

缶詰中の細菌学的検査

A microbiological Examination of canned Food.

長谷川 成子
木村 生子
浅見 望

缶詰は細菌学的にも化学的にも安全食品であると考えられ一般家庭に広く利用されている。ところが、児玉¹⁾、山本²⁾らは缶詰による食中毒事件を報告した。その後、山本³⁾は市販サバ煮缶詰の多数を調べ、各種の非病原性菌を分離した。このように元来無菌的であるべき缶詰中に各種細菌が混入している。私たちは畜肉、魚介、野菜などの缶詰における細菌の汚染の有無を調べ、食品衛生の向上に資するため本検査を行った。

検査材料

供試した検査材料は表1の如くである。畜肉 14, 魚介 17, 野菜 10, 合計 41種の缶詰を用

表1. 検査材料の種類

原料の種類	主な内容		計	製造から実験までの期間		業者の数
	品名	個数		月数	個数	
畜肉	牛肉	7	14	3ヶ月	6	10
	豚肉	2		6ヶ月	4	
	馬肉	1		12ヶ月	2	
	鶏肉	1		18ヶ月	1	
	豚・牛肉	1		24ヶ月	1	
	馬・牛肉	1				
	豚・牛・羊肉	1				
魚介	くじら	4	17	3ヶ月	6	10
	まぐろ	4		6ヶ月	3	
	さけ	4		12ヶ月	4	
	さば	2		18ヶ月	3	
	貝	2		24ヶ月	1	
	いわし	1				
野菜	グリーンピース	2	10	3ヶ月	4	8
	スイートコーン	2		6ヶ月	3	
	アスパラガス	2		12ヶ月	3	
	茸	2				
	ぎんなん	1				
	筍	1				

いた。何れの品物も市販のものを求めた。なお、製造から検査までの期間は1~21ヶ月、そのうち3ヶ月以内16, 6ヶ月以内10, 12ヶ月以内9, それ以上6であった。

検査方法

1. 開缶法

まず、缶詰を37°Cふらん器に約1週間入れた。ついで、供試品をよく水洗したのち、逆性石けん液に約10分間浸し、アルコール綿で周囲をよく拭きとり、開口部をアルコールで火炎滅菌した。その後、無菌箱に入れ、滅菌した缶切りで口を開いた。

2. 試料の調製（無菌箱中で実施）

本検査は数回に分けて実施したが、はじめは試料5gを乳鉢でよく磨細し、滅菌生理的食塩水20mlを少量ずつ添加混和して、5倍稀釈乳液を作った。これを原液とした。後半の検査には試料3gに対し生理的食塩水27mlを加え、10倍稀釈液を原液とした。

ついで、試料を無菌箱から出し、生理的食塩水を用い、十進法稀釈を行い、原液の 10^{-1} から 10^{-4} までの4段階の稀釈液を作った。

3. 培養法

(1) 好気性培養：分離培地としてはGAM平板およびBTB平板培地を用い、各稀釈液0.1mlをコンラージ棒で塗抹し、37°Cで24時間培養した。

(2) 嫌気性培養：岐阜大式嫌気培養装置⁴⁾を用い、Steel wool法によった。GAM平板培地に上法と同一方式で培養し、37°Cで5~7日間培養した。

(3) 各菌株の同定培地：市販の各培地を用いた。

検査成績

畜肉、魚介、野菜などから分離された菌株および株数は表2の如くである。

分離菌数は75株、最も多いのはBacillus 21 (そのうちにはBac. pulvifaciens, Bac. megaterium, Bac. brevis, Bac. circulansが含まる), Micrococcus 12, Staphylococcus epidermidis 11, Streptococcus faecalis と Rettgerella 各5, staphylococcus aureus と Alcaligenes 各4, その他 Neisseria, E.Coli, Achromobacter など1~2, 更に Clostridium 4, 未同定球菌3などが検出された。

試料41個のうち菌の分離されたものは、31個(菌検出率75.5%)であった。検出率の多いのは野菜90%, ついで、畜肉78.6%, 魚介64.7%の順であった。

また、一缶当りの分離菌株数は表3の如くである。一缶から1~3株の菌が分離されたものが25個(61%)で試料の大半を占めた。最も多いのは一缶から5, 6種の菌株が分離された。それは、牛肉大和煮, サバのみそ煮, サケ缶などであった。

菌の検出された缶に対する分離菌株の割合を一缶当りの平均値でみると魚介2.7, 野菜2.3,

表 2. 畜肉・魚介・野菜の缶詰から分離された菌株

分離菌株	材料の種類および供試数			合計	
	畜肉	魚介	野菜	実数	%
	14	17	10		
Micrococcus	4	5	3	12	16.0
Streptococcus faecalis	2	3		5	6.6
Staphylococcus epideomidis	5	3	3	11	14.6
Staphylococcus aureus		4		4	5.5
Neisseria	1	1		2	2.6
Rettgorella	3	2		5	6.6
Escherichia coli		3		3	4.0
Alcaligenes	2	2		4	5.5
Achromobacter	1			1	1.3
Bacillus	6	6	9	21	28.0
Clostridium difficile		1		1	1.3
Clostridium bifermentas			3	3	4.0
未同定球菌			3	3	4.0
計	24	30	21	75	100

