

シスト除去による海産魚の白点病の治療方法について

本田 敦司, 甲斐 修也

Treatment of Cryptocaryoniasis by Removal of the Cysts

Atsushi Honda and Shyuya Kai*

Cryptocaryoniasis occurs frequently on the fishes cultured in tanks such as in aquaria or in the seed production. In aquaria, the disease is treated by medicinal bath of formalin or copper sulfate. But, such toxic drugs were hardly used in the seed production of commercially important species. So, in this paper, a method to cut off the life cycle of *Cryptocaryon irritans* on the red sea bream *Pagrus major* was examined by removing the cysts through change of the tanks.

At first, the term for one life cycle of *C. irritans* was studied on the red sea bream under various water temperatures. Secondly, tank changing experiments were conducted under 20°C water temperature by use of the red sea bream, of BW 19.8g in average. The fishes were infected artificially with *C. irritans* and changing intervals of the tanks were every third days, seventh days, not changed, respectively.

The fishes in the tank changed every third day did not die after sixth day from the start of experiments and the parasites were not detected after 4 times of changing. In other treatments, all fishes died within 10 days after the start form. These results, it become clear that removal of the cysts before hatching by regular change of the tanks has apparent effects on curing cryptocaryoniasis.

海産魚の白点病は陸上水槽等の閉鎖的な環境下では急激に蔓延し、飼育魚の大量斃死を起こすことが多い。なかでも、種苗生産時の親魚・仔稚魚などに感染した白点虫は陸上水槽に移した直後から急激に増加して、種苗生産や各種試験を実施する上で大きな障害となっている。これまで白点病は、寄生体を直接駆除する目的での薬浴剤を用いた治療が、検討されているが、^{1,2)}白点虫が宿主の体表、粘液、鰓などの表皮組織内に入り込んでいるため、^{2,3)}高濃度で長時間の反復処理が必要であり、薬剤が宿主である魚体に及ぼす影響や、薬品の残留、廃水処理等の問題点がある。そこで著者らはマダイに寄生した白点

虫を対象にその生活環を調べ、その結果をもとに、定期的に繰り返し水槽交換を行って、水槽内に付着している白点虫シストを物理的に除去することで、白点虫の駆除を試みたところ、治療効果を認めたので報告する。

材料と方法

白点虫の一生活環に要する日数 実験は、長崎県水産試験場増養殖研究所で行った。白点虫の継代培養は次のように行った。白点虫に感染したマダイ3年魚を即殺し、200ℓポリカーボネイト水槽内に24時間吊り下げ、白点虫の成虫を水槽底に落下させた後、

* 長崎県五島支庁水産課

この水槽に常時マダイを入れ、白点虫を魚体に寄生させる方法で継代した。

実験1. 白点虫が魚体に寄生してから離脱するまでに要する日数：白点虫の魚体への寄生から離脱までに要する日数は、白点虫に感染した直後のマダイ1才魚(平均体重180g)を30ℓポリカーボネイト水槽に入れ、毎日水槽底面に置いたガラスシャーレ内に落下した成虫を計数して調べた。供試したマダイ1才魚は、白点虫を継代している水槽に約24時間入れて、白点虫を寄生させたものである。ガラスシャーレと水槽は、白点虫の再感染を防ぐために毎日交換した。実験は1992年10月13日～12月9日の間の、常温海水の温度範囲が15～18℃、20～21℃、23℃、24～25℃にかけて4段階で行った。

実験2. 白点虫が魚体から離脱して仔虫が遊出するまでに要する日数：実験1と同様にガラスシャーレ内に落下した成虫を採取し、24穴ティッシュカルチャープレートに移した後、10、15、20、23、25、27、30℃の7段階に温度設定したインキュベータに収容し、仔虫が遊出したシスト数を毎日計数した。なお、各水温段階に用いたシスト数はそれぞれ118～132個であった。実験は1992年10月～12月にかけて行った。

