

## 煉製品の保藏に関する研究(第5報)

### 外部汚染による影響

野口榮三郎・佃 信夫

A study on the preservation of fish cake (5).

The influence of secondary contamination.

Eizaburo NOGUCHI and Nobuo TSUKUDA

前報りで報告した通り、蒲鉾摺身にフラスキンを0.002%程度混入し、セロファン被覆を行つて蒸煮するか、或は殺菌灯下で無菌的に放冷後セロファン紙等で包装することに依つて単にフラスキンを0.002%程度混入した場合よりは遙に長期間保藏することが可能であつたので、煉製品の鮮度保持上蒸煮後の第2次汚染の影響を見落すことは出来ないと考えられるので外部汚染の影響を見る為本研究を行つた。

### 研 究 方 法

資料としての蒲鉾の原料配分割合、調製法は次の通りである。

原料魚……………飛魚、馬鈴薯澱粉15%、調味料(サツカリン及食塩)若干  
フラスキン 50,000分の1量(摺身に対し)

上記摺身を50匁板付後98°C30分間蒸煮した。蒸煮終了後無菌室(殺菌灯照射)内に於て無菌的に1~2cm巾に切りシャーレー内に採取し、Aは無菌的に蓋を施し、Bは蓋をあけたまま30°C飽和湿度に放置した。

亦同時に下記の板付蒲鉾を30°C(飽和湿度)及び室温(20°C~35°C)飽和湿度に放置して観察した。

- c. 対照品 フラスキン50,000分の1混入品。
- d. 市販品 同上をセロファン被覆して蒸煮せるもの。
- e. 防水セロファン包装 蒸煮後無菌的に1時間放冷後防水セロファンで包装したもの。
- f. 焼板を防水セロファンで包装 蒸煮後表面部を焼き直ちに防水セロファンで包装せるもの。
- g. 密栓貯蔵せるもの 蒸煮後直に殺菌した瓶中に入れて密栓貯蔵せるもの(室温飽和湿度)
- h. 殺菌灯照射のもの 市販品を紫外線殺菌灯(15W 島田低オゾン殺菌灯)の直下30cmで30分間照射し恒温器内に放置し、24時間後、更に30分間同様に照射したもの。

### 結 果

(1) 第2次汚染防止の影響を見る為シャーレー内に放置し蓋を施した場合と然らざる場合との結果は下記の通りであつた。

第1表 感 応 検 査

観察月日	経過日数	A. 蓋を施したもの					B. 蓋を施さないもの				
		カ	ビ	臭気	食用の可否	備考	カ	ビ	臭気	食用の可否	備考
7月15日	0	-	-	-	可		-	-	-	-	
16日	1	-	-	-	可	変化なし	-	-	-	〃	変化なし
17日	2	-	-	-	可	〃	各片に3~10のカビのコロニー発生	-	洗濯すれば可		
18日	3	-	-	-	可	〃	カビの数各片に10~40個発生	カビ臭+	〃		
19日	4	-	-	-	可	〃	カビの直径2~3mmとなる	+	食用不可		
20日	5	-	黄色細菌板付部境面に発生(18枚中3枚)	-	可 黄色菌発生のもも洗濯すれば可	変化なし	不明	カビ約1/2の面積となる	+	〃	
21日	6	-	一部にカビ発生(18枚中3ヶ)	-	黄色菌及カビのもも洗濯すれば可	菌及びカビの発生せるもの以外は変化なし	〃	カビの範囲稍拡大	腐敗臭+	〃	
22日	7	-	カビ及び黄色菌のコロニー僅に大きくなる,その他変化なし	+	同 上	〃	〃	全面に拡大	++	完全に腐敗	
23日	8	-	同 様	+	同 上	〃					
24日	9	-	コロニー径1mm程度	腐敗臭+	カビの発生せるものは不可	〃					
25日	10	-	同 様	+	他は可上	〃					
28日	13	-	同 様	+	同 上	〃					

第2表 水分量の変化

観測月日	経過日数	A. 蓋を施したもの		B. 蓋を施さないもの	
		水分	水分	水分	水分
7月15日	0	77.75	77.75	77.75	77.75
16	1	76.87	76.87	72.52	72.52
17	2	76.77	76.77	75.72	75.72
18	3	77.17	77.17	73.05	73.05
19	4	75.06	75.06	75.05	75.05
20	5	-	-	-	-
21	6	75.81	75.81	75.00	75.00
22	7	-	-	-	-
23	8	76.82	76.82	-	-

