

塩蔵魚介類の細菌学的考察〔Ⅱ〕

特に腸内細菌の分布について

平 田 一 士*

鞍 田 光 慧**

第一章 緒 論

病原性細菌は高濃度含塩培地には発育不良もしくは不発育であることが今日迄の斯界一般の考え方であった。他方又この事は食品保存法の一つに塩蔵法がある事からも窺われよう。

しかし食塩が高濃度乃至飽和状態に含まれている場合に於いても、尚良く発育する細菌があり、この様な細菌を食塩細菌 Halo-bacter と称する。従来食塩が細菌類の発育を阻害する理論的根拠については多くの研究報告を見るが、特に Rockwell Ebertz 等の研究によると、食塩は脱水作用を有すると共に‘腐敗細菌の発育を阻害し、惹いては細菌性蛋白分解現象をも阻害することが明瞭となつている。又この他に酸素の溶解度を減少せしめる作用と、細菌の炭酸ガスに対する態度を鋭敏にする作用とがある。それにも拘らず高濃度食塩含有培地に克く発育する細菌を、上述の如く食塩細菌 Halo-bacter と称するが、この食塩細菌を更に好塩細菌 Halophilic-bacter と、耐塩細菌 Halotolerant-bacter の二群に分けている。即ち、

- a) 好塩細菌 Halophilic-bacter とは、高濃度に食塩を含有する培地には克く発育し、他方、低濃度に食塩を含有する培地、又は食塩を全く含まぬ培地には僅かに発育するか、或は全く発育しない菌群をいう。
- b) 耐塩細菌 Halotolerant-bacter とは培地に食塩の存否に関せず、よく発育するが食塩を相当高濃度に、あるいは飽和状態に迄て含有する培地であってもよく発育可能な細菌群をいう。

叙上が、Halo-bacter に関する定義的知識の概略であるが、このような食塩細菌群の中には最近食中毒 Food-poisoning の原因をなす種類のあることが判明したので、従つてこれに関連する調査や研究が、われわれ食品衛生関係者或いは一般公衆衛生関係者間の身近な問題として強く台頭し、施実されつつあるが、その結果衛生行政の上にも漸く実績を収めつつある。

抑々食塩細菌 Halo-bacter の類が食品衛生行政に大きく Close up した事情は、昭和30年8月、国立横浜病院内にて漬物が原因食となつて集団食中毒事件が勃発し、その際、当中毒発症の原因物質（即ち原因菌）として、同病院の滝川博士等の研究によつて海洋性細菌、つまり Halo-bacter group に属する一群であるところの Pseudomonas 及び Acromobacter group の菌群が発見された事に端を発している。その後、滝川博士等は、かつて大阪市に爆発した（昭和25年10月）シラス干中毒の原因菌として発見された藤野教授（阪大微研）の Pasteurella parahemolytica についても研究し、同菌もその性質が Halophilic であり、食中毒型 Proteus 菌と称されるところの B. Morganella も同様に Halophilic であることを報告している。

私達の研究室では叙上の様な事実の究明に着手する前に、いわゆる甘塩漬魚介類について、一般的な細菌学的考察を企図し、その先駆として、Staphylococcus の分布について昭和35年度、本学食物科卒業生三村が手を染めたのであつたが、三村は当実験に於いて多くの Staphylococcus を検出したるも此の回では食中毒型（病原性）ブドウ球菌、即ち、Coagulase positive strain の検出を見なかつたが、これはその時の釣菌の方法や、釣菌被検数等にも制約されるところあつたかとも考えられ、此の問題は追試を後日に残しているが、われわれは今回は実験の趣向を替え、甘塩（浅塩）魚介類に於ける腸内細菌の分布状況調査を継続実験として、更めて企画し、まづ大腸菌群を目標におき、その検出実験を実施し、併せて、一般腸内病原菌の分布如何についても強く関心を持ち、それと疑わしき菌については勿論その分類学上の所属を追究し、これを明かにする事に努めた。

