



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	罐詰工場の細菌汚染並びにその消毒に関する研究：第1報 罐詰工場における細菌汚染度
Author(s)	谷川, 英一; TANIKAWA, Eiichi; 紀谷, 忠彦 他
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 5(3), 299-304
Issue Date	1954-11
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/22876
Type	departmental bulletin paper
File Information	5(3)_P299-304.pdf



罐詰工場の細菌汚染並びにその消毒に関する研究

第1報 罐詰工場における細菌汚染度

谷川 英一・紀谷 忠彦

(北海道大学水産学部水産食品製造学教室)

Studies on Bacterial Contamination and Disinfection in Canneries

I. Bacterial contamination in canneries

Eiichi TANIKAWA and Tadahiko KIYA

Abstract

The authors have attempted to inspect the bacterial contamination in the whole course of handling of fish bodies in salmon canneries, and have found that dressers and filling tables were most seriously contaminated.

The bacteria isolated from the dressers and the filling tables were of four species and thermotolerant. They are similar to *Bac. cereus*, *Bac. subtilis*, *Bac. mycoides*, and *Bac. mesentericus vulgatus*.

Those bacteria are usually to be isolated from swelled cans. They resist heating of 6-10 minutes at 115.2°C (240°F). Those bacteria are assumed to have intimate relation with the spoilage of canned foods.

著者の一人、谷川は曩に膨脹カニ罐詰の原因細菌につき研究し、^{1)~4)} それら原因細菌が主として罐詰工場内、又はその周辺土壤中に来源することを示唆した。而して原料に附着する細菌芽胞の数は罐詰の殺菌に対して著しい影響を与えることを知った。そのため原料処理の際における細菌による汚染が著しい時、変敗罐詰、又は膨脹罐詰を惹起する恐れがある。即ち細菌芽胞の濃度によつて、その殺菌時間並びに殺菌温度を変えねばならないことも生ずる。原料に附着する細菌の来源については Cameron, Williams & Thompson 等⁵⁾ が研究した結果、工場の製造工程における器具、テーブル等が細菌の繁殖場となり、伝播者となつている。故に製造工程における各部分の器具等の細菌の汚染度を知ることは重要なことである。

殊に最近、従来本邦において皆無と称せられていた *Bac. botulinus* が水産物(ニシン、カレイズシ等)において発見され⁶⁾、この被害として死亡者を出すに至つた。この我国において分離された *Bac. botulinus* はそのE型菌であり、幸いその耐熱性は80°Cにて40分間、100°Cで5分で死滅するほどに弱いので罐詰殺菌に重大な影響をもたらさない。

罐詰工場の各工程における細菌汚染度が判れば、その部分の消毒を完全に行い、原料に附着する細菌数を少なくし、罐詰の変敗を少なくすることができる。

著者等はN水産株式会社函館工場におけるサケ、マス水煮罐詰製造の各工程中より試料を採取し、耐熱性の強い菌の分離を行い、その分布状態をみた。

1. サケ・マス水煮罐詰の製造工程及び試料採取

サケ、マス水煮罐詰の製造工程は次の様に分け、そこに使用する人手及び設備は括弧内に記してある。
原料→解凍(タンク)→水切り(竹籠)→ヒレ切り(手, 双, 台)→頭切り(手, 双, 台)→コンベア→

調理（腹裂き及び水洗）（手，双，合）→魚溜り（竹籠）→カッター（双，手，バケツ）→塩漬け→魚溜り（籠）→肉詰（手，皿）→仮巻締（仮巻締機）→脱気（脱気函）→シーマー（真空巻締機）→殺菌加熱（レトルト）→冷却→製品。

