

## ハダムシ被害軽減・省力化試験

増養殖環境課 黒原 健朗

## 1 はじめに

ブリ属魚類でみられるハダムシ症は単生虫の一種、*Benedenia seriola* 及び *Neobenedenia girellae* (以下、“ハダムシ”はこれら2種の総称とする)による寄生虫症であり、高知県のぶり、かんぱち養殖に甚大な被害をもたらしている。

ハダムシの寄生を顕著に受けた魚は著しい摂餌不良となり、成長停滞が生じるほか、虫体を落そうとして体を擦りつけることにより生じる脱鱗やびらんが他の病原体の感染門戸となりうることから<sup>1)</sup>、ハダムシ対策は他の疾病への対策としても重要である。

養殖現場でのハダムシ駆除には専ら淡水浴が行われているが、使用する水道水や生簀網の交換に多大な経費と労力を費やしているのが現状であり、より効果的な駆除方法の開発が求められている。

そこで、本事業では、新たなハダムシの防除法として、生簀網の遮光の有効性を検証した。また、淡水浴作業の省力化に資するため、網替え・淡水浴間隔が寄生強度に及ぼす影響を調べた。

## 2 遮光による寄生率の軽減の検討

ハダムシの仔虫は正の走光性を示すことから、遮光により仔虫の浮上の抑制が期待できる<sup>2, 3)</sup>。そこで、上部を遮光した生簀にカンパチを収容し、ハダムシ寄生に対する軽減効果を調べた。

## (1) 材料及び方法

水産試験場地先の占有海面において、小割生簀(3.3m 角化繊製網、以下「小割」)の上部を市販の黒色寒冷紗(遮光率 90% (規格#11))で覆った遮光区と遮光を行わない対照区の2区を設定し(図1)、人工産カンパチ(平均体重 1.2kg)を65尾ずつ収容して平成27年9月15日~11月10日の56日間飼育し、ハダムシの寄生状況を比較した。

試験期間中、表層と水深1mにおける塩分濃度を1日1回測定するとともに、試験区周辺に温度データロガー(Onset社製、以下データロガー)を1台設置し、水深1mにおける午前9時の水温を毎日記録した。なお、各区には市販のブリ用EP飼料を週3回の頻度で飽食量を投与した。また、試験終了時に供試魚を別の生簀に移動させた後、遮光区の中心部の水深1mにおける午前6時~18時の照度を照度測定用ペンダントロガー(Onset社製、以下ペンダントロガー)により20分おきに測定した。

ハダムシのサンプリングは、試験開始から14日毎に各区から供試魚15尾を無作為に抽出して行い、水道水を満たした100Lコンテナ中に供試魚を個別に投入し、魚体の表面を素手でまんべんなく擦ってハダムシを剥離させ、排水しながら排水口に設置したゴースネットに集めた。さらに、別の水道水とともにそのハダムシを300mL広口T型瓶に回収したものを実験室に持ち込み、Kinami *et al.* (2005)の分類法に従い、生物顕微鏡下(×40)で種ごとに1尾当たりの付着数を計数した。また、サンプリング時には生簀の網換えを実施した。

