

## 鮭鱒親魚蓄養中に発生する病気の 細菌学的研究 (第1報)

西 野 一 彦

北海道さけ・ます孵化場

Bacteriological Study on Disease of Salmon and Trout rearing for Maturity—I.

by

Kazuhiko NISHINO

In the fish hatchery immature adult salmon and trout are reared in the retainingpond for the maturity, and during the management many fish died by infection of bacterial disease. The author carried out the research on this disease, bacteriologically.

The results are summarized as follows:

- (1) This bacterial disease was found throughout the regions with the exception of southern parts of Hokkaido.
- (2) The disease was similar to sepsis rather than the so-called furunculosis in Europe, United States of America and Canada.
- (3) The author isolated six kinds of organisms as its causative agents from *Oncorhynchus masou*, *O. gorbuscha* and *O. keta* reared in the retaining-pond, but the isolations from wild fishes were unsuccessful.
- (4) When the cultures of these organisms inoculated into the dorsal muscles of *Salmo irideus*, *O. masou* and *O. keta* respectively, these fishes showed the same symptoms as the disease which occurred naturally in the retaining-pond.
- (5) These six kinds of organisms are small coccus, non motile and non-sporeforming. They often occurs in pairs and masses, Dimensions of them are smaller than 1 $\mu$ .
- (6) Judging from the morphological and cultural characters of these organisms, all of them are different from *Bacterium salmonicida* which is the causative agent of the so-called furunculosis, and five of them seems to be the same genus.

The author will continue the further research on this disease.

### 緒 論

現在鮭鱒孵化事業は諸般の事情により、理想的条件の備つた河川で実施出来る場所は少く、多くの場合、初期に捕獲される親魚は未成熟なため相当長期間に渉つて生簀や蓄養池に収容して備熟せしめる必要がある。この操作をいわゆる蓄養と称しているが、孵化事業を行うために使用する親魚の中60%以上は蓄養後採卵に供している状態である。しかし蓄養中は自然環境と異なる、条件の悪い場所に多数収容されるため、斃死するものが多く、昭和27年度には鮭では31,000尾に及ぶ親魚が斃死したりまたは蓄養不能となつて途中で取揚げられている。従つて、これ等斃死または取揚げられる大量の親魚を人工採卵に供することが出来ればそれだけ現在の孵化放流数を増加させることが出来て孵化事業の著しい向上も期待し得ると考える。

これ等の斃死又は取揚げの原因としては、長期間蓄養池に収容する中に受ける打撲、裂傷等による場合もあるが、大部分は細菌に起因する病気、それに二次的に発生する水生菌によるもの、また魚体の損傷部に水生菌

が単独で発生して斃死するもの等が揚げられるが、本報告はこれ等諸原因の中、細菌による病気について取上げたものである。

従来は斃死原因として、細菌による病気ということはほとんど考慮されておらず、大部分は水生菌によるものとされていたが、著者の調査した結果、全道に涉つて細菌による病気が見られ、場所によつては斃死魚の大部分がその影響を被つていた。

鮭鱒の細菌による病気については従来欧米には多数の研究報告があるが、この病気はそれ等の中 Furunculosis として研究されている病気に類似の症状を示している。

Furunculosis に関する従来の研究については Bruce M. McCraw (1952) が纏めて発表している。それによると Emmerich と Weibel (1894) が最初に報告しているが、彼等はドイツの孵化場の魚に始めて見出して、その病原菌を *Bacterium salmonicida* と名付けた。この報告の後この病気はドイツの鮭孵化場では普通に認められ、孵化場に発生する病気として信じられていたが Plehn は 1909 年に野生の魚にこの病気を発見している。またこの病気はフランス、オーストリア、ベルギー、スイス等でも発見された (Fuhrman (1909), Pittet (1910), Surbeck (1914))。Masterman と Arkwright (1911) は英国で 4 河川から鮭の成魚にこの病気を見出している。米国では Marsh (1902) によりミシガンの孵化場で発見され、以来名地にある多くの鮭鱒孵化場で発見されている。Fish (1937) によると、1937 年までに米国では野生魚にこの病気を見出した報告はなく、1937 年にワイオミングで始めて報告されている。カナダでは Duff と Stewart (1933) がエルク河の野生の鮭鱒族に Furunculosis のあることを報告している。著名はその文献を見る機会を得なかつたが、Furunculosis Committee (1933) によればわが国でもこの病気と考えられる伝染病が養鱒場に発生した記録がある。

