

水産生物の斃死現象に関する研究 — XII

新農薬 Terracur P 粒剤のコイ稚魚 に及ぼす急性的致死毒性

箕田冠一・村長義雄・吉原利雄

I 緒 言

本薬剤は、有機燐化合物で、従来接触性殺線虫剤としての効果が認められて居り、更に、最近、ニカメイチュウ、ウンカ、ヨコバイ類に対する効果も見出され、有望視されているものである。

当水試では、本薬剤が実用化された場合の水産生物に及ぼす影響を検討するため、コイ稚魚を供試魚として、止水式48時間急性毒生物試験を実施した。

実験は、昭和42年8月から9月にかけて行われ、方法は主にDoudoroff他の方法¹⁾及び、農林省告示に所定の方法²⁾に準拠した。

実験の主な目標は、48時間の実験結果から、 TLm ¹⁾等の毒性の評価値を求めると、本薬剤水溶後一週間経過における毒性の変化を知ることにおいた。

本実験の実施に当っては、社団法人日本植物防疫協会から委託試験費を受け、又、当水試職員の他に、東京水産大学生本西晃・深谷三郎両氏に労を煩した。記して謝意を表する。

II 実験方法及び材料

1) 実験の目標

- イ) 止水式48時間 TLm を求めること。
- ロ) 1000倍希釈後一週間経過の残効性を知ること。
- ハ) これらの結果から、生物学的安全濃度等を検討すること。

2) 実験の種類

- イ) Terracurp粒剤、止水式48時間通常生物試験
- ロ) Terracurp粒剤、止水式48時間残効性試験

残効性試験は、製剤を1/1000に希釈(1000PPm)した水溶液をガラス水槽に入れ、7日間戸外に放置し、この液を原液として供試濃度を調整して通常試験と同様に試験した。

従って、この試験結果には、土壌の作用や影響は加わっていない。

3) 試験期日及び場所

昭和42年8月5日～9月16日

於 滋賀県彦根市松原町 滋賀県水産試験場内生物試験室

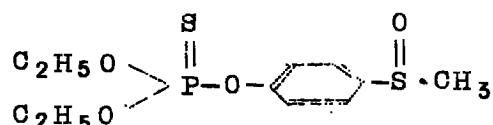
4) 供試薬剤

TerracurP 粒剤 有効成分 3%

日本特殊農薬製造株式会社から提供された供試品

原体

化学構造式



化学名 O, O-diethyl-O-(4(methyl sulfinyl)phenyl) thiophosphat

性状 黄褐色液状

溶解度 水に僅かに可溶 大部分の有機溶媒に可溶

希釈はW/Vとし、乳鉢中で少量の水を加え充分磨碎混合して供試

5) 供試魚

コイ稚魚 *Cyprinus carpio*, L

当水試で昭和42年度、採卵孵化養成中のものを撰別取上げ、48h餌止め蓄養後供試した。

試験の区分	全 長			体 重			備考
	平均	最高	最低	平均	最高	最低	
通常試験	5.17cm	6.6cm	3.6cm	2.04g	4.9g	1.1g	
残効性試験	5.01	6.2	4.1	1.81	3.3	1.0	

6) 供試魚数

各試験容器当りに無作為に10尾あて投入した。

7) 実験装置

イ) 試験容器 長方形大型ガラス水槽(内容量60ℓ入)10ヶを、大型恒温水槽中に並置して用いた。

ロ) 供試水量 各試験水槽当り原則として50ℓとしたが、残効性試験の際は、供試原液が量的に不足な為1試験容器当り30ℓにした。

ハ) 水温調節 大型恒温水槽を用いて、水温を27℃前後に調節した。恒温水槽は3.5m×0.9m×0.3mの大きさでその中に試験容器10ヶを並置し、間接的に試験容器中の水温を調節する様にした。

