

魚肉練製品工場の衛生管理について

岩城 貴美子 式嶋 美保子 橋本 峰子
山田 芳子 金津 良一 吉川 秀成

Sanitary Administration of Sea Food Products

Kimiko IWAKI, Mihoko SHIKISHIMA, Mineko HASHIMOTO

Yoshiko YAMADA, Ryōichi KANAZU and Hideshige YOSHIKAWA

I ま え が き

我国の1人1日当たりの主要食料供給量をみると、植物性食品73%、動物性食品27%を占め、動物性食品を分類別にみると魚介類28%、肉類15%、卵類11%、乳類46%を占めていて、乳幼児の主食である乳類を除くと魚介類は最大の供給及び消費率を占めている。

一般に食中毒の原因食品として最も多いものは魚介類およびその加工品で、1977年の統計で原因食品の判明した846件の場合をみると、実に433件(51%)を占めており、次いで多いのは穀類およびその加工品93件(11%)で、これらに次ぐものは複合調理食品67件(7.9%)、野菜類およびその加工品57件(6.7%)、菓子類、肉類およびその加工品、卵類およびその加工品、乳類およびその加工品の順である。

以上のように、食中毒の半数以上を占める魚介類およびその加工品の衛生管理は食中毒予防の大きな要因と考えられる。

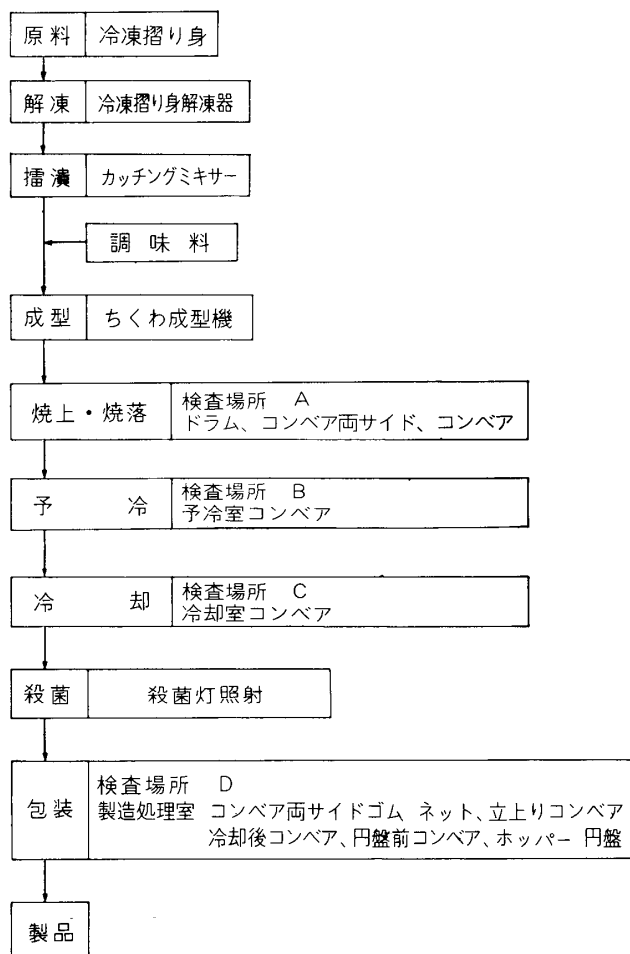
これらのうち、製品であるちくわについて製造工程中の器具・機械、工場内の空気および従業員の衛生状態の年間をつうじた衛生状況を細菌学的にみたのでその成績を報告する。

II 材 料 と 方 法

1) 三重県鈴鹿市北若松町、有限会社中浜商店を対象とし、昭和54年5月から昭和55年6月の1か年間の魚肉練製品工場の製造工程中における各器具・機械類および製品の衛生状況を細菌学的に検査をした。

2) 魚肉練製品工場の製品は、かまぼこおよびちくわであって、ちくわの製造量は1日25万本から45万本平均32.5万本になり、製造品の主力をなして、これらのうち、製品であるちくわについて、製造工程中の器具・機械、工場内の空気、従業員の衛生状態の年間を通じた衛生状況を細菌学的にみた。

