

薬品、洗剤、農薬等による
生物飼育試験について

(東水試出版物通刊173号)

昭和41年3月

東京都水産試験場

は し が き

戦後急速に進歩した化学薬剤の使用は、各方面にわたり人間生活に多大の貢献をした反面においてこれら薬剤による被害もまた見逃しえない。

特に、水域における、これら薬剤による汚染は、水産生物に多大の被害を与えているようであるが、その場合の原因については複合的な様相を呈して何が主因であるか判然としないのが実情である。しかしながら魚種によっても異なるものと考えられるので、コイ、アユ、ウナギ等の淡水性魚類の致死濃度試験を実施し、ここに、その結果を発表して、関係者の御参考に供するものである。

昭和 41 年 3 月

東京都水産試験場長 大川 俊平

目 次

I、緒 言	P.1
II、試験報告	P.1
第1、中性洗剤に関する生物試験	
1、アニオン界面活性剤 A、B、S、または D、B、S による魚類の致死濃度試験	P.1
2、合成洗剤「ライボンF」による、コ イの致死濃度試験	P.21
第2、化学薬品による生物試験	
1、塩化アンモニウム (NH_4Cl) によるコ イ、モツゴの致死濃度試験	P.27
2、塩化マンガン ($MnCl_2 \cdot 4H_2O$) による モツゴの致死濃度試験	P.35
第3、農薬による生物試験	
1、殺菌剤「キタジン」A乳剤によるコ イの致死濃度試験	P.40
2、殺菌剤「キタジン」B乳剤によるコ イの致死濃度試験	P.52

I、結 言

都市の膨張や産業の進展に伴って、汚染された都市下水や産業廃水が河川に流入したり、各種農薬の開発普及が進んで、これらが水界に流入した場合には、流入水域にある水産動植物に対して当然いろいろの影響を与え、現に各地に種々の問題もおきており、今後とも、この種紛争の絶無はなかなか期し難いものと思われる。

そこで、問題解決の一助として従来から生物飼育試験を行なっており、既に当該調査研究要報 34 および、40 に発表してきたが、今回は、最近とかく問題になった中性洗剤関係のものを主とし、これに加えて新規農薬や化学薬品についての試験を行なったものである。

なお、本試験にあたり種々御協力をいただいた水質分析室、淡水研究室および水元分場の方々やライオン油脂株式会社、庵原農薬株式会社の御厚意に対し、深く謝意を表するものである。

(水質研究室)

II、試 験 報 告

第1、中性洗剤に関する生物試験

1、アニオン界面活性剤 A.B.S、または D.B.S による魚類の致死濃度試験

(1)、試験材料および試験方法

ア、供試生物

(ア)、モツゴ *Pseudorasbora parva*

平均体重 2.55g 平均全長 6.80 cm

東京都水産試験場水元分場養魚池に棲息するものを採捕し、本場に輸送し、木製大型循環槽にて、一時番養したものを、

(イ)、ア エ *Plecoglossus altivelis*

平均体重 2.50g 平均全長 7.2 cm

江戸川に溯上する稚鮎を、荒川漁業協同組合員が四ッ手網にて採捕し、小岩地先の通称「アユ小屋」にて番養中のものを、自動車にて本場に輸送し、モツ

ゴと同じ水槽に一時蓄養したもの。

(ウ)、ウナギ *Anguilla japonica*

平均体重 11.57g 平均全長 22.4cm

深川浦漁業協同組合員が、東京都内湾岸の高沖にウナギオゴを入れて漁獲せる海産天然ウナギを組合より入手し、本場のコンクリート製淡水池にて一時蓄養したもの。

(エ)、コイ *Cyprinus carpio*

平均体重 1.86g 平均全長 4.93cm

水元分場にてふ化、養殖せる当オ魚を本場にて一時蓄養したもの。

イ、供試薬剤

薬剤はすべて、ライオン油脂株式会社研究部の厚意により分譲されたものである。

モツゴ、アユには、ABS 47.5% 含有のものを、ウナギ、コイには、DBS 60.52% 含有のものを使用した。

ウ、試験期間

モツゴ	昭和 37年 4月 7日	—	12日
アユ	” 4月 27日	—	5月 10日
ウナギ	” 7月 4日	—	8日
コイ	” 10月 8日	—	12日

エ、試験方法

(ア)、モツゴ、アユの場合

縦 21cm、横 38cm、深さ 25cm の角型フレーム枠ガラス水槽を用い、10ℓ の試験水に対して、それぞれ 8尾を收容した。

試験水には、水道水を汲み置き、数日間尾外に放置しながらコンプレッサーにて充分曝気を行なったものを用いた。

供試魚は、蓄養中に投餌を行ない、健康状態の良い同体型のものを選び、試験前 2日は餌止めした。

(イ)、ウナギ、コイの場合

縦 30cm、横 45cm、深さ 30cm の角型フレーム枠ガラス水槽を用い、ウナギでは 35ℓ の試験水に対して 5尾の割合で、それぞれ 2槽ずつを用いて 10尾、コイでは 12ℓ の試験水に対して、それぞれ 10尾を收容した。

試験水および供試魚の取扱いは、モツゴ、アユの場合と同様である。致死濃度の決定については、いずれも 24 時間、48 時間の半数致死限界濃度を求めることに主眼を置き、Doudoroff 他の推奨する方法に従い、直線的補間法によった。

初め、大きな段階で、予備試験を行ない、大体の濃度範囲を求め、次に対数系列の濃度を選んで、本試験を行なった。

なお、試験中の各水槽には、薬剤の性質上、通気は行なわなかったが、24 時間、48 時間毎に溶存酸素の定量を行なった。

試験中の水温 PH の変化範囲および試験水の簡単な分析結果は下記の如くであった。

魚種	項目	水温 °C	PH	COD、PPm	NH ₄ -N、PPm
	モツゴの場合	17.3 ± 2.4	7.0 ± 0.2	0.79	0
	アユ	18.6 ± 1.7	7.05 ± 0.05	0.88	0
	ウナギ	23.8 ± 0.3	—	—	—
	コイ	17.6 ± 1.3	7.6 ± 0.4	1.6	0

COD (過マンガン酸カリ消費量) : 高温アルカリ性水浴変法

NH₄-N (アンモニア態窒素) ; ネスラー試薬光電比色法

(2)、試験経過および結果

ア、試験経過

試験開始当初は 10 分 ~ 30 分間隔で、ある程度安定した状態になると、1 時間から 2 時間の間隔で観察を行ない、魚体上に現われた変化、行動状態などを記録した。

(ア)、モツゴの場合

有効成分濃度 PPm	観 察 記 録
49.0	開始後 10 分で、すべてが活力なく浮上、または游泳し、時には横転した。25 分後では、半数が狂ほんのり、横転し浮上、2 尾が狂ほんを行っていた。1 時間後ではク尾がへい死し、残る 1 尾も時折り狂ほんしては横転していたが 30 分後にはへい死した。

37.0	<p>開始後10分で、動作緩慢になり、25分後には1尾横転、残りは時折り狂ほんまたは静止していた。</p> <p>50分後には、2尾がへい死し、残りは全部横転し、時折り狂ほんまたは巡回運動をくり返していた。</p> <p>1時間後では、さらに3尾へい死し、残るものは横転していた。</p> <p>2時間14分後ではすべてがへい死した。</p>
28.0	<p>10分後には、動作緩慢となり、游泳または静止していた。30分後では2尾が横転し、時折り狂ほんを起すものが見られた。</p> <p>50分後には、3尾がへい死し、残りはすべて横転し狂ほんまたは反転運動を行っていた。1時間半後さらに3尾、2時間15分後には残る2尾もへい死した。</p>
21.0	<p>15分後、すべて底に静止していたが、2時間15分後では1尾が横転した。</p> <p>3時間20分後、4尾がへい死したが、残りは底に静止し、活力がなかった。</p> <p>5時間後さらに2尾、7時間後残る2尾もへい死した。</p>
15.5	<p>4時間後に初めて、1尾が横転し、他は元気であったが、5時間後に横転した。1尾がへい死した。</p> <p>7時間後では、さらに3尾が、8時間後に2尾がへい死して、生き残りは2尾となった。</p> <p>この2尾はそのまゝ、24時間、48時間後も生存した。</p>
11.5	<p>開始3時間20分後、1尾が逆転して游泳していたがこれより40分後に、この1尾はへい死した。</p> <p>8時間後では、1尾がへい死し、残りは底に静止したり、時折り、緩慢に游泳していた。</p> <p>さらに10時間後では1尾へい死したが、これ以後はまったく変化なく、24時間、48時間ともに生き残った。</p>

10.0	13時間後に、活力のなかった一尾がへい死したが、残るものは、や、動作が緩慢になり、活力がなくなった様に見られたが、このまゝの状態、24時間、48時間ともに生残した。
7.5	17時間後に、元気のなかった1尾がへい死したが、残るものは、ほぼノーマルな状態で、実験を終了した。
対 照	当初から、終了時まで、全く変化なかった。

(イ)、アユの場合

有効成分濃度 PPm	観 察 記 録
15.5	開始後、2時間目では2尾へい死して生残るものは元気なく、うち1尾は、特に活力なく水槽の周囲を游泳していた。 3時間後では2尾、3時間12分後に1尾、と続いてへい死した。さらに5時間25分後では1尾、12時間後では、さらに1尾へい死した。残る1尾は仮死状態で生きていたが、23時間25分後にへい死した。
11.5	開始後2時間目では1尾へい死し、残りはや、元気のない状態で游泳していた。4時間10分後特に元気のなかった1尾が、4時間35分後に1尾、6時間後1尾とへい死した。残るものは行動その他に大きな変化もなく、数時間経過したが、9時間5分目で1尾、11時間後さらに1尾とへい死があった。 14時間目頃から残る2尾のうち、1尾が逆転のまゝ游泳し、時折り狂ぼん、していたが、15時間10分後にへい死、18時間後には残る1尾もへい死した。
10.0	5時間後頃から、や、元気のないものが2~3尾見られたが、6時間後に1尾へい死した。15時間10分後頃さらに1尾がへい死して残るものはほぼ正常な状態であった。

	<p>21時間後ぐは、1尾へい死し、残りの中で、1尾は狂奔游泳を示していた。22時間後ぐはさらに1尾、23時間後1尾とへい死があり、24時間目ぐは生残りが3尾ぐあった。25時間40分後2尾へい死し、残る1尾も40時間目ぐまでは生きていたが、その後へい死した。</p>
8.7	<p>2時間後ぐは、すべて生残していたが、2尾が特に元氣なく静止していた。</p> <p>これより約1時間後には、この2尾がへい死していた。</p> <p>6時間後に1尾、12時間後に1尾、16時間10分後に1尾、18時間後に1尾、22時間15分後に1尾と、ある程度の時間をおいて、除々にへい死してゆき、24時間目ぐは1尾生残。この1尾はその後狂ほん苦悶状態をとりながら、30時間目にへい死した。</p>
6.5	<p>開始後、9時間目に1尾、13時間後に1尾、15時間10分後に1尾、21時間後に1尾、22時間15分後にさらに1尾とへい死して生残りは3尾となった。</p> <p>その後変化なく、24時間目から31時間目まで経過したが、33時間後に特に元氣のなかつた2尾がへい死した。</p> <p>34時間後には、残る1尾もへい死した。</p>
4.9	<p>開始後2時間50分目に1尾がへい死した。その後、特に変化なく経過したが、12時間後に1尾、21時間後にも1尾へい死。生残した5尾は24時間目から36時間目までは変化なく、46時間後に2尾、48時間後には1尾がへい死して、生残りは2尾となった。</p>
3.7	<p>開始してから、24時間目まではまったく変化なく、ノーマルな状態で経過したが、その後徐々にへい死し33時間目ぐは4尾が生残していた。</p> <p>このまゝ、48時間目まで変化なく経過した。</p>
2.8	<p>開始後より、24時間までに1尾へい死したのみで、残りは48時間目まで変化なく経過。</p>

2.1	前 同
1.55	開始後、24時間、48時間経過せるも何等の変化も示さなかった。
1.15	同 上
1.0	同 上
0.75 対照	まったく変化なし。

(ウ)、ウナギの場合

有効成分濃度 ppm	観 察 記 録
49.0	<p>開始後2~3分で全てが水槽内を狂ぼん、游泳していたが10分後では底に静止し、うち1尾は横転していた。</p> <p>20分後では10尾のうち2尾がS字状に湾曲していた。残りは静止し、時折り狂ぼん游泳していた。</p> <p>1時間45分後では静止し、時折り悪い出したように游泳していた。この頃には、体表より粘液が大量に分泌され、水槽内が白濁した。</p> <p>2時間後では6尾が横転静止し、他も活かなく静止していたが、時折りは苦悶状態にて狂ぼん、游泳。</p> <p>4時間後では4尾がへい死し、残るものの中で2尾が横転していた。</p> <p>6時間後では5尾がへい死し、残る1尾も8時間後にはへい死した。</p>
37.0	<p>開始より20分位までは49.0ppmと変らぬ経過であった。S字状に湾曲するものは1尾。粘液の分泌は49.0ppm区ほどではないが、かなり多い。</p> <p>4時間12分後、4尾が横転していた。時折り活かなく游泳し、または苦悶状態で狂ぼんしていた。</p> <p>6時間後では2尾へい死し、残りは水底に静止。時折り狂ぼん。</p>

	<p>8時間後では、2尾へい死、10時間13分後では残る6尾もへい死した。</p>
28.0	<p>10分後ではすべて水底に静止し、時折り活かなく浮上または游泳していた。</p> <p>2時間後では時に1尾が弱り底に静止していた。粘液の分泌は比較的少量であった。</p> <p>6時間後では2尾が横転静止。他はノーマルな状態で水底に静止。</p> <p>10時間13分後では1尾、12時間5分後1尾、16時間35分後更に3尾がへい死して、残るものは横転、静止していた。</p> <p>19時間後には1尾、21時間5分後には更に1尾がへい死した。</p> <p>その後残ったものは横転したまま変化なく、23時間経過したが、24時間目には1尾がへい死して生残りは2尾となった。うち1尾は48時間目ではへい死していた。</p>
21.0	<p>開始して数分間は苦悶状態で游泳していたが、やがて水底に静止した。</p> <p>10時間13分後1尾が横転し、他は水底に静止していた。</p> <p>16時間35分後1尾がへい死し、2尾が横転した。</p> <p>19時間後更に1尾がへい死したが、残りは24時間、43時間ともに変化なく経過した。うち1尾は仮死状態で横転していた。48時間目にいたり1尾へい死。</p>
15.5	<p>17時間目までは変化なく経過したが、その後1尾が時折り横転したり、活かなく游泳したりして、24時間48時間ともに1尾もへい死せず。</p>
11.5	<p>上記と同様、やゝ活かなくなり、横転したり、時折り游泳したりして、24時間、48時間ともに経過。</p>
対 照	<p>すべて変化なく試験終了。</p>

