

河川水中における *Aeromonas* の分布

川上英之・橋本秀夫

広島大学水産学部 食品工業化学科
1978年10月31日 受理

Occurrence and Distribution of *Aeromonas* in Surface Water and Algae in River.

Hideyuki KAWAKAMI and Hideo HASHIMOTO

*Department of Food Chemistry and Technology, Faculty of
Fisheries and Animal Husbandry, Hiroshima University, Fukuyama.*

(Figs. 1-3, Tables 1-7)

近年、自然環境の急激な破壊あるいは汚染が一つの大きな社会問題となっていることは周知の事実であるが、なかでも河川の病原性細菌による汚染はわれわれを含めた生物の生存に大きな影響をもたらすことが過去の事例¹⁻⁴⁾からも明らかである。著者らは永年、都市を流れる中小河川⁵⁾あるいはこれらの流入する瀬戸内海沿岸海域^{6,7)}のサルモネラによる汚染について調査検討し、報告して来た。

今回はサルモネラなどとは異なり、もともと水棲細菌でありながら、ヒト^{8,9)}および魚類、とくにサケ科¹⁰⁾を中心に、アユ¹¹⁾などに病原性を示す *Aeromonas* の河川における分布状況について調査した。

本菌属については、EDDY^{12,13)}ならびに EDDY & CARPENTER¹⁴⁾の努力によって、分類学的地位が確立されると共に *A. salmonicida* がサケの魚病細菌であることも改めて確認された。その後、*A. salmonicida* がサケ以外の魚類に対しても病原性を示すこと¹⁵⁾、本菌属に含まれるその他の菌種 (*A. hydrophila*) が多くの魚類に対して病原性を示すこと¹⁶⁾も知られてきた。

一方、ヒトとの関係については ABRAMS et al⁹⁾ が *A. hydrophila* を敗血症を伴った白血病の患者の血液から分離したと報告した。また小沼ら¹⁷⁾および鈴木¹⁸⁾はこれまでのカキによる食中毒のうち、原因不明によるものが多いことに注目し、市販カキの菌叢について詳しく調べた結果、とくに広島産カキから多く分離された本菌属のうち "*A. hydrophila* subspecies *hydrophila* biotype 1" による食中毒の可能性を示唆した。

さらに SCHUBERT¹⁹⁾は *Aeromonas* について飲料用井戸水および河川水を対象に調べた。その結果、表流水よりも底質物中からより多く検出され、とくに底質物中からは "*hydrophila-punctata* group" が80%以上の高い割合で検出されたと報告している。

1978年の夏は、西日本を中心に例年になく早くから気温が高く、降水量も例年の1%以下という気象状況が続いた。このような異常気象状況下において、アユ漁場としても知られる太田川水系で大量のアユが病死し、その症状からみて *Aeromonas* による病死も予想された。こうした事情もあって、太田川水系および広島県と岡山県の県境を流れる比較的清潔な小田川水系の2河川を選んで、アユ漁場を中心に表流水と、アユなどの餌ともなる川底の石に附着している苔類について本菌属の分布状況を水温と関連づけながら検討した。それと同時に、ヒトはもとより魚類およびその他の動物の病原性と密接な関係にある本菌属の溶血能^{9,10,20)}についても検討した。

実験材料および方法

Ⅰ. 試料の調製：Fig. 1～2に示すように、太田川水系では広島市可部町柳瀬附近，小田川水系では岡山県小田郡芳井町天神附近の各地点で表流水および川底の石に附着した苔類を採取し，試料とした。また，今

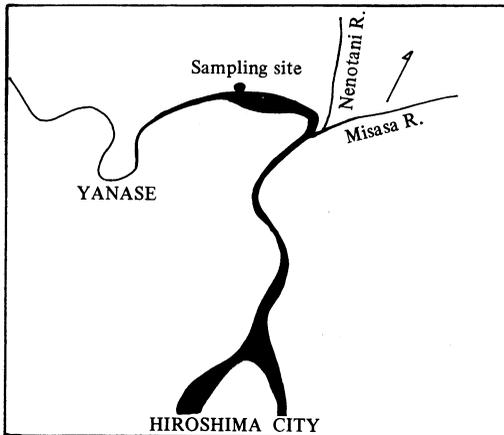


Fig. 1. Sampling site on the Ohta river.