- ニ) 酸素の補給 実験時間中酸素補給の操作は行わなかった。
 ホ) 供試薬液の交換 実験時間中、供試薬液の交換は行わなかった。

8) 稀釈水

供試薬液の稀釈に用いた水はすべてびわ湖から簡易ろ過揚水した当水試験用水道水である。塩素処理は行われて居らず、水質的には、清浄でかつ、常時比較的一定した良好な水質である。

この水の水質分析結果の一例を示すと以下の通りである。

S 4 2. 9月20分析

濁度	水温	D.O cc/l	" %	PH	ER	IL	M.O アルカリ度	PP 酸度
なし	23.2 °C	5.67	98.6	8.09	—	—	PPm 29.2	PPm 0.0

C.O.D	I ₂ 消費量	Ca ⁺⁺	Fe	Cl ⁻	SiO ₂ -Si	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N
PPm 0.7	PPm 0.0	PPm 10.20	PPm 0.0	PPm 1.50	PPm 0.88	PPm 0.00	PPm 0.000	PPm 0.010

PO ₄ -P
PPm 0.000

アルカリ度・酸度はCaCO₃換算PPm
 D.Oはウインクラ法、PHは日立・堀場硝子電極PHメーター(M-5型)
 C.O.Dは酸性KMnO₄法

9) 実験観察時間及び致死の判定

特定の観察時間は設けず、原則として常時観察することとした。

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、且つ、刺激(ガラス棒で軽くふれる。試験容器壁をたたいて振動を与える)を与えても全く反応が認められなくなった時をもってした。

10) その他

苦悶の状態の判定は難しい。ここでは、Control に比して何らかの明らかな異常行動を連続的にとり始めた時(10尾の内1尾でも)をもって苦悶開始と見なした。しかし、本薬剤は魚毒性が比較的低く、薬液濃度が高いため、濁りの著しい試験区が多く、観察に困難を伴った。

Ⅲ 実験結果及び検討

1) 実験結果総括

実験期間中に通常試験について7回、残効性試験について2回都合9回の48時間試験が実施された。しかし、本年度は、実験期間中断水があったり、供試魚に病気が出たりしたため、失敗に終わった実験もあった。これらの実験の中から、正しく薬剤の毒性を反映していると認められる実験のみを一括整理して表示すると第1表及び第2表のとおりである。又それらの結果を薬剤濃度と致死時間との関連において図示すると第1図の如き致死時間曲線が得られる。

第1表	TerracurP 粒剤	通常実験結果総括表
第2表	TerracurP 粒剤	残効性実験結果総括表
第1図	TerracurP 粒剤	致死時間曲線と死亡率

なお、表中、重複した濃度は、同一濃度をくり返し実験しているものであり、それらの死亡率は括弧で示した。

又、表中に記入した水温、気温は、実験開始時、4h, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48h後の測定値を基としている。

残効性実験においては、さきにもふれた如く、供試水量は30ℓとなっている。

2) 実験条件に関する検討

本実験の実験条件について、重要と思われる点のみ検討を加えると以下のとおりである。

イ) 魚体重量と供試水量との割合

この種の実験において、この割合は、時に試験結果に大きく影響する可能性があることから、従来一般的には供試水1ℓ当り、1g魚体重以下にすべきだとされている。

当场では従来からこの点を重視し、充分、余裕のある設計を組む様にして居り、本実験でも、通常実験 $20.4g/50ℓ=0.41g/ℓ$ 残効性実験 $18.1g/30ℓ=0.60g/ℓ$ となっている。

これは1つには、供試薬物の絶対量の不足に対する懸念を少なくすることもあるが、更に、相対的水量の不足した環境で魚類を飼育することは、そのこと自体で飼育魚に著しい負担をかけることになるからである。即ち、呼吸によるO₂の減少、CO₂の増加、PHの低下、NH₃-Nの増加、尿成分の増加などが必然的に起り、環境水を悪変する。これらの点を考慮すると、止水式実験にあっては、設備等の許す範囲でできるだけ、供試水量を大きくすることが望ましい。

