



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	サケ及びサクラマス各生活期における <i>Aeromonas salmonicida</i> 保有状況
Author(s)	野村, 哲一; 吉水, 守; 木村, 喬久
Citation	魚病研究, 26(3), 149-153
Issue Date	1991-09
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/38335
Type	journal article
File Information	yoshimizu-98.pdf



サケ及びサクラマス各生活期における *Aeromonas salmonicida* 保有状況^{*1}

野村 哲一^{*2}・吉水 守^{*3}・木村 喬久^{*3}

(1991 年 3 月 10 日受付)

Prevalence of *Aeromonas salmonicida* in the kidney of chum salmon
(*Oncorhynchus keta*) and masu salmon (*O. masou*)
at various life stages

Tetsuichi Nomura^{*2}, Mamoru Yoshimizu^{*3} and Takahisa Kimura^{*3}

^{*2} Hokkaido Salmon Hatchery, Fisheries Agency. Nakanoshima 2-2,
Toyohira-ku, Sapporo, 062 Japan

^{*3} Faculty of Fisheries, Hokkaido University. Minato-machi 3-1,
Hakodate, 041 Japan

(Received May 10, 1991)

In the previous paper, we reported that *Aeromonas salmonicida* was isolated from mature chum salmon (*Oncorhynchus keta*), pink salmon (*O. gorbuscha*) and masu salmon (*O. masou*) without signs of furunculosis. In the present study, we determined the prevalence of *A. salmonicida* in immature chum salmon without signs of furunculosis captured in rivers and on the coast of Hokkaido. *A. salmonicida* was not isolated from 480 immature chum salmon were examined from September 1979 to October 1990. We compared the prevalence of *A. salmonicida* in the kidney of immature and mature chum salmon which ascended the Shibetsu, Nishibetsu and Ishikari rivers. The prevalence of *A. salmonicida* in the immature fish was lower than that in the mature fish. *A. salmonicida* was neither detected from the kidneys of chum and masu salmon fry, nor isolated from the surface of chum salmon eggs in the hatcheries. From these results, we considered that these salmonids were not infected with *A. salmonicida* until they entered the rivers.

前報(野村・木村, 1981; 野村ら, 1991)までに、北海道内のサケ(*Oncorhynchus keta*)、カラフトマス(*O. gorbuscha*)及びサクラマス(*O. masou*)成熟親魚から、河川によっては高率にせつそう病の原因菌である *Aeromonas salmonicida* が検出されることを明らかにしてきた。しかし前報までの結果は成熟親魚について検討したものであり、他の生活期における *A. salmonicida* の保有状況については明らかにしていない。*A. salmonicida* の感染時期を知ることは成熟親魚のせつそう病対策をたてる上に極めて重要であり、そのためには稚魚期から成熟期

に至る各生活期における *A. salmonicida* 保有状況を明らかにする必要があると考える。本報告では北海道内のサケ及びサクラマスの種々の生活期における *A. salmonicida* 保有状況を検討したので、その結果について報告する。

材料及び方法

供試魚

1) 沿岸に回帰したサケ雌成魚

1979 年 10 月から 1990 年 9 月までの間に北海道の紋別市、常呂町、斜里町及び標津町沿岸の定置網で漁獲されたサケ雌成魚 480 尾を供試した。

2) 河川溯上後の未成熟サケ雌親魚及び採卵直前の成熟雌親魚

^{*1} サケマス増殖事業におけるせつそう病の疫学的研究—II

^{*2} 水産庁・北海道さけマスふ化場

^{*3} 北海道大学水産学部微生物学講座

1989 年 9 月から 1990 年 10 月にかけて石狩川、標津川及び西別川において、捕獲直後の雌親魚群から任意に抽出した未成熟親魚 280 尾及びこれらの魚群のうち蓄養池で成熟させた雌親魚 540 尾の合計 820 尾を供試した。