図1 ちくわの製造工程および検査場所

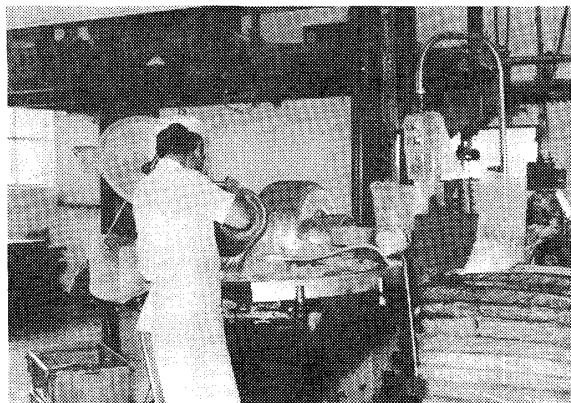


3) 検査方法は、厚生省編：食品衛生検査指針により実施した。

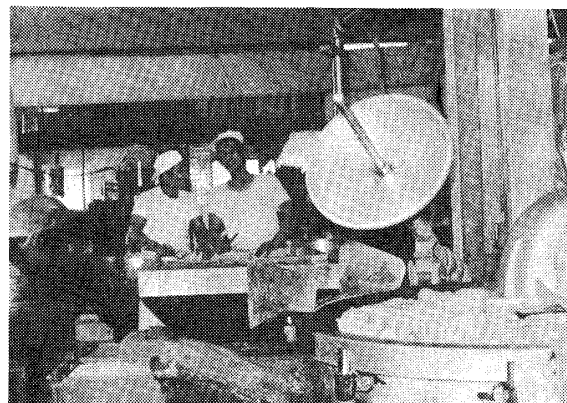
(i) 製造工程は(図1)の如く、1原料(冷凍摺り身)、2解凍、3播潰、4成型、5焼上焼落、6予冷、7冷却、8殺菌、9包装、10製品の順序であって、検査場所は、(A)焼上焼落、(B)予冷、(C)冷却および(D)包装の各個所で、検査項目は一般細菌数および大腸菌群である。

一般細菌数の測定は、内径11.3cmのふき取り枠を用いて、滅菌緩衝生理食塩水1mlずつしめして蒸気滅菌した4コのガーゼタンポンを1ビンに集納し、無菌的にタンポンを細切した。その中に滅菌緩衝生理食塩水40mlを加え、激しく振盪して検液とし、検液および10倍、100倍、1,000倍と滅菌シャーレに2枚ずつ取り、普通寒天を用いて混釈し、37℃・48時間培養後菌数を算定した。大腸菌群の測定は、上記の検液を10ml入りBGLB培地に

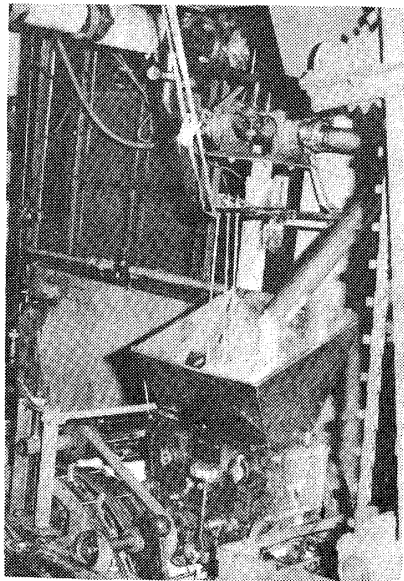
10ml、1ml、0.1mlを各3本ずつ取り、37℃で24時間培養し、陽性を呈すれば次の段階へ進み、最確数M.P.Nを求め、陽性の培地より1白金耳取り、滅菌EMB培地に画線培養し、37℃で24時間培養する。培養したシャーレの中から1コロニーを乳糖ブイヨン10ml発酵管に移殖し、37℃で48時間培養し、陽性を呈すれば次の段階に進み、斜面にした標準寒天培地に1白金



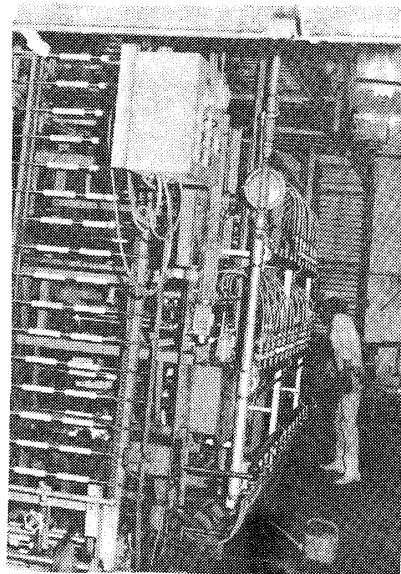
-4℃の高周波解凍機の中で夏場6分間、冬場8分間で解凍された魚肉摺り身はカッチングミキサー(カッター)で17~22分播潰される。



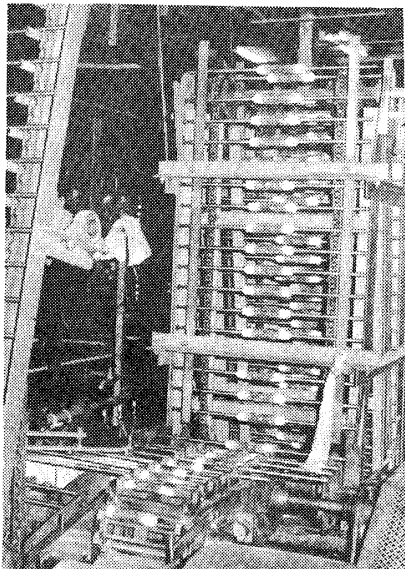
さらに、播潰機にて調味料を混合された魚肉摺り身は、ホッパーを通じてちくわ成型の各ラインへ流動していく。