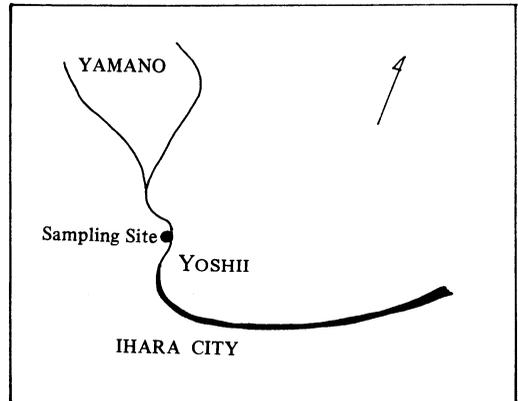


Fig. 2. Sampling site on the Oda river.

夏，太田川水系で大量病死したアユの病巣部（口唇，エラ）および内臓を摘出し，病巣部 5 g および病巣部と内臓を合わせたもの 5 g を採取し，滅菌緩衝生理食塩水をそれぞれ 5 ml 加え，ブレンダーでカユ状にした 2 種類の試料を調製した。

Ⅱ. 方法：（1）*Aeromonas* の分離用培地：*Aeromonas* の分離用培地としては，これまでにいろいろ報告されているが^{19, 20}，今回は島田²⁰の報告に基づいて，DHL-寒天培地（栄研），それに *Aeromonas* 以外の一般細菌との間の量的関係を検討する目的で，Brain-Heart Infusion 寒天培地（栄研）を併用し比較した。（2）*Aeromonas* の分離：各試料をそれぞれ適当な濃度に 3 段階希釈し，その 0.1 ml を各希釈段階につき 2 枚ずつの前記平板培地上に表在塗抹し，35℃，24～48 時間培養した。各平板上の集落の中から *Aeromonas* と思われる独立した集落を釣菌し，各種性状試験に供した。釣菌に際しては最も適当と考えられた希釈段階

Table 1. The first characteristics for identification of *Aeromonas*.

	Negative
Gram staining	+
Non sporeforming rod	+
Motility	+
Oxydase & Catalase	+
Glucose fermentation (O-F)	+
Mannitol fermentation (Andrade)	+
Inositol fermentation (Andrade)	-
H ₂ S production (TSI)	-
Lysine decarboxylase	-
Ornithine decarboxylase	-
Arginine dihydrolase	+
Gelatine liquefaction	+

の平板上の *Aeromonas* と判定した全集落を、また集落数が多い場合は、その中から無作為に 10 集落を釣菌した。(3) *Aeromonas* の判定：島田²⁰⁾および COWAN & STEEL²³⁾の報告に基づき、先ず *Aeromonas* と判定するのに必要な最少限の性状 (Table 1) を満足したもののみを *Aeromonas* と判定した。(4) 溶血性の検討：分離した *Aeromonas* の溶血能は 2~3% ヒツジ血液加寒天培地 (ポリペプトン 1%, 酵母エキス 0.5%, NaCl 0.5%, 粉末寒天 1.5%, pH 6.8) 上に表在塗抹し, 35°C, 24 時間培養後判定した。(5) 大腸菌群数の算定：表流水中の大腸菌群数は衛生検査指針²⁴⁾に従って MPN 値を求めた。(6) その他：以上の他, 水温, pH も併せて測定した。

実 験 成 績

I. *Aeromonas* 分離用培地の検討

Table 2 は予備試験として, 3 段階希釈した各試料を 0.1 ml ずつ DHL および Brain-Heart Infusion 寒天培地に表在塗抹し, 35°C, 24~48 時間培養後の全集落数を示したものである。この表から判るように, 各試料とも使用した 2 種類の培地間に差がみられなかったので, 今回の試験には集落の鑑別がし易い DHL-寒天培地のみを用いることにした。

Table 2. DHL- compared with Brain-Heart Infusion -agar for identification of *Aeromonas*.

