水産煉製品に関する食品衛生学的研究—Ⅳ.

煉製品摺身の製造工程中に於ける

細菌汚染とその防止効果

高瀬 明・河端 俊治・天野 慶之

(国立公衆衛生院)

(国立予防衛生研究所)

(東海区水産研究所)

Food Hygienical Studies on Japanese Fish-cake Products —Ⅳ.

Bacterial Contamination Occurred during the Manufacturing Process of
HAMPEN (a Kind of Fish-cake Products) and the Sanitary Control.

Akira TAKASE, Toshiharu KAWABATA and Keishi AMANO

As shown in the previous paper (Ⅲ), ground materials for some fish-cakes were found highly contaminated with various kind of microorganisms. At the same time, heat processing of these products proved insufficient. Among these products, HAMPEN seems to be the one, for which the heat processing was especially insufficient. The present study has been carried out in order to find out possible sources and chances of contamination of HAMPEN and away how to prevent it from the bacterial pollution during its manufacturing process in the light of food sanitation. The results obtained revealed that a large part of contamination of the ground raw material of HAMPEN occurred in handling of raw fish and in the grinding process in mortar. Such a high pollution could be mainly attributable to the raw material itself which had already been polluted before storing, as well as the careless treatment in some processes of manufacturing. Use of "quaternaries" as a germicide seems to be promising for preventing the products from the bacterial contamination during the manufacturing process.

ねり製品の加熱は、缶詰の殺菌加熱と比較すると、遙かに低温であるから、製品中の細菌群の質的量的構成も、原料・摺り身の汚染状況に左右され易く、製品貯蔵性にも影響するし、摺り身自身が加熱製了後の製品の汚染源となる機会も尠くない。事実、前報(第Ⅲ報)⁽¹⁾に掲げたように、摺り身中の細菌数は甚しく多いのであるから、その汚染の経路を明かにすることは、煉製品の保存性のみならず、食品衛生学的見地からも重要である。ここでは、製造工程の汚染の關係並に汚染源を陽性石鹼で処理した場合、その防止効果の有無について検討を加えた結果について述べる。

実験の対象及び実験方法

実験の対象としては、すり身製造工程が比較的多岐に渉り、且つ加熱温度が低いハンペンを選んだ。製造工程の大要及び材料組成は第1表に示す。表に見られるように、すり身製造工程は低温短時間で、この間細菌の見るべき増加を許すことはないと思倣してよいから、この工程中の細菌数の増加は、外部からの汚染に基づくと考えて差支えないであろう。

この場合、工程中の各段階が相互に対応を有し、独立でないことから、各1工程を1シリーズとして取扱ひ、各工程段階のすり身につき衛生検査指針の方法に従つて生菌数及び大腸菌群 M. P. N. を検査した⁽²⁾。そしてこの各シリーズの検査を10回繰返しているが、これは、別に各段階の衛生管理を行つた場合の効果を知る目的があり、かつ衛生管理実験は現場での実施上の制約から1シリーズのみしか行えないため、そ

Table 1. (A) Constituents of the ground raw material of HAMPEN. (per one mortar)

Materials	Weight(kg.)	%	Bacterial count	M. P. N of coli group
Fish flesh	26.25	66		
Salt	0.94	2		
YAMAIMO	1.9	5	3.2×10^6	2.3×10^4
Starch(potato)	6.75	17	3.5×10	3.3×10^3
Ice	3.75	10		

の効果を明確に検出するためには、各工程段階数に等しい繰返し数に更に 4, 5 例を追加しなければならなかったからである⁽³⁾。

結果及び考察

上記により得られた成績を一括図示すると第 1 図及び第 2 図となり、なお、各図には各工程段階の菌数の平均値に関する棄却限界(危険率 5%), 及び衛生管理を行った際の工程の経過をも併記した。

(1) 製造工程中の生菌数の変化

第 1 図の生菌数を見ると、各シリーズ毎の生菌数の変化は、かなり変動を示して居り、特にⅢの工程、すなわちチョツパー通過後のものが、Ⅰ・Ⅴの工程、則ち身卸後のもの及び山芋添加後のものに比べて明かに分散が小さい。之は検体の均一性に恐らく関係があると考えられ、従つてサンプリングの際には出来るだけ採取個所に起因するサンプリング誤差を防ぐ注意の必要を示した結果ともなっている。

次に各段階に於ける菌数の変化からは、いずれの段階間にも有意差は認められないが、結局この程度の例数では、生菌数を指標とした際の菌数増加は認められないと云える。之は原料身卸肉が多量の菌数を含むので、これ以後の工程での汚染源が、この菌数以上の汚

Fig. 1. Changes of bacterial counts in processing of ground raw materials of HAMPEN

- I. After handling the raw fish (start of test).
- II. After scraping off the flesh.
- III. After mincing the flesh.
- IV. After grinding meat with salt.
- V. After grinding meat with "YAMAIMO" (a Japanese yam).
- VI. After grinding meat with starch.

