

現場における養殖ヒラメの疾病対策

水野 芳嗣

三瓶湾漁業協同組合

1. 1986年の全国的なエドワージェラ症(*Edwardsiellosis*)の大発生以来、養殖ヒラメ(Japanese Flounder)における有効な疾病対策が必要となった。1980年頃から商業ベースのヒラメ養殖が各地で行われるようになったが、その当時の疾病といえば、稚魚期のトリコジナ症(*Trichodinosis*)や白点症(White spot disease)等の寄生虫症が散発的に発生するだけで、経営に影響を与えるような被害は、出荷直前の成魚の穴あき病ぐらいであった。1992年の三瓶湾内における被害量は69,481kgで、生産量の28%に及んでおり、年間に発生した魚病の種類は、14種類に達している。このように養殖ヒラメの疾病は被害量、種類ともに年々増加傾向にあり、本格的に疾病対策に乗り出さなくてはならない時期にきていると思われる。

三瓶湾漁協では、1982年に魚病研究室を開設し、ヒラメ養殖の初期の頃から魚病診断、薬剤感受性検査、水質検査等を実施して疾病対策に取り組んでいる。ここでは、湾内における養殖現場での、疾病対策事例を、予防対策と治療対策に区分して紹介する。

Key Words : *Paralichthys olivaceus*, Prevention, Therapy

I. 予防対策事例

1. 魚体観察による異常の発見方法

体色の黒化や外傷、異常遊泳、摂餌不良等の段階になってから、魚群の異常に気付いたのでは、疾病の早期発見という点においては十分とは言えない。特に急を要する稚魚期においては、もう少し前の段階で危険を知る必要がある。

魚群においては、水槽のある箇所にかたまって群れを形成している状態が良い。水槽の全面にばらけている時は、状態が悪いと判断してまず間違いはない。個体の観察では、Fig. 1に示したように、鰭の周辺部が透明に見えるものは状態が良い。状態が悪くなってくると白濁してくる。尾鰭の形状では、健康なものは、扇形にしっかりと開いており、状態が悪くなってくるとしぼんでくる。

2. 敷砂による穴あき病の予防効果

1) 目的：ヒラメの穴あき病は、商業的な養殖業の開

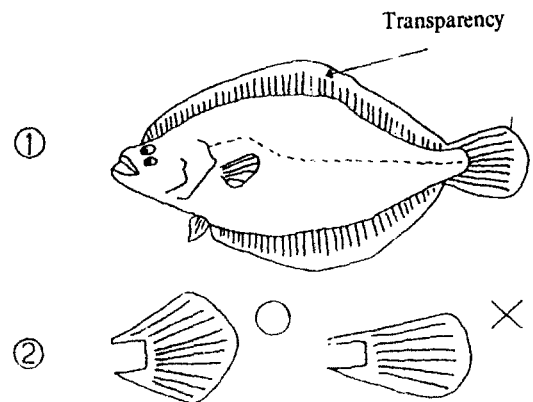


Fig. 1. An observation method to check the health of flounder fry.

始当初から発生しているが、未だに原因が不明で、治療対策も確立されておらず、予防措置が重要な疾病のひとつである。穴あき病の罹病魚を砂の中に入れると治癒する場合があるという事例に着目し、敷砂による予防効果の検討を行った。

2) 材料および方法：供試魚は平均魚体重500gのヒラ

メ1年魚で、試験区および対照区に各々2,000尾ずつ分養した。試験区には粒径0.5~1.0mmの浜砂を240kg投入し、対照区は無処理とした。飼育方法は、両区とも64tの角型水槽を使用し、毎日餌を与え(日間給餌率1.0%)、流水飼育(換水率20回転/日)した。試験期間は1991年12月5日から同年3月5日までの約3か月間とし、1か月ごとに症状の現れた個体を取上げ、累積の発症尾数を調査した。

3) 結果および考察: Fig. 2に、穴あき病に対する敷砂の予防効果を示した。すなわち、対照区が3か月間に27尾発症したのに対して、試験区の方は本症の発生が全く見られず、顕著な予防効果が認められた。なお、試験期間中の水温は、13.0~18.4°Cであった。

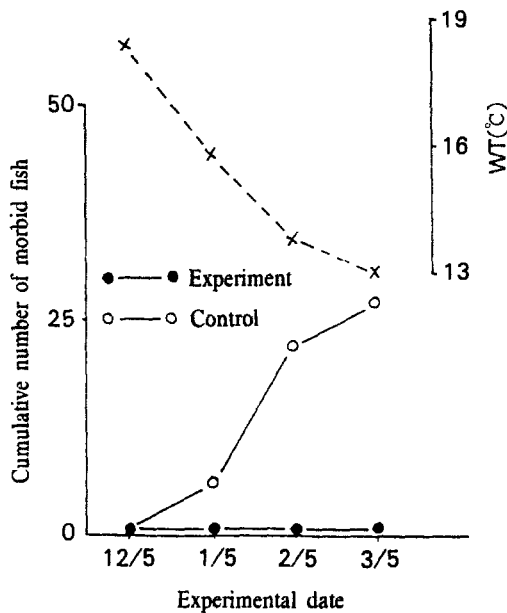


Fig. 2. Preventive effects of a sand substrate on ulcerative disease.

3. 銅イオンによる寄生虫症予防効果

1) 目的: ホルマリンが使用禁止になって以来、ヒラメの寄生虫症に対する効果的な治療薬はない。そこで、以前から寄生虫の駆除に効果があると評価されている銅イオンを利用しての予防効果を検討した。

2) 材料および方法: 供試魚は平均全長7cmのヒラメ稚

魚で、試験区および対照区に各々5,000尾ずつ分養した。試験区には銅イオン発生装置(KIHS-S-501、K社製)を設置し、飼育水中の銅イオン濃度が0.5ppmとなるようにセットした。対照区は無処理とした。飼育方法は、両区とも64tの角型水槽を使用し、毎日餌を与え(日間給餌率3.5%)、流水飼育(換水率15回転/日)した。試験期間は1992年3月1日から同年6月1日までの3か月間とし、期間内の寄生虫症による累積へい死尾数を調査した。

