

河川での冷水病発生状況調査

誌名	事業報告書
ISSN	02862166
著者名	青柳,敏裕
発行元	山梨県水産技術センター
巻/号	27号
掲載ページ	p. 26-32
発行年月	2000年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



河川での冷水病発生状況調査

青柳敏裕

1993年以降、河川での冷水病の発生^{1, 2)}が全国的な問題となっている。本県でも大浜らにより、1997年に冷水病と推定される放流アユのへい死が確認され³⁾、アユ放流資源への影響が懸念されている。また、放流河川に生息する他魚種の発病¹⁾も報告され、生態系への影響も懸念される。

そこでまず、県下河川での冷水病保菌調査と冷水病発生事例の収集整理により、発生実態について現状把握を行った。

材料及び方法

1 河川生息魚の冷水病保菌状況調査

県内の主要な河川でアユの放流量が多い富士川及び相模川を調査河川とした。両河川では山梨県が「漁場保全対策推進事業」の一環として、各河川2ヶ所の定点を設けて年2回生息魚類調査を実施している。そこで5月及び10月に実施されたその調査の採捕魚を検体として提供を受けた。なお、調査定点は図1のとおりである。



図1 定点位置図

保菌調査は採捕された全魚種を対象とした。供試数は1定点1回あたり、採捕された全魚種合計で60尾（60尾未満の場合は採捕全数）とした。全魚種網羅できる範囲でなるべくアユを優先的に供試し、その他の魚種は採捕数に応じた尾数を供試した。

1-1 春季保菌調査

富士川で1998年5月8日、相模川で5月11日に実施された生息魚類調査の採捕魚（即日氷冷輸送）を検体として提供を受けた。

保菌検査は培養法により実施した。蛍光抗体法（以下FATとする）は春期調査の時点で抗血清に余裕がなかったため実施できなかった。供試魚は病徴の有無を観察し、口部から咽峡部にかけての発赤や出血、体表の様々な部位の潰瘍（以上を体表患部とする）、鰓や内臓の貧血、を冷水病が疑われる症状として記録し、症状が認められない場合は鰓を、体表患部が認められる場合は患部を、貧血が認められる場合は腎臓を、体表患部と貧血の両者が認められる場合は症状の重い方を分離部位とし、組織片の直接塗抹により分離した。培地はポ

リミキシンB (10,000U/ℓ) 及び硫酸ネオマイシン (5mg/ℓ) を添加した⁴⁾ 改変サイトファガ平板培地を用いた。培養は16℃で7日間行い、その間に発育したコロニーを肉眼的に類別し、半透明黄色円形のものに類別したグループから適当数改変サイトファガ平板に継代した。継代株からT S A平板に発育せず、グラム陰性で長桿菌の株を選抜し、F A Tにより同定した。

1-2 秋期保菌調査

富士川で1998年10月20日、相模川で10月22日に実施された生息魚類調査の採捕魚を春期調査同様に供試した。

保菌検査は、培養法に加え鰓塗抹標本をF A Tにより実施した。菌分離は症状の有無に関係なく鰓の直接塗抹とし、分離培地はトブラマイシン (1mg/ℓ) を添加したShiehの培地を⁵⁾ 用いた。培養、同定については春季調査と同様にして行った。

F A Tは症状の有無に関係なく鰓の塗抹標本を火炎固定後-20℃で保存し、後日適当数ずつ検査した。判定は200倍で100視野検鏡して行った。

2 成熟期のアユの保菌状況調査

1998年12月1日に富士川支流福土川でアユを採捕し、保菌状況を調査した。

保菌調査は培養法及びF A Tにより実施した。培養法、F A Tともに鰓、腎臓、生殖巣または配偶子の磨碎物をそれぞれ直接塗抹して実施した。分離培地、培養、同定は秋期調査と同様にして行った。

3 発生状況アンケート調査

1998年10月、県内の河川を管轄する12漁業協同組合(うち10組合がアユを漁業権魚種に含む)に冷水病の発生状況に関するアンケートを実施し、現況についての認識を把握した。アンケート内容は表1に示すとおりである。