以上の工程中，著しく汚染されている場所及び汚染の原因になつていると思われる次の諸点において試料を採集した。

(1) 頭切り工員の「手」，(2) 頭切りに用いられている「ナイフの双」，(3) 頭切りの「合」，(4) コンベヤー・ベルトの上，(5) 調理中の工員の「手」，(6) 調理中の「ナイフの双」，(7) 調理に用いられている「合」，(8) 魚溜りの籠，(9) カッターの「双」，(10) カッターに魚を並べる工員の「手」，(11) カッターのバケツ，(12) 肉詰している工員の「手」，(13) 肉詰に用いられる秤量の「皿」，(14) 空罐中の塵，(15) 巻締前の蓋についている塵，(16) 工場のデッキの上。試料採取の要領は試験管に生理的食塩水 9 cc と少量の脱脂綿を入れ，綿栓後高压滅菌し，試料の採集に当り上記の16ヶの場所より各々 2 cm 平方宛の面積を滅菌脱脂綿でぬぐいとり，之を再び試験管内に戻して，よく振盪し滅菌生理食塩水中で細菌を懸濁せしめた。この懸濁液 1 cc 中の細菌数を十進稀釈法で計算した。次に同じくこの懸濁液 1 cc を 10^{-2} 及び 10^{-3} に稀釈しその 1 cc 宛を小型試験管に入れ，10ポンド（115.2°C）10分間加熱し，これを普通寒天平板培養（好氣的培養）及び葡萄糖寒天高層培養（嫌氣的培養）して，加熱による残存の有無を知り，耐熱性の強い細菌を分離した。この耐熱性試験において決定した10ポンド，10分間と云う加熱温度はサケ，マス罐詰殺菌加熱温度に相当しており加熱時間は，朝倉⁷⁾のサケ，マス罐詰殺菌試験におけるレトルト温度と罐肉中心温度の一致する時間が，約10分間という実験結果に基いた。

2. 罐詰工場の細菌の汚染度

前記の如き実験法によつて得た結果は第1表の如くである。

第1表 各工程別生菌数と工程別耐熱性試験結果

場	所	生菌数 (試料1cc中)	耐熱試験 (10lbs, 10min) 后 残存菌					
			試料の 稀釈率	加熱前の 細菌数	好気培養 (Agar-agar) 残存菌数 種類		嫌気培養 (Glucose-agar) 残存菌数 種類	
1	頭切 (手)	98.1×10^6	10^{-2}	98.1×10^4	4	1	0	0
			10^{-3}	98.1×10^3	0	0	1	1
2	頭切 (双)	342×10^6	10^{-2}	342×10^4	0	0	0	0
			10^{-3}	342×10^3	0	0	0	0
3	頭切 (合)	225×10^6	10^{-2}	225×10^4	3	1	1	1
			10^{-3}	225×10^3	0	0	0	0
4	コンベア	$1,431 \times 10^6$	10^{-2}	$1,431 \times 10^4$	0	0	0	0
			10^{-3}	$1,431 \times 10^3$	0	0	0	0
5	調理 (手)	$2,340 \times 10^6$	10^{-2}	$2,340 \times 10^4$	0	0	0	0
			10^{-3}	$2,340 \times 10^3$	0	0	0	0
6	調理 (双)	—	10^{-2}	—	1	1	1	1
			10^{-3}	—	0	0	0	0
7	調理 (合)	$24,300 \times 10^6$	10^{-2}	$24,300 \times 10^4$	0	0	1	1
			10^{-3}	$24,300 \times 10^3$	1	1	2	2
8	魚溜り籠	$1,638 \times 10^6$	10^{-2}	$1,638 \times 10^4$	0	0	0	0
			10^{-3}	$1,638 \times 10^3$	3	1	0	0

9	カッター(双)	9,720×10 ⁶	10 ⁻² 10 ⁻³	9,720×10 ⁴ 9,720×10 ³	0 0 0 0	1 1 0 0
10	カッター(手)	513×10 ⁶	10 ⁻² 10 ⁻³	513×10 ⁴ 513×10 ³	0 0 0 0	0 0 0 0
11	カッター(バケツ)	9×10 ⁶	10 ⁻² 10 ⁻³	9×10 ⁴ 9×10 ³	1 1 0 0	9 2 8 2
12	肉詰(手)	—	10 ⁻² 10 ⁻³	— —	3 2 0 0	1 1 0 0
13	肉詰(皿)	—	10 ⁻² 10 ⁻³	— —	1 1 0 0	0 0 0 0
14	空罐(塵)	—	10 ⁻² 10 ⁻³	— —	1 1 0 0	0 0 0 0
15	蓋(塵)	—	10 ⁻² 10 ⁻³	— —	0 0 0 0	0 0 0 0
16	工場デツキ	—	10 ⁻² 10 ⁻³	— —	0 0 1 1	2 2 1 1

第2表 カ=罐詰工場における細菌汚染度(大島浩³⁾による)