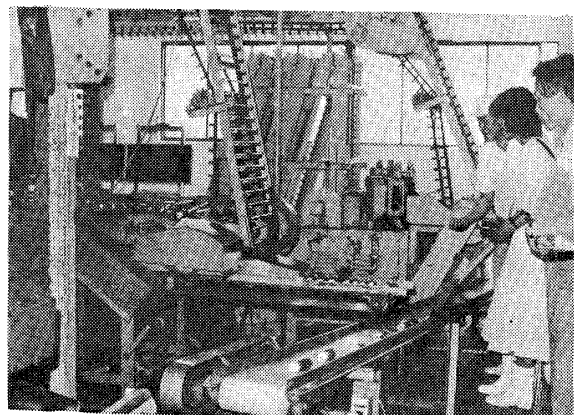
流れてきた魚肉は、ちくわ成型機に入る。



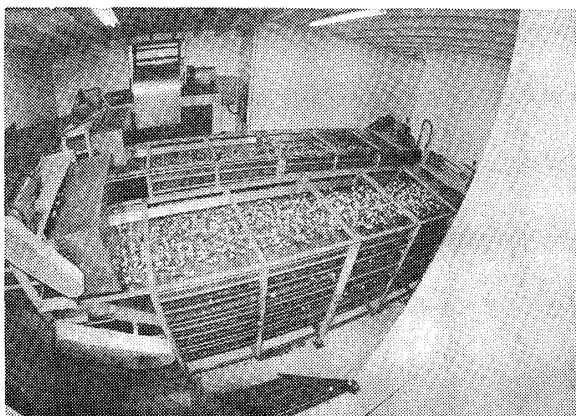
成型機にて成型されたちくわは焼き機に入る。



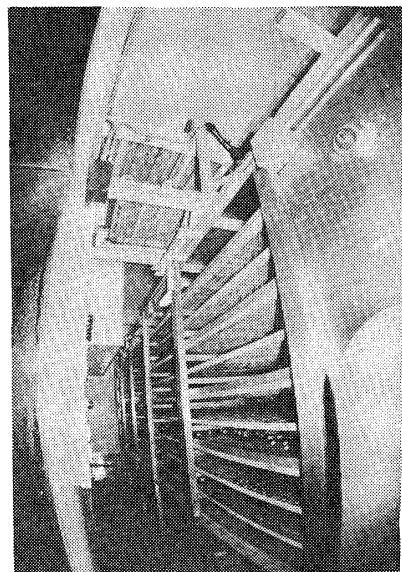
焼き機に入ったちくわは、約6分で焼きあがる。能力は、1分間に70~90本である。焼きあがったちくわの中心温度は88℃~89℃である。



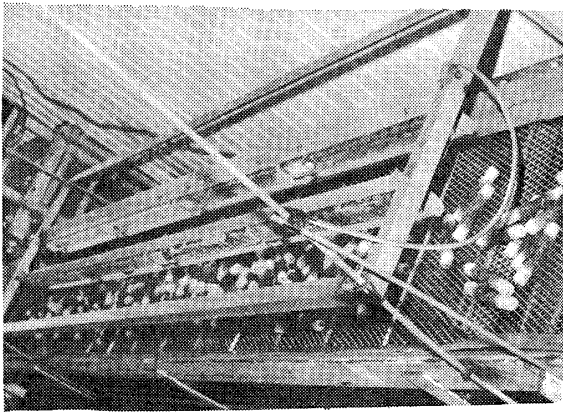
焼きあがったちくわは、コンベアで予冷室へ流れ、さらに、冷却室へ流れる。



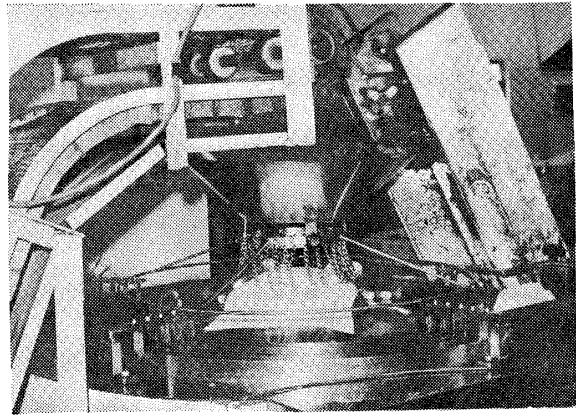
予冷室へ流れてきたちくわは、次の冷却室へ入る前に一定の温度までさげる。



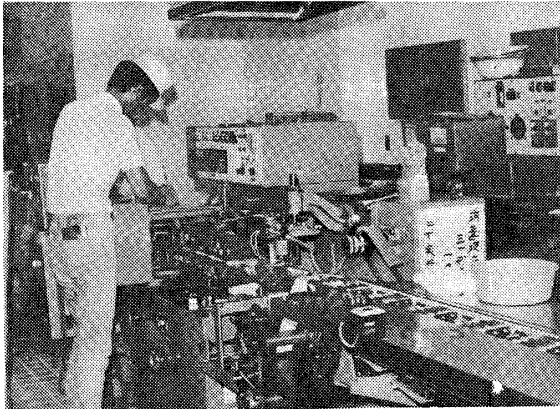
予冷室で冷却されたちくわは、冷却室にて7℃~8℃まで冷却される。



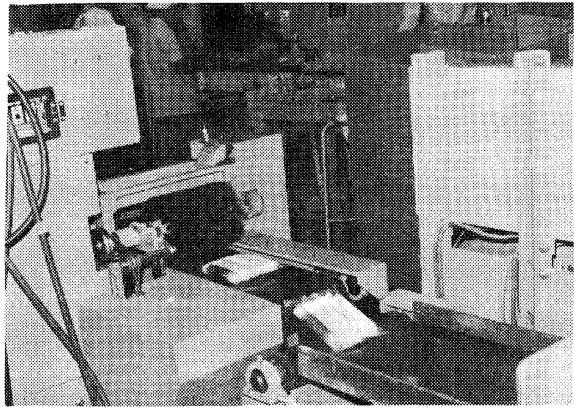
冷却室より流れてきたちくわは、包装室に入る前に紫外線殺菌灯の下を通り殺菌される。



