

養成マサバのベネデニア寄生について

山本眞司¹, 米島久司¹, 高井清美², 和泉健一¹, 家戸敬太郎¹
宮下 盛¹, 村田 修¹

Parasitism of *Neobenedenia girellae* of Cultured Pacific Mackerel, *Scomber japonicus*

Shinji YAMAMOTO¹, Hisashi YONESHIMA¹, Kiyomi TAKAI², Kenichi IZUMI¹
Keitaro KATO¹, Shigeru MIYASHITA¹, Osamu MURATA¹

Infections with the skin fluke, *Neobenedenia girellae*, on pacific mackerel induce serious skin damage and fish mortality as a result. This study was investigated three topics; (i) the relationship between number of infection of *N. girellae* on the cultured pacific mackerel and water temperature, (ii) tolerance property of the mackerel to hydrogen peroxide immersion and (iii) disinfection of *N. girellae* with the Praziquantel oral administration.

(i) The number of *N. girellae* decreased with the fall of water temperature. The number of individuals was 15.3 at 24°C and 2.7 at 16-18°C. The number of average infestation of *N. girellae* increased two days after disinfection with fresh water immersion.

(ii) The mackerels were immersed into 400, 500, 600 and 700 ppm of 35% hydrogen peroxide at three steps of water temperature (16.5, 24 and 26°C). The result indicated that hydrogen peroxide damages the skin of the pacific mackerel at the water temperature of 24°C or more.

(iii) The numbers of infestation of *N. girellae* before Praziquantel administration were 25.7 individuals per fish. After administration, the number of infestation decreased to 10.8 individuals per fish. While, the number in control tank was 21 individuals per fish. The extermination effects were accepted. However, perfect extermination of *N. girellae* was not completed in this Praziquantel oral administration experiment.

Key words: *Neobenedenia girellae*, pacific mackerel, *Scomber japonicus*, hydrogen peroxide, Praziquantel administration

¹ 白浜実験場 (Shirahama Experiment Station, Fisheries Laboratory of Kinki University, Shirahama, Nishimuro, Wakayama 649-2211, Japan)

² 水産養殖種苗センター白浜事業場 (Fish Nursery Center, Kinki University, Shirahama, Nishimuro, Wakayama 649-2211, Japan)

結論

マサバ *Scomber japonicus* の人工孵化養成は 1999 年に近畿大学水産研究所で成功した (村田ら, 2000)。しかし養殖生産上いくつかの問題点が残されている。その一つに *Neobenedeniagirellae* (以下ネオベネデニア) の寄生による被害がある。ネオベネデニアは体長 3.6 から 5.6mm ほどのハダムシである。他の *Benedenia* 属とは瞳を欠くことで区別され、宿主特異性が極めて低く、日本ではこれまでに 5 科 15 種の養殖魚への寄生が確認されている。主な魚種はヒラメ、トラフグ、マダイなどである (Bondad-Reantaso *et al.*, 2000)。白浜実験場ではネオベネデニアの寄生はカンパチ *Seriola dumelli* によく見られる疾病ではあるが、マサバはとくに寄生をされやすい魚種といえる。寄生は頭部周辺に多く見られ、眼部に寄生された場合眼球の白濁や失明を起こす (Fig. 1)。その結果、摂餌不良、擦過傷などを生じ、その後細菌性疾患の感染により処置がおくれると大量斃死にいたることがある。

養殖マサバのネオベネデニアの寄生状況について調査し、その駆除方法についても検討したので報告する。

1 寄生状況調査

1-1 材料および方法

1-1-1 実験魚

白浜実験場地先海面において 2000 年 9 月 20 日から 12 月 13 日の間に同年 6 月に本学実験場において人工孵化したマサバ 0 歳魚 180 尾を 淡水中に浸漬し、ネオベネデニアをすべて駆除した後、(縦 3m×横 3m×深さ 3m) の網イケスに収容した。実験に用いたマサバの平均尾叉長および平均魚体重はそれぞれ 13.2±0.5 cm (n=10) および 18.1±0.93 g (n=10) であった。期間中は市販のマダイ用配合飼料を 1 日 1 回給餌した。

