



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	外観上正常なサケ, カラフトマス及びサクラマス成熟親魚の <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), 139-147
Issue Date	1991-09
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/38334
Type	journal article
File Information	yoshimizu-97.pdf



外観上正常なサケ、カラフトマス及びサクラマス成熟 親魚の *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 20 日受付)

Prevalence of *Aeromonas salmonicida* in the chum salmon (*Oncorhynchus keta*), pink salmon (*O. gorbuscha*), and masu salmon (*O. masou*) returning to rivers in Hokkaido

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, 041 Hakodate

(Received March 20, 1991)

Prevalence of *Aeromonas salmonicida* was studied in mature chum (*Oncorhynchus keta*), pink (*O. gorbuscha*), and masu salmon (*O. masou*) without signs of furunculosis. From September 1979 to November 1990, a total of 15,264 chum, pink and masu salmon were collected from 33 rivers. We isolated *A. salmonicida* from chum salmon in 18 of 28 rivers and the prevalence ranged from 1.8 to 34.4%. For pink salmon populations, *A. salmonicida* was isolated in 9 of 14 rivers with prevalence ranging from 1.7 to 14.6%. In masu salmon, *A. salmonicida* was isolated in 6 of 10 rivers and the prevalence ranged from 0.5 to 3.7%. The above results indicated that *A. salmonicida* distributed widely in the populations of mature salmonids, except those in the rivers on the coast from Tsugaru Strait to Uchiura Bay. The annual change in prevalence of *A. salmonicida* in salmon was closely related to the fish density in the holding ponds for maturation. The viable numbers of *A. salmonicida* in the kidney were found to be from 10^3 to 10^6 cfu/g.

せつそう病は魚類の細菌性疾病のなかで、多方面から研究されている代表的な疾病であり、McCraw (1952), Herman (1968), 江草 (1978) 及び Austin and Austin (1987) の成書及び総説にあるように、多くの報告が見られる。

サケマス増殖事業における疾病のうち、せつそう病はサケ (*Oncorhynchus keta*) 親魚やサクラマス (*O. masou*), ベニザケ (*O. nerka*) に大きな被害を与えることから特に重要な疾病の一つである。従来せつそう病に関する研究の対象は主として養殖魚及びそれら由来の原因菌 *Aeromonas salmonicida* に関するものであり、増殖

対象のサケ属魚類に関する報告は西野 (1967) 及び木村 (1970) があるにすぎない。

せつそう病の効果的な対策の確立には、まず親魚における *A. salmonicida* の保有状況を的確に把握し地理的な分布を明らかにし、分布地域から親魚あるいは卵移動の禁止等による、汚染の拡大を防止しなければならない。

前報 (野村・木村, 1981) で北海道内の主要なサケマス増殖河川に溯上したサケ、カラフトマス (*O. gorbuscha*) 及びサクラマスの成熟親魚から、*A. salmonicida* が河川によっては高率で検出されることを報告した。しかし、その結果は単年度の限定された結果であり、検出率の長期的変動やさらに広範な河川に溯上するサケ属魚類親魚に対する検討が必要と考えられた。

本報告では以上のような観点から、増殖事業に用いら

^{*1} サケマス増殖事業におけるせつそう病の疫学的研究—I

^{*2} 水産庁・北海道さけますふ化場

^{*3} 北海道大学水産学部食品学科微生物学講座

れるサケ、カラフトマス及びサクラマス成熟親魚の *A. salmonicida* 保有状況ならびにその地理的分布をさらに明らかにすることを目的に、北海道内の増殖事業用成熟親魚の *A. salmonicida* 保有状況について検討したので、その結果について報告する。

材料及び方法

供試魚及び調査期間

1979 年から 1990 年までの 12 年間にわたり、北海道内の Fig. 1 に示した 33 の主要なサケマス増殖河川に溯上後、催熟のため蓄養したサケ、カラフトマス及びサクラマス成熟親魚を用いた。供試魚にはいずれも外観上せつそう病の症状は認められなかった。

供試した雌成熟親魚はサケ、9,434 尾、カラフトマス 3,165 尾、サクラマス 2,665 尾の合計 15,264 尾、雄成熟親魚は、サケ 180 尾、カラフトマス 60 尾、サクラマス 40 尾の合計 280 尾であった。

調査尾数は Amos (1985) に従い、無限大の母集団に対応できる標本尾数として各河川毎回 60 尾 (95% 信頼) としたが、増殖事業上重要な河川については 1 年間に数回実施した。