著者は 1950 年北見支場の養魚池に收容した桜鱒 (*Oncorhynchus masou*) について催熟試験を実施中、当時明かに細菌に起因すると考えられる病気のため、供試魚の大部分が斃死して調査不能に終つたことがあつたが、罹病魚の患部及び内臓から 3 種の菌を分離した。その後同支場管下、端野採卵場、斜里事業場、幌内事業場、十勝支場管下千代田採卵場において桜鱒、樺太鱒 (*Oncorhynchus gorbuscha*)、鮭 (*Oncorhynchus keta*) より病原菌の分離を試み、この間、道内各地の河川についても調査した結果、この病気による被害は著しく大きく、そのためこれが防除法の究明を目的として現在研究を続けているが病原菌の検索はまだ完了せず、病気の分布状況、病魚の生理等についても今後更に研究を続行の予定であるが、ここに現在までの結果を纏めて報告するものである。

終りに本研究を実施するに当り、終始御指導並びに御便宜を計つて戴いた、北大農学部応用菌学教室、佐々木教授並びに同教室員の諸兄及び研究に御協力戴いた北見、根室、十勝、千歳の各支場、並びに本場調査課の各位に対し、深甚なる謝意を表するものである。

### 鮭鱒孵化事業に於ける親魚蓄養の概要

鮭鱒の人工孵化は成熟した親魚を捕獲、採卵するのが理想的ではあるが、現在北海道ではその開発に伴う天然産卵床の荒廃、河川水の汚濁、密漁による被害等の理由によりやむを得ず早期に浜上する未成熟親魚をも捕獲し、蓄養施設に收容、催熟せしめてから採卵に供している状態である。昭和 27 年度に蓄養を実施した個所は第 1 表に示した通りで、全捕獲採卵実施個所数の半数以上を占めている。

第 1 表 蓄養実施個所数

魚種	捕獲採卵実施個所数	蓄養実施個所数	同率 (%)
鮭	114	71	62.2
桜鱒	52	31	59.6
樺太鱒	46	35	76.0

蓄養施設には各種あり、その使用状況は第2表に示した。

第2表 蓄養池使用状況

種類	魚種		桜鱒		樺太鱒	
	個所数	面積(坪)	個所数	面積(坪)	個所数	面積(坪)
二重留蓄養池	6	7,660	2	699	3	106
粗掘蓄養池	3	28	5	295	8	328
板囲蓄養池	6	402	4	207	7	284
木造固定生簀	19	894	11	106	10	195
函型浮生簀	22	56	6	30	5	28
その他	1	15	1	15	—	—
不明	14	—	2	—	2	—
計	71	9,055	31	1,352	35	941

〔註〕1. 鮭鱒は混合して収容する場合と漁期が時期的にずれる場合が多いので、大体において鮭の施設数が全数と見て良い。

〔註〕2. 二重留蓄養池とは適当な距離をおいて河川を二ヶ所で止め、その中に親魚を収容する施設をいう。

第3表 使用親魚比較表

	鮭			桜鱒			樺太鱒		
	♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計
総捕獲尾数	145,583	167,157	312,740	16,987	10,828	27,815	38,375	38,860	77,235
蓄養実施個所捕獲数	104,681	128,143	232,824	12,296	6,915	19,211	35,895	35,699	71,490
使用親魚総数(A)	84,164	36,299	120,463	7,390	2,344	9,734	23,825	7,133	30,958
蓄養催熟使用親魚数(B)	54,562	23,008	77,570	4,552	1,551	6,103	21,714	6,327	28,041
$\frac{B}{A} \times 100$	64.8	63.4	64.4	61.6	66.2	62.7	91.1	88.7	90.6

第4表 蓄養実施個所における蓄養成績

	鮭			桜鱒			樺太鱒		
	♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計
捕獲尾数	104,681	128,143	232,824	12,296	6,915	19,211	35,895	35,699	71,494
蓄養尾数	65,521	45,532	111,053	7,474	3,021	10,495	25,355	9,287	34,642
捕獲尾数に対する蓄養率	62.6	35.5	47.7	60.8	43.7	54.6	70.6	54.2	48.5
斃死数	5,591	2,656	8,247	1,005	299	1,304	2,016	918	2,934
蓄養尾数に対する斃死率	8.5	5.8	7.4	13.4	9.9	12.4	7.9	9.9	8.5
取揚尾数	4,506	18,887	23,393	1,917	1,171	3,088	1,625	2,042	3,667
蓄養尾数に対する取揚率	6.9	41.5	21.1	25.6	38.2	29.4	6.4	21.2	10.6
使用親魚総数	59,712	24,500	84,212	5,565	1,704	7,269	21,895	6,406	28,301
捕獲尾数に対する親魚使用率	57.0	19.1	36.2	45.3	24.6	37.8	61.0	17.9	39.6
蓄養により催熟した親魚数	54,562	23,008	77,570	4,552	1,551	6,103	21,714	6,327	28,041
催熟率	83.3	50.5	69.8	60.9	51.3	58.2	85.6	68.1	80.9
催成熟比	91.4	93.9	92.1	81.7	91.0	83.9	99.2	98.8	99.1