1-1-2 調査方法

1999 年 10 月 15 日に全長 12.8 cm のマサバ当歳魚と、2000 年 12 月 21 日に平均全長 19.2 cm のマサバ当歳魚 3 尾に寄生していたネオベネデニア計 25 個体を 10%中性ホルマリン液で固定し、その同定を東京大学 小川和夫教授に依頼した。

地先海上生簀に収容した後は 2 日毎に 3 尾をサンプリングし、淡水中に浸漬し、浸漬した水を観察してネオベネデニアの寄生数を計数した。10 日間を 1 区切りとして全実験魚に対し淡水浸漬と生簀網の交換を行っ



Fig. 1. The case of *Neobenedenia girellae* parasite on the of pacific mackerel.

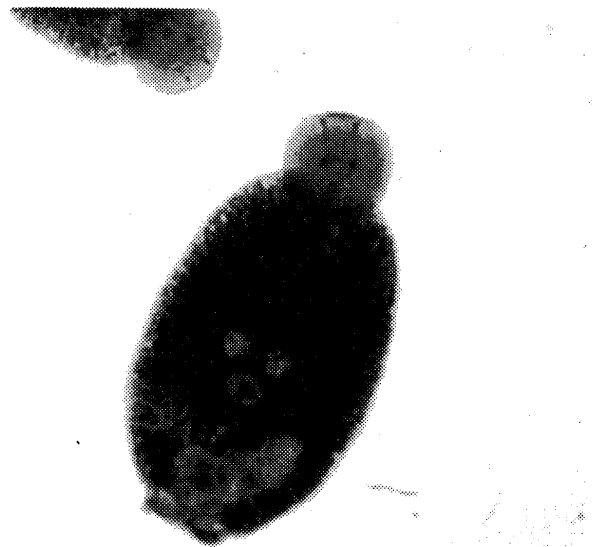


Fig.2. Photo of *Neobenedenia girellae*.

た。この作業を繰り返してネオベネデニアの 10 日間における寄生数の推移を調査した。計数したネオベネデニアは全ての個体の全長を測定した。ネオベネデニアの観察および測定は実体顕微鏡を用い、CCD デジタルカメラ (FUJI PHOTO FILM 社製 HC-2500) で撮影し、その画像を計測ソフトウェア (Sion Corporation 製 SionImage) を用いて測定を行った。調査は 2000 年 9 月 20 日から同年 12 月 13 日までとし、10 日間の調査を 8 回行った。水温は 1 日 3 回 (am 7:00, pm 3:00, pm 8:00) 海面の水温を測定した。