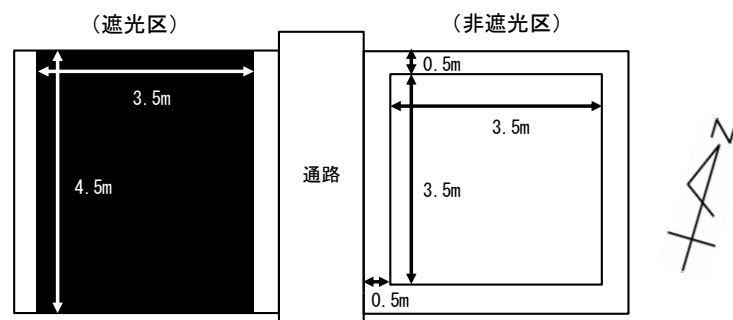


図1 遮光用寒冷紗の設置方法

## (2) 結果

### 飼育環境と給餌量

水温、塩分及び照度の推移を図 2、図 3 及び図 4 に示した。試験開始 8 日後に、まとまった降雨により水温と塩分が一時的に低下したが、その後は安定して推移し、試験期間中の水温は 21.3~28.2℃ (図 2)、塩分は表層で 6.1~32.2‰、水深 1m で 15.4~32.0‰ の範囲にあった (図 3)。対照区の照度は午前 7 時から徐々に上昇し 11 時にピークとなった。その後、13 時 30 分まではおよそ 3000 ルクスで変動し、それ以降は急激に低下して午後 4 時以降は 1000 ルクス未満となった。一方、遮光区では、14 時~16 時に生じた 1000 ルクス程度の一時的な射しこみを除いて、ほぼ遮光状態が維持された (図 4)。また、飼育期間中の総給餌量 (湿物重量) は対照区で 29.7kg、遮光区で 33.2kg となり、遮光区の方がやや多かった。