- [註] 1. 使用親魚総数は捕獲時直ちに採卵に使用した親魚数と蓄養により催熟使用した数の合計。  
 2. 催熟率とは蓄養した親魚数に対する蓄養により催熟せしめて採卵に供された親魚数の割合。  
 3. 催成熟比とは使用親魚数と催熟親魚数との割合。

全孵化場の総使用親魚数と、蓄養池に收容催熟せしめた親魚数との比較を示すと第3表の如く、使用親魚の中鮭、桜鱒は60%以上、樺太鱒は90%以上が蓄養池に收容し、催熟せしめたものである。

蓄養実施個所の蓄養成績を集計すると第4表に示した如く、蓄養魚中成熟した親魚は雌では鮭83.3%、桜鱒60.9%、樺太鱒85.6%となつている。また使用親魚中蓄養により催熟使用した雌親魚は鮭91.4%、桜鱒81.7%、樺太鱒99.2%という高率を示している。蓄養中に斃死、または病気、事故等のため蓄養不能と見て途中で取りあげた数は鮭31,640尾(28.5%)、桜鱒4,392尾(41.8%)、樺太鱒6,601尾(19.1%)となつている。桜鱒が高率を示しているのは6月初旬より捕獲を開始し、9月初旬に至る長期の蓄養を余儀なくされ、しかもその間に夏季の河水温上昇に遭遇するため斃死魚、及び蓄養不能の魚が増加するものである。

蓄養池に收容するものは、魚体に損傷のない、蓄養に耐え得ると考えられる雌全部と、雄のうち、雌に対して必要と考えられるだけの数を選別して蓄養するのであるが、收容後数日にして斃死魚が出るようになる。これ等斃死魚、取揚魚の状態を見ると種々の原因が考えられるが、そのうち細菌による病気の発生状況は道内各地に及んでおり、蓄養池の設備及び管理の如何によつては全滅的被害の発生を予想される。例えば昭和26年度、北見支場管下幌内事業場では短期間に蓄養魚の半数以上、約2,000尾の鱒がほとんど全部この病気によつて斃死している。

第5表 千代田採卵場蓄養池における斃死状況

	斃死尾数			細菌による斃死尾数			水生菌による斃死尾数			原因不明			その他		
	♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計
10月6日	9	5	14	5	3	8	2	2	4	1	0	1	1	0	1
7日	10	1	11	7	1	8	2	0	2	0	0	0	1	0	1
8日	6	2	8	4	1	5	2	1	3	0	0	0	0	0	0
合計	25	8	33	16	5	21	6	3	9	1	0	1	2	0	2
同率(%)				64.0	62.5	63.6	24.0	37.5	27.3	4.0	0	3.0	8.0	0	6.0
10月16日	18	6	24	6	2	8	5	0	5	6	2	8	1	2	3
17日	34	9	43	17	2	19	4	0	4	7	6	13	6	1	7
18日	26	10	36	13	3	16	4	1	5	8	5	13	1	1	2
合計	78	25	103	36	7	43	13	1	14	21	13	34	8	4	12
同率(%)				46.2	28.0	41.7	16.7	4.0	13.6	26.9	52.0	33.0	10.3	16.0	11.7
10月26日	50	10	60	16	2	18	22	3	25	9	4	13	3	1	4
27日	59	11	70	18	4	22	36	3	39	5	4	9	0	0	0
28日	78	15	93	25	4	29	40	6	46	9	3	12	4	2	6
合計	187	36	223	59	10	69	98	12	110	23	11	34	7	3	10
同率(%)				31.6	27.8	30.9	52.4	33.3	49.3	12.3	30.6	15.2	3.7	8.3	4.5