1-2 結果

小川和夫教授に依頼したネオベネデニアの同定の結果、全て *Neobenedeniagirellae* と同定された (Fig. 2)。

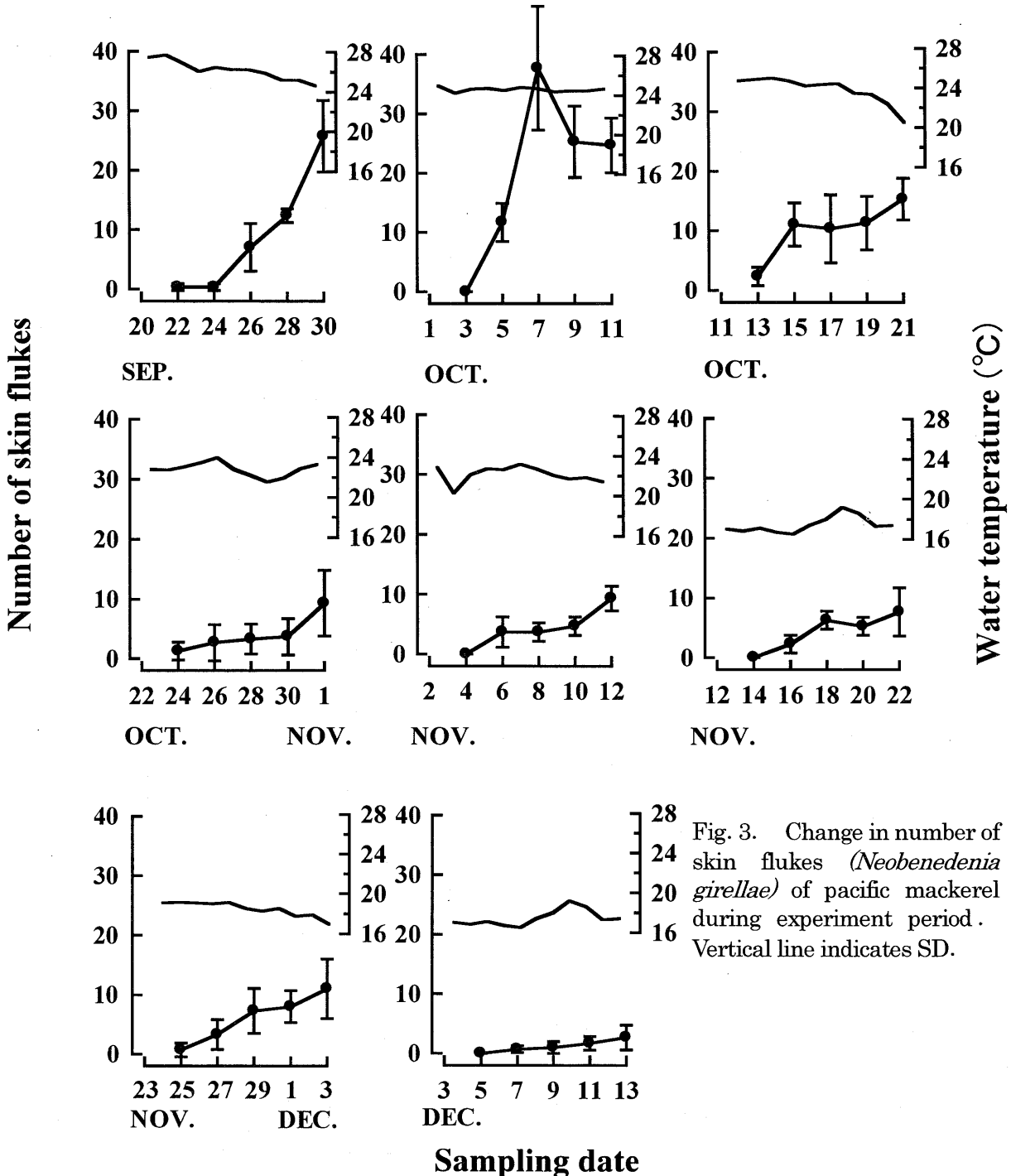


Fig. 3. Change in number of skin flukes (*Neobenedeniagirellae*) of pacific mackerel during experiment period. Vertical line indicates SD.

本種は他のネオベネデニア種と比較すると、産卵能力が高く、成熟までの日数も短く、小型で成熟することから、高い繁殖能力を有すると考えられている

淡水浸漬後 10 日間におけるネオベネデニアの平均寄生数の推移を見ると、1 回次の調査では浸漬後 4 日目以降、その後の調査では浸漬後 2 回目以降から寄生数が増加していった (Fig. 3)。1 尾あたりの寄生数の平均がもっとも多かったのは 1 回次の 25.7 ± 0.03 個体/尾であり、水温の低下とともに減少していき 24 °C を下まわった 3 回次の調査では 15.3 ± 3.31 個体/尾になり、それ以前に比べて 10 個体以上減した。さらに水温 18~16 °C 前後まで低下した 8 回次では寄生数が 2.7 ± 2.08 個体/尾にまで減少した (Fig. 4)。

淡水浸漬後 10 日目におけるネオベネデニアの最大個体は、1 回次の調査で見られ、その全長は 3.53 mm であった。しかし、水温の低下に伴い測定時の全長は小型化し、8 回次の調査では 0.88 mm であっ

