養殖鯉の腸管内に寄生する吸頭条虫—VII.

防圧の観点からみた駆虫の効果と意義

中島健次*・北野訓敏*・江草周三**

(昭和 52 年 1 月 10 日受理)

Bothriocephalus opsariichthydis YAMAGUTI (Cestoda: Pseudophyllidea)
found in the Gut of Cultured Carp, *Cyprinus carpio* (LINNE)—VII.
Effect and Significance of Anthelmintics for Prevention

Kenji NAKAJIMA*, Noritoshi KITANO* and Syuzo EGUSA**

*Central Research Lab., Sankyo Co., Hiromachi, Shinagawa-ku, Tokyo, Japan

**Dept. Fish., Fac. Agr., Univ. of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo, Japan

(Received January 10, 1977)

Kamala, Bithionol, Nicrosamide and Parabendazole were tried to use for the prevention of spreading of *Bothriocephalus opsariichthydis* YAMAGUTI, 1934. Every anthelmintics were administered to tens or hundreds of thousands of four-month-old carp, each of which was kept in five ponds in Nagano prefecture, on October in 1975. Fifty eight fish collected randomly from each pond were examined at 5 to 7 days after administration.

The rate of fish which harboured the cestode was markedly reduced with these anthelmintics, but the average number of worms remained in the host did not decrease. This result means that all of fish kept in a vast pond never equally took a diet containing drugs. Beside it is difficult for us to certify that all of fish administered were parasite-free, even if no fish harboured any worms was detected on the only abstracted sample. We conclude from above mentioned reasons that using of anthelmintics to the young carp before their first wintering is scarcely any significance for the prevention against this cestode.

吸頭条虫, *Bothriocephalus opsariichthydis* YAMAGUTI, 1934 の障害は、現在までのところ、食用に供される成魚（いわゆる切鯉）で調理時の醜悪感だけが問題にされ、諸外国で報告されているような稚魚での致命的な悪影響は認められていない。従って、経営上は出荷前の成魚から虫体を除去しさえすれば済むのであるが、本虫防圧の観点からみれば、成魚の駆虫は無意味であり、むしろ 0 才魚における越冬前の駆虫に重要な意義があると思われる。

何となれば、前報（中島・江草, 1977）で明らかにしたように、越冬した 0 才魚の腸管内には成虫が生残しており、これが春になって再び産卵することによって本虫の生活環が回転するのであるから、越冬前に 0 才魚から

条虫を完全に駆除しさえすれば、理論的には次年度の再発を防止できるはずであるからである。ところが、毎秋駆虫処理を行っても一向に撲滅の実が挙らず、理論と現実とが一致しない場合が多い。このことは、駆虫薬の効果が不確実かつ不徹底であることを物語るものであり、魚類における駆虫が、ヒトや家畜の場合とは比較にならないほど困難な技術的問題を抱えていることを示唆している。

そこで、現場での駆虫作業に従事しつつ問題点を明らかにし、併せて改善の可否とその方途を探ることにした。

材料および方法

昭和 50 年 9 月 23 日、塩田養殖漁業協同組合（長野県上田市）が所有する多数の溜池で 4 月令魚の罹虫率を調べ、この中から罹虫率の高い 6 池を選んだ。このうち 1 池（小島荒池）を対照に残し、他の 5 池のコイに 4 種

養殖魚貝甲類の有害無脊椎動物に関する調査・観察・実験ノート <20>

* 三共株式会社中央研究所

** 東京大学農学部

の駆虫薬を同年10月1日より一斉に投与し、再び10月8日に罹虫率を調べて効果を判定した。

供試した駆虫薬と目標投与量は、Kamala (原体使用) 500 mg/kg×3 日および 500 mg/kg×1 回、Bithionol (10% 含有製品ビチン使用: 田辺製薬) 10 mg/kg×3 日、Nicrosamide (75% 含有製品マンソニール使用: 日本特殊農薬) 75 mg/kg×1 回、および Parbendazole (30% 含有製品デバラシン使用: 三共) 10~15 mg/kg×5 日の4種であり、Nicrosamide 以外は事前にベレットに添加した。各々のベレット添加率は、Kamala 1%, ビチン・デバラシン各 0.5% である。実際の総投薬量は、餌料転換効率を 70% として推定した 9 月 30 日現在の池内総魚体重より算出した。罹虫率の算出に当たっては、アメリカ水産学会の Fish Health Section が提唱 (1974) する抽出規準に基づき、極力無作為に 58 尾を採取するように努めたが、事情によっては 20 尾をもとに推定値を算出した。