水槽交換による治療実験 治療実験には、1995年4月に増養殖研究所で種苗生産されたマダイ当歳魚(平均尾叉長10cm体重19.8g)を対象に行った。

白点虫の供試魚への感染は、1tポリカーボネイト水槽に供試魚を109尾収容し、実験1および実験2と同様の方法で採取したシストを約200個混入する方法で行った。シスト投入から約3週間後には肉眼でも白点虫の寄生が認められ、白点病による斃死個体も出現したので、感染魚を水槽交換による治療実験に用いた。なお、この間微流水のかけ流しとし、水温は約20℃に設定した。

治療実験は、実験1および実験2から得られた結果をもとに、シストから全く仔虫が孵化しない3日目

毎に水槽交換を行う1区、実験開始時に寄生していた白点虫が全て魚体から離脱してしまう7日毎に水槽交換を行う2区、実験を開始したときに1度交換を行うのみの3区とした。実験水槽は海水を70ℓ入れた100ℓポリカーボネイト水槽を用い、飼育海水は1日1回、1/2量を交換し、通気した。なお、水温調節はヒーターで20℃～21℃の水温に設定した1tポリカーボネイト水槽内に実験水槽を設置して行った。

各実験区に感染魚を32尾ずつ用い、治療効果の確認は実験期間中の斃死状況と寄生数を調べる方法で行った。寄生数は、斃死魚、または、生きている供試魚を即殺したものから左側第1鰓弓を取り出し、実体顕微鏡下で計数した。また、体表や鰭等は直接計数することが困難なため、海水を入れたビーカー内に魚体を約48時間吊して魚体から離脱してシストとなったものを実体顕微鏡下で計数した。この実験は1995年11月1日から12月20日にかけて行った。

結 果

白点虫の一生活環に要する日数

実験1. 白点虫が魚体に寄生してから離脱するまでに要する日数：結果は表1に示す。寄生から離脱までの期間は、20℃以上では、2～6日間、15～18℃では8～17日間と、水温が高くなるほど日数は短くなった。なお、23℃を越える水温では成虫が離脱するま

表1. 白点虫が魚体に寄生してから離脱するまでに要した日数

Table 1. Parasitic days of *Cryptocaryon irritans* on red sea bream *Pagrus major* under various water temperatures. The days were determined by counting cysts formed on the bottom of the container.

Temperatur	Parasitic days	
	Range	Main
23℃	2 ~ 5	3 ~ 4
20~21℃	3 ~ 6	3 ~ 5
15~18℃	8 ~ 17	8 ~ 17

で供試魚を生存させることができなかった。

実験2. 白点虫が魚体から離脱して仔虫が遊出するまでに要する日数：仔虫が遊出するまでに要した日数毎の仔虫の遊出した割合を図1に示す。仔虫は30

°Cでは離脱後3~6日目にかけて遊出し、特に4, 5日目に多かった。27°Cでは2~8日目にかけて遊出し、4, 5日目に多かった。23°Cでは3~11日目にかけて遊出し、5, 6日目に多かった。20°Cでは5~20日目にか

