

飼育用水の紫外線照射による生残率の向上について

白田 博

On the improvement of the survival rate by ultraviolet
irradiation into the rearing water

Hiroshi USUDA

養魚において 伝染性疾病が発生する場合の原因の一つは、飼育用水が病原体で汚染されていることであろう。特に、化学療法剤による治療が期待できないウイルス性疾病的発生予防については、飼育用水中のウイルス汚染を防ぐ管理が重要となる。飼育用水中にウイルスや病原体が含まれている場合、これらを殺菌するために、紫外線の照射が有効であることが明らかにされている。¹⁾⁻⁴⁾ また、紫外線を照射した用水でニジマス(*Salmo gairdneri*)の稚魚を飼育した時の伝染性疾病の予防効果についての報告もある。⁵⁾⁻⁶⁾

ここでは、アマゴ(*Onchorinchus rhodurus*)とニジマスの稚魚を対象に照射用水を用いて、FRPの水槽で試験的に飼育した結果とコンクリート池で事業的規模で飼育した結果について報告する。

実験の方法

実験—I

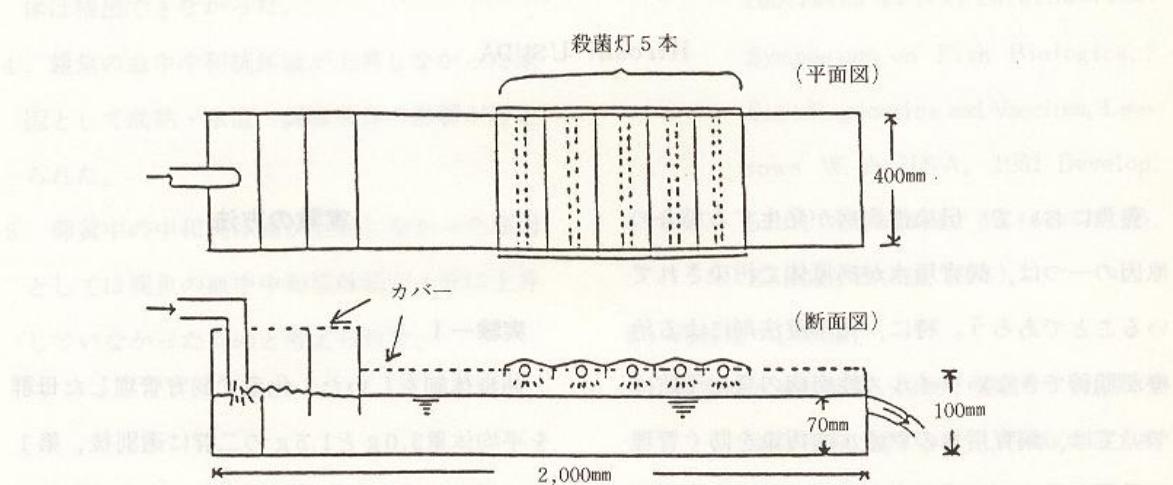
防疫体制をしいたふ化室で飼育管理した母群を平均体重3.0gと1.5gの二群に選別後、第1表に示すように、屋外と屋内の試験区にそれぞれ分養した。飼育用水は、井戸水を使用したが、この中には河川からの伏流水や養魚用水が流入しており、病原体で汚染されていると思われる。

屋外では、FRPの1.53m³水槽に平均体重3.0gのアマゴ稚魚を2,000尾ずつ収容し、1985年5月8日から7月21日まで飼育した。注水量は毎秒1ℓとした。殺菌灯は東芝製GL-15(15w)であり、第1図に示したように、ランプを5本並列につるした。

屋内では、屋外と同様の水槽に平均体重1.5gのアマゴ稚魚を1,000尾ずつ収容し、5月8日か

第1表 アマゴの飼育条件（実験—I）

項目	屋外		室内	
	照射区	対照区	照射区	対照区
供試尾数 (尾)	2,000	2,000	1,000	1,000
供試重量 (kg)	6.0	6.0	1.5	1.5
平均体重 (g)	3.0	3.0	1.5	1.5
試験期間	5月8日 ～7月21日	5月8日 ～7月21日	5月8日 ～9月27日	5月8日 ～9月27日
注水量 (ℓ/sec)	1.0	1.0	0.8	0.8
飼育槽 (L×W×Dm)	1.7×0.9×0.3	1.7×0.9×0.3	1.7×0.9×0.3	1.7×0.9×0.3
殺菌灯 (本)	5	無	5	無



