

# 一河川の発病経過からみたアユの冷水病の特性

植木 範行・増成 伸文

On the Peculiarity of Cold Water Disease in the Ayu  
*Plecoglossus altivelis* in a River of Okayama Prefecture

Noriyuki Ueki and Nobufumi Masunari

キーワード：アユ，冷水病，河川，発病条件

全国において、天然水域でアユ *Plecoglossus altivelis* の冷水病が問題になり始めたのは1993年頃からである。当初は現場におけるいたずらな混乱を避けるためか報告は少なかった。初めての報告事例は'93年の広島県の一河川の例である<sup>1)</sup>。その後、著者らは岡山県において'96、'97年と続けて同一の小河川で発病した例<sup>2)</sup>を報告し、詳しい発病経過や発病条件の推察を行った。その中で、保菌した湖産アユの放流が感染源となっている可能性を示唆した。そこで'98年は同一河川においてアユを放流後、隔週に現地調査して冷水病の発生経過の把握と感染源の推定を試みた。その結果、若干の知見が得られたのでここに報告する。

## 材料と方法

調査地点を図1に示した。調査河川は、岡山県の東部を流れる吉井川支流の香々美川で、流呈約30kmの小河川である。調査地点は吉井川の合流部から約15km上流の過去2年間連続してアユの冷水病が発生した地域で、この上流部を定点1、約2km下流を定点2とした。このあたりは、川幅約7mで山が迫りAa型からBb型に移行する河川形態<sup>3)</sup>を示していた。

調査は4月25日の最初のアユ放流後、アユ漁が解禁される7月上旬までほぼ隔週に6回実施した。なお、アユ放流前の4月21日に在来魚を捕獲して冷水病の保菌検査を行うとともに、放流時に放流アユを30尾採集して冷水病の保菌検査をいずれも腎臓からの改変サイトファーガ寒天培地<sup>4)</sup>を用いた培養法により行った。現地での生息魚類の観察は、20~30mの区間を潜水若しくは箱めがねにより行った。そして、観察できたアユの数や縄張りの状況及び死亡魚を確認した。死亡魚が認められた場合は、