3) 結果および考察: 期間中に発生した寄生虫症は、トリコジナ症とスクーチカ症で、試験区および対照区ともに認められた。Fig. 3に、銅イオン発生装置による寄生虫症の予防効果を示した。3か月間に試験区のへい死尾数は23尾であったのに対して、対照区では257尾となり、顕著な予防効果が認められた。また、寄生虫症以外の被害(滑走細菌症、ピブリオ病等)も試験区の方が極端に少なかった。なお、試験期間中の水温は12.5~18.8°Cであった。

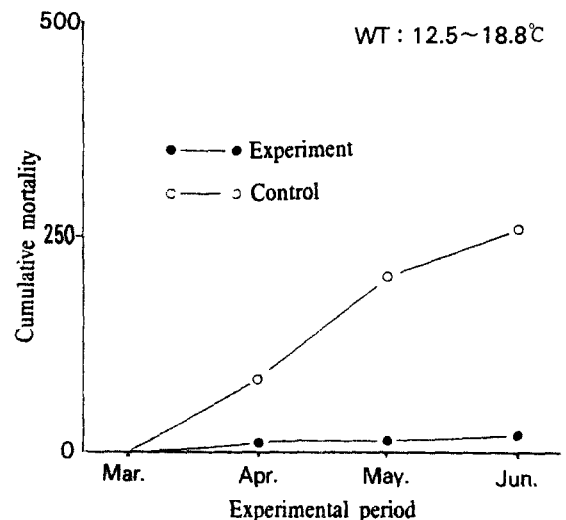


Fig. 3. Preventive effects of copper ion on parasitic disease.

4. 低密度飼育によるエドワジェラ症予防効果

1) 目的: エドワジェラ症の被害の軽減を目的として、低密度飼育による本症の予防効果を検討した。

2) 材料および方法: 供試魚は同一種苗のヒラメ1年魚

で、試験区は平均魚体重350gのものを2,054尾、対照区には平均魚体重320gのものを3,124尾収容した。両区とも64Lの角型水槽を使用し、飼育密度は試験区が11.2kg/m³、対照区は15.6kg/m³に設定した。飼育方法は、毎日餌を与え(日間給餌率4.0%)、流水飼育(換水率24回転/日)とした。試験期間は1990年8月24日から同年9月8日までの16日間とし、期間中の飼育密度の差によるへい死状況を調査した。

3) 結果および考察: Fig. 4に、エドワージェラ症に対する飼育密度の差によるへい死状況を示した。両区とも8月27日頃より、本症によるへい死が本格的に始まり、9月3日前後にピークとなった。このようにへい死傾向は類似していたが、へい死亡率にはかなりの差がみられ16日間の累積へい死亡率は、試験区が2.4%、対照区は5.0%であった。また、対照区は5日間のOTC(塩酸オキシテトラサイクリン)の経口投与も行ったが、試験区の2倍以上の被害が認められた。このように疾病が同時に発生した場合においても、低密度飼育をしている方がへい死亡率が低く、被害を最少限度に抑えられる場合が、養殖現場では多く見られる。なお、試験期間中の水温は、24.3~25.9°Cであった。

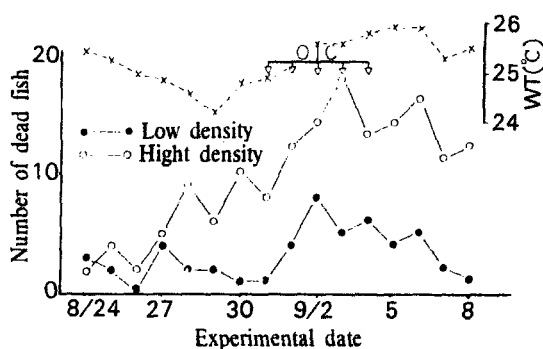


Fig. 4. Influence of the stocking density on the mortality caused by edwardsiellosis.

5. 成長差によるエドワージェラ症予防効果

1) 目的: 経験的に本症の被害は、同一種苗、同一条件で飼育した場合、魚体の小さなものほど被害が大きい

傾向にある。そこでサイズの異なる魚群における本症発生時の被害状況を比較検討した

2) 材料および方法: 供試魚は同一種苗のヒラメ1年魚で、大型魚区は平均魚体重475gのものを1,500尾、小型魚区には平均魚体重250gのものを3,000尾収容した。両区とも64Lの角型水槽を使用し、飼育密度は大型魚区が11.1kg/m³、小型魚区は11.7kg/m³となった。飼育方法は毎日餌を与え(日間給餌率3.5%)、流水飼育(換水率20~24回転/日)とした。試験期間は1989年10月1日から同年12月31日までの3か月間とし、期間中の成長差によるへい死状況を調査した

3) 結果および考察: Fig. 5に、エドワージェラ症に対する魚体の成長の差によるへい死状況を示した。小型魚区では当初より本症の被害が大きく、オキシリン酸による投薬をしたにもかかわらず、最終的な累積へい死亡率は13.2%であった。一方大型魚区では3か月間僅かな被害のみみられず、累積へい死亡率は0.6%であった。このように本症の予防対策には、早期に種苗を導入し、発生のピークまでにある程度の大きさに成長させておくことが、有効であると思われた。

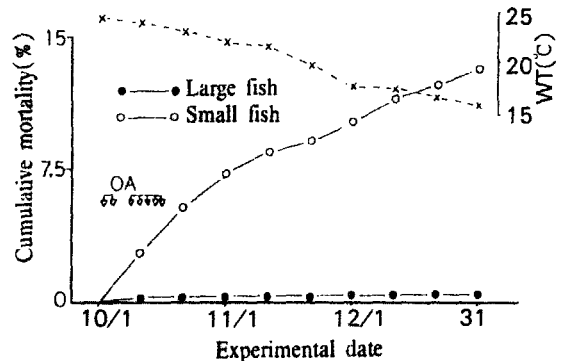


Fig. 5. The difference of susceptibility to edwardsiellosis between large fish and small fish.