然し今回の実験も、その企画せる全貌から按ずれば未だ一部成果を得たに過ぎないが、一部感染型食中毒菌をも検出したので、一応これ迄の成績を纏めて報告

し関係方面の参考に供せんとするものである。

第二章 試料並に実験方法

第一節 試料

検体とした甘塩（浅塩）魚介類（試料）は最初、季節的にそれぞれを求めて、目的の実験を実施し比較観察するのが企画予定であつたが、今回はその時間的余裕がなかつた為に被検件数に規準をおき、従つて検体種別毎に検査回数を10回として、目的の菌検索実験を試みた。

尚本実験に使用した検体は京都市中京区の、いわゆる錦市場、及び、衛生的並に非衛生的環境と外見される路地店頭品等を採集した。

検体採集期間 5～9月（1960年）

採集総件数 173件
 採集品目
 さけ
 さば
 ます
 あじ
 いか（塩辛）
 さんま
 たら子
 小えび
 うるめ
 しらすぼし
 かつお（塩辛）
 ふぐ
 たら
 あみえび
 へしこ

かます
 飛び魚
 ぐち
 かれい
 はたはた

この4検体は季節ものとしての性格が強く、検査回数
 が目標の10回に達しなかつたことを附記しておく。

上記について一店頭のを2～3回に涉つて無作意に試料として採集を行うこととした。尚、それらの各検体は個別に「セロハン紙に包み、可及的迅速に実験室に持ち帰り、それぞれを湿潤滅菌脱脂綿をもつて表面を拭い取り、それをそのままブイヨン加BGLB培養基に投入して24～48時間37°C内にて培養し、目的菌の検索操作を厚生省編、細菌検査指針を参考に型に従つて実施した。

第二節 実験方法

一応増菌を目的として検体の表面をふき取つた脱脂綿は、そのまま上記の如くしてブイヨン加BGLB培地培養を行い当培養基内挿入のドラム管に気泡を生じたもの及び単に菌の発育のための溷濁を示したものについて、Endo-agar and SS-agarをもつて右当培養液中の菌の分離培養を成し、発育した Colony の中から、まづ大腸菌を検査指針に従つて検出確認し、更に上述の如く病原性大腸菌、赤痢菌、サルモネラ菌等のいわゆる腸内病原菌類の存否についても、一応厳密な検討をなし、その疑わしいものについては、それぞれ因子血清（北研）をもつて先づ Slide Agglutination test を実施し、一方同菌をそれぞれ確認培養基に移植して、生物学的性状を追求し、各容疑菌をそれぞれ同定及び種属確定のための test を実施した。その結果、今回、私共が得た成績を表示すると次の如くである。

検体		乳糖分解性菌		病原性腸内細菌数									
		大腸菌群		生物学的性状				血清学的確認					
種類	No.	BGLB 培地	確認 培地	KI- agar	Semi agar	H ₂ S	urea- se	病原性 大腸菌	Arizona	Citrobacter		Shigella	Salmo- nella
										Bethesda	Ballerup		
さけ	No. 1	+	+	-/AG	+	+	-	-	-	-	+	-	-
	2	-											
	3	+	+	-/AG	+	+	-	+	-	-	-	-	-
	4	+	+	-/AG	+	-	+	-	-	-	-	-	-
	5	+	+	-/A	+	-	+	-	-	-	-	-	-
	6	+	+	-/AG	+	+	-	-	-	-	+	-	-
	7	+	+	+/AG	+	+	-	-	-	+	-	-	-
	8	+	+	-/AG	+	+	+	-	-	-	-	-	-
	9	+	+	-/AG	+	+	+	-	-	-	-	-	-
	10	+	+	-/A	+	+	-	-	-	-	+	-	-
さば	No. 1	+	+	+/AG	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	+	+	+/AG	+	+	-	-	+	-	-	-	-