ロ) 水温

水温は、この種の試験結果に直接大きく影響を及ぼす重要な因子で、一般に薬物の水産生物に及ぼす毒性は水温が高い程強くなるものと考えられている。

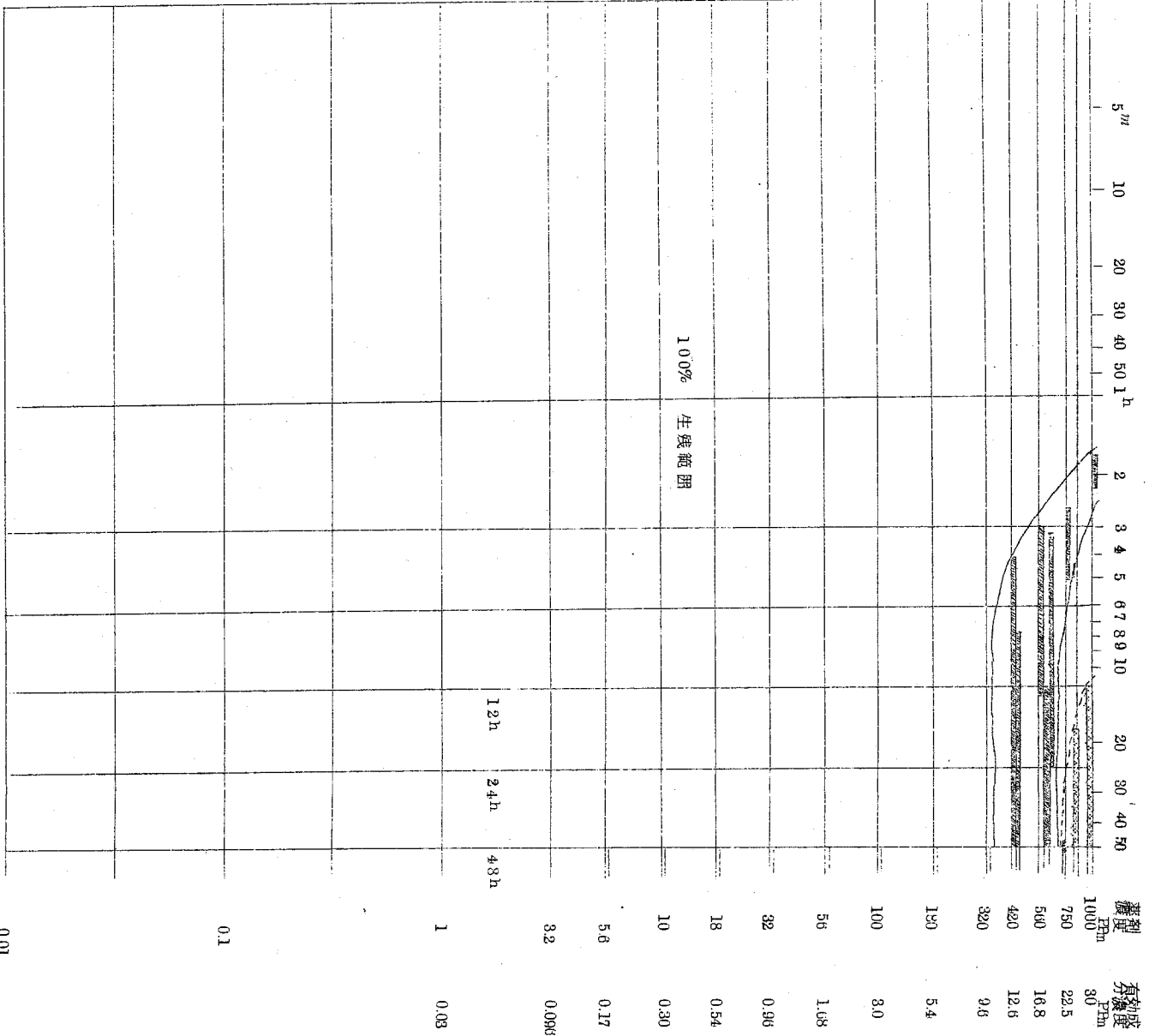
第1表

NO	供試 薬剤	Tetracycline 藥劑	有効成分濃度	青黴素	時間										死	24h %	48h %	平均	最高	最低	平均	氣温			PH	DO		備考	
					1 尾目	2	3	4	5	6	7	8	9	10								最高	最低	最高		最低	開始		終時
1	供試 藥劑	Tetracycline 藥劑	0.0 dieetyl-0-(4(methyl sulfonyl) phenyl) thiophosphat	有効成分	0.39	3.00	8.25	4.10	4.57	5.17	5.45	6.00	6.11	6.24	6.24	18.18	100	100	27.2	27.9	26.7	28.8	27.5	24.0	7.92	7.69	5.33	4.86	NO-2
	濃度	原液	開始時間	1尾目	2	3	4	5	6	7	8	9	10					平均	最高	最低	平均	最高	最低	開始 <td>終時</td> <td>開始</td> <td>終時</td> <td></td>	終時	開始	終時		
	PPM 1000	PPM 30	0.31	1.32	1.35	1.38	1.38	1.38	1.38	1.40	1.45	2.00	2.06	2.12	2.12	100	100	27.6	27.8	27.4	29.5	29.8	28.2	7.75	7.59	4.78	4.02	NO-1	
	75.0	22.5	0.19	2.31	2.52	3.00	3.00	3.00	3.14	3.19	3.31	3.55	4.08	4.51	4.51	100	100	27.4	27.8	27.0	26.3	27.5	25.8	7.90	7.81	5.38	4.94	NO-2	
	75.0	22.5	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.16	3.18	4.00	4.00	4.00	100	100	27.6	27.6	27.6	29.3	30.0	29.0	7.82	7.53	5.06	4.93	NO-7		
	平均														98	98	27.4	27.6	27.1	26.4	30.0	28.0	7.81	7.55	5.28	4.68	NO-7		
	42.0	12.6	2.25	7.44	10.16	10.33	11.22	14.05	27.00						50	(60)	27.0	27.8	26.4	26.0	29.8	28.8	7.92	7.48	5.32	4.24	NO-2		
	42.0	12.6	4.00	4.00	5.00	8.00	12.00	16.00							50	(50)	27.3	27.6	27.1	26.6	30.0	28.4	7.86	7.50	7.40	4.38	NO-7		