6. 罹病魚除去によるリンホシスチス病予防効果

1) 目的: リンホシスチス症の被害の軽減を目的として、罹病魚の積極的な除去による、非発症魚群の予防効果を検討した。

2) 材料および方法：供試魚は同一種苗のヒラメ2年魚で、試験区は平均魚体重520gのものを1,280尾、対照区には平均魚体重500gのものを1,331尾収容した。両区とも56 tの角型水槽を使用し、飼育密度は両区とも11.9kg/m²であった。5月20日に本症の発症魚を調査したところ、試験区は7尾、対照区は4尾であった。試験区の7尾は全て除去し、対照区の4尾はそのまま水槽内に残し試験を開始した。飼育方法は毎日餌を与え(日間給餌率2.5%)、流水飼育(換水率20回転/日)した。試験期間は1992年5月20日から同年6月20日とし、発症魚を除去した試験区とそのまま残した対照区の、1か月後の本症の発症状況を調査した。

3) 結果および考察：Fig. 6に、リンホシスチス病に対する罹病魚除去による予防効果を示した。試験区は1か月後の6月20日に2尾の発症魚が確認されたのに対して、対照区では12尾であった(5月20日に4尾発症していたので、新しく発症したのは8尾である)。このことから罹病魚の積極的な除去は、本症に対して予防効果があり、本症の被害の軽減には有効な手段であると思われた。

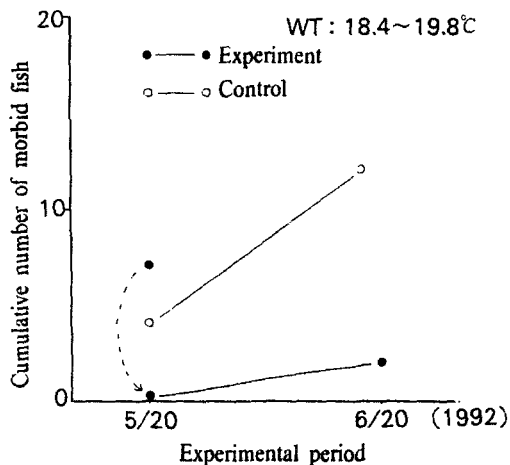


Fig. 6. Preventive effects of removal of the diseased fish on lymphocystis.

7. バイウォーターによる稚魚期の疾病予防効果

1) 目的：病気に罹りにくく、成長の良い健康な魚を飼育するという目的で、バイウォーターを餌に添加して

与え、稚魚期の疾病予防効果を検討した。

2) 材料および方法：供試魚は平均全長5cmのヒラメ稚魚で、試験区および対照区とも各々7,000尾ずつ、25tの角型水槽に収容した。飼育方法は毎日2回餌を与え(日間給餌率1.0~3.5%)、流水飼育(換水率10~18回転/日)した。餌料の調製は、試験区はバイウォーター原液(フィビランF2、P社製)を水道水で1/1000に希釈し、餌料の10%添加(ドライペレット、モイフトペレットの場合は霧吹器で噴霧する。生餌料の場合は30分間浸漬する)した。対照区は同様の方法で水道水を添加した。試験期間は1991年2月16日から同年5月16日の3か月間とし、期間中のへい死状況を調査した。

3) 結果および考察：Fig. 7に、試験期間中の累積へい死尾数を示した。試験区は1か月後に24尾、2か月後に42尾、3か月後に52尾となった。対照区は1か月後に53尾、2か月後に111尾、3か月後に149尾となり、3か月間で試験区は対照区の1/3程度の被害であった。なお、試験期間中の水温は12.5°C~18.7°Cであった。

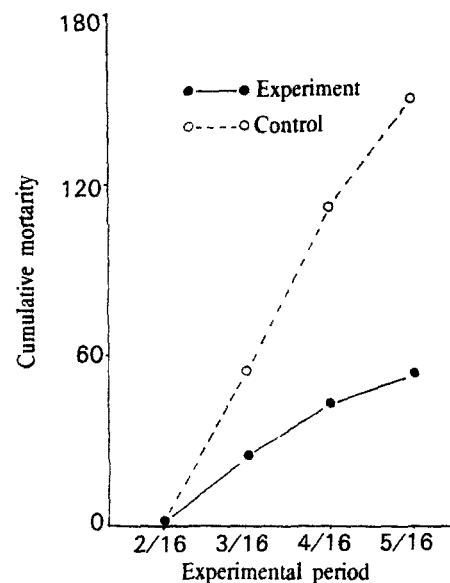


Fig. 7. Preventive effects of π-water on diseases of flounder fry.

次に、水温が急激に変化(上昇)した時のへい死状況を、Fig. 8に示した。この事例は4月8日に14.4°Cであった水温が、9日に黒潮が湾内に流入したために17.0°Cまで上昇し、さらに10日には18.4°Cになった時のへい死状況である。対照区は明らかに水温の急上昇のためにへい死尾数の増加がみられ、11日に6尾、12日に5尾、13日に8尾、14日に8尾、15日に2尾となっている。これに対して試験区では、11日と15日にそれぞれ1尾ずつへい死がみれただけであった。このように、パイウォーターを餌料に添加することにより、稚魚期の減耗を軽減できることがわかった。

なお、試験期間中に発生した疾病は、トリコジナ症、滑走細菌症、およびピブリオ病であった。

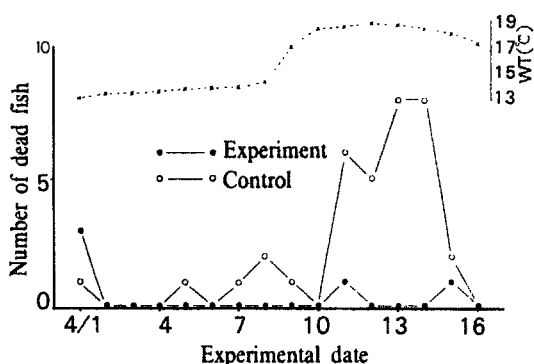


Fig. 8. Effect of π -water on the mortality of flounder fry at unusual water temperature.