腎臓における *A. salmonicida* 生菌数の測定にはサケ

では石狩川、天塩川及び標津川の成熟雌親魚をそれぞれ 10, 10 及び 40 尾、さらにカラフトマスでは標津川の成熟雌親魚を 10 尾供試した。

A. salmonicida の検出法

野村・木村 (1981), 吉水・野村 (1989) に従って実施した。すなわち採卵後、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 10^2 cfu/g 腎臓であった。

腎臓中の生菌数の測定法

供試魚の腎臓中央部を無菌的に摘出して、滅菌乳鉢にとり秤量後、検体の 9 倍量の生理食塩水を加えてホモゲナイズ後、10 倍液階希釈を行い希釈系列を作成した。普通寒天培地 (栄研) 平板 2 枚を用いて、希釈材料を培地表面に塗抹し、20°C で 7 日間培養後、出現した褐色コロニー数を計数し、*A. salmonicida* 生菌数として求めた。検出限界は 50 cfu/g 腎臓であった。

A. salmonicida の同定法

培地上に出現した褐色色素を産生するコロニーを釣菌し、普通寒天培地 (栄研) を用いて 20°C で純培養後、Popoff (1984) に従い生化学的性状を検査し、グラム陰

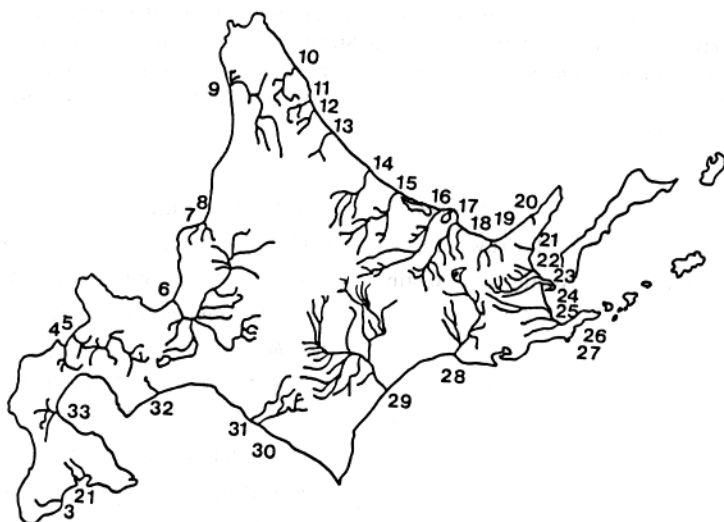


Fig. 1. The rivers where chum, pink and masu salmon were collected for examination.

- 1, Hekirichi; 2, Moheji; 3, Shiriuchi; 4, Shubuto; 5, Shiribetsu; 6, Ishikari; 7, Shokanbetsu; 8, Nobusha; 9, Teshio; 10, Tonbetsu; 11, Horobetsu; 12, Tokushibetsu; 13, Horonai; 14, Shokotsu; 15, Yubetsu; 16, Tokoro; 17, Abashiri; 18, Mokoto; 19, Shari; 20, Iwaobetsu; 21, Kunbetsu; 22, Ichani; 23, Shibetsu; 24, Tohoru; 25, Nishibetsu; 26, Furen; 27, Bettouga; 28, Kushiro; 29, Tokachi; 30, Shizunai; 31, Niikappu; 32, Shikyuu; 33, Yurappu.

性で運動性がなく、褐色色素を産生し、カタラーゼ、オキシダーゼ陽性、グルコースを分解しガスを産生するものを *A. salmonicida* とした。

結 果

雌成熟親魚における *A. salmonicida* の分布及び検出率の年変化

外観上せつそう病の症状の見られないサケ、カラフトマス及びサクラマスの *A. salmonicida* 保有状況を Tables 1~3 に示した。なお 1979 年の結果は前報(野村・木村 1981)の結果を用いた。

サケでは、調査した 28 河川の内、天塩川、頓別川、徳志別川、幌内川、常呂川、網走川、藻琴川、斜里川、伊茶仁川、標津川、当幌川、西別川、風蓮川、釧路川、十勝川、石狩川、静内川及び敷生川の 18 河川に溯上した成熟親魚から *A. salmonicida* が検出され、その検出率は 1.8% から 34.4% であった。