結果および考察

1) kamala を 3 日間連投した効果

Kamala を 1% 添加したベレットは、通常コイに忌避されることはないが、女池では投与期間中池水の低酸素状態が続いたため摂餌性が悪化し、3 日間でベレット 340 kg しか摂取されなかった。このため、推定総投薬量は 603 mg/kg で目標量の半分にも達しなかったが、それでも事後に 58 尾を調査しても罹虫魚は発見されず、5% の危険率で完全に駆虫し得たと推定される。

2) Kamala を 1 回投与した効果

上窪池に収容されていた約 18 万尾のコイは、1 回の給餌で Kamala 添加ベレットを 180 kg 摂取した。すなわち、魚体重の約 2.6% を摂餌したことになるが、薬物摂取量は 256 mg/kg と推定され、目標量の半分にすぎなかった。この結果、推定罹虫率は 35% から 6.9% (4/58 尾) に減少したものの罹虫魚 1 尾当りの平均保有成虫数は 3.5 体で全く減少していなかった。

3) Bithionol を 3 日間連投した効果

Bithionol のコイにおける危険量は 1 回投与で約 30 mg/kg とみられるので (中島・江草, 1974), 今回は 10 mg/kg ずつ分与することにしたが、製品ビチンを 0.5% 含有するベレットは良好に摂取され、実際には 3 日間で 35 mg/kg 摂取されたと推定される。投与終了より 5 日後まで摂餌性の低下や毒死魚は認められず、罹虫率は事前に 55% であったものが 1.7% (1/58 尾) にまで激減した。

4) Nicrosamide を 1 回投与した効果

Nicrosamide は、製品マンソニールとして 75~90 mg/kg を 2 週間以内に 2~3 回投与すれば有効であるとされている。(KOERTING, 1974)。しかし、供与された製品が 100 g しかなかったため、推定総魚体重が最小の福池において、これを粉末餌料 20 kg に混入し 1 回限りの投与で結果をみた。福池は狭小であるにもかかわらず、約 6.5 万尾も過重に放養されていたため、投与時にも軽い酸素欠乏症状を呈して摂餌不良であったが、約 1 時間かけて丹念に給餌した。推定総投薬量は 63 mg/kg (マンソニールとして 84 mg/kg) であり、十分に目標量に達した。この結果、1 回だけの投与にもかかわらず、無作為に抽出した 58 尾には罹虫魚が認められなかった。投薬後の異常も認められていない。

5) Parbendazole を 5 日間連投した効果

本品の安全量は 1 回に約 50 mg/kg であるため (中島・江草, 1974), さらに安全を見込んで 10~15 mg/kg を連投することにしたが、実際には 5 日間の総投薬量が 59 mg/kg に止まったと推定される。製品デバラシンを 0.5% 添加したベレットは全くコイに忌避されず、事後の摂餌性も良好で毒死魚も認められなかった。罹虫率は 30% から 3.4% (2/58 尾) に激減したものの、罹虫魚 2 尾には計 9 体の成虫が残存していた。

上記の結果をまとめたのが表 1 である。対照の小島荒池における罹虫率が 24.1% であり、この地域ではこの時期にまだ成虫の自然脱落が始まっていないから、供試した薬物 4 種は、いずれも顕著な駆虫作用を示したとみることができる。いいかえれば、吸頭条虫は一般の駆虫薬に対して無差別に高い感受性を有しているわけであり、その選択に際しては、安全性と価格だけを考慮すればよいといえよう。但し、その混餌経口投与に際しては注意すべき点がある。例えば、同じ Kamala でも 3 日間に 9 回連投した場合と 1 回限りの投与とでは明らかに前者の方の成績が良いわけであるが、1 回投与の上窪池では、罹虫魚 1 尾当りの平均保有成虫数が薬物投与後もほとんど同じであり、残存した罹虫魚は全く Kamala を摂取しなかった可能性が強い。駆虫効率を高めるために、池内全魚が万遍なく薬物を摂取するよう、1 日数回ずつ数日間にわたって丹念に給餌する努力が必要である。

しかしながら、こと防圧の観点からみれば、越冬前における 0 才魚の駆虫は結局無意味かつ無駄なことと結論せざるを得ない。それは、完全駆虫が不可能であるから

Table 1. Effect of some anthelmintics to *Bothriocephalus opsariichthydis* YAMAGUTI parasitized in intestine of four-month-old carp, *Cyprinus carpio*.