本年、十勝支場千代田採卵場の蓄養地で調査した結果、この病気で斃死した親魚の他、この病気に附随して発生した水生菌の害及び単独で発生している水生菌の被害等があり、10月中に斃死した親魚の斃死原因の比較は第5表に示した如く、初期には細菌によるものが水生菌によるものより多く、蓄養期間が長くなるに従つて水生菌による斃死の割合が増加して来る。原因不明の斃死魚は魚体外部に何等異常が認められず、外観的には斃死原因の判断が下せなかつたものを入れたが、このような斃死魚でも魚体内部が細菌により侵されているのをみた場合もあり、又水生菌のみによつて斃死したとみられたものの中にも細菌の影響を受けていた場合もあるので実際には細菌で斃死するものは表示した数より上廻ると考えられる。この病気は現在まではオホツク海沿岸、太平洋沿岸の各主要河川の蓄養地で確認しているが、未調査の道南を除けば道内各地に分布しているものと思われる。

## 斃死魚の細菌学的調査

### I 病魚の状態

蓄養池に收容する親魚は、捕獲魚中魚体に損傷の無い蓄養に耐え得るものを選別して蓄養するのであるが、收容後4.5日を経過すると細菌による病気の症状を呈して斃死するものが現われて来る。この病気に侵された魚は次第に動作が鈍重となり、流れの弱い場所に寄つて静止しており、流れの強い場所ではこれに抗しきれずに押し流されるようになる。

その症状は外観的には判別出来ない場合もあり、また患部表面を水生菌が覆つていることもあるが、大部分は胴体の腹鰭と尻鰭の間の皮下及び筋肉部に膿瘍が出来て、その中に膿様物が充満している。病気が進行するに従つてその部分の皮膚が膨れて来る。その膿瘍に充満している物質は、時には暗赤色のどろどろした粘稠な物質で、その中には筋肉組織の破壊されたもの、血液細胞細菌等が認められる。また病気が進んで患部が大きく膨れるようになると赤色の液状の場合が多く、その中には前と同様の物が認められる。この膿瘍はその部分は閉じたまま次第に大きくなる場合もあり、筋肉層の間を縫つて、あるいは細い管状に筋肉を侵して他の部分に及びそこに更に膿瘍を形成し、時にはそれが腹腔内に開口していることもある。また患部の皮膚に小孔を開けて内容物を水中に溢出していることもあり、皮膚が剥れて一部分で魚体に附着している状態のものも認めることがある。

膿瘍は胴体部のみでなく多くは胸鰭、腹鰭、時には尾鰭、尻鰭、背鰭等の基部にも良く認められ、この部分の膿瘍が単独の場合も、胴体部の筋肉内膿瘍と連結している場合もある。

患部の表面の皮膚は何等異常を認めないこともあるが、褪色したり、部分的に充血していることが多い。また腹膜は多くは充血を示し、軽度なものは粟粒大の赤斑が無数に散在し、症状の進んだものはその他に大きな紫斑が認められる。浮腫は著しく充血し、時には全体が暗赤色となることもある。

病魚の内臓では、腎臓が最も影響を受け易く、組織は破壊されて半ば液状になる。この器管には多くの細菌が存在し、細菌は単独または対または小塊となつて認められ、容易に分離培養出来る。

肝臓は健全なものに比較して、黄褐色に近い明るい色となる。細菌の存在は腎臓の場合より

認め難く軽度の場合はこの器管から細菌を摘出出来なかつたことがある。その他血液中及び心臓、脾臓、腸管等にも細菌の存在を認めた。

これ等の症状より見てこの病気は敗血症というべきでないかと考えられる。

## II 病魚よりの病原菌の分離

病魚よりの病原菌の分離は 1950 年 8 月北見支場養魚池に收容した桜鱒で始めて試みて以来、この病気の主な発生地で機会のあるたびに行つて来た。

分離方法は患部あるいは内臓を消毒した後、白金線で釣菌して、肉汁寒天斜面及び高層培養基に培養し、それより平板分離培養法により純粋分離するかまたは患部の膿様物を稀釈して直接平板培養により分離した。患部膿様物の中からは多くの場合純粋状態の病原菌が分離され、内臓諸器管からは病原性の無い菌も一緒に得られたが、病原性の無いものは病原性の試験を行い、その結果によつて実験の対象より除外して進めた。

自然状態の魚からも病原菌の分離を試み、捕獲時、外傷あるいは魚体に異常を認めたものについて試験したが現在までに蓄養魚以外の魚からは病原菌を分離出来なかつた。

現在までの細菌の分離状況は第 6 表に示した。

第 6 表 分離細菌表

年月日	場所	供試魚種	分離部位	分離細菌符号
1950. 8.25	北見支場	桜鱒	胴体部膿瘍	ハ
"	"	"	"	K
"	"	樺太鱒	腹腔附近膿瘍	E
1950. 8.26	端野採卵場	"	眼部膿瘍	G
1951. 8.	斜里事業場	桜鱒	胴体部膿瘍	A
1952. 9.10	幌内事業場	"	"	H
1952. 10. 4	千代田採卵場	鮭	"	T-1
"	"	"	"	T-3
"	"	"	"	T-4
1953. 8.15	十四線採卵場	"	"	N

