

昭和44年度指定調査研究総合助成事業

養殖魚介類の病害研究報告書

(ニジマス)

東水試出版物通刊第206号

昭和45年2月

東京都水産試験場

目 次

1 都内養殖池に発生した疾病について	1
2 ニジマス稚魚の死亡について	5
3 マラカイトグリーンによる魚病予防試験	7
4 サルファ剤の組織内濃度と給餌率の関係	9
5 サルファ剤の組織内濃度と投薬方法の関係	13
6 せつそう病治療試験	17
7 せつそう病ワクチン接種試験	18
8 ニジマスのヘモグロビンの定量法の比較	20

都内養殖池に発生した疾病について

昭和44年度中に奥多摩分場はじめ都内養殖池に発生した疾病は次のとおりである。

1. 細菌性鰓病

発病時期	5月から7月まで八王子地区をはじめ都下全般でニジマス0年魚に発生した。
水温	13 ~ 17℃
体重	2 ~ 5g
群の観察	罹病魚は一般にピンヘッドで水面を元気に泳ぐ。
外部観察	鰓から多量の粘液を分泌し、膨潤したり充血しているものもあり、鰓蓋が粘液のために開いている。
内部観察	消化管は空で粘液が少量あるものもみられる。
顕微鏡観察	普通の細菌染色では細菌は確認できなかった。
病因	粘液細菌の一種による。
処置	硫酸銅1/2,000溶液に1~2分浸漬するか、0.3~0.5ppmに1時間薬浴することにより効果がある。

2. カラムナリス病(口ぐされ・鰓ぐされ)

発病時期	7月から8月の高水温時に八王子地区を中心に発生したが、例年よりも水量が多かったため、大きな被害はなかった。
水温	17 ~ 20℃
体重	5 ~ 15g
群の観察	罹病魚は池壁にそって水面を元気に泳ぐ。
外部観察	鰓の一部が黄褐色になりびらんし、重症魚では一部欠損している。吻端では表皮がびらんして骨が露出する。体表面では灰白色になり、次第に筋肉が露出する。
内部観察	消化管は空で弾力性がなく、粘液が貯つている。
顕微鏡観察	患部からは多数の菌の集落が認められた。
病因	Chondrococcus による。
処置	硫酸銅1/2,000 1~2分浴によつてある程度抑えることができる。マラカイトグリーンを低濃度で流下することによつて予防できるようである。

3. ビブリオ菌病

発病時期	3月から9月にかけてアユに、9月から10月にはニジマス1年魚に発生した。
水温	14 ~ 17℃, 13 ~ 15℃
体重	アユでは2~50g, ニジマスでは20~100g
群の観察	重症魚では群を離れて水流の緩やかな場所に集まっている。
外部観察	体表面, 鰭基部に出血がみられ, 眼球が突出して出血しており, 体色は黒色化している。
内部観察	肝臓, 脾臓の肥大, 充血がみられ, 腸炎を併発しているものが多い。
顕微鏡観察	出血部, 肝臓, 腎臓, 脾臓, 眼窩などに多数の桿菌が認められた。
病因	Vibrio 菌による。
処置	養魚池で発病した場合には抗生物質, サルファ剤の経口投与によつて治療することができるが, アユの場合には購入した種苗が感染しているので, 輸送中にフラン剤の薬浴を行なうことによつて予防できる。

4. せつそう病

発病時期	4月~10月に奥多摩分場で飼育しているヤマメ, アマゴ, イワナに発病し, 都内でヤマメを飼育している所では全て発病した。
水温	10 ~ 18℃
体重	1 ~ 300g
群の観察	罹病魚は群を離れて排水口付近を遊泳し, 次第に水流に押され金網にかかる。
外部観察	体側筋肉に潰瘍ができ, 胸鰭基部や肛門から出血しているものもある。体色が黒色化し, 重症魚では眼球が突出すものもみられる。
内部観察	消化管から出血し, 腎臓も腫張している。重症魚では貧血を起している。
顕微鏡観察	血液, 腎臓からは容易に <i>Aeromonas salmonicida</i> が検出できる。
病因	<i>Aeromonas salmonicida</i> による。
処置	抗生物質, サルファ剤の経口投与が効果的であつた。予防処置としてヤマメ親魚にワクチンを接種したところ, 生残率は向上し, 有効であると考えられた。

5. 白点病

発病時期	6月から8月に河川水を使用している養魚池のニジマス0年魚に発生し
------	----------------------------------

た。

水	温	16 ~ 19℃
体	重	5 ~ 15g
群の観察		元気がなく水面を遊泳している。
外部観察		体表面および鰓に多数の白点虫が寄生している。体表面の寄生部位では粘液がなくなっている。
内部観察		死亡直前のものは消化管が空である。
病因		白点虫 <i>Ichthyophthirius</i> の寄生による。
処置		水酢酸 1/6,000 溶液に 20分浸漬することによつてある程度の効果は期待できるが、根本的な治療にはなり得ない。マラカイトグリーン 0.1 ppm を数日に 1 回流下させることによつて予防は可能である。

6. 糸虫寄生

発病時期		7月に琵琶湖産アユの大部分に認められた。
水	温	14 ~ 16℃
体	重	30 ~ 40g
群の観察		正常魚と全く変らない。
外部観察		正常魚と外観上変らないが、やや痩せているように感じられる。
内部観察		胃、消化管、腹腔などに虫体が認められる。
病因		<i>Proteocephalus plecoglossi</i> の寄生による。
処置		ビチンの経口投与を行なつたが、摂餌が極端に悪くなるので投与を中止した。寄生していてもこれが直接死亡につながらないので、その後投薬はしなかつた。

7. チョウチン病

発病時期		6月と9月の2回アユに発生した。
水	温	15℃、18℃
体	重	40 ~ 70g
群の観察		罹病直後は正常魚と全く変らないが、病気が進行してくると水面に浮上してくる。
外部観察		頭部の後方背鰭前方の筋肉が露出し、出血しているものもある。
内部観察		内部臓器に異常は認められなかつた。
顕微鏡観察		臓器、患部からは病原細菌は検出されなかつた。
病因		アユ同志の攻撃によるものと思われる。

処置 6月にはビブリオ菌病の発生もみられたので、サルファ剤の投薬を行なった。9月にはパントテン酸カルシウム主剤を投与したが、いずれの処置も効果は認められなかつた。経験上罹病魚を別の池に移して低密度で飼育すると治癒する場合もある。

8. 伝染性脾臓壊死症 (IPN) ?