8. 低密度飼育による滑走細菌症予防効果

1) 目的：滑走細菌症の被害の軽減を目的として、低密度飼育による本症の予防効果を検討した。

2) 材料および方法：供試魚は平均全長7.5cmのヒラメ稚魚で、試験区は10,000尾、対照区は12,000尾をそれぞれ25tの角型水槽に収容した。飼育密度は試験区が400尾/m²、対照区は480尾/m²とした。飼育方法は、毎日2回餌を与え(日間給餌率3.0%)、流水飼育(換水率15回転/日)とした。試験期間は1991年4月3日から同年4月16日までの2週間とし、期間中の飼育密度の差によるへい死状況を調査した。

3) 結果および考察：Fig. 9に、滑走細菌症に対する飼育密度の差によるへい死状況を示した。2週間後の累積へい死尾数は、飼育密度の低い試験区は88尾(累積へい死亡率0.9%)、対照区は172尾(累積へい死亡率1.4%)であった。このように飼育密度が20%低いと、へい死亡率が36%減少するという結果となり、低密度飼育により本症の被害を軽減できることがわかった。なお、試験期間中の水温は、14.5~15.5°Cであった。

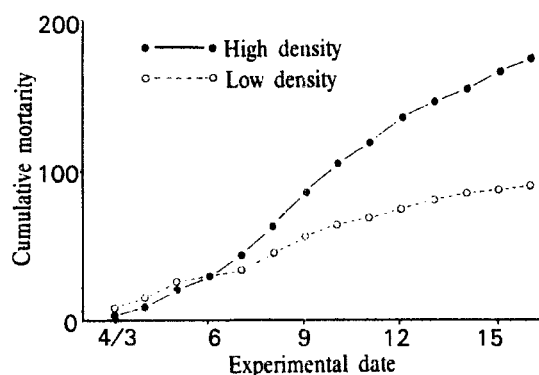


Fig. 9. Effect of breeding density on the mortality due to gliding bacterial disease.

9. 導入時のNFS浴による滑走細菌症予防効果

1) 目的：種苗を導入した直後に、NFS(ニフルスチレン酸ナトリウム)で薬浴することにより、滑走細菌症の被害を軽減できるか否かの検討を行った。

2) 材料および方法：供試魚は全長5cmのヒラメ稚魚で、試験区および対照区にそれぞれ10,000尾ずつ、25tの角型水槽に収容した。試験区は種苗を導入直後にニフルスチレン酸ナトリウム10%顆粒(商品名エルバージュ)の10 ppm濃度で、3時間薬浴を行った。対照区は無処理とした。飼育方法は毎日2回餌を与え(日間給餌率3.0%)、流水飼育(換水率12回転/日)とした。試験期間は1991年3月11日から同年3月24日までの2週間とし、期間中のへい死状況を調査した。

3) 結果および考察：Fig. 10に、種苗導入時のニフルスチレン酸ナトリウムの薬浴による、本症予防効果を示した。2週間後の累積へい死尾数は試験区が180尾(累積

へい死率0.9%)、対照区は280尾(累積へい死率1.4%)となり、種苗導入時のNFSによる薬浴は、本症の予防に有効であると思われた。なお、試験期間中の水温は、13.0~13.4°Cであった。

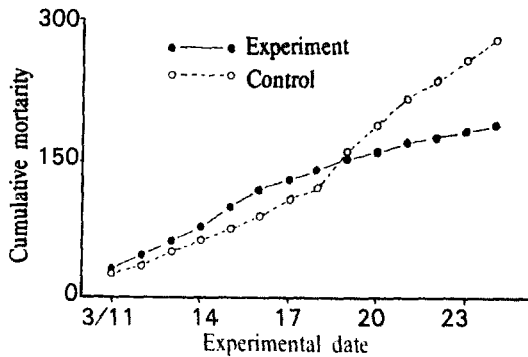


Fig. 10. Preventive effects of immersion in sodium nifrustylate solution on gliding bacterial disease during transportation.

II. 治療対策事例

1. 滑走細菌症の有効な投薬方法

1) 目的: 稚魚期の滑走細菌症の効果的な投薬方法の検討を行った。

2) 材料および方法: 供試魚は同一種苗のヒラメ稚魚で、試験区は平均全長8.5cmのものを4,000尾、対照区には平均全長8.2cmのものを4,200尾、それぞれ25tの角型水槽に収容した。投薬方法は、試験区はニフルスチレン酸ナトリウム10%顆粒の20ppm濃度で3時間薬浴を行った後、塩酸オキシテトラサイクリンをモイストレットに50mg/魚体重kg/日の用法で添加し、5日間経口投与した。対照区はニフルスチレン酸ナトリウム10%顆粒の20ppm濃度、3時間薬浴のみとした。飼育方法は毎日餌を与え(日間給餌率3.5%)、流水飼育(換水率18回転/日)とした。試験期間は1990年4月18日から同年5月4日までとし、期間中のへい死尾数を調査した。

3) 結果および考察: Fig. 11に、本症に対するニフルスチレン酸ナトリウムの薬浴、およびニフルスチレン酸

ナトリウムの薬浴と塩酸オキシテトラサイクリンの経口投与による治療効果を示した。試験区は4月24日に薬浴後、25日から29日まで経口投与を行った結果、27日頃よりへい死尾数の低下が認められ、5月3日には0尾となった。一方対照区では、4月22日に薬浴を行い25日頃より日間へい死尾数は10尾以下となったが、期間中毎日5尾前後のへい死が見られた。このように本症の治療投薬においては、ニフルスチレン酸ナトリウムの薬浴と塩酸オキシテトラサイクリンの経口投与を併用した方が効果的であることがわかった。これは、日間へい死率がある程度高い(0.2%以上)場合には、ピブリオ菌に二次感染している傾向が強く、そのため薬浴だけでは効果が低いのではないかと思われた。なお、試験期間中の水温は、16.1~17.2°Cであった。

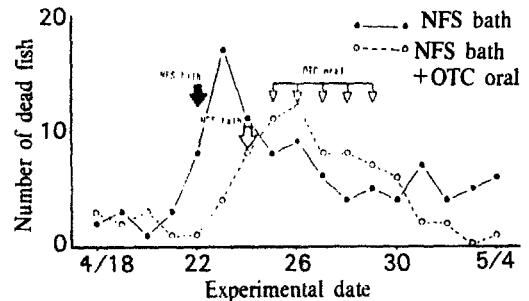


Fig. 11. Chemotherapeutic effects of sodium nifrustylate and oxytetracycline on gliding bacterial disease.