## III 分離細菌の病原性試験

1952 年までに分離した細菌については病原性の試験を行つた。

### 〔試験方法〕

純粋分離した各菌を肉汁寒天斜面培養基に 25°C 48 時間培養したものを 10 c.c. の滅菌生理食塩水に 2 白金耳 (約 40 mg) とり、その 0.5 c.c. を胴体部筋肉内に注射して池に飼育して観察した。対照は滅菌生理食塩水 0.5 c.c. を同様に注射した。途中斃死したものは直ちに解剖し、一定期間後には全魚を解剖調査した

### 〔結果及び考察〕

#### 実験 1.

試験実施場所：北見支場養魚池

試験実施年月日：1951年7月19日～25日

供試魚種：桜鱒 (*Oncorhynchus masou*)

供試尾数：各2尾

注射後6日目に解剖した結果は次の通り。

**G菌**：注射部に膿瘍を形成しやや薄い膿様物を充す。肝臓は褪色して黄褐色を呈す。動作やや緩慢。

**E菌**：注射部に膿瘍を形成し、粘稠な膿様物が充満。肝臓は若干褪色，動作緩慢。

**ハ菌**：注射部に膿瘍を形成し、粘稠な膿様物が充満。肝臓は黄褐色に褪色し動作は非常に緩慢となり1尾は斃死寸前の状態。

**K菌**：注射部に若干充血を認むる程度で他に異常なし。

対照：注射部の筋肉白色の「しこり」となっている他異常なし。

以上の結果より**G菌**、**E菌**、**ハ菌**は桜鱒に対して膿瘍状の症状を現わす病原性の有る事が認められるが、**K菌**は病原性が無いものと考えられる。

## 実験 2.

試験実施場所：千歳支場西越採卵場生簀

試験実施年月日：1951年11月5日～12日

供試魚種：鮭 (*Oncorhynchus keta*)

供試尾数：各2尾

注射後7日目に残魚を解剖調査した。

**G菌**：6日目に1尾斃死。2尾共に注射部腫れ膿瘍を形成し膿様物を充満。

**E菌**：5日目に1尾斃死。注射部腫れ膿瘍を形成し膿様物を充満し膿瘍は筋肉層の間を走っている。

**ハ菌**：6日目に1尾斃死。他は**E菌**と同様。

**K菌**：注射部に「しこり」があり若干充血している他は異常なし。

対照：注射部少しく白色を帯び、1尾は充血を認む。

実験2.の結果によつて**G菌**、**ハ菌**、**E菌**は鮭に対して病原性を有し、**E菌**、**ハ菌**が**G菌**より幾分強い傾向を認めた。**K菌**は桜鱒の場合と同様病原性が無いものと考えられる。

## 実験 3.

試験実施場所：千歳支場、湧水利用生簀 (水温8～9°C)

試験実施年月日：1952年4月23日～5月1日

供試魚種：虹鱒 (*Salmo irideus*)

供試尾数：各3尾

注射後8日目に残魚全部を解剖し、途中斃死した魚は直ちに解剖観察した。

**G菌**：魚体衰弱し動作緩慢。注射部著しく腫れ、膿瘍を形成し、膿様物を充満。

**ハ菌**：6日目、7日目に各1尾斃死。注射部著しく腫れ、粘稠な膿様物を充満している。

**E菌**：7日目3尾斃死し、**ハ菌**と同様の症状。

**A菌**：7日目2尾斃死し**ハ菌**、**E菌**と同様の症状を示し、残り1尾は運動不能の程度に衰弱し、注射部は同様の症状。

対照：注射部の筋肉白色を帯び、2尾は少量の充血を認めた。

この実験により G 菌, ハ菌, E 菌, A 菌共に虹鱒に対し病原性を有するが G 菌のみは他の 3 菌に比較して膿様物は粘稠な場合もあるが一般に液状の場合が多く, 他の 3 菌はその逆の傾向がある。一般に G 菌の症状が他よりも軽い。

#### 実験 4.

試験実施場所: 千歳支場, 湧水利用生簀 (水温 8~9°C)

試験実施年月日: 1953 年 3 月 10 日~18 日

供試魚種: 虹鱒 (*Salmo irideus*)