(工)、コイの場合

有効成分濃度 ppm	観 察 記 録
37.0	<p>開始して10分間で数尾が鼻上げ状態で水面近くを活 力なく游泳し、他は水底に静止。体表面より粘液を分 泌していた。</p> <p>1時間後3尾へい死、残りは仮死状態で底に横転し、 呼吸運動も行なっていない。しかしガラス棒でつ つくと、多少ひれを動かす。</p> <p>これより20分後にはすべてがへい死した。</p>
28.0	<p>開始後1時間目までは数尾が鼻上げ状態で活力なく 游泳し、また体表より粘液を分泌していた。</p> <p>1時間半後1尾は横転したが他は変わらず、2時間後 2尾へい死し、残るなかで3尾が横転静止していた。</p> <p>3時間後6尾、4時間目頃1尾とへい死が続いて生 残魚なし。</p>
21.0	<p>開始してから9時間すぎるまでまったく変化が見ら れず、対照と変らなかつたが、10時間後1尾が特に弱 って横転していた。13時間後2尾へい死し、1尾が逆 転し、残りもやや動作が鈍くなった様に見られた。</p> <p>17時間後1尾、18時間後1尾、22時間後1尾、23時 間後に1尾とへい死して行き、24時間目では4尾が生 残した。これはその後も33時間過ぎまでは変らなかつ たが、40時間目では2尾へい死していた。</p> <p>48時間目では、2尾が生残したが、全く元気なく 底に静止。</p>
15.5	<p>游泳、呼吸運動等がやや鈍くなった様に感じられた ほかは特に大きな変化はなく、24時間、48時間ともに 10尾生残のまま経過した。</p>
11.5	<p>15.5ppmとほとんど同様な経過をたどって10尾生残の まま試験終了。</p>

8.7	開始後5時間目に1尾がへい死したが、その後はまったく対照と変わらぬまゝ、48時間経過して試験終了。
対 照	まゝ、全く変化なし。

イ、試験結果

上記の試験経過から得られた結果および溶存酸素の分析結果を一括して表にすると次の如くなる。

この生残率から、24時間 T_{Lm} 、48時間 T_{Lm} を片対数グラフによる直線的補間法によって図解的に求めた。

〈ア〉、モツゴの場合

有効成分濃度 PPm	試水量 ℓ	供試尾数	試験開始時			24時間目				48時間目			
			水温 °C	PH	DO PPm	水温 °C	PH	DO PPm	生残率 %	水温 °C	PH	DO PPm	生残率 %
49.0	10	8	15.3	7.2	10.63	—	—	—	0	—	—	—	0
37.0	10	8	15.4	7.2	9.83	—	—	—	0	—	—	—	0
28.0	10	8	15.6	7.2	9.93	—	—	—	0	—	—	—	0
21.0	10	8	15.6	7.1	9.75	—	—	—	0	—	—	—	0
15.5	10	8	15.2	7.2	9.61	17.7	7.0	7.06	25	16.8	7.0	5.93	25
11.5	10	8	15.2	7.2	9.52	17.8	7.0	5.71	62.5	16.8	6.9	4.63	62.5
10.0	10	8	14.3	7.2	8.72	17.5	7.0	5.95	87.5	16.8	6.9	3.67	87.5
7.5	10	8	14.3	7.0	8.41	17.5	7.0	6.05	87.5	16.6	7.0	4.30	87.5
対 照	10	8	15.3	7.2	9.35	18.2	7.0	4.20	100.0	18.7	6.9	4.15	100.0

(イ). アエの場合

有効成分濃度 PPm	試水量 ℓ	供試尾数	試験開始時			24時間目				48時間目		
			水温 °C	PH	D.O PPm	水温 °C	PH	D.O PPm	生残率 %	水温 °C	D.O PPm	生残率 %
15.5	10	8	17.4	7.1	8.98	—	—	—	0	—	—	—
11.5	10	8	17.4	7.1	8.79	—	—	—	0	—	—	—
10.0	10	8	17.4	7.1	8.63	17.4	7.0	5.83	37.5	—	—	0
8.7	10	8	17.3	7.1	8.84	17.1	7.1	6.68	12.5	—	—	0
6.5	10	8	17.3	7.1	8.98	17.0	7.0	5.50	37.5	—	—	0
4.9	10	8	17.3	7.1	8.90	17.1	7.0	5.83	62.5	18.8	5.36	25.0
3.7	10	8	16.4	7.1	9.37	19.1	7.0	5.92	100	18.8	—	50.0
2.8	10	8	18.8	7.1	10.66	19.5	7.1	3.70	87.5	18.8	—	87.5
2.1	10	8	18.2	7.1	8.26	19.0	7.1	3.26	87.5	18.8	—	87.5
1.55	10	8	18.2	7.0	10.83	18.8	7.0	3.43	100	18.9	—	100
1.15	10	8	18.2	7.1	10.66	18.8	7.1	3.53	100	19.0	—	100
1.0	10	8	18.1	7.0	11.01	18.8	7.0	3.53	100	19.0	—	100
0.75	10	8	18.1	7.0	11.45	19.0	7.0	3.16	100	19.0	—	100
対照	10	8	18.1	7.0	10.07	19.3	7.0	4.56	100	19.0	6.08	100

(ウ). ウナギの場合

有効成分濃度 PPm	試水量 ℓ	供試尾数	試験開始時		24時間目			48時間目		
			水温 °C	D.O PPm	水温 °C	PH	生残率 %	水温 °C	PH	生残率 %
49.0	70	10	23.6	8.86	—	—	0	—	—	0
37.0	70	10	23.6	8.15	—	—	0	—	—	0
28.0	70	10	23.6	7.98	23.6	6.02	20	23.4	4.92	10
21.0	70	10	23.6	8.67	23.5	5.17	80	23.4	2.56	70
15.5	70	10	23.6	8.56	23.6	5.02	100	23.4	1.76	100
11.5	70	10	23.6	8.56	23.6	5.09	100	23.4	3.78	100
対照	70	10	23.7	7.95	23.6	3.68	100	23.4	2.79	100

(2)、コイの場合

有効成分濃度 PPm	試水量 ℓ	供試尾数	試験開始時			24時間目				48時間目			
			水温 °C	PH	DO PPm	水温 °C	PH	DO PPm	生残率 %	水温 °C	PH	DO PPm	生残率 %
37.0	12	10	18.7	8.0	9.28	—	—	—	0	—	—	—	0
28.0	12	10	18.7	8.0	9.47	—	—	—	0	—	—	—	0
21.0	12	10	18.6	8.0	9.84	18.6	7.2	6.24	40	18.9	7.2	6.88	20
15.5	12	10	18.5	8.0	8.00	18.6	7.2	6.67	100	19.2	7.2	5.67	100
11.5	12	10	18.5	8.0	9.34	18.8	7.2	6.11	100	19.6	7.2	5.53	100
8.7	12	10	18.9	8.0	9.34	18.9	7.2	6.06	90	19.7	7.2	5.34	90
対 照	12	10	18.8	8.0	9.37	19.2	7.2	6.19	100	19.9	7.2	5.87	100

(3)、考 察

図解的に推定した、24時間TL_m、48時間TL_mおよびこの数値から
 嫌疑量を求め、Doudoroff、Harts、Greenbank 等によって提案さ
 れている生物学的安全濃度を計算して、一括して表に示す。

単位 PPm

魚種 \ 項目	24時間TL _m	48時間TL _m	嫌疑量	生物学的安全濃度
モ ッ ゴ	12.6	12.6	1.26	3.78
ア ャ	5.63	3.70	0.37	0.48
ウ ナ ギ	24.40	23.10	2.31	6.22
コ イ	19.90	18.70	1.87	5.01

$$\text{嫌疑量} = 48\text{時間} TL_m \times 0.1$$

$$\text{生物学的安全濃度} = \frac{48\text{時間} TL_m \times 0.3}{S^2} \left(S = \frac{24\text{時間} TL_m}{48\text{時間} TL_m} \right)$$

試験中に観察された行動、および魚体上の変化、特徴などについてその概略は次の様であった。

(ア)、モッコの場合

28PPm以上の濃度では試験開始からほぼ1時間以内に狂ほん、

反転もしくは旋回運動を行なったのち、横転、逆転などの形で水底に静止するか、または横転したまゝ水面近くに浮上して鼻上げ様な状態で游泳するか、正常な形で活かなく游泳するか、あるいは呼吸運動なども止めて仮死状態をとる、などの種々の状態を示しながらへい死にいたるが、 21.0PPm 以下のものでは狂ほんや旋回運動の様な激しい行動を示さずに横転するか、活かなくなり水面近くに浮上し游泳してのち徐々にへい死にいたるのが見られた。粘液の分泌は認められなかった。

イ、アユの場合

狂ほん、旋回運動等は 6.5PPm までの段階に見られた。

6.5PPm 以下では特に激しい運動は示さず鼻上げに似た行動を示して浮上、游泳しへい死にいたる。

またへい死にいたるまでの時間がモツゴの場合よりも早い傾向が認められたが、モツゴの様な平衡失調は起さなかった。

ウ、ウナギの場合

すべての濃度域で魚体に薬剤の影響が何等かの形で現われた。即ち、開始後数分間で水底に静止し、時折り游泳する。高濃度域では狂ほんけいれん旋回運動を行ない、水面より上体を半分程突出して、水槽内より逃れ出ようとするかのような行動を示した。

すべての濃度域で平衡失調が認められた。

20PPm 以上の試験域では、体をS字状に湾曲させるものが見られた。

また体表面から粘液を多量に分泌し、 49PPm 区では水槽内が白濁するほどであった。

開始6時間後から認められたものとしては、肛門部付近、こい蓋、吻端、胸びれ、尾びれなどに内出血のための充血部分がかなり明瞭に出現した。

エ、コイの場合

ほぼモツゴと似た様な行動や状態であったが、モツゴと異なり粘液の分泌が高濃度において認められた。

また、試験濃度と生残時間を対数グラフにとり、へい死した時間をグラフ上に記入してみると(図5~8)、モツゴ、コイでは 21.0PPm と 28.0PPm の間で致死時間に明らかな飛躍が見られたがウナギではほぼ直線的な関係が見られ、アユでは何等の関係も見られなかった。

図1. モック

ABS (47.5%)

○印 ← 24時間
△印 ← 48時間

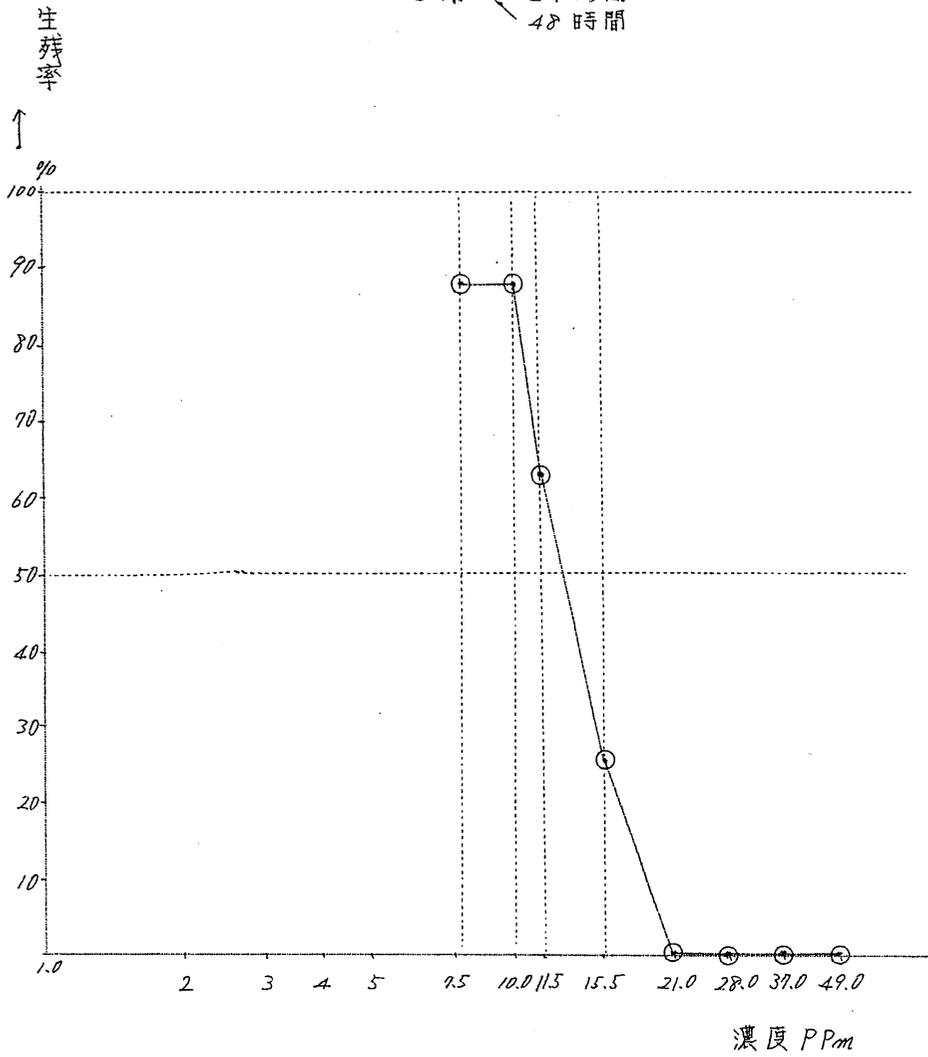


図 2.7 工

ABS (47.5%)