その症状を確認してから比較的新鮮な個体を持ち帰り、詳しい症状と寄生虫などを観察した後、改変サイトファーガ寒天培地を用い、腎臓から冷水病菌を分離した。

なお、分離した冷水病菌は、すべて抗血清によるスラ

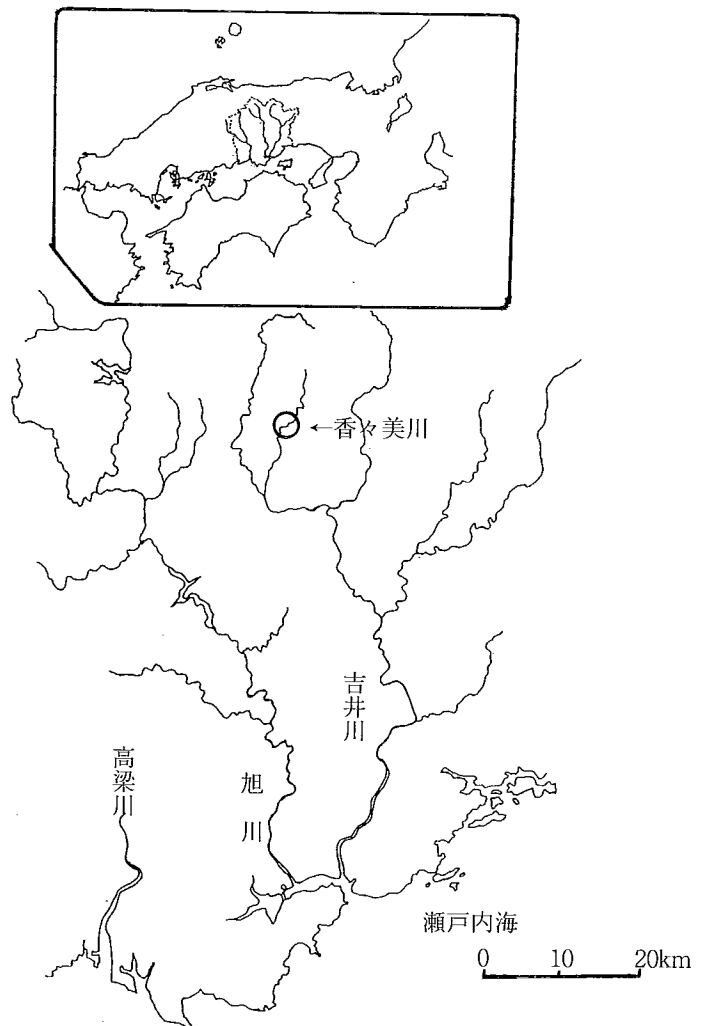


図1 調査地点

イド凝集反応<sup>4)</sup>で同定した。

現地環境調査として以下の項目を調査した。水温は水銀棒状水温計で直接現地で測定した。pHは採水して持ち帰り、pHメーターで測定した。水深は、最深部の位置を定点毎に決めて測定し、流速は、下部に羽をつけた浮きを3m流してその時間を測定し求めた。水中細菌数は改変サイトファーガ寒天培地を用い、常法に従って生菌数を測定するとともに、黄色のコロニーのうち冷水病菌の疑いのあるものは抗血清により検査した。付着藻類は定点の河床で比較的好く付着藻類が繁茂した石を3個選び、1個の石から100cm<sup>2</sup>の付着藻類を削り取って5~10%中性ホルマリンで固定して持ち帰り、沈澱量、湿重量、乾重量及び強熱減量を調べるとともに藻類の種類も調査した。

## 結 果

アユ放流前の天然魚の保菌検査結果を表1に示した。ウグイ *Tribolodon hakonensis*、カワムツ *Zacco temminckii* など定点1で35尾、定点2で31尾を検査したが冷水病菌は検出されなかった。

調査河川へのアユの放流状況と保菌検査結果を表2に示した。放流アユ種苗の保菌検査において、5月8日に放

表1 アユ放流前の天然魚の冷水病保菌検査結果  
(1998年4月21日)

魚種	定点1 水温 13.6℃			定点2 水温 13.5℃			
	尾数	腎臓	鰓	魚種	尾数	腎臓	鰓
ウグイ	0	0	0	ウグイ	4	0	0
カワムツ	20	0	0	カワムツ	24	0	0
タカハヤ	3	0	0	タカハヤ	1	0	0
ムギツク	10	0	0	シブツヨウ	2	0	0
カヨシホリ	2	0	0				
計	35	0	0	31	0	0	

流した琵琶湖産30尾中2尾の腎臓から冷水病菌が分離された。しかし、4月25日及び6月1日に放流した人工種苗の保菌は認められなかった。

アユ放流後隔週の冷水病発生状況について表3に示した。琵琶湖産アユを放流する1日前の5月7日の調査では両定点とも河床の石に新しいアユのはみあとが多くみられ、4月25日に放流した人工産アユが順調に生育している様子がうかがえた。しかし、それから2週間後の5月21日に上流部の定点1において初めて冷水病特有の傷を体側に伴った発症魚及び死亡魚が観察された。その日は人工産放流後26日目、湖産放流後13日目であった。その後、6月1日に人工産アユ100kgを定点1付近に集中放流した関係で6月5日の調査では定点1において観察されるアユの尾数が急増した。冷水病による発症及び死亡魚も定点1で増加し、定点2においても発症魚が1尾確認された。冷水病による死亡魚の増加が認められたため1週間後の12日にも調査したところ、定点1において発症及び死亡魚が併せて17尾と本調査で最も多い数となった。また、定点2でも死亡魚が2尾認められた。しかし、4日後の16日の調査では冷水病魚は減少し、観察尾数も減少したことから6月上旬に急激な発病へい死があったものと推測された。その後、生息数の減少とともに7月上旬の調査では、発症及び死亡魚とも見られなかった。7月1日にアユ釣りが解禁となったが釣果はふるわず過去3年間<sup>2)</sup>で最悪の状態であった。

6月12日と16日に、定点1において天然魚のアカザ

表2 対象河川へのアユの放流状況と冷水病保菌検査結果

放流月日	水温	種苗の種類	放流量	平均体重	冷水病保菌検査
4.25	14.7℃	人工生産	200kg	6.6g	30尾検出なし
5.8		琵琶湖産	300kg	4-10g	30尾中2尾から検出
6.1		人工生産	200kg	21.6g	30尾検出なし