供試尾数: 各 3 尾

実験 3. と同様な観察を行つた他, 膿瘍及び肝臓, 腎臓から直接肉汁寒天平板上に接種して培養し, 発育する聚落の状態によつて各部の菌の濃度を知るべく試みた。

**G 菌:** 7 日目 1 尾斃死。注射部に大きな膿瘍を生じ著しく腫れ, 背鰭基部の前方あるいは後方の背部に小膿瘍を形成するか充血を示し, 体皮と筋肉部と容易に剝離する。膿瘍は空洞となつて膿様物を満しており, 周囲の筋肉も崩解して赤褐色を呈している。浮漂には赤斑を生じ, 膿瘍部と腎臓からは菌を分離培養出来たが肝臓からは見出せなかつた。

**ハ菌:** 体色著しく暗色となり, 注射部腫れて膿瘍を形成し液状の膿様物を充す。肝臓に暗赤褐色の斑点を認め, 浮漂に小赤斑が一面にある。膿瘍部, 肝臓, 腎臓から同菌を分離培養出来た。

**E 菌:** 注射部及びその前方が著しく腫れ, その部分の皮膚は中央部は灰白色に褪色し周辺は充血を示した。背鰭の基部に注射部の膿瘍と連結した小膿瘍があり, 背部は体皮と筋肉が剝離してその間に膿様物が存在する。膿様部, 肝臓, 腎臓から菌を分離培養出来た。

**SL 菌:** 外観上は異常なく, 注射部の筋肉層は剝離し易く, 1 尾のみ小さい膿瘍が出来た。注射部から僅かの菌が分離出来た。肝臓, 腎臓からは菌を認めなかつた。

**SN 菌:** 注射部充血し極めて小さい膿瘍を形成したのもあり, 内部に血液様の濃い液を認めた。注射部からは菌を分離出来たが, 肝臓, 腎臓からは分離出来なかつた。

**H 菌:** 6 日目 1 尾斃死。残りの 2 尾も注射部の膿瘍は著しく大きく筋肉層の間に細管を作つて体表附近及び背部に通じ, 背部は尾柄から頭部に至る間が体皮と筋肉部が剝離し細長い膿瘍を形成してその中に粘稠な膿様物を充し, 浮漂は全面が充血により赤変し, 斃死魚の卵巣は暗赤色の死卵となつていた。膿瘍部, 肝臓, 腎臓に大量の菌を認め分離培養出来た。

**T-1 菌:** 注射部に充血を認めたが各部から菌は分離出来なかつた。

**T-3 菌:** T 1 菌と同様。注射部のみ菌を認めた。

**T-4 菌:** 7 日目 1 尾斃死。8 日目 1 尾斃死状態となり, いずれも膿瘍の症状は顕著で注射した体側の筋肉は過半部が空洞となつて粘稠な膿様物を充満し膿瘍は頭部より尾柄に至る間の背部に通じた大きなものとなり反対側の体側にも及んでいた。浮漂は充血により全く赤変し, 体色も注射した体側は褪色している。膿瘍, 肝臓及び腎臓からは大量の菌を認め分離出来た。

対照: 1 尾は注射部が腫れていたが筋肉は白色を呈する他異常を認めなかつた。

実験 4 の結果を表示すれば次の如し。



第 7 表

菌符号	斃死尾数	注射部の状態	浮 標	菌の存在状態		
				膿瘍	肝臓	腎臓
G	1尾(6日目)	大膿瘍,液状膿様物	小赤斑散在	++	-	++
ハ	0	大膿瘍,液状膿様物	全面に小赤斑	++	++	++
E	0	大膿瘍,液状膿様物	赤斑散在	++	+	+
SL	0	1尾小膿瘍形成	異常なし	+	-	-
SN	0	小膿瘍形成血液を充す	異常なし	+	-	-
H	1尾(6日目)	著しく大きい膿瘍,粘稠な膿様物	全面赤変	++	++	++
T-1	0	充血	異常なし	-	-	-
T-3	0	充血	異常なし	+	-	-
T-4	2尾(7,8日目)	著しく大きい膿瘍,粘稠な膿様物	全面赤変	++	++	++
対 照	0	筋肉白色	異常なし	-	-	-

実験3,4の結果により虹鱒に対してはT-4菌,H菌は著しい病原性を示し,その現わす症状は強弱の差はあるがG菌,ハ菌,E菌,A菌と同様の症状を示した。SL菌,SN菌,T-1菌,T-3菌はいずれも注射部に若干異常を認め供試魚によつては小さい腫瘍を筋肉層に沿つて形成し,血液様の物質を認めるものもあつたが臓器からは菌が認められず,その病原性については更に検討を要する。