○印 — 24 時間
 ×印 — 48 時間

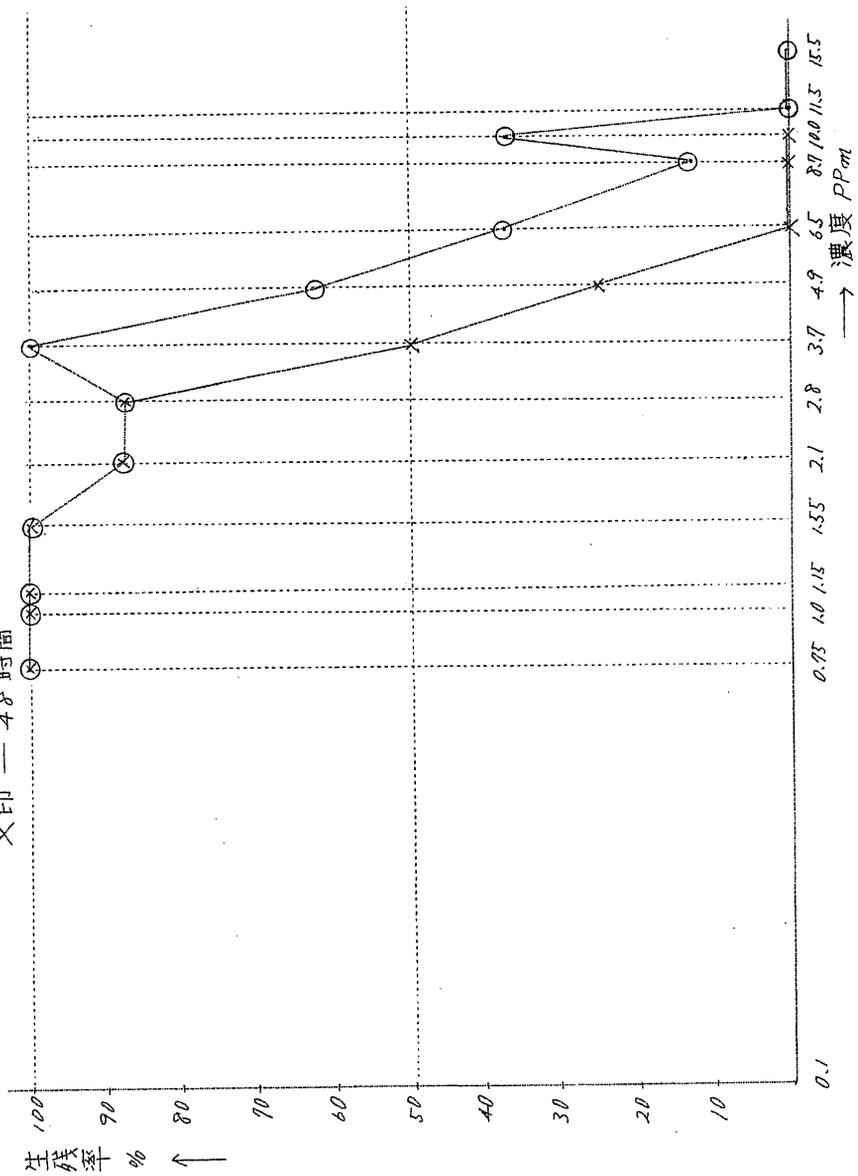


図3. ウナギ

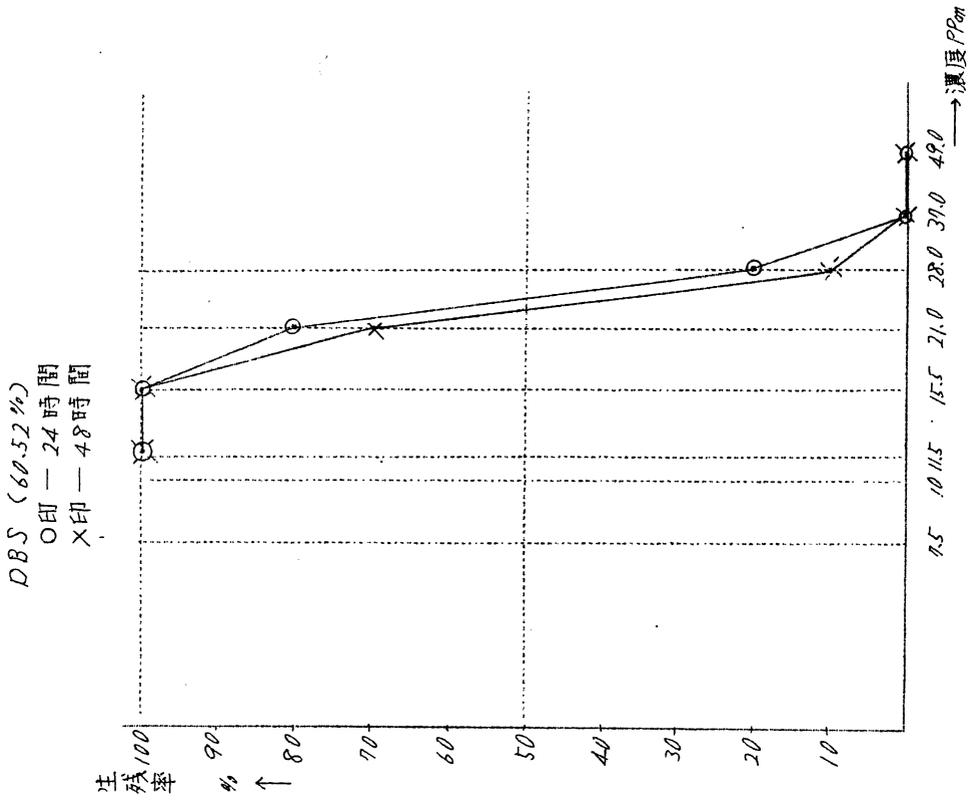


図4. コイ

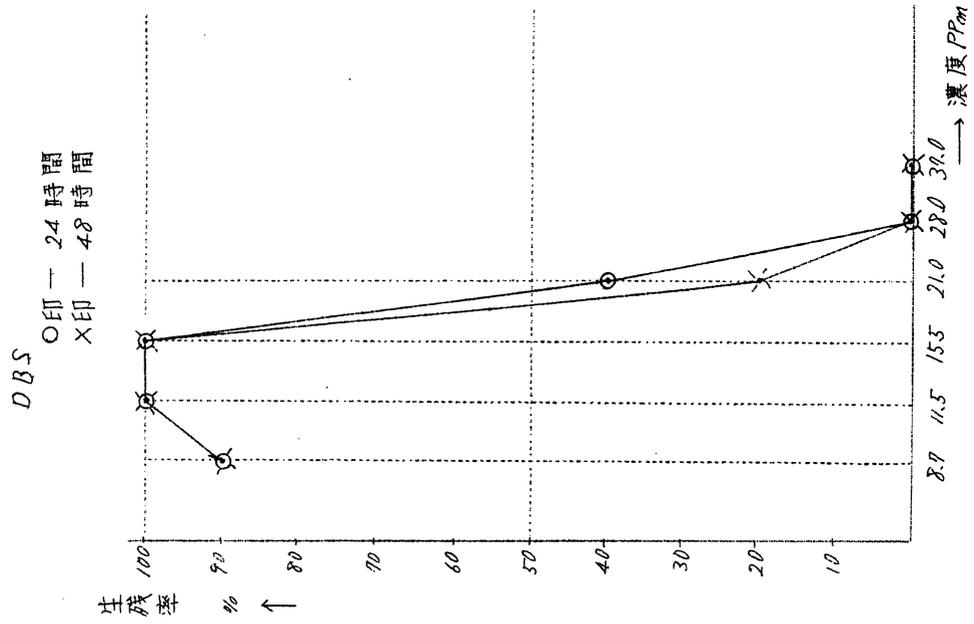


図5. モツゴ

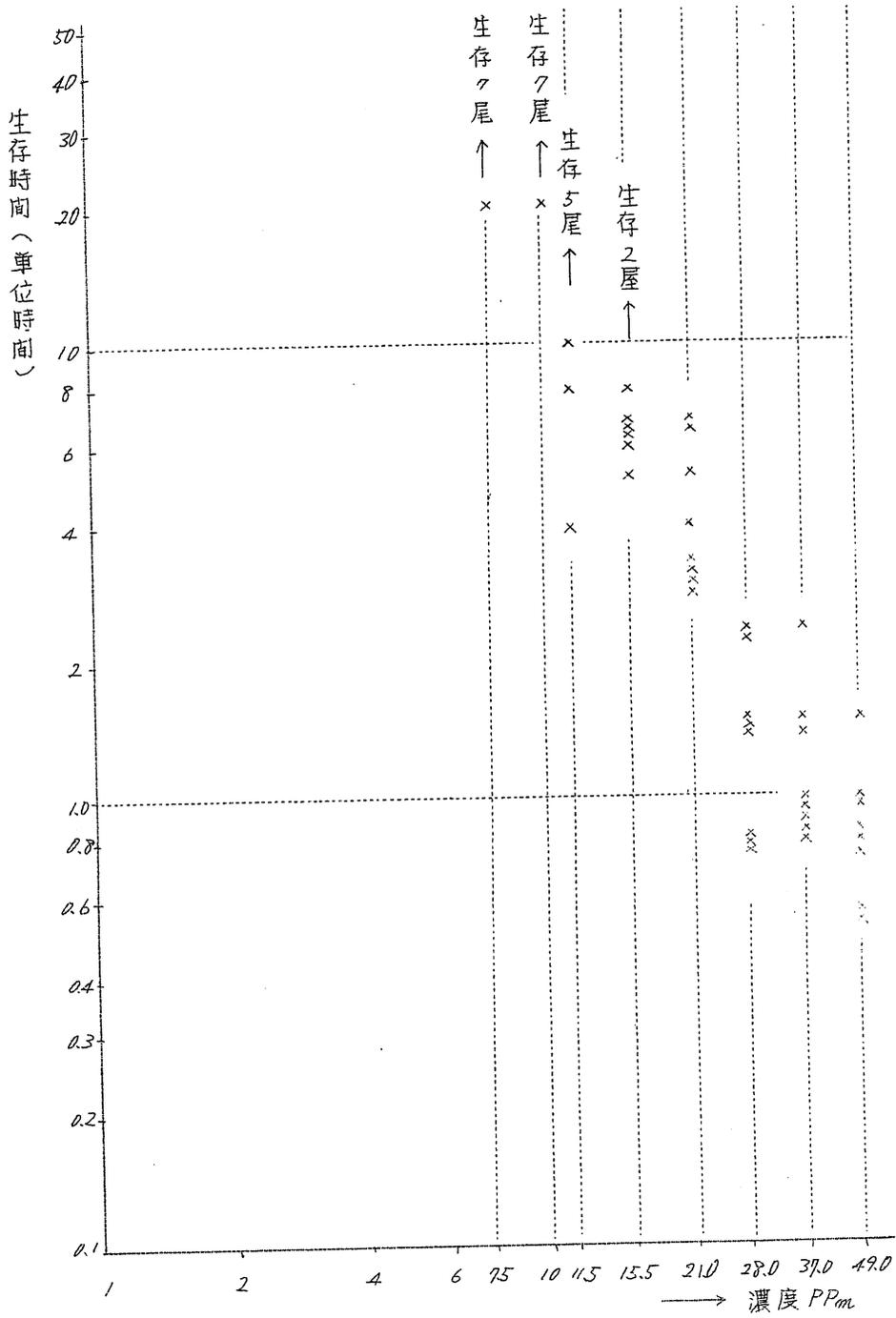


図6. ア エ

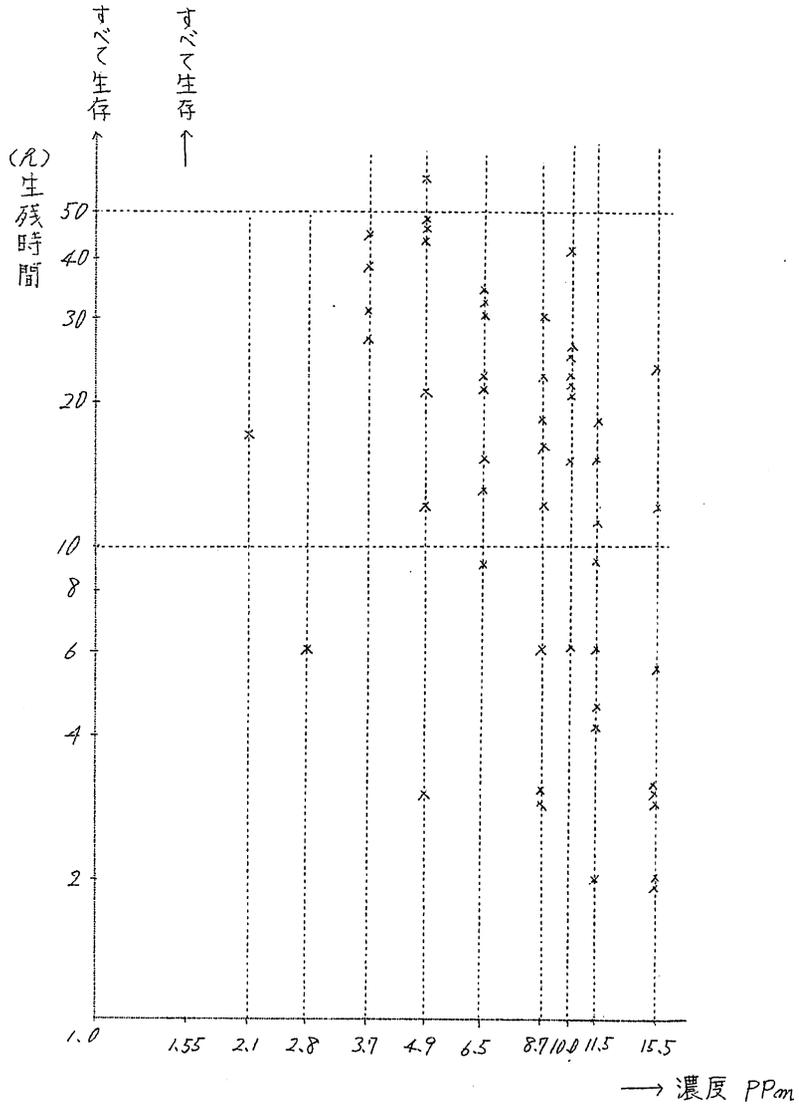


図7. ウナギ

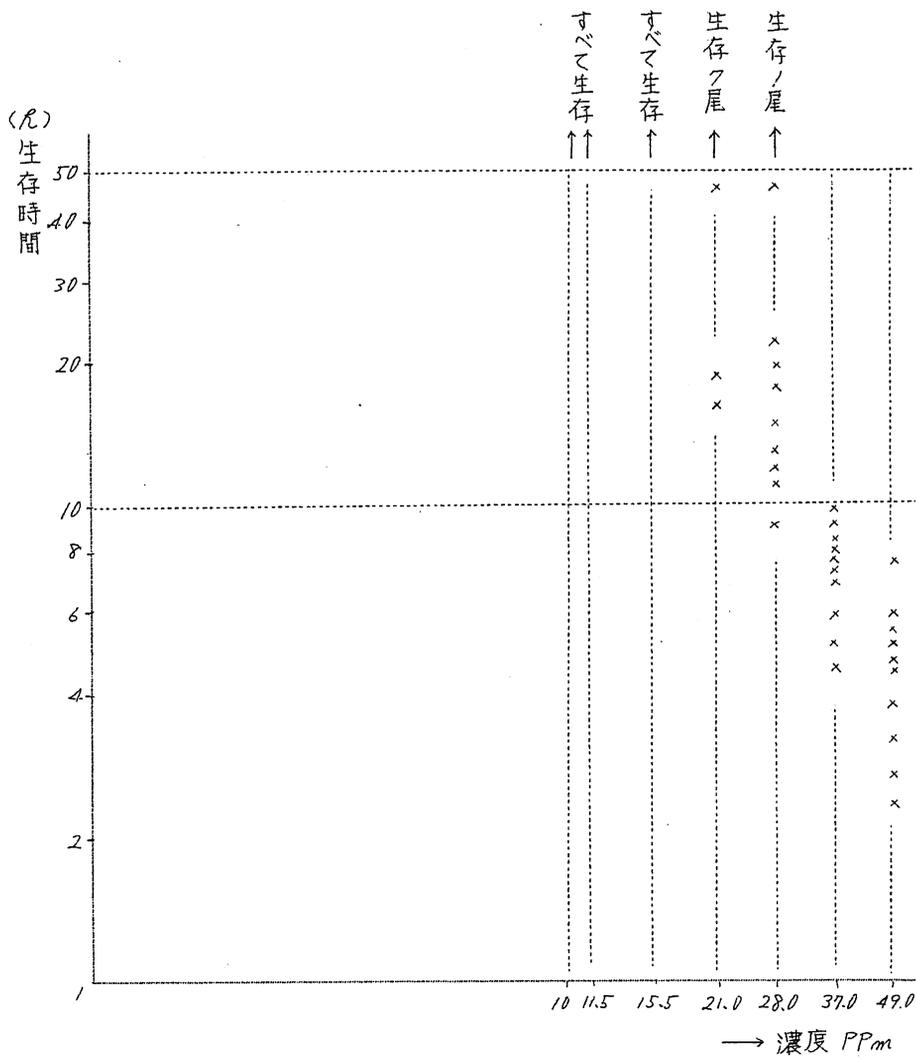
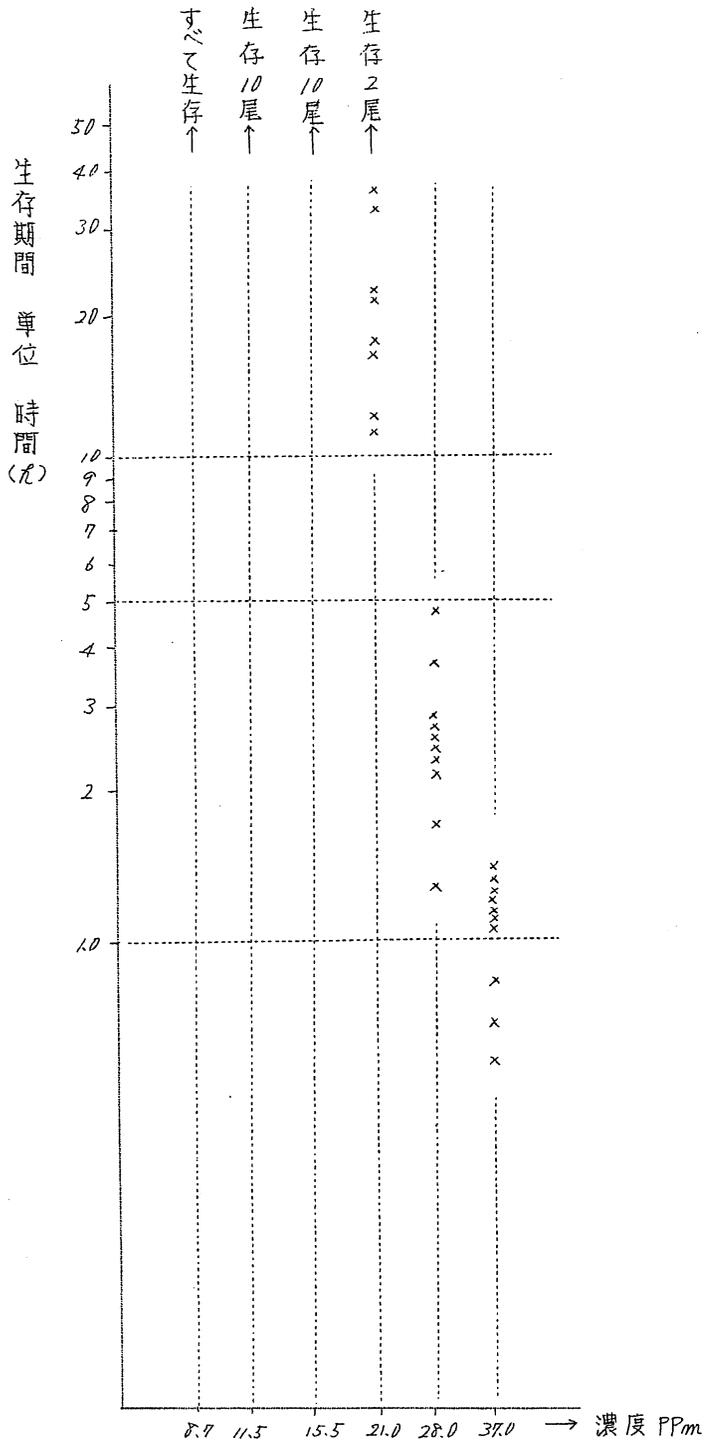


図 8、コ イ



(4)、要 約

ア、モツゴ、アユに対してはABS 47.5%含有のものを用いて、18°C前後の水温度で、ウナギに対してはDBS 60.52%含有のものを用いて、24°C前後で、コイに対しては同成分のものを用い、17.5°C前後で致死濃度試験を行なった。

イ、試験方法はDoudoroffの提案による直線的補間法によって24時間、48時間の各TL_mを求め、嫌忌量、生物学的安全濃度も計算した。

これによって次表の結果を得た。

項目 魚種	24時間TL _m	48時間TL _m	嫌忌量	生物学的安全濃度
モツゴ	12.6	12.6	1.26	3.78
アユ	5.63	3.7	0.37	0.48
ウナギ	24.40	23.1	2.31	6.22
コイ	19.90	18.7	1.87	5.01

2、合成洗剤「ライポンF」によるコイの致死濃度試験

(1)、試験材料および試験方法

ア、供試成物 コイ、*Cyprinus carpio*
平均体重 2.50g (最大3.4g、最小1.9g)
平均全長 5.85cm (最大6.4cm、最小5.2cm)
当场水元分場にて、ふ化養殖せる当才魚を用いた。

イ、供試薬剤 ライポンF (市販されている合成洗剤)

ウ、試験期間 昭和39年11月27日—30日

エ、試験方法

縦30cm、横45cm、高さ30cmの角型フレーム枠ガラス水槽を用い、26ℓの試験水に対して各水槽に10尾ずつ収容した。対照区として、試験水のみのものも併せて試験した。

水温のコントロールについては適当な恒温槽が用意できなかったため大型木製水槽(縦60cm、横180cm、高さ60cm)に水道水を満たし、これにレギュレーター2組とヒーターを5本入れて温め、こ

れに試験水槽を浸けて水温の大幅な変化を防いだ。

試験濃度はすべて総量をもって表示した。

試験水としては曝気水道水3に対し、場内にある雑魚飼育池水を10の割合で混合して用いた。

その他 供試験魚の取扱ひ法、試験方法、TL₅₀値の求め方等はすべて前述のABS試験方法と同様である。

試験中の水温、PHの変化範囲は $21.8 \pm 0.4^{\circ}\text{C}$ 、 7.1 ± 0.4 であった。

試験水の分析結果

COD	2.86 ppm (高温アルカリ水浴変法)
NH ₄ -N	0.38 " (ネステ-試験光電比色法)
NO ₂ -N	0.02 " (GR 試験光電比色法)
DO	9.6 " (ウインクラ-変法)
全硬度	53.2 " (モレート滴定法)
全アルカリ度	27.1 " (メチルオレンジ法)
PH	7.4

(2)、試験経過および試験結果

ア、試験経過

開始時より10時間目までは30分間隔で、それ以後は、1時間ごとに観察を行なった。

濃度 ppm	観 察 記 録
100	30分後に8尾に体色の黒変が見られた。1時間30分後に1尾へい死し、1尾が横転して水底に沈んでいた。 2時間後1尾へい死し、1尾横転して浮上、1尾は狂ぼんじていた。 2時間30分後2尾、3時間後3尾、5時間後1尾と続いてへい死し、残る2尾は表層で鼻上げ状に游泳していた。 5時間30分後には、この2尾もへい死した。
	30分後にはすべてに黒変が見られた。2時間30分後1尾3時間後1尾、4時間後1尾、4時間30分後2尾と続いてへい死した。

75	<p>6時間後1尾が横転して浮上し、気息えんえんぐあつたが、これより30分後にこの1尾がへい死した。1尾は横臥し、体表面より粘液を分泌した。1尾に苦悶、反転運動なども認められた。</p> <p>7時間後1尾、8時間後2尾がへい死し、最後の1尾も10時間後にはへい死した。</p>
58	<p>1時間後、4尾に黒変が認められた。2時間30分後1尾がへい死した。3時間30分後1尾が横臥して元気なし。4時間後この1尾がへい死した。</p> <p>その後、鼻上げ状の浮上を行ったり、旋回、反転などの運動を繰り返して、7時間30分後1尾、8時間30分後1尾、10時間後1尾、12時間後2尾、13時間後1尾、18時間後に1尾とへい死が続いて、生残りは1尾となった。この1尾は、48時間後まで底に静止したまゝで生残した。</p>
