

水産生物の斃死現象に関する研究一Ⅱ

新農薬ヒノザンおよびNK-105のコイ稚魚に及ぼす 急性的致死毒性について

箕田 冠一・村長 義雄・吉原 利雄

1 緒言

新しい農業のあり方にとって、各種農薬の使用は重要な役割を担うものであり、今後ますます盛んになることが当然予想される所であるが、一方水産業にとってこのことは、時に業の存立にさえ関与する程の大きな脅威を内包する問題でもある。実際、過去の実例でも、農薬による多くの水産被害が起って居り、又単に水産生物の斃死被害と云う具体的な形として表れるだけでなく表面的には問題化していないが、農薬流入の可能性だけで、多くの水域が、水産的利用の点で無価値化しつつある現状である。

これらの点を考慮すると、農業上の効果は俤れ、しかも人畜、水産物等に対する毒性の無い農薬の開発出現が切望されるが、現状では、当面少くとも、人畜水産物に対する毒性が著しく強い農薬の出現を防止する必要が痛感される。それには、正規に農薬として市販される様になるまでの試験段階において、これらの点についても充分検討される必要がある。

本研究は、この様な観点から、社団法人日本植物防疫協会からの委託をうけて、農業用殺菌剤として開発途上にある標記薬剤の水産生物に対する毒性を知る一端として、コイ稚魚に及ぼす急性的致死毒性を検討する目的で実施された。

これらの薬剤の毒性については、ヒノザン乳、粉剤の原体O-エチルSS-ジフェニルジチオホスフェートについて、ラットLD₅₀ 176mg/Kg ヒノサンB乳剤においても一つの原体となっている、O-エチル-Oシクロヘキシル-S P-クロロフェニルチオホスフェートについて、ラット♂LD₅₀ 181mg/Kg ラット♀LD₅₀ 106mg/Kg マウスLD₅₀ 270mg/Kg(いずれも径口メーカー、ドイツバイエル社の試験資料)とされ、又魚毒性については、両原体共、金魚48hTLm2.0~2.5PPM前後のものと推定されている。(日本特殊農薬製造株式会社試験資料)。NK-105については詳しいデータはまだ発表されていない。

実験実施に当っては、当水試職員の他、東京水産大学生、武市正明・田倍直昭・穴戸亮の三氏に多大の労を煩し、又前記日本植物防疫協会からは委託研究費をうけた。記して謝意を表する。

Ⅱ 実験方法及び材料

1) 実験方法の概要

実験方法は、Doudoroff外の生物学的定量法¹⁾これを基とした、農林省告示第553号別紙、記載の方法²⁾等を参考とし、細部は従来から現場で実施している方法³⁾⁴⁾によった。

2) 実験の目標

供試薬剤はヒノザン乳剤、ヒノザン粉剤2、ヒノザンB乳剤及びNK105水和剤の4種類であるがそのそれぞれについて、コイ稚魚に及ぼす急性的致死毒性の特徴、48h後のTLM、水溶7日後の残留毒性を知ることを主目標とした。

3) 実験の種類

この目標のため、以下の8種類の実験を実施した。

イ)	ヒノザン乳剤	止水式48h	通常の室内生物試験
ロ)	"	"	残留毒性試験
ハ)	ヒノザン粉剤2	"	通常の室内生物試験
ニ)	"	"	残留毒性試験
ホ)	ヒノザンB乳剤	"	通常の室内生物試験
ヘ)	"	"	残留毒性試験
ト)	NK-105水和剤	"	通常の室内生物試験
チ)	"	"	残留毒性試験

残留毒性の実験は、製剤を水に溶かし、ガラス水槽に入れて7日間戸外に放置し、この薬液を原液として、試験濃度を作り、通常試験と同様に試験した。

原液の濃度は、ヒノザン粉剤2の場合製剤濃度として10000PPmとし、他の3薬剤については製剤として、1000PPmとした。

なお、この操作の中には、土壌の働きは加っていない。

4) 期日及び場所

昭和41年7月29日—9月4日

於、滋賀県彦根市松原町 滋賀県水産試験場内 生物実験室

5) 供試薬剤

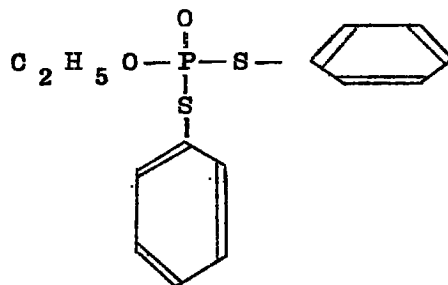
イ) ヒノザン乳剤(40%)

試験名 5717乳剤(40%) 一般名 EDDP乳剤

有効成分 濃度：標示濃度40%

分析による実濃度 40.80%

原体：O-エチルS,S-ジフェニルジチオホスフェート



ロ) ヒノザン粉剤 2 (2 %)

試験名 5717 粉剤 (2 %) 一般名 EDDP 粉剤

有効成分は上に同じ, 標示濃度 2 % 供試品の実濃度 2.32 %

ハ) ヒノザン B 乳剤 (40 %)

試験名 5753 乳剤 (40 %)

有効成分 濃度: 標示濃度 40 %

供試品の分析による実濃度 41.4 %

原体 {
 O-エチル-O-シクロヘキシル-SP-クロロフェニル
 チオホスフェート 20 %
 O-エチルSS-ジェフェニルジチオホスフェート 20 %

上記 3 薬剤はいずれもドイツバイエル社製—日本特殊農業製造株式会社輸入のもので, 同社の供試品の提供をうけた。

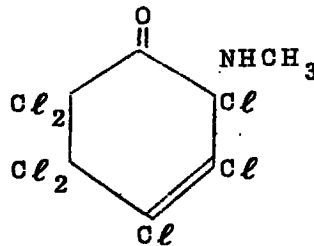
ニ) NK-105-50% 水和剤

試験名 NK-105 水和剤 (50 %)

有効成分 濃度 50 %

原体 化学名 2,3,4,5,5,6,6-ヘプタクロロ-2-メチルアミノ
 -3-シクロヘキセン-1-オン

構造



性状

mp 121~122 °C 白色結晶, 水に対する溶解度 10~12 PPM/室温

このものは日本カーバイド工業株式会社製のもので, 同社の供試品を用いた。

なお薬剤の稀釈については乳剤の場合は V/V とし, 粉剤及び水和剤の場合は W/V として乳鉢中で少量の水で磨砕混和した後供試した。

6) 供試魚及び供試魚数

コイ稚魚 *Cyprinus carpio*: 当水試で昭和 41 年度採卵孵化養成中のものを撰別取上げし, 48 h 餌止め蓄養後供試した。本年度は産卵不順でその後の発育も悪く幾分平年より体型が小さい。

各試験に用いた供試魚の体型は次の様である。

試験の種類	全長	平均	体重	平均
ヒノザン乳剤 通常試験	4.0~6.2cm	4.91cm	0.9~3.5g	1.70g
" 残留毒性試験	3.9~5.7	4.87	0.8~2.6	1.70

ヒノザン粉剤2	通常試験	3.9~6.2cm	5.05cm	1.0~3.4g	2.06
"	残留毒性試験	3.8~5.5	4.46	0.8~2.5	1.34
ヒノザンB乳剤	通常試験	3.7~5.8	4.73	0.9~3.0	1.68
"	残留毒性試験	4.0~5.4	4.77	0.9~2.5	1.58
NK-105-50%水和剤	通常試験	3.6~5.7	4.74	0.6~2.8	1.72
	残留毒性試験	3.7~5.5	4.23	0.7~2.3	1.06

一試験水槽当りの供試魚数は10尾とした。

7) 実験装置

- イ) 試験容器 長方形大型ガラス水槽(内容量60~70ℓ入)10ヶを大型恒温水槽中に並置して用いた。
- ロ) 供試水量 50ℓを基準とした。
- ハ) 水温調節 前記の大型恒温水槽を用いて水温を27°C~28°Cに調節して実験した。
- ニ) 酸素補給 48h実験時間中酸素補給は行っていない。
- ホ) 供試水の交換 実験時間中供試水の交換は行っていない。

8) 稀釈水

供試稀釈水はすべてびわ湖から揚水簡易戸過した当场水道水を用いた。塩素滅菌処理は行って居らず、良好な水質の水である。

稀釈水の水質分析値の1例

S39年8月分析

濁度	水温	DO	DO%	PH	ER	IL	MO	PP	COD	I ₂ -消費量	Ca
なし	29.0°C	4.07	7.24	8.23	99 ^{PPm}	60 ^{PPm}	30.9 ^{PPm}	7.9 ^{PPm}	31.3 ^{PPm}	0.0 ^{PPm}	105.9 ^{PPm}

アルカリ度, 酸度はCaCO₃PPmに

Fe	Cl	SiO ₂ -Si	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	PO ₄ -P
PPm	PPm	PPm	PPm	PPm	PPm	PPm
0.00	1.24	0.77	0.00	0.000	0.012	0.000

換算DOはウインクラ-法 PHはガラス電極法CODは酸性KMnO₄法から換算

9) 実験観察時間及び致死の判定

致死時間を重視したので、原則として常時観察となった。致死の判定は、肉眼的に何らの動き(運動, 呼吸, けいれん等)をも示さなくなり、更に、刺激(ガラス棒で触れる等)を与えても反応を認めなくなった時をもって致死とした。

10) その他

苦悶開始時間の判定は難しい。ここではControlに比して、何らかの顕著な異常行動が明らかに認められた時をもって苦悶開始とした。又、粉剤, 水和剤の場合、高濃度区では濁りのため魚体の観察が困難なことが多かった。

■ 実験結果及び考察

1) 実験結果

得られた実験結果を一括して表示すると表1—表8の通りである。又それらを図示すると図1—図4のとおりである。

表—1	ヒノザン乳剤	通常試験結果総括表
表—2	"	残留毒性試験結果総括表
表—3	ヒノザン粉剤2	通常試験結果総括表
表—4	"	残留毒性試験結果総括表
表—5	ヒノザンB乳剤	通常試験結果総括表
表—6	"	残留毒性結果総括表
表—7	NK—105—50%水和剤	通常試験結果総括表
表—8	"	残留毒性試験結果総括表
図—1	ヒノザン乳剤	致死時間曲線と死亡率
図—2	ヒノザン粉剤2	致死時間曲線と死亡率