発病時期 5月から7月までニジマス0年魚に発生した。
水温 12 ~ 14℃
体重 0.5 ~ 5g
群の観察 罹病魚は群を離れ、狂奔遊泳して死亡する。
外部観察 腹部が膨満して体色の黒化もみられる。
内部観察 腹水の貯溜が認められる。
顕微鏡観察 臓器から病原細菌は検出されなかつた。
病因 組織像からウイルスによるIPNと思われる。
処置 マラカイトグリーン、過マンガン酸カリ、硫酸銅浴を行なったが、全く効果はなかつた。

9. カビの寄生

発病時期 11月から12月に湧水池で飼育しているニジマス0年魚に発生した。
水温 16 ~ 17℃
体重 20 ~ 40g
群の観察 罹病魚は群を離れて池壁に沿って水面を遊泳している。
外部観察 鰓に多量の粘液を分泌し、粘液のために鰓蓋が開いたままになっている。体表面には出血もみられる。
内部観察 消化管は空で粘液のみられるものもある。
顕微鏡観察 鰓葉には菌糸がみられる。
病因 カビの一種 *Branchiomyces* ? の寄生によるものと思われる。
処置 マラカイトグリーンを池水の1/1,000万になるように流下すると数日間で死魚が減少する。

要 約

1. 都内に発生した病気を観察した。
2. カラムナリス病による被害は軽微であつた。
3. 本年初めて伝染性脾臓壊死症に類似した病気が発生した。
4. 他県からビブリオ菌病が持ち込まれたが、被害は軽微であつた。
5. カビによると思われる病気が発生した。

ニジマス稚魚の死亡について

当場でふ化飼育中のニジマス稚魚に伝染性脾臓壊死症に類似の症状で死亡するものがみられたので、病魚の症状を中心としてその概要を報告する。

発病の経過 餌付け後2ヶ月半から3ヶ月経過した5月下旬から発生した。餌付けは市販配合飼料を1日4回給餌した。河川水を使用しているため、水温は上昇する時期で12～14℃であつた。罹病したのは当場でふ化飼育したもの全部ではなく、ふ化槽で飼育していた群と5月上旬に親マス飼育池に放養したものは死亡魚が少なかつた。今年の傾向として早くに採卵した群からの稚魚では異状は認められず、遅くなつて採卵したものに死亡魚が多くみられた。親魚の系統(年令, 飼育飼料)については関係ないようである。

病魚の症状 外部所見では腹部の膨満, 体色の黒化, 狂奔遊泳(キリキリ舞い)が認められた。内部所見では腹水の貯溜がみられ, 腸炎に罹っているものもみられた。

診断 病魚の腎臓その他の臓器から病原細菌, 原虫類は検出できなかつた。そこで, 病魚の病理学的検査を東京大学 江草周三教授に依頼したところ, 病理組織学的には長野・静岡両県で起つているいわゆるIPNと同じであると診断された。

治療試験 罹病した稚魚についてマラカイトグリーン, 硫酸銅, 過マンガン酸カリ浴による治療試験を行なつた。

実 験 1

マラカイトグリーン 1ppmになるよう飼育池に1時間流下浴した。

硫酸銅 0.5～1.5ppmになるよう飼育池で1時間循環浴した。

対照区を加えた3区の試験結果は表1のとおりである。

表1 マラカイトグリーンと硫酸銅の効果

	マラカイトグリーン区	硫酸銅区	対 照 区
放 養 尾 数	13,150	14,950	15,600
平 均 体 重 \bar{g}	0.78	0.84	0.83
死 亡 尾 数	7,454	9,831	11,912
6月6日～30日	5,793	7,847	9,098
7月1日～26日	1,661	1,984	2,814
取 上 尾 数	4,228	6,184	3,687
※不 明 尾 数	-1,468	+1,065	-1
生 残 率 %	32.2	41.4	23.6

※ 重量計算で放養したこと, 死魚摘出ミスによる。

表2 過マンガン酸カリの効果

	過マンガン酸カリ区	対 照 区
放 養 尾 数	1 2, 3 7 8	1 2, 4 9 3
死 亡 尾 数	7, 2 1 5	8, 0 6 9
6月14日~30日	6, 1 1 7	4, 5 9 3
7月 1日~26日	1, 0 9 8	3, 4 7 6
取 上 尾 数	5, 1 6 3	4, 4 2 4
生 残 率 %	4 1.7	3 5.4

マラカイトグリーン、硫酸銅とも対照区よりやや生残率が高かったが、顕著な効果は発揮しなかつた。また、前期に死亡が多く、7月に入つていずれの区とも死亡魚の減少がみられ、自然治癒したものである。消毒効果については再検討する必要があるが、可能性はないようである。

実 験 2

過マンガン酸カリ 1ppmを4日間、1.5ppmを3日間、2ppmを5日間飼育池で流下浴した。

対照区との生残率などを比較して表2に示した。

マラカイトグリーン、硫酸銅の場合と同様効果ははつきりしなかつた。死亡魚は初め腹部の膨満したものであつたが、後半にはピンヘッド状の痩せたものが多くみられた。

死亡魚の全長組成は図1のようになる。

時間の経過とともに死亡魚は小さくなる傾向にあり、終息期の死亡魚はピンヘッドのものが多くみられた。

要 約 本年初めて伝染性脾臓壊死症と思われる稚魚の死亡がみられ、相当な被害を受けた。マラカイトグリーン、硫酸銅、過マンガン酸カリによる薬浴効果は顕著ではなかつた。