調査期間を通して調査を実施した石狩川のサケ雌成熟親魚からの *A. salmonicida* 検出率の経年変化では、1985 年を除いて毎年検出され、検出率は 2.7% から 44.5% であったが、調査の後半 1985 年以降に低下する傾向がみられた。

斜里川では 8 回の調査を実施したが、調査の後半 1989 年及び 1990 年に *A. salmonicida* が検出された。

また十勝川では 7 回調査したが全ての年で分離され、その検出率は 3.3% から 29.1% であった。

カラフトマスでは調査した 14 河川の内、徳志別川、幌内川、常呂川、網走川、斜里川、伊茶仁川、標津川、風蓮川及び西別川の 9 河川に溯上した成熟親魚から *A. salmonicida* が検出され、検出率は 1.7% から 14.6% であった。

斜里川ではサケ同様 9 回調査を実施した内 1989 年と 1990 年にのみ検出された。

岩尾別川では 7 回調査を実施したが、いずれの年においても *A. salmonicida* は検出されなかった。

サクラマスでは調査した 10 河川の内、尻別川、暑寒別川、信砂川、斜里川、標津川及び西別川の 6 河川に溯上した成熟親魚から *A. salmonicida* が検出され、その検出率は 0.5% から 3.7% であった。

サクラマスにおける年変化では、尻別川では 10 回の調査を実施したが、その内 7 回の調査で 1.7% から 14.9% の成熟親魚から *A. salmonicida* が検出された。

また斜里川では 1980 年から 1990 年にかけて 10 回

調査を実施したが、1987 年に供試した 97 尾中 1 尾から検出され、1990 年にも 60 尾中 3 尾から検出された。

検出率の時期別変化

石狩川に溯上したサケ成熟雌親魚における *A. salmonicida* 検出率の時期別変化を Fig. 2 に示した。

石狩川における検出率は、1979 年から 1984 年の間では、月別に見ると 9 月に低い値を示したが、催熟蓄養池への収容尾数が増加する 10 月上旬以後は高くなり、収容尾数が減少する 10 月下旬以後に再び低下する傾向がみられ、明らかな時期別変化が認められた。検出率は 1981 年 10 月 21 日に最高 80.0% を示した。これに対して催熟蓄養池が整備され、湧水と河川水を混合して使用するようになった 1985 年以降は、検出率が低下し、1984 年までのように明確な時期別変化はみられなくなった。

雄成熟親魚からの *A. salmonicida* の検出率

1980 年及び 1988 年に道内 4 河川の 3 魚種合計 280 尾の成熟雄親魚を対象に調査した *A. salmonicida* の保有状況を、同時に調査した雌親魚の結果と共に Table 4 に示した。

1980 年 10 月の石狩川では雄親魚からの *A. salmonicida* の検出率が 23.3%、雌親魚では 35% であったが、11 月には雄親魚で 1.7%、雌親魚で 3.3%、さらに 1988 年 10 月では雄親魚が 8.3%、雌親魚が 5.8% となり、雌雄による検出率に大きな差は認められなかった。幌内川のカラフトマスでは雄親魚の 6.7% から検出されたが、雌親魚からは検出されなかった。斜里川及び尻別川のサクラマス雄親魚からは *A. salmonicida* は検出されなかった。

腎臓における *A. salmonicida* 生菌数

サケ及びカラフトマス成熟親魚の腎臓中の *A. salmonicida* 生菌数を Fig. 3 に示した。

石狩川のサケ成熟雌親魚からは、供試した 10 尾中 1 尾から、天塩川では 10 尾中 1 尾から *A. salmonicida* が検出され、腎臓中の生菌数はそれぞれ 1.9×10^4 cfu/g 及び 1.2×10^3 cfu/g であった。標津川のサケ雌親魚では 40 尾中 22 尾から検出され、生菌数は 5.0×10^1 から 2.1×10^5 cfu/g であった。

また標津川のカラフトマス雌親魚では、供試した 10 尾中 3 尾から検出され、菌数は 1.0×10^2 から 4.1×10^3 cfu/g であった。いずれの魚種でも *A. salmonicida* 以外の生菌数は検出限界以下であった。

Table 1. Prevalence of *A. salmonicida* in the kidney of chum salmon sampled at the rivers in Hokkaido