表-1

No. 1	供試 薬剤	ヒノザン乳剤(40%)		有効 成分	0-エチル S, S-ジフェニルジチオスフェート 40.80%									
					有効成分濃度		苦悶開 始時間	斃 死 時 間						
薬剤 濃度	原体			1尾目	2	3		4	5	6	7	8	9	10
PPm	PPm			h m	h m									
1000	408.0			0 03	0 05	0 12	0 12	0 13	0 13	0 13	0 13	0 13	0 15	0 15
320	130.5			0 12	0 12	0 17	0 17	0 17	0 17	0 17	0 17	0 17	0 17	0 17
100	40.8			0 07	0 17	0 19	0 19	0 19	0 19	0 19	0 19	0 19	0 19	0 19
32	13.05			0 21	0 24	0 27	0 27	0 31	0 31	0 31	0 31	0 31	0 31	0 33
18	7.34			0 14	0 45	0 46	0 49	0 52	0 58	0 58	0 58	1 15	1 32	1 53
10	4.08			1 00	1 04	1 25	1 29	2 28	2 46	3 03	3 19	4 03	4 13	4 21
10	4.08			0 20	1 21	1 34	1 44	1 44	1 51	1 51	3 00	3 00	3 11	4 58
7.5	3.06			0 40	3 00	3 00	3 00	3 11	3 43	4 13	4 22	4 28	7 27	10 12
5.6	2.28			0 48	6 12	9 33	9 38	10 29	11 56	13 48	18 16	19 12	21 48	23 27
4.2	1.71			1 00	21 43	23 41	30 45	31 10	35 05	45 15	48 00			
3.2	1.30			1 18	39 37	39 45	42 21	46 01	46 31					
2.4	0.97			2 00	16 50	43 25								
1.8	0.73			35 10										
1.35	0.55			—										
Control	0.00			—										

供試生物		コイ種魚 Cyprinus carpio _L			全長	平均 4.91 cm $\begin{matrix} \swarrow 6.2 \text{ cm} \\ \searrow 4.0 \text{ cm} \end{matrix}$			1 試験区	実験時間		48 h
					体重	" 1.70 g $\begin{matrix} \swarrow 3.5 \text{ g} \\ \searrow 0.9 \end{matrix}$			10尾	50 l		
死亡率		実験水温 °C			気温 °C			PH		D.O ^{cc} /l		備考
24 h	48 h	平均	最高	最低	平均	最高	最低	始時	終時	始時	終時	
100%	100%	27.3	27.3	27.3	29.8	30.0	29.5	7.40	7.41	3.50	1.60	
100	100	27.3	27.4	27.2	29.8	30.0	29.5	7.72	7.79	2.53	2.51	
100	100	27.3	27.3	27.2	29.8	30.0	29.5	7.81	7.80	3.54	3.40	
100	100	27.3	27.3	27.2	29.8	30.0	29.5	7.89	7.81	4.06	4.34	
100	100	27.0	27.3	26.9	24.4	25.2	24.0	8.00	7.95	4.80	4.53	
100	100	27.4	27.6	27.3	30.0	33.4	29.6	7.90	7.51	4.79	4.42	
100	100	27.1	27.3	26.9	24.9	25.8	24.0	8.00	7.60	5.91	4.05	
100	100	27.0	27.2	26.7	24.7	25.6	24.0	8.01	7.78	5.34	2.44	
100	100	27.0	27.3	26.7	24.0	25.6	21.5	8.03	7.60	4.82	3.89	
20	70	27.1	27.5	26.7	24.3	27.2	21.5	8.08	7.61	5.11	3.64	
0	50	27.3	27.8	26.7	24.3	27.2	21.5	8.00	7.55	4.82	3.05	
10	20	27.3	27.8	26.8	24.3	27.2	21.5	8.00	7.60	7.20	2.91	
0	0	27.3	27.7	26.6	24.3	27.2	21.5	8.05	7.53	4.82	3.32	
0	0	27.3	27.7	26.7	24.3	27.2	21.5	8.02	7.57	5.18	2.67	
0	0	27.2	27.9	26.6	24.3	27.2	21.5	8.00	7.53	5.36	2.90	

表-2

No 2	供試薬剤	ヒノザン乳剤(40%)		有効成分	O-エチルS,S-ジフェニールジチオホスフェート									
		7日後の残留毒性			40.80%									
薬剤濃度	有効成分濃度		苦悶開始時間	斃死時間										
	原体			1尾目	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ppm	ppm	h m	h m											
10	4.08	0.48	1.52	2.27	3.20	4.12	4.32	5.02	5.02	5.34	5.39	6.13		
10	4.08	1.00	5.08	7.25	12.20	12.20	17.48	18.58	19.10	20.45	20.45	27.15		
7.5	3.06	1.00	19.45	20.55	21.50	22.35	23.15	23.32	25.21	25.40	29.00	30.48		
5.6	2.28	1.00	23.11	29.51	36.00	36.20	40.30	42.11	42.21					
4.2	1.71	2.00	31.25											
3.2	1.30	2.00	30.57											
2.4	0.97	2.00												
1.8	0.73	32.00												
1.35	0.55													
1.0	0.40													
Control	—													

供試 生物		コイ稚魚 Cyprinus Carpio L			全長	平均 4.87cm < $\frac{5.7cm}{3.9cm}$			1 試験区	実験 時間	4 8 h	
					体重	" 1.70g < $\frac{2.6g}{0.8}$			10尾/50ℓ			
斃死率		実験水温 °C			気 温 °C			P H		DO cc/ℓ		備 考
24h	48h	平均	最高	最低	平均	最高	最低	始時	終時	始時	終時	
%	%											
100	100%	27.5	27.6	27.2	29.5	30.8	28.4	7.42	7.40	4.99	4.63	
90	100	"	27.8	27.2	28.3	30.9	25.4	7.40	7.68	4.83	4.45	
60	100	"	27.7	27.2	28.1	30.9	25.4	7.55	7.69	4.89	3.62	
10	70	"	27.8	27.2	28.2	30.9	25.4	7.40	7.45	4.92	3.19	
0	10	"	27.8	27.2	28.2	30.9	25.4	7.40	7.30	4.91	2.78	
0	10	"	27.8	27.2	28.2	30.9	25.4	7.50	7.22	4.97	2.62	
0	0	27.6	27.8	27.4	28.2	30.9	25.4	7.60	7.29	5.11	3.04	
0	0	"	27.9	27.4	28.2	30.9	25.4	7.55	7.20	5.01	2.59	
0	0	"	27.8	27.4	28.2	30.9	25.4	7.61	7.25	5.00	2.22	
0	0	"	27.8	27.4	28.2	30.9	25.4	7.60	7.40	5.10	2.89	
0	0	27.5	27.8	27.3	28.2	30.9	25.4	7.65	7.33	4.99	2.92	

表-3

No.3	供試 薬剤	ヒノザン粉剤 2 (2%)		有効 成分	O-エチルス、S-ジフェニルチオホス フェート 2.32%								
		有効成分濃度	吉悶開		斃 死 時 間								
薬 剤 濃 度	原 体	始時間	1尾目	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ppm	ppm	h m	h m										
1000	23.2	003	011	019	019	022	024	024	027	027	030	0.30	
560	12.99	005	026	026	026	026	030	030	035	035	039	0.53	
320	7.42	011	033	036	045	050	053	059	108	123	131	1.52	
180	4.17	020	109	131	136	156	156	204	220	231	305	3.10	
135	3.18	100	222	222	230	310	322	330	345	345	503	7.15	
100	2.32	110	600	630	720	850	952	1106	1152	1240	1342	1754	
75	1.74	200	1154	1200	1354	1521	1600	1650	1800	2220	2455	26.40	
56	1.29	634	1344	1600	1620	2043	3035	3136	3236	3415	3520	46.00	
42	0.97	200	1658	1805	2050	3642	3948	4329	4800				
32	0.74	1200											
24	0.55	2400											
18	0.41	4000											
135	0.31	—											
Control	—	—											

供試 生物		コイ 稚魚 Cyprinus Carpio L.			全長	平均 5.05cm < 6.2 cm / 3.9 "		1 試験区	実験	48 h		
					体重	平均 2.06g < 3.4g / 1.0g		10尾/50ℓ	時間			
死亡率		実験水温 ℃			気 温 ℃			P H		D O CC/ℓ		備 考
24h	48h	平均	最高	最低	平均	最高	最低	始時	終時	始時	終時	
%	%											
100	100	27.8	27.8	27.7	28.1	28.1	28.0	-	7.80	4.36	4.33	
100	100	27.8	27.8	27.7	28.1	28.1	28.0	7.80	7.80	4.57	4.31	
100	100	27.7	27.8	27.6	28.0	28.1	27.9	7.81	7.72	4.81	4.45	
100	100	27.8	27.8	27.6	27.8	28.1	27.2	7.90	7.70	4.57	4.55	
100	100	27.5	27.8	27.2	28.9	29.9	28.3	7.84	7.81	4.82	4.81	
100	100	27.5	27.8	27.4	28.0	29.9	26.5	7.89	7.50	4.76	4.07	
80	100	27.5	27.8	27.3	28.5	29.9	26.5	7.88	7.41	4.88	3.35	
40	100	27.5	27.8	27.3	28.0	29.9	26.5	7.88	7.64	4.87	3.56	
30	70	27.5	27.8	27.2	28.1	29.9	26.5	7.86	7.42	4.85	3.07	
0	0	27.4	27.7	27.2	28.1	29.9	26.5	7.88	7.31	4.97	2.13	
0	0	27.5	27.8	27.2	28.1	29.9	26.5	7.91	7.40	5.09	2.34	
0	0	27.5	27.8	27.2	28.1	29.9	26.5	7.92	7.45	4.93	2.64	
0	0	27.5	27.8	27.2	28.1	29.9	26.5	7.86	7.30	4.70	1.60	
0	0	27.5	27.8	27.2	28.1	29.9	26.5	7.75	7.34	5.02	1.90	