42	<p>1時間後に、3尾が黒変した。その後6時間後までは底に静止したり、時折り表層に浮上したりの状態のまゝで経過したが、7時間後に1尾へい死し、1尾は横臥した。</p> <p>7時間30分後1尾がさらにへい死した。残りのうち2尾は、体表より粘液を分泌していた。</p> <p>18時間後に2尾、26時間後にさらに1尾がへい死したが残る5尾のうち1尾は時折表層に浮上したり、狂ぼんを行ったりしたが、へい死もなく、48時間後まで生き残した。</p>
32	<p>2時間後、3尾がやゝ黒変した。また12時間後、3尾に粘液の分泌が見られた。時折り狂ぼん等の激しい運動を見せていたが、48時間後まで、10尾生残りのまゝ経過した。</p>
24	<p>4時間後、1尾に体色の黒変が認められたが、その後、何等の変化も示さず、48時間経過。</p>
対 照	<p>終了時までまったく変化なし。</p>

1. 試験結果

濃度 PPm	試水量 ℓ	供試尾数	試験開始時			24 時間目				48 時間目			
			水温 ℃	PH	D.O PPm	水温 ℃	PH	D.O PPm	生存率 %	水温 ℃	PH	D.O PPm	生存率 %
100	26	10	20.0	7.4	12.85	—	—	—	0	—	—	—	0
75	26	10	21.4	7.4	11.60	—	—	—	0	—	—	—	0
56	26	10	21.0	7.4	11.15	21.8	7.1	6.64	10	21.0	6.9	5.76	10
42	26	10	21.0	7.4	9.97	21.9	6.9	4.72	60	21.4	6.9	4.08	50
32	26	10	21.2	7.4	9.97	21.9	6.9	4.00	100	21.4	6.8	3.17	100
24	26	10	21.5	7.5	9.52	21.9	6.9	3.92	100	21.4	6.8	3.28	100
対照	26	10	21.6	7.4	9.60	22.0	7.0	4.00	100	21.6	6.8	2.99	100

(3). 考 察

上記結果より、Doudoroff の方法によって TL_m 値を推定した。

これによると、24 時間 TL_m は 44.5 PPm、48 時間 TL_m は 42 PPm であつた。

この TL_m 値より、嫌疑量 (= 48 時間 TL_m × 0.1) は 4.2 PPm、生物学的安全濃度 $\left(= \frac{48 \text{ 時間 } TL_m \times 0.3}{\left(\frac{24 \text{ 時間 } TL_m}{48 \text{ 時間 } TL_m} \right)^2} \right)$ は 11.25 PPm が

求められた。

なお、以上求められた値はすべて「ライオン F」の濃度である。試験に用いた「ライオン F」に含まれている、ABS 量を Longwell Maniace 法によって定量した結果、18.4% の含有量であつた。

従つて、求められた各値を ABS 濃度に換算すると、下表の数値が得られた。

単位 PPm

24 時間 TL _m	48 時間 TL _m	嫌疑量	安全濃度
8.19	7.73	0.773	2.07

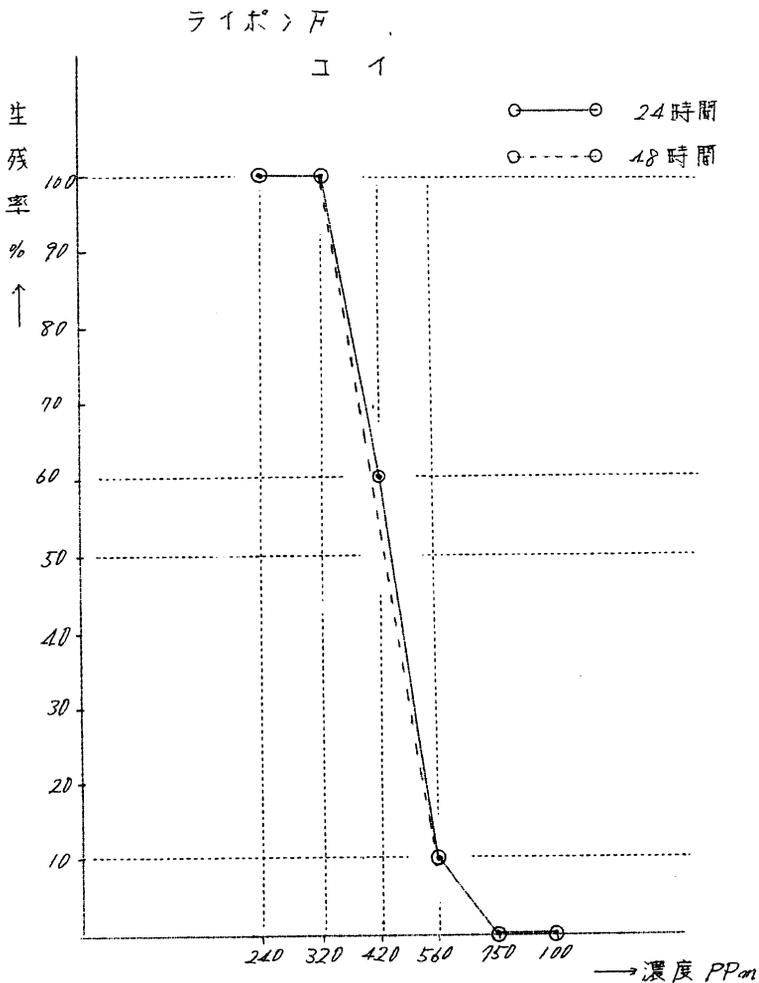
試験中に観察された主な特徴は、平衡失調を起してからへい死にいたるまでの時間が非常に短かく、多くは横転した後 30 分程でへい死にいたつた。

また、正常な状態で游泳していても、30分後にはへい死していた事がしばしば認められた。

また、通常へい死魚は横腹浮上または横臥の状態となっているのが見られるのであるが、本試験では時折り、へい死していても横転せず、あたかも通常態のまま、で底に静止しているかのごとき状態となっている事が見られた。

その他、体色の黒変や、粘液の体表面分泌が認められたが、狂ぼん、旋回などの激しい運動は、わずか2〜3尾に認められただけであった。

大部分は、表層に鼻上げ状に浮上するか、水底に横臥のやちへい死にいたった。



(4)、要 約

ア、コイに対しては、市販の「ライボンF」(ABS、18.4%含有)を用いて、 $21.8 \pm 0.4^{\circ}\text{C}$ の水温域で、致死濃度試験を試みた。

イ、Doudoroffの方法によって、24時間 TL_m 、48時間 TL_m および嫌忌量、生物学的安全濃度を求めたところ、次表の数値を得た。

単位 PPM

24時間 TL_m	48時間 TL_m	嫌 忌 量	生物学的安全濃度
44.5	42.0	4.2	11.25

ウ、この数値より、ABS濃度に換算すると次表の数値を得た。

単位 PPM

24時間 TL_m	48時間 TL_m	嫌 忌 量	生物学的安全濃度
8.19	7.73	0.773	2.07

第2. 化学薬品による生物試験

1. 塩化アンモニウムによるコイ、モツゴの致死濃度試験

(1). 試験材料および試験方法

ア、供試生物 コイ *Cyprinus carpio*
平均体重 3.62g 平均全長 5.91cm
水元分場にてふ化養殖せる当才魚
モツゴ *Pseudorasbora parva*
平均体重 2.90gr 平均全長 6.84cm
上記コイの飼育池に棲息するもの