2. 滑走細菌症の分養による治療効果

1) 目的: 滑走細菌症の薬剤を使用しない治療対策を検討するため、分養による被害の軽減を試みた。

2) 材料および方法: 供試魚は同一種苗のヒラメ稚魚で、試験区は平均全長5.5cmのものを10,000尾、対照区には平均全長6.0cmのものを8,000尾、それぞれ25tの角型水槽に収容した。試験区は本症に自然感染していることを確認後、3月25日に魚群を半分(約5,000尾ずつ)に分養した。対照区は無処理とした。飼育方法は毎日餌を与え(日間給餌率3.0%)、流水飼育(換水率15回転/日)とした。試

験期間は1991年3月22日から同年4月5日とし、期間中のへい死尾数を調査した。なお、試験区の日間へい死数は、分養後は2水槽の合計である。

3) 結果および考察: Fig. 12に、本症に対する分養による治療効果を示した。試験区は3月25日に分養後、28日頃から日間へい死尾数は急激に低下し、4月以降は2~3尾/日程度になった。一方対照区では試験期間中毎日10~20尾程度のへい死があり、分養による顕著な治療効果が認められた。これは分養により飼育密度が低くなり、環境が良好になることと、低密度により個体間の接触が避けられ、体表等の外傷を防げるからではないかと思われる。なお、試験期間中の水温は、13.5~15.3°Cであった。

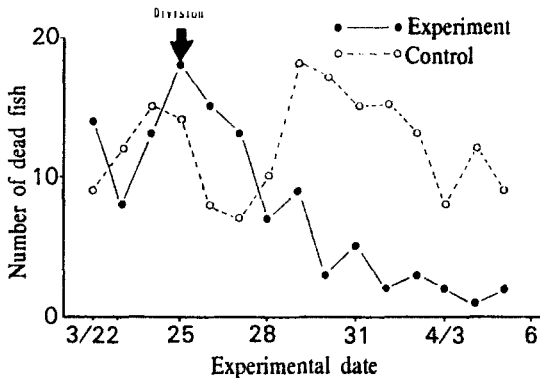


Fig. 12. Therapeutic effects of reducing stocking density on gliding bacterial disease.

3. スクーチカ症のホルマリン浴および淡水浴による治療効果

1) 目的: スクーチカ症の効果的な治療方法を検討するため、ホルマリンおよび淡水を用いた浸漬処理での治療試験を試みた。

2) 材料および方法: ホルマリン浴試験: 供試魚は自然感染のヒラメ稚魚で、体表感染区は平均全長8.0cmのものを5,210尾、体表・鰓・脳感染区は平均全長11cmのものを4,821尾、脳内感染区では平均全長15cmのものを3,561尾、それぞれ25tの角型水槽に収容した。ホルマリンによる薬浴方法は、150ppmの濃度で一時間行った。淡水浴

試験: 供試魚は平均全長8.0cmの稚魚で3,821尾を25tの角型水槽に収容した。これらの稚魚は体表感染魚群(自然感染)であった。淡水浴の方法は、水道水で魚群を5分間浸漬した。

飼育方法は両試験とも毎日餌を与え(日間給餌率3.5%)、流水飼育(換水率18回転/日)とした。試験期間はホルマリン浴試験が1989年4月12日から同年4月26日、淡水浴試験は1992年4月8日から同年4月21日とし、それぞれ期間中の処理後のへい死状況を調査した。

3) 結果および考察: Fig. 13に、ホルマリン浴による治療効果を示した。処理前の日間へい死率は0.2~0.4%程度であるが、ホルマリン浴によって体表感染区と体表・鰓・脳感染区は、へい死率が0.1%前後まで低下し顕著な効果が認められた。しかし脳内に大部分の寄生がみられる脳内感染区はほとんど治療効果が認められなかった。また、体表・鰓・脳感染区のへい死率の上昇が早く起こったのは、脳に寄生していた魚群が治療されずに残っていたためであろうと推察された。これらのことから本症の有効な治療方法としては、早期に発見し、脳に寄生を受ける前に対処することが重要である。その意味では、短期間に複数の薬浴が必要ではないかと思われるが、別の試験の結果から処理濃度は100~400ppm位までは効果の差はあまり見られなかったため、できるだけ魚体に負担をかけないように低濃度で処理する方が望ましいであろう。なお、試験期間中の水温は16.0~16.7°Cであった。

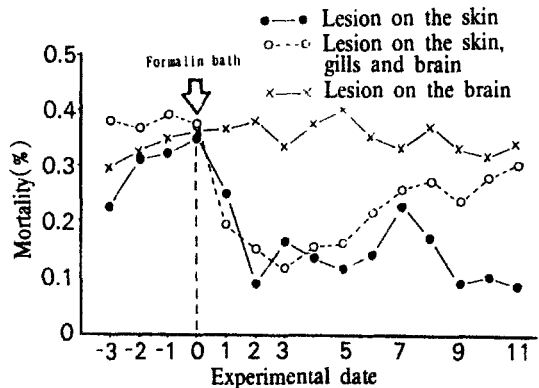


Fig. 13. Therapeutic effects of formalin bath on scuticociliatidosis.

Fig. 14に、淡水浴による治療効果を示した。処理後2日目頃より急激なへい死尾数の低下が見られ、4日目からは数尾程度になり、顕著な治療効果が認められた。このように体表寄生の魚群であれば、ホルマリンを使用しなくても淡水浴で十分な効果があった。しかし脳内寄生の魚群に対しては、ホルマリン浴と同様に全く効果はみられなかった。ホルマリンが使用禁止になった現状では淡水浴による治療方法が、最も安全で有効な方法であろうと思われる。なお、試験期間中の水温は16.0~16.7°Cであった。

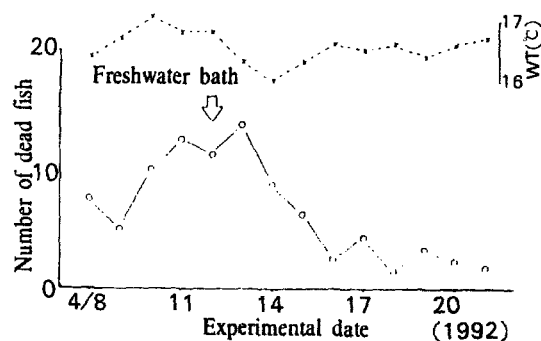


Fig. 14. Therapeutic effects of freshwater bath on scuticiliatidosis.

