



Title	カニ罐詰の細菌学的研究：第2報 二三のカニ罐詰の膨脹に就て(その2)
Author(s)	谷川, 英一; TANIKAWA, Eiichi; 西村, 誠吾 他
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 5(2), 183-188
Issue Date	1954-08
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/22865
Type	departmental bulletin paper
File Information	5(2)_P183-188.pdf



カニ罐詰の細菌学的研究

第2報 二三のカニ罐詰の膨脹に就て(その2)

谷川 英一・西村 誠吾
(北海道大学水産学部水産食品製造学教室)

Bacteriological Studies on Canned Crab

II. Bacteriological studies on the swelling of canned crab (2)

Eiichi TANIKAWA and Seigo NISHIMURA

Abstract

The authors have studied from the viewpoint of bacteriology the cause of the swelling of the canned crab (*Paralithodes camtschatica*).

The following results were obtained.

- (1) Aerobically and anaerobically isolated bacteria were facultative anaerobes.
- (2) According to the various cultivating properties, the isolated bacteria were similar *Bac. mesentericus vulgatus* which has been formerly isolated by Tanikawa from the swelled canned crab.
- (3) The heat resistance of the isolated bacteria is as follows: when the spore clots are filtered from the spore suspension, the spore survived for 8 minutes at 108.4°C, and are sterilized by 10 minutes' heating. But the spore suspension containing spore clots resists sometimes for 30 minutes' heating at the same temperature. The time for which the temperature of the center of the canned crab (a half pound can) was maintained at the retort temperature is only 8 minutes. If the bacterial number increased and the clots of spore are formed in the meat, the spores will resist the heating. They will survive after the processing and will cause swelling.
- (4) The cause of the swelling of the canned crab was assumed to be that the heat resistant spore of the bacterium which is similar to *Bac. mesentericus* survived to form clots in the meat and that the raw material was unfresh.

著者等の研究室においてはカニ罐詰殺菌時間算出理論において対象となる耐熱性細菌の探索の爲に著者の一人谷川は井上¹⁾と共に昭和25年度秋より昭和26年度にかけ釧路の〇〇産業株式会社工場及びその周縁の工場において生産されたタラバガニ罐詰及び同年度に〇〇漁業会社稚内工場において生産された同じくタラバガニ罐詰膨脹罐の原因につき究明し、何れも *Bac. mesentericus* 類似の細菌に依るものであることを明らかにした。筆者等は今回昭和27年度秋北見校幸の〇〇罐詰会社工場で製造されたタラバガニ罐詰の中から原因不明の膨脹罐を多数出したのでその原因を究明することとなり、本研究を行った。

実験の部

1. 実験材料

本実験に供した試料は前記の工場において昭和27年9月29日製造(殺菌は6封度80分間)し、膨脹したもの2罐及び同じく10月2日製造し、膨脹せるもの2罐、合計4罐で、実験の便宜上前者をF、G罐、後

者を H, I 罐とし、以後実験には凡てこの呼称を以てすることとした。次に実験に供した試料罐の外観並びに開罐時の状態を示すと第1表(A)及び(B)の如くである。尙供試罐の原料の鮮度はヤム不良という報告が

第1表 (A) 外観と製造状況

項目	供試番号	F	G	H	I
品 種		カニ2号膨脹罐	同 左	同 左	同 左
製 造 月 日		27. 9. 29	27. 9. 29	27. 10. 2	27. 10. 2
等 級		フレーク A	フレーク A	Fancy	フレーク A
外 観		膨 脹	膨 脹	膨 脹	スプリンガー状*

※ I 罐のスプリンガー状のものは恒温器(37°C)放置中に膨脹した。

第1表 (B) 開罐後の状況

	F	G	H	I
肉 質	弾力なし	同 左	同 左	稍弾力あり
皮膚赤味部の色沢	赤 褐 色	淡 赤 褐 色	赤 褐 色	淡 赤 褐 色
香 味	やや腐臭あり	や や 腐 臭	や や 腐 臭	普通臭に近し
液 汁	濁 濁	同 左	や や 濁 濁	同 左
揮 発 性 塩 基 窒素量(每100gにつきmg)	131.7	103.8	81.64	43.71
pH	6.1	6.0	6.2	5.7
巻締状態				
T/1000	62	63.5	60	61
W/1000	120	120	119	120
B.H./16	1	1	1	1
C.H.	1/16 稍 少 い	や や 少 い	3/64	や や 少 い