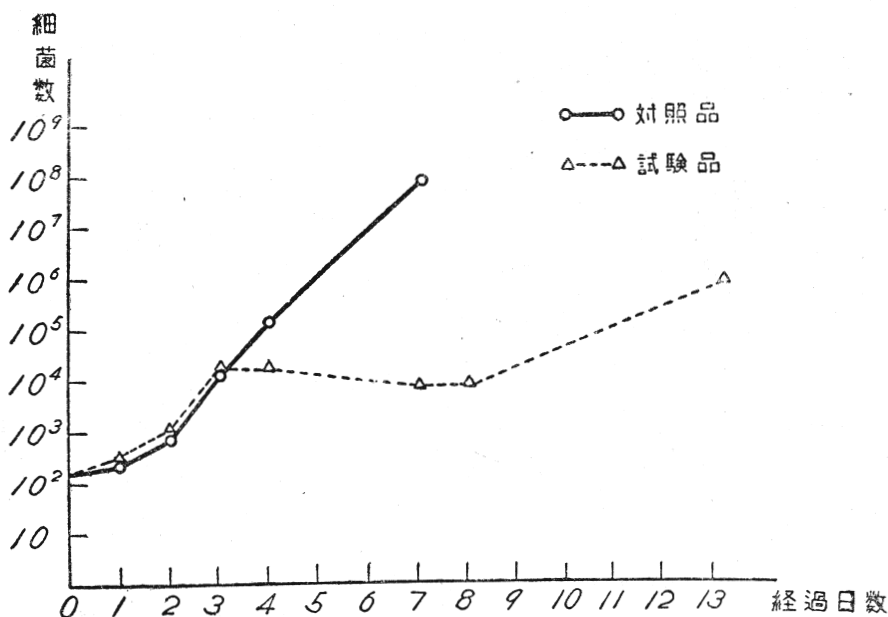
第3表 細菌数の変化 (試料 1g 中)

(資料は何れも蒲鉾片切の中心部より採取した)

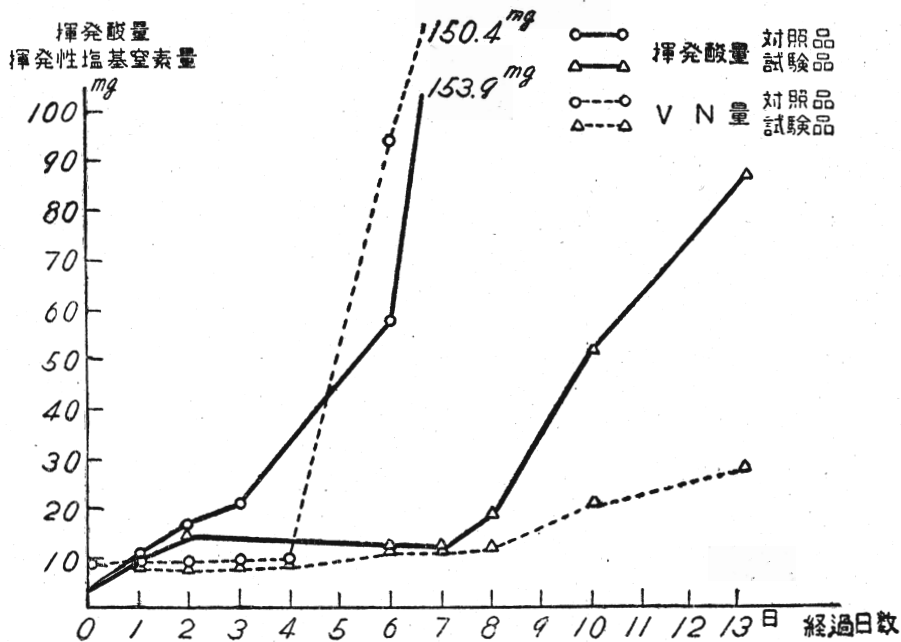
観測月日	経過日数	A. 蓋を施したもの		B. 蓋を施さないもの	
		細菌数	細菌数	細菌数	細菌数
7月15日	0	2.1×10 <sup>2</sup>	2.1×10 <sup>2</sup>	2.1×10 <sup>2</sup>	2.1×10 <sup>2</sup>
16	1	5.5×10 <sup>2</sup>	5.5×10 <sup>2</sup>	4.2×10 <sup>2</sup>	4.2×10 <sup>2</sup>
17	2	1.5×10 <sup>3</sup>	1.5×10 <sup>3</sup>	9.6×10 <sup>2</sup>	9.6×10 <sup>2</sup>
18	3	3.0×10 <sup>4</sup>	3.0×10 <sup>4</sup>	1.8×10 <sup>4</sup>	1.8×10 <sup>4</sup>
19	4	3.0×10 <sup>4</sup>	3.0×10 <sup>4</sup>	1.9×10 <sup>5</sup>	1.9×10 <sup>5</sup>
22	7	9.1×10 <sup>3</sup>	9.1×10 <sup>3</sup>	1.0×10 <sup>8</sup>	1.0×10 <sup>8</sup>
23	8	9.7×10 <sup>3</sup>	9.7×10 <sup>3</sup>		
28	13	1.0×10 <sup>6</sup>	1.0×10 <sup>6</sup>		