	平均														50	55	27.4	27.6	27.1	26.6	30.0	28.3	7.80	7.42	5.26	4.01	NO-7		
	32.0	9.6	5.00												0	(0)	27.0	27.7	26.4	26.0	29.8	23.8	7.93	7.32	5.40	3.16	NO-2		
	32.0	9.6	4.00												0	(0)	27.1	27.4	26.6	25.0	28.4	22.5	7.90	7.20	4.76	2.58	NO-6		
	82.0	9.6	5.00												0	(0)	27.4	27.6	27.1	26.6	30.0	23.3	7.80	7.42	5.26	4.01	NO-7		
	平均														0	0	27.4	27.6	27.1	26.6	30.0	23.3	7.80	7.42	5.26	4.01	NO-7		
	18.0	5.4	6.00												0	0	27.1	27.5	26.6	25.0	28.4	22.5	7.99	7.20	4.74	2.64	NO-6		
	10.0	3.0	6.00												0	0	27.1	27.5	26.7	25.0	28.4	22.5	7.99	7.15	4.77	2.61	NO-6		
	5.6	1.68	8.00												0	0	27.1	27.6	26.7	25.0	28.4	22.5	7.99	7.20	5.18	2.66	NO-6		
	3.2	0.96													0	0	27.1	27.5	26.7	25.0	28.4	22.5	7.95	7.05	4.42	2.08	NO-6		
	1.8	0.54													0	0	27.1	27.6	26.8	25.0	28.4	22.5	7.95	7.10	4.87	1.79	NO-6		
	1.0	0.30													0	0	27.2	27.6	26.8	25.0	28.4	22.5	7.90	7.05	5.30	2.27	NO-6		
	5.6	0.17													0	0	27.3	27.6	26.8	25.0	28.4	22.5	7.90	7.18	5.29	2.48	NO-6		
	Control	0.00													0	0	27.0	27.8	26.6	26.0	29.8	23.8	7.82	7.22	5.45	2.93	NO-2		
	NO-6	0.00													0	0	27.8	27.6	26.9	25.0	28.4	22.5	7.87	7.12	5.02	2.48	NO-6		
	NO-7	0.00													0	0	27.4	27.8	27.2	26.6	30.0	23.0	7.70	7.35	5.39	3.31	NO-7		

