$
2°C フラスキン混入		$9.0 \times 10^2$			$1.5 \times 10^3$		$1.2 \times 10^5$



第1図 包装蒲鉾の細菌数の変化



第2図 包装蒲鉾の揮発性酸量の変化



第 3 図 包装蒲葎の揮発性塩基窒素量の変化

肉眼観察の結果から、食用可能期間は無包装フラスキン混入の時よりも包装対照の方がより効果的であつた。即ち 25°C では 3 日間、室温では 11 日間、2°C では約 1 ヶ月間は食用可能である。更にフラスキンを混入し防水セロファン包装の場合には、25°C に於いても包装紙上から黴が発生するが、包装紙を取れば内部は 10 日後に至るも変化なく、室温 (12°C 内外) では約 14 日、更に 2°C では 1 ヶ月間の試験期間中殆んど変化も見られず、食用可能であつた。細菌数は実験 (I) と同様 10<sup>6</sup> 位で鮮度低下初期腐敗の徴候を表し、10<sup>7</sup> で腐敗が明らかとなる点は良く一致している。

揮発性酸は一度減少した後再び増加してくるが、気温の低い場合には急激な増加は認められない。又揮発性塩基窒素量は普通に腐敗点と云はれる 30 mg では肉眼観察と相当ずれ、20 mg で既に肉眼的に相当の鮮度低下が観察し得られた。

### 考 察

従来報告されている様に無包装の場合には、フラスキン混入品と然らざるものとの間には顕著な差異が認められず、25°C の気温では 2~3 日間、12°C 内外の気温では 6~8 日間、2°C の気温では 10 日間程度の保蔵期間 (勿論製造直後の微生物の種類、残存量、貯蔵中の汚染度等に依つて左右されるが) であるが、之を包装後蒸煮した場合には、フラスキン混入品と然らざるものとの間には可成り顕著な差異が認められる。勿論この場合の包装の効果としては製品を嫌氣的に貯蔵<sup>2)</sup> したと云う影響も考えられるが、25°C の場合に於ては、(1) 包装品に於てもフラスキンを混入しないものは内部から急速に腐敗しておること、(2) 包装品に於てはフラスキン混入品と然らざるものとの間に可成り顕著に差が現れておること、(3) 本試験に於ては何回も包装紙を開いて試料を採取しているにも拘らず、可成り包装品と非包装品の間効果の差が認められるので外部から附着する第 2 次汚染防止の効果は可成り顕著であると考えられ、単に除酸素の影響の方が強いと云ふ事も断言出来ない。

何れにしても耐水性包装紙で包装後蒸煮したものは、従来 25°C で 1 日~2 日間、12°C 内外の気温で 5~6 日間、2°C の気温で 10 日間程度のものが 25°C (夏期) の気温で 3 日間、12°C で 11 日間、2°C では 30 日間内外の貯蔵が可能となり、更にフラスキンを混入すれば 25°C で 10 日間、12°C で 14 日

間、2°Cでは30日間以上貯蔵が可能であると考えられる。

### 摘 要

1) 蒲鉾の温度別保蔵効果は無包装の場合と防水セロファン紙で包装した場合とに分けて実験を行った。

2) 無包装対照品は25°Cで1日~2日、室温(12°C内外)では6日、2°Cでは10日間食用可能であり、フラスキン $\frac{1}{50,000}$ 混入により、更に保蔵期間を1日~2日延長せしめ得るが低温度の場合にはその効果は顕著でない。

3) 防水セロファン紙包装、蒸煮製品では対照25°Cで3日、室温(12°C内外)で11日、2°Cでは30日変化を来さず、更にフラスキン $\frac{1}{50,000}$ 混入により25°Cでは10日、室温(12°C内外)では14日間、2°Cでは30日間以上充分鮮度を保持し得た。

4) フラスキンを混用した場合その効果は無包装の場合は顕著でないが包装した場合特に高気温の場合に顕著に効果が認められる。

### 文 献

- 1) 野口・佃：煉製品の保蔵に関する研究，1~8，本誌
- 2) 横関・大島外：煉製品の保蔵に関する研究，プリント，(第1次汚染の多少と包装の効果について)