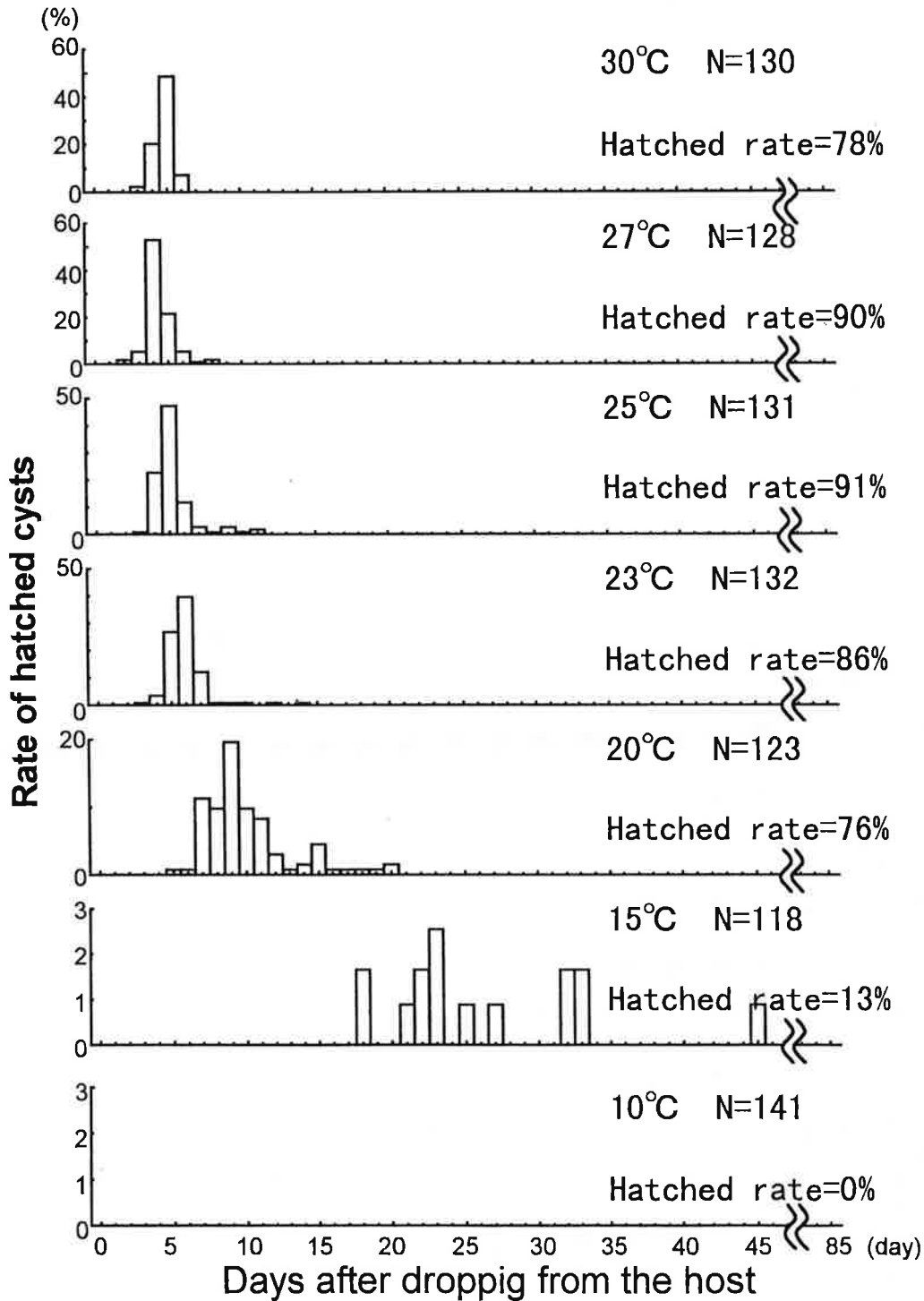


図1 白点虫が魚体から離脱後仔虫が遊出するまでの期間と水温

Fig.1. Days after dropping of *C.irritans* from the host to hatch out of the cysts under various water temperature.

て遊出し、7～11日目に多かった。15℃では18～45日目にかけて遊出した。また、仔虫が遊出したシスト数の割合は水温が20℃～30℃では76～91%と比較的高く、15℃では13%で、10℃では85日経過しても遊出する仔虫は見られなかった。15℃で仔虫の遊出が見られなかったシストを54日後に、10℃で仔虫の遊出が見られなかったシストを68日後および、82日後にそれぞれ25℃のインキュベーターに移したところ、いずれも5～8日後に仔虫の遊出が見られた。また、仔虫が遊出するまでの日数は、実験1と同様に、水温が高くなると短くなり、低水温ほど遊出に要する日数にばらつきが大きくなる傾向が見られた。