	3	卍	+	-/-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	4	卍	+	+/AG	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-
	5	卍	+	-/AG	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-
	6	卍	+	-/A	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	7	+	+	-/AG	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
	8	+	+	-/-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	卍	+	+/AG	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
	10	+	+	+/A	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
ます	No. 1	卍	+	+/AG	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
	2	+	+	-/A	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	3	卍	+	+/AG	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
	4	+	+	-/A	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	5	卍	+	-/A	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
	6	+	+	+/AG	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-
	7	+	+	-/A	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	8	卍	+	-/AG	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	9	卍	+	+/AG	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
	10	+	+	-/A	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
あじ	No. 1	卍	+	-/AG	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	2	+	+	+/AG	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	3	卍	+	-/A	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-
	4	+	+	-/A	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-
	5	+	+	+/AG	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-
	6	+	+	+/AG	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
	7	+	+	-/A	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	8	+	+	+/AG	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	+	+	+/AG	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
	10	卍	+	-/A	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
いか	No. 1	-	-											
塩辛	2	-	-											
	3	-	-											
	4	-	-											
	5	-	-											
	6	-	-											
	7	-	-											
	8	-	-											
	9	-	-											
	10	-	-											
さんま	No. 1	-	+											
	2	-	+											
	3	卍	+	+/AG	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	+	+	-/A	+	-	+	0-127	-	-	-	-	-	-
	5	+	+	-/-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	6	卍	+	-/A	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-
	7	卍	+	-/A	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	8	卍	+	-/AG	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	9	卍	+	-/A	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	10	+	+	+/AG	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-
たらこ	No. 1	+	+	-/AG	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	2	+	+	+/AG	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-

	6	-													
	7	-													
	8	-													
	9	-													
	10	-													
は は	た た	No. 1	+	+	-/AG	+	-	+	-	-	-	-	-	-	
		2	+	+	+/AG	+	-	+	-	-	-	-	-	-	
		3	+	+	-/-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
		4	+	+	+/AG	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
		5	+	+	-/A	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
		6	+	+	-/A	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-
ふ く	No.	1	-												
		2	-												
		3	-												
		4	+	+	+/AG	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
		5	-												
		6	-												
		7	+	+	+/AG	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
		8	-												
		9	-												
		10	+	+	-/A	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
た ら	No.	1	-												
		2	-												
		3	-												
		4	-												
		5	+	+	-/A	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
		6	-												
		7	+	+	-/A	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
		8	-												
		9	+	+	-/A	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
		10	+	+	-/AG	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
あ え	み び	No. 1	-												
		2	-												
		3	-												
		4	-												
		5	-												
		6	-												
		7	-												
		8	-												
		9	-												
		10	-												
へ し こ	No.	1	+	+	-/AG	+	-	+	-	-	-	-	-	-	
		2	+	+	-/A	+	-	+	-	-	-	-	-	-	
		3	+	+	-/AG	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
		4	+	+	+/AG	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
		5	+	+	+/AG	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-
		6	-												
		7	+	+	-/A	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
		8	+	+	-/A	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
		9	-												

0-127

0-124

かます	No. 1	+	+	-/AG	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	2	+	+	-/AG	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	3	+	+	-/A	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	4	+	+	-/AG	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
	5	+	+	-/AG	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	+	+	-/AG	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
	7	+	+	+/A	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	8	+	+	-/AG	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
	9	+	+	-/-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	10	+	+	+/A	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-

上表を通覧するに、いわゆる塩辛（いか及び「かつお」）2種類と、あみ、えび、を試料とした場合のみがほとんど菌の発育が見られず、しかも大腸菌群、その他腸内菌群の発育は全く認められなかつた。これに反し他の試料の場合は、その何れの場合に於いても、それぞれ二、三の例外を除き、試験の都度、大腸菌群の発育が確認され、しかも次表に見る如く病原性大腸菌（0-124, 0-127, 0-119）及び、いわゆる paracoli group として、Arizona, Bethesda, Ballerup 等の食中毒菌群をも検出するを見た。寔に食品衛生上由々しき事実だと思ふのである。今日迄、本邦にては Arizona group の菌であつても、Bethesda and Ballerup group 等の菌群にあつても集団食中毒の原因として、しばしば実例が報告されているが、その都度原因菌の由来については疫学的に追求確認されていないが、私共は今回の実験に於いて、いわゆる市場物の魚介類が、しかもそれがたとえ甘塩（浅塩）物であつても公衆食堂や集団給食場の炊事場に汚染されたまま持ち込まれる場合のあることを知つた。台所衛生の上に寔に注意せねばならないことである。敘上のような集団給食の場の炊事場には見るからに広い意味での汚染そのものの箱詰め魚介類が、市場からどしどし大量に持ち込まれているのを常によく目撃するが、上述の実験成績から観て、何とか細菌学的清浄法が考究すべきであることが望ましい、否、われわれはむしろそれを強調したい。