Sample No.	DHL- agar				Brain-Heart Infusion agar			
	x1	x10	x100	x1000	x1	x10	x100	x1000
Surface water I	(114 186)	(6 11)	(0 1)		(122 107)	(20 14)	(0 0)	
Algae I		(186 173)	(19 17)	(1 3)		(156 200)	(18 19)	(7 1)
Surface water II	(379 388)	(40 30)	(3 0)		(355 420)	(25 36)	(7 3)	
Algae II		(211 200)	(19 15)	(2 0)		(231 186)	(20 17)	(5 2)

Sample No. I : Oda river, II : Ohta river

The inoculated volume of each sample was 0.1 ml on each agar.

II. 太田川水系における *Aeromonas* の出現状況

太田川水系における *Aeromonas* の出現状況を水温, pH, 大腸菌群数と共に, Table 3 に示した。この表のうち, 調査を開始した 7 月 19 日はそれまで約 1 ヶ月間ほとんど雨がなく, 気温も連日 30°C 前後と猛暑が続いた時期である。従って流量も例年に比べて非常に少く, 水温も 29°C と高かった。こうした河川環境の中で, 試料 0.1 ml あたりの 1 平板上に占める *Aeromonas* の割合は川底の苔で 78.8% (63/80) と非常に高率であった。しかし, それ以後は台風の影響や降雨もあって流量も次第に増加し, 水温も 27~19.5°C と低下した。このような水温の低下に伴って, *Aeromonas* の出現率も 27°C において苔で 9.6% (6/62.5), 表流水で 8.9% (3.5/41.5), 19.5°C と 20°C 以下になった時には, 表流水で 1.1% (1.5/132.5) 苔で 1.4% (5/358.5) と 27°C を境に低下する傾向を示した。なお, 9 月 9 日の苔については試料の希釈が高すぎて検出できなかった。

III. 小田川水系における *Aeromonas* の出現状況

太田川水系との比較の目的で, 小田川水系についても調査した (Table 4)。太田川水系と同様に, 7 月 22 日に水温 29.5°C を記録してからは, 次第に水温は低下した。また pH, 大腸菌群数からみた水質も太田

Table 3. Distribution of *Aeromonas* isolated from the Ohta river on DHL- agar.

Sampling date	Water temp.	pH	Coliforms (MPN)	Total colonies on each plate			No. of <i>Aeromonas</i> on each plate		
				x1	x10	x100	x1	x10	x100
'78,7,19	29.0°C	6.3	92 x 10 ²	Surface water —	—	—	—	—	—
				Algae	(>300 >300	(80 —			(63* —
'78,8,3	27.0	6.7	79 x 10 ²	Surface water —	—	—	—	—	—
				Algae	(>300 >300	(63 72			(9 3
'78,9,9	27.0	6.5	26 x 10 ²	Surface water 41 (42			4 (3		
				Algae	L.A.	(15 15		—	(0 0
'78,9,30	19.5	6.2	79 x 10 ²	Surface water (152 115			(1 2		
				Algae	(304 413	(24 31		(5 5	

* : All 10 colonies were taken at random from DHL- agar were *Aeromonas*.
The inoculated volume of each sample was 0.1 ml on each agar.

川水系とは類似して良好であった。このような河川環境における *Aeromonas* の出現状況をみると、水温 29.5°C では表流水で 14.0% (21/150), 苔で 12.8% (23/179.5), 28°C では苔で 16.7% (6/36), 24.5°C では表流水で 7.5% (1.5/20), 苔で 6.2% (10.5/169.5) と水温の低下に伴って出現率が低下する傾向にあった点は太田川水系と同様であった。しかし、個々の成績を水温別に比較すると、かなり差があり、とくに 29.0~29.5°C の最高水温時での川底の苔を比較すると、太田川水系の 78.8% に対して小田川水系では 12.8% であった。27~28°C では太田川水系の 9.6~8.9% に対して小田川水系では 16.7% と逆に小田川水系での出現率が高かった。このような両河川における差は、各河川の規模、流水量それに周囲の環境など、様々な要因が重なって生じたものと考えられる。