あつた。こゝで注意すべきことは本工場の近隣に嘗つて魚粕焚き場があり、土壌が細菌によつて汚染されているらしいという報告である。

第1表(B)で見る如く、試料罐の中 I-罐を除けば何れも始めより膨脹し、I-罐のみは始めスプリンガーを呈して37°Cの恒温器内に放置中に膨脹したものである。而して開罐後の肉の状態を見るに他の罐に比し、変敗が少いように見うけられた。開罐後これら試料罐の巻締状態をみるに幾分弛い気味であるが漏洩したものとは思われない。故にこれらの罐詰は殺菌不十分による細菌の繁殖に原因するものと推定せられた。

2. 細菌の分離

前記の4種の罐詰を前報¹⁾と同様の方法で好氣的嫌氣的に分離培養した4種の罐詰からそれぞれ1種の細菌を分離し得たがそれらを寒天斜面培養基に好氣的に又葡萄糖寒天の斜面培養を Burri 氏嫌氣性培養によつて嫌氣的に夫々37°Cで培養してその發育状態を観察するに各菌共 1~2 昼夜で好氣的にも嫌氣的にも何れにも汚白色の集落の發育するのが認められた。尙嫌氣的に葡萄糖寒天の斜面培養したものは斜面の一部に亀裂を生じ浮上つていた。各罐詰から分離した夫々の菌株を F', G', H', 及び I' 菌と呼ぶ事とする。

3. 分離細菌の性質

(1) 顕微鏡的検査

1) 細菌の大きさの測定

純粋培養を一昼夜行つたものより塗抹標本を作り普通染色をなしその大きさを測定した。分離細菌は何れも両端円味を帯びた短桿菌でその大きさは次の如くである。

F'菌 2.4×1.12 μ , G'菌 2.72×1.12 μ , H'菌 2.88×1.12 μ , I'菌 2.24×1.12 μ .

ii) 運動性

純粋培養より白金線にて釣菌し懸滴標本を作りその運動性をみた。F'及びI'菌は運動緩慢であるがG'及びH'菌は少々活潑な運動をするのが認められた。

(2) 特別染色

各分離細菌の特別染色をしたがグラム染色の結果何れもグラム陽性、芽胞染色(Möller芽胞染色法)では何れも全部の菌種が孢子を有する事が判明した。又鞭毛染色ではF', G', H', 及びI'とも極毛1本を有するものである事が判つた。

(3) 細菌の培養的性質検査

細菌の培養的性質を検査する為ヂェラチン平板培養, 寒天平板培養, 畫線培養, チェラチン穿刺培養, 葡萄糖寒天穿刺培養, 馬鈴薯培養, 牛乳培養等を行つたがその結果は第2表~第8表に示す如くである。

第2表 チェラチン平板培養

項目 \ 菌株	F'	G'	H'	I'
a. 集落の大きさ (直径) (mm)	0.07	0.07	0.084	0.084
b. 形状	点状	点状	点状	点状
c. 表面性質	凸円形に隆起し 表面は粗糙	同 左	同 左	同 左
d. 集落の内部構造	桑実状	同 左	同 左	同 左
e. 集落の周辺	波形状又は円形	円形	波形状	波形状
f. 光学的性質	I. 不透明で汚白色 II. 集落のみ汚白色	同 左	同 左	同 左
g. 液化性	液化	液化	液化	液化
液化の形状	盃状陥没	同 左	同 左	同 左
液化部の外観	液化部稍々濁濁	同 左	同 左	同 左

(註) 本培養基は18°Cで放置し18時間観察, 40時間で基質液化する。

第3表 寒天平板培養(37°C培養)

項目 \ 菌株	F'	G'	H'	I'
a. 集落の大きさ (直径) (mm)	0.21	0.252~0.308	0.168	0.070
b. 形状	点状	同 左	同 左	同 左
c. 表面性質	凸円形に隆起し 粗糙	同 左	同 左	同 左
d. 内部構造	内部構造雲状	同 左	同 左	同 左
e. 集落の周辺	繊毛状	波形状	同 左	同 左
f. 光学的性質	I. 脂肪様不透明 II. 集落のみ汚白色	同 左	同 左	同 左