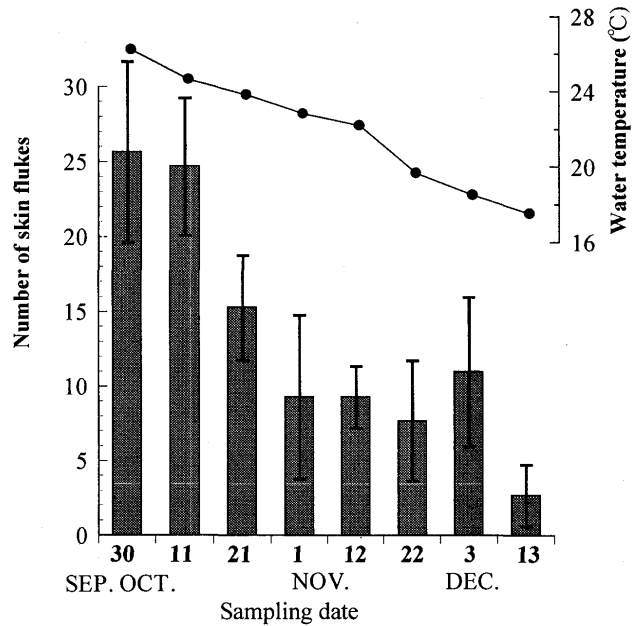


Fig. 4. Comparison of the number of skin flukes (*Neobenedeniagirellae*) per fish on the 10 days after freshwater immersion. Vertical line indicate mean ±SD. (n=3)

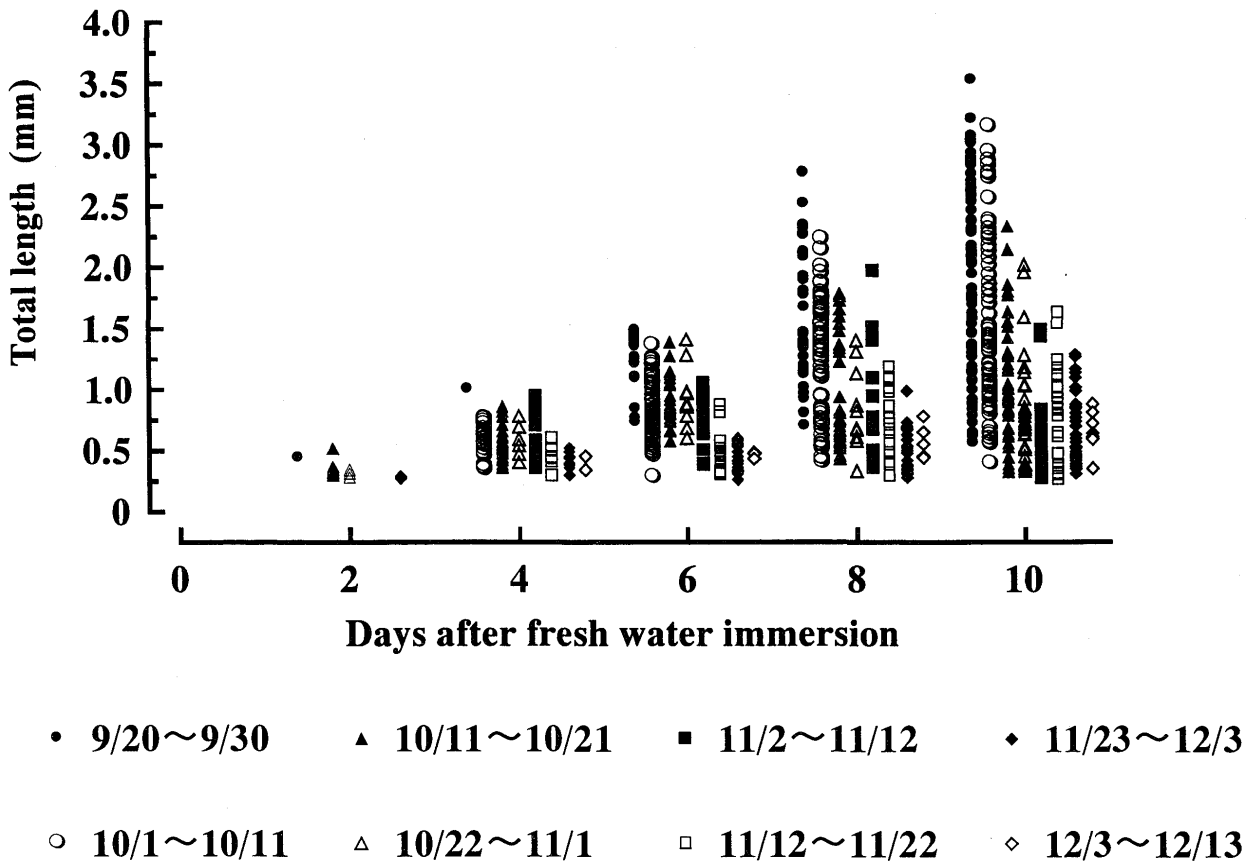


Fig.5. Changes in total length of skin flukes (*Neobenedeniagirellae*) from September to December.