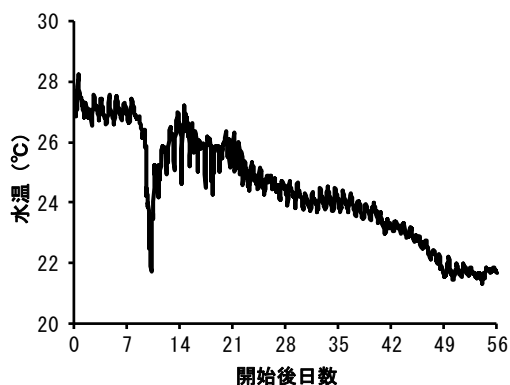


図 2 試験期間中の水温の推移

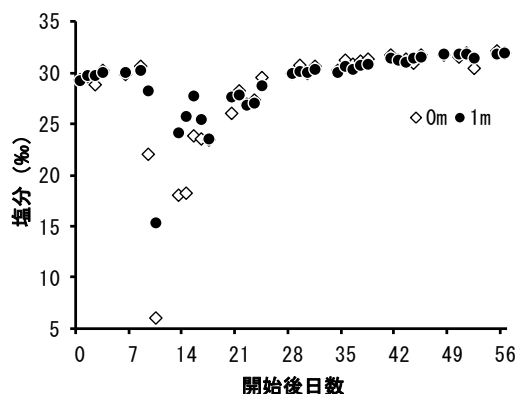


図 3 試験期間中の塩分の推移

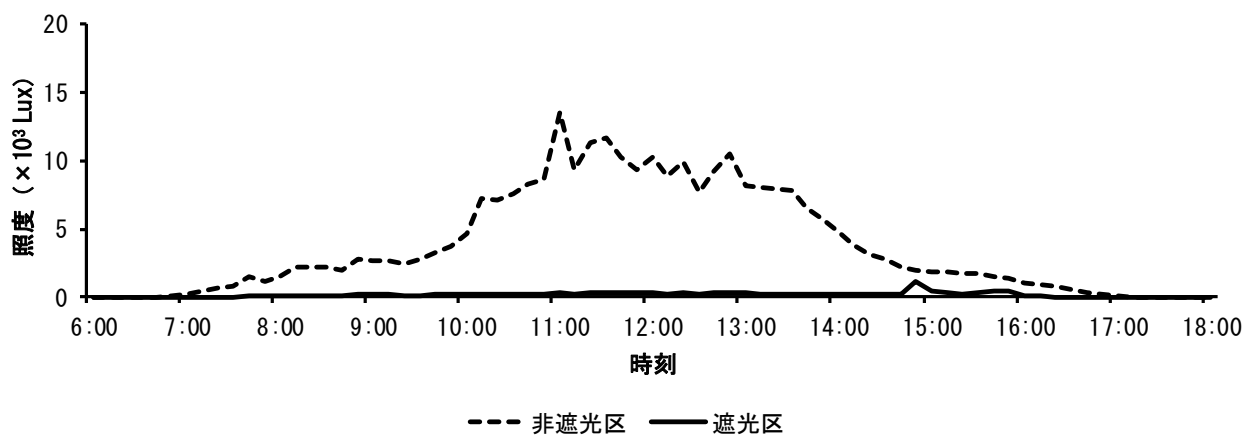


図 4 試験生簀の照度の推移

### ハダムシの寄生状況の比較

いずれの区においても、飼育開始から 14 日後にはハダムシの寄生が認められ、42 日後には寄生数が著しく増加した。ただし、対照区と遮光区における 42 日後の 1 尾当たりの平均寄生数はそれぞれ 131 個体/尾、及び 85 個体/尾であり、遮光区の方が有意に少なかった ( $P < 0.1\%$  T 検定)。その後、寄生数は両区ともに減少に転じ、56 日後には対照区で 39 個体/尾、遮光区で 35 個体/尾となった (図 5)。一方、寄生種は両区ともに 28 日後までは *N. girellae* のみであったが、42 日後には *B. seriola* が対照区で 0.1%、遮光区で 0.2% 認められ、56 日後には対照区で 8.6%、遮光区で 7.5% に増加した (表 1)。

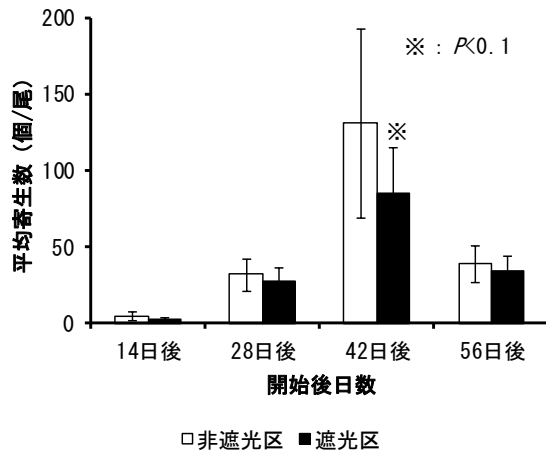


図5 試験期間中の平均寄生数の推移

表1 ハダムシの種組成 (%)

試験区	非遮光区		遮光区	
	<i>B. seriola</i>	<i>N. girellae</i>	<i>B. seriola</i>	<i>N. girellae</i>
14日後	0.0	100.0	0.0	100.0
28日後	0.0	100.0	0.0	100.0
42日後	0.1	99.9	0.0	99.8
56日後	8.6	91.4	7.5	92.5

### (3) 考察

遮光区の平均寄生数は試験期間を通じて対照区より低く、両区で寄生のピークを示した42日後における遮光区の平均寄生数は対照区のおよそ65%と有意に低い値を示した。このことから、遮光は養殖カンパチへのハダムシの寄生を軽減させる手段として有効であると考えられた。ただし、養殖現場では長期間にわたる完全な遮光状態の維持が困難であること、及び寄生数が有意に減少したのは寄生のピーク時のみであったことなどから、遮光は淡水浴の効果を持続させるための補助的な手段にとどまると考えられる。その一方で、遮光区では摂餌量が増加し、生簀網への付着物が軽減されるなど、副次的な効果が認められたことから、遮光飼育による養殖魚へのストレスや網替え作業の軽減効果については検討の余地があると考えられる。

ハダムシの寄生強度は水温の影響を大きく受け、低水温では低下することが知られている。したがって、両区でみられた42日後から56日後にかけての顕著な寄生総数の減少は、この期間に生じた、23℃～21℃への水温低下に伴うものと考えられる。一方、10月上旬に当たる、28日後までのハダムシの種組成は高水温型の *N. girellae* のみで占められていたが、42日後には *B. seriola* の寄生が認められ、56日後には比率がやや増加する傾向が見られた。このことは、この時期には、より低水温を好む *B. seriola* への遷移が始まっていたことを示唆している。したがって、11月以降の水温下降期から低水温期におけるハダムシの寄生状況についてもモニタリングが必要であると考えられる。