第4表 揮発性塩基窒素及揮発酸量の変化

観測月日	経過日数	揮発性塩基窒素量 mg/100g		揮発酸量 mg/100g	
		A. 蓋を施したもの	B. 蓋を施さないもの	A. 蓋を施したもの	B. 蓋を施さないもの
7月15日	0	8.52	8.52	3.72	3.72
16	1	8.56	9.08	9.53	10.46
17	2	7.73	8.02	13.95	16.28
18	3	8.02	8.88	12.99	20.93
19	4	8.02	9.73	—	—
21	6	11.47	92.92	11.63	56.97
22	7	11.81	150.38	10.46	153.92
23	8	11.89	—	17.90	—
25	10	20.29	—	50.50	—
28	13	27.84	—	85.36	—



第1図 細菌数の変化(蒲鉾1gに対し)



第2図 揮発性塩基窒素並に揮発酸量の変化

(2) 各種処理を施せる板付蒲鉾の観察結果

殺菌灯照射, 焼板を防水セロファンで包装せるもの, 密栓貯蔵せるもの等の各種処理を施した板付蒲鉾の感応検査及び一部細菌数の測定, 揮発酸; 揮発性塩基窒素量の変化は次の様であつた。

第5表 感 応 検 査

観測月日	経過日数	C. 対 照 品					D. 市販品 (セロファン被覆蒸煮)						
		ネト	カ	ビ	臭気	食用の可否	備 考	ネト	カ	ビ	臭気	食用の可否	備 考
7月15日	0	-	-	-	-	可		-	-	-	-	可	
16日	1	-	-	-	-	可	変 化 認めず	-	-	-	-	可	変化なし
17日	2	-	青カビ, 毛カビ 多数発生	カビ臭	ビ臭気	洗濯すれば 食用可	商品価値 なし	-	青カビ1, 毛カビ1 黄色細菌板付部に 発生	-	-	可	セロファン 上にカビ 発生
18日	3	±	約2/3に拡大	〃	〃	否	〃	-	毛カビ1, 青カビ3	-	-	可	同上
19日	4	不明	全面に拡大	腐敗臭を伴う	〃	〃	〃	-	黄色の細菌繁殖カ ビセロファン上に 全面的に拡大	-	カビを除け ば可	可	カビ内部 に浸透す る
20日	5	〃	同 上	〃	〃	〃	〃	-	〃	±	-	同 上	〃
21日	6	〃	〃	〃	〃	〃	〃	-	〃	カビ臭 +	-	同 上	蒲鉾内部 は変化 なし
22日	7	〃	〃	〃	〃	〃	〃	-	〃	〃	-	同 上	食用可 〃