表1 アンケート設問

項 目	回 答 内 容
河川漁業の不漁の有無	有・無
不漁魚種と不漁推定原因	魚種別、病気・環境・種苗逸散・食害・その他
冷水病の発生状況	発生時期、魚種別へい死量、発病時の天候・水温・水量・濁り、について記述
解禁後の評価	魚種漁法別、例年に比べて優・良・可・不可

結果及び考察

1 河川生息魚の冷水病保菌状況調査

富士川、相模川ともに全ての定点で春期、秋期調査を通じて冷水病保菌が確認された。供試魚種及び尾数、菌の検出状況を表2～5に示す。

保菌陽性と判定された魚種は、富士川ではアユ、ウグイ、オイカワ、カマツカ、カワムツ、ニゴイの6魚種、相模川ではアユ、ウグイ、オイカワ、アブラハヤ、カマツカの4魚種であった。陽性率が最も高かった魚種はアユで、発症と推測される個体も信玄橋、富山橋、千足橋で50～70%と高率に観察された。

信玄橋では採捕の1ヶ月前までに湖産、山梨県産人工種苗(以下人工山梨とする)を放流し、採捕時点の陽性率が7%(ただし冷水病が疑われる症状は50%)、へい死は確認されていない。富山橋付近では採捕の1週間前までに湖産、人工山梨を放流し、採捕時点の陽性率が12.5%(ただし冷水病が疑われる症状は70%)、採捕の1週間後に合流支流の下流域でへい死が確認されている。

大輪橋では採捕の1週間前に人工山梨単独を放流し、採捕時点の陽性率が0%(ただし冷水病が疑われる症状は18%)、へい死は確認されていない。千足橋では採捕の1ヶ月前までに湖産単独を放流し、採捕時点の陽性率が14%(ただし冷水病が疑われる症状は57%)、採捕の時点でへい死が確認されている。

表2 富士川生息魚の冷水病保菌調査結果（信玄橋）

	春 期 調 査 結 果				秋 期 調 査 結 果			
	供試尾数	陽性尾数： ()内は%	左 内 訳		供試尾数	陽性尾数： ()内は%	左 内 訳	
			症状なし	症状あり			症状なし	症状あり
ア ユ	14	1 (7.1)	7 (0)	7 (1)	-	-	-	-
ウ グ イ	22	2 (9.1)	21 (2)	1 (0)	18	0	18 (0)	0
オ イ カ ワ	14	1 (7.1)	14 (1)	0	29	1 (3.4)	25 (0)	4 (1)
アブラハヤ	8	0	8 (0)	0	5	0	4 (0)	1 (0)
カ マ ツ カ	1	0	1 (0)	0	6	1 (16.7)	6 (1)	0
フ ナ	1	0	1 (0)	0	1	0	1 (0)	0
コ イ	-	-	-	-	1	0	1 (0)	0
合 計	60	4 (6.7)	52 (3)	8 (1)	60	2 (3.3)	55 (1)	5 (1)

※春期調査は培養法、秋期調査はFATの結果。春期調査はFAT未実施、秋期調査は培養法では全て陰性。

表3 富士川生息魚の冷水病保菌調査結果（富山橋）

	春 期 調 査 結 果				秋 期 調 査 結 果			
	供試尾数	陽性尾数： ()内は%	左 内 訳		供試尾数	陽性尾数： ()内は%	左 内 訳	
			症状なし	症状あり			症状なし	症状あり
ア ユ	40	5 (12.5)	12 (0)	28 (5)	-	-	-	-
ウ グ イ	6	0	6 (0)	0	20	0	20 (0)	0
オ イ カ ワ	5	0	5 (0)	0	20	5 (25)	18 (4)	2 (1)
カ ワ ム ツ	3	0	3 (0)	0	5	1 (20)	5 (1)	0
アブラハヤ	2	0	2 (0)	0	5	0	5 (0)	0
ニ ゴ イ	-	-	-	-	5	1 (20)	5 (1)	0
カ マ ツ カ	2	0	2 (0)	0	-	-	-	-
フ ナ	1	0	1 (0)	0	-	-	-	-
モ ツ ゴ	1	0	1 (0)	0	-	-	-	-
ヨシノボリ	-	-	-	-	2	0	2 (0)	0
シマドジョウ	-	-	-	-	2	0	2 (0)	0
カ ジ カ	-	-	-	-	1	0	1 (0)	0
合 計	60	5 (8.3)	32 (0)	28 (5)	60	7 (11.7)	58 (6)	2 (1)