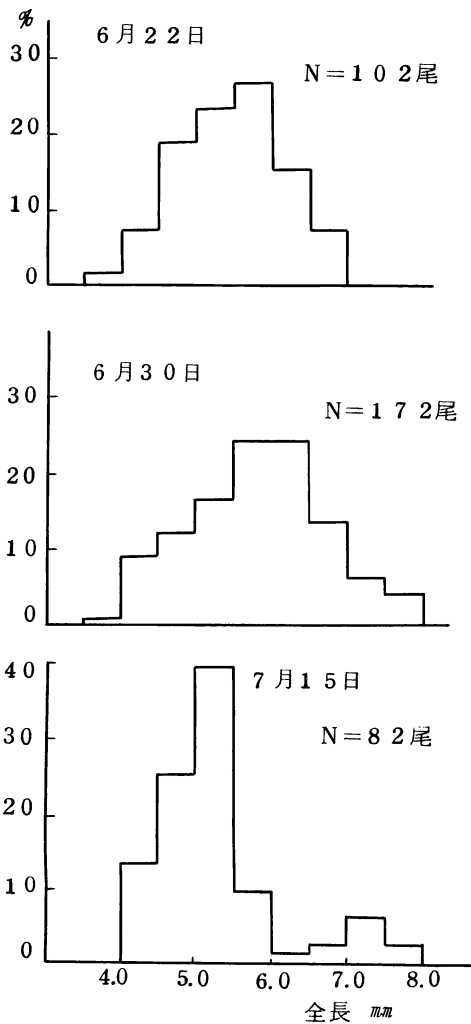


図1 死亡魚の全長組成

マラカイトグリーンによる魚病予防試験

毎年高温時にカラムナリス病によつてニジマス0年魚が大量に死亡するが、昨年度マラカイトグリーンを3日間に2日流下浴させることによつてカラムナリス病ばかりでなく白点病の予防をすることができたので、本年は流下の間隔について試験した。

方 法

供 試 魚 ニジマス0年魚（各池135,000尾放養）
 試 験 池 奥多摩分場親ます飼育池の4面を使用した。水深は各池とも167cmである。

No.1 263 m²（試験区） 1日おき流下浴
 No.2 282 m²（試験区） 2日おき流下浴
 No.3 288 m²（試験区） 3日おき流下浴
 No.4 288 m²（対照区）

期 間 昭和44年5月21日～9月30日
 流 下 方 法 注水量を13.5 l/sec.になるように調節し、流量の1/100万になるようにマラカイトグリーンを55分間流下した（池全水量に対しては約1/1,000万の濃度になる）。

水 温 10.4 ～ 19.2℃

結 果

試験期間中の生残率などは表3に示した。

表 3 飼 育 結 果

区 分	1	2	3	4
※放養尾数	135,000	135,000	135,000	135,000
重量g	52,430	55,070	59,290	51,070
取上尾数	121,607	129,970	129,364	126,273
重量g	93,652	97,066	86,172	86,030
死亡尾数	3,451	2,483	2,245	2,421
不明尾数	9,942	2,547	3,391	6,306
生残率%	90.1	96.3	95.7	93.3

放養時には脾臓壊死症によると思われる死亡魚が多く、全期間の死亡魚の約70%に達した。対照区では7月末に白点病が発生したが、試験区では発生しなかった。また、7月中旬からは全飼育地にカラムナリス病が発生したが、水温が比較的低かつたことおよび水量が豊富であつたことなどによつて大量死亡には至らなかつた。

考 察 試験区と対照区の間には昨年のように生残率に差はみられなかつたが、これは本年は水量が多く、渇水時における全水量も約70ℓ/secと環境条件に恵まれたためである。マラカイトグリーンも安価な工業用のものを使用したか、静岡(1968)で報告されているような薬害はみられなかつた。

マラカイトグリーンの流下浴の効果については白点病の予防という点では昨年に続いて有効であつたが、カラムナリス病については確認することはできなかつた。流下の間隔については3日に1回あるいはそれ以上の間隔でも予防効果があると考えられるが、長期間流下することは薬害の心配もあるので、今後は流下期間を短かくするように検討したいと考えている。

要 約 マラカイトグリーンを長期間流下して、流下間隔と魚病予防効果について試験した。

1. 白点病の予防は可能であつたが、カラムナリス病については確認できなかつた。
2. 3日に1回の流下で予防効果はあると考えられる。
3. 長期間流下しても遊泳状況、外観所見に異常は認められない。

サルファ剤の組織内濃度と給餌率の関係

魚類の細菌性疾病の治療にサルファ剤が多く使われ、経口投薬する際に給餌率を低くすることが一般に行なわれている。そこで、給餌率によつてサルファ剤の吸収・排泄・持続がどのように変化するかを組織内濃度を定量して1回投薬、連続投薬した場合について試験した。

方 法

○ 1 回 投 薬

供 試 魚 ニジマス0年魚(平均体重4.1g)
 薬剤および投薬量 スルファモノメトキシソ 250mg/Kg
 給 餌 率 魚体重の1%, 2%, 3%, 4%
 水 温 13.8 ~ 16.2℃
 サンプルング 各5尾ずつ採取し、頭、尾、内臓を除去した。
 定 量 Bratton - Marshall の変法

○ 連 続 投 薬

供 試 魚 ニジマス0年魚(平均体重9.9g)
 薬剤および投薬量 スルファモノメトキシソ 100mg/Kg/day 5日間
 給 餌 率 魚体重の1%, 2%, 3%
 水 温 10.2 ~ 13.5℃
 サンプルング 1回投薬の場合と同じ
 定 量 Bratton - Marshall の変法