又上表の今回の私達の実験成績から各種腸内菌群の試料別検出頻度を集計し作表して見ると次表に示す如くである。

尚今回の私共の実験で Shigella group や Salmonella group の諸菌はこれを検出しなかつたが反面このことは真に幸とすべきであつた。

即ち、本実験に於いては、検体 173 件中、その過半数である 106 件 61.2% に大腸菌群は検出された。これ

は決して少ない数とはいへないのである。

又感染型食中毒菌として、既に学界に認められている Arizona 菌を検体 17 件 9.8% に、Bethesda 菌を検体 10 件 5.7% に、Ballerup 菌を検体 7 件 4.0% に、並びに近時次第に重視されつつある病原性大腸菌群を検体 7 件 4.0% に、という割合に検出証明したことは、従来この種菌群による集団食中毒事件や集団胃腸炎の流行等に於けるその原因菌の由来が、こうした汚染魚介類による場合もあつたであろうことを明確に実験的に探知し得たことは、食品衛生上、その指導行政の上に多少の貢献を成し得たと思ふとき私共は実際問題としていささか意義ある成果を報告する喜びを禁じ得ないものである。

結 論

以上を要約し結論するに私共は主としていわゆる甘塩（浅塩）物と称される魚介類の市場物 173 件を蒐集し、大腸菌を主目標に腸内細菌性汚染状況を詮索し、次の結論を得た。

1. 私共は、本文に述べた経緯のもとに蒐集した前段明記 173 件の検体中 106 件 61.2% に大腸菌群を検出した。同時に又既に感染型食中毒菌群として学界に認められ、且つ内外にその実例報告を見る。Arizona 菌を検体の 9.8% に、Bethesda 菌を検体の 5.7% に、Ballerup 菌を検体の 4.0% に、更に又主として乳、幼、小児層を或いは又しばしば青壮年層をも腸炎或は集団食中毒等の Type で犯している病原性大腸菌群の 0-124, 0-127, 0-119, 菌等を検体の 4.0% に迄検出したことは、食品衛生上黙祝出来ぬ事実だと思ふ。