23日	8											
25日	10											
30日	15											
8月7日	23											
観測月日	経過日数	E. 防水セロファン包装					F. 焼板(防水セロファン包装)					
		ネト	カ	ビ	臭気	食用の可否	備考	ネト	カ	ビ	臭気	食用の可否
7月15日	0	—	—	—	可	変化なし	—	—	—	—	可	変化なし
16日	1	—	—	—	可	〃	—	—	—	—	可	〃
17日	2	—	青カビの小コロニー3発生	—	可	セロファン上に発生	—	—	—	—	可	〃
18日	3	—	青カビ6発生	—	可	〃	—	—	—	—	可	〃
19日	4	—	コロニーの大きさ3~5mm	—	可	〃	—	—	—	—	可	〃
20日	5	—	前日より拡大	—	可	〃	—	—	—	—	可	〃
21日	6	—	1/3面積を占む	—	可	〃	—	セロファン上に青カビ1発生板付部に黄色細菌発生	—	—	可	〃
22日	7	—	全面的に拡大内部に浸透す	—	カビを除けば可	薄鉛表面部にカビ浸透発生する	—	カビ1/3面積に拡大黄色細菌拡大	—	—	可	〃
23日	8	—	黄色の細菌発生	+	同上	同上	—	同上	+	洗濯すれば可	黄色細菌の繁殖多しカビ薄鉛表面に浸透発生板付部より腐敗開始の模様	
25日	10	—	〃	腐敗臭+	否	板付部より腐敗開始の模様	—	板付部黄色細菌拡大	腐敗臭+	否	板付部より腐敗開始の模様	
30日	15	—	〃	腐敗臭+	否	中心部弾力なし完全に腐敗	—	同上	腐敗臭+	否	板付部より腐敗	
8月7日	23											
観測月日	経過日数	G. 密 栓 貯 蔵					H. 殺 菌 灯 照 射					
		ネト	カ	ビ	臭気	食用の可否	備考	ネト	カ	ビ	臭気	食用の可否
7月15日	0	—	—	—	可	変化なし	—	—	—	—	可	変化なし
16日	1	—	—	—	可	〃	—	—	—	—	可	〃
17日	2	—	板付部に僅に黄色細菌発生	—	可	〃	—	微少なコロニー多数発生	—	—	可	〃
18日	3	—	板付部に毛カビ1発生	—	可	〃	—	約1/3面積を占む青カビ大部分	—	—	可	〃

19日	4	-	拡大せず		可	〃	-	殆んど全部に拡大	カビ臭士	カビを除けば可	カビ蒲鉾表面上に発生
20日	5	-	毛カビ僅に拡大		可	〃	-	同上	+	同上	腐敗臭なし
21日	6	-	前日と同様		可	〃					
22日	7	-	〃		可	〃					
23日	8	-	〃		可	〃					
25日	10	-	〃		可	〃					
30日	15	±	〃	酸敗臭士	洗濯すれば可	僅に酸敗の傾向が見える					
8月7日	23			+	否	酸敗の傾向あり					

第6表 細菌数, 揮発酸量及揮発性塩基窒素量

上記試料中の一部細菌数, 揮発酸量等測定結果は次の通りであつた。

測定月日	経過日数	E. 防水セロファン被覆		F. 焼 板		G. 密 栓 貯 蔵		
		揮発酸量	揮発性塩基窒素量 mg	揮発酸量	揮発性塩基窒素量	揮発酸量	揮発性塩基窒素量	細菌数
7月30日	15日	mg 48.13	71.97	173.22	96.42	46.97	12.01	—
8月7日	23日	—	—	—	—	40.36	12.02	上部 $4 \times 10^5$ 中心部 $1 \times 10^5$ 板付部 $1 \times 10^5$

### 考 察

フラスキンを0.02%程度混入した場合の蒲鉾の保蔵力に対する2次的外部汚染の影響は本研究の感応検査, 細菌数の変化, 揮発性塩基窒素量, 揮発酸量の変化から見て前報(1)で予報した通り顕著であつた。即ち対照品が2日後には全部発黴し, 4日後には発黴が甚しい為食用不可となつたのに対して, 試験品は6日後に初めて其の1部(全体の約15%)に発生を見た。この場合の1部のカビの発生もカビの死滅温度が極めて低いこと(目下各種のカビに対してその死滅温度を研究中)と, カビの発育発生に対する環境は試験品と対照品も全く同一条件であるのに, 単にシャーレーの蓋をした丈のものが, 4日間も発生が遅れる理由が考えられないので, 恐らく実験の不備に基づく研究中途からの混入に依る結果ではないかと考えられ, 蒲鉾上に発育するカビは恐らく殆んど全部製造後外部から附着発生するものであると想像される。

亦対照品が4日後には発黴が甚しい為洗濯しても食用が不可能であり, 5~6日後には完全に腐敗したのに対して試験品は8日後に於ても食用が可能であり, カビの発生しなかつたものは, 10日後に於ても殆んど変化なく, 13日に到つて腐敗の徴候を呈し食用に適しなかつた。

この事は細菌数の変化からも明らかで対照品が4日頃から急激に増加して, 7日後には1g中  $10^8$  単位となつたのに対し試験品は8日頃迄は殆んど細菌数も増加せず13日後に急に増加して  $10^6$  単位とな

つており、揮発酸量、塩基窒素量の変化も同様な結果を示していることから明らから、外部汚染に依つて発黴のみならず、外部から附着する細菌に依つて甚しく腐敗も促進されるものと考えられる。