Name of rivers	Year													Prevalence (%)
	1979*	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	Total	
Moheji	0/ 60**												0/ 60	0
Hekirichi	0/ 60												0/ 60	0
Shiriuchi	0/ 19												0/ 79	0
Shubuto									0/ 60			0/ 60	0/ 60	0
Shiribetsu										0/ 60		0/ 60	0/ 120	0
Yurappu	0/ 60										0/ 60	0/ 60	0/ 180	0
Shokanbetsu									0/ 60		0/ 60		0/ 120	0
Teshio									29/ 60		30/ 60	3/ 60	62/ 180	34.4
Tonbetsu									4/ 60		0/ 60	0/ 60	4/ 180	2.2
Tokushibetsu	36/ 120	0/ 60	0/ 30	0/ 60					0/120		5/ 60	0/ 60	41/ 510	8.0
Horonai	0/ 90	10/ 10	12/ 60	50/100								21/ 60	93/ 320	29.1
Shokotsu												0/ 60	0/ 60	0
Tokoro												16/ 60	16/ 60	26.7
Abashiri	21/ 180	0/ 60	0/ 60			0/ 60	0/ 60					1/ 60	22/ 480	4.6
Mokoto												2/ 60	2/ 60	3.3
Shari	0/ 60	0/ 70	0/ 60	0/ 10		0/ 60		0/ 60			6/ 60	2/ 60	8/ 440	1.8
Kunbetsu												0/ 60	0/ 60	0
Ichani		11/120								28/ 120	11/ 60	14/ 60	64/ 360	17.8
Shibetsu	24/ 120								32/ 60	18/ 120	25/ 60	38/ 120	137/ 480	28.5
Tohoro											21/ 60	14/ 60	35/ 120	29.2
Nishibetsu		0/120								12/ 100	14/ 60	54/ 120	80/ 400	20.0
Furen												3/ 60	3/ 60	5.0
Kushiro	3/ 83										2/ 60	7/ 60	12/ 203	5.9
Tokachi	11/ 115	31/180						8/ 60	13/ 60	2/ 60	35/ 120	11/ 60	111/ 655	16.9
Ishikari	54/ 263	93/360	122/274	42/300	104/469	28/240	0/180	23/240	8/300	22/ 541	11/ 240	18/ 240	525/3,647	14.4
Niikappu									0/ 60	0/ 60			0/ 120	0
Shizunai									0/ 60	0/ 60		6/ 60	6/ 180	3.3
Shikyu									0/ 60	0/ 60		28/ 60	28/ 180	15.6
Total	149/1,230	145/980	134/484	92/470	104/469	28/360	0/240	31/360	86/960	82/1,181	160/1,020	238/1,680	1,249/9,434	13.2

* Nomura and Kimura (1981).

** Number of fish isolated/Number of fish examined.

Table 2. Prevalence of *A. salmonicida* in the kidney of pink salmon sampled at the rivers in Hokkaido

Name of rivers	Year													Prevalence (%)
	1979*	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	Total	
Nobusha		0/ 30**											0/ 30	0
Horobetsu	0/ 27	0/ 60											0/ 87	0
Tokushibetsu	22/115	0/206	0/ 90	0/20									22/ 551	4.0
Horonai	0/ 60	0/ 60	10/ 30							5/ 60	0/ 60	0/ 60	31/ 330	9.4
Yubetsu	0/ 60										8/ 60	8/ 60	0/ 60	0
Shokotsu	0/ 60									0/ 60	0/ 60		0/ 180	0
Tokoro	8/ 60												8/ 60	13.3
Abashiri	14/ 60						2/ 60					4/ 60	20/ 180	11.1
Shari	0/ 60	0/ 60	0/ 60	0/60			0/ 60	0/ 60	0/ 60		1/ 60	8/ 60	9/ 540	1.7
Iwaobetsu						0/60	0/ 60	0/ 60	0/ 18	0/120	0/ 60	0/ 60	0/ 438	0
Ichani	22/ 60									4/ 60	5/ 60	4/ 60	35/ 240	14.6
Shibetsu									0/ 39	2/ 70	4/ 60	5/ 60	11/ 229	4.8
Furen												1/ 60	1/ 60	1.7
Nishibetsu										7/ 60	0/ 60	3/ 60	10/ 180	5.6
Total	66/562	0/416	10/180	0/80	0/0	0/60	2/180	0/120	0/117	18/430	18/480	33/540	147/3,165	4.6

* Nomura and Kimura (1981).