3) 稚魚及び幼魚

1988 年 3 月から 5 月までに北海道さけ・ますふ化場尻別事業場、北見事業場、斜里事業場、根室事業場、幕別事業場及び千歳事業場さらに民間ふ化場の朱太収容場、錦多峰収容場及び遊楽部収容場で採集した体重 0.6 g から 0.9 g のサケ稚魚計 600 尾及び 1987 年 3 月から 1988 年 12 月までに北海道さけ・ますふ化場尻別事業場、中川事業場、斜里事業場、中標津事業場、伊茶仁事業場、根室事業場、釧路事業場、静内事業場及び千歳事業場で飼育中のサクラマス幼魚を各調査回毎に 60 尾、計 1,410 尾を供試した。

上記の供試魚の採集地点を Fig. 1 に示した。なおいずれの供試魚にもせつそう病の症状は認められなかった。

供試卵

1989 年 10 月に北海道さけ・ますふ化場中川事業場、

中標津事業場、虹別事業場及び札幌内事業場のふ化槽から採取したサケ卵を供試した。

供試魚腎臓からの *A. salmonicida* の検出法と同定

供試魚腎臓からの *A. salmonicida* の検出法と同定は前報(野村ら, 1991)と同様に行った。すなわち、供試魚の腎臓を無菌的に露出させ、中央部を白金耳または滅菌綿棒で穿刺して、普通寒天培地(栄研)平板に塗抹した後、実験室に持ち帰り 20°C で 7 日間培養した。本方法における検出限界は 10² cfu/g 腎臓であった。

生殖腺指数の測定法

未成熟の供試魚については、体重及び生殖腺の重量を測定し、生殖腺重量÷体重×100 として生殖腺指数を求めた。

卵表面からの *A. salmonicida* の生菌数の測定法及び蛍光抗体法による検出法

卵表面からの *A. salmonicida* の検出は、供試卵 60 粒に、滅菌生理食塩水を 10 ml 加え、5 分間強振して卵表面に付着している細菌を生理食塩水中に洗い出し、この卵洗浄液を 10 倍段階希釈し、普通寒天(栄研)平板を用いて培養した。検出限界は 0.8 cfu/卵であった。さら

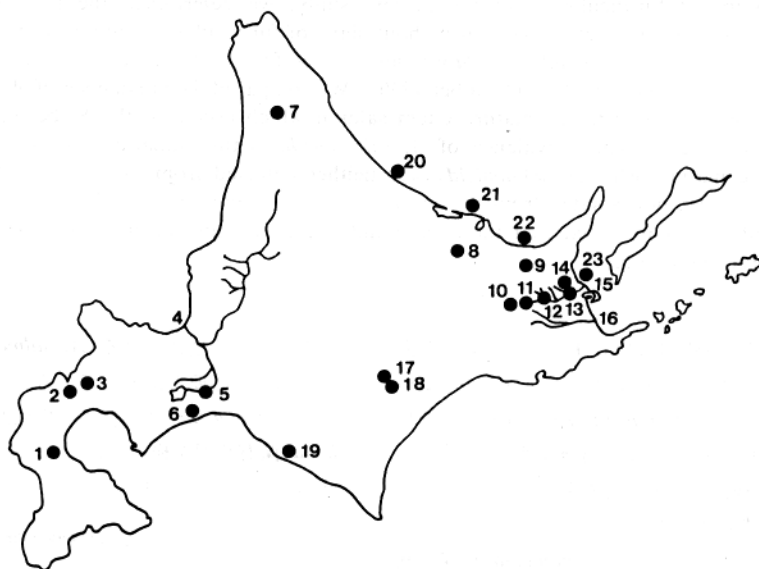


Fig. 1. Locations where adult, immature, mature, fry and eggs of chum salmon and young masu salmon were sampled.

1, Yurappu hatchery; 2, Shubuto hatchery; 3, Shiribetsu hatchery; 4, Ishikari River; 5, Chitose hatchery; 6, Nishitappu hatchery; 7, Nakagawa hatchery; 8, Kitami hatchery; 9, Shari hatchery; 10, Kushiro hatchery; 11, Nijibetsu hatchery; 12, Nakashibetsu hatchery; 13, Nemuro hatchery; 14, Ichani hatchery; 15, Shibetsu River; 16, Nishibetsu River; 17, Satsunai hatchery; 18, Makubetsu hatchery; 19, Shizunai hatchery; 20, Monbetsu coast; 21, Tokoro coast; 22, Shari coast; 23, Shibetsu coast.