表3 冷水病感染魚の発生状況

月日	観察尾数	定点1			定点2			
		発症魚 潜水観察	へい死魚	冷水病* 菌分離	観察尾数	発症魚 潜水観察	へい死魚	冷水病 菌分離
5.7	ハミ跡多い	0	0	0	ハミ跡多い	0	0	0
5.21	数十	3~4	1	1/1	39	0	0	0
6.5	約100	3	3	3/3	数十	1	0	0
6.12	100以上	5	12	6/6	約20	1	2	0/1
6.16	30~40	0	3	1/1	数十	0	0	0
7.7	約50	0	0	0	13	0	1	0/1

\*腎臓から分離

表4 調査期間中の環境変化

月日	定点1					定点2				
	水温 ℃	pH	流速 m/sec	付着藻類 乾重量g/m <sup>2</sup>	細菌数 CFU/m <sup>l</sup>	水温 ℃	pH	流速 m/sec	付着藻類 乾重量g/m <sup>2</sup>	細菌数 CFU/m <sup>l</sup>
5. 7	14.8	6.63	0.65	16.2	9×10 <sup>3</sup>	15.2	6.69	0.98	17.4	2.1×10 <sup>4</sup>
5.21	15.3	6.52	0.92	8.5	3×10 <sup>3</sup>	15.4	6.46	1.33	17.7	6×10 <sup>3</sup>
6. 5	14.7	6.63	0.97	14.7	1×10 <sup>4</sup>	15.3	6.59	1.25	25.0	1.2×10 <sup>4</sup>
6.12	18.1					19.5				
6.16	16.0	6.66	0.93	47.4	3.5×10 <sup>4</sup>	17.5	6.70	1.25	35.7	3.5×10 <sup>3</sup>
7. 7	22.1	6.85	0.53	21.5	2×10 <sup>3</sup>	23.5	6.94	0.76	33.9	6×10 <sup>3</sup>

表5 過去3年間の同一小河川における冷水病の発生状況

年	種苗放流時期	冷水病発生時期	発生時の水温	その他
1996年	人工を5月14日 人工(感染群)6月17日	7月12日前後	19.3℃	減水 ダム工事中
1997年	人工を5月2・13日 湖産を5月25日	6月22日前後	19.3℃	減水 ダム工事終了
1998年	人工を4月25日 湖産を5月8日	5月21日初発 6月10日前後(盛期)	15.3℃ 15~20℃	

*Liobagrus reini* に穴あき症状を伴う死亡魚が1尾ずつ出現し、冷水病が疑われたが、患部及び腎臓から冷水病原菌は分離されなかった。また、'97年と同様にその他の魚類に死亡は見られなかったことから発病したアユから簡単に他の天然魚に感染して発病することはないものと考えられた。

隔週の環境調査結果を表4に示した。水温は6月5日の調査までは15℃前後の低い水温であったが、12日には定点1で18.1℃、定点2で19.5℃と急に高くなった。河川では降雨後の増水時には水温が低下し、晴天時にはすみやかに上昇する。その変化は5℃以上に及ぶこともある。このようなことから、冷水病が発生したこの時期は、水温変化がかなり大きかったものと推測された。

河川水中から改変サイトファーガ寒天培地を用い冷水病原菌の検出を試みたが、冷水病原菌は分離できなかった。なお本培地を用いて分離された水中生菌数は1m/当たり10<sup>3</sup>~10<sup>4</sup>であり、下流に当たる定点2と冷水病の発病期間はやや高い値であった。

餌である付着藻類の種類や量について調査したが、冷水病の発生時期に、オシラトリア *Oscillatoria* spp. の増加、泥の付着、腐れなどアユの成育に悪影響を与えと思われる変化も認められた。今後さらに調査を積み重ねる必要がある。

#### 考 察

本調査において、放流前に保菌が確認されたのは湖産

アユのみであり、湖産アユを放流した後に冷水病の発生が見られことから、保菌した湖産アユが発病原因として最も疑われた。さらに、表5に示したように本調査河川における過去3年間の冷水病の発生時期が、いずれも汚染していると考えられるアユ種苗を放流してから1か月以内であり、汚染魚の放流が発病原因の主要なものと考えられた。