** Number of fish isolated/Number of fish examined.

Table 3. Prevalence of *A. salmonicida* in the kidney of masu salmon sampled at the rivers in Hokkaido

Name of rivers	Year													Prevalence (%)
	1979*	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	Total	
Shiribetsu		0/ 60**	2/71		1/ 60	18/121	3/ 61	0/ 60	3/ 78	0/162	1/ 60	1/ 60	29/ 793	3.7
Shokanbetsu								0/ 30	1/ 30				1/ 60	1.7
Nobusha	0/66						0/ 60	0/ 30	0/ 30	4/ 60			4/ 246	1.6
Horobetsu	0/ 8	0/ 60											0/ 68	0
Tokushibetsu												0/ 60	0/ 60	0
Shari		0/ 60		0/60	0/120	0/ 60	0/ 60	0/104	1/ 97	0/170	0/ 60	3/ 60	4/ 851	0.5
Furen				0/35	0/ 60							0/ 60	0/ 155	0
Bettouga					0/ 39								0/ 39	0
Shibetsu									3/120	0/ 60	4/ 60	1/ 60	8/ 300	2.7
Nishibetsu										0/ 60		1/ 33	1/ 93	1.1
Total	0/74	0/180	2/71	0/95	1/279	18/181	3/181	0/224	8/355	4/512	5/180	6/333	47/2,665	1.8

* Nomura and Kimura (1981).

** Number of fish isolated/Number of fish examined.

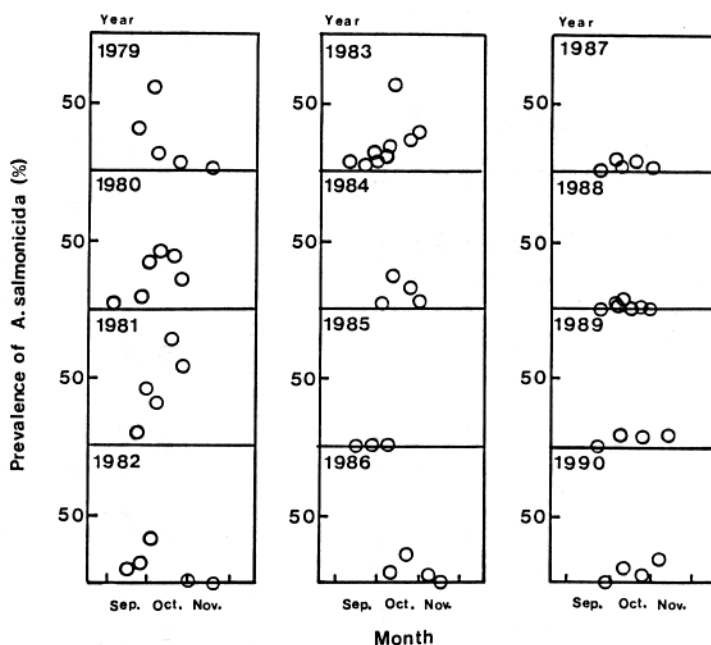


Fig. 2. Changes in the annual prevalence of *A. salmonicida* from chum salmon in Ishikari River.

Table 4. Prevalence of *A. salmonicida* in the kidney of matured male chum, pink and masu salmon

Date	Species	River	Male fish		Female fish	
			Examined	Prevalence (%)	Examined	Prevalence (%)
Oct. 6, 1980	Chum	Ishikari	60	23.3	60	35.0
Nov. 8, 1980	Chum	Ishikari	60	1.7	60	3.3
Oct. 7, 1980	Chum	Ishikari	60	8.3	120	5.8
Oct. 1, 1980	Pink	Horonai	60	6.7	60	0
Aug. 28, 1988	Masu	Shari	25	0	80	0
Sep. 10, 1988	Masu	Shiribetsu	15	0	42	0