表-4

No	供試 薬剤	ヒノザン剤 2 (2%)		有効 成分	0-エチルス。Sジフェニルピチオホスフェート									
		7日後の残留毒性			2.32%									
薬剤 濃度	有効成分濃度		苦悶開 始時間	死 時 間										
	ppm	ppm	h m	1尾目	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
150	4.17		0.45	218	220	300	312	335	415	432	440	603	603	
135	3.13		1.00	613	735	952	952	1200	1200	1330	1515	1600	1652	
100	2.32		3.15	1006	1035	1720	1901	1910	2250	2312	2547	3115	3150	
75	1.74		3.00	2320	3222	3254	4000	4000	4000	4250	4530	4600		
50	1.29		12.00	2231	2640	2945	3325	4732						
42	0.97		16.00	3218	4154									
32	0.74		20.00	2900										
24	0.55		32.00	—										
18	0.41		—	—										
Control	—		—	—										

供試 生物	コイ稚魚 Cyprinus Carpio L				全長	平均 4.4 6cm ^{5.5cm} / _{3.8} "			1 試験区	実験 時間	48 h	
	体重	平均 1.34g ^{2.5g} / _{0.8} "			10尾/50ℓ							
斃死率		実験水温 ℃			気温 ℃			PH		DO CC/ℓ		備考
24h	48h	平均	最高	最低	平均	最高	最低	始時	終時	始時	終時	
100%	100%	27.3	27.5	27.0	26.9	27.4	25.9	7.85	8.08	4.97	4.87	白濁
100	100	27.4	27.7	27.0	26.2	27.4	24.9	7.89	7.71	5.03	4.75	"
70	100	27.4	27.8	27.0	26.1	27.4	24.8	8.00	7.80	5.03	4.38	"
10	90	27.5	27.8	27.0	26.1	27.4	24.8	7.89	7.67	4.92	4.08	
10	50	27.4	27.8	26.8	26.1	27.4	24.8	7.89	7.62	4.99	3.88	
0	20	27.5	27.8	26.8	26.1	27.4	24.8	7.82	7.55	4.93	3.87	
0	10	27.5	27.8	26.8	26.1	27.4	24.8	7.97	7.64	4.75	3.89	
0	0	27.5	27.8	26.7	26.1	27.4	24.8	8.00	7.55	5.08	3.92	
0	0	27.5	27.8	26.6	26.1	27.4	24.8	7.94	7.52	5.00	3.74	
0	0	27.4	27.8	26.6	26.1	27.4	24.8	7.92	7.68	5.03	3.79	

表-5

No 5	供試 薬剤	ヒノザンB乳剤(40%)		有効 成分	① 0-エチルSS-ジフェニルジチオホス フェート ② 0-エチルO-シクロヘキシル-SP- クロロフェニルチオホスフェート 4 1.4%									
					斃 死 時 間									
薬剤 濃度	有効成分濃度	苦悶開 始時間	1尾目	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
PPm	PPm	h m	h m											
1000	414	0 05	0 11	0 11	0 11	0 11	0 11	0 11	0 11	0 11	0 11	0 13		
320	132.4	0 06	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 14		
100	41.4	0 04	0 12	0 12	0 12	0 12	0 15	0 15	0 15	0 15	0 15	0 17		
32	13.2	0 06	0 18	0 18	0 18	0 18	0 18	0 20	0 20	0 20	0 20	0 28		
10	4.14	0 21	0 48	0 48	0 48	0 51	0 53	0 54	0 54	0 57	0 57	1 02		
10	4.14	0 10	0 48	0 52	0 54	0 54	0 54	0 54	0 54	0 57	0 57	0 58		
7.5	3.10	0 13	1 04	1 12	1 14	1 14	1 14	1 14	1 15	1 15	1 15	1 35		
5.6	2.31	0 30	1 15	1 45	1 45	1 45	1 45	1 58	1 58	1 58	1 58	2 12		
5.6	2.31	0 30	1 22	1 26	1 30	1 32	1 32	1 37	1 40	1 50	1 53	1 57		
4.2	1.73	0 55	2 08	2 11	2 17	2 42	2 46	2 54	3 09	3 21	3 22	3 50		
3.2	1.32	1 25	2 37	2 47	2 52	2 58	3 19	3 32	3 50	3 57	4 10	4 42		
2.4	0.99	1 45	2 57	3 05	3 11	3 40	4 00	4 06	4 06	4 12	4 40	4 53		
1.8	0.74	2 24	4 00	4 26	4 28	5 46	6 15	6 22	6 34	8 21	8 25	8 25		
1.35	0.55	3 15	5 10	5 13	5 25	5 37	5 44	5 59	7 30	8 10	10 40	13 35		
1.35	0.55	4 20	5 05	5 40	5 50	5 54	6 37	6 54	7 50	9 35	11 15	37 20		
1.00	0.41	4 00	7 30	7 30	7 45	7 45	8 35	9 00	9 33	12 44				
1.00	0.41	4 20	7 50	8 13	9 20	9 20	9 20	9 50	9 50	12 54	14 08	46 22		
0.75	0.310	4 00	7 10	7 45	12 41	37 15								
0.75	0.310	5 40	10 35	11 35	13 20	16 20	18 50	30 08						
0.56	0.231	7 30	12 40	12 40	46 50	47 51								
0.56	0.231	6 20	10 39	20 00										
0.42	0.173	7 30	—											
0.42	0.173	6 50	16 20	25 13	46 08									
0.32	0.132	10 15	—											
0.32	0.132	8 00	38 24											
0.24	0.099	10 20	—											
0.24	0.099	16 00	—											
Control	—	—												
Control	—	—												

供試生物		コイ稚魚 Cyprinus carpio L			全長	平均 4.73cm <math>\begin{matrix} < 5.8cm \\ > 3.7cm \end{matrix}</math>		1 試験区		実験時間	48h	
					体重	" 1.68g <math>\begin{matrix} < 3.0g \\ > 0.9g \end{matrix}</math>		10尾/50ℓ				
斃死率		実験水温 ℃			気 温 ℃			P ^H		DO cc/ℓ		備 考
24h	48h	平均	最高	最低	平均	最高	最低	始時	終時	始時	終時	
100%	100%	27.7	28.0	27.3	27.8	28.0	27.6	7.62	7.90	1.57	1.86	白濁
100	100	27.7	28.0	27.3	27.8	28.0	27.6	7.78	7.90	2.88	3.01	"
100	100	27.5	27.6	27.3	27.8	28.0	27.6	7.76	7.85	3.39	3.21	白濁
100	100	27.5	27.6	27.3	27.8	28.0	27.6	7.77	8.00	3.83	3.86	
100	100	27.0	27.2	26.8	27.5	27.6	27.3	7.70	7.78	4.25	4.25	
100	100	27.4	27.5	27.3	27.7	27.8	27.6	7.78	7.72	4.11	3.91	
100	100	27.0	27.0	26.9	27.2	27.6	26.8	7.80	7.83	4.45	4.20	
100	100	27.0	27.2	26.9	27.0	27.6	26.4	7.75	7.75	4.05	3.16	
100	100	27.7	27.8	27.5	24.8	25.7	23.8	7.83	7.78	5.33	4.40	
100	100	27.6	27.8	27.4	25.5	27.8	23.8	7.85	7.81	4.65	4.66	
100	100	27.6	27.8	27.4	26.1	28.3	23.8	7.83	7.87	4.11	4.63	
100	100	27.5	27.7	27.4	26.2	29.0	23.8	7.83	7.81	4.29	5.28	
100	100	27.5	27.8	27.3	27.0	30.0	23.8	7.86	7.81	4.95	5.18	
100	100	27.4	27.6	27.1	27.6	31.6	24.9	7.79	7.63	4.72	4.45	
90	100	27.6	27.8	27.3	29.1	31.9	25.9	7.69	7.68	3.29	4.08	
(80)	(80)	27.5	27.8	27.2	28.4	31.6	24.9	7.79	7.69	4.78	3.00	
(90)	(100)	27.7	28.0	27.3	29.1	31.9	25.9	7.70	7.70	3.61	3.73	
85	90											
(30)	(40)	27.5	27.8	27.2	28.4	31.6	24.9	7.80	7.57	4.74	2.98	
(50)	(60)	27.6	27.9	27.2	29.1	31.9	25.9	7.63	7.45	3.81	2.53	
40	50											
(20)	(40)	27.5	27.9	27.1	28.4	31.6	24.9	7.76	7.46	4.92	2.17	
(20)	(20)	27.6	27.9	27.3	29.1	31.9	25.9	7.69	7.40	3.63	2.10	
20	30											
(0)	(0)	27.5	27.8	27.1	28.4	31.6	24.9	7.75	7.37	4.91	2.36	
(10)	(30)	27.6	27.9	27.3	29.1	31.9	25.9	7.69	7.44	2.92	2.17	
5	15											
(0)	(0)	27.5	27.8	27.1	28.4	31.6	24.9	7.70	7.32	4.92	1.96	
(0)	(10)	27.6	27.9	27.2	29.1	31.9	25.9	7.70	7.34	3.50	1.44	
0	5											
(0)	(0)	27.5	27.8	27.1	28.4	31.6	24.9	7.69	7.42	4.82	2.11	
(0)	(0)	27.6	27.9	27.3	29.1	31.9	25.9	7.69	7.40	3.43	1.28	
0	0											
0	0	27.5	27.9	27.1	28.4	31.6	24.9	7.69	7.43	5.11	2.50	
0	0	27.6	28.1	27.3	29.1	31.9	25.9	7.69	7.42	3.46	2.32	