第4表 寒天劃線培養 (37°C培養)

項目 \ 菌株	F'	G'	H'	I'
a. 形状	棘皮状	同 左	同 左	同 左
b. 表面性質	I. 緩隆起状 II. 粗糙	同 左	同 左	同 左
c. 集落の周辺	糙状	耳形状	縫状	裂片状
d. 光学的性質	脂肪様光沢	同 左	同 左	同 左
e. 色素生産	なし	なし	なし	なし
f. 密度	皮膜質	同 左	同 左	同 左
g. 基質の変色	なし	なし	なし	なし

第5表 デュラチン穿刺培養 (17°C)

項目 \ 菌株	F'	G'	H'	I'
基上表面発育	扁平状円滑	同 左	同 左	同 左
穿刺線状態	糸状	同 左	同 左	同 左
液化状態	噴火口状	同 左	同 左	同 左
液化デュラチン	表面皮膜形成の性状	同 左	同 左	同 左

第6表 葡萄糖寒天穿刺培養

項目 \ 菌株	F'	G'	H'	I'
表面発育状態	隆起状	同 左	同 左	同 左
穿刺線状態	棘皮状	同 左	同 左	同 左

第7表 馬鈴薯培養

項目 \ 菌株	F'	G'	H'	I'
a. 形状	不規則形	同 左	同 左	同 左
b. 表面性質	皺層状	同 左	同 左	上部皺層状で下部は水膨の如し
c. 周辺	耳形状	侵蝕状, 耳形状	耳形状	耳形状
d. 光学的性質	不透明脂肪様 灰白色及び黄灰色	同 左	同 左	同 左
e. 色素生産	集落より基質の方が濃色	同 左	同 左	同 左
f. 密度	牛酪質	同 左	同 左	同 左
g. 臭気	有, 弱	有, やや強	有, 強	有, 弱
h. 基質の変色	黒褐色となる	同 左	同 左	淡褐色

第 8 表 牛 乳 培 養

項 目	菌 株	F'	G'	H'	I'
a. 反 応		酸 性	同 左	同 左	同 左
b. 臭 気		有, 弱	有, 強	有, 弱	有, 強
c. 瓦 斯 形 成		?	?	?	?
d. 密 度		ペプトン化	同 左	同 左	同 左
e. 凝 固 部 の 性 質		I. 軟	同 左	同 左	同 左
		II. 完全ペプトン化	同 左	同 左	同 左
		III. 液透明	同 左	同 左	同 左
f. 乳 精		少量, 濁濁	同 左	同 左	同 左

以上の諸性質より考察するに分離細菌の菌株は4株あつたがその諸性質は大同小異であつて、何れも谷川等¹⁾が糞に分離した *Bac. mesentericus vulgatus*²⁾ に類似するものと思われる。

4. 今回分離された細菌の耐熱性

供試罐詰は何れも第1表(A)に示す通り常法通り加熱殺菌されたものであり、その巻締状態をみても罐の漏洩によつたものとは思われないので分離細菌の耐熱性が問題となつてくる。こゝで分離した4菌株についてその耐熱性試験を行った。

(1) 孢子凝塊を残さない様にした場合の耐熱性

37°Cで10日間寒天斜面培養した菌株の菌苔を2白金耳とりこれを磷酸塩緩衝液(pH 7.0)に入れよく混合攪拌し浮游液を作りこれを滅菌濾紙(東洋濾紙 No. 5 C)を用いて孢子凝塊を除去し細菌孢子原液(1cc中の孢子数は別記の如くである)を作りその1cc宛を小形試験管に入れ綿栓をゴムキャップで包被し小型レトルト内で5封度(108.4°C)で6, 8, 10, 12分間加熱しその残否を検査した。その結果は第9表の如くである。

第9表 分離細菌の孢子浮游液を濾過し5封度加熱(108.4°C)に於ける耐熱性

菌 株	孢子数	F' 菌	G' 菌	H' 菌	I' 菌
		79 × 10 ³	22.8 × 10 ³	14.4 × 10 ³	21.8 × 10 ³
加 熱 時 間					
6 分 間		+++	+++	+++	+++
8 分 間		+++	++-	+-	+-
10 分 間		---	---	---	---
12 分 間		---	---	---	---