Pond name	Onnaike	Kamikuboiike	Tomoike	Fukuike	Sawadaike	Kojimaraike
	女池	上窪池	共有池	福池	沢田池	小島荒池
Area of pond (ha)	878	1,123	1,783	0.16	700	—
Estimated total number of fish kept in pond (thousands)	350	180	300	65	100	70
Estimated total weight of fish kept in pond (tons)*	5.63	6.65	5.74	1.19	3.40	—
Anthelmintics adminfstered	Kamala	Kamala	Bithionol	Nicrosamide	Parbendazol	Control
Estimated total dose (mg/Kg)	603	256	35	63	59	0
Frequency and duration of treatment from Oct. 1 (times/day×days)	3×3	1×1	3×3	1×1	3×5	0
Water temperature in treatment	19–20°C	16°C	18–19°C	18°C	19–21°C	18–20°C
Results before treatment, examined on Sept. 23						
No. of fish examined	58	20	20	58	20	58
No. of fish infected	9	7	11	6	6	12
Rate of fish infected	15.5%	35%	55%	10.3%	30%	20.7%
Average No. of worms collected	20.6	3.4	4.4	2.2	5.8	4.1
Maximum No. of worms collected from a infected fish	272	9	18	32	49	15
Results after treatment, examined on Oct. 8						
No. of fish examined	58	58	58	58	58	58
No. of fish infected	0	4	1	0	2	14
Rate of fish infected	0%	6.9%	1.7%	0%	3.4%	24.1%
Average No. of worms collected	0	3.5	4	0	4.5	5.2
Maximum No. of worms collected from a infected fish	0	7	4	0	6	43

* Estimation based on conversion coefficient on September 30 in 1975.

である。10 万尾の魚群のうち僅か 1 尾でも罹虫魚が残存しただけでその飼育池は汚染し続けることになるのであるが、実際問題として、如何に強力な駆虫薬を用い、如何に投薬頻度を高めても、決して池内全罹虫魚の完全駆虫は達成できないと思われる。その根拠の一つが駆虫効率と放養密度との関係であり、1 m² 当り約 40 尾ものコイが収容されていた福池で Nicrosamide が 1 回限りの投与で奏効したのに対し、30 万尾のコイが 0.02 尾/m² しか放養されていない共有池では、Bithionol を 9 回連投してもなお罹虫魚が残存した。いわんや、疾病その他の理由による摂餌欲の個体差を考慮すれば、広大な溜池に収容されているすべてのコイに必要十分量の薬物を摂取させることなどとうてい不可能なことと考えるのが妥当である。

しかもその上、駆虫効果を判定する方法に問題がある。10 万尾以上の魚群については、58 尾(危険率 5%)

ないし 148 尾(同 2%) を無作為に抽出すればよいとされているものの、推計学的な信頼性はともかくとして、得られた結果に常に不安がつきまとうことは否めない。今回の臨場実験で、一応、Kamala 連投群と Nicrosamide 1 回投与群とで事後の罹虫率が 0% となったが、たまたま調べた 58 尾に条虫が検出されなかったというだけで、池内全魚が完全に駆虫されたと断定することはできないのである。それというのも標本の無作為抽出に問題があるからであり、餌場や注水口の水面付近に浮上した個体しか採捕できない実状により、無作為性の意義の大半が失なわれているように思われる。

従って、本虫防圧の要諦は、冬期に完全乾涸した飼育池に完全無虫の稚魚を放養することに尽きる。無虫種苗の育成には、事前に乾燥したコンクリート水槽内で仔魚を隔離飼育し、仔魚に与えるミジンコ等動物性プランクトンは、絶対に魚類が生息していない池で生産する。駆

虫薬の使用は出荷直前の成魚に限るべきであり、通常の溜池等止水養殖においては、むしろ飼育管理の改善によって本虫を防圧するのが得策であると思われる。

調査の便宜を計られた塩田養殖漁協組合長浜好彦氏、同樋口隆夫氏に深謝する。

Karpfen. *Vet. Med. Nachr.*, **2**, 152-158.

中島健次・江草周三 (1974): 養殖マゴイの腸管内に寄生する吸頭条虫-III. 成虫駆除薬の予検討. 魚病研究, **9** (1), 46-49.

中島健次・江草周三 (1977): 同上-VI. 宿主の越冬に伴う成虫の生態的变化. 魚病研究, **12**(1), 1-2.

文 献

KOERTING, W. (1974): Die Bothriocephalose der