水槽交換による治療実験 実験開始時の供試魚における白点虫の寄生数は1鰓弓当たり平均12.6個体、魚体から離脱した個数は平均85.6個体であった。供試魚の生残率の推移を図2に示す。治療実験を開始し

て3日目までは各実験区の死亡経過には差が無く、いずれも約半数が死亡した。その後、3区は8日までに全てが死亡し、2区は4日目からは死亡がなくなったが、7日目に再び死亡し始め、10日目に全てが死亡した。これら全ての死亡魚に白点虫の寄生が認められ、他の病原となる寄生虫や細菌は検出できなかった。一方、1区は5日目から死亡が無くなり、生き残った供試魚には水槽交換を4回行った9日目から実験終了まで白点虫の寄生は認められなかった。なお、実験終了後2ヶ月間継続して飼育したが、白点病は再発しなかった。

考 察

白点虫の一生活環に要する日数は、約23℃では1～2週間、20～21℃では1～3週間、15～18℃では1～2ヶ月と推定され、水温の低下とともに短くなることが

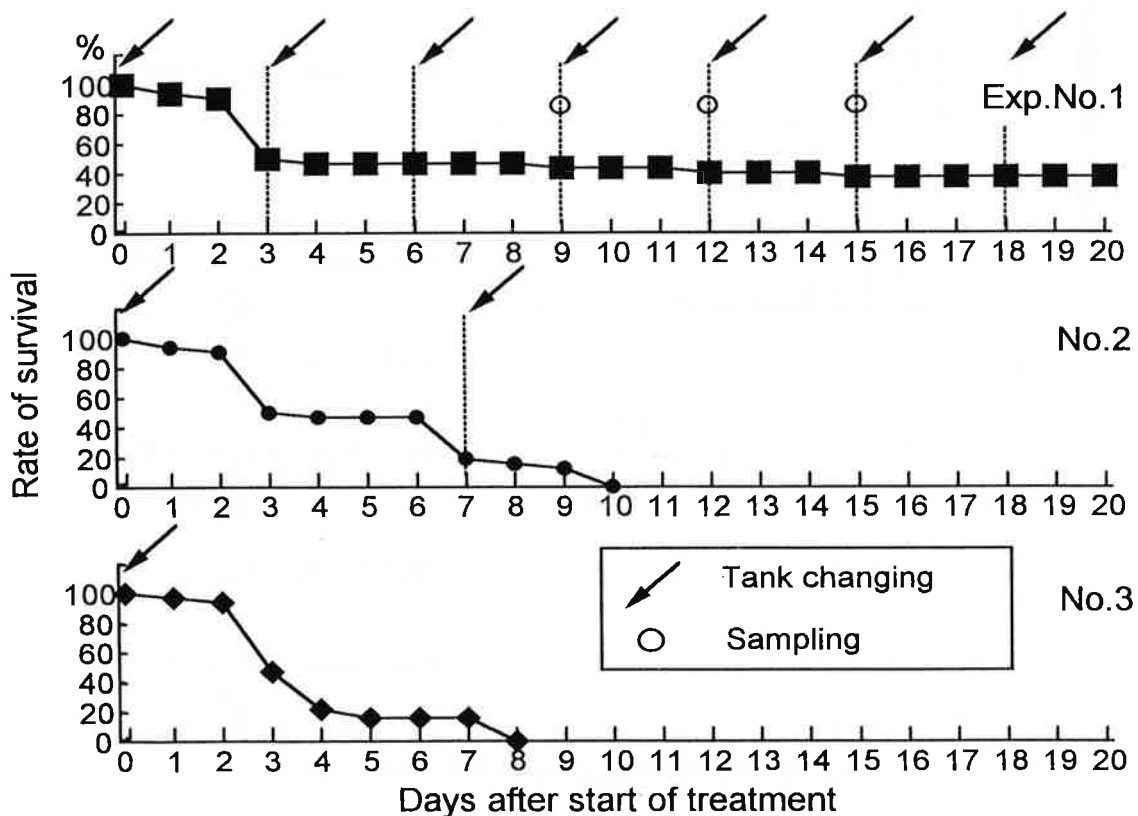


図2 治療試験開始後のマダイの生残率

Fig.2. Survival rate of red sea bream suffering from cryptocaryoniasis after start of treatment