(B) An outline of the processing of the ground material.

(Course of manufacturing)	(Time needed for treatment or standing)	(Temperature of flesh)
Raw fish		
↓		
Handling the fish		
↓		
Scraping off the flesh	12 hr.	Slightly frozen
↓		
Mincing the flesh	5 min.	0°C.
↓		
Grinding with salt (in mortar)	5 min.	1~2°C.
↓		
Grinding with "YAMAIMO" (in mortar)	15 min.	4~5°C.
↓		
Grinding with starch (in mortar)	20 min.	—
↓		
Ground raw material	3 min.	—

Fig. 2. Changes of M. P. N. of coliform group in the processing of ground raw material of HAMPEN.

- I. After handling the raw fish (start of test)
- II. After scraping off the flesh.
- III. After mincing the flesh.
- IV. After grinding meat with salt.
- V. After grinding meat with "YAMAIMO" (a Japanese yam).
- VI. After grinding meat with starch.

薬をすり身に与えない限り、事実上菌数増加として観察し得ない事を意味するだろう。第1表を見れば、各添加材料の細菌含有量はいずれも身卸肉の細菌数以下であることが知れる。従つてこの図から身卸作業以後に汚染が行われていないと断定出来ない。むしろ以後の添加材が全く無菌的であれば、夫等の添加によるすり身の増量が生じる結果、逆に細菌数が減少して行く筈であるから、本図のようにそれが見られない事は製造工程中の汚染が引つゞき起つて居ることを示すとして差支えないであろう。この身卸肉には多量の細菌が存在するが、その来源は原料魚の鮮度低下のため肉中に初めから存在していたか、或は身卸作業中の汚染によるかのいずれかであるが、魚体表面を無菌的に除去した後、表皮直下の肉につき検査した結果を見ると、生菌数 10 ~ 100/g であつて、身卸作業中の取扱いによる汚染が主原因であることが確められる。

以上により、生菌数を指標とした場合、ハンペンすり身の製造工程中に於ける明確な汚染源は身卸作業中に存在し、以後の工程に於ける汚染は、存在しても検出し得る程のものではないと云う事になる。

(2) 製造工程中の大腸菌群数の変化

第2図がそれであるが、各シリーズとも生菌数の場合と同様にかなりの変動があり、やはり肉挽後の検体(Ⅲ)が塩摺り後(Ⅳ)及び山芋添加後(Ⅴ)のものに比べて明かに分散が少ない点興味深い。

次に、工程別の菌数増加傾向を見ると、全体として擂潰機中での塩摺り以後に有意の増加が認められ、一方各段階毎に検討してみるとⅢ~Ⅳ及びⅣ~Ⅴの各段階間に有意な増加があり、すなわち塩摺り及び山芋添加の各作業中に汚染が生じることが明かである。又生菌数の場合と同じく、身卸肉にも既にかなり多数の大腸菌群が存在するが、前記同様魚肉自身について検査したところ、少くとも1g中には大腸菌群が検出されないことが確められたので、やはり身卸作業中に大腸菌群の汚染が生じたと断言出来る。

以上により、結局大腸菌群を指標とするハンペンすり身製造工程中の汚染は、身卸作業及び擂潰機中での塩摺り及び山芋添加作業に生じることになるが、この内、擂潰機中での汚染源として食塩、山芋等の添加材料を想定するのは、その添加量並に生菌数から見てやゝ無理である。むしろ、汚染の相当部分は作業中の取扱いに起因するものと見做す外はない。

(3) 陽性石鹼処理の効果

上記の各成績に鑑み、製造工程の各段階を現状の許す範囲で管理を行い、その効果を調べてみた。但し原料肉の添加材料等は特別の処理は行わずに添加した。なお、処理法は大体次の通りである。すなわち魚体表面(ヨシキリザメ)、組板その他の器具容器、手指、及び採肉、肉挽各機械を陽性石鹼含有水(処理対象により100~500倍)で洗滌後、水道水で再度洗滌した。こゝで陽性石鹼を殺菌剤として使用したのは、無色、無臭で毒性が非常に少なく、且つ殺菌効果に持続性があると云われているためである。なお、擂潰機は排水が困難なので製品中に殺菌剤の移行をおそれ、水道水のみで洗い陽性石鹼を使用していない。