IV. 分離 *Aeromonas* の溶血性

Aeromonas の中にはヒト^{8,9,17,18}, 魚類^{4,10,1b,15,16,21} およびその他の動物⁹) に対して病原性を示すものがあることは、これまでに多くの報告で示されている。また、この病原性と密接な関係にあるのが、その菌のもつ溶血能であることも知られている。そこで、今回分離した *Aeromonas* 88 株について、それぞれの溶血能を調べた。その結果、Table 5 に示すように、水温 29°C 以上では、強い溶血能を示す株が 60~80% と圧倒的に多く、ヒトはもとより魚類およびその他の動物に対して病原菌としての可能性を持っていることが判明した。これに対して、水温が 28°C 以下では、全体的に溶血性の弱いものが多くなり、なかでも溶血環の非常に狭い、すなわち溶血能の非常に弱いものや全く溶血性を示さないものが出現する傾向にあった。このように河川水中における *Aeromonas* の溶血能を持つ株の出現も水温に大きく影響を受けていることが判明した。

Table 4. Distribution of *Aeromonas* isolated from the Oda river on DHL- agar.

Sampling date	Water temp.	pH	Coliforms (MPN)	Total colonies on each plate			No. of <i>Aeromonas</i> on each plate		
				X1	X10	X100	x1	x10	x100
'78,7,22	29.5°C	6.7	79 x 10 ²	Surface water (114 186)			(26* 16)		
				Algae	(186 173)	(19 17)		(24 22)	
'78,8,27	28.0	6.5	17 x 10 ²	Surface water L.A.	(2 2)			(1 2)	
				Algae	(>300 >300)	(28 44)			(5 7)
'78,9,22	24.5	6.5	79 x 10	Surface water (16 24)			(3 0)		
				Algae	(>300 >300)	(168 170)			(11 10)

* : All 10 colonies were taken at random from DHL- agar were *Aeromonas*.

The inoculated volume of each sample was 0.1 ml on each agar.

Table 5. The type of haemolysis found in isolated *Aeromonas*.

Water temp.	No. of isolated <i>Aeromonas</i>	Type of haemolysis			Origin
		Strong	Weak	Negative	
29.5°C	10 colonies	6 colonies	4 colonies		Algae
29.0	10	8	2		Algae
28.0	12	2	10(7)		Algae
	3		3(3)		Surface water
27.0	12	4	8		Algae
	7	2	5(4)		Surface water
24.5	21	10	9(4)	2 colonies	Algae
	3	2	1(1)		Surface water
19.5	10			10	Algae
	3			3	Surface water

() : Haemolytic activity was very weak.

V. 太田川産病鮎から分離した *Aeromonas*

太田川水系で大量に病死したアユは、口唇、エラなどが赤く充血する症状を呈していた。これらの病鮎から病巣部分および内臓を摘出して、原因菌の検出を試みた。その結果、Table 6 に示すように当初、予想していた *Aeromonas* は非常に少なく、また分離された *Aeromonas* の溶血性も特徴ある傾向を示さず、本菌がアユを死に至らしめた原因菌とは考えられなかった。これに対して、純培養的に多数検出されたのは、直径

約3 mm, 周辺部は薄い青紫色で一見, 蛍光を発するようにも見え, またその中心部は薄い黄褐色を呈し, 表面が盛り上った集落を形成する細菌であった。1平板上の出現集落数からみて, 恐らく本菌がアユを病死させた原因菌ではないかと思われた。

Table 6. Isolated *Aeromonas* from diseased Ayu from the Ohta river on DHL- agar.

Sample No.	Total colonies on each plate			No. of <i>Aeromonas</i> on each plate			Type of haemolysis	
	x10	x100	x1000	x10	x100	x1000	strong	weak
I		$\begin{pmatrix} 24 \\ 21 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix}$		$\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	3	2
II	$\begin{pmatrix} 245 \\ 335 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 24 \\ 30 \end{pmatrix}$		$\begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix}$		—	2	3

I: The gills and lips from diseased Ayu.

II: The gills, lips and internal organs from diseased Ayu.