第1図 殺菌灯照射装置

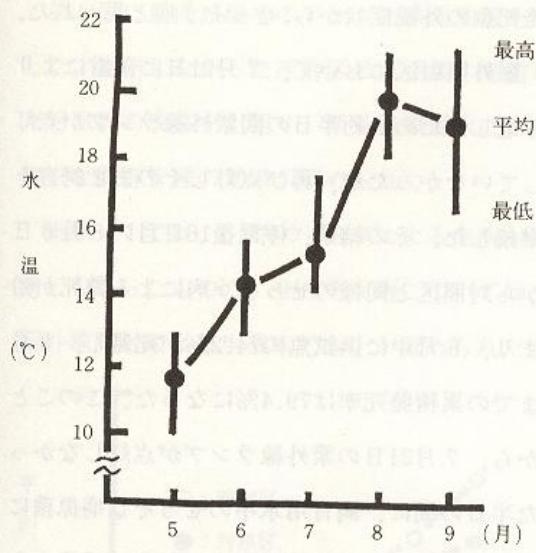
ら9月27日まで飼育した。注水量は毎秒0.8ℓとした。試験区の殺菌装置は屋外と同様である。

試験期間中の水温は、11.7～20.0℃であった（第2図）。給餌は、各区とも一日一回飽食量を与えた。

実験-II

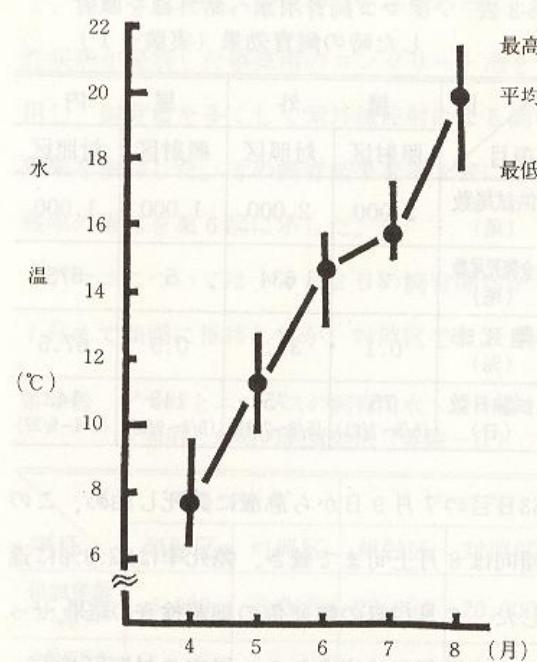
試験池は、従来事業用の稚魚生産に使用し、例年せっそう病やIHN等が発病するコンクリート池（18m³）であり、試験開始前にイソプロピ

ルアルコール（80%水溶液）で消毒した。供試魚は、防疫体制をしいたふ化室で飼育管理したアマゴとニジマスの稚魚である。アマゴは、平均体重1.0gの稚魚を各区6,000尾ずつ収容し、1986年4月2日から8月31日まで飼育した。ニジマスについては、平均体重3.1gの稚魚を20,000尾ずつ収容し、4月2日から5月21日まで飼育した（第2表）。照射区の殺菌灯は、実験-Iと同様に設置した。飼育用水は、実験-Iと同じ井戸水であり、毎秒2ℓの割合で注水した。試



第2図 飼育水温の推移（実験—I）

試験期間中の水温は 7.7~19.5°C であった(第3図)。給餌は 実験—I と同様であった。



第3図 飼育水温の推移（実験—IІ）

第2表 アマゴとニジマスの飼育条件（実験—IІ）

項目	アマゴ		ニジマス	
	照射区	対照区	照射区	対照区
供試尾数 (尾)	6,000	6,000	20,000	20,000
供試重量 (kg)	6.0	6.0	62.3	62.6
平均体重 (g)	1.0	1.0	3.1	3.1
試験期間	4月2日 ~ 8月31日	4月2日 ~ 8月31日	4月2日 ~ 5月21日	4月2日 ~ 5月21日
注水量 (ℓ/sec)	2.0	2.0	2.0	2.0
飼育槽 (L×W×Dm)	6×3×0.3	6×3×0.3	6×3×0.3	6×3×0.3
殺菌灯 (本)	5	無	5	無