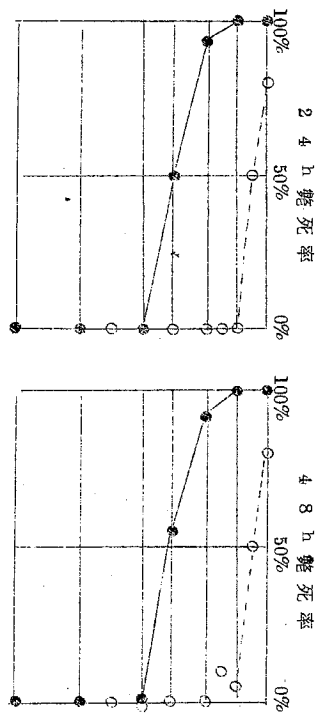
第2表

NO	供試 薬劑	T erracour P 粒劑 7日後の残効性	有効成分 0.0-diethyl-O-(4-methyl sulfi- nyl)phenyl) thio phosphat 3%	7日後の残効性											供試 生物	コイ Cypri nus carpio L.	全長 5.01cm < 6.2cm	体重 1.81g < 3.3g	PH	D O	時間	備考										
				死亡時間																			死亡率		水温		水温		PH		D O	
				1尾目	2	3	4	5	6	7	8	9	10	24h									48h	平均	最高	最低	平均	最高	最低	開始	終止	開始
薬劑濃度	原液	PPM	PPM	開始時間	1尾目	2	3	4	5	6	7	8	9	10	24h	48h	平均	最高	最低	平均	最高	最低	開始	終止	開始	終止						
1000	30	3.00	3.00	20.00	12.00	12.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	80	80	26.8	27.2	25.4	23.7	25.2	20.5	7.88	7.66	4.96	3.63			実験NO-2			
870	26.1	3.00	3.00	12.00	16.00	16.00	16.00	16.00	20.00	—	—	—	—	—	50	50	26.7	27.2	24.2	23.7	25.2	20.5	7.95	7.57	4.77	3.67			NO-2			
750	22.5	12.00	12.00	48.00											0	(10)	26.7	27.2	24.8	23.7	25.2	20.5	7.80	7.34	5.18	3.05			NO-2			
750	22.5	—	—	—											0	(0)	27.4	28.0	27.1	27.6	30.0	23.0	7.99	7.22	4.87	2.64			NO-1			
平均		—	—	—											0	5																
650	19.5	20.00	20.00	44.00											0	10	26.7	27.1	24.9	23.7	25.2	20.5	7.80	7.34	3.15	3.13			NO-2			
560	16.8	—	—	—											0	(0)	26.8	27.2	25.2	23.7	25.2	20.5	7.80	7.38	4.87	3.03			NO-2			
560	16.8	—	—	—											0	(0)	27.3	28.0	27.0	27.6	30.0	23.0	7.90	7.30	5.00	3.31			NO-1			
平均		—	—	—											0	0																
420	12.6	—	—	—											0	0	27.4	28.0	27.0	27.6	30.0	23.0	7.89	7.30	5.07	3.21			NO-1			
320	9.6	—	—	—											0	0	27.4	27.9	27.1	27.6	30.0	23.0	7.90	7.32	5.17	3.36			NO-1			
240	7.2	—	—	—											0	0	27.4	27.9	27.0	27.6	30.0	23.0	7.82	7.32	5.25	3.37			NO-1			
Control	0.0	—	—	—											0	0	26.8	27.2	24.8	23.7	25.2	20.5	7.80	7.38	5.34	2.78			NO-2			