記号	採取場所	総菌数	球菌	菌種(内訳)		その他	備考
				桿菌	芽胞		
				無芽胞	有芽胞		
05	生カニ肉	39,000	26,000	13,000	0	0	殻付き1g当り
02	海水	2,350	1,150	0	900	200	1cc
03	煮熱海水	1,560	0	1,560	0	0	1cc
04	煮熱直後肉	10,950	8,400	2,500	0	0	殻付き1g
06	作業前空気	38	28	8	1	0	58cm ² ×5分
07	作業前肉	48,750	44,000	5,500	0	0	1g
08	工員の手	2,300,000	830,000	92,000	1,380,000	0	片手(10人平均)
26	截割台と包丁	3,050,000	2,430,000	600,000	0	0	1cm ²
21	包丁と鉢	5,400,000	1,900,000	3,500,000	0	0	各1丁
12	脱殻後肉	2,640,000	1,480,000	1,020,000	148,000	0	1g
19	木台	6,540,000					1cm ²
20	ザル	106,000					
15	肉洗滌用水	26,000	26,000	0	0	0	1cc
10	洗滌用海水	6,000	3,600	2,400	0	0	1cc
13	洗滌後肉	815,000	57,000	19,000	4,800	0	1g
24	棒肉マナ板	900,000					1cm ²
14	作業中空気	68	48	10	4	0	58cm ² ×5分
22	水切皿	44,000					1cm ²
16	洗滌水(器具用)	121,000	83,000	33,000	6,000	0	1cc
27	皿置台	540,000					1cm ²
11	肉用洗滌水	1,450	1,120	160	160	0	1g
25	屑肉台上	1,400	1,200	50	150	0	1g(金属製)
17	肉詰直前	1,161,000	965,000	192,000	64,000	0	1g
09	罐と紙	20,400	5,800	13,000	1,400	0	1罐(5罐平均)
23	罐冷却水	19,800	0	18,000	1,800	0	1cc
18	作業後の空気	63	22	7	29	0	58cm ² ×5分

第1表よりみるに、単位面積当りの汚染度は「調理」工程において著しく、特に調理台、工員の手、庖丁等において甚だしい。これは魚体表面の粘質物、内臓、殊に消化管内の内容物等より来る細菌の汚染が大であるためと思われる。調理台、庖丁、工員の手細菌数の多いことは大島⁸⁾が、カニ罐詰工場において細菌による汚染度を調査した第2表をみてもよく一致している。

尚第1表において、耐熱性の強い細菌を各工程別にみたが、その結果によれば各工程の調理台、魚溜り籠、バケツ等の木製器具の使われている場所に多く、このことについては Cameron 等⁵⁾も既に指摘しているところである。故に木製器具は蒸気、熱湯、又は消毒剤を使用して充分殺菌しなければならないことが判る。

3. 分離した耐熱性細菌の検索

前項の如くして採集分離した耐熱性細菌をみるに夫々相似のものもあるため、これを次の第3表の如く4群に纏めた。これを便宜上A, B, C及びD菌とした。

第3表 分離した耐熱性細菌の性質とその採集場所

菌種	摘要	性質	来 源
A 菌	桿状菌、単在、芽胞を有し斜面寒天に棘皮状、半透明蠟質様光沢に発育 大きさ 2.55 μ ×0.88 μ		頭切合(好気培養) 同一菌らしきもの、カッター、バケツ、 の存在せる場所(肉詰皿、肉詰手)
B 菌	桿状菌、単在、芽胞を有し斜面寒天に棘皮状、白色不透明の光沢で発育 大きさ 2.55 μ ×0.88 μ		調理台(好気培養) " { 調理ナイフ
C 菌	桿状菌、連鎖状、芽胞を有し斜面寒天に棘皮状、凸円状に隆起乳光状の光沢を有する 大きさ 1.67 μ ×0.88 μ		カッター皿(好気培養) " { カッター、バケツ 工場デツキ
D 菌	桿状菌、単在、芽胞を有し、斜面寒天に切裂状、蠟質様光沢に発育 大きさ 1.67 μ ×0.88 μ		カッター、バケツ(嫌気培養) " { 工場デツキ