※春期調査は培養法、秋期調査はFATの結果。春期調査はFAT未実施、秋期調査は培養法では全て陰性。

表4 相模川生息魚の冷水病保菌調査結果（大輪橋）

	春 期 調 査 結 果				秋 期 調 査 結 果			
	供試尾数	陽性尾数： ()内は%	左 内 訳		供試尾数	陽性尾数： ()内は%	左 内 訳	
			症状なし	症状あり			症状なし	症状あり
ア ユ	11	0	9 (0)	2 (0)	-	-	-	-
ウ グ イ	28	0	28 (0)	0	45	1 (2.2)	45 (1)	0
アブラハヤ	10	2 (20)	10 (2)	0	13	0	13 (0)	0
ヤマメ	7	0	7 (0)	0	-	-	-	-
ニジマス	3	0	3 (0)	0	-	-	-	-
シマドジョウ	1	0	1 (0)	0	2	0	2 (0)	0
合 計	60	2 (3.3)	58 (2)	2 (0)	60	1 (1.7)	60 (1)	0

※春期調査は培養法、秋期調査はFATの結果。春期調査はFAT未実施、秋期調査は培養法では全て陰性。

表5 相模川生息魚の冷水病保菌調査結果（千足橋）

	春 期 調 査 結 果				秋 期 調 査 結 果			
	供試尾数	陽性尾数： ()内は%	左 内 訳		供試尾数	陽性尾数： ()内は%	左 内 訳	
			症状なし	症状あり			症状なし	症状あり
ア ユ	21	3 (14.3)	9 (0)	12 (3)	-	-	-	-
ウ グ イ	9	2 (22.2)	9 (2)	0	16	5 (31.3)	14 (4)	2 (1)
オイカワ	1	0	1 (0)	0	14	2 (14.3)	14 (2)	0
アブラハヤ	-	-	-	-	11	0	11 (0)	0
カマツカ	1	0	1 (0)	0	9	1 (11.1)	9 (1)	0
シマドジョウ	3	0	2 (0)	1 (0)	10	0	10 (0)	0
カジカ	1	0	1 (0)	0	-	-	-	-
合 計	36	5 (13.9)	23 (2)	13 (3)	60	8 (13.3)	58 (7)	2 (1)

※春期調査は培養法、秋期調査はFATの結果。春期調査はFAT未実施、秋期調査は培養法では全て陰性。

大輪橋以外は湖産単独、または湖産を中心として人工産を併用しているのに対して、大輪橋では人工単独の放流であった。富山橋及び千足橋の発病は保菌率の高い種苗の放流後の発症と思われたが、感染源の推定には、今回実施していない放流前の種苗及び常在魚の保菌率の把握が必要と思われる。また、信玄橋のように、採捕時点で冷水病が疑われる症状がみられてもへい死が後々まで確認されない例もあり、発症個体の生残動向についても把握が必要と思われる。

アユ以外の魚種については、春秋通じて何らかの魚種で保菌陽性であった。へい死が確認されなかった信玄橋と大輪橋では秋期調査の陽性率は1.7、3.3%と低かったが、春にへい死が確認された富山橋と千足橋では11.7%、13.3%と高く、河川常在魚への冷水病菌の蔓延により、常在魚資源への影響と翌年のアユ放流種苗への感染源になり得る恐れが示唆された。

