

# 水産生物の斃死現象に関する研究 — XII

## 新農薬 Lannate 水溶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

前報に引続き、新農業用有機殺虫剤 Lannate 水溶剤について、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。本薬剤は、米国デュポン社製の有機硫黄剤で、水稻のメイチュウ、ウンカ、ヨコバイ、或いはそさい類の虫害、線虫などに対する効果が検討されている。

実験の目標、方法等の主な点はすべて前報の通りである。

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、筆者らの他に、東京水産大学生、本西晃、深谷三郎両氏に労を煩わした。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 T L m を求めること。
- ロ) 1000 倍水希釈一週間経過後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) Lannate 水溶剤 止水式 48 時間通常生物試験
- ロ) " 止水式 48 時間残効生試験

残効性試験は、製剤を 1/1000 に水に希釈し、これを、ガラス水槽に入れて、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、残効性試験とはいうものの、この結果の中には、実際の圃場における土壌の作用は全く含まれていない。

#### 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

Lannate 水溶剤 有効成分 90%

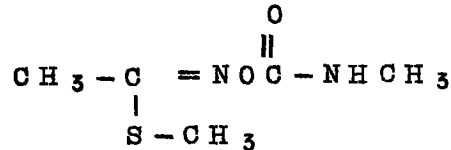
丸和物産株式会社から提供された供試品

原体

Chemical Name : S-methyl N-(methyl carbamoyl) oxythioacetimidate.

(methyl O-(methyl carbamyl)thiolacetoxy)droxamate

構造式 :



薬液調整の際の希釈はすべてW/Vとした。

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の中から撰別取上げ、48時間餌止め蓄養後供試した。

区分	全長			体重			備考
	平均	最高	最低	平均	最高	最低	
通常試験	5.28cm	6.7cm	3.9cm	2.21g	4.2g	1.0g	
残効性試験	5.26	6.8	3.6	2.32	4.9	0.9	

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 各試験容器当り50ℓとした。
- 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。恒温水槽水中に試験容器10ヶを並置し恒温水槽水を調節することにより、間接的に試験容器内水温を調節する様にした。
- ニ) 酸素の補給 実験中酸素補給は行わなかった。
- ホ) 供試薬液の交換 実験中供試薬液の交換は行わなかった。

## 8) 稀釈水

本実験に用いた稀釈水はすべて、びわ湖から簡易戸過揚水した当水試試験用水道水である。塩素処理は行われておらず、水質的には清浄でかつ常時比較的安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とおりである。

S 42. 9月20日分析

濁度	水温	D.O cc/l	%	PH	ER	IL	MO アルカリ度	PP 酸度
なし	23.2℃	5.67	98.6	8.09	—	—	ppm 29.2	ppm 0.0

C.O.D	I <sub>2</sub> 消費量	Ca	Fe	Cl	SiO <sub>2</sub> -Si	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N
ppm 0.7	ppm 0.0	ppm 10.20	ppm 0.0	ppm 1.5	ppm 0.83	ppm 0.00	ppm 0.000	ppm 0.000

PO <sub>4</sub> -P
0.000

アルカリ度・酸度はCaCO<sub>3</sub>換算 ppm

D.Oはウインクラー法、PHは日立・堀場PHメーター(M-5型)

C.O.Dは酸性KMnO<sub>4</sub>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、かつ刺激(ガラス棒で軽くふれる。試験容器壁を軽くたたいて振動を与える等)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

苦悶状態の判定は、Controlに比し、供試魚の内1尾でも何らかの明らかな異常行動を連続的にとり始めた時をもって、苦悶開始とみなした。

## 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6回残効性試験について2回計8回の48時間実験を行った。しかし、実験中、断水による失敗や供試魚に病気が出たための失敗なども起

た。これらの実験の中から、薬物以外の影響による致死があったと考えられる実験は除き、薬剤の毒性を正しく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	Lannate	水溶剤	通常実験結果総括表
第2表	Lannate	水溶剤	残効性実験結果総括表
第1図	Lannate	水溶剤	致死時間曲線と死亡率

なお、表中、重複した濃度は、同一濃度を別の実験でくり返し実験しているものであり、それらの濃度の死亡率は括弧で示した。又表中に記入した水温、気温は、各実験の開始時、4h、8h、12h、16、20、24、28、32、36、40、44及び48h後の測定値を基としている。