結果及び考察

実験—I の飼育結果を第3表に、生残率の推移を第4図に示した。長野県水産試験場によれば、紫外線で用水を照射した直後に屋外光(350

~500nm)をあてると菌の回復率が高くなる可能性があるので、屋外池では照射効果の検討が必要であることを述べているが、本試験の結果では、その可能性は認められず、屋外、屋内の照射区の斃死率は、各々0.1%と0.5%であり、紫外線照射による生残率向上の効果が認められた。一方、対照区については、屋外では飼育開始後

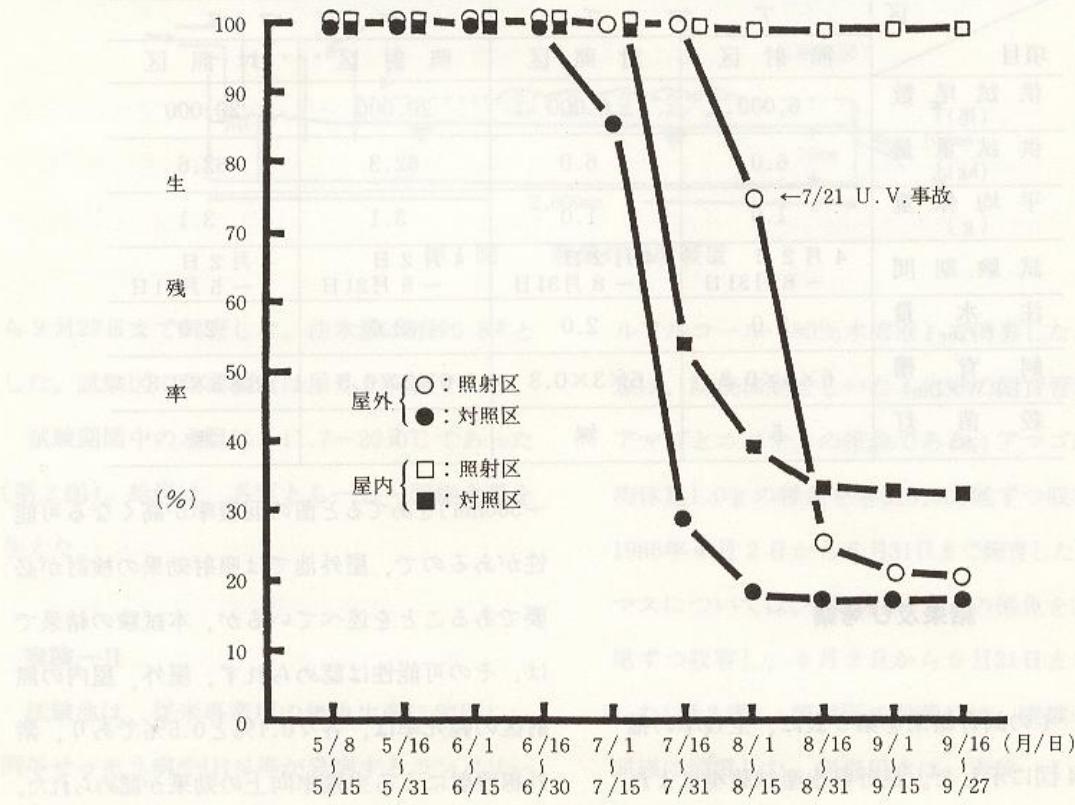
第3表 アマゴ飼育用水へ紫外線を照射した時の飼育効果（実験—I）

項目	区		屋外	屋内
	照射区	対照区	照射区	対照区
供試尾数（尾）	2,000	2,000	1,000	1,000
全斃死尾数（尾）	2	634	5	675
斃死率（%）	0.1	31.7	0.5	67.5
試験日数（日）	75 (5/8~7/21)	75 (5/8~7/21)	143 (5/8~9/27)	143 (5/8~9/27)

63日目の7月9日から急激に斃死し始め、この傾向は8月上旬まで続き、斃死率は82.9%に達した。7月12日の斃死魚の細菌検査の結果、せっそう病原菌が検出された。屋内の対照区でも、飼育開始後65日目の7月11日から斃死が始まり、8月中斃死が続き、斃死率は67.5%に達した。