4. エドワジェラ症の有効な投薬方法

1) 目的：エドワジェラ症は非常に投薬効果が現れにくい疾病のひとつである。特に高水温時(25°C以上)には殆ど効果が認められない場合が多い。そこで20°C以下の水温での投薬効果を検討した。また、投薬開始時のへい死率の差によっても投薬効果に大きな違いが生じることから、投薬開始時期の検討も試みた。

2) 材料および方法：20°C以下の投薬試験；供試魚は同一種苗のヒラメ稚魚で、A区は平均魚体重80gのものを4,500尾、B区は平均魚体重50gのものを3,000尾、A区は64t、B区は25tの角型水槽にそれぞれ収容した。投薬方法

は両区とも塩酸オキシテトラサイクリンをモイストペレットに50mg/魚体重kg/日の用法で添加し、5日間経口投与した。飼育方法は毎日餌を与え(日間給餌率4.0%)、流水飼育(換水率20回転/日)とした。試験期間は1992年5月11日から同年5月26日までとし、期間中のへい死率を調査した。

へい死率の差による投薬試験；供試魚は同一種苗のヒラメ1年魚で、低へい死率区は平均魚体重250gのものを3,100尾、高へい死率区は平均魚体重210gのものを3,400尾、それぞれ64tの角型水槽に収容した。投薬方法は両区とも塩酸オキシテトラサイクリンをモイストペレットに50mg/魚体重kg/日の用法で添加し、5日間経口投与した。飼育方法は毎日餌を与え(日間給餌率3.5%)、流水飼育(換水率24回転/日)とした。試験期間は1992年8月28日から同年9月12日までとし、期間中のへい死率を調査した。

3) 結果および考察：Fig. 15に、本症に対する20°C以下の水温での投薬試験結果を示した。A区およびB区とも投薬4日目頃よりへい死率が低下し始め、投薬終了後3日目頃にはほぼ終息状態となり、両区とも顕著な投薬効果が認められた。このように、春から夏にかけての水温上昇期の20°C以下の投薬では、効果が認められることが多い。しかし夏から秋にかけての水温下降期の20°C以下の投薬では、効果が現れない傾向が強い。本症は25°C以上の高水温期にピークとなる疾病であるから、これらは病気の進行状況による差ではないかと推察された。なお、試験期間中の水温は18.0~19.1°Cであった。

Fig. 16に、本症に対するへい死率の差による投薬試験の結果を示した。両内とも9月2日から6日にかけて投薬を行ったが、日間へい死率が0.6%で投薬を行った高へい死率区では、投薬終了後も顕著なへい死率の低下は認められず、0.5%前後で推移した。一方0.2%前後で投薬を開始した低へい死率区は、投薬終了後0.1%以下の日間へい死率となり、明確な投薬効果が現れた。このように本症の投薬は、できるだけへい死率の低い、発病早期に実施した方が効果は現れやすい傾向にあるように思われた。なお、試験期間中の水温は、24.3~27.1°Cであった。

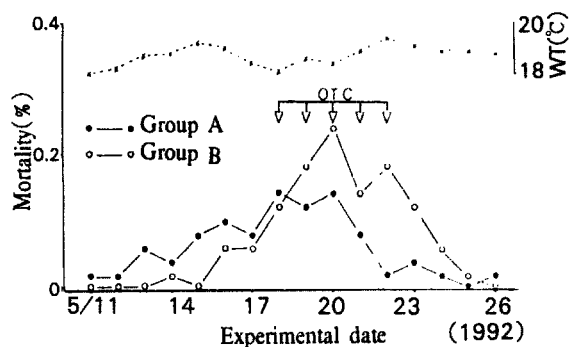


Fig. 15. Administration of oxytetracycline to the fish with edwardsiellosis at below 20°C.

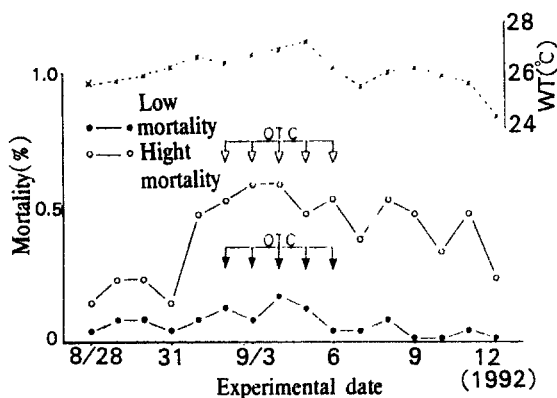


Fig. 16. Administration of oxytetracycline to the fish with edwardsiellosis at different mortality.

5. 連鎖球菌症の投薬効果

1) 目的：連鎖球菌症の被害に及ぼす飼育密度の影響、並びに自然感染魚群に対するエリスロマイシンの投与効果を検討した。

2) 材料および方法：供試魚は同一種苗のヒラメ稚魚で、連鎖球菌症に自然感染した魚群を用いた。高密度区は平均魚体重140gのものを7,300尾、69.6tの角型水槽に收容し、その飼育密度は14.7kg/m³であった。低密度区は平均魚体重170gのものを4,200尾、68tの角型水槽に收容し、その飼育密度は10.5m³であった。投薬方法はエリスロマ

イシンをモイストペレットに50mg/魚体重kg/日の用法で添加し、5日間経口投与した。飼育方法は毎日餌を与え(日間給餌率3.5%)、流水飼育(換水率24回転/日)とした。試験期間は1988年8月1日から同年8月31日までの1か月間とし、期間中の飼育密度の差によるへい死状況と、投薬効果について調査した。