た。全調査期間を通したネオベネデニアの最小個体は0.26 mmであった (Fig. 5)。

斃死は駆除実験開始回次に多く斃死率は駆除 1 回次は 22.8.%, 2 回次で 10.0%そして 3 回次で 0.56%となりそれ以降の斃死はみられなかった(Fig.6)。

1-3 考察

ネオベネデニア寄生数の調査の結果、24℃より低い水温から寄生数が急激に減少し、16℃前後では寄生数は僅かであった。水温の低下に伴い寄生虫体の成長は鈍化し測定時の全長は小型化する傾向が見られた。これらのことより、マサバに寄生するネオベネデニアは24℃より高い水温の時期では活発に成長、繁殖するが、24℃以下の水温でも寄生が確認できたことより、少なくとも16℃前後までは繁殖が可能であると思われる。しかし、23℃を下回るようになると魚の摂餌は活発になり斃死も見られなくなった。以上のことよりマサバのネオベネデニアの寄生による被害は24℃より高い水温で発生し、それ以上の水温では10日以下の間隔での駆除が必要であると思われる。

ネオベネデニアは一斉に駆除しなければ漁場内の感染レベルを下げることは難しく、また駆除しても網地などに付着した卵は生存するため、駆除と網交換を繰り返す必要である。

今回の調査では、試験生簀を湾内の潮の流れの悪い場所に設置せざるをえなかった点、他の魚種を飼育している生簀が密集していた点もネオベネデニアが寄生しやすい状況にあったと思われる。