表-6

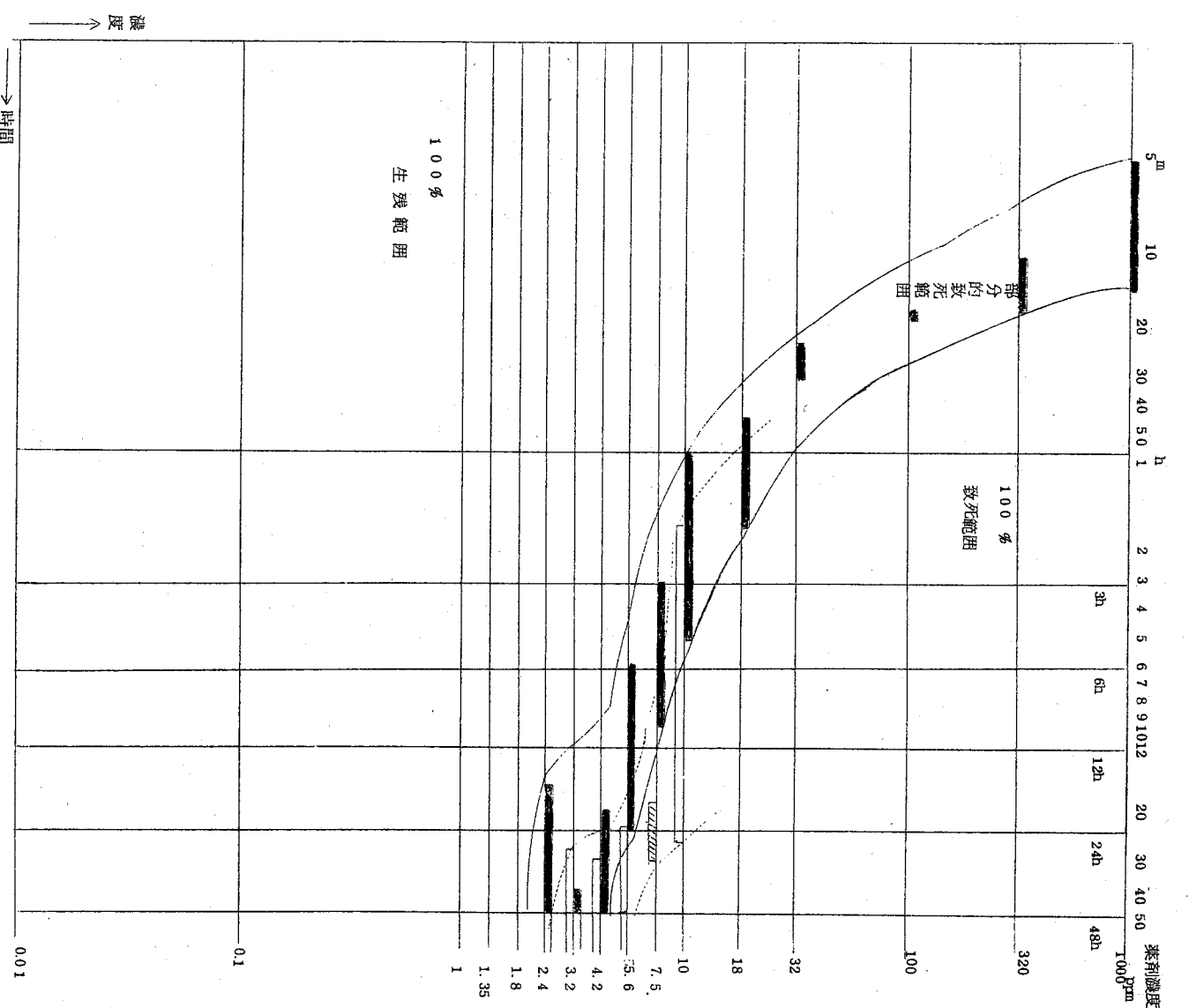
No 6	供試薬剤	ヒノザンB乳剤 7日後の残留毒性		有効成分	10-エチルS, ジフェニルジチオホスフェート 20-エチル-O-シクロヘキシル-S, P-クロロ フェニルチオホスフェート 4 1.4 %									
		有効成分濃度	若開		死 時 間									
濃度	原体	始時間	1尾目	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
^{ppm} 7.5	^{ppm} 3.10	^{h,m} 0.37	^{h,m} 1.10	1.10	1.18	1.20	1.20	127	1.29	131	136	140		
2.4	0.99	1.00	3.07	3.42	3.42	3.42	3.58	433	4.51	513	530	934		
1.8	0.74	2.00	3.45	3.52	4.00	4.18	4.40	527	6.45	650	653	747		
1.35	0.55	4.00	4.56	5.07	5.10	5.51	6.09	655	7.24	735	908	1053		
1.00	0.41	4.00	6.40	7.41	7.56	9.35	9.43	3210	37.50	4035	4410			
0.75	0.31	4.00	11.07	15.33	19.15	22.43	22.50	4130						
0.56	0.231	4.45	15.25	16.20	16.33									
0.42	0.173	15.20	19.35	20.15	45.20									
0.32	0.132	13.50	22.16	44.22										
0.24	0.099	16.00	—											
0.18	0.074	20.00	—											
Control	—	—	—											

No. 7	供試薬剤	NK-105水和剤(50%)		有効成分	2, 3, 4, 5, 5, 6, 6, ヘプタクロ- 2-メチル アミノ-3-シクロヘキセン-1オン 50%									
		有効成分濃度	苦悶開始時間		斃死時間									
濃度	原体		1尾目	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
ppm	ppm	h m	h m											
1000	500	0 10	0 37	0 38	0 39	0 43	0 43	0 44	0 45	0 48	0 48	0 51		
320	160	0 16	1 23	1 25	1 25	1 27	1 32	1 32	1 35	1 35	1 35	1 37		
100	50	0 41	1 31	1 34	1 35	1 35	1 37	1 37	1 41	1 49	1 54	2 02		
32	16	1 00	1 37	1 44	1 48	1 51	1 53	1 56	1 58	2 06	2 06	2 11		
10	5	1 15	2 13	2 38	2 40	2 46	2 52	2 54	2 55	3 00	3 04	3 06		
56	28	2 51	4 00	4 21	4 21	4 26	4 28	4 38	4 49	5 01	5 08	5 34		
32	16	4 15	5 17	8 04	8 08	8 08	8 15	8 42	8 47	9 59	10 00	11 08		
24	12	5 20	5 26	8 20	9 12	9 52	10 10	10 16	10 24	11 08	11 08	11 47		
18	09	6 16	6 48	7 54	8 05	8 20	9 22	10 40	11 09	11 19	12 05	12 12		
135	0675	8 30	10 10	10 10	11 20	11 30	11 44	12 23	12 33	14 27	15 50	15 57		
10	0500	8 10	11 05	11 22	11 22	11 54	11 55	12 26	12 40	12 47	14 27	14 47		
075	0375	11 00	15 53	16 25	20 00	23 21	24 48	25 59	26 25	30 58	34 00	36 01		
075	0375	12 00	16 00	17 30	21 56	24 00	24 45	26 00	26 25	27 10	28 20	29 25		
056	0280	19 23	19 23	19 31	25 42	26 33	26 44	30 55	34 40	35 30	40 00	40 31		
056	0280	12 00	16 00	27 30	27 55	29 34	33 45	35 00	36 32	36 45	43 55	44 48		
042	0210	20 00	28 05	29 00	32 56	35 30	35 30	35 30	38 28	42 09	43 18			
042	0210	18 00	26 00	26 25	38 02	45 03	45 50							
032	0160	33 12	34 40	45 05										
024	0120	40 00	47 04											
018	0090													
0135	00675													
0100	00500													
0075	00375													
Control	-													
Control	-													

供試生物	コイ稚魚 Cyprius Carpio L				全長	平均 4.74cm < 5.7cm 3.6		1 試験区		実験時間	48h	備考
					体重	平均 1.72g < 2.8 0.6		10尾/50ℓ				
死亡率		実験水温 °C			気 温 °C			PH		DO CC/ℓ		備考
24h	48h	平均	最高	最低	平均	最高	最低	始時	終時	始時	終時	
100	100	27.6	27.6	27.6	33.1	33.3	32.9	7.75	7.75	4.76	4.71	
100	100	27.7	27.8	27.6	32.9	33.3	32.5	7.75	7.71	5.39	4.21	
100	100	27.6	28.0	27.2	33.2	34.0	32.8	7.75	7.71	4.57	5.00	
100	100	27.6	27.9	27.2	33.4	34.7	32.8	7.80	7.83	3.90	4.52	
100	100	27.7	27.9	27.5	32.9	33.3	32.8	7.80	7.78	3.53	4.25	
100	100	27.6	27.7	27.4	31.7	33.2	30.2	7.78	7.60	4.48	4.19	
100	100	27.6	27.8	27.4	30.7	33.2	29.1	7.79	7.42	3.93	3.84	
100	100	27.7	27.8	27.4	30.7	33.2	29.0	7.73	7.49	4.31	3.79	
100	100	27.6	27.8	27.4	30.5	33.2	29.0	7.85	7.58	4.47	3.86	
100	100	27.6	27.8	27.4	30.6	33.2	29.1	7.81	7.55	4.17	3.79	
100	100	27.7	28.0	27.4	30.4	33.2	28.3	7.77	7.67	4.38	3.69	
40	100	27.6	28.1	27.4	30.1	33.2	26.7	7.80	7.52	4.49	3.00	
40	100	27.5	27.9	27.4	25.5	27.9	24.3	8.10	7.69	5.69	3.44	
20	100	27.7	28.0	27.4	29.7	33.2	26.7	7.73	7.61	4.37	3.03	
10	100	27.4	27.8	27.2	25.4	26.7	24.3	8.00	7.51	5.23	3.50	
(0)	(90)	27.7	28.0	27.4	29.9	33.2	26.7	7.71	7.49	4.09	2.78	
(0)	(50)	27.5	27.9	27.2	25.6	28.4	24.3	8.00	7.47	5.00	3.32	
0	70											
0	20	27.4	27.9	27.2	25.6	28.4	24.3	8.05	7.48	5.23	3.29	
0	10	27.4	27.8	27.1	25.6	28.4	24.3	8.10	7.48	5.04	3.31	
0	0	27.5	27.9	27.2	25.6	28.4	24.3	8.00	7.53	5.00	3.31	
0	0	27.5	27.9	27.1	25.6	28.4	24.3	7.91	7.42	4.91	2.50	
0	0	27.5	27.9	27.2	25.6	28.4	24.3	7.99	7.47	4.97	2.94	
0	0	27.5	27.9	27.2	25.6	28.4	24.3	7.78	7.46	5.08	3.15	
0	0	27.6	27.9	27.4	29.9	33.2	26.7	7.78	7.50	3.61	2.67	
0	0	27.4	27.9	27.1	25.6	28.4	24.3	7.69	7.44	5.13	3.41	