3) 結果および考察：Fig. 17に、本症に対する飼育密度の差によるへい死状況、およびエリスロマイシンの投与効果を示した。同一時期に本症が発生したが、高密度区は低密度区に比べ圧倒的に被害が大きかった。そのため投薬はへい死尾数が多かった高密度区にのみ行い、低密度区は無投薬とした。高密度区は投薬開始まで、平均30尾前後の日間へい死尾数が見られ、ピーク時は70尾前後まで達したが、投薬4日目には20尾以下となり、明確な投薬効果が認められた。低密度区は試験期間中10尾前後の日間へい死尾数で推移した。このような本症

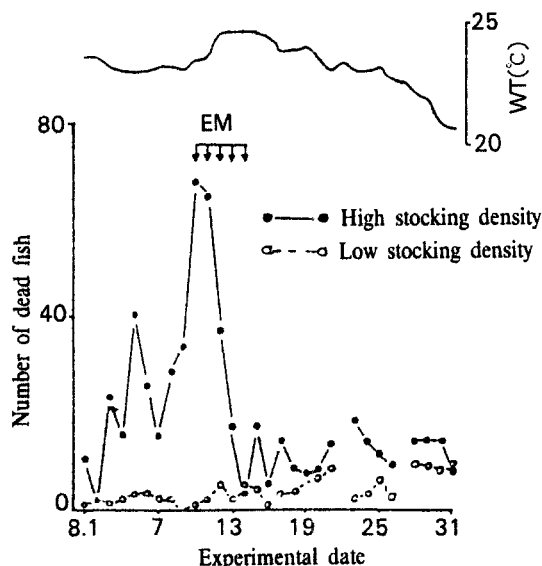


Fig. 17. Influence of the stocking density in the occurrence of streptococcosis and effect of erythromycin on the disease.

は、飼育密度を低くしていれば、被害を最少限度に食に止めることができる場合が多く、また発症してかなり被害が発生してからもエリスロマイシンの投与効果が顕著で、比較的治療対策の容易な疾病であると思われた。なお、試験期間中の水温は21.1~24.4℃であった。

6. エドワジェラ症と連鎖球菌症の合併症時の投薬方法

1) 目的：1990年頃より、エドワジェラ症と連鎖球菌症の合併症の発生が増加してきた(Table 1)。そこでその治療対策方法として薬剤の併用効果を検討した。

Table 1. Occurrence of edwardsiellosis and streptococciosis in Mikamewan

Disease	(number of cases)							
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Edwardsiellosis	3	26	13	46	43	21	34	49
Streptococciosis	1	3	2	1	18	8	34	27
Complication*	0	0	0	0	0	16	17	19
Total	4	29	15	47	61	45	85	95

* Edwardsiellosis and Streptococciosis

2) 材料および方法：供試魚は同一種苗のヒラメ1年魚で、同一水槽内でエドワジェラ症と連鎖球菌症に感染している魚群を使用した。単剤区(エリスロマイシン投与区)は平均魚体中300gのものを2,800尾、併用区(エリスロマイシンおよびフルメキン投与区)は平均魚体中320gのものを2,600尾、それぞれ64tの角型水槽に収容した。飼育密度は単剤区が13.1kg/m³、併用区が13.0kg/m³であった。投薬方法はエリスロマイシンは50mg/魚体中kg/日、フルメキンは20mg/魚体中kg/日の用法で、それぞれモイストペレットに添加し、5日間経口投与した。飼育方法は毎日餌を与え(日間給餌率4.0%)、流水飼育(換水率24回転/日)とした。試験期間は1991年9月10日から同年9月25日までとし、期間中のへい死状況を調査した。

3) 結果および考察：Fig. 18に、エドワジェラ症と連鎖球菌症の合併症に対する、エリスロマイシン投与およびエリスロマイシンとフルメキンの併用投与の効果を示した。単剤区、併用区ともに投薬3日目からへい死尾数の顕著な減少が認められ、試験期間終了時では5尾前後の日間へい死尾数となり、類似したへい死パターンを示した。期間中の累積へい死率は、単剤区が6.8%、併用区は8.9

%で、エリスロマイシン単剤投与区の方が若干良い成績であり、薬剤の併用による効果は認められなかった。また、投薬終了後のへい死原因は両区ともエドワジェラ症によるものであった。これらのことからエドワジェラ症と連鎖球菌症の合併症の場合は、まず投薬効果の見込める連鎖球菌症の治療を行い、魚群全体のへい死率を下げた後から、エドワジェラ症の治療を実施する方法が望ましいと思われた。なお、試験期間中の水温は、23.8~25.1℃であった。

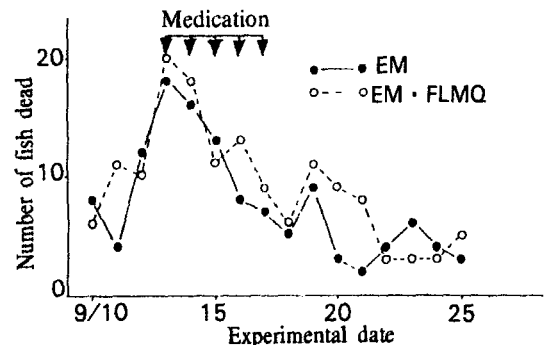


Fig. 18. Therapeutic effects of a combination of chemotherapeutics on complicated diseases i. e. edwardsiellosis and streptococciosis.

7. 白点病の過酸化水素水浴による治療効果

1) 目的：白点病の治療薬として、ホルマリンに代わる薬剤を検討するため、過酸化水素水による薬浴試験を実施した。

2) 材料および方法：供試魚は本症に自然感染したヒラメ稚魚で、平均魚体重135gのものを3,800尾、28tの円形水槽に収容した。その時の飼育密度は18.3kg/m²であった。投薬方法は、飼育水に過酸化水素を1.5%の濃度になるように調剤し、30分間浸漬する方法で3日間連続で実施した。飼育方法は餌を毎日与え(日間給餌率3.0%)、流水飼育(換水率24回/日)とした。試験期間は1992年9月20日から同年9月28日までとし、期間中の累積へい死率を調査した。

3) 結果および考察：Fig. 19に、過酸化水素水浴による治療効果を示した。9月21日からへい死が発生しはじめ、22日には累積へい死率が10%にまで達した。22日から24日まで3日間連続で処理したところ、処理後から試験終了日までの累積へい死率は2%程度に抑えることができ、顕著な治療効果が認められた。このことから、本症の治療薬として、過酸化水素は十分に使用可能な薬剤であると思われた。なお、試験期間中の水温は、22.1~23.7°Cであった。