分かった。白点病の被害が最も出やすい25℃以上の高水温域での成虫の離脱に要する時間は、今回の実験では供試魚が死亡してしまったために明らかにすることはできなかったが、仔虫の孵化に要する日数から見て23℃よりも短くなると推察された。また、低水温時にはシストの状態でも生き続けることが示唆された。

水温20℃でマダイを対象に行った治療実験では3日毎に少なくとも4回の水槽交換で白点虫を完全に駆除できることが分かった。この理由については次のように考えられる。実験開始時に寄生していた成虫には各成長段階のものがいたため、1日目から魚体からの離脱が始まり、5日目には仔虫の遊出が始まってい

たとえられる。7日に1回水槽を交換した2区では、2回目の交換を行う前に再感染が始まり、結局寄生虫を次へ持ち越す結果となったものと思われる。しかし、1区では実験開始時に寄生していた白点虫が6日目までには全て離脱し、一方、3日毎に水槽を交換することで仔虫の遊出前にシストが除去され、再感染がなかったと考えられる。

シスト除去による白点病治療の経過を示すと図3のようになると考えられる。白点虫の魚体からの離脱およびシストから仔虫の遊出による再感染は常に起こっており、水槽交換で一時的にはシストを除去することはできるが、魚体からの離脱は継続しており、新しい水槽内でシスト数は徐々に増加する。従って、