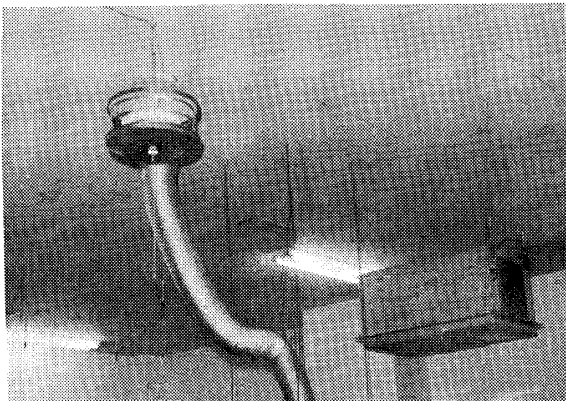
ホッパーで5本、3本とふりわけられて包装機にむかう。



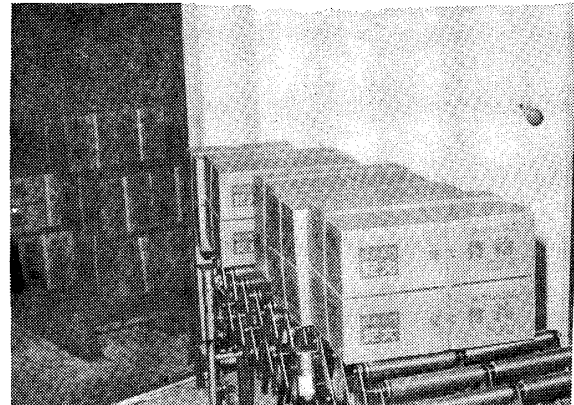
従業員の監視のもとに、1分間に100袋の能力で包装される。



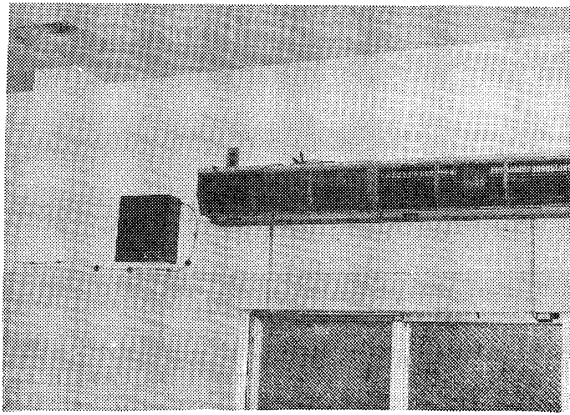
包装された製品は、金属探知機を通り、箱詰めにされる。



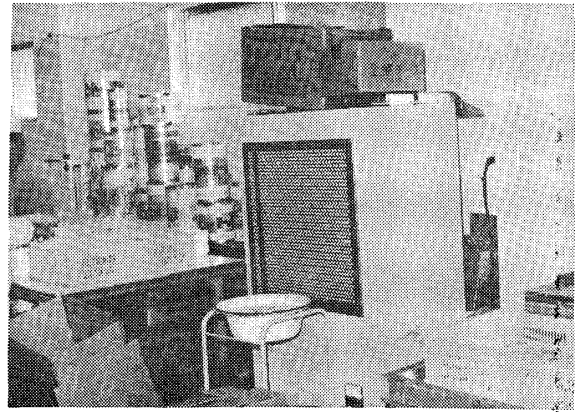
手前が捕虫機で、右下が空気清浄機であり包装室に設備されている。



箱詰めにされた製品は、東京などの都市へ運搬されていく。



出入り口のエアカーテンと殺菌器具クリンネスマシン（左端）



空気清浄機で、包装室に設備されている。

耳移殖し、37℃で48時間培養する。培養したコロニーをグラム染色をして鏡検する。グラム陰性の芽胞を形成しない桿菌であれば大腸菌群陰性であると判定した。

(ii) 製品の検体材料は、草月（製品番号1）、竹笛（製品番号2）、豆竹（製品番号3）、上竹（製品番号4）、はまゆう（製品番号5）の5種類で、一般細菌数、大腸菌群およびブドウ球菌について、冬季（昭和54年12月～昭和55年3月）と春季（昭和55年4月～6月）に混釈法で測定した。

一般細菌数の測定は、食品（ちくわ）10gを無菌的にホモゲナイザーのカップに取り、その中に滅菌緩衝生理食塩水90mlを入れ、粉碎して検液とし、検液および100倍、1,000倍の各稀釈液1mlずつを滅菌シャーレに2枚ずつ取り、普通寒天培地を用いて混釈し、37℃で48時間培養後、菌数を算定した。大腸菌群の測定は、上記の検液を用いて、器具・機械類と同様に行なった。ブドウ球菌の測定は、上記の検液をマンニット食塩培地に混釈培養して、ブドウ球菌の同定を行なった。