考 察

もともと水棲細菌で魚病細菌として知られている *Aeromonas* ^{4, 10, 11, 15, 16)} がヒトあるいはその他の動物に対しても病原性を示すことが判明し, ^{9, 17, 18)} とくに, 近年食中毒 ^{17, 18)} あるいは敗血症などの原因菌としても注目されるようになった。また, 今夏太田川水系で *Aeromonas* が原因菌ではないかと考えられるアユの病死が発生した事情もあって, 太田川水系および小田川水系の2河川を選んで, 表流水と魚類の餌にもなる川底の石に附着している苔類について *Aeromonas* の分布状況を調べた。

まず, 試料0.1 mlを DHL-寒天培地上に表在培養し, そこに出現した集落数から *Aeromonas* の出現割合を求めた。その結果, 太田川水系 (Table 3) では, 水温 29℃の時, 苔から 78.8% という高い割合で *Aeromonas* が検出された。しかし, その後水温が低下するにつれて検出率も低下し, 27℃では苔で 9.6%, 表流水で 8.9%, 19.5℃では苔で 1.4%, 表流水で 1.1% であった。また表流水と苔を比較すると, 苔の方が高い検出率を示し, とくに高水温時に顕著であった。一方, 小田川水系 (Table 4) では水温 29.5℃の時でも苔からの検出率は 12.8%, 表流水から 14.0% と太田川水系に比較して低く, また表流水と苔との間に差がみられなかった。しかし, 水温の低下と共に, *Aeromonas* の検出率が低下した点, および苔からの検出率が高かった点は太田川水系の場合と同様の傾向であった。このように *Aeromonas* の出現が水温に大きく影響を受けることが判った。そこで, 分離された *Aeromonas* を一般生菌数測定法 ²⁰⁾ に準じて, 試料 1 ml あたりに換算して水温との関係を検討した (Fig 3)。この図から判るように, 1 ml あたり 10^3 以上の菌数が出現する水温は 24.5℃以上で, そのうちの 80% ($4/5$) は 27℃以上の温度域に分布していた。また, この温度域内にあるのはすべて苔から分離されたもので, 表流水中に存在する *Aeromonas* の菌数は苔のその $1/10$ 以下であった。さらに水温の低下に伴って, 表流水中の *Aeromonas* の菌数は急速に減少し 19.5℃では試料 1 ml あたり 10 以下まで減少した。これに対して, 苔には 19.5℃でも 10^2 以上存在していた。

このように, 河川水中に存在する *Aeromonas* の量は表流水よりも苔の方がはるかに多く存在していることが判った。この点について, SCHUBERT ¹⁹⁾ は “*hydrophila-punctata* group” を対象に飲料用井戸水および河川水について調べた結果, 本グループが 80% 以上の高率で底質物中から検出されたと報告している。また, HENDRICKS ²⁵⁾ は河川水中のサルモネラの分布状況を調べ, 表流水中よりも河川底物質から多く検出され, しかも水温が 24℃以上の時, より多くのサルモネラが検出されたと報告しており, 今回の結果はこれらの報告とも良く一致していた。

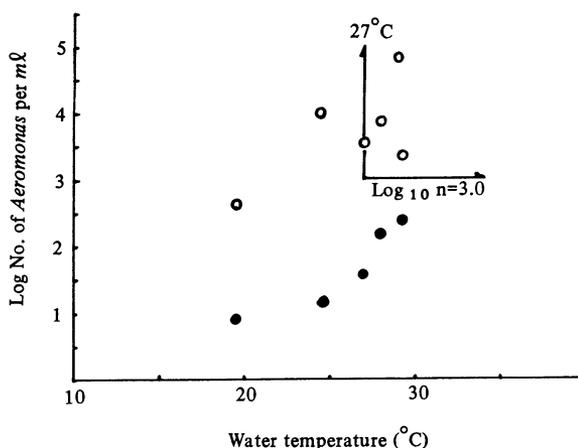


Fig. 3. Distribution of *Aeromonas* per mL in relation to water temperature.
 -○- : Algae, -●- : Surface water.

次に、今回分離した *Aeromonas* 88株の溶血性 (Table 5) について調べた結果、ヒトをはじめ魚類やその他の動物に対する病原性と密接な関係にある溶血能^{9, 10, 20}の強い株は 29°C以上で60~80%を占め、水温の低下に伴って溶血能の弱い株が多くなる傾向にあった。さらに 24.5°C以下では非溶血株が出現するようになり、19.5°Cでは全株が非溶血株であった。このように、河川水中に存在する *Aeromonas* の溶血能も菌数と同様に水温に大きく影響されることが判明した。この点、小沼ら¹⁷および鈴木¹⁸が報告しているように、常に 10°C以下で保持されている市販カキから、食中毒の可能性を示唆する “*A. hydrophila* subspecies *hydrophila* biotype 1” が検出されたこととはやゝその趣きを異にしている。このような差異は *Aeromonas* の宿主が自然界であるのと生物体であるのとの違いであろうとも考えられる。

Table 7. The mean temperature and amount of rain fall on each month (1978).