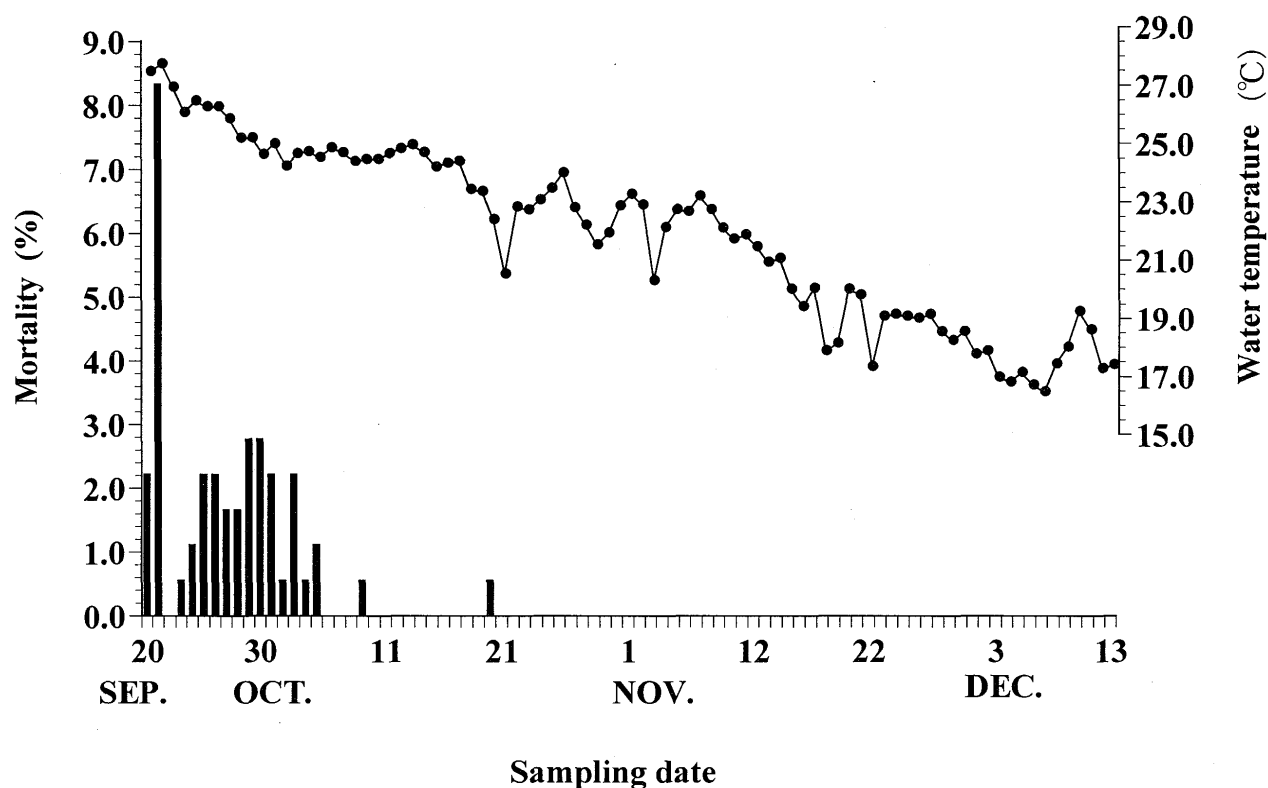


Fig. 6. The mortality rate of Pacific mackerel from September to December.

Table 1. Result of treated with hydrogen peroxide

Water temperature (°C)	Symptoms	400ppm	500ppm	600ppm	700ppm
16	Mortality	0	0	0	0
	Skin inflammation	0	0	0	0
24	Mortality	0	0	0	20
	Skin inflammation	0	0	20	40
26	Mortality	20	20	20	80
	Skin inflammation	0	20	40	100

(n=5)

2 過酸化水素水耐性実験

2-1 材料および方法

2-1-1 実験 I

2001年1月16日に白浜実験場室内実験室において、30L容ポリカーボネイト水槽を用い、海水20Lに対して35%過酸化水素濃度が400、500、600および700ppmとなるように調整し、16.5、24および26℃の3段階の水温で実験をおこなった。実験魚は2000年6月に本実験場において水槽内自然産卵された卵から得られた仔魚を96.3±13.6g (n=10)まで飼育したものをそれぞれの実験に5尾ずつ用いた。それぞれの過酸化水素濃度の水槽に15分間浸漬したのち、過酸化水素濃度別に、浸漬時と同じ水温に調温した100L容ポリカーボネイト水槽4基に実験魚をそれぞれ収容し、その後24時間後に状態を調査した。

2-2 結果

26℃での実験では、全ての濃度で斃死が見られ、700ppmの濃度では浸漬中にも2尾が斃死した。死亡魚の体表からは多量の粘液分泌および皮膚の剥離が見られた。500、600ppm区においては生残魚の中でも、過酸化水素の影響と思われる皮膚の一部が白変している個体がみられた。水温24℃では斃死魚は見られなかったものの、600および700ppmの濃度では26℃で見られたのと同様に皮膚が白変するといった異常が見られた。16.5℃ではすべての濃度区で異常はみられなかった。(Table 1.)

2-3 考察

本学水産研究所においては、夏季における過酸化水素剤を用いたカンパチ等のネオベネデニア類の駆除では、35%過酸化水素濃度600~700ppmに相当する水産薬剤を投入した海水に養殖魚を約10~15分間浸漬して駆除を行う。しかし、マサバの過酸化水素水耐性実験では、水温24℃では600、700ppm区、水温26℃では全ての実験区において体表の何らかの異常、または斃死が見られた。これよりネオベネデニアの寄生による被害の大きい24℃以上の水温では、過酸化水素はマサバに悪影響を与えることが示された。他魚種と同様の濃度での過酸化水素製剤を用いたネオベネデニアの駆除は不適であるといえる。

3 プラジカンテル製剤の経口投与によるネオベネデニアの駆除実験

3-1 材料および方法

2001年10月1日に平均体重25gのマサバ当歳魚を500L容ポリカーボネイト水槽2基にそれぞれ5尾ずつ収容し、プラジカンテル投与区と対照区を設けた。実験魚を採取した生簀から他の5尾を用い淡水浸漬によって投与前の平均寄生数を求めた。試験飼料には市販のマダイ用合飼料を用いた。飼料は1日あた

Table 2. The number of skin flukes (*Neobenedeniagirellae*) per fish in pacific mackerel administered orally Praziquantel.