以上4回の試験によりG菌,ハ菌,E菌の3種は桜鱒,鮭,虹鱒に対して病原性を有し,A菌,T-4菌,H菌の3種は虹鱒に対して病原性を持つ。いずれも筋肉内に接種すれば蓄養池に発生する病気と同一症状を現わす。またA菌,T-4菌,H菌の3種はハ菌及びE菌と形態,培養性共に同種の菌と考えられるので,これ等も桜鱒,鮭に対して病原性が有するのではないかと考えられる。

#### IV 分離病原菌の記載

病魚より分離した菌のうち,明かに病原性を持つと認めた菌はG菌,ハ菌,E菌,A菌,T-4菌,H菌の6種であるが,現在までに試験したこれ等6種の菌の形態学的性質,培養上の性質及び生理学的性質は次の通りである。

##### G 菌

###### I 形態学的性質

やや楕円形を帯びた球菌で大きさ(0.6 $\mu$ ~0.7 $\mu$ ) $\times$ (0.8 $\mu$ ~1 $\mu$ )。単独または対となつており,運動性無く,普通染色によく染り,Gram陰性なり。

###### II 培養上の性質

培養は25°Cで行い,膠質培養基は15~20°Cで培養した。

1. 肉汁寒天平板培養:24時間で聚落を形成する。聚落は全縁の円形で扁平,表面平滑,灰白色で湿光を帯びている。
2. 肉汁寒天斜面培養:発育良好で糸状,高さは丘状を呈し,24時間で接種部の下に流下したように菌苔を形成して凝固液の表面に被膜を生じ液中に沈澱する。灰白色で長期培養すると淡黄色となる。

3. 膠質平板培養：溶膠性著しく大，24 時間で直径 1.3 糎，深さ 3~4 耗の円形に溶解する。
4. 膠質穿刺培養：24 時間で漏斗状となり後囊状に溶解する。灰白色の浮游物及び沈澱を生じ表面に被膜を形成する。
5. 葡萄糖寒天穿刺培養：ガスを発生し，穿刺孔に沿つて多数のレンズ状の亀裂を生ず。表面に円形，丘状の菌苔を形成する。
6. 肉汁培養：24 時間で全体が混濁し，表面に被膜を形成する。
7. リトマス牛乳：24 時間でリトマスが褪せし始め 3 日で全く褪色する。ペプトン化し，白色の沈澱を生ず。表面に被膜を形成する。
8. 馬鈴薯培養：菌苔拡がり，光沢のある褐色より次第に赤褐色となる。

#### ■ 生理学的性質

1. 酸素との関係：通性嫌気菌
2. 色素の生成：菌苔は灰白色で後淡黄色となるが培地に色素は出さない。
3. 温度と発育の関係：室温より 45°C の間に発育し，25~37°C の間，特に 32°C 附近でよく発育する。
4. 分離源：樺太鱒，眼部膿瘍

### ハ 菌

#### I 形態学的性質

小球菌で大き  $0.6 \mu \sim 0.8 \mu$ 。単独または対となつており，運動性無く，普通染色によく染り，Gram 陰性。

#### II 培養上の性質

1. 肉汁寒天平板培養：24 時間で聚落を形成する。聚落は全縁の円形で扁平，表面平滑で灰白色，湿光を帯びる。4~5 日で褐色の色素を出し聚落の周囲の培地を褐色とし，後次第に聚落は灰褐色に変わり培地も濃い褐色になる。
2. 肉汁寒天斜面培養：発育良好，糸状，高さは丘状，灰白色，4~5 日で褐色の色素を出し周囲の培地を褐色とし次第に濃褐色に変わる。菌苔も次第に灰褐色となる。
3. 膠質平板培養：溶膠性あり，円形に溶解す。
4. 膠質穿刺培養：漏斗状から囊状に溶解し，溶解部に灰白色の沈澱浮遊し後沈澱する。
5. 葡萄糖寒天穿刺培養：糸状に発育し表面に円形，丘状の聚落を生ず。
6. 肉汁培養：表面に被膜を作り逐次底に沈下し培養液は透明。
7. リトマス牛乳：僅かに発育し，微かに凝固状態となり次第にペプトン化する。
8. 馬鈴薯培養：発育せず。

#### ■ 生理学的性質

1. 酸素との関係：通性嫌気菌
2. 色素の生成：菌苔は灰白色，後褐色となる。4~5 日頃より褐色の色素を出し寒天，膠共に褐色に染り次第に濃褐色となる。
3. 温度と発育の関係：22~27°C の間によく発育し，37°C では極めて不良。
4. 分離源：桜鱒，胴体部膿瘍。