結 果 1回投薬の場合を表4に、連続投薬の場合を表5に示した。

表 4 組織内濃度と給餌率の関係

給餌率	1%			2%			3%			4%		
	Free	Total	A.C	Free	Total	A.C	Free	Total	A.C	Free	Total	A.C
時間	mg%	mg%	%	mg%	mg%	%	mg%	mg%	%	mg%	mg%	%
3	2.8	2.9	2.8	1.6	1.9	19.2	1.3	1.7	24.3	1.3	1.6	18.8
6	3.4	3.7	9.4	3.5	4.4	21.5	2.6	3.0	13.9	2.0	2.4	23.9
12	6.3	7.2	14.9	2.8	5.0	43.9	3.5	4.6	20.6	2.3	2.9	27.6
18	5.6	6.3	9.6	5.1	6.0	15.8	4.5	5.4	16.4	1.9	2.5	32.2
24	5.8	6.8	18.6	4.8	5.8	20.8	5.3	6.7	22.4	4.4	5.0	11.9
36	3.1	3.5	13.5	3.7	3.9	5.9	3.4	3.6	5.8	3.1	3.3	6.4
48	2.2	2.5	15.4	2.0	2.5	17.3	1.8	2.1	19.2	1.5	1.7	10.4
72	0.8	1.8	29.6	0.3	0.7	10.9	0.1	0.3	—	0.1	0.4	—

組織内濃度は給餌量の少ないほど上昇が早く、最高濃度に達するまでの時間にも差がみられ、給餌率が高くなると遅れる傾向がみられた。最高濃度は1%から6.3, 5.1, 5.3, 4.4 mgであつた。また、給餌率の低いほど持続もよく、投薬48時間後から差がみられた。

表5 連続投薬による組織内濃度と給餌率

給餌率	1 %			2 %			3 %		
	Free mg %	Total mg %	A C %	Free mg %	Total mg %	A C %	Free mg %	Total mg %	A C %
経過日数									
1	3.0	3.1	3.3	1.9	2.0	3.6	1.3	1.4	4.3
2	3.4	3.5	2.1	2.4	2.5	4.8	1.7	2.0	12.8
3	4.3	4.6	2.7	2.8	3.1	4.5	1.7	1.8	5.7
4	4.3	4.5	5.0	2.7	2.9	5.8	2.0	2.0	0.0
5	3.6	3.8	4.2	2.5	2.6	3.5	1.8	2.1	15.7
6	1.7	1.8	6.8	0.8	0.8	1.3	1.2	1.4	4.7
7	0.5	0.5	1.9	0.5	0.5	—	0.1	0.2	—

連続投薬した場合でも1回投薬の場合と同様に、給餌率の低いほど組織内濃度の上昇は速く、最高濃度も高く、持続の点でも優れていることが判つた。

稚魚では血中濃度を定量することが不可能なので、魚体内濃度と血中濃度の関係を求めるために1年魚(平均体重110g)にスルファモノメトキシシン250 mg/Kgを投与し、6, 24, 48時間後に各10尾ずつ血漿、肝臓および魚体内(体幹部)濃度を定量した。血漿中濃度(P)と肝臓内濃度(L)および魚体内濃度(B)との関係は次式で表わされる。

$$P = 0.936L - 1.437$$

$$P = 1.440B + 1.706$$

1回投薬と連続投薬の場合の組織内濃度の変化は図2, 図3のようになる。

考 察 Snieszkoら(1952)も明らかにしているように、サルファ剤を魚病の治療に用いる際には給餌率を低くした方が組織内濃度の上昇も早く、また、高濃度にもなり、しかも持続時間も長くなるので有利である。

しかし、給餌率を低くすることによつて摂餌量にバラツキができ、ニジマス稚魚の場合には給餌率を適正量の半分以下にすることは治療効果に影響するので、給餌の際に十分注意する必要がある。

