

アユ親魚の由来による冷水病耐性の違いについて

水戸 鼓・村田 守*・近藤正美

Differences in the Resistance to *Flavobacterium psychrophilum* among Three Stocks of Ayu
Plecoglossus altivelis

Tsuzumi MIRO, Mamoru MURATA and Masayoshi KONDO

キーワード：アユ, 冷水病, 親魚

アユ *Plecoglossus altivelis* の冷水病は1987年に初めて確認¹⁾されて以来, 全国各地の河川及び養魚場で見られ, 内水面漁業に甚大な影響を及ぼしている^{2,3)}。ワクチンの実用化までにかかなりの時間が要される状況下^{4,5)}で, 近年, アユ親魚の由来により冷水病耐性に違いが見られ, 特に海産系種苗は他の由来に比べ, 冷水病に強いと言われている^{6,7)}。今回, 長期継代種苗と海産系種苗との交雑種苗の冷水病耐性について明らかにしたので, その概要を報告する。

材料と方法

供試魚 供試魚として, 継代数が異なる7種類の人工産種苗を用いた(表1)。本県の継代親魚を用いて生産した種苗, すなわち, '03年に28代目(以下, F28), '04年に29代目(以下, F29), '05年に30代目(以下, F30)の長期継代種苗, 木曾川産の海産系天然親魚を用いて生産した海産系1代目種苗(以下, F1), F28とF1の交雑種苗(以下, H1), その2代目及び3代目種苗(以下, H2及びH3)である。種苗はいずれも岡山県内で種苗生産され, その後, 岡山県水産試験場魚病指導センターに

て飼育したものである。

いずれの供試魚も冷水病の感染歴はなく, 保菌検査においても本疾病の原因菌 *Flavobacterium psychrophilum* (以下, 冷水病菌) は検出されなかった。

試験区 試験は'03年から'06年に計4回行った。試験1では, F28とそれに油性アジュバント添加ホルマリン不活化注射ワクチン(以下, 注射ワクチン)を接種した種苗の比較を行った。注射ワクチンの作成方法等は増成⁸⁾に従った。試験2では, F29, F29に注射ワクチンを接種した種苗, F1及びH1の比較を行った。試験3では, F30, F30に注射ワクチンを接種した種苗及びH2の比較を行った。試験4では, H3とH3に注射ワクチンを接種した種苗の比較を行った。

攻撃試験 増成⁸⁾の方法に準じて行った。なお, 水温は17℃に設定し, 14日間から28日間, 経過を観察し, 死亡率を産出した。死亡魚については, 外観症状を確認し, 改変TYE寒天培地⁹⁾及びTYFBS寒天培地⁹⁾を用いて腎臓から菌分離を行った。分離した菌はPCR法^{10,11)}により, 冷水病菌の確認を行った。

冷水病耐性の評価 各種苗の冷水病に対する抵抗性

表1 供試魚及び実験条件

試験No.	攻撃試験 開始日	供試魚の平均体重 (g/尾)							飼育日数	水温 (℃)
		長期継代種苗			海産系種苗	交雑種苗				
		F28	F29	F30	F1	H1	H2	H3		
試験1	2003/ 7/29	5.2							21	16.8-17.3
試験2	2004/ 7/12		12.2		9.0	10.9			28	15.5-17.8
試験3	2005/ 8/ 7			7.8			8.1		14	15.8-17.2
試験4	2006/ 7/ 1							6.8	21	15.8-16.5