にこの洗浄液を 3,500 rpm で 20 分間遠心分離し、沈澱物をスライドガラスに塗抹して、火炎固定後蛍光抗体法により *A. salmonicida* 抗原の検出を行った。

結 果

沿岸に回帰したサケ雌成魚における *A. salmonicida* 保有状況

沿岸で漁獲されたサケ雌成魚の腎臓からの *A. salmonicida* 検出結果を Table 1 に示した。1979 年から 1990 年にかけて紋別市などの沿岸で漁獲された 480 尾の供試魚のいずれからも *A. salmonicida* は検出されなかった。

河川溯上後の未成熟サケ雌親魚及び成熟サケ雌親魚における *A. salmonicida* 保有状況

1989 年及び 1990 年に標津川などに溯上したサケ雌親

魚を対象に、未成熟及び成熟雌親魚の腎臓から *A. salmonicida* の検出を行い、検出率の比較を行った結果は Table 2 の如くであった。1989 年に標津川での生殖腺指数が 15.6 から 26.2 までの未成熟雌親魚 60 尾での検出率は 40% であったが、成熟雌親魚 60 尾からの検出率は 73.3% と更に高い検出率を示した。1990 年に標津川捕獲場で採捕した未成熟雌親魚から *A. salmonicida* は検出されなかったが、同一群の親魚を中標津事業場及びシュラ蓄養池で催熟蓄養し成熟させた雌親魚では、中標津事業場で 35%、シュラ蓄養池では 20% と比較的高い検出率を示した。西別川では捕獲直後の雌親魚で 1.7% と低い検出率であったが、同一魚群を西別収容所で催熟蓄養し成熟させた雌親魚では 51.7%、虹別事業場で催熟蓄養し成熟させた雌親魚では 38.3% と高い値を示した。石狩川では生殖腺指数が 8.9 から 22.2 までの未成熟サケ雌親魚 100 尾を対象に *A. salmonicida* の検出を試みたが、すべて陰性であった。一方この魚群を催熟蓄養した後の成熟雌親魚 240 尾からの検出率は 4.2% であった。

サケ稚魚及びサクラマス幼魚における *A. salmonicida* 保有状況

サケ稚魚及びサクラマス幼魚における *A. salmonicida* 保有状況の検討結果を Table 3 に示した。検査したサケ稚魚 600 尾及びサクラマス幼魚 1,410 尾のいずれからも *A. salmonicida* は検出されなかった。

ふ化槽に収容されている卵表面からの *A. salmonicida* の検出

ふ化槽に収容した卵表面からの *A. salmonicida* の検出を培養法及び蛍光抗体法により試み、その結果を

Table 1. Prevalence of *A. salmonicida* in the kidney of immature chum salmon sampled in the coastal region off Hokkaido

Place	Date	Number of fish	
		Examined	Isolated
Monbetsu	Sep. 18, 1990	60	0
Tokoro	Oct. 30, 1979	60	0
Shari	Oct. 16, 1980	60	0
	Sep. 12, 1990	60	0
Shibetsu	Sep. 6, 1988	60	0
	Sep. 30, 1989	60	0
	Sep. 11, 1990	60	0
	Sep. 26, 1990	60	0
Total		480	0

Table 2. Comparison of the prevalence of *A. salmonicida* in the kidney of immature and mature chum salmon in the Shibetsu, Nishibetsu and Ishikari rivers

Exp. No.	Name of river	Immature fish					Mature fish			
		Date	Gonad index Min.-Max.	Number of fish		Prevalence (%)	Date	Number of fish		Prevalence (%)
				Examined	Isolated			Examined	Isolated	
1	Shibetsu	Oct. 18	15.6-26.2	60	24	40.0	Oct. 18	60	44	73.3
2		Sep. 11	12.3-22.0	60	0	0	Sep. 21 ^{*1}	60	21	35.0
							Sep. 21 ^{*2}	60	12	20.0
3	Nishibetsu	Sep. 11	10.5-23.1	60	1	1.7	Sep. 25 ^{*3}	60	31	51.7
							Sep. 25 ^{*4}	60	23	38.3
4	Ishikari	Sep. 16	8.9-22.2	100	0	0	Sep. 20	240	10	4.2

*¹ Shura holding pond.