供試薬剤濃度



→ 実験時間
第1図 Terracur P 粒剤のコイ稚魚に及ぼす毒性

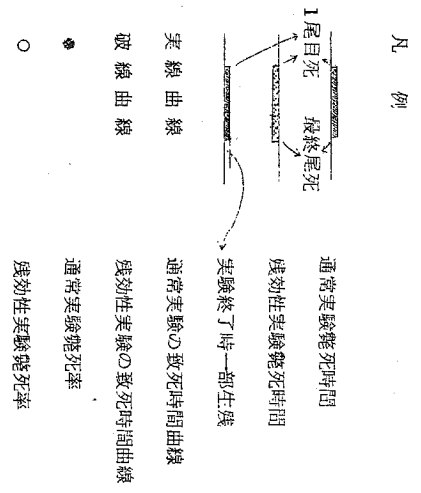


通常実験 (有効成分 Ppm)

時間	T _{1/2m}	100% 生残限界	100% 致死限界	生残・致死中央値
24h	12.6	9.6	22.5	14.7
48h	12.2	9.6	22.5	14.7

残効性実験

時間	T _{1/2m}	100% 生残限界	100% 致死限界	生残・致死中央値
24h	26.1	22.5	>30.0	>25.9
48h	26.1	16.8	>30.0	>22.4



本実験では恒温水槽を用いたので水温は比較的一定に保たれている。

設定水温は従来の試験と同じく農林省告示²⁾に従い、27°Cとしたが、実験開始時は、供試水道水温の高低に影響されて、第1, 2表最高最低水温に見られる通り、24.2°C~28.0°Cの差があるが、実験開始後、1~2時間経過すれば、ほぼ所定の温度に近くなった。

従って、数時間以上実験が継続した試験区では、平均水温26.7°C~27.4°Cとなっている。

通常試験、残効性試験を通じての平均水温の平均値は27.15°Cである。

ハ) 溶存酸素量

いづれの試験区においても、実験開始時の4~5 cc/lの値から、終了時は顕著に減少している。しかし、本実験では先にのべた様に、供試魚体重/供試水量の割合が充分小さいので、酸素の欠乏が供試魚に致死的影响を与えると思われる様な試験区は見出されない。

実験時間中 A e r a t i o n は行わなかったが、この位の試験条件では、酸素補給は必要でないと思われる。

ニ) P H

P Hは全体を通じて7.05~7.99の範囲にあり、実験開始時高く、終了時はいづれもかなり低下している傾向が顕著である。これは供試魚の呼吸の結果呼出されたCO₂が、供試水の緩衝能との関連において、P Hを低下せしめるのが主因と目される。P Hが1前後異なることは、水素イオン濃度としては10倍の増減につながるもので、無視し得ない水質変化であるが、最低値も尙中性を保っているから、一般的には正常といえる。

又各種の毒物において、その毒性が水のP Hとの函数として表れて来る場合の多いことが指摘されているが、本薬剤の場合について、これらの点は不明であり、従って、これらの実験において測定された値が、本薬剤の毒性の現れ方にどの様な影響を及ぼすか細い点は不明である。

Terracur P 粒剤自体のP Hは1/1000 稀釈(1000 P P m) 試験区で7.75でそれ程強い影響は認められない。

3) 実験結果に表れた毒性に関する検討

イ) 斃死の経過及び特徴

斃死に至る経過は、遊泳力が衰え、次いで体の平衡が失われて傾斜・横臥・仰臥の状態泳ぐ。そのまま徐々に弱って致死する。苦悶中及び致死時浮上するものが多い。苦悶してから致死までの時間は比較的短い。著しい狂奔は認められない。