*平成19年3月退職

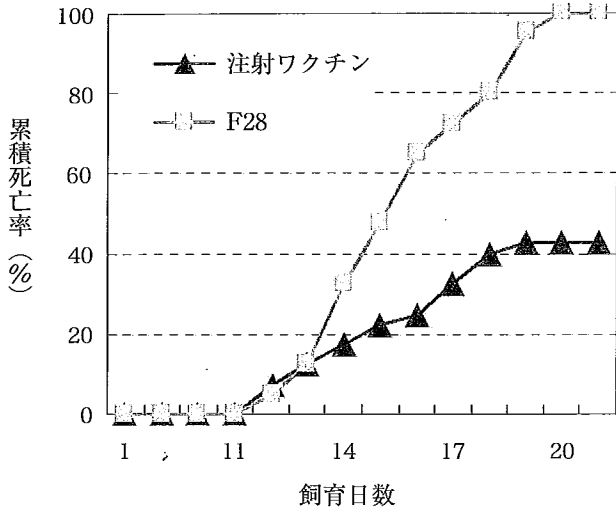


図1 試験1の累積死亡率

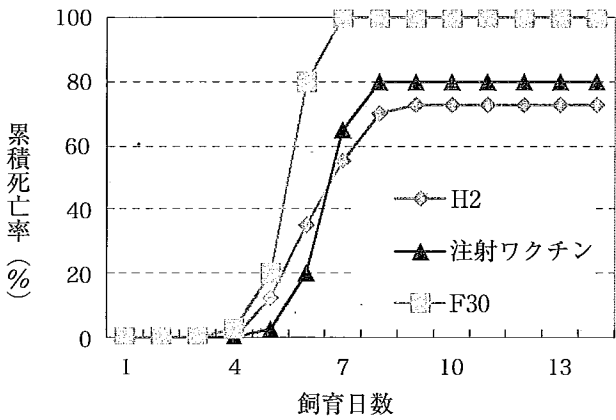


図3 試験3の累積死亡率

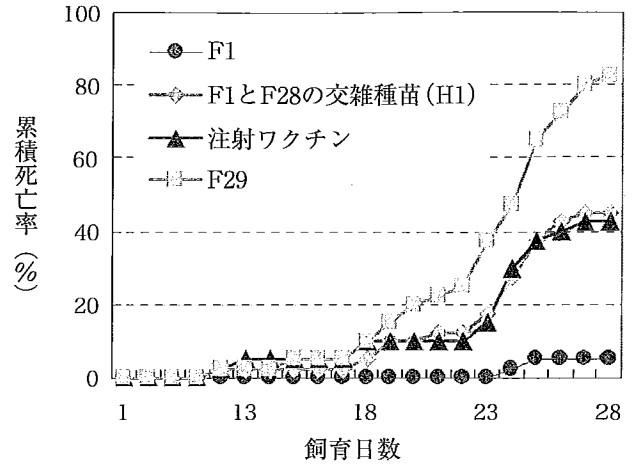


図2 試験2の累積死亡率

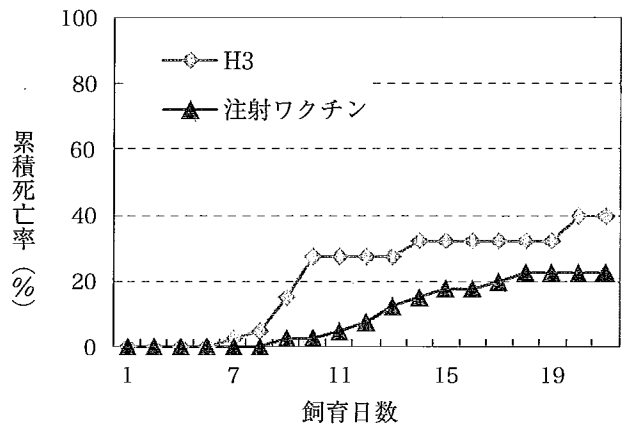


図4 試験4の累積死亡率

表2 各試験における相対生残率 (RPS及びRPS60, %)

	試験1		試験2		試験3		試験4
	注射ワクチン	F1	H1	注射ワクチン	H2	注射ワクチン	注射ワクチン
RPS60	61.5	92.3	42.3	42.3	56.3	75.0	—
RPS	57.5	93.9	45.5	48.5	27.5	20.0	43.8

は、累積死亡率及び長期継代種苗を対照区とした相対生残率 (以下、RPS及びRPS60) ^{12,13)}によって評価した。

結果と考察

各試験の累積死亡率を図1～4に、RPS及びRPS60を表2に示した。試験1では試験開始16日後にF28の死亡率が60%に達し、20日後に100%になった。一方、F28に注射ワクチンを接種した種苗は、16日後に25%、最終的に42.5%であった。試験2では、試験開始25日後にF29の死亡率が60%に達し、28日後に82.5%になった。F29に注射ワクチンを接種した種苗は、25日後に37.5%、最終的に42.5%であった。F1は、25日後に5%、最終的に5%であった。H1は、25日後に37.5%、

最終的に45%であった。試験3では試験開始6日後にF30の死亡率が80%に達し、7日後に100%になった。F30に注射ワクチンを接種した種苗は、6日後に20%、最終的に80%であった。H2は、6日後に35%、最終的に72.5%であった。試験4では試験開始10日後にH3の死亡率が30%に達し、20日後に40%になった。H3に注射ワクチンを接種した種苗は、10日後に15%、最終的に22.5%であった。

なお、ほとんどの死亡魚には冷水病特有の潰瘍がみられ、死亡魚全てから冷水病菌が確認された。

攻撃試験の結果から得られた死亡率、RPS及びRPS60から判断すると、F1は長期継代種苗と比較して冷水病に高い耐性を示し、これは増成⁹⁾の結果と合致した。

長期継代種苗とF1の交雑種苗H1及びH2については、長期継代種苗より高い耐病性を示したものの、F1ほどの効果はみられず、注射ワクチンを接種した長期継代種苗と同程度の有効性を示した。H3は、長期継代種苗と比較を行っていないが、死亡率及びH3に注射ワクチンを接種した種苗のRPSから、長期継代種苗より高い耐病性を持つものと考えられた。