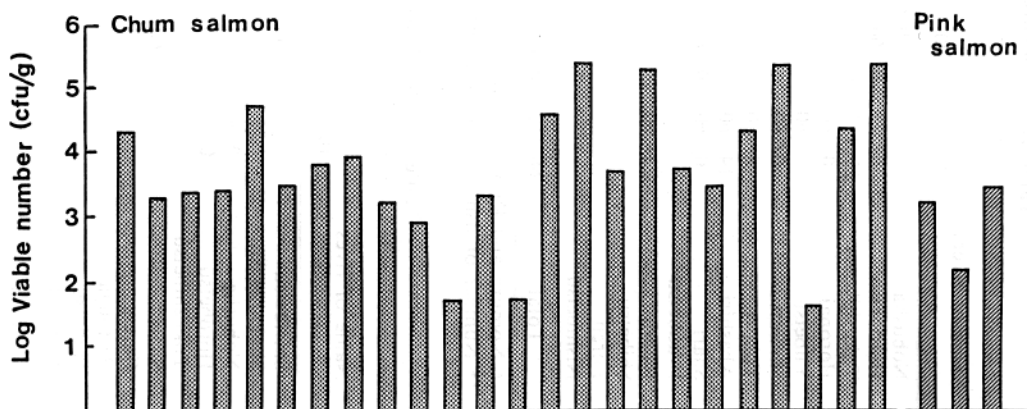


Fig. 3. Viable number of *A. salmonicida* in the kidney of chum salmon sampled at Shibetsu River and Teshio River, and pink salmon sampled at Shibetsu River.

考 察

前報(野村・木村, 1981)において、北海道内の河川に溯上後成熟したサケ、カラフトマス及びサクラマス成熟親魚から *A. salmonicida* が河川によっては高率で検出されることを報告した。しかし、前報(野村・木村, 1981)の結果からは広範な北海道内の河川の保有状況及び長期の保有状況を明らかにすることはできなかった。これらの点を明らかにするため、今回増殖事業に用いられる親魚のせつそう病原菌保有状況を、前報(野村・木村, 1981)の結果に加えて、1980年から1990年までの12年間にわたり、北海道の主要なサケマス増殖河川を対象に調査した。

今回、前報(野村・木村, 1981)よりさらに多くの河川に溯上した外観上正常なサケ、カラフトマス及びサクラマス成熟親魚から、*A. salmonicida* が検出されることが示された。地理的分布では *A. salmonicida* は北海道南部の津軽海峡から内浦湾までの太平洋沿岸の河川を除き、北海道内の広い地域の河川に溯上したせつそう病の症状を呈しないサケ、カラフトマス及びサクラマス雌成熟親魚から検出されることが明らかになった (Tables 1~3)。

北海道内のサケ属魚類からの *A. salmonicida* の検出例としては、小林ら(1963)の海水飼育中のサケ稚魚、西野(1967)の催熟蓄養中のサケ親魚、木村(1970)のカラフトマス及びサクラマス親魚の例などがあるが、これらはいずれも外観上明らかにせつそう病の症状が観察された病魚からの検出例である。

外観上正常なサケ科魚類親魚からの *A. salmonicida* の検出例については、Daly and Stevenson (1985) がアメリカのオンタリオ州のブラウンマス (*Salmo trutta*) を対象に、3年間にわたり286尾を調査し、その10.8%から *A. salmonicida* を検出したと報告しているが、現在のところこれ以外の報告は見当たらない。今回の過去12年間の調査による、*A. salmonicida* の魚種ごとの平均検出率は、サケで13.2%、カラフトマスでは4.6%、サクラマスでは1.8%となり、Daly and Stevenson (1985) の報告に比べると、サケではほぼ等しい検出率であったが、カラフトマス及びサクラマスでは低い検出率を示した。

Smith (1962) 及び Hewetson (1962) はイギリスの河川で死亡した大西洋サケ (*Salmo salar*) の74%及び88%から *A. salmonicida* を検出したことを報告している。しかしこれらの報告はいずれも供試魚が成熟後に死亡した親魚であること、典型的なせつそう病の症状の見られ

る親魚であったことなどの点で、本研究の調査結果と比較することはできない。

これまでも述べたように、本研究に供したサケ、カラフトマス及びサクラマス成熟親魚はいずれも外観上せつそう病の症状が認められないにもかかわらず、その原因菌 *A. salmonicida* が高率に検出された。しかし調査を実施した12年間、対象河川の催熟蓄養池において、せつそう病によると考えられる大量死亡は観察されていない。

魚類病原体の飼育環境中への侵入経路としては、飼育水や器具さらに人等が考えられるが、せつそう病の場合最も大きな要因は、Horne and Maj (1928) 及び McCraw (1952) が指摘しているように保菌魚の存在と考えられる。

A. salmonicida は魚類病原細菌の中では数少ない絶対性病原細菌であるとされ (Snieszko, 1964)、また病魚は宿主である魚と病原体との相互関係によって発病するといわれている (Snieszko, 1958)。今回の調査結果にみられるように、北海道のサケマス増殖事業の成熟親魚の中かなりの割合で保菌魚(不顕性感染魚)が存在することは、健康度の低下や環境条件の悪化によっては、せつそう病がいつ大発生しても不思議ではない状況と考えられる。