致死時外観的に特別の所見は認められない。

ロ) 毒性の特異性

本薬剤のコイ稚魚に対する毒性が、濃度と浸漬時間との関連の中で、どの様に表れて来るかを第一図に従って検討してみる。本薬剤は、魚毒性が弱いことと、薬剤中の有効成分量が3%と少ないことが相俟って、実験濃度の最高濃度区及びそれに近い数区にしか薬剤の毒性による致死が現れていない。従って、致死時間曲線は、僅かしか図中に表れていないが、それから判断すると、曲線の形は、薬液濃度が低くなるにつれて順次致死時間も長くなり、或る濃度に到って毒性は急激に消失するという、最も典型的な型に属すると思われる。

曲線の変曲点は濃度では12~16PPm（有効成分）前後の所にあり、致死時間では10時間以前の所に現れている。従って本薬剤の場合、実験時間は48時間で一応充分と考えられる。

又、各経過時間における100%生残濃度と100%致死濃度との巾は比較的狭い。

これら、致死時間曲線に表れた特徴は、本薬剤の毒性を、TLmなどで評価し、かつこれをもとに生物学的安全濃度などを算出しても大きな誤りを犯さないだろうことを示すものの様に思われる。

残効性試験の場合は、毒性が更に弱まっているため、最高濃度区でも、100%致死限界が表れず、致死時間曲線は一部しか図に表れてこないもので、詳細な検討はできないが、ほぼ主な傾向は、通常試験のそれと類似するものと見做される。

ハ) 毒性の評価

前項に指摘した様な諸点から、本薬剤の場合、TLmは、良い毒性の指標になり得よう。各試験区の死亡率から第1図の如くにして24h及び48hのTLm等を求めると、第3表のとおりである。

ここには、第1表、第2表に示した様に、何回かの実験の結果が重複、総括されているが、その整理のしかたについて述べると、ここでは重複した濃度の死亡率はすべて平均

第3表

単位は有効成分PPm

供試 薬剤	試験 の種類	24h				48h			
		TLm	100% 生残限界	100% 致死限界	中央値	TLm	100% 生残限界	100% 致死限界	中央値
Terra cur P 粒剤	通常	12.6	9.6	22.5	14.7	12.2	9.6	22.5	14.7
	残効性	26.1	22.5	>30.0	>25.9	26.1	16.8	>30.0	>22.4

値を用いた。従って採用、記載した数回の実験がそれらをすべて併せた一つの大きい実験と見做されているわけである。実験の回数を重ねることは、ここでは主に供試魚数を増し、死亡率の「重み」を増す意味で実験結果に關与している。勿論、これら数回の実験を、それぞれ全く別個のものとして、個々に整理した上で総合する方法も考えられるが、理論的にも計算上からも問題点がある様に思う。

いずれにしても、ここに得られた数値から見ると本薬剤の毒性は他の多くの農薬に比し、弱い部類に屬するものと見なされる。

ニ) 毒性の経時変化

残効性試験結果では、本薬剤は1/1000水稀釈(有効成分30PPm)7日間戸外放置の条件で、毒性はかなり弱くなる傾向が認められ、その程度をTLmで比較すると、48TLmが通常試験12.2PPm残効性の場合26.1PPm(いずれも有効成分)と、2倍以上の差となっている。

この値の差の有意性についてみると、第1図に認められる様に本薬剤の毒性の特異性から、かなり明瞭に毒性が減少するものと見なし得る。

ホ) 安全濃度

一般に $48hTLm \times 0.1$ の式で得られた値をもって安全濃度と見做している。

本薬剤の場合には毒性の特異性の項に述べた諸点を考慮すると、上記の式を適用できると思われる。

よって、 $12.2PPm \times 0.1 = 1.22PPm$ が一応、安全濃度と見做される。

ヘ) 使用量と毒性との関係

本薬剤の使用量は $3kg/10a$ である。よって有効成分としては $90g/10a$ である。実際使用上問題になると思われる毒性と使用量の関係を農林省告示²⁾別紙(1)の($48hTLmPPm$)/($10a$ 当り使用量 kg)から求めると、以下のとおりである。