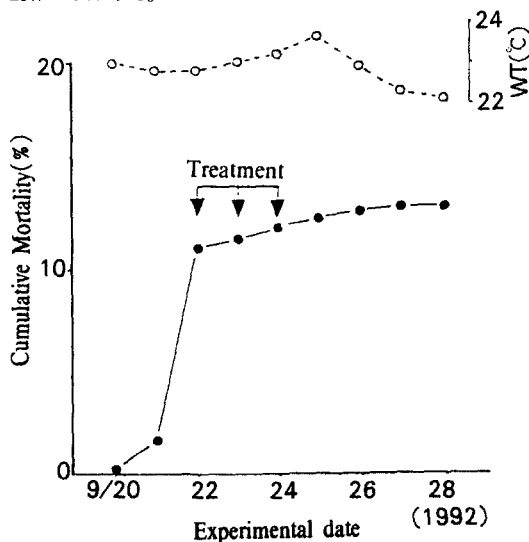


Fig. 19. Effect of hydrogen peroxide bath on white spot disease.

8. ネオベネデニア症の淡水浴による治療効果

1) 目的：ネオベネデニア症の効果的な治療方法を検討するため、淡水浴での治療試験を試みた。

2) 材料および方法：供試魚は本症に自然感染したヒラメ1年魚で、平均魚体重410gのものを4,500尾金網生簀(12×12×5m)に収容した。その時の飼育密度は12.8kg/m²であった。処理方法は、罹病魚を出荷用のケースに10~15尾程度収容し、そのケースを水道水で満たした船槽に10分間浸漬した。処理した魚群は新しい生簀に収容した。給餌は毎日1回、給餌率3.0%で行った。試験期間は1991年11月5日から同年11月17日までとし、期間中のへい死尾数を調査した。

3) 結果および考察：Fig. 20に、淡水浴による治療効果を示した。処理前の日間へい死尾数は40尾前後であったが、処理後2日目から約半数になり、その後も減少傾向をたどり、顕著な治療効果が認められた。最終的な累積へい死尾数は410尾で、9%程度のへい死率であった。なお処理魚群は、約1か月程度の持続効果がみられたが、処理魚群を元の生簀に収容した事例では10日程度で再発がみられた。このことから、処理後は必ず網換えを行うか、新しい生簀に収容しなければ効果が半減するものと思われた。試験期間中の水温は18.2~21.2°Cであった。

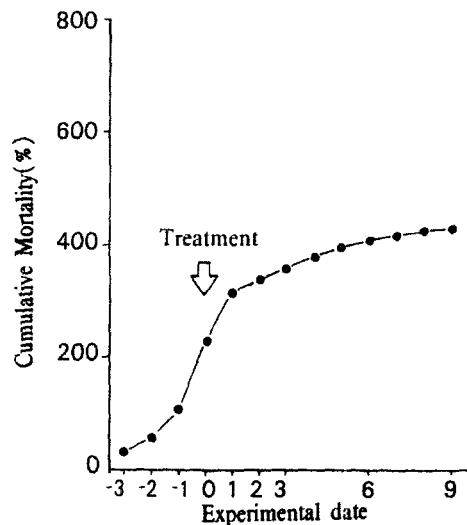


Fig. 20. Effect of freshwater bath on neobenedeniosis.

本症は最近、陸上養殖でも発生が確認され、今後注意すべき疾病になるものと思われる。

魚の疾病は一度発生すると、なかなか完璧な治療は困難である。魚病の治療は病気になっている個体を助けるのではなく、まだ健康な状態にいるものを殺さないようにする努力をしているに過ぎない。だから病気の発見が遅れ、かなり病状の進んだ魚群では、完治にまでは相当量の被害が生じてしまう。現在ヒラメの疾病は、脳内寄生のスクーチカ症以外の寄生虫症、ピブリオ病、滑走細菌症、および連鎖球菌症等の細菌性疾病はある程度の対処は可能である。それに対して、リンホシスチス症を始

めとするウイルス性疾病、およびエドワジェラ症等は一度発生すると、その治療は非常に難しく大きな被害を生むことが多い。被害を最少限度に食い止める方法は、早期発見・早期治療以外にはない。しかしそれにも増して必要なのは、魚を病気にしないための予防対策である。そのための、日常における魚群観察の徹底と、労力を惜しまず飼育管理に努力する姿勢こそが、養魚管理者の、まず実行すべき事柄であると思われる。

終わりに、本稿を作成するにあたり有益な助言と御協力を賜った、宮崎大学農学部元教授北尾忠利博士、並びに宮崎大学農学部吉田照豊博士に心より感謝致します。

**Control Methods of Diseases of Japanese Flounder,
Paralichthys olivaceus, used in Fish Farms, in Japan**

Yoshitsugu Mizuno

*Fishery Cooperative Union of Mikamewan Azuchi 533, Mikamecho, Nishiuwagun, Ehime
796-09, Japan*

The author introduces the preventive and therapeutic methods of diseases in Japanese flounder which have been conducted by the Fish Disease Laboratory, the Mikamewan Fishery Cooperative Union, Ehime Prefecture, since 1982.

Prevention

1. Addition of a sand substrate in the culture pond was effective to prevent ulcer disease.
2. Bathing in 0.5ppm of copper ion was effective to prevent some parasites.
3. Low stocking density of the fish reduced an incidence of edwardsiellosis or gliding bacterial disease.
4. Removal of the diseased fish prevented the spread of lymphocystis.
5. So-called π -water was effective to prevent the fry from some diseases.
6. Immersion of the juvenile in a sodium nifrusylate solution during transportation was effective to prevent gliding bacterial disease.

Therapy

1. Sodium nifrusylate or oxytetracycline was effective to cure gliding bacterial disease.
2. Bathing in formalin(150ppm) or freshwater was effective to cure scuticociliatidosis.
3. Erythromycin was effective to cure β -hemolytic *Streptococcus* sp. infection.
4. Bathing in a hydrogen peroxide solution(1.5%) was effective to cure white spot disease.