*² Nakashibetsu hatchery.

*³ Nishibetsu hatchery.

*⁴ Nijibetsu hatchery.

Table 3. Prevalence of *A. salmonicida* in the kidney of chum and masu salmon fry

Species	Number of hatcheries where fish were sampled	Number of fish	
		Examined	Isolated
Chum salmon	9	600	0
Masu salmon	9	1,410	0

Table 4. Prevalence of *A. salmonicida* on the surface of chum salmon eggs

Name of hatcheries where eggs were sampled	Number of samples	
	Examined	Isolated
Nakagawa	3	0
Nakashibetsu	4	0
Nijibetsu	4	0
Satsunai	4	0

Table 4 に示した。供試した 4 ふ化場の 15 検体のサケ卵からは、培養法及び蛍光抗体法のいずれによっても *A. salmonicida* は検出されなかった。

考 察

本報告においてはサケの各生活期及びサクラマス幼魚期におけるせつそう病原菌 *A. salmonicida* の保有状況について検討した。前報 (野村ら, 1991) に示したように、標津川におけるサケ成熟雌親魚腎臓からの *A. salmonicida* 検出率は、1988 年が 15.0%, 1989 年が 41.7%, 1990 年では 31.6% といずれも比較的高率であったが、標津川に溯上する親魚が多数混入している標津沿岸で採捕した雌成魚からは *A. salmonicida* は検出されなかった。同様に他の沿岸で採捕した成魚からも *A. salmonicida* は検出されず (Table 1), 同一集団のサケ成魚でも河川溯上前には *A. salmonicida* の感染を受けていないものと考えられた。

そこで、河川での未成熟雌親魚の *A. salmonicida* 保有状況とそれらの催熟蓄養した後の成熟親魚の *A. salmonicida* 保有状況を比較したが、未成熟雌親魚では標津川の一群を除けばいずれも低い検出率を示し、成熟雌親魚では一例を除き比較的高い値を示した (Table 2)。

未成熟サケ科魚類成魚の *A. salmonicida* 保有状況について、Bullock and Snieszko (1969) は外観的に正常なニジマス、カワマス、ブラウンマスについて腎臓からの細菌の検出を試み、ふ化場で飼育した 2 群の供試魚の 12.5% と 26.1% から種々の細菌が検出されるが、供試

魚のうちわずか 3 尾からのみ *A. salmonicida* が検出されたと報告している。さらに Rabb and McDermott (1962) はオンタリオ州の 12 種 1,044 尾の魚類について *A. salmonicida* の保有率を調査し、カワマスでは高い検出率を示し、高い場合は 38% もの検出率になり検出率と水温に関連が認められることを報告している。これらの供試魚にもそっそう病特有の症状は認められていない。

一方、Humphrey *et al.* (1987) はオーストラリアの 11 の養魚場で飼育中の外見上正常なサケ科魚類 2,755 尾について腎臓、肝臓、脾臓からの細菌の検出を試みたが *A. salmonicida* は分離出来なかったと述べている。

卵表面からの *A. salmonicida* の検出については、McCarthy (1980) は人為的にブラウンマスの卵表面を *A. salmonicida* で汚染して、受精後の卵表面の生菌数の変化を検討し、実験開始時には 10^6 cfu の生菌数が以後急激に減少し 5 日後には検出限界以下となったと報告している。

本報告においても、ふ化槽内の卵表面からは Trust (1972) の報告と同様に *A. salmonicida* は検出されなかったが、これは卵がふ化槽内に収容された後 *A. salmonicida* が洗い流され減少したためとも考えられ (McCarthy, 1980), 卵表面の存在状況については今後さらに検討が必要であろう。

A. salmonicida は従来絶対性病原細菌と考えられており、病原性を示すことなくして健康な魚類に常在的に存在することはないとされている (Austin and Austin, 1987)。従って本報告における様に、外観上正常なサケ稚魚及び沿岸のサケ雌成魚から、*A. salmonicida* が検出されないのは当然の事と考えられ、前報 (野村ら, 1981) の成熟雌親魚での *A. salmonicida* の高い検出率は、河川溯上以後の成熟期に限定される現象であることが示唆された。