イ、供試薬剤 NH_4Cl 一級試薬

ウ、試験期日 昭和38年11月11日～14日

エ、試験方法

縦30cm、横45cm、深さ30cmの角型フレーム枠ガラス水槽を用い、試験水30ℓに対し、コイ、モツゴともに10尾ずつを収容した。

試験濃度は、 NH_4Cl 中の NH_4^+ 量をもつて表示した。

試験水には水道水を汲みおき、屋外で曝気したのち使用した。

試験水の分析結果は次の通りであった。

COD	2.97 ppm	(高温アルカリ性水浴変法)
$\text{NH}_4\text{-N}$	0	(ネスラ試薬光電比色法)
$\text{NO}_2\text{-N}$	0	(GR試薬光電比色法)
Cl^-	38.75 ppm	(モールの銀滴定法)
PH	8.2	

水温の大幅な変動をある程度防ぐために、夜間には室内に電気コトコを置き室温の保温につとめた。水温の変化範囲は $13.8 \pm 3.1^\circ\text{C}$ であった。供試魚は1週間以上コンクリート製池内で番養し、投餌を続け、開始前2日間は餌止めした。健康状態の良好と思われる、同体型のものを選んで使用した。

試験中は、エアレーションを行わず、24時間、48時間ごとに溶存酸素量の定量を行なった。また、試験液は終了時まで換水を行なわなかった。直線的補間法によって、24時間 T_{24} 、48時間 T_{48} を求めた。

(2)、試験経過および試験結果

ア、試験経過

(ア)、コイの場合

濃 度 ppm	観 察 記 録
1,000	<p>開始後1時間程ではすべてが鼻上げ状に浮上し、体色が黒変した。</p> <p>2時間35分後では1尾がへい死し残る9尾は、表層に浮上し、元気がなかった。6時間後で1尾、7時間5分後で1尾8時間9分後にさらに1尾がへい死した。残る6尾のうち1尾が横転した。</p> <p>10時間24分後さらに1尾がへい死、2尾は横転していた。その後は、16時間35分後2尾がへい死して、残る3尾のうち2尾は横転し、舌悶状態で游泳していた。</p> <p>20時間後さらに1尾がへい死し、残る2尾は横転し、舌悶状態をとりながら、24時間経過した。その後この2尾は横転したまゝ、時折り狂ほん、旋回運動を行ないながら、31時間後までには生残していたが、40時間後にはへい死していた。</p>
750	<p>1,000ppmと同様、1時間程で鼻上げ状に浮上し、体色が黒変した。このまゝの状態でも7時間後には1尾へい死し、1尾が横転のまゝ、游泳していた。</p> <p>10時間24分後1尾へい死し、残りは横転などをしながら浮上し時折り、反転旋回運動を行ないながら経過し、21時間25分後1尾、23時間5分後1尾、とへい死し、24時間目では6尾が生残。40時間後では4尾がへい死していた。生き残した2尾は狂ほん、反転などを行ないながら、48時間経過した。</p> <p>そして、53時間20分後に1尾、67時間後に1尾がへい死した。</p>
	<p>1時間程で、鼻上げ状に浮上し体色が黒変した。その後すべてが表層に浮上し、元気がなかった。4時間45分頃から1尾が立泳を行ない、16時間後では、舌悶の様相を呈し、1尾は横転していた。この状態で24時間経過。</p>

560	<p>横転していた1尾は、旋回運動などをしてしたが、39時間50分後にはへい死していた。</p> <p>残る9尾のうち、苦悶、狂ほんなどをしながら、45時間28分後に1尾、48時間後に1尾、66時間後に1尾、71時間後にさらに1尾がへい死して、72時間後では5尾が生残していた。</p>
420	<p>上記と同様、1時間程で中層から表層に浮上し、体色黒変した。その後、半数位は元気なく表層に浮上し、残りは中層をやゝ緩慢に游泳していた。24時間目では10尾生残し、その後、7~8尾が常に表層を泳ぎ、45時間目頃では、2尾が立泳ぎをしていたが、48時間目、72時間目でも変化が見られなかった。</p>
320	<p>開始後9時間目までは元気であったが、10時間目頃からやや元気がなくなり、動作が緩慢となってきた。この状態で72時間目まで経過した。</p>
対 照	<p>終了時までまったく変化なく経過した。</p>

(イ)、モツゴの場合

濃 度 PPm	観 察 記 録
1,000	<p>2時間35分後では中層から下層を游泳していたが、3時間30分後では3尾がへい死し、残りは横転または逆転して浮上するものもあり、すべてが狂ほんしていた。</p> <p>4時間45分後では2尾、6時間後では3尾、8時間45分後にも2尾へい死して、生残魚は0となった。</p>
750	<p>2時間35分後では中層から上層を游泳。3時間30分後4尾、4時間45分後1尾、6時間後1尾、7時間5分後2尾、8時間4分後さらに1尾がへい死して残る1尾も、仮死状態で生き残っていた。この1尾も16時間35分後ではへい死していた。</p>
	<p>3時間30分後では、10尾とも元気であったが、4時間45分後では1尾が仮死状態となっていた。6時間後にこの1尾がへい死し、1尾が元気なく浮上していた。</p>

560	<p>9時間20分後1尾がへい死し、1尾は仮死状態で横転浮上し、他は時折り狂ほんしていた。</p> <p>16時間35分後では3尾がへい死し、残りは時折り狂ほん、けいれんを起していた。18時間後2尾がへい死し、残る3尾のうち、1尾は逆転浮上していた。20時間後に1尾へい死し24時間目では2尾が生き残っていた。</p> <p>40時間後1尾、43時間後さらに残る1尾もへい死した。</p>
420	<p>3時間30分後では、2尾が浮上し、その後2~3尾が常に浮上したまゝで、12時間後まで経過した。</p> <p>16時間35分後、2尾がへい死し、18時間後では1尾が水底に横臥し、わずかに呼吸していた。</p> <p>24時間目では8尾が生残。30時間50分後では1尾、40時間後2尾がそれぞれへい死していた。この状態で48時間目も経過した。</p> <p>その後、50時間後で1尾、55時間後で1尾、67時間後ではさらに1尾がへい死して、72時間後では生残魚は2尾だけであった。</p>
320	<p>6時間後には2尾が浮上していたが、この状態で、24時間を経過した。</p> <p>28時間後で1尾が逆転游泳し、時折、旋回運動、けいれんなどを行っていた。40時間後では2尾、42時間後ではさらに1尾がへい死して、残る7尾は48時間、72時間後まで比較的元気なまゝで生き残した。</p>
対 照	<p>終了時まで、まったく変化なく経過した。</p>

(3). 考 察

直線的補間法によって図解的に各時間の TL_m 値を求めると、図 I 図 II から、次の結果を得た。

項目 魚種	24時間 TL_m	48時間 TL_m	72時間 TL_m
コ イ	802	630	560
モ ッ ジ	483	420	358

単位
ppm

さらに、嫌忌量、生物学的安全濃度を求めると次の如き表を得た。

項目 魚種	嫌 忌 量	生物学的安全濃度
コ イ	63.0	116.67
モ ッ ジ	42.0	95.27

単位
ppm

また、試験中に観察された、魚体上に表われた変化や行動については、

コイの場合、420 ppm 以上において、開始後1時間半頃から、すべてが鼻上げ状に浮上し表層を游泳し、体色は黒変した。横転や狂ぼんを伴う旋回運動、反転運動、または逆転游泳などを行なった後へい死にいたった。しかし、粘液の分泌や眼球の突出しは認められなかった。

モッジの場合、すべての濃度において開始時より3時間後位までは中層へ下層を游泳していたが、その後横転や狂ぼんなどを行なってへい死した。

体色の黒変や粘液の分泌、眼球の突出などは認められなかった。

以上の数値は NH_4^+ 量で表わされたのであるが、これ等を Cl^- 量に換算すると、下記の表の如くなる。

NH_4^+ 量から換算した Cl^- 量 (単位 ppm)

項目 魚種	24時間 TL_m	48時間 TL_m	72時間 TL_m	嫌忌量	生物学的安全濃度
コ イ	1,578.91	1,240.29	1,102.48	124.03	229.69
モ ッ ジ	950.89	826.86	704.80	82.69	187.56

この数値をこれまでになされた種々の生物飼育試験における Cl^- 量の TL_m 値などと比較検討すると、本試験における Cl^- 量では影響がまったくない、とは断言できないが、へい死に対しては大きな要因とはなっていないと考える。

図 I.

コイの場合

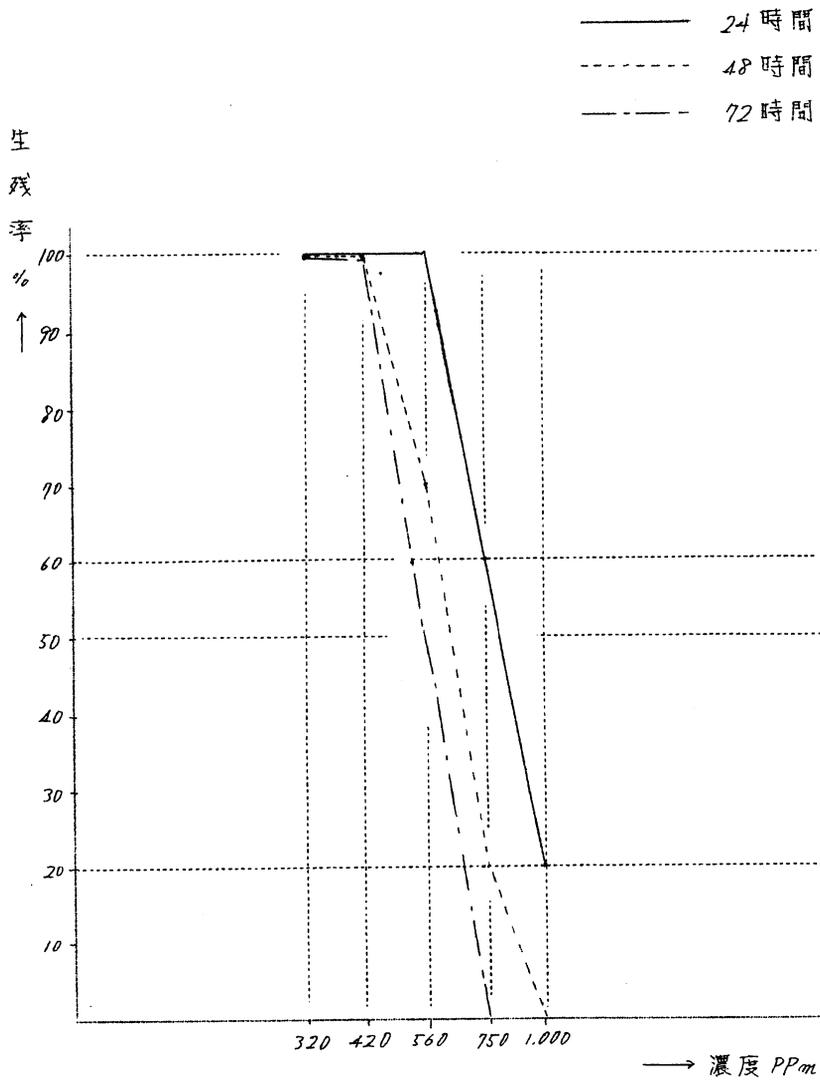
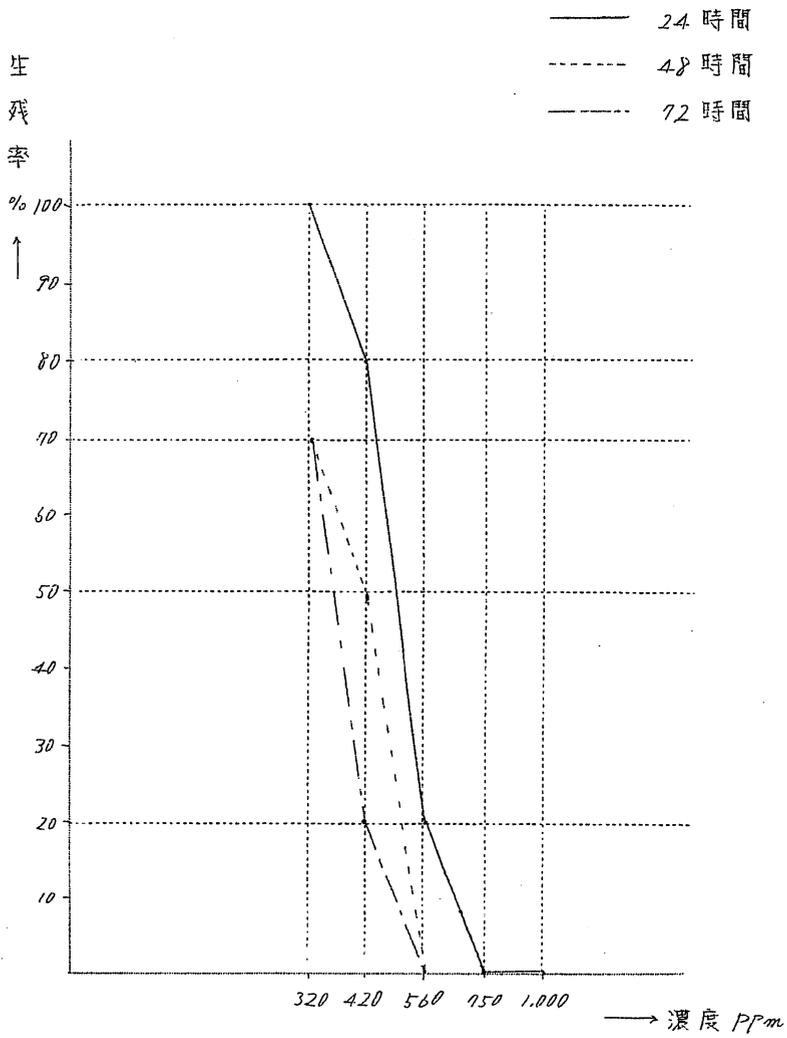


図 II

モツゴの場合



(4). 要 約

ア、コイ、モツゴに対して、 NH_4Cl の致死濃度試験を行なった。
 水温変化範囲は $13.8 \pm 3.1^\circ C$ であった。

イ、各時間の TL_m 値、嫌忌量、生物学的安全濃度は、 NH_4 量で次の如き値であった。

単位 PPM

項目 魚種	24時間 TL_m	48時間 TL_m	72時間 TL_m	嫌忌量	生物学的安全濃度
コイ	802	630	560	63.0	116.67
モツゴ	483	420	358	42.0	95.27

ウ、得られた NH_4^+ 量から Cl^- 量に換算すると次の如き値であった。

単位 PPM

項目 魚種	24時間 TL_m	48時間 TL_m	72時間 TL_m	嫌忌量	生物学的安全濃度
コイ	1578.91	1,240.29	1,102.48	124.03	229.69
モツゴ	950.89	826.86	704.80	82.69	187.56

2. 塩化マンガによるモツゴの致死濃度試験

(1). 試験材料および試験方法

ア、供試生物 モツゴ *Pseudorasbora parva*
 平均体重 2.2g (最大 2.6g、最小 1.9g)
 平均全長 6.1cm (最大 6.5cm、最小 5.7cm)
 水元分場飼育池にて採捕したもの。