(iii) 工場内の細菌汚染の検査は、包装室、紫外線照射室および冷却室について、直径9cmのシャーレに流した普通寒天培地をそれぞれ5分間開放した後、37℃で48時間培養し、落下細菌数を算定した。

(iv) 製品の室内保存期間の観察は、ちくわの製品番号1、製品番号2、製品番号3、製品番号4、製品番号5の5種類について、昭和54年12月から昭和55年5月までの各月、それぞれの製品を室温に保持し、ねとおよびかびの発生、色調、光沢、臭気の変化を肉眼的に観察良否を判定した。

(v) 従業員の手指の清潔状況を知るために、昭和54年6月から昭和55年5月までの間、ドリガルスキー培地を用いてスタンプ検査による大腸菌群保有状況を見、従業員の衛生教育の資料とした。

(vi) 季節の分類は、春季（3月～5月）、夏季（6月～8月）、秋季（9月～11月）、冬季（12月～2月）とした。

表1 各工程中の細菌の消長

(単位：大腸菌群検出日数，一般細菌数 個/gr)

各工程	菌別	昭和54年												昭和55年									
		昭和54年												昭和55年									
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5											
(A) 焼上	ドラム	0	40	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	5
	コンベア両サイド	0	34	0	0	0	12	0	10	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0
	コンベア	0	34	0	2	0	2	0	24	0	5	0	0	0	0	0	6	0	6	0	1	0	11
焼落	平均	0	36	0	1	0	5	0	12	0	2	0	0	0	1	0	2	0	3	0	1	0	5
	(B) 予冷室	0	24	0	119	0	46	0	81	0	68	0	62	0	1	0	2	0	7	0	12	0	7
冷却室	(C) 冷却室	2	131	3	85	0	79	0	36	0	61	0	4	0	18	0	8	0	5	0	3	0	5
	コンベア両サイドゴム	0	34	0	20	0	31	0	5	0	2	0	5	0	1	0	12	0	11	0	3	0	1
(D) 包装室	ネット	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	0	4
	立上りコンベア	0	447	0	10	0	30	0	10	0	50	0	3	0	7	0	9	0	2	0	13	0	28
	冷却後コンベア	0	34	0	32	0	37	0	45	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
(製品 処理場)	円盤前コンベア	0	35	0	114	0	47	0	10	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ホッパ	3	4,867	1	170	5	189	0	211	0	78	0	11	0	2	0	2	0	1	0	13	0	29
	円盤	9	5,000	8	332	0	370	0	293	0	124	0	228	0	14	0	14	0	11	0	19	0	27
平均	2	1,493	1	97	1	101	0	82	0	37	0	36	0	4	0	5	0	4	0	8	0	13	

Ⅲ 結 果

1) 年間における各工程中の細菌の消長

54年7月から55年5月の1か年間に於ける各工程中の器具・機械の細菌の消長は表1の如くである。大腸菌群は1か月間に検出された日数、一般細菌数はグラム当たりの個数で表わした。

大腸菌群は、冷却室ではコンベアから昭和54年7月に2日、8月に3日、包装室ではホッパーから54年7月に3日、8月に1日、9月に5日、円盤から54年7月に9日、8月に8日それぞれ検出された。

一般細菌数は、焼上の工程ではドラムから54年7月に40個、8月に1個、10月に1個、55年3月に2個、4月に2個、5月に5個検出された。

コンベア両サイドから54年7月に34個、9月に12個、10月に10個、55年1月に2個、2月に1個、3月に1個検出された。

コンベアから54年7月に34個、8月に2個、9月に2個、10月に24個、11月に5個、55年2月に6個、3月に6個、4月に1個、5月に11個検出された。

予冷室では、コンベアから54年7月に24個、8月に119個、9月に46個、10月に81個、11月に68個、12月に62個、55年1月に1個、2月に2個、3月に7個、4月に12個、5月に7個検出された。

冷却室では、コンベアから54年7月に131個、8月に85個、9月に79個、10月に36個、11月に61個、12月に4個、55年1月に18個、2月に8個、3月に5個、4月に3個、5月に5個検出された。

包装室では、コンベア両サイドゴムから54年7月に34個、8月に20個、9月に31個、10月に5個、11月に2個、12月に5個、55年1月に1個、2月に12個、3月に11個、4月に3個、5月に1個検出された。

ネットからは、54年7月に33個、55年2月に1個、4月に5個、5月に4個検出された。

立上りコンベアから54年7月に447個、8月に10個、9月に30個、10月に10個、11月に50個、12月に3個、55年1月に7個、2月に9個、3月に2個、4月に13個、5月に28個検出された。

冷却後コンベアから54年7月に34個、8月に32個、9月に37個、10月に45個、11月に4個、55年1月に1個、4月に1個検出された。

円盤コンベアから54年7月に35個、8月に114個、9月に47個、10月に10個、11月に4個、12月に2個検出された。

ホッパーから54年7月に4,867個、8月に170個、9月に189個、10月に211個、11月に78個、12月に11個、55年1月に2個、2月に2個、3月に1個、4月に19個、5月に27個検出された。