## 2) 実験条件に関する検討

本実験の実験条件について、重要と思われる点について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、時に実験結果に大きく影響する可能性のある重要な実験条件の一つである。一般には、供試薬液1ℓ当り、供試魚体重は1g以下にすべきだとされている。

當場では従来からこの割合を重視し、できるだけ余裕ある設計を組む様にして居り、本実験でも、通常実験の場合  $22.1g/50ℓ=0.44g/ℓ$ 、残効性実験の場合、 $23.2g/50ℓ=0.46g/ℓ$  となっている。

これは1つには、供試魚量に対して薬液量が少いと、供試薬物の絶対量が不足して、薬物の種類によっては、そのため大きい実験誤差を招くおそれがあるので、この懸念を少なくするためであり、更に、相対的水量の不足した環境に魚類を飼育することは、薬物の影響とは別に、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、48h餌止め蓄養後のコイ稚魚でも、供試後試験容器内で生活代謝を行っており、容器内水質を変化させるものである。それらの主な物は、 $O_2$ の減少、 $CO_2$ の増加、PHの低下、 $NH_3$ の増加などで、それだけで供試魚の生活に対する悪環境となり、その程度は同一時間内では、供試水量と逆比例するものである。従って、この様な実験を止水式で行う場合には、可能な限り、供試水量を多くすることが望ましいと考えられる。本実験の程度の条件に設定しても後述の様に $O_2$ 、PHなどかなり大きく変化していることは、留意すべきであろう。