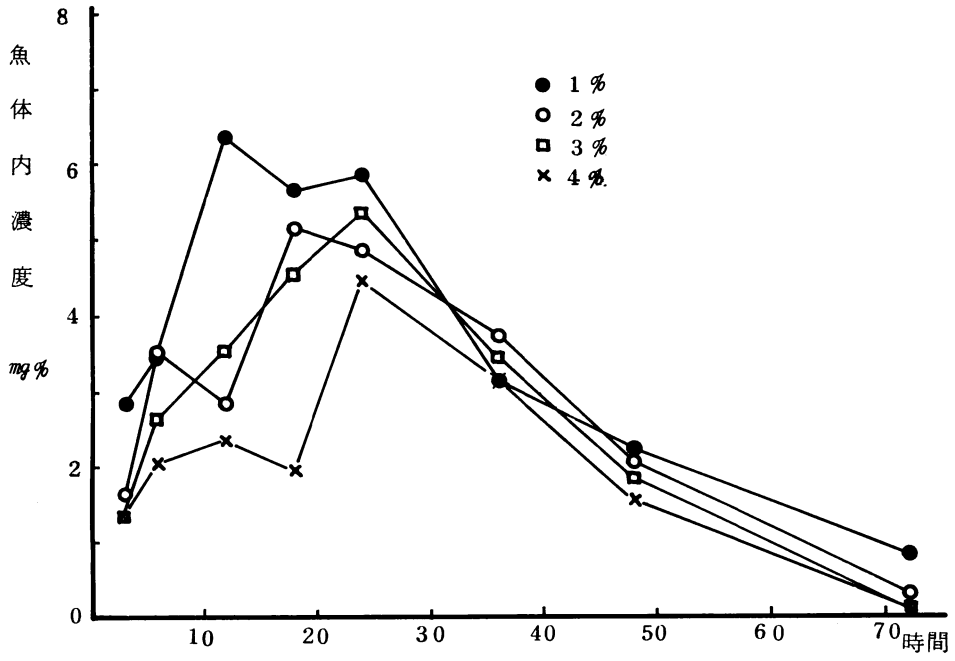


図2 一回投薬による魚体内濃度と給餌率

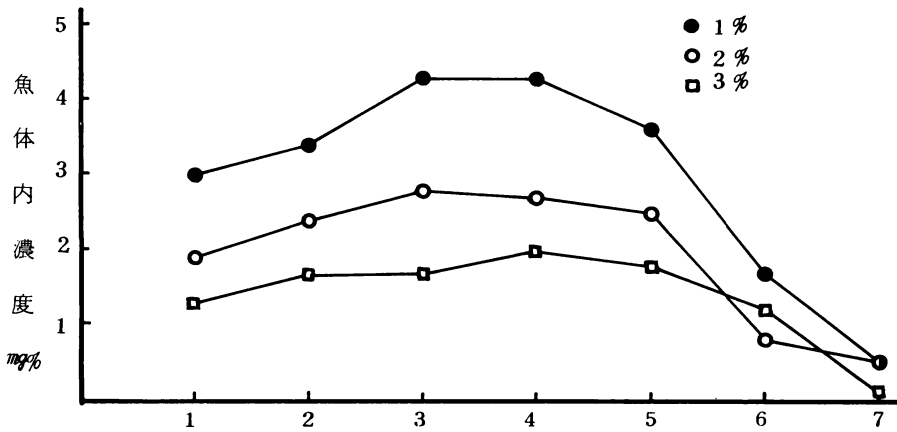


図3 連続投薬による魚体内濃度と給餌率

魚体内濃度を血漿中濃度に換算すると、1回投薬の場合の最高濃度は10.7、9.0、9.3、8.1 mg/dlとなり、治療可能濃度には十分達している。

要 約 ニジマス稚魚にスルファモノメトキシンを投与し、組織内濃度と給餌率の関係について試験した。

1. 給餌率の低い方が組織内濃度の上昇が速く、しかも最高濃度も高く、持続時間も長くなる。
2. 魚病の治療の際には給餌率を低くした方が治療効果も大きいと考えられる。
3. 血漿中濃度 (P) と肝臓内濃度 (L) との関係は $P = 0.936L - 1.437$, 魚体内濃度 (B) との関係は $P = 1.440B + 1.706$ で表わされる。

サルファ剤の組織内濃度と投薬方法の関係

サルファ剤には純末、ソーダ塩、倍散などの剤型のものが市販されており、各剤型によつて魚体内への吸収、排泄、持続時間に差があることを明らかにした。養魚飼料がペレット化された現在では、調餌施設を持たない養魚場が増加し、魚病発生時にはペレットに浸み込ませることができるソーダ塩が多く使われている。そこで剤型をかえて実際に投薬に使われている方法によつて、サルファ剤の吸収、排泄などを魚体内濃度から検討した。

方 法

○ 実 験 1 (1回投薬)

供 試 魚 ニジマス1年魚(平均体重291g)

薬剤および投薬量 スルファモノメトキシン 250mg/Kg

- 投 薬 方 法
1. 純末を粉末飼料と混合する(対照)
 2. ソーダ塩を水に溶かし粉末飼料と混合する
 3. ソーダ塩を3%の水に溶かし、ペレットを浸漬した後大豆油5%を添加する
 4. ソーダ塩を大豆油5%に混合し、ペレットを浸漬する

水 温 15.3 ~ 16.7℃

サンプリング 各2尾づつ血漿を採取した。

定 量 Bratton - Marshall の変法

○ 実 験 2 (連続投薬)

供 試 魚 ニジマス0年魚(平均体重11g)

薬剤および投薬量 スルファモノメトキシン 100mg/Kg/day 5日間

- 投 薬 方 法
1. ソーダ塩を3%の水に溶かし、ペレットを浸漬する
 2. ソーダ塩を3%の水に溶かし、ペレットを浸漬した後大豆油5%を添加する
 3. ソーダ塩を大豆油5%に混合し、ペレットを浸漬する
 4. 純末を大豆油5%に混合し、ペレットを浸漬する。

水 温 5.8 ~ 8.0℃

サンプリング 各5尾づつ採取し、頭、尾、内臓を除去した。

定 量 Bratton - Marshall の変法

結 果 実験1, 実験2の結果は平均値として表6, 表7に示した。

表 6 血漿中濃度と投薬方法の関係

区分 時間	1			2			3			4		
	Free mg/dl	Total mg/dl	A C %	Free mg/dl	Total mg/dl	A C %	Free mg/dl	Total mg/dl	A C %	Free mg/dl	Total mg/dl	A C %
3	0.4	0.4	—	1.8	2.0	9.4	1.7	1.9	8.0	1.5	1.7	15.0
6	2.8	2.8	0.0	4.4	4.4	1.3	4.0	4.1	3.6	2.1	2.2	2.8
12	5.7	5.7	0.0	8.5	8.8	3.4	6.3	6.3	0.0	3.2	3.2	0.0
18	8.5	9.0	6.2	8.3	8.4	1.3	7.5	7.5	1.4	3.7	3.7	0.0
24	9.3	9.3	1.7	12.3	13.3	7.7	10.5	10.5	0.0	5.4	5.4	0.0
36	12.3	12.9	3.4	13.1	13.9	5.8	11.3	11.3	0.4	5.2	5.2	0.0
48	5.5	5.9	7.5	12.8	13.7	7.0	6.0	6.1	2.2	2.2	2.2	1.7
72	4.0	4.3	9.5	5.5	6.3	10.3	4.2	4.5	4.7	2.4	2.5	1.6

1 回投薬の場合には油にサルファ剤を混合した4区の場合を除いて血漿中濃度に大きな差はみられなかつた。2区と3区がほとんど同じ傾向を示しているが、ソーダ塩は粉末飼料に添加しても、ペレットを浸漬しても組織内濃度に変化はない。

表 7 連続投薬による魚体肉濃度と投薬方法

区分 経過日数	1			2			3			4		
	Free mg %	Total mg %	A C %	Free mg %	Total mg %	A C %	Free mg %	Total mg %	A C %	Free mg %	Total mg %	A C %
1	1.4	1.4	1.2	1.4	1.4	5.1	0.3	0.4	—	1.2	1.2	1.7
2	3.1	3.2	3.0	2.7	2.7	0.6	1.0	1.5	3.0	2.4	2.5	1.4
3	4.4	4.5	1.8	4.1	4.2	1.6	1.6	1.6	2.7	3.3	2.7	0.0
4	6.0	6.2	1.9	5.8	6.1	4.5	1.2	1.4	9.5	3.6	3.7	1.0
5	4.9	5.1	4.2	5.4	5.5	2.8	1.6	1.8	5.3	3.8	3.8	0.9
6	2.3	2.5	6.6	1.9	2.2	15.1	1.5	1.7	7.5	3.3	3.3	1.6
7	1.9	2.5	7.7	1.7	2.0	17.9	0.7	0.7	0.0	1.9	1.9	6.7