円盤から54年7月に5,000個、8月に332個、9月に370個、10月に293個、11月に124個、12月に228個、55年1月に14個、2月に14個、3月に11個、4月に19個、5月に27個検出された。

2) 月別、製品の一般細菌数の消長

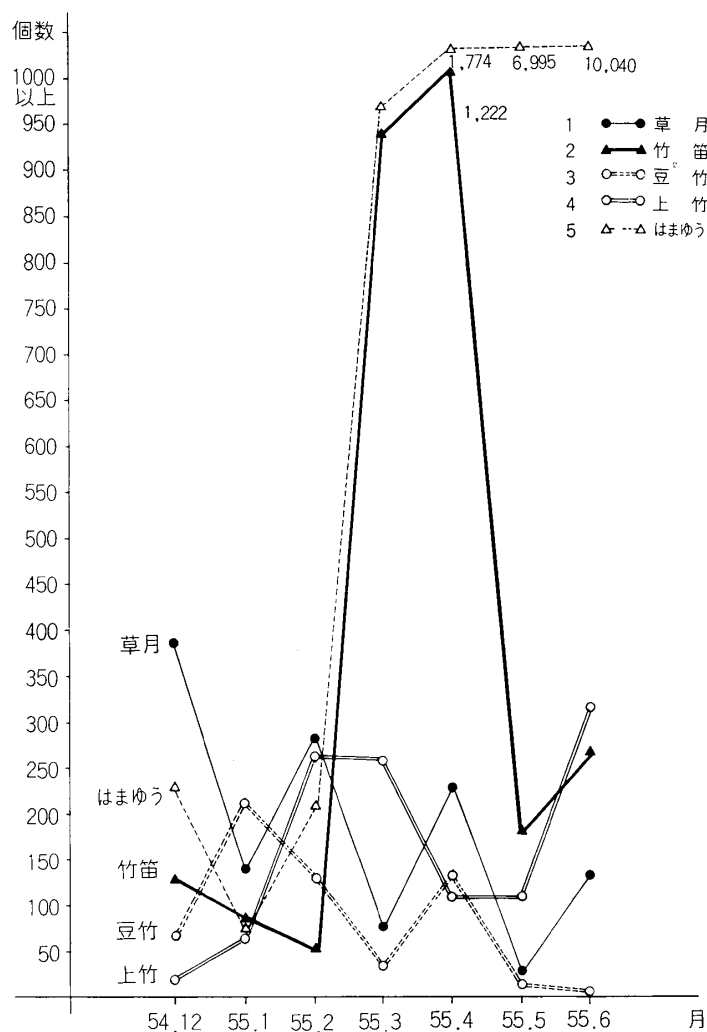
昭和54年12月から55年6月の7か月間、5種類のちくわを無作為的に、一般細菌数、大腸菌群およびブドウ球菌の汚染状況検査を行ない、月別および冬季と春季の季節に大別して比較した。(表2、図2)

表2 月別の製品の細菌の消長

製品名	検査年月	一般細菌数 (単位：個/gr)	大腸菌群 (回)	ブドウ球菌 (回)
1 草 月	54. 12	398	0	0
	55. 1	138	0	0
	55. 2	271	0	0
	55. 3	74	0	0
	55. 4	229	0	0
	55. 5	31	0	0
	55. 6	130	0	0
2 竹 笛	54. 12	134	0	0
	55. 1	90	0	0
	55. 2	60	0	0
	55. 3	950	0	0
	55. 4	1,222	0	0
	55. 5	164	0	0
	55. 6	266	0	0
3 はまゆう	54. 12	231	0	0
	55. 1	86	0	0
	55. 2	200	0	0
	55. 3	974	0	0
	55. 4	1,774	0	0
	55. 5	6,995	0	0
	55. 6	10,040	0	0
4 豆 竹	54. 12	67	0	0
	55. 1	206	0	0
	55. 2	135	0	0
	55. 3	48	0	0
	55. 4	133	0	0
	55. 5	23	1	0
	55. 6	5	0	0
5 上 竹	54. 12	22	0	0
	55. 1	90	0	0
	55. 2	267	0	0
	55. 3	262	0	0
	55. 4	118	0	0
	55. 5	112	0	0
	55. 6	303	0	0

製品番号1から、一般細菌数、冬季220個、春季130個検出され、大腸菌群およびブドウ球菌は検出されなかった。

図2 月別、製品別の一般細菌数の消長



製品番号2から、一般細菌数、冬季に309個、春季に551個検出され、大腸菌群およびブドウ球菌は検出されなかった。

製品番号3から、一般細菌数、冬季に373個、春季に6,270個検出され、大腸菌群およびブドウ球菌は検出されなかった。

製品番号4から、一般細菌数、冬季に114個、春季に54個検出され、大腸菌群およびブドウ球菌は検出されなかった。

製品番号5から、一般細菌数、冬季に160個、春季に178個検出され、大腸菌群は検出されなかったが、ブドウ球菌は冬季に1日検出された。

3) 包装室、紫外線照射室および冷却室の落下細菌数

昭和54年7月から55年5月の11か月間、包装室、紫外線照射室および冷却室の落下細菌数を検査した。(表3)