前報(野村・木村, 1981)の結果は単年度の結果であり、検出率の経年変化を明らかにすることはできなかったが、本報告の結果から、成熟親魚における *A. salmonicida* 検出率の経年変化をみると、石狩川では1981年の44.5%を最高に、それ以後検出率が低下し、減少傾向が認められた。しかし他の河川では検出率は必ずしも経年的に減少する傾向を示さず、斜里川では1987年にサクラマスで1%の検出率を示して以後、1989年にはサケ及びカラフトマス、1990年にはサケ、カラフトマス及びサクラマスから検出され石狩川とは逆に検出率の増加が認められている。Smith (1962) は、イギリスの河川における成熟後の大西洋サケからの *A. salmonicida* の検出率を3年間にわたって調査し、*A. salmonicida* が検出される河川では3年間継続して、陽性となることを報告し、本研究と同様の結果を示している。

なお石狩川において1979年から1990年までの間、*A. salmonicida* の検出率を時期別に比較検討したところ、10月上旬から中旬に検出率が増加し、以後は低下する傾向が認められた。

Rabb and McDermott (1962) は河川のカワマス (*Salvelinus fontinalis*) を対象に *A. salmonicida* の検出

率に及ぼす水温の影響について検討し、水温 10°C 以下で 4.5%, 10°C 以上では 22.2% と高水温時に検出率が增加することを報告している。本研究の結果でも *A. salmonicida* は水温が高く、採卵のピークである 10 月に検出率が高かったが、催熟蓄養施設の改善により、検出率が低下したことから、高密度に蓄養される催熟蓄養が検出率に影響を与えているものと推察される。

ところで McCraw (1952) 及び Smith (1962) は性別によりせっそう病の感染率に差が認められると報告しているが、本研究では性別による *A. salmonicida* の検出率に差は認められなかった (Table 4)。

A. salmonicida の腎臓における生菌数について、森川ら (1981) はアマゴを用いた感染実験の結果から、死魚の出現する時点では、 10^8 cfu/g に達することを報告している。本研究のサケ及びカラフトマスの腎臓における *A. salmonicida* の生菌数は 10^5 cfu/g 以下であった (Fig. 3)。このような *A. salmonicida* の腎臓における生菌数を考え合わせると、成熟親魚から *A. salmonicida* が高率に検出されるにもかかわらず、せっそう病の発病が認められないのは、腎臓における *A. salmonicida* の生菌数が死亡に至る菌数に達していないためではないかと考えられる。これら成熟親魚の腎臓中の *A. salmonicida* の生菌数が少ない理由としては、感染してから期間が短いか、あるいは分離された菌株が非病原菌株であり、腎臓内での増殖が起らないためとも考えられ、これらの点については今後検討する必要がある。

サケ属成熟親魚から検出された *A. salmonicida* の起源については、上流域に生息している罹病魚が原因菌を体外に排出することによって、河川に回帰した親魚が感染したものか、幼稚魚が飼育池で感染を受けキャリアのまま放流され、親魚が保菌状態で回帰したことによるものかのいずれかと考えられるが、これらの起源を考察するためには、他の生活期のサケ属魚類における *A. salmonicida* の保有状況及び *A. salmonicida* の魚体内における動態についての検討が必要と考えられる。

今回 *A. salmonicida* が検出された河川は、いずれも北海道における主要なサケマス増殖河川である。1987 年の北海道さけ・ますふ化場事業成績書によれば、検出された河川のサケ親魚からの採卵数は、545,048 千粒と北海道全体の 34.4% に達している。現在サケの採卵数が少ない河川の資源造成を目的に、主要な河川から卵の移植が活発に行われているが、これに伴って *A. salmonicida* の分布域がさらに拡大する危険性が考えられ、汚染卵から稚魚への伝播の危険性も懸念されることから、

早急な *A. salmonicida* 対策確立の必要性が示唆される。

謝 辞

本研究における標本の採集は、サケマス増殖事業の最も忙しい時期であったのにもかかわらず、北海道さけ・ますふ化場各事業場及び社団法人北海道さけマス増殖事業協会各位の絶大なるご協力を得ることができた。特に北海道さけ・ますふ化場千歳支場関係各位には長期にわたり標本採取、実験魚の飼育に多大の労をわずらわせた。ここに衷心より感謝の意を表する。