斃死魚の外観症状から、せっそう病と思われた。

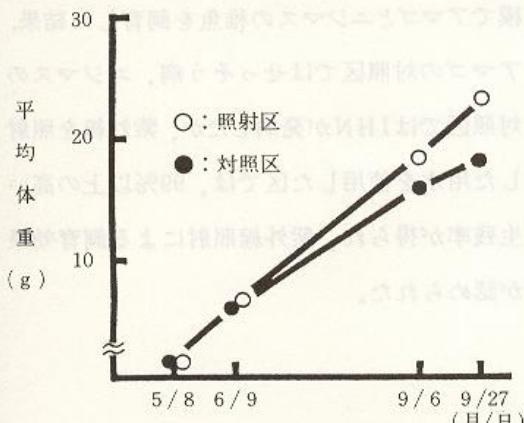
屋外照射区において、7月21日に落雷により停電したため、約半日の間紫外線ランプが点灯していなかったが、再び点灯しそのまま飼育を継続した。その結果、停電後16日目の8月6日から対照区と同様のせっそう病による斃死が始まり、8月中に供試魚の74.2%が死滅し、9月までの累積斃死率は79.4%になった。このことから、7月21日の紫外線ランプが点灯しなかった半日の間に、飼育用水中のせっそう病原菌に感染し、発病したものと考えられる。感染から発病までの潜伏期間は感受性の高い魚の場合、13~15°Cの温度下で1週間前後といわれている⁷⁾が、本試験の場合は、飼育環境条件にもよるが、それよりも長かった。



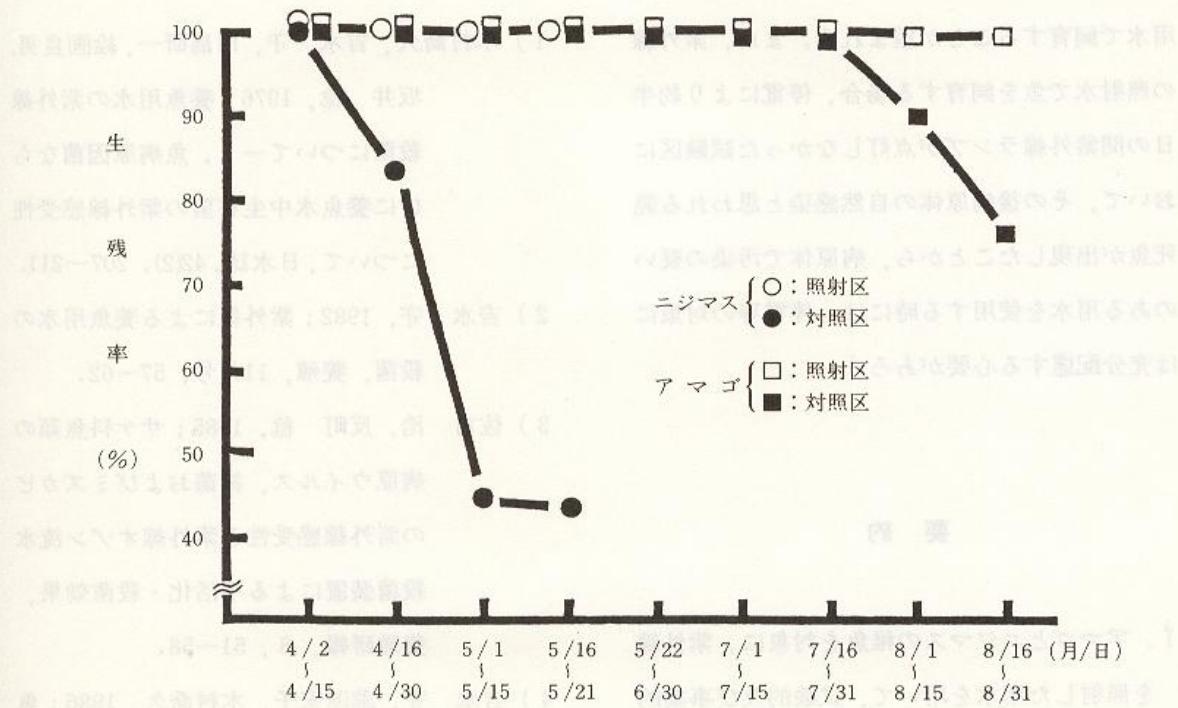
第4図 各区の生残率の推移（実験—I）

第5図に屋内試験でのアマゴの成長曲線を示した。発病しなかった照射区の成長は、発病した対照群の成長を上回り、紫外線照射水による健全な飼育管理の効果が認められた。

実験-Iでは、IHNウイルスによる疾病が発病しなかったものの、せっそう病については、紫外線照射による生残率の向上が認められたの



第5図 アマゴの成長曲線（実験-I）



第6図 各区の生残率の推移（実験-II）

で、実験-IIでは、従来せっそう病やウイルス性疾患が発病した事業用のコンクリート池を使用し、飼育量を多くして紫外線照射による飼育効果を検討した。その飼育結果を第4表に、生残率の推移を第6図に示した。