### ロ) 水温

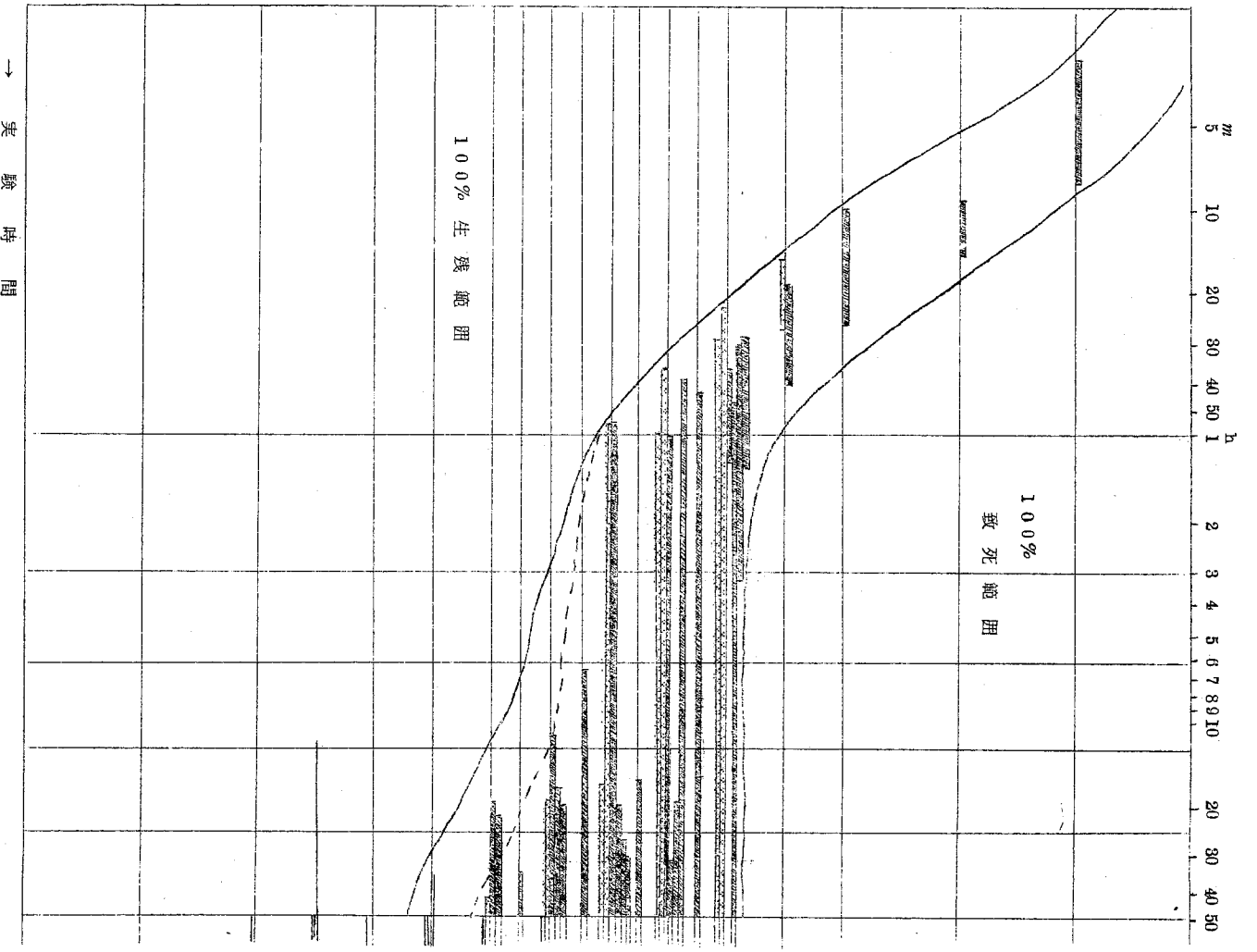
水温も、実験結果に直接大きく影響を及ぼす重要な実験条件で、一般に水温が高い

第1表

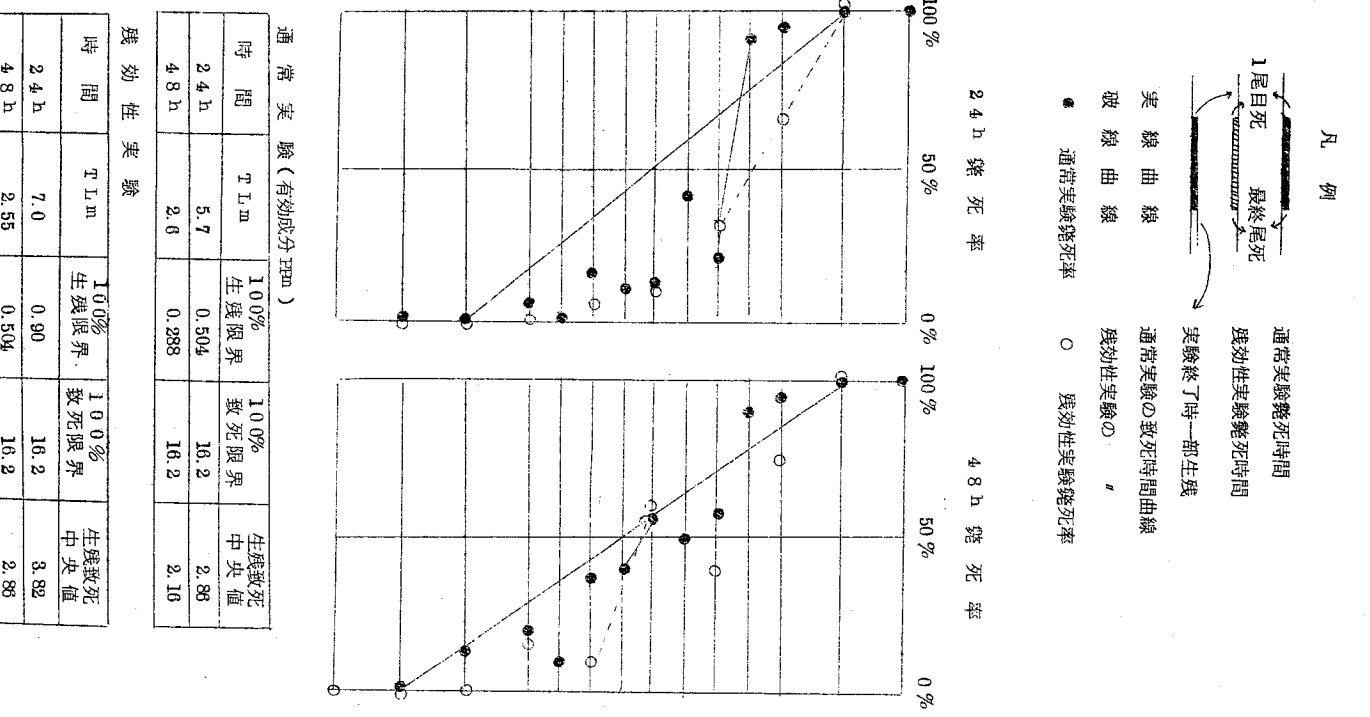
No 1	供試 薬剤	Lanato 水溶液	有効成分總量	苦悶期 h m	變 死 時 間										供試 生物	種 魚 Cyprinus carpio L.	全長 cm	平均 2.21g	體重 4.22g	1 試驗區 10尾/50g	實 驗 時 間	備 考																													
					1 屍目	2	3	4	5	6	7	8	9	10									24h %	48h %	平均	最高	最低	平均	最高	最低	P H	開始時	終時	開始時	終時																
PPM 1000 900 820 288	有効成分總量	苦悶期 h m	1 屍目	2	3	4	5	6	7	8	9	10	24h %	48h %	平均	最高	最低	平均	最高	最低	P H <td rowspan="10">開始時</td> <td rowspan="10">終時</td> <td rowspan="10">開始時</td> <td rowspan="10">終時</td> <td rowspan="10">備 考</td>	開始時	終時	開始時	終時	備 考																									
																											0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	100	100	26.7	26.7	26.7	28.4	28.5	28.2	7.60	7.70	2.32	2.75	NO-1
																											0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	100	100	28.1	28.1	28.1	28.6	28.6	28.6	7.71	7.70	3.65	2.74	NO-1
																											0.01	0.09	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12	0.12	0.13	100	100	27.1	27.2	27.0	28.9	28.9	28.9	7.78	7.76	4.02	2.95	NO-1
																											0.01	0.10	0.12	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.16	0.17	0.24	0.24	100	100	27.1	27.1	27.0	29.0	29.0	29.0	7.72	7.72	4.36	4.86	NO-1
																											0.08	0.22	0.27	0.29	0.32	0.38	0.38	0.38	0.41	0.41	0.41	0.41	100	100	27.2	27.2	27.2	27.9	27.9	27.8	7.71	7.69	4.74	4.74	NO-2
																											0.05	0.18	0.20	0.23	0.26	0.27	0.28	0.28	0.30	0.30	0.34	0.34	100	100	27.1	27.1	27.0	26.5	26.6	26.4	7.60	7.62	4.87	4.51	NO-6
																											0.11	0.35	0.40	0.40	0.44	0.48	0.50	0.52	0.54	0.55	1.05	1.05	100	100	27.2	27.3	27.2	28.1	28.2	27.8	7.66	7.65	4.93	4.53	NO-2
																											0.08	0.44	0.52	0.55	0.57	1.00	1.14	1.19	2.00	2.00	3.09	3.09	80	(80)	27.2	27.5	26.8	26.7	28.3	25.2	8.00	7.30	5.86	4.43	NO-4
																											0.03	0.28	0.29	0.31	0.33	0.35	0.37	0.46	0.52	1.20	1.20	1.20	100	(100)	28.1	28.2	28.0	30.1	30.3	29.6	7.50	7.57	5.27	4.90	NO-5
0.05	0.25	0.27	0.32	0.34	0.35	0.36	0.36	0.47	1.00	1.20	1.20	100	(100)	27.1	27.1	27.1	26.3	26.6	26.0	7.75	7.78	5.06	5.15	NO-6																											
0.15	0.41	0.53	0.59	1.00	1.00	1.06	1.25	1.30	1.60	95	95	90	90	26.8	27.3	26.5	26.4	31.0	22.6	7.65	7.70	5.02	4.82	NO-2																											
0.16	1.00	1.48	27.10	28.00	36.10					20	20	20	(50)	26.3	27.4	26.4	26.4	31.0	22.6	7.68	7.49	4.84	3.42	NO-2																											