Month	Mean temperature		Mean temp. of an average year		Amount of rain fall		
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Present year	Average year	% of present to average year
May, 1~10	21.1°C	13.4°C	22.1°C	12.9°C	15.5mm	651mm	3.7%
	~20	21.6			43.0	506	
	~31	24.4			2.0	495	
June, 1~10	25.2	14.4	24.9	17.5	21.5	614	4.4
	~20	27.1			97.5	721	
	~30	25.8			57.0	1,350	
July, 1~10	32.0	23.6	29.1	22.5	0.0	1,550	0.1
	~20	31.9			1.5	673	
	~31	33.1			0.0	276	
Aug., 1~10	30.9	24.5	31.1	23.2	3.5	227	0.4
	~20	32.5			0.5	231	
	~31	32.6			0.0	519	

今年の太田川水系を取りまく広島県地方の5月からの気象状況を調べてみると、Table 7に示すように平均気温は例年に比較して、最高で2~3℃、最低で1~2℃高い程度であった。降水量は、5月が例年の3.7%、6月4.4%、7月、8月は0.1~0.4%と早くから異常に少なかったことが判る。従って、太田川水系をはじめとする各河川の水温が高かったのは気温の影響というよりも、むしろ降水量の影響の方がはるかに大きく、降水量が少ないうえに河川の流量も少なくなり、水温も気温とほぼ同じ位まで上昇したものと考えられる。従って、アユが大量に病死した原因は、水質はそれほど悪化しなくても、魚類とくにアユの生育環境としては不良で、アユ自身、高水温のため体力が衰弱したこと、餌となる苔類が十分成長せず餌不足となったこと、その反面 *Aeromonas* その他の魚病細菌が増殖したためと考えられる。

今年のような異常気象の下で、河川におけるアユの病死を防ぐ方法としては、水温を連続的に測定し、27℃を越えるような情勢になった場合、その時点でダムからの放水などによって水温を下げると共にアユの生育環境を改善することも1つの方法ではないかと考えられた。

要 約

太田川水系および小田川水系を選んで生活用水源あるいは内水面漁場としての河川水中における *Aeromonas* の分布状況について調査し検討した。その結果、

- (1) *Aeromonas* は表流水中よりもアユなどの餌ともなる苔類にはるかに多く分布していた。
- (2) この分布状況は水温に大きく影響され、27℃以上の温度域では試料の80%において1mlあたり 10^3 以上の菌数が存在し、水温の低下と共に減少する傾向を示した。
- (3) この減少傾向は表流水で顕著で、20℃以下では1mlあたり10以下まで減少した。
- (4) 分離された *Aeromonas* の病原性と密接な関係にある溶血能も、やはり水温に影響され、特に29℃以上では病原菌としての可能性を思わせる強い溶血能を持った菌株が60~80%を占めていた。
- (5) しかし、水温の低下に伴って溶血能の弱い菌株や非溶血株が増える傾向にあった。

最後に、今回の研究を進めるにあたり、終始御協力頂いた太田川漁業協同組合の吉岡孝三組合長並びに脇野孝主任技師、それにアユの魚病について適切な御助言を頂いた広島大学水畜産学部助教授 室賀清邦氏に対して深く感謝致します。