アマゴについては、4月2日の飼育開始から7月まで順調に推移したが、対照区では8月か

第4表 アマゴとニジマスの飼育用水へ紫外線を照射した時の飼育効果（実験-II）

項目	アマゴ		ニジマス	
	照射区	対照区	照射区	対照区
供試尾数(尾)	6,000	6,000	20,000	20,000
全斃死尾数(尾)	54	1443	26	11,326
斃死率(%)	0.9	24.1	0.1	56.6
試験日数(日)	152 (4/2~8/31)	152 (4/2~8/31)	50 (4/2~5/21)	50 (4/2~5/21)

らせっそう病による斃死が発生し始めたので、オキソリン酸の経口投与を一週間続けたが、8ヶ月中の斃死率は24.1%となった。一方、ニジマスは、飼育開始後27日目の4月28日からIHNによる斃死魚が急激に出現し始め、5月15日までの斃死率は55.1%となったが、その後は終息に向かった。紫外線照射区の斃死率は、アマゴが0.9%，ニジマスが0.1%と極めて低かった。魚種により斃死の原因が異なったが、せっそう病原菌やIHNウイルスは紫外線に対する感受性が高いことが分かっており^{3) 4)}、照射区での生残率の向上は、紫外線照射の効果と考えられる。

以上のように、飼育用水に紫外線を照射することは、せっそう病とIHNの予防に効果が認められ、事業的にも有効であることが証明された。特に、IHNについては、確実な治療方法がないことから、被害率の高い稚魚期の間、殺菌した用水で飼育することが望まれる。また、紫外線の照射水で魚を飼育する場合、停電により約半日の間紫外線ランプが点灯しなかった試験区において、その後病原体の自然感染と思われる斃死魚が出現したことから、病原体で汚染の疑いのある用水を使用する時には、停電等の対策には充分配慮する心要があろう。

要 約

- アマゴとニジマスの稚魚を対象に、紫外線を照射した用水を用いて、試験的及び事業的に飼育し、紫外線照射による生残率の向上に

について検討した。

- アマゴ稚魚を屋外と屋内でFRPの水槽(1.53m³)内で飼育した結果、屋外、屋内ともに、対照区ではせっそう病が発病したが、紫外線を照射した用水を使用した区では、99%以上の高い生残率が得られた。
- 屋外のコンクリート池(18m³)で事業的規模でアマゴとニジマスの稚魚を飼育した結果、アマゴの対照区ではせっそう病、ニジマスの対照区ではIHNが発病したが、紫外線を照射した用水を使用した区では、99%以上の高い生残率が得られ、紫外線照射による飼育効果が認められた。

文 献

- 木村喬久、吉水 守、田島研一、絵画良男、坂井 稔、1976；養魚用水の紫外線殺菌について—I、魚病原因菌ならびに養魚水中生存菌の紫外線感受性について、日本水誌、42(2)、207—211。
- 吉水 守、1982；紫外線による養魚用水の殺菌、養殖、11月号、57—62。
- 佐古 浩、反町 稔、1985；サケ科魚類の病原ウイルス、細菌およびミズカビの紫外線感受性と紫外線オゾン流水殺菌装置による不活化・殺菌効果、養殖研報、8、51—58。
- 吉水 守、瀧澤宏子、木村喬久、1986；魚類病原ウイルスの紫外線感受性、魚

- 病研究, 21(1), 47—52.
- 飼育水の紫外線照射のIHN予防効果
- 5) 長野県水産試験場, 1984; 簡易型の殺菌灯
について(資料), 埼玉水試研報, No.45,
の照射装置による水の殺菌, 第9回
86—89.
- 全国養鱈技術協議会資料.
- 7) 江草周三; 魚の感染症, 恒星社厚生閣, 144—
- 6) 田中深貴男, 田中繁雄, 飯野哲也, 1986; 145.