2 成熟期のアユの保菌状況調査

採捕時期から天然産とみられるアユ6尾（雄雌3尾ずつ）が採捕された。付近で産卵行動は確認されなかつ

たが、2尾が排精排卵していた（他の4尾のG S Iは3.5~13.1%）ことから成熟期と判断した。保菌調査結果を表6に示す。

表6 成熟期のアユの保菌調査結果

全長 (cm)	体重 (g)	性別	G S I	症状	冷水病菌の検出			
					鰓	腎	卵	精
20.3	85.3	♀	排卵	—	+	+	—	—
20.6	74.7	♂	3.5	+	+	—	—	—
21.5	79.6	♀	13.1	—	—	—	—	—
21.7	82.5	♂	排精	—	+	—	—	—
22.0	72.7	♀	9.2	—	+	—	—	—
20.6	75.0	♂	8.7	—	—	—	—	—
21.1	78.3		—	16.7 %	66.7 %	16.7 %	0	0

※G S I = 生殖腺重量 / 体重 (g) × 100 (%)。排卵・排精の個体は未測定。

検体数は少なかったものの、保菌陽性が4尾66.7%と高率に冷水病菌が検出された。検出率が最も高かったのは鰓で66.7% (F A T) であり、次いで腎臓の16.7% (F A T) であった。生殖巣または配偶子からは菌は検出されなかった。本調査では検体数が少ないものの、成熟期に近づくにつれ集団内の保菌率は相当上昇するのではないかと考えられた。成熟期アユの保菌状況については、G S Iの上昇に伴い検出率が增大し、配偶子からも検出されたとの報告⁶⁾があるため、今回生殖巣または配偶子から検出されなかったものの、垂直感染の可能性についても懸念される。

3 発生状況アンケート調査

アンケート回収率は100%であった。結果を図2、表7~9に示す。

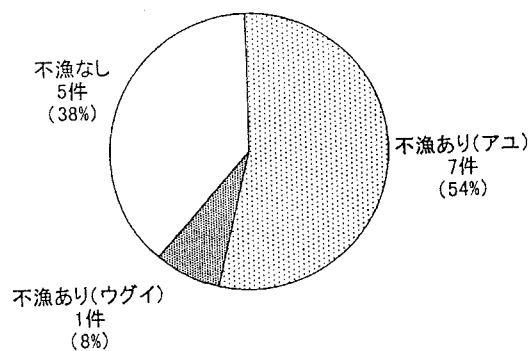


図2 1998年河川漁業の概況

表7 不漁魚種及び不漁推定原因

推定原因	アユ	マス類	ウグイ	その他
冷水病等病気	5	0	0	0
天候不順等環境	5	0	0	0
種苗の流下等逸散	1	0	0	0
鳥類等の食害	1	0	1	0
その他	0	0	0	0
回答実数	7	0	1	0

表8 河川での冷水病の発生状況（4例から取りまとめ）

発生時期	5月上旬から6月中旬（アユの放流後1, 2ヶ月以内）
発生期間	2週間から1ヶ月程度
発生時環境	天候：雨または曇りが多い 水温：12～15℃ 濁り：しばしばみられる（ささ濁り～泥濁り） 水量：平水～増水
へい死状況	アユ：淵や瀬に局在。1ヶ所あたり約5～30尾、3～10km 他魚種：ウグイ、オイカワ、アブラハヤ、ヨシノボリ、シマドジョウ。アユと同時に発生、アユよりへい死は少ない。淵や瀬に局在。1ヶ所あたり約0～5尾。

表9 解禁後の評価

漁業種類	優	良	可	不可
アユ（友釣り）	1（0）	4（1）	1（1）	4（2）
アユ（サクリ・コロガシ）	0	1	1	5
マス類	4	1	1	0
ウグイ	—	—	—	1
その他	—	—	—	—

※アユ（友釣り）欄の（ ）内は冷水病発生漁協での評価（内数）、ウグイ、その他の欄の—は評価未把握

1998年において河川漁業の不漁はアユとウグイで確認され、アユは10漁協中7漁協（70%）で挙げられた。漁業権魚種にアユを含まずマス類主体の2漁協では不漁は確認されなかった。アユでは7件のうち1件で成長、追いの悪さによる不漁が挙げられたが、残りの6件は魚がいなくて不漁と認識されていた。放流相応量の魚が解禁時に残っていなかったという認識は共通していたが、冷水病が問題となる以前からのことで、種苗の性質、環境、食害等他の原因が大きいという意見や、へい死はあったが放流量からすると少量という意見が多かった。病気等によるへい死を不漁の最大の原因に挙げているのは1件のみだったが、原因として関与しているを含めると6件中5件（83%）で冷水病等病気の影響が挙げられた。