唯此処で注目されることは外部汚染を防いだ場合にも黄色の細菌が発生した事で、この現象はセロファン被覆蒸煮品、防水セロファン包装品、焼板包装品、密栓貯蔵品等に於いても観察され、然も其の発生部位が何れも板付部からであることである。この細菌は検鏡の結果は1種の球菌で黄色葡萄状菌の1種(目下種の決定について研究中)の様に見られる。

*Micrococcus* SP. は比較的熱に弱いがフラスキンに対する抗菌力は、可成り強く、相礎氏<sup>2)</sup>に依れば0.02~0.002%程度であると云われているがこの場合に発生する黄色菌は恐らく製造後附着発生するものではなく亦摺身中に残存したものでなく、その発生部位から見て、恐らくその来源は使用した蒲鉾板から来たものと考えられる。即ちフラスキンを混入し、長期貯蔵を計る場合には今後は第2次外部汚染防止と共に蒲鉾板の完全な殺菌と云う事も考慮されなければならない。

次に密封貯蔵品及シャーレーの蓋を施して外部汚染を防いだものの腐敗の状況を見ると何れの場合も酸敗臭を呈し、揮発性塩基窒素量の発生が少くて揮発酸の量が多い。之に反して蓋を施さないで外部汚染に任じたもの、防水セロファンで不完全な密封(単に防水セロファン紙で包んだもの)を行う場合の腐敗生産物の量は、揮発酸と共に可成り多くの揮発性塩基窒素量が発生している。之は外部汚染に任じた場合の腐敗を起す細菌の種類は極めて多いが外部汚染を防いだ場合の腐敗、変敗を起す細菌の種類は極めて単純な種類に限定される為であろうと考えられ、この場合の揮発酸の生成は主として、この黄色の細菌 *Micrococcus* SP. に依るものではないかと想像されるが今後の研究結果に俟たなければならない。

水分量の増減に関しては、製造後24時間以内に1%程度の減少が見られるが、飽和湿度に放置した場合には、其の後の減少は殆んどなく、76~77%内外で蓋を施したものと然らざるものとの間には著しい差は認められず、保蔵中乾燥すると云う様な現象は見受けられなかつた。

尙参考の為殺菌灯照射に依る効果も比較したが予想通りその効果は極めて低く、照射後24時間以内は幾分その効果が認められる様であるが、照射を中止すれば殆んど変りなくカビが繁殖する。

## 摘 要

- (1) 外部汚染の影響を見る為、フラスキン0.02%混入した蒲鉾切片をシャーレーに採り、蓋を施し、他は蓋を取り去つてそのまま放置し、その影響を見た。亦同時にセロファン紙包装、硝子壘中への密栓貯蔵其の他の方法に依る板付蒲鉾の保蔵効果に付観察を行つた。
- (2) フラスキン混入蒲鉾に発生するカビは蒸煮完了後外部から附着する第2次汚染の影響に依るものと考えられる。
- (3) 外部汚染を防がない場合には2日後に発黴し、4日後には腐敗して、食用不可能であつたのに対し、外部汚染を防止したものは、10日後に於ても殆んど変化なく、13日後に酸敗の傾向を呈し、食用に供せられなかつた。
- (4) 外部汚染を防止した場合と、然らざる場合には腐敗の状態が異なる。対照品は揮発酸と共に揮発性塩基窒素量の増加も著しいが、外部汚染を防止したものは揮発性塩基窒素の増加は殆んどなく、揮発酸の増加が著しく酸敗の徴候が見える。
- (5) 外部汚染を防止した場合にも板付部に黄色の細菌が発生発育する。之は一種の球菌で蒲鉾板の殺菌不十分に基くものと考えられ、今後板の殺菌と云うことも考慮されなければならない。
- (6) セロファン被覆蒸煮、放冷後防水セロファン紙に依る包装、硝子壘中での密栓貯蔵等の効果は

前報<sup>1)</sup>と大体同様な結果を示した。蒲鉾（フラスキン入）の表面を焼き、直ちに防水セロファン紙で包装した場合は、可成り効果が認められ、30°C、飽和湿度で1週間内外保蔵しても、商品価値が認められる。

(7) 殺菌灯照射の効果は連続的に照射しない附り効果は薄く、単に1～2回照射するのみではその効果は殆んど期待出来ない。

### 参 考 文 献

- 1) 野口栄三郎・佃 信夫：煉製品の保蔵に関する研究（第4報）'52
- 2) 相礎和嘉：ユトロフラゾーンを応用せる日常食品の腐敗防止に関する研究 7. 本誌