表 3. 一缶当りの分離菌株数

区分		材料の種類および供試数			合計	
		畜肉	魚介	野菜	実数	%
		14	17	10		
一缶当りの分離菌株数	6株		1		1	2.4
	5	1	1		2	4.9
	4	1	1	1	3	7.3
	3	3	1	4	8	19.5
	2		6	2	8	19.5
	1	6	1	2	9	22.0
	0	3	6	1	10	24.0
	分離株数/菌含有缶数	24/11	30/11	21/9	75/31	
平均株数	2.2	2.7	2.3	2.4		
菌検出率	菌含有缶数/総缶数	11/14	11/17	9/10	31/41	
	%	78.6	64.7	90.0	75.5	

畜肉2.2であって3者の間に著差はなかった。

なお、総菌数については定量的培養は行わなかったが、各濃度稀釈の培養では原液の 10^{-4} まで菌が認められたので、相当数の細菌が混入しているものと考えられる。

考 察

缶詰からの細菌の分離については、Hobbs⁵⁾ は244個について嫌気性菌を主に検査し、15個(菌検出率 61%)に Clostridium を検出した。また、Cann⁶⁾ は646個より、E型ボツリヌス菌5株を分離した。最近、山本³⁾ はサバ水煮缶詰140個のうち53個(37.8%)に各種菌株を分離した。本検査における菌の検出率は31/41、75.5%で甚だ高率であった。材料別にみると野菜が最も多く、畜肉、魚介の順であった。野菜に多いのは土中の有芽胞菌が混在しているためと思われる。また、これら菌の総数は定量的には調べなかったが、相当量の混在が推定される。このように多数の缶詰が大量の菌に汚染されていることは無視すべきではない。

分離菌株は75株で、最も多いのは有芽胞の Bacillus であった。その他8種の好気性菌が分離された。また、嫌気性菌としては Clostridium 4株が検出された。これらはすべて非病原性菌であったことは幸であった。このことは山本³⁾ のサバ缶詰からの分離菌株とほぼひとしかった。

缶詰による食中毒について Dolman⁷⁾ によれば1936年国産のアサリ缶詰によってアメリカで4人がB型ボツリヌス菌症を起した。また、Johnston⁸⁾ は1963年日本から輸入の冷凍マグロで製造した缶詰から2名のE型ボツリヌス菌中毒の発生をみている。わが国においても、児玉¹⁾ は山形県で、山本²⁾ は青森県で、何れもサバ缶詰による食中毒者1例ずつの発生をみしており、その原因は両者ともE型ボツリヌス菌であった。このように無菌的な安全食品であるはずの缶詰から病原菌が分離されることは甚だ危険である。今回の検査品には病原性菌が分離されなかったことは幸であった。

缶詰製品に細菌が混在する経緯は、1 原料の汚染、2 製造工程の不備、3 滅菌の不完全などである。理論的には滅菌さえ完全であれば缶詰中に菌は残存しない筈である。しかし、谷川⁹⁾ や好井¹⁰⁾ らが記しているように、多数の製品を同時に滅菌する場合、熱の対流を各個製品まで十分に伝達させるためには高温で、しかも長時間の作用が必要である。一方、製品の品質保持からすれば低温で短時間の熱処理が理想的である。材料の種類によって両方のどちらか或いはその中間によっているものと思われるが、実際に本検査の如く、多数の菌が検出されることからすれば、熱処理は充分とは言い得ない。それと同時に住江¹¹⁾ も述べている如く、原料および製造工程などについても汚染防止と汚染除去との対策をたてる必要がある。以上の点を考え業者は工場の設備、技術、従業員の教育などに注意を払い生菌皆無の製品を作るよう心掛けるべきであろう。

ま と め

市販缶詰の細菌による汚染状態を調べる目的をもって、畜肉14、魚介17、野菜10、計41個の缶詰について細菌学的検査を行い、次のことを要約する。

1. 供試缶詰 41 個のうち 31 個 (菌検出率 75.5%) から細菌が分離された。
2. 分離菌株は 75 株で好気性菌 68 株, 嫌気性菌 4 株, 未同定球菌 3 株であった。それらの菌株は *Bacillus* 21 株, *Staphylococcus* 15 株, *Micrococcus* 12 株, *Streptococcus*, *Ret-tgerella* 各 5 株, *Alcaligenes*, *Clostridium* 各 4 株, その他 *E. Coli*, *Neiseria*, *Achro-mobacter* など 1 ~ 3 株であった。幸い病原性菌は検出されなかった。
3. これらのことから缶詰製造業者は細心の注意をもって製品を造ることを要望する。

終りに, 種々な便宜をはかり御指導を賜った, 岐阜大医学部細菌学教室の鈴木祥一郎教授および上野一恵助教授に深謝する。

文 献

1. 児玉栄一郎・藤沢宗一：秋田県衛生研究所報, 5, 33~39 (1961).
2. 山本耕一他 7 名：日本細菌学雑誌, 26, 640 (1971) 地方会報告.
3. 山本耕一他 3 名：日本細菌学雑誌, 26, 640 (1971) 地方会報告.
4. 小酒井望・鈴木祥一郎編：嫌気性菌と嫌気性菌症, 医学書院発行, (1968).
5. Hobbs, G, et al : J. appl. Bact., 28, 265~270 (1965).
6. Cann, D. C., et al : Nature (Lond.), 211, 205~206 (1966).
7. Dolman, C. E., et al : J. Public Health, 41, 215~229 (1950).
8. Johnston, R. W., et al : Public Health Reports, 78, 561~564 (1963).
9. 谷川英一他 2 名：缶詰製造学, 恒星社厚生閣発行, (1969).
10. 好井久雄他 2 名：食品微生物学, 技報堂発行, (1972).
11. 住江金之：日本食品工業会雑誌, 13, 459~469 (1966).
- 14, 541~544 (1967).