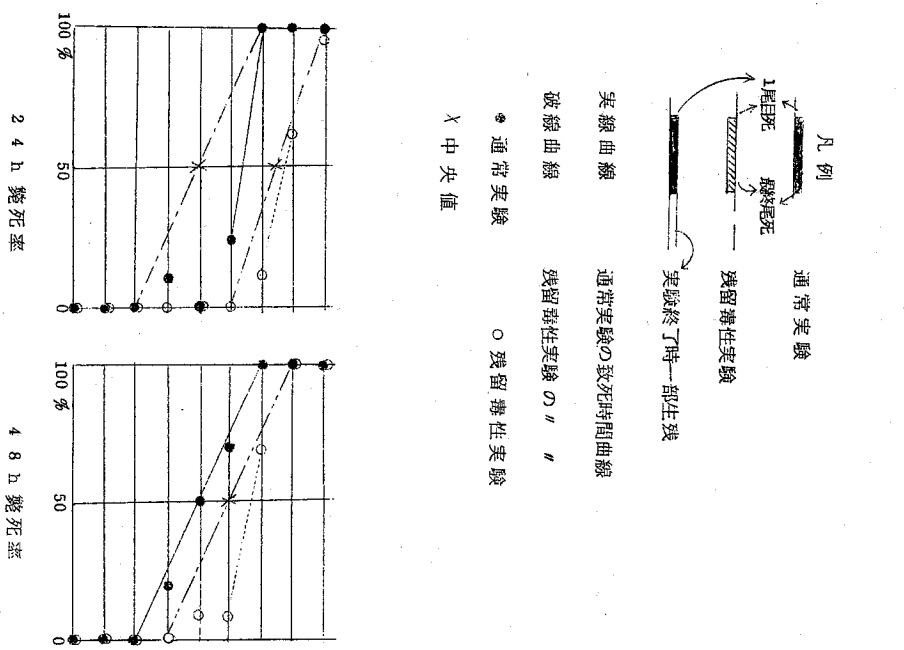
表一六

濃度	供試薬剤	NK-105水和剤(50%) 7日後の残留毒性		有効成分	2, 3, 4, 5, 5, 6, 6. ヘプタクロロ-2-メチルアミノ-3-シクロヘキセン-1オン 50%									
		有効成分濃度	苦悶開始時間		死 時 間									
濃度	原体		1尾目	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
10	5		1.47	3.31	3.35	3.37	3.37	3.51	3.51	4.00	4.00	4.00		
5.6	2.8		4.40	5.09	5.13	5.42	5.46	5.55	6.00	6.18	6.25	6.36		
1.35	0.975		8.00	10.50	11.45	12.13	12.20	13.08	13.15	16.28	16.40	17.40		
1.00	0.500		8.20	11.50	12.08	12.28	13.22	13.40	14.12	15.40	15.50	16.30		
0.75	0.375		10.00	14.50	27.04	28.02	28.13	29.45	31.10	33.18	33.37	33.42		
0.56	0.280		27.30	28.17	35.30	36.10	42.30	43.20	43.35	45.25				
0.42	0.210		32.00											
0.32	0.160		32.00											
0.24	0.120		—											
0.18	0.090		—	40.00										
0.135	0.0675		—											
Control	—		—											



図一1 ヒノザン乳剤のゴイ稚魚に及ぼす毒性 致死時間曲線と致死率

有効成分濃度
408.0 ppm
130.5
40.8
13.05
7.34
4.08
3.06
2.28
1.71
1.30
0.97
0.73
0.55
0.40

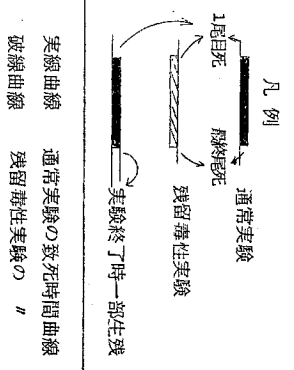
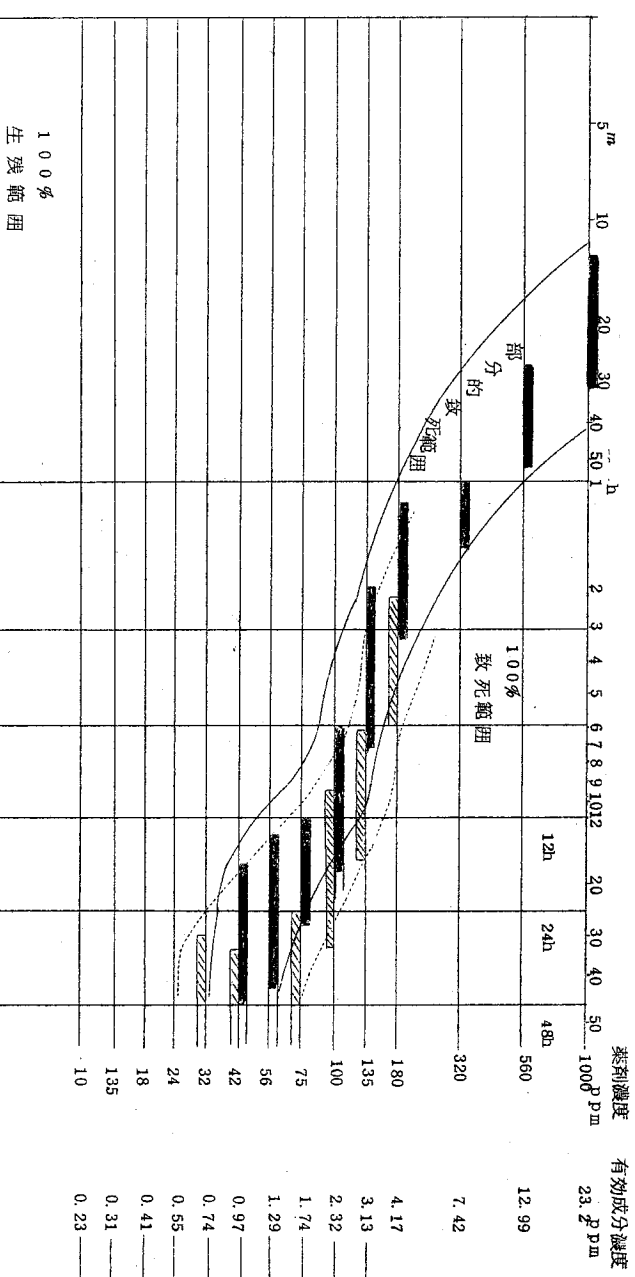


通常実験 (数値は有効成分ppm, 括弧内は薬剤濃度)

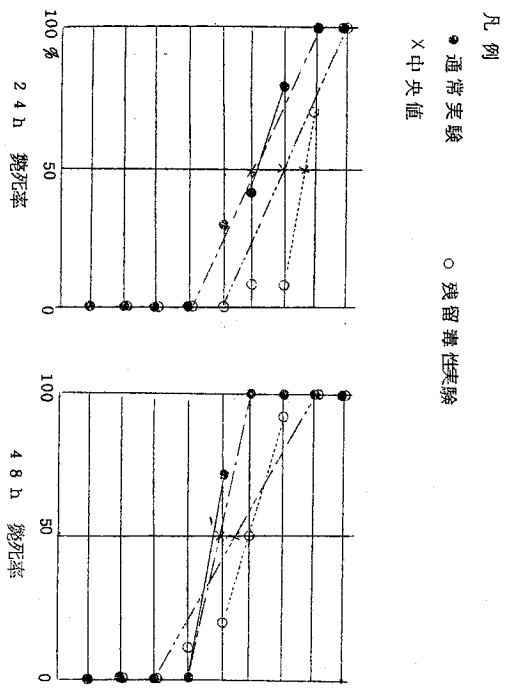
時間	100% 生残限界	T L m	中央値	100% 致死限界
24 h	0.73 (1.8)	1.93 (4.7)	1.30 (3.2)	2.28 (5.6)
48 h	0.73 (1.8)	1.30 (3.2)	1.30 (3.2)	2.28 (5.6)

残留毒性実験

時間	100% 生残限界	T L m	中央値	100% 致死限界
24 h	1.71 (4.2)	2.86 (7.0)	2.61 (6.4)	4.08 (10.0)
48 h	0.97 (2.4)	2.08 (5.10)	1.73 (4.2)	3.06 (7.5)