3.00	30.04	35.40	47.47							0	0	0	(30)	27.3	27.5	26.8	26.7	28.3	25.2	8.00	7.12	4.97	2.42	NO-4																											
0.32	18.00	28.50	32.50	33.30	44.06	44.57	45.48	46.25	46.25	50	50	50	(100)	27.3	28.2	26.9	27.6	30.3	25.2	7.70	7.51	5.41	2.63	NO-5																											
0.07	0.37	0.40	0.40	1.00	1.00					20	20	20	(50)	26.9	27.2	26.7	25.6	28.3	24.3	7.70	7.21	5.05	2.81	NO-6																											
0.27	15.36	16.22	17.44	21.25	32.55					40	40	40	50	26.8	27.2	26.5	26.4	31.0	22.6	7.75	7.32	5.00	3.48	NO-2																											
0.48	29.18	32.10	33.05	40.53	42.55	48.00				0	0	0	(30)	26.8	27.2	26.5	26.4	31.0	22.6	7.92	7.30	5.28	3.09	NO-2																											
4.00	19.06	30.00	40.00	40.00	42.55	48.00				10	10	10	(60)	27.2	27.5	26.8	26.7	28.3	25.2	7.95	7.10	4.63	1.96	NO-4																											
3.00	24.57	25.47	31.05	34.20	35.20	35.20	46.96			0	0	0	(70)	27.3	28.3	26.9	27.6	30.3	25.2	7.70	7.20	5.14	2.90	NO-5																											
0.15	0.55	18.40	20.00	20.15	45.25	46.02				40	40	40	(60)	26.8	27.4	26.5	25.6	28.3	21.3	7.77	7.25	5.18	3.11	NO-6																											
0.49	6.44	26.14	34.10	42.10						12	12	12	55	26.3	27.2	26.6	26.4	31.0	22.6	7.90	7.35	5.02	次	NO-2																											
0.49	11.85	26.14	42.15							10	10	10	40	26.3	27.2	26.6	26.4	31.0	22.6	7.92	7.31	5.45	2.98	NO-2																											
6.00	46.20									0	0	0	(10)	27.2	27.6	26.8	26.7	28.3	25.2	7.86	7.10	4.43	1.75	NO-4																											
2.00	20.00	21.50	34.20	46.40						20	20	20	(40)	27.3	28.3	26.9	27.6	30.3	25.2	7.78	7.08	5.27	2.01	NO-5																											
2.00	16.00	20.12	21.40	36.00	40.00	40.00	46.38			30	30	30	(70)	26.9	27.5	26.6	25.6	28.3	24.3	7.86	7.20	5.22	3.03	NO-6																											
2.30	34.22									15	15	15	37	26.8	27.2	26.5	26.4	31.0	22.6	7.92	7.22	4.59	2.58	NO-2																											
3.00	21.50	38.10	38.10							0	0	0	(0)	27.3	27.5	26.8	26.7	28.3	25.2	7.90	7.10	4.84	1.39	NO-4																											
3.00	18.50	32.00	36.00							10	10	10	(30)	27.4	28.4	27.0	27.6	30.3	25.2	7.80	7.20	5.43	2.48	NO-5																											
8.00	35.20									6	6	6	20	27.3	27.4	26.6	25.6	28.3	24.3	7.80	7.20	4.96	2.72	NO-2																											
0.56	0.504									0	0	0	13	27.3	28.2	27.0	27.6	30.3	25.2	7.80	7.12	5.05	1.87	NO-5																											
0.22	0.288									0	0	0	0	27.3	28.2	27.0	27.6	30.3	25.2	7.80	7.16	4.45	2.03	NO-5																											
Control	0.000									0	0	0	0	27.4	28.1	27.1	27.6	30.3	25.2	7.80	7.19	4.47	2.52	NO-5																											