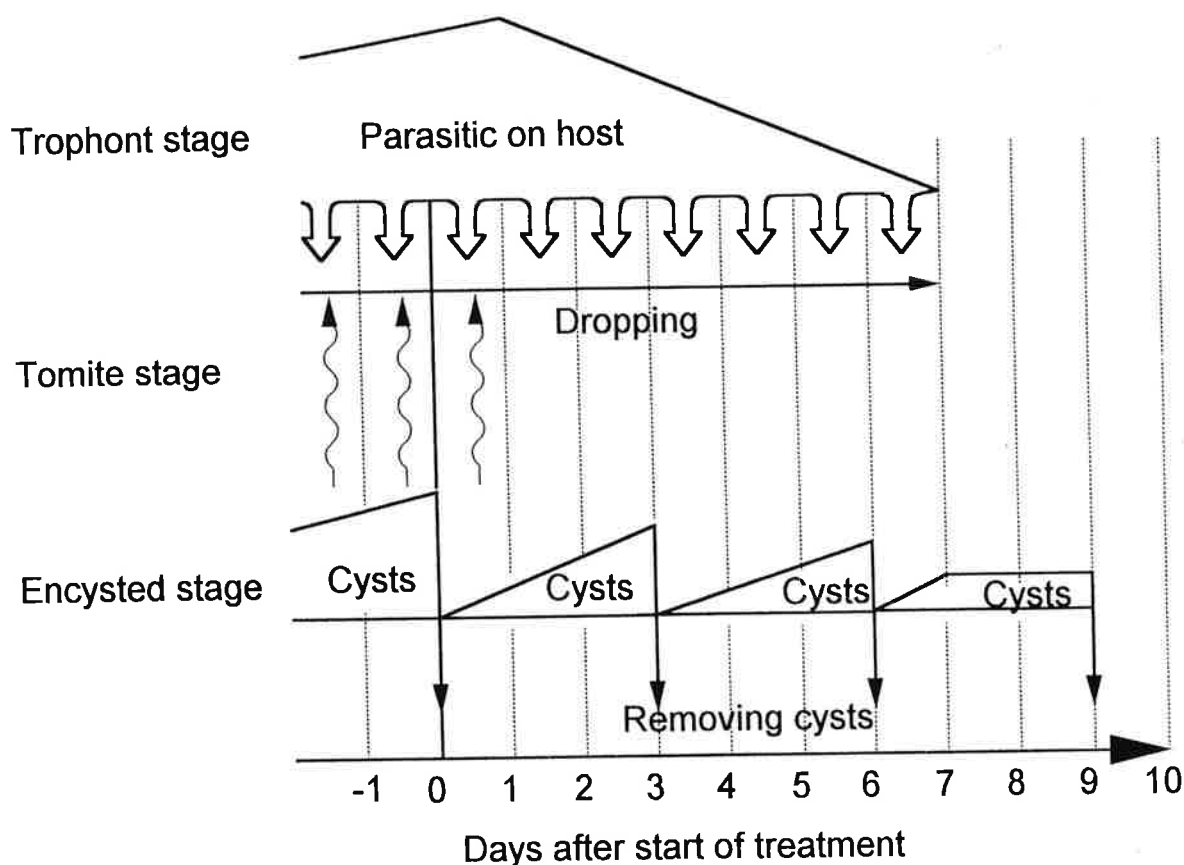


図3 シスト除去による海産魚の白点病治療の経過図

Fig.3. Illustration of the treatment of cryptocaryoniasis by removing of cysts.

Interval (t) and frequency (F) of changing of tank was shown in the following equation;
 $F = (T / t) + 1$, where t is shorter term than the shortest term of encysted stage, T is the longer term than longest term of trophont stage under the rearing other temperature.

シストを除去することで白点病を完全に治療するためには適切な水槽交換の間隔とその回数を決めることが必要である。まず、水槽交換の間隔は処理直後に離脱した成虫がシストとなり、仔虫が遊出する前に交換を行えば魚体への再感染を防ぐことができる。そこで間隔(t)は、魚体から離脱して仔虫が遊出するまでに要する最短日数よりも短い日数であり、回数(F)はその日数で交換を続け白点虫が魚体に寄生して離脱するまでの最長日数(T)を越す回数となる。すなわち、回数は白点虫が魚体に寄生して離脱するまでの日数を処理間隔の日数で除し、初回の処理を1加えることにより算出できる ($F=T/t+1$)。しかし、厳密に言えば、仔虫の生存時間が1日以内である⁴⁾ことから、初回の処理においては、飼育水から仔虫が混入する可能性があり、この1日を計算に加えなければならない。

この陸上飼育における白点病の治療法は、飼育水温とシストの孵化に要する日数との関係および対象魚種と白点虫の寄生している日数との関係を明らかにしてシスト除去の間隔・回数を設定すれば、他魚種にも応用が可能であり、白点虫を安全に駆除できる有効な方法であると考えられる。

実際の現場での他魚種への応用例として、著者ら

は水温約24℃において養成中のブリ稚魚で3日毎に4回、マゴチ親魚では2日毎に6回の水槽交換で白点虫の寄生が無くなったことを確認した。*

今後は、さらに効率的なシスト除去の方法や水槽の消毒方法について検討していきたい。

終わりに、本文の取りまとめにあたり種々のご教授を頂いた長崎大学助教授金井欣也博士に厚く御礼申し上げる。なお、この研究の一部は日本水産資源保護協会の魚病対策技術開発研究により実施されたものであることを記し、同協会へ深謝の意を表する。

文 献

- 1) 堤俊夫・村田昭・村田正幸：鹹水性白点病の駆除に関する研究,動物園水族館雑誌,5(2),35-44(1963).
- 2) 四竈安正：鹹水性白点病に関する研究,水産増殖, 10(1), 29-70(1962).
- 3) 四竈安正：鹹水性白点病に関する研究,水産増殖, 10(2), 75-108(1962).
- 4) R. f. Nigrelli and G. D. Ruggieri : Enzootics in the New York aquarium caused by *cryptocaryon irritans* Brown, 1951, a histophagous ciliate in the skin, eyes and gills of marine fishes. *Zooligica*, 51, 97-102(1966).

* 未発表