図一2 ヒノシロ粉剤2のコイ稚魚に及ぼす毒性一 致死時間曲線と致死率

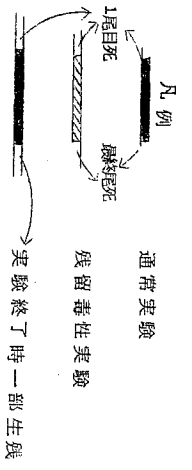
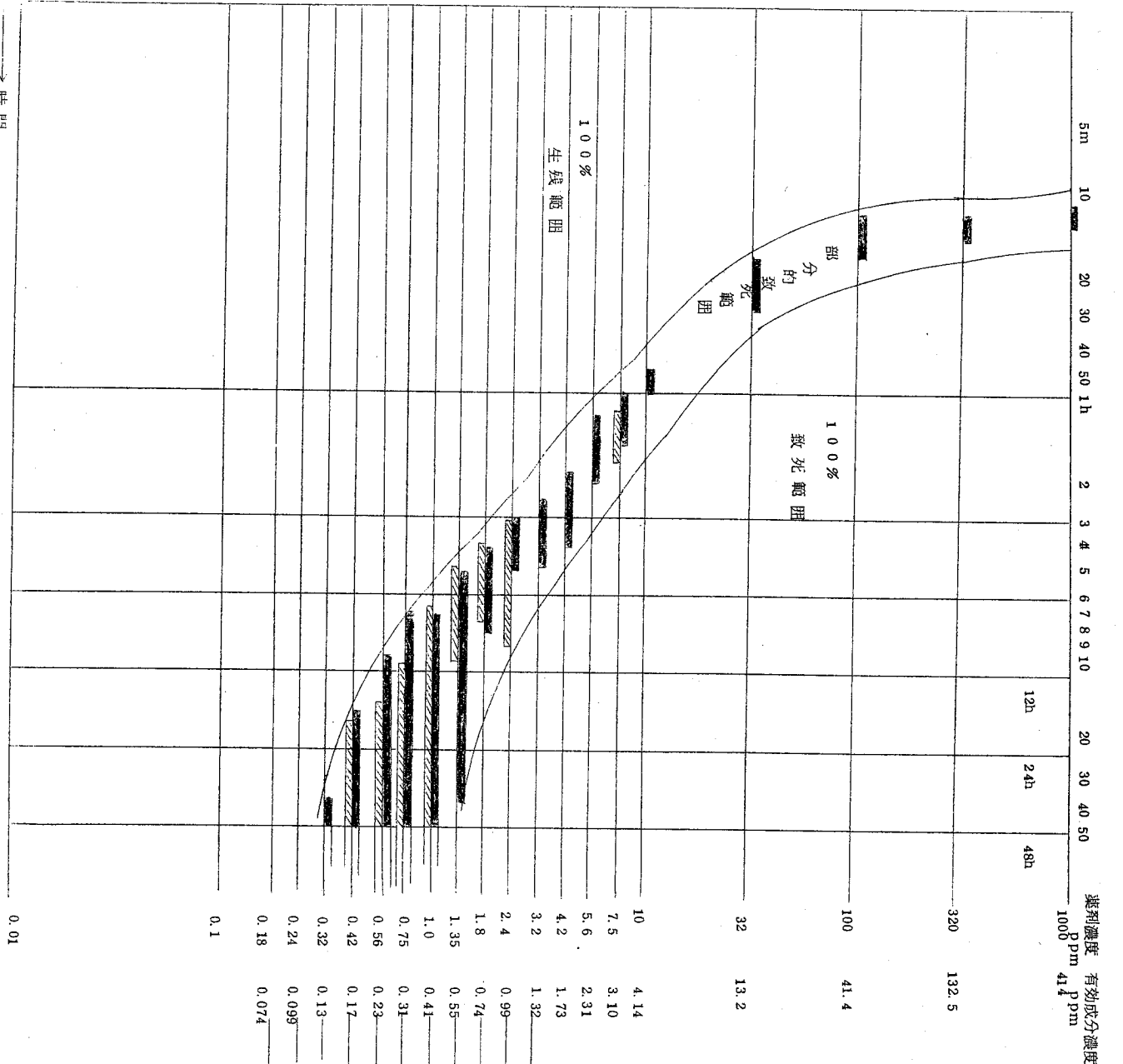


通常実験 (数値は有効成分 PPM 括弧内は薬剤濃度)

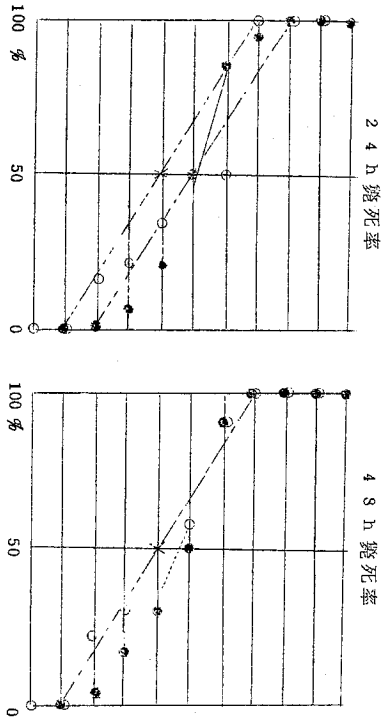
時間	100% 致死限界	中央値	T L m	100% 致死限界
2 4 h	0.74 (32)	1.29 (56)	1.39 (60)	2.32 (100)
4 8 h	0.74 (32)	0.97 (42)	0.90 (39)	1.29 (56)

残留毒性実験

時間	100% 致死限界	中央値	T L m	100% 致死限界
2 4 h	0.97 (42)	1.74 (75)	2.09 (90)	3.13 (135)
4 8 h	0.55 (24)	1.13 (49)	1.29 (56)	2.32 (100)



実験曲線 通常実験の致死時間曲線
 破線曲線 残留毒性実験の " (実験と重なる)
 ● 通常実験 ○ 残留毒性実験
 × 中央値



通常実験 (数値は有効成分Ppm括弧内は毒剤濃度)

時間	100% 生残限界	中央値	T.L.m	100% 致死限界
24 h	0.132 (0.32)	0.31 (0.75)	0.33 (0.80)	0.77 (1.8)
48 h	0.099 (0.24)	0.23 (0.56)	0.31 (0.75)	0.55 (1.35)

残留毒性実験

時間	100% 生残限界	中央値	T.L.m	100% 致死限界
24 h	0.099 (0.24)	0.23 (0.56)	0.31 (0.75)	0.55 (1.35)
48 h	0.099 (0.24)	0.23 (0.56)	0.28 (0.68)	0.55 (1.35)

図 3 ヒノサンB乳剤のコイ稚魚に及ぼす毒性——致死時間曲線と死亡率

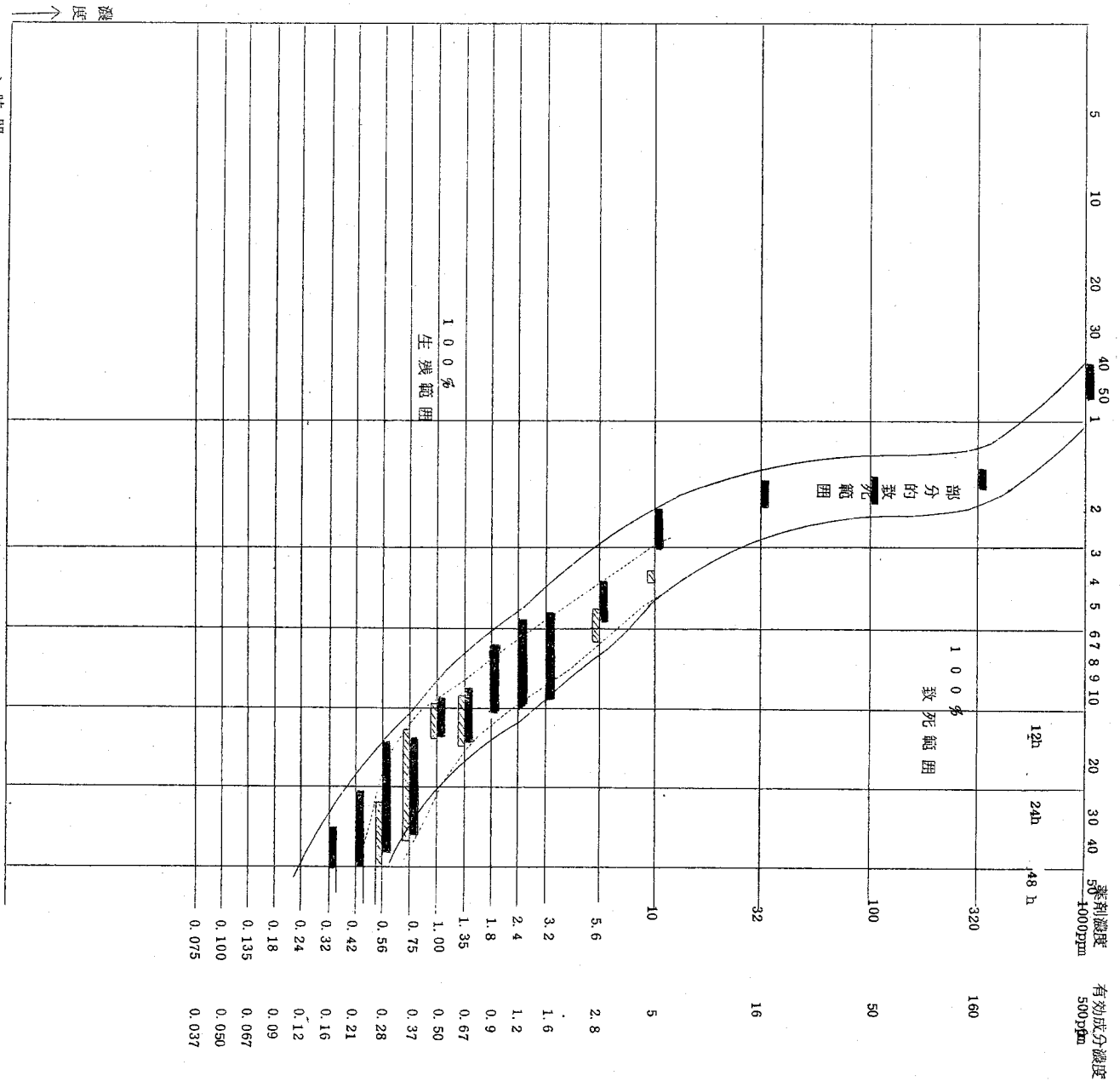
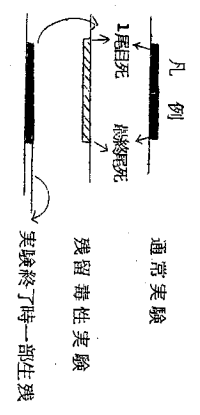
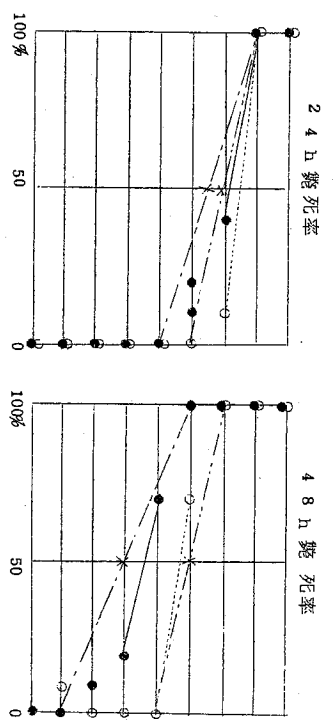