交雑種苗は、海産系種苗との交雑によって、それらが持つ冷水病耐性の性質が遺伝された可能性がある¹⁴⁾が、継代による近交弱性、遺伝的変異性の減少^{15,16)}等を考慮すると、冷水病耐性が何世代まで引き継がれるかは不明であり、今後検討する必要がある。

放流種苗のみならず、アユ種苗の選定においては、海産系1, 2代目種苗⁶⁾だけではなく、H1, H2及びH3のような海産系種苗の交雑種苗の若い世代を用いることで、アユ冷水病被害の軽減が期待される。

要 約

1. 継代数が異なる人工産種苗を用い、冷水病耐性を比較した。
2. 累積死亡率は、長期継代種苗が82.5～100%、F1が5%、H1, H2及びH3の交雑種苗が40～72.5%であった。また、長期継代種苗に対する各種苗の相対生残率RPSは、注射ワクチンを接種した種苗(20～57.5%) ≤ 交雑種苗(27.5～45.5%) < 海産系F1(93.9%)であった。
3. アユ冷水病被害の軽減を図るためには、冷水病に強い海産系F1を種苗に用いることが最も効果的であるが、海産系種苗の交雑種苗H1, H2及びH3でも、効果がみられた。

文 献

- 1) H. Wakabayashi, T. Toyama and T. Iida, 1994: A study on serotyping of *Cytophaga psychrophila* isolated from fishes in Japan, *Fish Pathology*, 29 (2), 101-104.
- 2) 井上 潔, 2000: アユの冷水病, *海洋と生物*, 22, 35-38.
- 3) 若林久嗣, 2000: 冷水病の正体, *月刊釣り情報*, 2000年5月号, 58-63, ミリオンエコー出版株式会社, 広島.

- 4) 若林久嗣, 2004: 細菌性冷水病, 魚介類の感染症・寄生虫病(江草周三・若林久嗣・室賀清邦), 初版, 恒星社厚生閣, 177-183.
- 5) アユ冷水病対策協議会, 2004: アユ冷水病対策協議会取りまとめ, 平成16年3月, p24.
- 6) 増成伸文・難波洋平・植木範行, 2004: 継代数の異なる親魚を用いて生産したアユ人工産種苗の冷水病耐性の差, *岡山水試報*, 19, 17-20.
- 7) T. Nagai, T. Tamura, Y. Iida and T. Yoneji, 2004: Differences in Susceptibility to *Flavobacterium psychrophilum* among Three Stocks of Ayu *Plecoglossus altivelis*, *Fish Pathology*, 39 (3), 159-164.
- 8) 増成伸文・難波洋平・植木範行・河原栄二郎, 2001: アユの冷水病に対する注射ワクチンの予防効果, *岡山水試報*, 16, 49-57.
- 9) 中津川俊雄・今西裕一・新井 肇・永井崇裕・泉庄太郎, 2006: *Flavobacterium psychrophilum*のための新しい分離用培地, *京都府立海洋センター研究報告*, 28, 33-37.
- 10) アユ冷水病対策協議会, 2004: アユ冷水病防疫に関する指針, 平成16年3月, p16.
- 11) 吉浦康寿・釜石 隆・中易千早・乙竹 充, 2006: Peptidyl-prolyl cis-trans isomerase C 遺伝子を標的としたPCRによる *Flavobacterium psychrophilum* の判別と遺伝子型, *魚病研究*, 41 (2), 67-71.
- 12) 全国湖沼河川養殖研究会アユ冷水病研究部会, 2001: ワクチン試験, アユの冷水病研究(平成6年～平成11年の取りまとめ), 平成12年3月, p52.
- 13) AMEND.D.F, 1981: Portency testing of fish vaccines, *Develop. Biol. Standard.*, 49, 447-454.
- 14) 永井崇裕・坂本 崇, 2006: 異なるアユ系統間の冷水病感受性と免疫応答, *魚病研究*, 41 (3), 99-104.
- 15) 池田 実・高木秀蔵・堀江 源・谷口順彦, 2004: マイクロサテライトDNA分析によるアユ継代種苗の遺伝的変異性, 平成16年度日本水産学会大会要旨集2004, p151.
- 16) 谷口順彦・中嶋正道・池田 実・高木修蔵・谷口道子, 2005: アユの健苗性の促進に関する研究-人工種苗の遺伝的多様性と生態的特性の保全を目指して-, 高知県内水面種苗センター, p64.