要 約

1979 年から 1990 年までの 12 年間にわたり北海道内の主要なサケマス増殖河川に溯上したサケ、カラフトマス及びサクラマス成熟親魚を対象に、*A. salmonicida* 保有状況を調査し以下の結果を得た。

1. 供試したサケ 9,434 尾、カラフトマス 3,165 尾及びサクラマス 2,665 尾の雌成熟親魚のそれぞれ 13.2%, 4.6%, 1.8% から *A. salmonicida* が検出された。
2. サケ成熟親魚では調査した 28 河川中 18 河川から、カラフトマスでは 14 河川中 9 河川から、サクラマスでは 10 河川中 6 河川の雌成熟親魚から *A. salmonicida* が検出され、*A. salmonicida* は津軽海峡から内浦湾までの太平洋沿岸を除く広い地域に分布していると考えられた。
3. 石狩川の雌成熟親魚からの *A. salmonicida* の検出率は 10 月上旬から中旬に上昇し、最高は 80% にも達した。これは、成熟親魚の催熟蓄養尾数が増加することに原因すると考えられた。
4. 雌成熟親魚の腎臓中の *A. salmonicida* の生菌数は 10^5 cfu/g 以下であり、雌成熟親魚にせっそう病による死亡がみられないのは、腎臓中の生菌数が少なく、不顕性感染の状態にあるためと考えられた。
5. *A. salmonicida* がサケ親魚から検出された河川は、採卵数が北海道全体の 34% に達するサケマス増殖事業の主要な河川であり、資源造成を目的とした卵の移植に伴い、*A. salmonicida* の分布域がさらに拡大されるおそれがあり、また親魚から卵及び稚魚への伝播の危険性も懸念された。

文 献

- Amos, K. H. ed. (1985): Fish health blue book-Procedures for the detection of certain fish pathogens. Fish Health Section, American Fisheries Society. 114 p.

- 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.
- Daly, J. G., and R. M. W. Stevenson (1985): Importance of culturing several organs to detect *Aeromonas salmonicida* in salmonid fish. *Trans. Am. Fish. Soc.*, **114**, 909-910.
- 江草周三 (1978): サケ科魚のせうそう病, 「魚の感染症, 恒星社厚生閣, 東京」, pp. 128-146.
- Herman, R. L. (1968): Fish furunculosis 1952-1966. *Trans. Am. Fish. Soc.*, **97**, 221-230.
- Hewetson, A. (1962): Furunculosis in salmon kelts. *Nature*, **194**, 312.
- Horne, J. H., and I. M. S. Maj (1928): Furunculosis in trout and the importance of carriers in the spread of the disease. *J. Hygiene*, **28**, 67-78.
- 本村喬久 (1970): 催熟蓄養中のサクラマスならびにカラフトマス親魚に発生した細菌生疾病に関する研究. 北海道さけますふ化場研究報告, **24**, 9-100.
- 小林哲夫・粟倉輝彦・本間 馨・田村 正 (1963): サケの飼育に関する研究. 北海道立水産孵化場研究報告, **18**, 11-26.
- McCraw, B. M. (1952): Furunculosis of fish. U.S. Fish and Wildlife Serv. *Spec. Sci. Rep.*, **84**, 87 p.
- 森川 進・三木 知・田代文男 (1981): アマゴに *Aeromonas salmonicida* を接種した時の血液性状及び生菌数の消長. 魚病研究, **16**, 43-49.
- 西野一彦 (1967): 蓄養サケ親魚に発生した細菌性疾病について. 魚病研究, **2**, 73-74.
- 野村哲一・本村喬久 (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.
- Popoff, M. (1984): Family II. Vibrionaceae. *Bergey's manual of systematic bacteriology*, Vol. 1 (Krieg Noel R. and John G. Holt ed.), Williams and Wilkins. Baltimore, pp. 545-550.
- 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.
- Smith, I. W. (1962): Furunculosis in kelts. *Freshwater and Salmon Fisheries Research*, **27**, 1-12.
- Snieszko, S. F. (1958): Fish furunculosis. Fisheries leaflet, 467, U.S. Fish. Wildl. Serv., 4p.
- Snieszko, S. F. (1964): Remarks on some facets of epizootiology of bacterial fish diseases. *Development Ind. Microbiol.*, **5**, 97-100.
- 吉水 守・野村哲一 (1989): サママス 採卵親魚の病原微生物検査法. 魚と卵, **158**, 49-59.