参 考 文 献

- 1) 西尾隆昌, 貴田正義, 下内啓万: 日本公衛誌, **18**, 717-723 (1971)
- 2) 中森純三, 宮崎佳都夫, 西尾隆昌: 同上, **23**, 737-742 (1976)
- 3) 福見秀雄: モダンメディア, **24**, 351-359 (1978)
- 4) SCHIMIZU, T.: 日水誌, **35**, 55-63 (1969)
- 5) 橋本秀夫, 平田泰治, 原田 慧, 清水 健: 広大水畜紀要, **10**, 153-160 (1971)
- 6) 橋本秀夫, 川上英之, 村田昌芳, 牛島治義, 中尾典隆, 柳 加起, 河野光貴: 広大水畜紀要, **15**, 207-218 (1976)
- 7) 川上英之, 橋本秀夫, 沢井良子: 広大水畜紀要, **17**, 71-82 (1978)
- 8) GENEVIEVE, S. N., MARJORIE, L. B. and RONALD, M. W.: *Appl. Microbiol.*, **19**, 618-620 (1970)
- 9) ABRAMS, E., ZIERDT, C. H. and BROWN, J. A.: *J. Clin. Path.*, **24**, 491-492 (1971)
- 10) FODA, A.: *J. Fish. Res. Board Canada*, **3**, 467-468 (1973)
- 11) 室賀清邦: 広大水畜紀要, **14**, 101-215 (1975)
- 12) EDDY, B. P.: *J. appl. Bact.*, **23**, 216-249 (1960)
- 13) EDDY, B. P.: *Ibid.*, **25**, 137-146 (1962)

- 14) EDDY, B. P. and CARPENTER, K. P.: *Ibid.*, **27**, 96-109 (1964)
- 15) MCFADDEN, T. W.: *J. Fish. Res. Board Canada* **27**, 2365-2370 (1970)
- 16) SHOTTS, E. B. Jr., GAINES, J. L. Jr., MARTIN, L. and PRESWOOD, A. K.: *J. Amer. Vet. Med. Assoc.* **161**, 603-607 (1972)
- 17) 小沼博隆, 鈴木 昭, 河西 勉, 高山澄江, 水島久美子, 高久 久, 山田 満: 食衛誌, **16**, 422 - 423 (1975)
- 18) 鈴木 昭: モダンメディア, **23**, 2-24 (1977)
- 19) SCHUBERT, R.: *Zbl. Bakt. Hyg.*, **161**, 482-497 (1976)
- 20) 島田俊雄: メディアサークル, **23**, 65-70 (1978)
- 21) BELL, G. R., HOSKINS, G. E., and HODGIKISS, W.: *J. Fish. Res. Board Canada*, **28**, 1511-1525 (1971)
- 22) SHOTTS, E. B. Jr. and RIMLER, R.: *Appl. Microbiol.*, **26**, 550-553 (1973)
- 23) COWAN, S. T. and STEEL, K. J.: *Manual for the Identification of Medical Bacteria, 2nd Ed. Cambridge Univ. Press* (1974)
「坂崎利一訳: 医学細菌同定の手びき, 第2版, p. 132-138, 近代出版, 東京・渋谷・円山, (1974)」
- 24) 厚生省環境衛生局監修: 食品衛生検査指針, I, p. 103-113, 社団法人, 日本食品衛生協会 (1973)
- 25) HENDRICKS, C. W.: *Appl. Microbiol.*, **21**, 379-380 (1971)

SUMMARY

Aeromonas (*A. hydrophila*, *A. salmonicida* etc.) are well known as being *Vibrio* associated with food poisoning or diseases among humans, fish including ayu (sweetfish) and other animals. The summer in 1978, a large number of *Ayu* died of illness in the Ohta river.

At that time we examined and discussed the distribution of *Aeromonas* in the Ohta and Oda rivers.

- 1). Larger quantities of *Aeromonas* were distributed in algae which are *Ayu* and other fishes food than in the surface water itself.
- 2). The distribution of the *Aeromonas* depended on the water temperature largely. In 80% of the algae tested, the number of *Aeromonas* was 10^3 cells per *ml* in the temperature range of over 27°C. This number decreased gradually as the temperature decreased.
- 3). The decreasing tendency of *Aeromonas* was notable in the surface water. The number of *Aeromonas* per *ml* was less than 10 cells in the temperature range of below 20°C.
- 4). The haemolytic activity of the isolated *Aeromonas* also depended on the water temperature. Especially, in the temperature range, of over 29°C, 60–80% of the isolated *Aeromonas* had strong haemolytic activity which is connected with the cause of food poisoning or diseases among humans, fish and other animals.
- 5). However, as the temperature decreased, the isolated *Aeromonas* had weak haemolytic activity. Still others had no haemolytic activity increased tendencies.

(Received October 31, 1978)