図 4 NK-105水和剤のコイ稚魚に及ぼす毒性一致死時間曲線と死亡率



凡例
 ● 通常実験
 ○ 残留毒性実験
 × 中央値
 実験曲線
 通常実験の致死時間曲線
 破線曲線
 残留毒性実験の "



通常実験 (数値は有効成分ppm括弧内は薬剤濃度)

時間	100% 生残限界	中央値	TLm	100% 致死限界
24h	0.21 (0.42)	0.32 (0.65)	0.39 (0.79)	0.50 (1.00)
48h	0.09 (0.18)	0.16 (0.32)	0.19 (0.38)	0.28 (0.56)

残留毒性実験

時間	100% 生残限界	中央値	TLm	100% 致死限界
24h	0.28 (0.56)	0.37 (0.75)	0.42 (0.85)	0.50 (1.00)
48h	0.21 (0.42)	0.28 (0.56)	0.26 (0.52)	0.37 (0.75)

図—3 ヒノザンB乳剤致死時間曲線と斃死率

図—4 NK—105—50%水和剤致死時間曲線と斃死率

なお表中に記入した、水温、気温は実験開始時、124812162024324048h後に測定した値を基とした。又濃度が重複したものは、同一濃度を繰り返して実験したものである。

2) 実験条件に関する検討

本実験の実験条件のうち、重要と思われる2、3点について検討を加える。

イ) 魚体重量と供試水量

この種の実験において供試水量に対する供試魚体重の割合は、時に試験結果を左右することもある重要な点である。理想的には流水式実験³⁾が望ましいが、手間や、労力の点で、数多くの実験をするには無理があるので、ここでは止水式実験法をとった。しかしこの点を考慮して、一試験容器の供試水量を出来るだけ大きくすることにより、この割合を小さくすることに努めた。

従来一般的にはこの割合が、1g/1ℓを超えないことが望ましいと云われている。本実験の場合10尾/50ℓ⇔10~20g/50ℓで約0.2~0.4g/1ℓの比となっている。

ロ) 水温

全実験全測定値を通じて26.6~28.1℃の範囲にあり、これは実験開始時まだ恒温水槽の調節の動きが充分各試験水槽に及んでいない時の測値を含んでいる。48hの実験時間内の平均値で見ると、すべての実験が、27.0~27.9℃の範囲内で行われている。

一般に水温が高い程、水産生物の薬物に対する抵抗性は弱くなる傾向があり、且つ、農薬使用時期のfieldの水温はかなり高いが、ここでは、農林省告示の試験条件に一応従って温度を設定した。

ハ) 酸素

本実験では魚体重量/供試水量の割合が小さいので、酸素補給の手段はとられていないけれども、問題となる程の酸素欠乏は起っていない。実験中のAerationなどは、薬物の種類などによっては大きな誤差を招く原因になることもあり得るから、出来得れば避けた方がよいと考えられる。

ニ) PH

PHは全実験を通じてほぼ7~8にあり、異常は認められない。最高濃度区でもPHに特に変化が認められないからこれらの薬剤は、水溶後ほぼ中性を保つものと思われる。

3) 毒性に関する検討

イ) 各薬剤の毒性の特徴

この種の実験において、薬物の魚類に対する急性的致死毒性の特徴を最も良く示すものは薬量一致致死時間曲線図である。⁴⁾よって図—1~図—4に従って各薬剤の特徴を比較検討して見る。ヒノザン乳剤(40%)及びヒノザン粉剤は、曲線の形は良く類似して居り、位置が異っている。形が殆んど同じであることは、毒作用の本体が同じであることを示して居る

ものと思われ、又、位置が異っているのは、図が、製剤濃度を基準としているため、有効成分濃度の差が表れたものである。従って、有効成分濃度を基準にして比較すると、図一1と図一2は位置も形もかなり良く一致する。

ヒノザン乳剤及びヒノザン粉剤においては、薬量一致死時間曲線に多くの共通点が認められるので両者を一括して、毒性の特徴を検討すると、両薬剤の場合共、有効成分濃度2PPm前後の試験区以下で、曲線の勾配が変化している。(ヒノザン乳剤228PPm以下、粉剤では232PPm以下の濃度区)。然うして、これらの現象の起るのは、実験開始後12時間程度経過して後である。

或る薬物の毒性によって魚類が致死する時、実験時間内でその毒作用機構が一定であれば、薬物の濃度と、致死時間との間には、良好な逆相関関係が表れるものと考えられる。又、事実この様な形の薬量一致死時間曲線が、我々の過去の実験結果でも幾つか得られている。この様な場合には或る濃度まで、薬量と致死時間との逆相関が続き、それ以下の濃度では、急性的致死毒性は急激に減少し、消失する。しかし又、他の薬物においては、毒性はそれ程典型的な表れ方をしないことも数多く実験によって認められて来た。³⁾⁴⁾ その様な時、薬量一致死時間曲線は、典型的なものに比して、複雑なものとなる。

前述した様に、ヒノザン乳剤—粉剤2、共に曲線に異常が認められたが、この様な場合その原因として考えられるものの内主なものは、①同一物質でも、幾種類かの致死的毒作用機構をもつ場合、②同一物質が経時的に変化して毒性が変化する場合、③同一薬剤中に異種の毒性物質が混在する場合などが考えられる。この場合、原体は一種であるから、①若しくは②に該当する様に思われる。又、曲線の不規則性が 実験時間の後の方に起っていることは、48hの実験時間内での結果から、毒性の強さを評価する上で、重要な点である。即ち、図一1及び図一2における、通常試験、残留毒性試験のいずれもが、かなり急な角度で、48hの実験終了時に達して居る。

これらの傾向は、48hでの結果は最終的なものでなく、実験時間を長くすれば、更に低い濃度区でも致死的毒性の表れる可能性を示している。

ヒノザンB乳剤の場合(図一3)には、供試薬剤の項に記した様に、原体が2つあり、その一つはヒノザン乳剤及びヒノザン粉剤2の場合と同じ0—エチルS.S—ジフェニルジチオホスフェートであり、他は0—エチル—0—シクロヘキシル—S.P—クロロフェニルチオホスフェートで、両原体が20%づゝ入っている。

従って、ヒノザンB乳剤試験区の供試魚は、BDDPの毒作用を、有効成分濃度(標示20%)の分だけ必ず受けて居る筈で、これに今一つの原体の毒作用が混合して製剤としての毒性になっている。

二つの薬物の毒作用が混合して働く場合、単に両者の毒性が相加的に表れる場合と、単独の場合では考えられない位強く相乗的に働く場合のあることが指摘されている。又、一方の毒作用が作用時間的にも濃度的にも他より著しく強い時は、現象としては、強い方の毒作用

のみが表面に表れる。

これらの点を考慮に入れて図-3を検討してみよう。曲線の形はかなり不規則である。形から見ると相加的混合の場合に似ている。位置から見るとヒノザン乳、粉剤の場合から考えられる EDDP の毒性より遙かに強い毒性が表れている。(EDDP, 有効成分濃度 0.7ppm 以下で致死は認められていない。B乳剤の場合 EDDP 濃度は有効成分濃度の 1/2 であるから、図-3 1.3 ppm 区画から下に相当する。) これらのことは、両原体の間に相乗的毒性強化があるか、 EDDP 以外の原体の毒性が著しく強いかのいずれかを示していると思われるが、詳細については、個々に試験しなければ不明である。いづれにしても、B乳剤としての毒性は、図-3に表れている様に、致死的毒作用が 2ヶ所で折れ曲り、且つ、実験終了時附近で濃度巾が広く又、勾配もかなり残っている点の特徴と云えよう。

NK-105-50%水和剤の場合は、更に典型的な曲線から距っている。図-4に見られる様に、曲線の角度は非常に急で、且つ、48hに於てもその傾向は余り変っていない。恐らくこの傾向からすれば、実験時間が更に長くなれば、図に表れたより更に低い濃度でも致死的毒性が表れて来るものと思われる。

本薬剤の原体は、水に対する溶解度が 10~12ppm/室温であることは既に述べた。水和剤となつてはいるが、それ以上の濃度区と溶解度以下とでは、水中の存在形態も、従つて又供試魚に対する作用も異ると考えられる。図で見ても、10ppm前後(有効成分)から上の区とそれ以下では曲線の角度でかなりの差が認められる。10ppm前後以上では、薬物濃度が高くなつても、時間的に見た毒性の強さは、10ppm以下の濃度区における様には強くない。多く薬物の致死的毒性は水に溶解した部分に依ると考えられ、この場合も溶解度以上では、見かけの濃度は高くても、実際に供試魚に致死的毒性を示す様な形での溶存部分は、見かけ程大きくならないのではないかとと思われる。最高濃度区で、又、毒性がかなり強くなっているのは多分添加剤の影響であろう。

ロ) TLM等による毒性の評価

得られた実験結果を基に、TLM等致死的毒性の強さを示すと思われる指標値を求めると次のとおりである。

表-9 (図-1~図-4 参照)

単位は有効成分 P P m

薬剤名	実験の種類	24 h				48 h			
		100% 生存限界	中央値	TLM	100% 致死限界	100% 生存限界	中央値	TLM	100% 致死限界
ヒノザン 乳剤 (40%)	通常試験	0.73	1.30	1.93	2.28	0.73	1.30	1.30	2.28
	残留毒性試験	1.71	2.61	2.86	4.08	0.97	1.73	2.08	3.06
ヒノザン 粉剤2 〔2%〕	通常	0.74	1.29	1.39	2.32	0.74	0.97	0.90	1.29
	残留毒性	0.97	1.73	2.09	3.13	0.55	1.13	1.29	2.32