イ、供試薬剤 $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ 特級試薬

ウ、試験期日 昭和39年10月30日 ~ 11月2日

エ、試験方法

縦 21.5cm、横 36cm、深さ 22cm の角型フレーム枠ガラス水槽
 を用い、10ℓ の試験水に対して、各水槽に10尾ずつを収容した。

対照区として試験水のみのものを併せて行った。

試験水温の大幅な変動を防ぐため、大型の木製水槽(60×180×60)に水道水を満たし、これにレギュレーター2組、100Wヒーターを4本設置し、この中に試験用水槽を浸けた。

試験水としては、曝気水道水2に対し、場内雑魚飼育水3の割合で混合して用いた。

試験濃度はマンガン量をもって表示した。

供試魚の取扱ひ方法、試験法、TLm値の求め方等は、すべて、Doudoroffの方法に従った。ただし、24時間毎の換水および試験中の通気は行なわなかった。

試験中の水温およびPHの変化範囲は20.7±1.7°Cおよび、7.4±0.6であった。

試験水の分析結果は次の通り

COD	3.05 ppm	(高温アルカリ性水浴変法)
NH ₄ -N	0.06 "	(ネスラ-試験光電比色法)
NO ₂ -N	0.01 "	(GR試験光電比色法)
全硬度	46.43 "	(キレート滴定法)
Cl'	5.66 "	(モールの銀滴定法)
PH	8.0	

(2)、試験経過および試験結果

ア、試験経過

開始時より1時間毎に観察を行ない、認められた変化を記録した。

濃度 PPM	観 察 記 録
4.200	2時間後まで変化なく、3時間後では動作が緩慢になり、夕尾に体色の黒変が見られた。 4時間後に1尾、5時間後さらに3尾が横転し、水底にて昏悶状態で浮泳していた。6時間後では8尾が横臥し、時折狂はんを示した。 8時間後2尾、9時間後3尾がへい死して、残る5尾はすべて横臥し、まったく活力がなかった。 10時間後2尾、12時間後2尾、13時間後には残る1尾もへ

	い死した。
3.200	<p>3時間後に1尾が黒変し、4時間後には半数が元気なく表層から中層を游泳した。5時間後に1尾が横臥し、その後横転浮上、横臥が増え、10時間後ではすべてに平衡失調が認められた。時折り狂ほんを行なった。</p> <p>12時間後2尾、13時間後4尾、14時間後1尾、15時間後1尾、19時間後1尾、20時間後1尾と、相次ついでへい死した。</p>
2.400	<p>4時間後に4尾の黒変が認められた。その後、10時間後までは、すべてが底に静止したままで経過した。</p> <p>11時間後になると3尾が横転し苦悶、旋回運動を行なった。その後15時間後までは横転、横臥の尾数が増えたのみであったが、19時間後までの4時間に5尾がへい死した。残る5尾は横臥していた。</p> <p>20時間後2尾、28時間後1尾、30時間後2尾がへい死した。</p>
1.800	<p>5時間後3尾がやゝ体色黒変した。11時間後に1尾が横臥した。</p> <p>19時間後2尾がへい死し、6尾が横臥した。20時間後1尾、21時間後1尾、22時間後1尾、24時間後1尾、25時間後2尾と相次いでへい死し、残る2尾のうち1尾は横転していた。29時間後1尾がへい死して、残る1尾は狂ほん、反転などの激しい運動を繰返したのち、33時間目になって横転し、水底に静止した。これも43時間後にはへい死した。</p>
1.350	<p>8時間後7尾にやゝ体色の黒変がみられた。19時間後、1尾が横転して水底に沈んだ。その後、24時間までこの1尾がへい死した。</p> <p>35時間後には1尾が腹部を上にして浮上し、仮死状態であった。36時間後にこの1尾がへい死した。さらに43時間後には2尾がへい死して、残る6尾は水底に静止して、時折り游泳したりして、48時間経過した。</p>
対 照	試験開始時より何等の変化もなく終了した。

1. 試験結果

前記の経過および分析結果を一括して表にすると、下表の如くなる。

濃度 PPm	試水量 ℓ	供試尾数	開始時			24時間目				48時間目			
			水温 °C	PH	DO PPm	水温 °C	PH	DO PPm	生残率 %	水温 °C	PH	DO PPm	生残率 %
4,200	10	10	19.4	7.6	8.62	—	—	—	0	—	—	—	0
3,200	10	10	19.4	7.6	8.77	—	—	—	0	—	—	—	0
2,400	10	10	19.4	7.6	8.62	21.7	7.3	5.73	30	—	—	—	0
1,800	10	10	19.3	8.0	8.76	21.6	7.1	4.96	40	—	—	—	0
1,350	10	10	19.1	8.0	8.69	21.6	7.1	2.43	90	21.0	7.2	4.64	60
対照	10	10	19.0	8.0	8.93	21.6	6.8	4.56	100	21.0	6.8	2.80	100

(3). 考察

表中の生残率より、Doudoroffの直線的補間法により、24時間TL_m、48時間TL_mを推定し、さらに嫌忌量、生物学的安全濃度を計算によって求めると下記表の如くなった。

単位: PPm $0.5 M_n^{++}$

24時間TL _m	48時間TL _m	嫌忌量	生物学的安全濃度
1,700	1,420	142	297.2

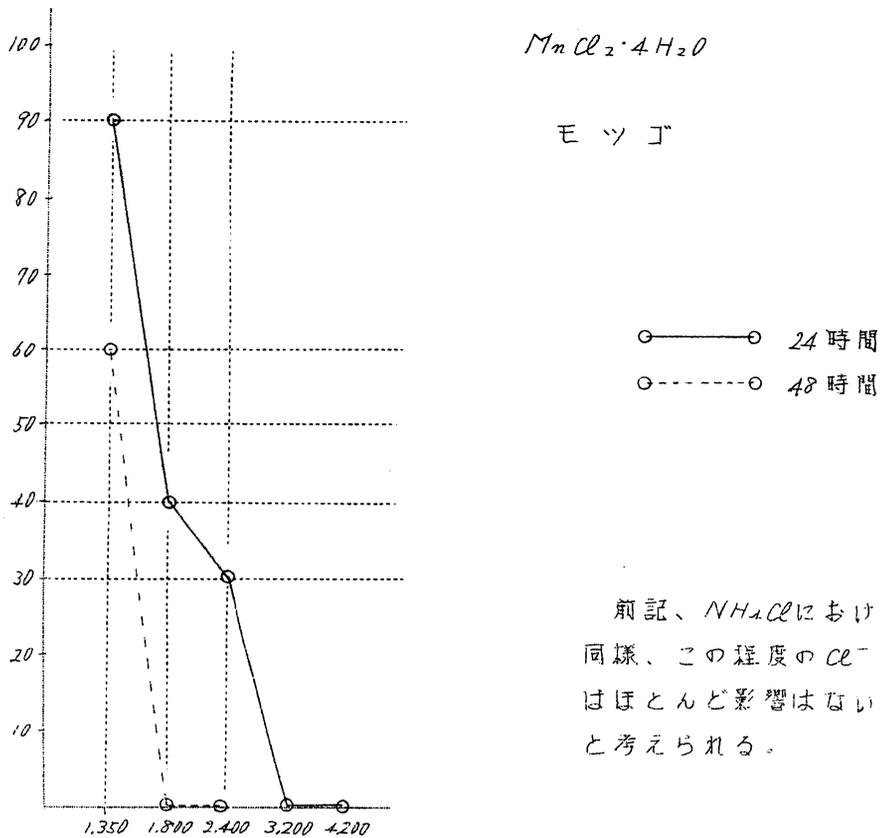
また、本試験中に観察された魚体上の変化、行動等に見られた主な特徴は平衡失調になってからへい死にいたるまでの時間が5時間から9時間と比較的長かった。また時折り狂はん、旋回、反転等の激しい運動が2~3尾に見られたが、大部分は横転浮上、または横臥静止の状態ぐへい死にいたった。

粘液の分泌は見られなかったが、体色の黒変は全濃度において認められた。

また、得られたTL_m値その他から、Cl⁻量に換算すると下表の数値が得られた。

単位 PPm

24時間TL _m	48時間TL _m	嫌忌量	生物学的安全濃度
2,194.28	1,832.87	183.29	383.77



前記、 NH_4Cl におけると同様、この程度の Cl^- 量ではほとんど影響はないものと考えられる。

(4). 要 約

ア、モッコを用いて、 $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ の致死濃度試験を水温 $21^\circ C$ 前後で行なった。

イ、Doudoroffの方法に従って、24時間 TL_m 、48時間 TL_m および嫌忌量、生物学的安全濃度を求めたところ、 Mn^{++} 量として次の結果を得た。

単位：ppm

24時間 TL_m	48時間 TL_m	嫌忌量	生物学的安全濃度
1,700	1,420	142	297.2

ウ、得られた Mn^{++} 量から Cl^- 量に換算すると、次の如き値を得た。

単位：ppm

24時間 TL_m	48時間 TL_m	嫌忌量	生物学的安全濃度
2,194.28	1,832.87	183.29	383.77

第3、 農薬による生物試験

1、 殺菌剤「モタジン」A乳剤によるコイの致死濃度試験

A、 試験水を換水しない場合

(1)、 試験材料および試験方法

ア、 供試薬剤 殺菌剤「モタジン」A乳剤（有効成分30%）
重金属を含まない新規な有機化合物
イハラ農薬株式会社提供

イ、 供試魚 コイ *Cyprinus carpio*
平均体重 2.20g（最大2.97g、最小1.88g）
平均全長 5.61cm（最大6.4cm、最小5.30cm）
水元分場にてふ化養殖せる当才魚を本場
コンクリート製飼育池にて馴らした後、健康なものを選んで用い、試験前2日間は餌止めした。

ウ、 試験期日 昭和39年9月17日～21日

エ、 試験方法

縦30cm、横45cm、深さ30cmの角型フレーム枠ガラス水槽を用い、25ℓの試験水に対して、それぞれ10尾ずつを収容した。
水温の大幅な変動を防ぐため、木製大型水槽に水道水を満たし、これに試験水槽を浸けて、ある程度のコントロールを行なった。

試験水には、2週間程曝気をしながら屋外に放置しておいた水道水を使用した。

試験濃度は、有効成分濃度で表示した。

試験中の通気、換水は行なわず、24時間、48時間ごとに溶存酸素の定量を行なった。

試験中の水温とPHの変化範囲は $22.0 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$ および 7.1 ± 0.3 であつた。

試験水の分析結果は次の通り。

COD 0.82ppm（高温アルカリ性水浴変法）

NH_4-N 0 (ネスラ-試薬光電比色法)
 NO_2-N 0 (GR試薬光電比色法)
 全硬度 56.6 ppm (メレ-ト滴定法)
 アルカリ度 27.8 (×チルオレ)ンダ法)
 PH 7.4

TL_m 値の求め方、供試魚の取扱い方法は Doudoroff の方法に従った。

(2). 試験経過および試験結果

ア、試験経過

開始時より、12 時間後までは 10 分~30 分間隔で、それ以後は 1 時間毎に観察を行ない、変化、状態を記録した。

有効成分濃度 ppm	観 察 記 録
13.5	<p>開始時より、10 分後にすべてが体色黒変した。40 分後には 5 尾が水底に横臥した。1 時間 40 分後にはすべてが平衡失調を起し、わずかに呼吸を行なうのみで、ひれはまったく動かさなかった。</p> <p>3 時間後、ひれや体表面より粘液を分泌するのが認められた。</p> <p>1 尾がへい死し、3 時間 40 分後には 2 尾、4 時間 10 分後には 5 尾、約 5 時間後に 1 尾、5 時間 26 分後には最後の 1 尾もへい死した。</p>
10.0	<p>開始後 40 分ぐすべてがや、黒変し、浮上したものは 2 尾となった。約 1 時間後には平衡失調を示したものは 3 尾となり、他のものは元気なく水底に静止していた。横転したものは水槽を撃くたゝくと反転運動を行なった。</p> <p>約 4 時間後では 6 尾が横臥し、3 尾は横転のまま、表層に浮上していた。浮上していたもののうち 1 尾はけいれん様の旋回運動を行なっていた。粘液はすべてが分泌した。</p> <p>約 4 時間 50 分後 1 尾、6 時間 26 分後 1 尾がへい死して残りはすべて平衡失調を示していた。</p>

	<p>7時間後2尾、7時間35分後1尾、8時間40分後1尾 9時間15分後1尾、10時間10分後にさらに1尾と相次いでへい死があり、残る2尾のうち、13時間40分後に1尾 18時間40分後には最後の1尾もへい死した。</p>
8.7	<p>40分後にはすべてがヤ、黒変し、1尾は元気なく水底に静止していた。</p> <p>3時間後1尾が横臥、5尾は鼻上げ状に元気なく表層を浮上、游泳していた。粘液の分泌が見られた。</p> <p>3時間40分後、横転した1尾がけいれん様の巡回運動を表層で行なっていた。約5時間30分後では7割に平衡失調が見られ、ほとんど游泳を行わず、時折り2~3尾がけいれん様運動をしていた。</p> <p>8時間40分後1尾、11時間40分後1尾とへい死が見られたが、24時間目ではすべてが横転したまゝで経過した。</p> <p>25時間40分後には横転、巡回運動をしていた1尾がへい死した。</p> <p>42時間40分頃から、1部に平衡失調からの回復が見られ、横転7尾のうち3尾が常態に戻って、表層に浮上していた。</p> <p>48時間目ではすべてが常態に戻っていたが、活力なくわずかにひれを動かすのみで、時折り思ひ出した様に狂ぼんを示した。その後、80時間目頃1尾がへい死したが96時間目でも6尾は常態のまま生存した。</p>
6.5	<p>約1時間後、ほとんどが黒変し、元気なく底に静止していた。2時間後から表層浮上するものが約半数は認められた。4時間目頃では9尾が浮上した</p> <p>5時間半頃から粘液の分泌、9時間目頃から横転浮上するものも見られた。時折り狂ぼんなどを行なっていたが、24時間目もこのまゝの状態を経過した。その後平衡失調から回復がみられ、すべてが浮上したまゝで、48時間経過した。この頃肛門から糸状の白い粘液を長く分泌しているものが3尾数えられた。</p>

	<p>その後、70~80時間頃に3尾がへい死し、96時間目では7尾が生残した。</p> <p>生残魚のうち、2尾は背びれの中央部あたりから左右のいずれかに、わずかに側屈していた。</p>
4.9	<p>2時間後には半数が表層から中層に浮上。</p> <p>7時間40分後ではほとんど全部が浮上游泳していた。</p> <p>8時間40分後には4尾に黒変が認められた。15時間半頃には狂ぼんするものが見られた。この様な状態で、24時間、48時間ともに経過した。</p> <p>前濃度と同様、肛門から糸状の粘液を分泌するものが2尾認められた。</p> <p>70~80時間後頃に2尾のへい死があり、96時間後では8尾生残した。そのうちの1尾に側屈が認められた。</p>
3.7	<p>約2時間後ではやゝ元気がなくなり、中層から下層に散在し、水底に静止していた。</p> <p>4時間半頃から半数が、中層から表層を游泳、時には水底に静止していた。</p> <p>時折り激しく狂ぼん、旋回運動を行なうものもみられたが、ほぼ同様の状態のまま、24時間を経過した。1尾にやゝ黒変が認められた。</p> <p>48時間後では7尾が表層に他は下層～中層を游泳していた。1尾に肛門から粘液の分泌がみられた。</p> <p>80時間目頃、1尾がへい死した。96時間目では、9尾生残していたが、中層から下層に散在していた。3尾に側屈が見られた。</p>
対 照	<p>すべて何等の変化もなかった。</p>