2. 殊に内外共に中毒実例報告の少ない Ballerup 菌をしばしば検出したことは、一応考慮せねばならない特記すべき事実であろうと信ずる。

3. 以上のように甘塩（浅塩）ではあつても、いわゆる塩物類中に扱われている魚介類に感染型食中毒や、乳、幼、少年層、稀に青壮年層をも犯しては下痢、腸炎

検体別各菌の検出率

検体種別	菌種別 検体数	検出率	病原性腸内細菌類								
			Coli-group	Arizona group	Citrobacter		病原性大腸菌群			Shigella	Salmonella
					Bethesda	Ballerup	0-124	0-127	0-119		
さけ	10件	9株 90%	0株 0%	1株 10%	3株 30%	1株 10%	0株	0株	0株	0株	
さば	10件	10株 100%	4株 40%	2株 20%	0株	0株	0株	0株	0株	0株	
ます	10件	10株 100%	4株 40%	0株	1株 10%	0株	0株	0株	0株	0株	
あじ	10件	10株 100%	2株 20%	2株 20%	1株 10%	0株	0株	0株	0株	0株	
いか(塩辛)	10件	0株 0%	0株 0%	0株	0株	0株	0株	0株	0株	0株	
さんま	10件	8株 80%	0株 0%	1株 10%	1株 10%	0株	1株 10%	0株	0株	0株	
たらこ	10件	9株 90%	2株 20%	2株 20%	0株	0株	0株	0株	0株	0株	
こえび	10件	5株 50%	0株 0%	0株	0株	0株	0株	0株	0株	0株	
とび魚	1件	1株 100%	0株 0%	0株	0株	0株	0株	0株	0株	0株	
うるめ	10件	4株 40%	0株 0%	1株 10%	0株	0株	0株	1株 10%	0株	0株	
ぐち	2件	1株 50%	0株 0%	0株	0株	0株	0株	0株	0株	0株	
かれい	4件	3株 75%	0株 0%	0株	0株	0株	1株 25%	0株	0株	0株	
しらす干	10件	6株 60%	0株 0%	0株	1株 10%	1株 10%	0株	0株	0株	0株	
かつお(塩辛)	10件	0株 0%	0株 0%	0株	0株	0株	0株	0株	0株	0株	
はたはた	6件	6株 100%	1株 17%	1株 17%	0株	0株	0株	0株	0株	0株	
ふぐ	10件	3株 30%	1株 10%	0株	0株	0株	1株 10%	0株	0株	0株	
たら	10件	4株 40%	0株 0%	0株	0株	0株	0株	0株	0株	0株	
あみえび	10件	0株 0%	0株 0%	0株	0株	0株	0株	0株	0株	0株	
へしこ	10件	8株 80%	1株 10%	0株	0株	1株 10%	0株	0株	0株	0株	
かます	10件	9株 90%	2株 20%	0株	0株	0株	1株 10%	0株	0株	0株	
計	173件	106株 61.2%	17株 9.8%	10株 5.7%	7株 4.0%	3株 1.7%	4株 2.3%	1株 0.5%	0株	0株	

(註) 分離菌株数は試料件数に相当する。

の原因を成す事例報告の多数確認されている、いわゆる病原性腸内細菌群を大腸菌と共に相当数に検出したことは、実際問題として、台所衛生(即ち食品衛生)の上に、又行政上には、公衆衛生指導の上に、極めて妥当適切な対策の研究計画が速かに樹立されることを切望しつつ今回は擱筆せんとするものである。

本実験は臨床細菌検査設備を必要とするところから兼ねて平田が指導する京都第二日赤病院臨床細菌検査

所を終始利用したので更めて同検査所の衛生検査技師芝村・山下及びその他の諸彦に種々煩わした所芳に対して謝意を表する。

(1961年3月脱稿・於京都女子大学衛生研究室)

参考文献

1. 食品衛生研究(特集), 好塩菌食中毒, 昭. 35. 12.
2. Osterlenk. et al.; Am. j. pub. Health. 32. 19

- 42年
3. 厚生省編, 衛生検査指針, 1, 1953年
 4. 古屋, 小酒井; 日本伝染病学会雑誌 27, 昭. 28年
 5. 宮本ら; 腐敗研究所報告, 第6巻(2)1953年
 6. 宮本ら; 食品衛生研究, (12), 1954年
 7. 藤野ら; Med. jour. osaka. univ. 4. 1953年
 8. Schmid et al; j Bact. 68. 1954年
 9. Sakazaki et al; japa. of med. Science and Biolo. Vol. 12. 1959年
 10. 堀ら; 日本伝染病学雑誌, Vol. 33. (3), 1960年
 11. Hobbs. et al; jour. Hyg.(6), 1953年
 12. 食品衛生研究, (9), 昭. 35年
 13. 辺野喜, 善養寺.; 細菌性食中毒, 昭. 34. 10.
 14. 日本公衆衛生雑誌, Vol. 7. No. 9. 1960年
 15. 宮本, 秦他; 日本公衆衛生雑誌, Vol. 7. No. 8. 1960年
 16. Takikawa; Yokohama Med. Bullet. 9. 313~322. 1956年
 17. 滝川ら; 日本伝染病学会雑誌, 33. 1960年
 18. 福田, 北尾.; 宮崎県衛生研究所報, 第1号, 1960年