この結果に依れば分離細菌は孢子濃度10⁴程度で108.4°C(5封度加熱)では6分間の加熱で完全に残存するが8分間では生死の境界にある。10分間の加熱では完全に死滅する。谷川及び子野日³⁾の研究によつても明らかな様にカニ罐詰製造の際の加熱殺菌において半封度罐の殺菌温度108.4°C(5封度)で加熱するに罐内の中心温度が108.4°Cに達している時間は8分間である。此の時間は分離細菌が加熱殺菌前肉中に存在していて孢子が凝塊を作らない時は丁度分離細菌の加熱致死時間の境目である事が判る。

(2) 孢子凝塊をそのままにした場合の耐熱性

次に前記と同じく37°Cで10日間寒天斜面培養した各菌株の菌苔を各2白金耳宛とりこれを磷酸塩緩衝液(pH 7.0)に入れよく混合攪拌するが前記の如く濾過せず浮游液中に孢子凝塊をそのまま残存せしめてその1cc宛(この1cc中の孢子数は表中に別記する)を用いて前回同様加熱してその致死時間を見たがその実験

結果は第10表の如くである。

第10表 分離細菌の孢子浮游液を濾過せず孢子凝塊を残したまま加熱した時の耐熱性

菌 株	孢子数	F' 菌	G' 菌	H' 菌	I' 菌
		2×10^6	3×10^5	2×10^6	6×10^5
加熱時間					
6 分 間		+++	+++	+++	+++
8 分 間		+++	+++	+++	+++
10 分 間		++-	+--	+++	+--
12 分 間		+--	---	++-	---
20 分 間		+--	+--	+--	---
30 分 間		++-	---	++-	---

第10表から明らかな如く孢子凝塊が残存する時は孢子の耐熱性にskipを生じているのが見られる。即ち第9表の如く濾過した場合と異り耐熱性は108.4°Cでは8分間では完全に残存するが、10分間以上の加熱ではskipが明らかに認められるのである。而して全般的にみても耐熱性はやゝ強くなっている様である。此の事から考えれば罐詰の中心温度がレトルト内温度と同じになっている時間と細菌孢子の加熱致死時間とが略々等しい時に、もし原料に附着した細菌が凝塊を作つておれば加熱殺菌の際skipを生じ加熱に耐えて残存し膨脹の原因となる。

要 約

膨脹タラバガニ罐詰についてその原因を細菌学的に検索した結果は次の如くである。

- (1) 本研究に供試した膨脹タラバガニ罐詰は、〇〇漁業株式会社北見枝幸工場において製造したものである。
- (2) 該罐詰より分離した細菌は好氣的嫌氣的何れにも発育する通性嫌気性細菌である。
- (3) 分離細菌の培養性質から見て谷川が先に分離した *Bac. mesentericus vulgatus* に類似するものと思われる。
- (4) 分離細菌の耐熱性は孢子浮游液を濾過し凝塊を除いた時は108.4°Cで8分間で生死の境にあり10分間の加熱で完全に死滅する。併し孢子凝塊を残したものは同温度で30分間でもskipの爲残存するものも出て来る。従つてタラバガニ半封度罐の殺菌の際罐内温度がレトルト内温度と同じになっている時間が約8分間であるため肉中に細菌の数が増加し孢子の凝塊が多数存在する時は罐詰の殺菌加熱にも耐え得て残存し膨脹の原因となる可能性も大である。

文 献

- 1) 谷川・井上(1952). カニ罐詰の細菌学的研究. 第1報 二三のカニ罐詰の膨脹について(その1). 北大水産彙報 3(1), 95-103.
- 2) Bergey, D. H., Breed, R. S., Murray, E. G. D. & Hitchens, A. P. (1939). *Bergey's Manual of Bacteriology*. 647. Baltimore; The Williams & Wilkins Co.
- 3) 谷川・子野日(1954). カニ罐詰の細菌学的研究. 第3報 二三の毛ガニ罐詰の膨脹について(その3). 北大水産彙報 5(3), 189-201.