連続投薬の場合にはソーダ塩にペレットを浸漬した後油を添加してもしなくても組織内濃度には変化はなく、直接油に混合する場合にはソーダ塩よりも純末の方が組織内濃度は高くなつた。

考 察 1回投薬と連続投薬した場合の組織内濃度は図4，図5のようになる。

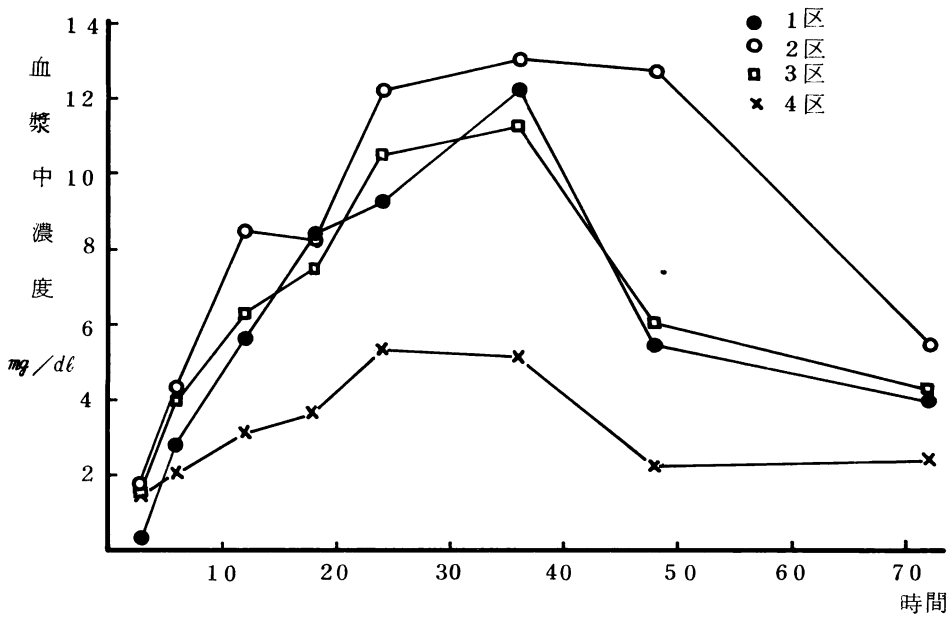


図4 血漿中濃度と投薬方法 (1回投薬)

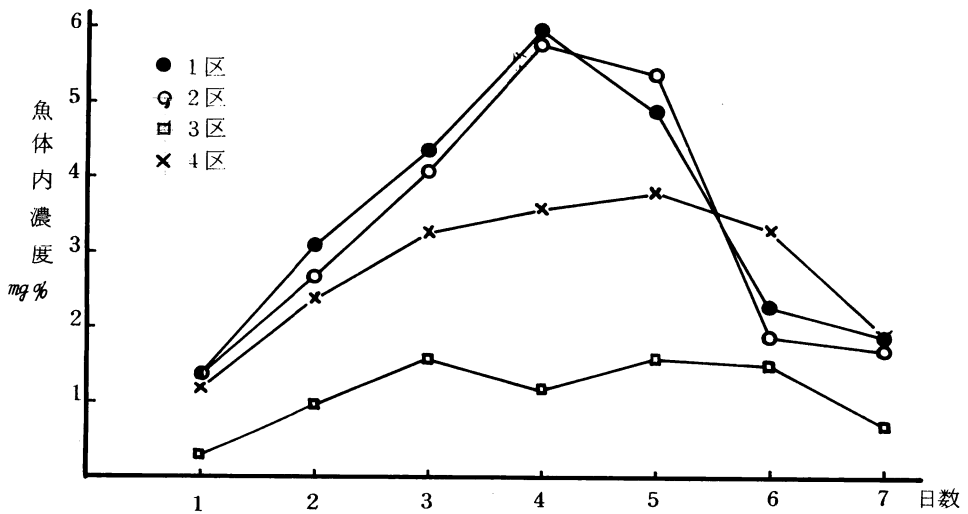


図5 連続投薬による魚体内濃度と投薬方法

サルファ剤を投薬する際には純末を粉末飼料に混合した場合を対照として考えると、ソーダを水に溶かした後に粉末飼料と混合するか、またはこれにペレットを浸漬する方法が最もよく魚体内に吸収されることになる。ペレットを浸漬した後大豆油を添加してコーティングすることは組織内濃度からは必要ないようであるが、ソーダ塩は一般に苦味が強いので、魚の摂餌が悪くこれを防ぐための効果はあると考えられる。

ソーダ塩は油には不溶のために、懸濁させた状態でペレットを浸漬しても表面にサルファ剤の結晶が白く見え、給餌した時に摂餌前に水に溶けてしまい、純末を同様に操作した場合よりも組織内濃度は低くなつたと考えられる。ペレットにサルファ剤を添加する場合には水に溶かす方法が最も優れているようである。

要 約 サルファ剤の投薬方法を組織内濃度を定量することによつて検討した。

1. ソーダ塩をペレットに添加する際には水に溶かして浸漬するのがよく、油でコーティングする必要はない。
2. ソーダ塩は苦味があるので、摂餌が悪くなり、油を添加した方がよい。
3. サルファ剤を油に懸濁させペレットを浸漬する方法は剤型を問わず好ましくない。