	Before medication	After medication
Praziquantel	25.7 ± 6.0	10.8 ± 7.7
Control	25.7 ± 6.0	21.0 ± 11.0

mean±SD
n=3

り魚体重の2%を与えることとし、プラジクアンテル製剤投与区には水産用ベネサルを用法・用量に基づき1日当たり魚体重の0.03%を外割で添加した。対照区には無添加の配合飼料を1日1回3日間給餌した。3日間の給餌終了1日後に全魚体のハダムシの寄生数を計数した。

3-2 結果

プラジクアンテル剤投与前 25.7±6 個体/尾であった実験区のベネデニアの平均寄生数は投与後 10.8±7.7 個体/尾で対照区のその 21±11 個体/尾に比べ少なかった。しかし今回のプラジクアンテル投与ではベネデニアの完全な駆除はできなかった。

3-3 考察

プラジクアンテル製剤投与区の実験魚は対照区に比べ終始摂餌が鈍かった。薬品によって嗜好性が低下したものとおもわれるが、このためベネデニアの十分な駆除が出来なかったのではないかとおもわれる。

摂餌が向上するような誘引物質の添加等の改良が望まれる。

4 総括

ベネデニアの被害が大きい水温が24℃以上の時に過酸化水素製剤を使用する事はマサバにとって危険でありプラジクアンテル製剤の経口投与は摂餌不良ため薬剤の取り込みが悪い。これに対して淡水浸漬による方法は煩雑で魚体を傷つける可能性があるがほぼ完全にベネデニアの駆除が可能である。淡水浴による駆除を行う際、カンパチ等のネオベネデニアの駆除で行うように掬い網を使用して淡水浸漬し、再び掬い網で海水中へ戻す行為は、皮膚の脆弱なマサバに与えるストレスが大きく、後日擦過傷と細菌感染症による斃死の原因となる。対策として現在は水道水の貯めた耐水シートとイケス網を絡み合わせマサバを流し込む方式に改良した。

要約

地先海上生簀に収容したマサバを2日毎に3尾をとりあげ、淡水中に浸漬した。浸漬した水を観察してネオベネデニアの寄生状況を調べた。

本実験の本実験に依頼した結果 *Neobenedeniagirellae* と同定された。淡水浸漬後10日間におけるネオベネデニアの平均寄生数は、2日目以降から増加していった。

35%過酸化水素水濃度が400、500、600 および700 ppm となるように調整し、24、26 および28℃の3段階の水温で実験をおこなったところ24℃以上の水温では、過酸化水素がマサバに悪影響を与えることが解った。

プラジクアンテル投与区と対照区を設けた実験ではプラジクアンテル剤投与前 25.7 個体/尾であったベネデニアの寄生数は投与後 10.8 個体/尾となり対照区のその21 個体/尾に比べ少なかった。しかし今回のプラジクアンテル投与実験ではベネデニアの完全な駆除はできなかった。

謝辞

本実験を遂行するにあたって多大なる協力を賜った白浜実験場の職員諸氏 本学増殖学研究室卒業論文生原田怜氏 岡佑介氏 *Neobenedenia girella* の同定を快諾いただいた東京大学 小川和夫教授には厚く感謝の意を表します。

文献

- Bondad-Reantaso M. G., K. Ogawa, M. Fukudome and H. Wakabayashi. Reproduction and growth of *Neobenedenia girellae* (*Monogenea : Capsalidae*), a skin parasite of cultured marine fishes of Japan. 魚病研究 1995 ; 30 : 227-231
- 村田修、山本眞司、宮下 盛、高井清美、那須敏朗、家戸敬太郎、小野博行、熊井英水：マサバの人工孵化と仔魚の飼育と成長。平成12年度日本水産学会春季大会講演要旨集。116(2000)