冷水病が認められてから断続的にへい死が続き、徐々に感染発病した様子がうかがえた。また、死亡魚の症状は体側の穴あきが多かったが、これはアユ独特の縄張り行動による傷に起因するものと考えられた。また、もともと川に生息していたアマゴ *Oncorhynchus masou ishikawae*、ウグイ等の魚類に保菌及び感染発病が見られなかったことから、これらの魚種に対する冷水病原菌の感染力は弱い若しくは無いものと推測され、これらが感染源と考えることは困難であった。このようなことから本病の感染源は保菌若しくは発病したアユであり、アユにのみ感染していく様子がうかがえ、河川でのアユの冷水病対策として冷水病原菌を保菌していないアユ種苗の単独放流が有効ではないかと考えられた。

冷水病の発生要因として、15~19℃の範囲内での水温の急激な変化や、6月16日の定点1に見られたような細菌数の増加や付着珪藻への泥の付着などの環境変化も考えられた。また、過去2年の発病事例では河川の水量が減少した時期に冷水病の発生が見られたことから、発病条件として河川環境の変化など何らかのストレスの関与も

考えられた。

アユの冷水病で従来の魚病と異なる点は天然河川で発病することである。従来の魚病は、ほぼ養殖場に限られて発生してきた。その理由として集約的に飼育が行われるため魚に種々の負担（ストレス）が加わるためと考えられた。したがって、良好な環境条件下である湖沼河川に放てば、保菌魚であっても発病することはないと考えられてきた。しかし、アユの冷水病は河川においても発病し、河川における冷水病の蔓延や他魚種への感染等河川環境への定着が危惧されている。このような状況から河川で発生するアユの冷水病対策を検討する上で疫学調査は重要と考える。

### 要 約

1. '96, '97年と続けて冷水病が発生した同一河川において'98年にアユを放流後、隔週に現地調査して冷水病の発生経過の把握と感染源の推定を試みた。
2. アユ放流前の天然魚の保菌検査において、ウグイ、カワムツなど66尾を検査したが冷水病菌は検出されなかった。
3. 調査河川へ放流したアユ種苗の保菌検査において、琵琶湖産30尾中2尾の腎臓から冷水病菌が分離された。しかし、人工種苗の保菌は認められなかった。
4. アユの冷水病は人工産種苗放流後26日目、湖産種苗放流後13日目の5月21日に初めて認められた。
5. その後、6月上旬には冷水病による死亡魚が増加し、6月12日の調査では、発症及び死亡魚が併せて17尾と本調査で最も多い数となった。しかし、4日後の16日の調査では冷水病魚は減少し、観察尾数も減少した。
6. 冷水病の発病盛期に天然魚のアカザに穴あき症状を

伴う死亡魚が1尾ずつ出現し、冷水病が疑われたが、患部及び腎臓から冷水病原菌は分離されなかった。また、'97年と同様にその他の魚類にへい死は見られなかったことから発病したアユから簡単に他の天然魚に感染することはないものと考えられた。

7. 冷水病の発生要因として、水温が15~19℃の範囲で急激に変化したり、6月16日の定点1に見られたような細菌数の増加や付着珪藻への泥の付着などの環境変化も考えられた。
8. 本調査において、放流前に保菌が確認されたのは湖産アユのみであり、湖産アユを放流した後に冷水病の発生が見られことから、保菌した湖産アユが発病原因として最も疑われた。
9. 本病の感染源は保菌若しくは発病したアユであり、アユにのみ感染していく様子がうかがえることから、河川でのアユの冷水病対策として、冷水病菌を保菌していないアユ種苗の単独放流が有効ではないかと考えられた。

### 文 献

- 1) Y. IIDA and A. MIZOKAMI, 1996 : Outbreaks of coldwater disease in wild ayu and pale chub, *Fish Pathol.*, 31, 157-164.
- 2) 植木範行・増成伸文・藤沢邦康, 1998 : 1996年と'97年に吉井川支流の香々美川でみられたアユの冷水病について, 岡山水試報, 13, 33-36.
- 3) 可見籐吉, 1944 : 溪流棲昆虫の生態, 可見籐吉全集, 3-16.
- 4) 増成伸文・植木範行, 1999 : 岡山県の河川における天然在来魚及び放流アユ種苗等の冷水病原菌の保菌状況, 岡山水試報, 14, 64-69.