病気が原因のへい死が確認されたのは4漁協4件であり、全てアユを中心とするへい死であった。なお、4件のうち3件では当所で冷水病（2件はシュードモナス症との混合感染）と確認し、残る1件も聞き取りから冷水病と推定された。そのため4件とも冷水病によるへい死事例とみなし、発生状況を表8にまとめた。

へい死は全てアユが最多で、概ね1ヶ所（10㎡）あたり5～30尾程度が局所的に淵や瀬に堆積し、または瀬脇に散在（河岸100mに1, 2尾程度）していたとのことであった。その他の魚種は全てアユのへい死発生の際にみられ、ウグイ、オイカワ、アブラハヤ、ヨシノボリ、シマドジョウでへい死が確認された。これらは1ヶ所当たり0～5尾程度とアユより少なかった。なお、シマドジョウやヨシノボリでは、同時にへい死している他の魚種から菌が検出される場合でもへい死魚から菌が検出されなかった。原因は不明である。

解禁後の評価については、アユ（友釣り）では60%が可以上の評価であった。うちへい死が発生した4漁協では、可以上の評価はやや減って50%となった。へい死を確認していないが不可の評価の例、逆にへい死が発生したが良という例もあり、へい死の規模、あるいはその他の要因により影響の程度は様々であると思われた。

アユ（サクリ、コロガシ）については、9月の台風等頻繁な増水により全体的に不調であり参考外とした。マス類では概ね好調との認識で、不可とする漁協はなかった。ウグイ等その他の魚種では遊漁者が少ないせいか、ウグイで1件不可（カワウによる食害）が挙げられた以外は、評価の把握はされていなかった。

要 約

- 1 県内の主要なアユ放流河川である富士川及び相模川について、生息魚類及び成熟期アユの冷水病保菌調査、県下全域を対象に冷水病発生実態のアンケート調査を行った。
- 2 春秋2回の生息魚類の保菌調査により、高率に発症魚と推定されるアユが確認され、調査以降に発病が確認された例もあった。また、アユ以外の常在魚種に保菌が確認され、冷水病菌の蔓延による常在魚資源への影響と翌年のアユ放流種苗への感染源になり得る恐れが示唆された。
- 3 成熟期アユの鰓から高率に冷水病菌が検出された。成熟が進むにつれて集団内の保菌率が上昇する可能性が考えられた。
- 4 漁協へのアンケート調査により、1998年アユ漁業の不漁が広範に発生し、その半数で冷水病の発生があったことが確認された。しかし、へい死の規模や環境等の要因により、発生が必ずしも不漁に結びつくものではないと推測された。

文 献

- 1) Iida, Y. and A. Mizokami (1996) : Outbreaks of Coldwater Disease in Wild Ayu and Pale Chub. *Fish Pathology*, 31(3)157-164.
- 2) 煙山彰・山内清三・田口剛 (1997) : 河川内で発生したアユ冷水病について, 岩手県内水面水産技術センター年次報告, 49.
- 3) 大浜秀規・高橋一孝・岡崎巧 (1999) : 富士川魚道遡上状況調査, 山梨県水産技術センター事業報告書, 26, 81-91.
- 4) 新型伝染病対策研究(内水面)(1996) : 広島県水産試験場事業報告, 37.
- 5) A. Decostere, F. Haesebrouck, and L. Devriese (1997) : Shieh Medium Supplemented with Tobramycin for Selective Isolation of *Flavobacterium columnare* (*Flexibacter columnaris*) from Diseased Fish. *J. Clin. Microbiol.*, 35,1,322-324
- 6) 平成8年度アユ冷水病研究会及びアユの冷水病関係地域対策合同検討会議議事録, 8.