## 3 網替え・淡水浴間隔が寄生率に及ぼす影響

ハダムシの駆除作業の効率化を図るため、小割生簀で飼育したカンパチについて網替え及び淡水浴の間隔とハダムシの寄生数の関係を調べた。

### (1) 材料及び方法

試験は前述と同じ規格の小割生簀を用いて表2に示した条件で実施した。すなわち、網替えと淡水浴の間隔を14日(以下14日区)と21日(以下21日区)の2区に設定して人工産カンパチを7月14日～12月22日の161日間飼育し、1尾当たりのハダムシ寄生数の推移を比較した。寄生数を季節ごとに比較するため、試験期間を4期間に区分し、各試験の終了時と開始の間には19～34日間の間隔を空け、赤潮の発生や豪雨の影響を避けて両区の網替えと淡水浴を同時に行った後、次の試験を開始した。

試験期間中は、市販のブリ用EPを週3日の頻度で飽食量を投与し、表層と水深1mにおける水温及び塩分濃度を1日1回測定した。ハダムシのサンプリングは両区とも15尾から行い、サンプリング方法及び計数の手順は前述のとおりとした。

表 2 試験条件

試験期間	14日区			21日区		
	收容尾数	計数日	開始時平均体重 (g)	收容尾数	計数日	開始時平均体重 (g)
I 期 7/14~8/4	71	7/28	1,081	71	8/4	1,091
II 期 8/26~9/16	71	9/9	1,373	71	9/16	1,445
III 期 10/21~11/11	71	11/4	1,901	71	11/11	2,001
IV 期 12/1~12/22	50	12/15	2,264	50	12/22	2,388

(2) 結果

飼育環境

水温、塩分を図 6 に示した。各試験期間の水温は I 期及び II 期ではそれぞれ 25.4~30.0℃ 及び 26.0~28.8℃ の範囲で上昇した後、III 期及び IV 期では 23.7~21.5℃、20.2~16.6℃ の範囲で降下に転じた。塩分は、I 期、II 期及び IV 期では降雨の影響による一時的な低下に伴い大きく変動したが、III 期では安定して推移した。

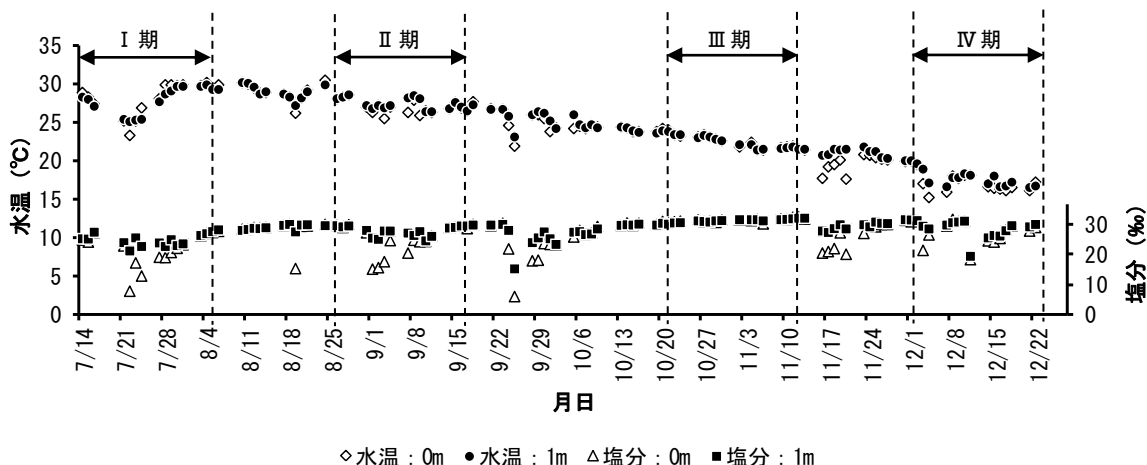


図 6 水温、塩分の推移

ハダムシの寄生状況の比較

いずれの区においても、試験期間を通じてハダムシの寄生が認められ、後半ほど平均寄生数が増加する傾向を示した。また、14日区の平均寄生数は 1.2~24 個体/尾、21日区は 2.4~54 個体/尾と総じて 21日区の方が多く、II 期以降では両区間で有意差が認められた (表 3、 $P < 0.05$  T 検定)。