本報告で明らかにした各生活期のサケにおける *A. salmonicida* の保有状況を取りまとめて示すと Table 5 のようになる。本報告及び前報 (野村・木村, 1981) においていずれも河川溯上前の成熟成魚からは *A. salmonicida* は検出されなかったことを合せ考えると、サケマス増殖事業の河川内の過程において成熟親魚及び未成熟親魚が新たな感染を受けるのではないかと判断される。

Amos *et al.* (1989) は成熟親魚から IHN ウイルスが高率に検出される河川のベニザケ親魚でも、IHN ウイルスの未汚染の水で催熟蓄養するとウイルスは検出されないと云う現象を見だし、ウイルスの感染は河川溯上

Table 5. Prevalence of *A. salmonicida* in the kidney of apparently healthy chum salmon at various life stages

Stage	Prevalence
Egg	—
Fry fish	—
Immature fish (in sea)	—
Immature fish (in rivers)	+
Mature fish	卅

以後に起こると推定している。本報の *A. salmonicida* の保有に関する調査結果も同様の傾向を示している。すなわち沿岸の成魚では *A. salmonicida* の保有を認め得なかったにもかかわらず、河川に溯上後の親魚、特に催熟蓄養後の親魚では容易に *A. salmonicida* が検出される傾向にあったことから、成熟親魚への *A. salmonicida* 感染時期は河川溯上以後であろうと推察される。

謝 辞

本研究の標本の採捕については、北海道さけ・ますふ化場各事業場及び北海道さけます増殖事業協会各位の絶大なご協力を得ることができた。ここに衷心より感謝の意を表する。

要 約

種々の生活期のサケ及びサクラマス幼魚における *A. salmonicida* の保有状況を検討し以下の結果を得た。

1. 沿岸に同帰したサケ雌成魚の腎臓からは *A. salmonicida* は検出されなかった。
2. 石狩川、標津川及び西別川のサケ未成熟雌親魚からの *A. salmonicida* の検出率は成熟雌親魚の検出率に比べ有意に低い値を示した。
3. 卵、サケ稚魚及びサクラマス幼魚からは *A. salmonicida* は検出されなかった。

4. 以上の結果から成熟親魚から高率に分離される *A. salmonicida* の感染時期は河川溯上以降と判断された。

文 献

- Amos, K. H., K. A. Hopper and L. LeVander (1989): Absence of infectious hematopoietic necrosis virus in adult sockeye salmon. *J. Aquatic Animal Health*, **1**, 281-283.
- Austin, B. and D. A. Austin (1987): Aeromonads, In "Bacterial fish pathogens: Disease in farmed and wild fish", Ellis Horwood Limited, Chichester. pp. 111-195.
- Bullock, G. L. and S. F. Snieszko (1969): Bacteria in blood and kidney of apparently healthy hatchery trout. *Trans. Am. Fish. Soc.*, **98**, 268-271.
- Humphrey, J. D., C. E. Lancaster, N. Gudkovs and J. W. Copland (1987): The disease status of Australian salmonids: bacteria and bacterial diseases. *J. Fish Diseases*, **10**, 403-410.
- McCarthy, D. H. (1987): Some ecological aspects of the bacterial fish pathogen *Aeromonas salmonicida*. *Aquatic Microbiology, Symposium of the Society of Applied Bacteriology*, **6**, 299-324.
- 野村哲一・木村喬久 (1981): 北海道内の主要河川に溯上するサケ (*Oncorhynchus keta*) カラフトマス (*Oncorhynchus gorbusha*) サクラマス (*Oncorhynchus masou*) ヒメマス (*Oncorhynchus nerka*) 親魚における *Aeromonas salmonicida* の保有状況、魚病研究, **16**, 69-74.
- 野村哲一・吉水 守・木村喬久 (1991): 外観上正常なサケ、サクラマス及びカラフトマス成熟親魚の *Aeromonas salmonicida* 保有状況、魚病研究, **26**, 139-147.
- Rabb, L. and L. A. McDermott (1962): Bacteriological studies of freshwater fish II. Furunculosis in Ontario fish in natural waters. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, **19**, 989-995.
- Trust, T. J. (1972): The bacterial population in vertical flow tray hatcheries during incubation of salmonid eggs. *ibid.*, **29**, 567-571.