ヒノザン B乳剤 (4.0%)	通常	0.132	0.31	0.33	0.74	0.099	0.23	0.31	0.55
	残留毒性	0.099	0.23	0.31	0.55	0.099	0.23	0.28	0.55
NK 105 50% 水和剤	通常	0.21	0.32	0.39	0.50	0.09	0.16	0.19	0.28
	残留毒性	0.28	0.37	0.42	0.50	0.21	0.28	0.26	0.37

これらの値はいづれも各薬剤の急性的致死毒性を数値的に示す指標値であるが、それらの一つだけで毒性を代表させることは難しいから前述の薬量-致死時間曲線に表れる毒性の特徴を考慮し乍ら総体的に毒性を把握し、評価すべきである。

ハ) 残留毒性

水稀釈-7日間戸外放置の処理で、各薬剤の供試魚に対する毒作用に変化が起るかについて、試験したがその結果は、図-1~図-4、表-9に示した通りであった。

即ち総括的に述べれば、ヒノザン乳剤、粉剤2及びNK-105水和剤の場合、この処理で毒性は幾分軽減し、ヒノザンB乳剤の場合には変化が認められないと云える。

なお、これら薬剤水溶液(原液)戸外放置処理の7日間の天候等は次の様であった。

ヒノザン乳剤 晴天3日曇天4日 気温平均28.0℃(26.9~30.0℃)

水温平均27.9℃(26.0~29.7℃)

ヒノザン粉剤2 晴天3日曇天4日 気温平均27.7℃(25.9~29.0℃)

水温平均28.5℃(27.5~29.7℃)

ヒノザンB乳剤 晴天5日曇天2日 気温平均27.8℃(26.9~28.8℃)

水温平均27.9℃(26.0~29.7℃)

NK-105-50%水和剤

晴天4日曇天3日 気温平均27.2℃(25.8~29.0℃)

水温平均28.1℃(25.3~29.7℃)

ニ) 安全濃度の推定について

従来一般に、最終 $TL_m \times 0.1$ が生物学的安全濃度と見做されて来た。しかし、実験結果を詳しく検討すると、上記の式で得られる値が必しも安全濃度と見做し得ない例も間々あることが判明して来た。これは薬剤の毒性の特徴が種々で、実施可能な実験時間の範囲(現状では48hが大部分である。)内で、真に妥当な TL_m が得られるとは限らないからである。

従って毒性の特徴を検討して、実験時間内で急性毒性が消失したことが推定出来る様なデータが得られた場合には、これらの方式で安全濃度を推定しても大きな誤りはないものと思われるが、実験終了時のデータから、実験時間が充分でないと判断される場合、その時の TL_m 等を基にそれ以後の毒性について推定することは危険であろう。それかと云って、実験時間を、延長することは試験実施上加速度的に困難を増加させることになるから限られた実験時間内の結果から、これらの点を正確に判断する様に努めなければならない。

この点について、良い判断の基準になるのは、薬量、致死時間曲線の形及び勾配である。48hにおけるその勾配が大きい場合や、濃度巾が大きい場合、又、不規則な変曲点が表示される場合などは安全濃度を推定することは困難であろう。

本実験結果の曲線はいつれの薬剤でも、かなり不規則で上記の場合に当てはまるから、安全濃度を推定するのは困難と云えよう。

ホ) 使用量、方法等と毒性

これらの薬剤の使用量、方法等は一応次の程度と考えられている。

ヒノザン乳剤	1,000~1,500倍 稀釈 100ℓ/10a 散布
	有効成分 40~27g/10a
ヒノザン粉剤2	3Kg~4Kg/10a 散布
	有効成分 60~80g/10a
ヒノザンB乳剤	1,000~1,500倍稀釈 100ℓ/10a 散布
	有効成分 40~27g/10a
NK-10.5-50水和剤	
	1,000倍稀釈 100~150ℓ/10a 散布
	有効成分 50~75g/10a

これらの使用量は他の農薬に比し格別多いことはない。農薬使用上、水産被害の危険性は薬剤の毒性の強さと、使用量に左右されると見られる。この様な観点から、農林省告示²⁾に指摘されている安全性に関する指標(48h T L m p p m) / (10a 当り使用量Kg) なる係数をとってみると、次の様である。

ヒノザン乳剤	32~48
ヒノザン粉剤2	11~15
ヒノザンB乳剤	7.7~11.5
NK-10.5 水和剤	25~38
PCP剤	0.3~0.4 (T L m 0.2~0.3 p p m, 0.75Kg/10a として)

IV 摘 要

新規農薬の魚毒性の水産業に及ぼす影響の重要性に鑑み、我々は昭和41年7月から9月にかけて開発途上にある農業用殺菌剤、ヒノザン乳剤、ヒノザン粉剤2、ヒノザンB乳剤及びNK-10.5-50%水和剤の4薬剤について、コイ稚魚に対する急性毒生物試験を実施し、魚毒性を検討した。その結果の概要は次のとおりである。

- 1) 実験結果を一括要約すると次表のとおりである。(本文表-1~表-9, 図-1~図-4 参照) これらの値で毒性を評価する時は、毒性の表れ方の特徴をもよく考慮しなければならない。

これらの結果を総合的に見ると、NK-105-50%水和剤が最も強く、ヒノザンB乳剤がこれに次ぎ、ヒノザン乳剤、粉剤は弱い。なおヒノザン乳・粉剤では原体は同一で製剤形態が異なるだけであるが、この場合、粉剤の方が毒性がやゝ強く表れた。

表-10 供試コイ稚魚に対する毒性

薬剤名	試験の種類	48h				種類	水温 ℃	供試魚		備考
		10% 生存限界	中央値	TLM	100% 致死限界			全長	体重	
ヒノザン 乳剤 (40%)	通常	0.73	1.30	1.30	2.28	殺菌剤	26.6 ~27.9	4.91 ^{cm}	1.70 ^g	止水式
	残留毒性	0.97	1.73	2.08	3.06	"	27.2 ~27.9	4.87	1.70	"
ヒノザン 粉剤2 (2%)	通常	0.73	0.97	0.90	1.29	"	27.2 ~27.8	5.05	2.04	"
	残留毒性	0.55	1.13	1.29	2.32	"	26.6 ~27.8	4.46	1.34	"
ヒノザン B乳剤 (40%)	通常	0.099	0.23	0.31	0.55	"	26.8 ~28.0	4.73	1.68	"
	残留毒性	0.099	0.23	0.28	0.55	"	27.4 ~28.0	4.77	1.58	"
NK-105 50% 水和剤	通常	0.09	0.16	0.19	0.38	"	27.1 ~28.1	4.74	1.72	"
	残留毒性	0.21	0.28	0.26	0.37	"	27.4 ~28.0	4.23	1.06	"
ブラエス-U 粉剤	通常	0.345	0.465	0.51	0.63	"	25.6 ~27.0	5.44	2.38	"
ブラエス-U 水和剤	"	0.345	0.54	0.66	0.84	"	25.7 ~26.8	"	"	"
プラストサイジン	"	—	—	5.5	—	"	25.9	4.8	4.3	24hTLMから 臆断的に推定
クタジンA 乳剤	"	1.15	3.7	5.0	11.5	"	23~29	4.65	1.55	止水式
パラチオン	"	—	—	2.8	—	殺虫剤	25.4	4.0	—	"
PMA	"	—	—	0.134	—	殺菌剤	—	—	—	"
PCP	"	—	—	0.25	—	除草剤	24~32	4.5	—	"

2) 薬量一致死時間曲線から毒性の特徴を検討した。ヒノザン乳剤と粉剤2では曲線の形は良く一致して毒性の本体が同一であることを示した。ヒノザンB乳剤では原体2つの影響で曲線は複雑な形となり、毒性はかなり強い。NK-105水和剤では曲線の角度が急であった。いずれも48hの実験時間が充分長いと云いきれないデータと

なっている。

- 3) 残留毒性について、水希釈7日間戸外放置処理薬液を原液として実験したが、ヒノザンB乳剤では毒性の変化が認められず、他の薬剤では若干軽減する傾向が認められた。
- 4) 安全濃度については、いずれの薬剤の場合も48h実験時間内において、完全な毒性消失点が見出されたと云いきれないので、一定の方式で求めることは困難である。
- 5) これらの農薬が実用化された場合の安全性について、現在考えられている使用量及び毒性の強さなどから、 $(48h TLm ppm) / (10a 当り 使用量 Kg)$ なる値を試算すると、

ヒノザン乳剤(40%)	32~48
ヒノザン粉剤2(2%)	11~15
ヒノザンB乳剤(40%)	7.7~11.5
NK-105-50%水和剤(50%)	2.5~3.8
PCP剤	0.3~0.4

(TLm 0.2~0.3 ppm, 0.75 Kg/10a として)

となり、上記の順に安全性が大きいと一応考えられる。

- 6) これらは水産動物中、各種薬物に対する抵抗性が強いと目されるコイを供試魚として得られた結果であるから、他のものに対する毒性も充分検討されることが望ましいと云える。

V 文 献

- 1) Doudoroff et al 町田喜弘訳：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 3 (2) 別刷 P-1-23 1955。
- 2) 農林省告示・第553号・1963。
- 3) 箕田冠一・村長義雄・吉原利雄：水産生物の斃死現象に関する研究—IX 滋水試研報19 1966。
- 4) 同上・同上・同上：水産生物の斃死現象に関する研究—X 滋水試研報20 1968。
- 5) 松江吉行編：水質汚濁調査指針・厚生閣・東京・1961。
- 6) 板沢靖男・田村保：各種農薬の水産動物に対する半数致死濃度一覧表、水産増殖11, 2号・1963。
- 7) 日本水産資源保護協会：水産用水基準・東京・1965。
- 8) 日本特殊農薬製造株式会社研究所：私信
- 9) 日本カーバイト工業株式会社研究所：私信