せつそう病治療試験

在来マス類のせつそう病を治療するために有効な薬剤を選び、また、その薬剤の有効投薬量を知るために、ニジマス0年魚に生菌を接種して治療試験を行なった。

方 法

- 供 試 魚 ニジマス0年魚 各区50尾
- 接 種 方 法 *Aeromonas salmonicida* を48時間寒天斜面に培養し、魚体重100gあたり0.25mgを0.85%の生理食塩水に懸濁し背部筋肉に接種した。
- 投 薬 方 法 菌接種4時間後から投薬を開始し、投薬は10日間として、5日終了後に投薬量を調整した。投薬終了後10日間観察した。
- 薬 劑 テトラサイクリン
 オキシテトラサイクリン — HCl
 オキシテトラサイクリン — Q
- 結 果 試験結果を生残数で示すと表8のようになる。

表 8 せつそう病治療試験

薬 劑 \ 投薬量 mg/kg/day	0	25	50	100	200	400	800	体重g	水 温℃
テトラサイクリン	0	—	1	2	7	27	45	5.6	14.7~19.0
オキシテトラサイクリン—HCl	0	0	0	0	2	33	—	3.8	13.6~16.2
オキシテトラサイクリン—Q	0	0	4	6	34	50	—	4.4	13.6~16.2

今回試験した3種の薬剤ではオキシテトラサイクリン—Q、同—HCl、テトラサイクリンの順に効果が大きいことが判つた。

考 察 せつそう病の治療にはサルファ剤や抗生物質が用いられるが、現在まで試験したサルファ剤の中でもその種類によつて有効投薬量には差があり、100~200mgの間で効果があることが判つている。抗生物質でも以前クロラムフェニコールを試験したが、今回の3種類も加えて考えてみると、クロラムフェニコールが最も効果があり、次いでオキシテトラサイクリン、テトラサイクリンの順であつた。投薬量はサルファ剤の場合よりも少なく10~50mgで効果があると考えられる。

要 約 抗生物質3種についてせつそう病の治療効果を試験した。

1. オキシテトラサイクリン—Q、同—HCl、テトラサイクリンの順に効果が大きい。
2. 投薬量は50mg前後でよいようである。

せつそう病ワクチン接種試験

昨年度の試験結果からヤマメのせつそう病を防除するための対策としてワクチン接種が有効な方法の1つであると考えられる。そこで本年はワクチンの接種量，接種部位，アジュバントの効果について試験した。

方 法

- 実 験 1. 接種量 2月25日にヤマメ1年魚各200尾にホルマリン死菌ワクチンを1尾あたり5.0mg(平均体重32.9g)，1.0mg(平均体重46.7g)，0.1mg(平均体重28.6g)を腹腔接種した。
- 実 験 2. 接種部位 4月30日にヤマメ1年魚120尾にホルマリン死菌ワクチンを1尾あたり1.0mgを腹腔および筋肉に接種した。
- 実 験 3. アジュバントの効果 4月30日にヤマメ1年魚120尾にホルマリン死菌ワクチン1.0mgをアジュバント(Arlacel 83 1:white mineral oil 9)と混合し腹腔に接種した。

結 果 実験1から3までの結果を旬別の生残尾数で示すと表9のようになる。

表9 ワクチンの効果(生残尾数)

区 分	供試尾数	5 月			6 月			7 月			中間 取上 尾数	8 月			9 月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下		上	中	下	上	中	下
対 照	120	103	100	99	99	99	99	98	98	97	93	93	91	91	90	90	89
5.0mg腹 腔	120	120	120	120	120	120	120	119	117	117	116	116	116	116	116	116	116
1.0 " "	120	120	120	120	120	120	120	119	119	118	118	118	117	117	117	117	117
0.1 " "	120	120	120	118	118	118	118	118	118	118	120	120	120	119	119	119	119
1.0mg腹 腔	120	118	118	118	117	117	117	117	117	117	116	116	116	116	116	116	116
1.0mg筋 肉	120	118	110	109	108	108	108	108	108	108	109	109	109	109	109	109	109
1.0mgアジュバント 腹 腔	120	118	118	117	117	115	114	112	111	111	111	110	107	107	105	105	104

2月下旬に接種してから4月下旬までほとんど死亡魚はなかつたが，5月になつてから自然発生し，対照では1ヶ月間に約17%が死亡した。ワクチンを接種したものではいずれも対照区よりも生残率は高かつた。

考 察 ワクチンの効果は図6に示すようになる。

接種量についてみると昨年度は1尾あたり1.0 mg接種したが、今年5.0, 1.0, 0.1 mgの3段階の接種では生残尾数に差がみられなかつた。せつそう病を予防するためのワクチンの最低接種量は1尾あたり0.1 mgで十分のようである。

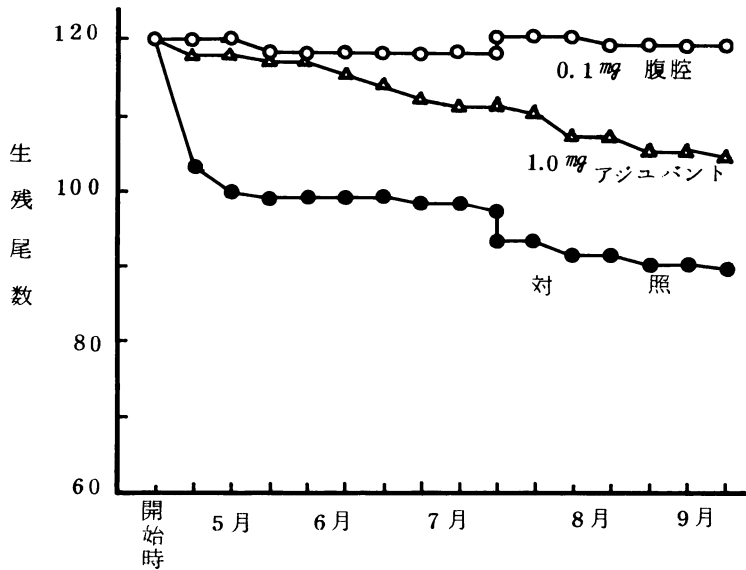


図6 ワクチンの効果

接種部位についてみると、腹腔と筋肉（皮下）とでは結果にほとんど差はないが、接種する場合には後者の方が馴れているためか、短時間に多量処理が可能である。

アジュバントの効果につ

いては今回の試験では否定的な結果であつた。この原因は接種時期が4月末でせつそう病の自然発生する時期の直前であつたこと、およびアジュバントとワクチンを混合すると粘張性が増し、注射筒で接種するのが困難であつたことがあげられる。しかし、Krantz (1962)の結果のようにアジュバントの効果は認め難いので、せつそう病を防処するためには死菌ワクチンを接種すればよいように考えられる。