(1)、試験結果

以上の経過および分析結果を一括して表にすると、下表の如くになった。

有効成分濃度 ppm	試水量 ℓ	供試尾数	開始時			24時間目				48時間目				96時間目
			水温 ℃	PH	DO ppm	水温 ℃	PH	DO ppm	生存率 %	水温 ℃	PH	DO ppm	生存率 %	生存率 %
13.5	25	10	20.6	7.4	7.30	—	—	—	0	—	—	—	0	0
10.0	25	10	20.7	7.4	7.30	—	—	—	0	—	—	—	0	0
8.7	25	10	20.7	7.4	7.41	21.8	7.0	5.02	80	23.2	7.0	5.90	70	60
6.5	25	10	20.6	7.4	7.71	21.9	7.0	4.62	100	23.4	7.0	4.61	100	70
4.9	25	10	20.8	7.4	7.90	21.9	7.0	4.43	100	23.3	6.9	3.97	100	80
3.7	25	10	21.0	7.4	7.87	21.8	6.9	4.10	100	23.2	6.8	3.07	100	90
対 照	25	10	20.9	7.4	8.61	21.7	6.9	4.54	100	23.2	6.8	3.12	100	100

(3)、考 察

生存率より、直線的補間法によって図解的に TL_m 値を推定すると次表の如き値を得た。

24時間 TL_m	48時間 TL_m	96時間 TL_m
9.2	9.0	8.9

単位:ppm

この結果からさらに嫌疑量、生物学的安全濃度を推定すると次表の如き値を得た。

嫌疑量	生物学的安全濃度
0.9	2.586

単位:ppm

なお、試験中に観察された魚体上の変化、主な行動等の特徴を記すと、

ア、13.5ppmから6.5ppmの間では、10分から1時間の間にすべてが体色黒変した。

4.9ppmでは約8時間後に半数、3.7ppmでは24時間後に1割が

黒変した。

イ、13.5ppmから6.5ppmでは開始後3時間から5時間の間にみれや体表面から粘液を分泌した。

6.5ppm以下では、47時間後頃から肛門より白い糸状の粘液を分泌した。

ウ、13.5ppmから、6.5ppmまでに平衡失調が見られ、横転浮上または横臥がみられ、中には旋回運動、狂ぼんもみられた。

8.7ppmでは42時間後から、6.5ppmでは24時間以後に平衡失調からの回復がみられ、回復したものはほとんどが浮上した。

エ、6.5ppm以下では少数のものに、90時間以後になると背びれの中央部あたりから、左足のいずれかにまがる、側屈現象が認められた。

オ、「打振動」に対して反応が鋭い。

平衡失調を起した、仮死状態になったものでも、水区に静止したものでも、生死の判別がつけがたい場合、わずかに水槽をたたくと、反転運動を起す。

カ、死魚のイラは、鮮紅色が失なわれ、黒味を帯びていた。

(4)、要 約

ア、コイに対しては「マタジソ」A乳剤(有効成分30%)を用いて、水温20°C前後における致死濃度試験を行なった。

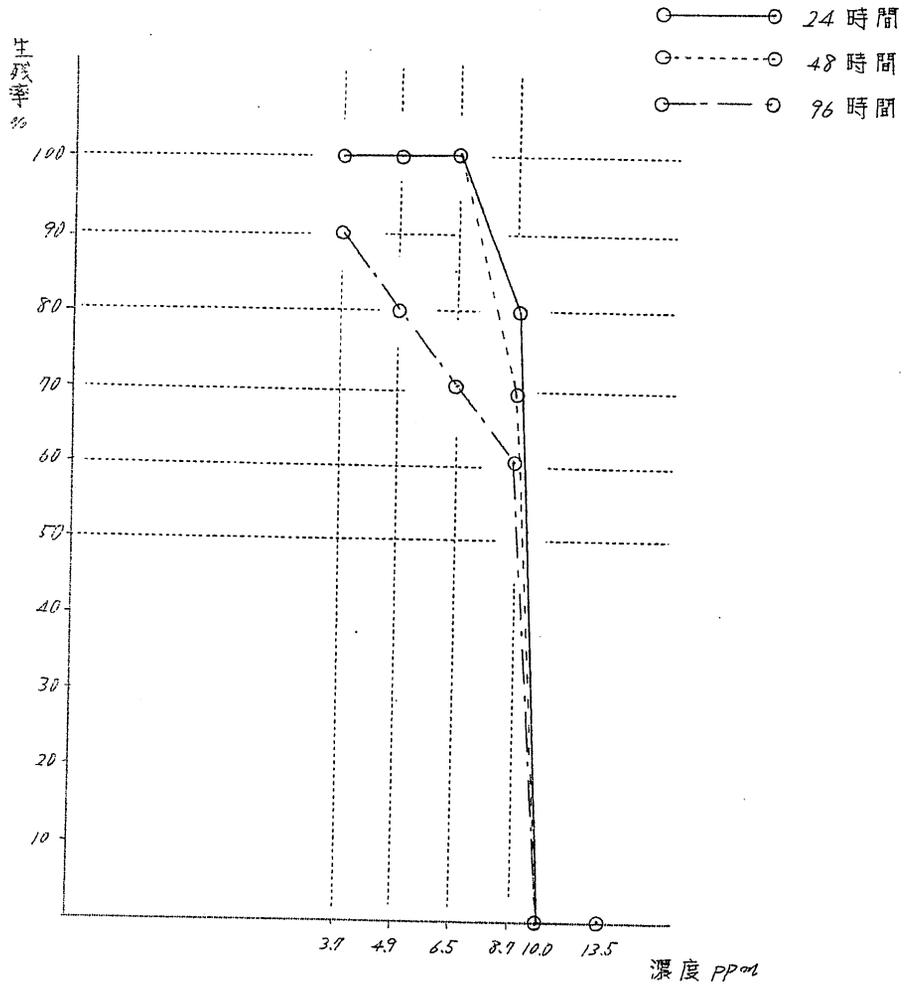
イ、試験水は試験終了時まで換水をしなかった。

ウ、有効成分濃度における TL_{50} 値を直線的補間法によって推定し、さらに嫌忌量、生物学的安全濃度を求めた所、次の数値を得た。

単位:ppm

24時間 TL_{50}	48時間 TL_{50}	96時間 TL_{50}	嫌忌量	生物学的安全濃度
9.2	9.0	8.9	0.9	2.586

二 イ



B. 試験水を換水した場合

(1). 試験材料および試験方法

ア. 供試魚 コイ *Cyprinus carpio*
平均体重 2.50g (最大 3.4g, 最小 1.9g)
平均全長 5.85cm (最大 6.4cm, 最小 5.2cm)
入手先は前述と同様。

イ. 試験期間 昭和39年11月17日 ~ 19日

ウ. 試験方法

試験水槽は前述のものと同様。極端な水温変化を防ぐため、前述木製水槽内にレギュレーター2組と、ヒーター5本を入れて、ある程度一定温度を保てる様にした。

水温とPHの変化範囲は $23.7 \pm 0.9^{\circ}\text{C}$ および 7.1 ± 0.3 であった。試験水は26ℓを用い、それぞれに10尾ずつ収容した。

試験水は本場内雑魚飼育池水10に対し、曝気水道水3の割合で混合して使用した。

また、供試薬剤が揮発性を持ち、時間の経過とともに濃度の低下が考えられるので、24時間ごとに16ℓずつ、試験水の交換を行なった。

試験濃度は前記試験と同様、有効成分濃度である。

試験水の分析結果

PH	7.3
COD	2.8 ppm (高温アルカリ性水浴変法)
NH ₄ -N	0.38 " (ネスラ試薬光電比色法)
NO ₂ -N	0.02 " (GR試薬光電比色法)
全硬度	53.2 " (キレート滴定法)
アルカリ度	221 " (メチルオレ)ゼ法)

その他、試験方法は、前述と同様。

(2). 試験経過と試験結果、

ア. 試験経過

開始時より4時間後までは30分間隔で、それ以後は1時間ごとに行動上の変化や魚体の状態を観察し、記録した。

有効成分濃度 ppm	観 察 記 録
15.5	<p>開始時より15分後に2~3尾横転し、時折り反転運動を行なう。30分後には8尾が水底に横臥し、2尾は横転し浮上していた。1時間後には8尾がへい死し、1尾は横転して浮上、1尾は横臥していた。</p> <p>1時間5分後には残りの2尾もへい死した。</p>
11.5	<p>開始時より15分後に2~3尾が時折り浮上し、旋回運動を行なう。</p> <p>30分後に3尾が水底に横臥し、1尾は中層で倒立していた。1時間後には7尾が横転浮上した。2尾に体色の黒変が見られた。</p> <p>1時間30分後、2尾がへい死し、他は横転していた。</p> <p>2時間後5尾、2時間30分後2尾、3時間20分後には残る1尾もへい死した。</p>
8.5	<p>1時間後に4尾が表層を元気に泳ぎ、1尾は倒立していた。</p> <p>2時間30分後には1尾が横転し、他は表層から中層を泳ぎしていた。体色の黒変がすべてに認められた。</p> <p>5時間後4尾が横転浮上し、1尾は倒立、1尾は直立していた。</p> <p>6時間後に1尾、7時間後に1尾、8時間後にはさらに2尾がへい死した。9時間25分後には2尾、11時間後1尾と続いてへい死し、残る3尾は横転浮上していた。</p> <p>そのまゝの状態を24時間経過し、30時間後に1尾、45時間後にさらに1尾がへい死して、48時間目では1尾が生残した。</p>
6.5	<p>30分後には5尾に体色の黒変がみられた。</p> <p>3時間20分後には1尾が水底に横臥し、9尾は表層から中層を泳ぎしていた。6時間後4尾が横転浮上し、7時間後には7尾が横転浮上した。</p> <p>8時間後1尾、9時間25分後1尾、10時間後1尾、11</p>

	時間後さらに1尾がへい死して、残りは横転浮上のまま24時間経過した。その後も横転浮上、反転運動などを行なったまま、48時間後まで生き残した。
4.9	1時間後には表層を鼻上げ状に浮上游泳するものが現われた。2時間半後には7尾がやゝ体色黒変した。 8時間後に1尾が横転浮上し、1尾が巡回運動、1尾は倒立していた。 このような状態のまま、24時間経過し、34時間30分後に1尾がへい死し、45時間後に3尾がへい死し、2尾は横転していた。その後、48時間も変化なかった。
対 照	すべて何等の変化も示さず、実験終了した。

イ、試験結果

以上の経過および分析結果を一括すると次表の如くなる。

有効成分濃度 ppm	試水量 ℓ	供試尾数	開始時			24時間目(換水前)				24時間目(換水後)				48時間目			
			水温 °C	PH	DO ppm	水温 °C	PH	DO ppm	生残率 %	水温 °C	PH	DO ppm	生残率 %	水温 °C	PH	DO ppm	生残率 %
15.5	26	10	24.0	7.3	7.54	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	0
11.5	26	10	24.0	7.3	7.26	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	0
8.7	26	10	23.7	7.3	6.88	23.8	7.1	7.20	30	23.1	7.3	8.06	30	24.4	7.2	6.27	10
6.5	26	10	24.3	7.4	7.49	23.8	7.0	4.72	60	22.8	7.3	9.20	60	24.3	7.0	4.73	60
4.9	26	10	24.0	7.3	7.80	24.0	7.0	3.47	100	23.1	7.3	7.76	100	24.4	7.0	4.80	60
対 照	26	10	24.2	7.3	8.56	24.1	6.8	3.44	100	22.8	7.2	7.20	100	24.6	6.8	2.40	100

(3). 考 察

直線の補間法によつて、図解的に推定した TL_m 値、およびこの値から、嫌忌量、生物学的安全濃度を算出すると、次表を得た。

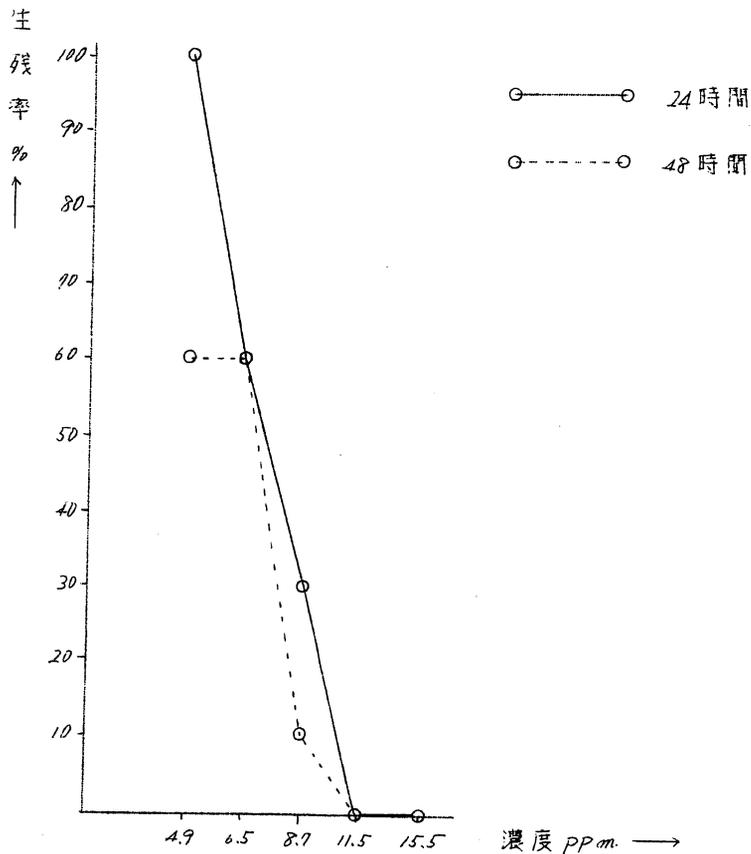
単位 ppm			
24時間 TL_m	48時間 TL_m	嫌 忌 量	生物学的安全濃度
7.2	6.9	0.69	1.90

これらの結果を、試験水を全々換水しなかった場合の数値と比較してみると、 $7Lm$ 値で 12% 前後低い値と旨っているが、これは供試薬剤の揮発性に起因するものと思われ、今後かかる揮発性薬剤による試験のあり方を示唆するものといえよう。

次に、試験中に観察された主な特徴を別記すると、

- ア、15.5ppm、11.5ppm では、短時間に集中的にへい死がみられた。
- イ、6.5ppm 以下では、平衡失調後へい死にいたるまでの時間がかなり長い。また、低濃度では平衡失調からの回復がみられた。
- ウ、体色の黒変が高濃度に特に顕著にみられた。
- エ、横転したものはほとんどが浮上した。また、試験中腹部の膨張したものが数尾みられた。これは試験終了後、解剖した結果腸内にガスの気泡が認められた。供試薬剤が揮発性のものであるため、魚体内を循環し、最終的に腸内にて気化したためと思われる。

コ イ



(4). 要 約

ア、コイに対して、「キタジソ」A乳剤(有効成分30%)を用いて、24℃前後における、致死濃度試験を行なった。

イ、試験水は、24時間毎に換水を行なった。

ウ、有効成分濃度における TL_m 値をDoudoroffの方法によって求めたところ、24時間 TL_m は2.2ppm、48時間 TL_m は6.99ppmであった。