包装室は、54年7月に28個、9月に15個、11月に23個、55年1月に3個、2月に4個、3月に4個、4月に8個、5月に1個検出された。

紫外線照射室は、54年11月に67個、55年1月に4個、2月に6個、3月に7個、4月に24個検出された。

冷却室は、55年3月に24個、4月に49個検出された。

4) 月別、製品別室温保存日数

ちくわ製品、草月、竹笛、豆竹、上竹およびはまゆうについて、昭和54年12月から55年5月の6か月間それぞれの製品を室温に保存し、かびおよびねとの発色調、光沢および臭気の変化を肉眼的に観察しその保存状況を判定した。

製品の保存日数は、4日から21日の間であり、冬季のものは6日から21日の範囲であったが、春季のものは4日から11日間で、冬季のものは春季のものに比べて約2倍の保存期間であった。

製品別による保存日数は、いずれの月も上竹の保存期間が最も長く、最長21日間であり、はまゆうおよび竹笛が比較的短く最長保存日数は11日であった。(表4、図3)

5) 月別の従業員手指の衛生状況

製造工場内で働く従業員の細菌による手指の汚染状況を、昭和54年6月から55年5月までの1年間検査し、大腸菌群保有率をみた。(表5)

昭和54年6月は対象者11人中56%が陽性、7月は対象者32人中34%が陽性、8月は対象者54人中28%が陽性、9月は対象者46人中37%が陽性、10月は対象者25人中32%が陽性、11月は対象者55人中15%が陽性、12月は対象者21人中24%が陽性、55年1月は対象者26人中4%が陽性、2月および3月は陽性者なし、4月は対象者19人中11%が陽性、5月は対象者32人中16%が陽性であり、平均対象者32人中21%の従業員の手指が大腸菌群に汚染されていた。

表3 包装室、紫外線照射室および冷却室の落下細菌数

年月	場所	包装室 (個)	紫外線照射室 (個)	冷却室 (個)
54. 7		28	—	—
54. 9		15	—	—
54. 11		23	67	—
55. 1		3	4	—
55. 2		4	6	—
55. 3		4	7	24
55. 4		8	24	49
55. 5		1	—	—

- 注 1) 落下時間は5分間
2) —は実施せず
3) 単位は個

表4 月別、製品別室内保存日数

年月	製品名	草月	竹笛	豆竹	上竹	はまゆう
54. 12		6	9	11	8	—
55. 1		10	12	12	14	18
55. 2		15	13	14	21	12
55. 3		9	11	10	10	11
55. 4		7	6	9	6	6
55. 5		4	5	5	5	4

注) —は実施せず

図3 製品別室温保存日数

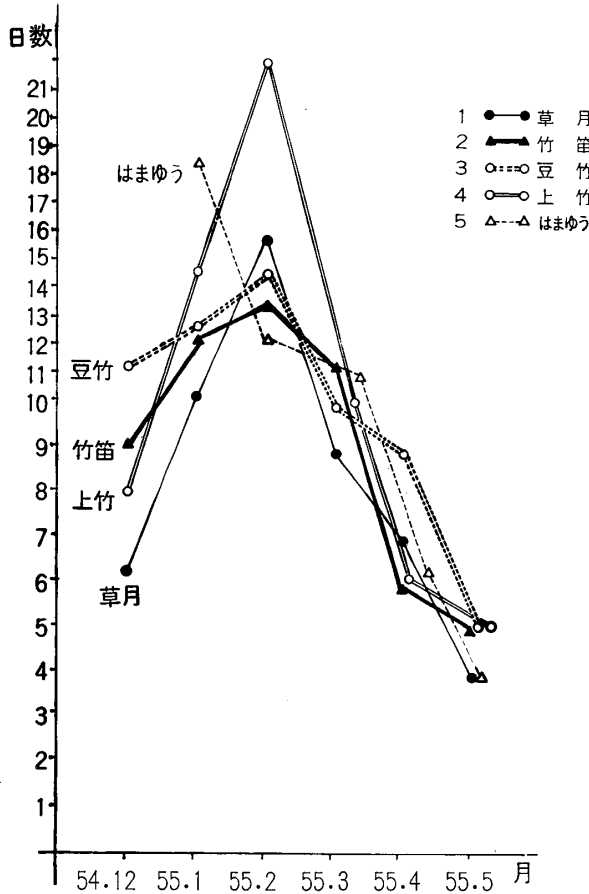


表5 月別の従業員手指の衛生状況

年 月	従業員対象者数 (人)	大腸菌群陽性者数 (人)	大腸菌群陽性者比率 (%)
54. 6	11	6	56
54. 7	32	11	34
54. 8	54	15	28
54. 9	46	17	37
54.10	25	8	32
54.11	55	8	15
54.12	21	5	24
55. 1	26	1	4
55. 2	28	0	0
55. 3	33	0	0
55. 4	19	2	11
55. 5	32	5	16
平均	32	7	21

IV 考 察

昭和54年5月から55年6月の1か年間魚肉練製品工場のちくわ製造工程中における器具・機械、製品、工場内空気および従業員の衛生管理を考慮しつつ細菌学的な検査と観察を行ない、その成果を次の様に考察する。