以上の性質よりハ菌，G 菌は共に欧米における所謂 Furunculosis の病原菌である *Bacterium*

*salmonicida* とは全く異種であると考えられるので、その細菌分類学的位置の導程については慎重に研究検索中である。

E 菌, A 菌, T-4 菌及び H 菌の 4 種の菌の記載はハ菌と同様の結果を得ており、現在の所ハ菌と同種と考えられるのでその記載は省略するが、これ等の菌の相互の関係については現在試験を続行している。

## 要 約

北海道鮭鱒孵化場において人工孵化に使用する親魚は 60% 以上は蓄養池で催熟させているが、蓄養中には斃死したり、蓄養不能となり取揚げを余儀なくされるものが多数ある。調査の結果これ等は細菌による病気に起因するものが多数を占めている状態なので著者はこの病気を細菌学的に研究し、現在までに次の結果を得た。

1. 細菌による鮭鱒の病気は未調査の道南を除く道内各河川の蓄養池に発生している。
2. この病気の症状は欧米で鮭鱒族に発生する Furunculosis と非常に類似しているがむしろ敗血症と考えるべきではないかと思われる。
3. 蓄養池内の桜鱒 (*Oncorhynchus masou*), 樺太鱒 (*O. gorbuscha*), 鮭 (*O. keta*) の病魚から菌を分離し、その病原性を試験した。
4. 虹鱒 (*Salmo irideus*), 桜鱒, 鮭に病原性を持つ G 菌, ハ菌, E 菌及び虹鱒に病原性を持ち、しかもハ菌, E 菌とほとんど同様の性質を持つので鮭, 桜鱒にも同様病原性を持つのでは無いかと考えられる A 菌, T-4 菌, H 菌の計 6 種の病原菌を得た。
5. 分離した 6 種の病原菌については検索を行つてはいるが、現在までの結果によるとハ菌, A 菌, T-4 菌及び H 菌の 5 種はいずれも同種と考えられ、その相互の関係について現在試験を継続中である。またこれ等の 6 種の菌は欧米における所謂 Furunculosis の病原菌である *Bacterium salmonicida* とは全く異種と考えられるのでその細菌分類学的位置の導程については慎重に研究検索中である。

## 文 献

- Robert S. Breed: 1948. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology.*
- H. S. Davis: 1947. *Care and Diseases of Trout.* U. S. Dep. Int. Fish and Wildlife Serv.
- Bruce M. McCraw: 1952. *Furunculosis of Fish.* U. S. Dep. Int. Fish and Wildlife Serv.
- Emmerich, R. and C. Weibel: 1894. Ueber eine durch Bakterien erzeugte Seuche unter den Forellen. *Arch. f. Hygiene*, Vol., 21, pp. 1-21. (After Bruce M. McCraw 1952).
- Plehn, Marianne: 1909. Die Furunculose-epidemic der Salmoniden in Suddeutschland. *Centralbl. f. Bakteriol. Abt. I Orig.*, LII pp. 468. (After Bruce M. McCraw 1952).
- Fuhrman O.: 1909. La Furunculose. *Bull., Suisse de Peche et Pisciculture.* Vol. 12, pp. 193-195. (After Bruce M. McCraw 1952).
- Pittet L.: 1910. La furunculose observee sur la Bordeliere, le Nase, et le Barbeau. *Bull. Suisse de Peche et Pisciculture.* No. 11, pp. 171-175. (After Bruce M. McCraw 1952).
- Surbeck, G.: 1911. La furunculose des poissons les eaux libres. *Bulletin Suisse de Peche et Pisciculture.* No. 10, pp. 162-165, and No. II, pp. 173-175. (After Bruce M. McCraw 1952).
- Masterman and J. A. Arkwright: 1911. (After Bruce M. McCraw 1952).

- Marsh, M. C.: 1902. *Bacterium truttae*, a new species of *Bacterium* pathogenic to trout. *Science*. N. S. Vol. 16, pp. 706-707. (After Bruce M. McCraw 1952).
- Fish F. F.: 1933. The chemical disinfection of trout ponds. *Trans. Am. Fish. Soc.*, Vol. 63, pp. 158-163. (After Bruce M. McCraw 1952).
- Duff D. C. B. and Beatrice Stewart: 1933. Studies on furunculosis of fish in British Columbia. *Contrib. Can. Biol. and Fish.*, Vol. 8, pp. 103-122. (After Bruce M. McCraw 1952).
- Furunculosis Committee: 1933. Second interim report. H. M. Stationery Office, Edinburgh, pp. 1-81. (After H. S. Davis 1947).