成績は第1図、第2図に併記した通りであつて、生菌数、大腸菌群数ともに、各段階の一般のものゝ棄却限界から大部分がはづれて居り、更に正確に1シリーズの標本経過として検定すると両菌数とも99%に近い信頼度のもとで、無管理の場合の経過よりも菌数が少ないことが確認された。

従つて、以上によりこの方法による衛生管理がかなり有効であつた事が確められた訳であるが、たゞ本実験は1シリーズのみであるから、之だけで陽性石鹼の効果だけによることは出来ない。

(4) 殺菌剤による衛生管理効果

次に、主として殺菌剤の効果を検出する目的で水洗のみの場合と比較を行つて見た。但しこの場合には工程の経過を追う必要はないから、製了後のすり身のみにつき検査を行うこととし、又工程中の衛生管理は前実験によつて相当に有効な事が判つたので、業者に方法及び重点を指示して以後は自主的に行つてもらつた。

その結果は第2表の通りであり、水洗及び殺菌剤によつて管理した場合、双方のすり身とも対照の無管理の場合のすり身との間に有意差は認められず、失敗に終つた。之は、更に解析の必要はあるが、管理を業者に一任したため、有効な処理が行われなかつた事によるもので、実際問題として常時実施するためには今後検討の余地があると考えられる。現在のねり製品工場では、処理能力以上の作業を行つて居る場合があまりに多く、従つて作業員の労力が過重であつて、前例の如き衛生管理の実施は先ず望めないのが実情であろう。

(5) すり身細菌数の季節的变化
次に始めの汚染源探索のための検査は7~8月に行い、衛生管理の効果判定の実験は10月に行ったもので、その間に季節的な差があるのでこの両回に得られたすり身について各菌数の比較検討を行った。その結果は、8月に行った際のすり身の菌数は、各検体間の分散が甚だ大きく10月のものと比較すると明かに分散比が有意差を示している。この原因は、夏季に於ては高気温のため周囲の汚染源となり得る環境が、わずかの要因の変化によつて著しくその濃度を異にし、そのために汚染度が大きな変動を示すものと考えられる。なお、分散に差のあることを無視すれば8月に於けるすり身の菌数は10倍程度10月におけるものよりも多いことが認められるが、この原因も恐らく原料自体の菌数が多いことよりも、外界の汚染源が濃厚であることに起因すると考えられる。

Table. 2. Effects of sanitary control on the processing of the ground flesh.

Exam.	Control	Without any control	Using water	Using germicide
I	Bac. *	1.3×10^6	6.3×10^5	9.5×10^5
	Coli **	7.9×10^3	4.9×10^2	1.3×10^3
II	Bac.	1.4×10^6	9.5×10^5	6.4×10^5
	Coli	1.3×10^4	1.7×10^4	3.5×10^4
III	Bac.	2.3×10^6	1.4×10^6	1.4×10^5
	Coli	1.8×10^3	1.1×10^4	2.4×10^4
IV	Bac.	1.3×10^6	1.5×10^6	1.1×10^6
	Coli	—	1.3×10^3	6.8×10^2
V	Bac.	1.9×10^6	1.9×10^6	2.3×10^6
	Coli	3.3×10^4	2.4×10^4	1.3×10^4

* Bacterial count per 1 gr. in the ground flesh.

** M. P. N. of coliform group per 1 gr. in the ground flesh.

要 約

- 1) 加熱が一般に不充分となり易く、一方すり身製造工程の段階が比較的複雑なハンペンにつき、そのすり身製造中の細菌汚染経路及び汚染防止効果について検討した。
- 2) 生菌数を指標とした場合、身卸作業中の取扱いによる汚染が最も明瞭であつたが、この際の汚染が甚しいため、以後の工程中の汚染は検出し得なかつた。一方、大腸菌群を指標とした場合、身卸作業及び播潰機中での塩摺り、山芋添加の各工程に於て、著明な汚染を生ずることが確められたが、いずれも取扱による汚染が主であつて、添加材料による汚染は少ないことが推定された。
- 3) 陽性石鹼を主体にして、各工程を衛生管理した結果、無管理のものよりも明かに菌数の少ない経過をとることが確められた。しかし、その効果が殺菌剤によるものか否かにつき検討を行ったが、明確な成績は得られなかつた。
- 4) 夏季のすり身は秋季のものよりも、各検体間の菌数の分散が大であり、之は汚染源の濃度の変動によるのであろう。又夏季のものの方が菌数が多い傾向にあつた。

参 考 文 献

- 1) 河端俊治, 高瀬明, 天野慶之: 日水会誌, 本号, 836~846, (1955).
- 2) 厚生省編: 食品衛生検査指針, 協同医書出版社 東京, (1951).
- 3) 増山元三郎: 小数例のまとめ方と実験計画の立て方, 河出書房 東京, pp. 54~58. (1951).