1) 各工程中の器具・機械の大腸菌群

昭和54年7月、8月および9月に冷却室の冷却コンベアの部分、製品処理場ホッパー、円盤から検出されたが、54年10月以降55年5月までいずれの工程中の器具および機械からも大腸菌群は検出されなかった。

冷却室は撤水による製品の冷却を行なっていて適当な消毒滅菌法が設け難い。

製品処理場ホッパーおよび円盤の部分は、ちくわ製品を5本宛分包する際、自動的に振り分けを行なうが、製品の飛散防止のために綿布で円盤の部分を被覆していて、その綿布が細菌に汚染される可能性が大きいと思われた。この汚染防止のために綿布の洗滌と消毒の徹底をすることにより細菌の汚染防止に効果があがると思う。

2) 製品における細菌の季節的消長

昭和54年12月から55年6月の7か月間の各月および冬季と春季における製品の一般細菌数、大腸菌群およびブドウ球菌の検査で、大腸菌群およびブドウ球菌は、製品草月、竹笛、豆竹、

上竹およびはまゆうからは春季および冬季のいずれの季節からも検出されなかった。しかし、一般細菌数は、冬季1グラム中500個以内であったのに対し、春季では豆竹6,000個が検出された。特に春季および夏季の3月、4月、5月および6月は冬季の12月、1月および2月と比較すると増加がみられた。製品のそれぞれによって、一般細菌数に多少の差異がみられたが、細菌による著しい汚染とみられる程ではなかった。食品衛生法による魚肉練製品の規格基準は、大腸菌群の有無によって適否が定められているが、日常製品については、食品衛生法の規格基準に適合した製品であった。

3) 包装室、紫外線照射室および冷却室の落下細菌数

昭和54年7月から55年5月の11か月間、包装室、紫外線照射室および冷却室の落下細菌数を測定し、いずれの室も夏季、秋季および春季に比べて冬季の室内落下細菌数は少ない成績であった。このうちの最高は紫外線照射室の67個で、最少は包装室の1個であった。包装室は2か所の各出入口にエヤーカーテンを設置し、室内は空気冷却ろ過装置5台が作業中作動し、無菌空気の送風につとめ、また作業後は、ドデシル・シアミノ・エチル・グリシンの自動噴霧装置1機を用いて室内洗浄除菌装作を実施している、(薬剤吐出量120ml~240ml、15~30分間自動噴射)消毒効果を挙げている。

冷却室は室内に棚および網等が交錯しており、洗滌水を噴射して製品の冷却を行なっている関係で適当な消毒効果を上げる方法が困難なため、包装室に比べて落下細菌数が多いと考えられた。

4) 製品別室温保存日数

昭和54年12月から55年5月の6か月間、草月、竹筴、豆竹、上竹およびはまゆうについて室内保存によるかびおよびねとの発生、色調、光沢および臭気の変化を肉眼的に観察した結果、12月、1月および2月の冬季の保存日数は、室温最高22℃、最低10℃、平均16℃で、草月の10日間が最も短く、他の製品は2週間前後の保存日数であった。これに比べて春季の室温は最高24℃、最低18℃、平均21℃で、保存日数は1週間から長くて10日前後で、冬季の方が春季に比べて約2倍の保存日数があった。また、一般細菌数の少ないものは保存日数が長く、一般細菌数が多いものは保存日数も短いという相関がみられた。

5) 従業員の手指の衛生

昭和54年6月から55年5月の1か年間、工場内で働く従業員について手指の大腸菌群の保有状況を検査し、従業員の衛生教育の向上につとめた。夏季の手指の大腸菌群保有率は39%と高く、次いで秋季の28%保有率、冬季および春季はいずれも9%で最も低率であった。

従業員の衛生指導の目的で手指の大腸菌群の保有状況の検査を昭和54年から実施したのであるが、2年目の55年度は保有率が3分の1に低下した。従業員の衛生観念の意識を向上したものであると思う。

V ま と め

魚肉練製品のちくわを中心とした製造工程中における器具・機械，工場内空気および従業員の手指の衛生について，細菌学的な検索を行なった。

1. 各工程中の器具・機械，包装室，紫外線照射室および冷却室の一般細菌数および大腸菌群による汚染状況は，比較的少なく清浄であった。

2. 製品について季節的な細菌保有状況は，食品衛生法の規格基準に抵触するものはなかったが，春季の製品は冬季の製品に比べて一般細菌数が多かった。

3. 製品の室温での保存日数は，冬季の製品では，2週間前後であったが，春季の製品は1週間前後の保存日数であった。

4. 従業員の手指の衛生状況は，検査の初期は大腸菌群を検出する率が高かったが，漸次減少し，衛生意識を高めたものと認める。

本稿の擲筆に臨み，終始御鞭撻と御援助を賜った，本学堀敬文学長並びに，御協力を戴いた中浜商店社長中浜甚一氏に感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) 辺野喜正夫：食品衛生学，33—34，1979
- 2) 厚生省の指標，国民衛生の動向
- 3) 日本国勢図会：矢野恒太郎記念会編，1978
- 4) 食品衛生関係法規，中央法規，1979
- 5) 食品衛生検査指針，日本食品衛生協会編，1978