今年度の試験結果からヤマメのせつそう病を予防するためのワクチン接種を最も効果的なものにするには、2月頃に0.1 mgを腹腔に接種するのがよいと考えられる。

要 約 ヤマメのせつそう病を予防するためにワクチンの接種量、接種部位およびアジュバントの効果について検討した。

1. 接種量は0.1 mgでも十分である。
2. 接種部位は腹腔でも筋肉（皮下）でも差はない。
3. アジュバントを用いる必要はないようである。

ニジマスのヘモグロビンの定量法の比較

魚類の健康度判定のための血液学的手法の1つにヘモグロビン量があるが、同一個体から採血した材料を用いて、ヘモグロビンの測定方法によつてどのような差があるかを検討した。

方 法

定 量 方 法 シアンメトヘモグロビン法

A. O. ヘモメーター

ザーリー-血色素計

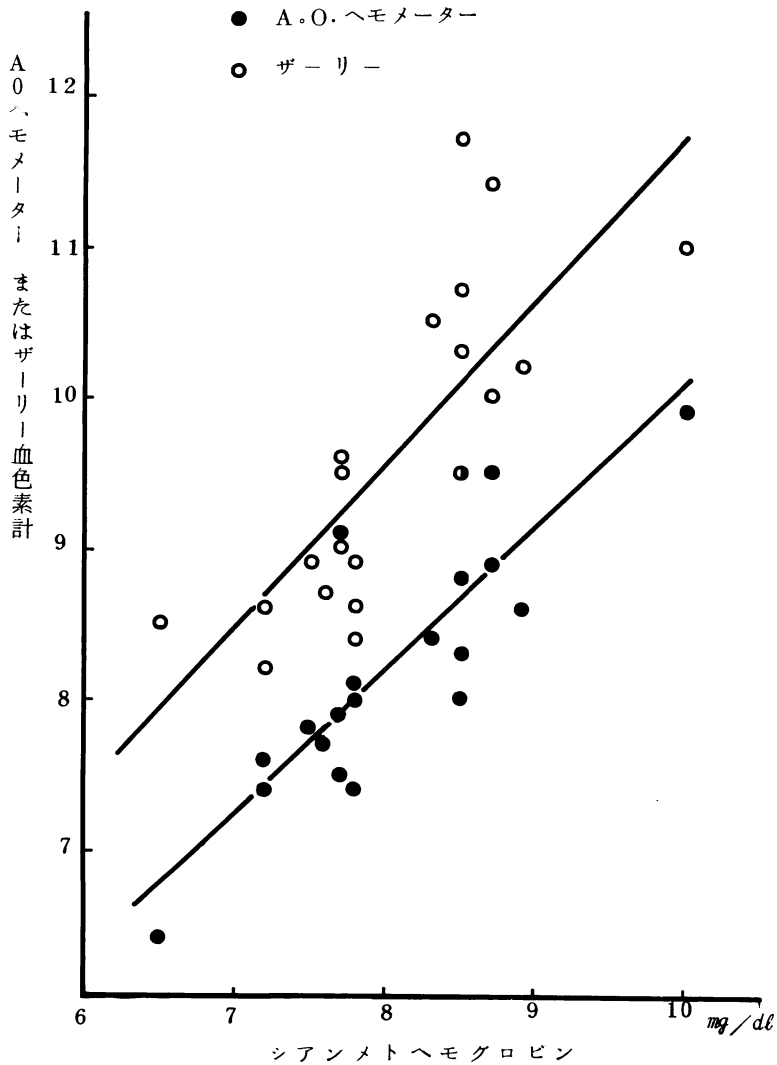


図 7 三定量法で求めたヘモグロビン量の関係

供 試 魚 ニジマス1年魚 (体重101~164g)

採 血 方 法 キュービエ氏管から採血し、凝固阻止剤としてヘパリンを用いた。

結 果 各定量方法で求めたヘモグロビン量の関係は図7に示した。

同一個体から採血した材料を用いて定量しても、その方法によつて差がみられた。シアンメトヘモグロビン法とA. O. ヘモメーターとでは大きな差はないが、ザーリー法では値が大きくなる傾向がみられた。

シアンメトヘモグロビン法 (C) と A. O. ヘモメーター (S) およびザーリー法 (Z) との関係は次式で表わされる。

$$Z = 0.862 + 1.086 C$$

$$S = 0.621 + 0.946 C$$

考 察 ヘモグロビンの定量法としてはシアンメトヘモグロビンが優れている (橋本 1969) が、光電比色計を使用するため測定に時間を要する。それに比してヘモメーターとザーリー法は簡単であるが、ザーリー法はニジマスでは色調が一致せず個人差が大きいように思われ、広島水試 (1969) におけるハマチの場合とは異なっている。ヘモメーターは方法も簡単であり、携帯にも便利でしかもシアンメト法とも比較的一致するので最もよい方法のように思われる。

要 約 ニジマスのヘモグロビンを3つの定量方法を用いて比較検討した。

1. シアンメトヘモグロビン法とA. O. ヘモメーターとはよく一致するが、ザーリー血色素計は色調が一致せず、高い値となつた。
2. 3測定方法による関係は $Z = 0.862 + 1.086 C$, $S = 0.621 + 0.946 C$ で表わされる。

昭和45年2月25日印刷

昭和44年度

昭和45年2月28日発行

規格表第2類
登録第2450号

養殖魚介類の病害研究報告書

(昭和44年度指定調査研究総合助成事業)

発行 東京都水産試験場

印刷 株式会社光写真社