各区の種組成は各試験期間で大きく変化し、14日区では I 期において *B. seriola* の比率が 69.6% と高かったが、II 期では *N. girellae* のみとなった後、III 期以降に再び *B. seriola* が

表 3 ハダムシの寄生数

	14日区			21日区		
	検査尾数 (尾)	総寄生数 (個体)	平均寄生数 ± S. D. (個体/尾)	検査尾数 (尾)	総寄生数 (個体)	平均寄生数 ± S. D. (個体/尾)
I 期	15	23	1.2 ± 1.5	15	48	2.4 ± 2.0
II 期	15	147	7.4 ± 2.4	15	341	17.1 ± 6.7 ※
III 期	15	482	24.1 ± 7.7	15	712	35.6 ± 12.5 ※
IV 期	15	325	23.2 ± 8.1	15	759	54.2 ± 10.8 ※

※ :  $P < 0.05$

表 4 ハダムシの種組成 (%)

	14日区		21日区	
	<i>B. seriolae</i>	<i>N. girellae</i>	<i>B. seriolae</i>	<i>N. girellae</i>
I 期	69.6	30.4	14.6	85.4
II 期	0.0	100.0	17.3	82.7
III 期	5.6	94.4	17.3	82.7
IV 期	75.7	24.3	80.0	20.0

現し、IV期に75.7%まで著しく増加した。これに対し21日区ではI～III期まで*B. seriolae*が14.6～17.3%と一定の比率で推移した後、IV期に80.0%まで著しく増加した(表4)。

### (3) 考察

本試験の結果、ハダムシに対する網換え、淡水浴の駆除効果は14日間隔の方が21日間隔より高いこと、いずれの試験期間においても網替え、淡水浴の期間を1週間延長することにより平均寄生数が増加すること、及び特に寄生強度が増加する10月以降にはその差が2.3倍と顕著に拡大することが明らかとなった。したがって、特に寄生強度が増大する秋期には網替えと淡水浴の頻度をさらに増やす必要があると考えられた。

試験期間の前半におけるハダムシの種組成の推移は14日と21日間隔で異なる傾向を示したが、12月以降のIV期ではいずれの区でも*B. seriolae*の比率が顕著に上昇した。前述の試験では水温が20℃以下に低下する12月以降の種組成については不明であったが、本試験では水温が降下に転じた11月以降にも“ハダムシ”の平均寄生数の増加が認められたことから、優占種が*B. seriolae*に遷移することにより水温下降期から低水温期においても被害が生じるおそれがあると考えられた。

海面における長期試験では飼育環境の変化に影響されることから、結果の再現性を高めるため、今後は環境要因を制御した陸上水槽での試験も必要と判断された。

## 4 要約

- ・生簀网上部の遮光はハダムシの寄生強度を軽減させるのに有効であるが、淡水浴の補助的な手段にとどまる。
- ・ハダムシに対する網換え、淡水浴の駆除効果は14日間隔の方が21日間隔より高い。
- ・ハダムシの寄生強度が増加する秋期には網換え淡水浴の頻度をさらに増加させる必要がある。
- ・優占種が遷移することにより、水温が低下する11月以降にもハダムシの被害が生じる恐れがある。

## 5 参考文献

- 1) 江草周三. 吸虫症. 魚の感染症 1978 ; 465-466.
- 2) Sho Shirakashi, Chihaya Hirano, Asmahani binti Asmara, Noorashikin binti Md Noor, Katsuya Ishimaru, Shigeru Miyashita . Shading Reduces *Neobenedenia girellae* Infection on Cultured Greater Amberjack *Seriola dumerili*. Fish Pathology 2013 ; 48(1) : 25-28.
- 3) 村瀬拓也. 柳宗悦・和田和彦. 安全・安心な養殖魚生産技術開発事業－II. 平成23年度鹿児島県水産技術センター事業報告書 2013 ; 173-175.
- 4) Kinami R, Miyamoto J, Yoshinaga T, Ogawa K and Nagakura Y. A Practical Method to Distinguish between *Neobenedenia girellae* and *Benedenia seriolae*. Fish Pathology 2005 ; 40(2) : 63-66.