2. 殺菌剤「キタジン」B乳剤によるコイの致死濃度試験

(1). 試験材料および試験方法

ア. 供試薬剤 殺菌剤「キタジン」B乳剤（有効成分30%）
重金属を含まない新規な有機化合物
イハラ農薬株式会社提供

イ. 供試魚 コイ *Cyprinus carpio*
平均体重 2.41g（最大2.7g、最小2.1g）
平均全長 5.95cm（最大6.6cm、最小5.6cm）
水元分場にてふ化繁殖せる当才魚を本場
コンクリート池にて番養し、健康なものを
選んで用いた。試験前2日間は餌止めした。

ウ. 試験期間 昭和39年10月21日～25日

エ. 試験方法

縦30cm、横45cm、深さ30cmの角型フレーム枠ガラス水槽
を用い、25ℓの試験水に対し、各10尾ずつ収容した。なお、今回の
試験でも、キタジンB乳剤がかなり揮発性が強いことを顧慮し
て、試験中における揮発性による濃度の変動を防止するため、24
時間毎に生残魚のある各水槽と同濃度の試験水を新たに調製して
各15ℓずつを換水した。

水温のコントロールについては大型木製水槽（60×180×60cm）
に水道水を満たし、これにヒーターを入れ、サーモスタットを取
付けて、恒温槽とし、これに試験水槽を浸漬し、24℃前後を保つ
様にした。

希釈水は、水道水を2週間曝気したもの3に対し、雑魚飼育池
水10の割合で使用した。

試験濃度はすべて、有効成分濃度で計算を行ない、試験濃度の
決定はあらかじめ、予備試験を行なって大体の見当をつけ、本試
験ではDoudoroffの表より選んだ。TL₅₀値は直線的補間法にて求
めた。

なお試験中の水温およびPHの変化範囲は24℃±0.8、2.1±
0.3であった。

希釈水の分析結果は次の通りである。

PH 7.4
 COD 1.37 ppm (高温アルカリ性水浴変法)
 NH₄-N 0.17 (ネスラー試薬光電比色法)
 NO₂-N 0.004 (GR試薬光電比色法)
 全硬度 43.93 (キレート滴定法)
 アルカリ度 27.8 (メチルオレンジ法)

(2). 試験経過および試験結果

ア. 試験経過

開始時より10時間後までは10分から1時間毎に、それ以後は、2時間毎に行動上の変化や、魚体の状態をできる限り細かく記録した。

有効成分濃度 ppm	観 察 記 録
6.5	<p>10分後にすべてが体色黒変した。1時間後に1尾が横臥した。</p> <p>3時間後に1尾、4時間後に1尾がへい死し、残る3尾は横転して浮上した。6時間後4尾、7時間後2尾、8時間後にはさらに1尾がへい死した。残る1尾も15時間後にはへい死した。</p>
4.9	<p>1時間後には7尾が表層を游泳し、2～3時間で体色が黒変した。</p> <p>6時間後には9尾が横転浮上した。13時間後1尾がへい死して、9尾は横転浮上のまま24時間経過した。25時間後1尾が肛門から粘液を糸状に分泌していた。その後1～3時間毎に1尾位ずつへい死がみられ、48時間目では生残魚は2尾であった。50時間後に1尾へい死して、残る1尾も66時間後にへい死した。</p>
3.7	<p>3～4時間後頃から体色がやや黒変し、5時間後から平衡失調が増加した。</p> <p>24時間目に換水し、これより2時間後1尾がへい死し</p>

	<p>た。30 時間後ではク尾が横転し、41 時間後さらに 1 尾がへい死した。その後時折り狂ぼんするものもあったが、この様な状態のまま、66 時間後に 1 尾、72 時間後に 1 尾、96 時間後には 2 尾がさらにへい死し、96 時間目でも 1 尾がへい死して、生残は 3 尾となった。</p>
2.8	<p>4 時間後から表層を浮上遊泳するものがあらわれ、9 時間後には平衡失調が 1 尾みられた。20 時間後には横転浮上 2 尾、表層遊泳 7 尾となった。</p> <p>この状態は 30 時間後もほとんど変わらず、35~38 時間後には平衡失調を回復するものが表われたが、41 時間では再び平衡失調を起し、横転浮上するもの 2 尾となった。45 時間後、横転浮上していたものが 1 尾へい死し、さらに、46 時間後には横転浮上しているものが粘液を出しているのが観察され、48 時間後にさらに 1 尾へい死して、生残は 8 尾となった。85 時間後頃にさらに 1 尾へい死しその後には変化なく、96 時間まで経過した。</p>
2.1	<p>6~7 時間後から 2~3 尾、表層を遊泳するものがあらわれ、9 時間後に平衡失調したものが 1 度みられた。その後大きな変化は認められず 20 時間後には、横転浮上したものが腹を上にし、27 時間頃粘液の分泌がみられた程度であった。32 時間ではその 1 尾が直立に遊泳し、時折り狂ぼん状態を示した。この頃から、平衡失調が増加し、さらに充血症状もみられた。</p> <p>その後、特に大きな変化もなく、48 時間目まで経過した。70 時間頃 1 尾へい死し、87 時間後頃さらに 2 尾へい死して、96 時間目では生残り 2 尾となった。</p>
対 照	<p>すべて、何等の変化も示さず終了時まで生残した。</p>

1、試驗結果

有効成分濃度 ppm	試水量 ℓ	供試尾數	開始時			24時間目(換水前)				24時間目(換水後)			
			水温 ℃	PH	DO ppm	水温 ℃	PH	DO ppm	生残率 %	水温 ℃	PH	DO ppm	生残率 %
6.5	25	10	23.1	7.4	9.58	—	—	—	0	—	—	—	0
4.9	25	10	23.1	7.3	9.50	23.7	6.8	5.51	90	23.3	7.0	7.47	90
3.7	25	10	23.2	7.3	9.61	23.8	6.8	5.00	100	23.4	7.0	7.23	100
2.8	25	10	23.0	7.4	9.63	23.8	6.8	5.01	100	23.3	6.9	7.46	100
2.1	25	10	22.9	7.4	9.63	23.8	6.7	3.96	100	23.2	6.8	7.11	100
対照	25	10	22.8	7.4	9.66	23.8	6.6	5.06	100	23.2	6.8	6.96	100

有効成分濃度 ppm	48時間目(換水前)				48時間目(換水後)			
	水温 ℃	PH	DO ppm	生残率 %	水温 ℃	PH	DO ppm	生残率 %
6.5	—	—	—	0	—	—	—	0
4.9	24.2	7.2	6.26	20	22.3	7.2	8.22	20
3.7	24.4	7.1	5.38	80	22.3	7.1	7.95	80
2.8	24.4	7.1	4.71	80	22.3	7.1	7.78	80
2.1	24.4	7.1	4.65	100	22.3	7.1	7.43	100
対照	24.4	7.1	3.59	100	22.3	7.1	6.96	100

有効成分濃度 ppm	72時間目(換水前)				72時間目(換水後)				96時間目
	水温 ℃	PH	DO ppm	生残率 %	水温 ℃	PH	DO ppm	生残率 %	生残率 %
6.5	—	—	—	0	—	—	—	0	0
4.9	—	—	—	0	—	—	—	0	0
3.7	23.6	6.9	5.47	60	24.0	7.3	7.58	60	30
2.8	23.6	6.8	4.98	80	23.8	7.2	7.29	80	70
2.1	23.6	6.8	4.74	100	23.8	7.2	7.43	100	70
対照	23.8	6.8	3.87	100	23.8	7.3	6.99	100	100

(3). 考 察

前記生残率より、直線的補間法によつて図解的に TL_m 値を推定し
さらに、検忌量、生物学的安全濃度を計算によつて求めると、次表
の如き結果を得た。

単位: PPm

24時間 TL_m	48時間 TL_m	96時間 TL_m	検忌量	生物学的安全濃度
5.55	4.25	3.20	0.425	0.749

肉眼的観察による所見

ア、供試魚を試験水中に收容すると、体色が黒変するが、これは、
薬量が濃いほど早く、しかも著しい。ただし、さわめて短時間に
へい死する場合は、体色の変化があまり顕著に見られないうちに
へい死するものもある。

イ、供試魚は正常なもの(対照区)は水底に静止して、まれに游泳
するのみであるが、試験液中では底に静止していたものが、徐々
に中層を游泳しはじめ、次に表層を游泳し、いわゆる鼻上げ状態
様の様相を示し、次に平衡失調を起して横転して、表面に浮上し
えらをまれに動かす程度となり、この時期に底に横臥するものも
ある。粘液を分泌し、特に肛門から糸状の粘液を出しているものが
目立ち、時々ゆるく旋回運動や狂ぼん状態を示すが、その後へい死する。

ウ、横転状態に入つてからの魚体変化の進行状況は非常にかんまん
ぐ、2.8ppm以下では平衡失調を一時回復するものが見られた。

エ、正常なものは全尾欠体同じような状態、運動を示すが、薬害が
見られる様になると、同一濃度中でも、各個バラバラの状態に陥
いり、運動もかんまんぐで同調性を失なう。

オ、供試魚は、30時間をすぎると、えらに充血しているものも
みられた。

カ、死魚のえらは、鮮紅色が失われ黒味をおびていた。

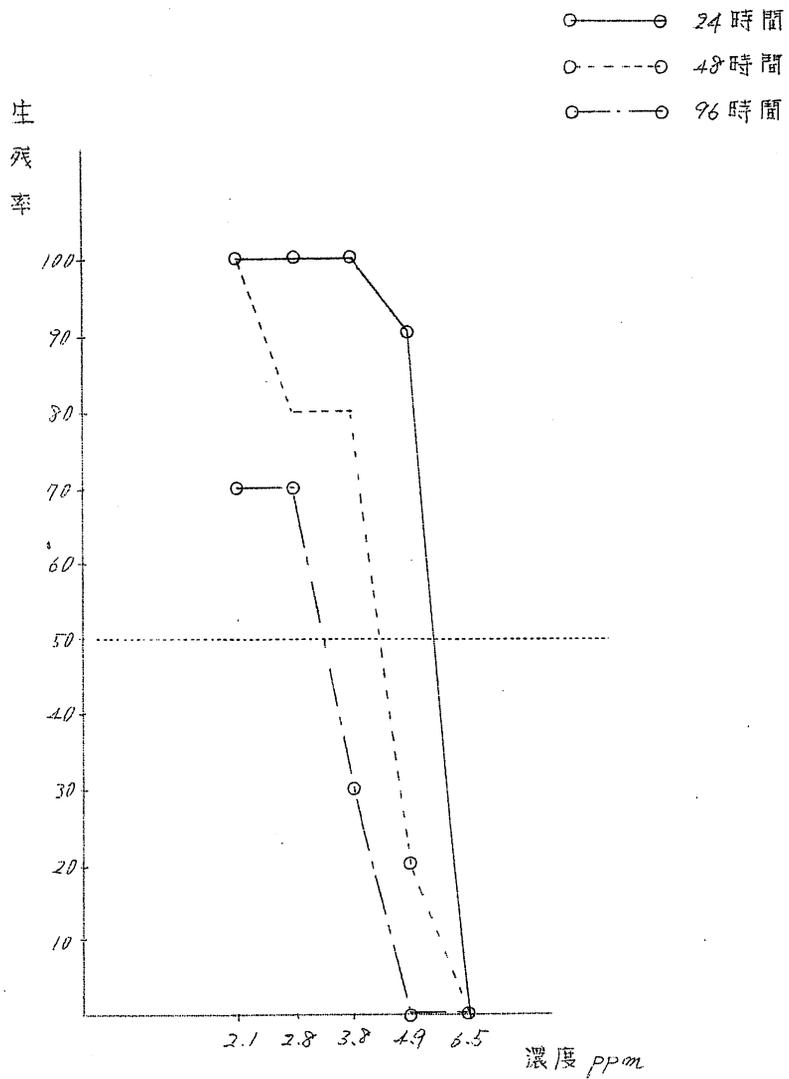
(4). 要 約

ア、殺菌剤「キタジン」B乳剤のJイに対する致死濃度試験を行な
つた。

試験水温は $24.0 \pm 0.8^{\circ}\text{C}$ であり、試験水は、24時間毎にその60%ずつを換水した。

イ、有効成分濃度による TL_m 値は、24時間で 5.55 ppm 、48時間で 4.25 ppm 、96時間で 3.20 ppm であった。

コ イ



参 考 文 献

1. P. Doudoroff 外 (町田喜弘訳) 1.955
魚類に対する産業廃水の急性毒を評価するための生物学的定量法
水産増殖 才3巻 才2号 1~23
2. 藤谷、新田 (1.953)
魚類の検忌量に関する研究
内水研研究報告 3号
3. 水沼栄三、村長義雄、若林昭二 (1.952~58)
化学物質および農薬の魚類に及ぼす影響についての研究
(才1報~才5報) 滋賀県水産試験場研究報告
4. 水沼栄三 (1.955)
農薬用殺虫剤の水産動物に対する毒性に関する研究
滋賀県水産試験場研究報告
5. 山本 亮 (1.958)
新農薬研究法 南 江 堂
6. 上遠 章 (1.960)
農薬燐座 朝 倉 書 店
7. 松江吉行編
水質汚濁調査指針 恒里社厚生閣
8. 網走支庁管内水質保全対策協議会
網走支庁管内河川、湖沼、浅海並びに工場排水
調査試験報告書
9. 富山哲夫、河辺克己 (1.962)
除草剤PCPの水産物に対する毒性—I、II
日水法 Vol. 28, No. 3 379~386
10. 東京都百都整備局都市公害部
水質汚濁からみた石油系分枝洗剤

11. 東京都水産試験場研究要報 34 (昭和37年3月)

農薬 DMBP、DCPA、及び PCP の魚に及ぼす影響について

(東水試出版物通刊 No. 154)

12. 東京都水産試験場研究要報 40 (昭和38年度)

薬品、薬剤及び産業廃水等による生物飼育試験について

(東水試出版物通刊 No. 162号)

13. 日本鋳業協会技術訳

水質基準

米国カリフォルニア州水質汚濁防止庁編

(試験担当者)

浅野正之 (現、八丈支庁産業課長)

三村哲夫 (現、資源調査室)

高村利演 (現、経済局水産課)

佐々木 徹 (現、首都整備局水質保全課)

河内 康伸 (現、)

丸山 武 紘 (現、マーガリ協会)

11、東京都水産試験場研究要報 34 (昭和37年3月)

農薬 DNBP、DCPA、及び PCP の魚に及ぼす影響について
(東水試出版物通刊 No. 154)

12、東京都水産試験場研究要報 40 (昭和38年度)

薬品、薬剤及び産業廃水等による生物飼育試験について
(東水試出版物通刊 No. 162号)

13、日本鋳業協会技術叢誌

水質基準

米国カリフォルニア州水質汚濁防止庁編

(試験担当)

浅野正之 (現、八丈支庁産業課長)

三村哲夫 (現、資源調査室)

高村利演 (現、経済局水産課)

佐々木 徹 (現、首都整備局水質保全課)

河内康伸 (現、)

丸山武紘 (現、マーガリン協会)