上記4菌種について染色検査及び培養性質等を調べた結果、何れの菌種とも孢子を有しており、Bergey's Determinative Bacteriology⁹⁾によるとA菌は *Bc. cereus*, B菌は *Bac. subtilis*, C菌は *Bac. mycoides*, D菌は *Bac. mesentericus vulgatus* に類似することが判つた。これ等の細菌は屢々腐敗罐詰より分離された例¹⁾もあるし、著者が曩にカニ罐詰の膨脹罐よりその原因細菌として屢々分離^{2,3,4)}している例からみても罐詰工場のこの種耐熱性細菌による汚染と罐詰の膨脹と密接な関係があることが知られる。

4. 分離細菌の耐熱性

罐詰工場の各工程における細菌の汚染を調べその中でもサケ、マス罐詰の殺菌温度である 10lbs (115.2°C) で10分間の加熱に耐えるものを4菌種分離したが、これ等4菌種について、孢子数の多いものと少ないものについて詳細な耐熱性試験を曩に著者等⁴⁾が行なつた方法に従つて、1菌種について3組づつ実験を行なつた。その実験結果は第4表の如くである。

第4表の結果よりみるに、B菌が最も熱に強く、各孢子濃度において、即ち孢子濃度が薄く(10⁵)でも濃く(10⁹)とも10分間の加熱によつても残存して居りA, C, D菌は何れも約6分間で略々死滅している。この結果よりみても罐詰工場の諸工程において使用する器具には相当耐熱性の強い細菌が附着していることが判る。

第4表 耐熱性試験における残存菌数

菌種	10 ³				10 ⁴				10 ⁵			
	2(分)	6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14
A 菌	1	1	0	0	5	2	0	0	22	0	0	0
	0	0	0	0	1	0	0	0	20	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0
	平均 0.3	0.3	0	0	2	0.7	0	0	19.3	0	0	0
B 菌	100	9	2	0	672	50	9	0	4250	126	22	0
	94	6	2	0	632	45	3	0	3356	112	13	0
	73	5	1	0	208	30	1	0	3164	110	11	0
	平均 89	6.7	1.7	0	504	41.7	4.3	0	3590	116	15.3	0
C 菌	3	0	0	0	2	0	0	0	23	1	0	0
	2	0	0	0	1	0	0	0	16	1	0	0
	0	0	0	0	1	0	0	0	16	0	0	0
	平均 1.7	0	0	0	1.3	0	0	0	18.3	0.7	0	0
D 菌	1	0	0	0	8	2	0	0	28	2	0	0
	1	0	0	0	7	0	0	0	16	2	0	0
	0	0	0	0	3	0	0	0	10	1	0	0
	平均 0.7	0	0	0	6	0.7	0	0	18	1.7	0	0

今サケ、マス罐詰の殺菌中の熱伝導を朝倉⁷⁾の実験に例をとつても、罐内中心温度がレトルト温度と一致する時間は僅か10分間であり、原料サケ、マスに大量の耐熱性細菌(例えばB菌の如き)が附着すれば殺菌に耐え得て、罐詰の変敗を起すことは明らかである。

5. 要 約

(1) 罐詰工場の各工程における、細菌による汚染度をみたが、何れの工程においても細菌の汚染著しく、特に調理台は最も甚だしく汚染されている。

(2) 各工程における工員の手、その他の器具、工場床より分離した細菌の中、耐熱性の強い菌を純粋培養し、その性質を調べたが、*Bac. cereus*, *Bac. subtilis*, *Bac. mycoides*, *Bac. mesentericus vulgatus* に類似する菌種であることが判つた。

(3) 分離し、純粋培養した4菌種の耐熱性試験を行つたが、10lbs (115.2°C) で6~10分間の加熱に耐えることが判つた。これ等耐熱性細菌は罐詰の膨脹と密接な関係があることが推測される。

文 献

- 1) 井上・谷川(1952). 北大水産彙報 3 (1), 95.
- 2) 谷川・西村(1954). 同誌 5 (2), 183.
- 3) ——・子野日(1954). 同誌 5 (2), 189.
- 4) ——・手塚(1954). 同誌 5 (2), 202.

- 5) Camerom, Williams & Thompson (1927). *J. Inf. Dis.* 41, 365.
- 6) 中村・其の他 (1952). 北海道衛生試験所報告 第1号.
- 7) 朝倉：谷川著. 罐詰の科学. 154 p. 生活社.
- 8) 大島 (1953). 北継技資料 第2号.
- 9) Bergey, D. H., Breed, R. S., Murray, E. G. D. & Hitchens, A. P. (1939). *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 339 p. Baltimore; Williams and Wilkins Co.