$$12.2/0.09 = 135.6 \quad (\text{TerraourP 粒剤})$$

$$0.2/0.75 = 0.27 \quad (\text{PCP 剤})$$

これらの数値は、本薬剤が実際使用上水産生物に被害を及ぼす可能性が少い、即ち安全率が大きいことを示している。

ちなみに本薬剤が水稻に使用される場合、水田に水が $3cm$ の深さにあったとして $10a$ では $1000m^2 \times 0.03m = 30m^3$ の水量となり、 $90g/30m^3 = 3PPm$ 前後となる。これは、そのままでもコイ稚魚を致死せしめる濃度よりかなり低い濃度である。

これらを要するに本薬剤が水田に所定量使用されても、その水田内に於てもコイ稚魚が致死する程の毒性は現わさないと考えられ、これが流出しても、当然稀釈されるから、自然水域で被害を及ぼす可能性は小さいものといえよう。

N 要 約

当水試では、新農業用有機殺虫剤 Terra cur P 粒剤の魚毒性を検討することとし、昭和42年8月から9月にかけて、コイ稚魚を供試魚とする止水式48時間急性毒生物試験を実施した。その結果の概要は以下のとおりである。

1) Terra cur P 粒剤のコイ稚魚に及ぼす毒性

単位 有効成分濃度 PPM

薬 剤	試 験 の 種 類	4 8 h				種 類	水 温 ℃	供 試 魚		備 考
		TLm	100% 生 残 界 限	100% 致 死 界 限	中央値			全 長 cm	体 重 g	
Terra cur P 粒 剤	通 常	12.6	9.6	22.5	14.7	殺虫剤	26.7 ~27.4	5.17	2.04	コイ、止水式
	残効性	26.1	22.5	>30.0	>25.9	"	"	5.01	1.81	"
DEH 乳	通 常	0.10 ~0.18				C系 殺虫剤	13~17	7.4	-	"
" 粉	"	1 ~5.6				"	13~17	7.4	-	"
γ-BHC 乳	"	0.26				"	25.1	3.9	-	"
" 粉	"	1.2				"	25.0	4.0	-	"
パラチ オン 乳	"	2.8				P系 殺虫剤	25.4	4.0	-	"
" 粉	"	2.9				"	25.4	3.7	-	"

- 2) 斃死に到る経過及び致死魚に特別の特徴は認められない。
- 3) 毒性の表れ方を致死時間と濃度との関連においてみると、毒性曲線は典型的な形となる。変曲点(毒性の消失点)も早い時間内に表れ、100%生残と100%致死限界の濃度巾も小さい。これらのことは、本薬剤の毒性の評価、安全濃度の検討などを、容易且つ確実にしているものといえる。
- 4) 残効性試験結果から、1/1000 水稀釈、7日間戸外放置の条件で、本薬剤のコイ稚魚に対する毒性はかなり弱くなることが判明した。
- 5) 本薬剤の場合、48hTLm×0.1で安全濃度を求めて良いと考えられ、その値は12.2 PPM となる。
- 6) 毒性と使用量の関係では、 $(48hTLmPPM) / (10a 当使用量Kg) = 12.2 / 0.09 = 135.6$ となり、安全率が大きいことを示している。

- 7) 水田に所定量が使用されて1~3cm水深の水に均一に溶解したとしても、3~9PPmであり、コイ稚魚を斃死せしめる濃度には達しない。
- 8) 総じて、これらコイ稚魚を供試魚とした試験結果に関する限りでは、本薬剤の魚毒性は弱いものといえる。

V 参 考 文 献

- 1) Doudoroff et al 町田訳：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), P 1-23, 1955.
- 2) 農林省告示 第553号 別紙(1)及び(2), 1963.
- 3) 松江吉行編：水質汚濁調査指針, 厚生閣, 東京 1961.
- 4) 板沢靖夫・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.