第2表

N O	供試 薬剤	Lanolate水溶液 水浴 7日間後の残効性	有効成分 Methyl O-(methyl carbamyl) thiol acetoxy pro- kamate 90%	供試 生物	コイ 稚魚 Cyprinus carpio L	全長		平均		PH		D O		実験 時間	備考										
						平均	5.26cm	3.6cm	2.32g	4.9g	10尾/50ℓ	5.0ℓ	4.8h												
薬剤	有効成分濃度	苦悶開始時間	1尾目	2	3	4	5	6	7	8	9	10	24h	48h	平均	最高	最低	開始時	終時	開始時	終時				
18	16.2	0.05	0.11	0.11	0.11	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.24	100%	100%	27.4	27.4	27.4	27.0	27.0	27.0	8.01	8.08	4.23	4.99	実験NO-1
10	9.0	0.03	0.20	0.20	0.26	0.37	0.37	0.37	0.55	2.00	47.15		80	(90)	27.4	27.6	27.2	26.4	29.0	28.0	8.01	7.62	4.01	4.96	NO-1
10	9.0	0.04	0.29	0.34	0.40	0.58	2.00	28.00					50	(60)	27.2	27.4	26.7	27.2	30.1	25.6	7.70	7.20	5.20	2.37	NO-2
平均													65	75	27.2	27.4	26.7	27.2	30.1	25.6	7.70	7.20	5.20	2.37	NO-2
5.6	5.04	0.20	1.00	1.00	1.20	2.00							40	(40)	27.4	27.6	27.2	26.4	29.0	23.0	8.04	7.27	4.59	2.92	NO-1
5.6	5.04	0.12	0.36	0.58	39.45	43.27							20	(40)	27.2	27.6	26.8	27.2	30.1	25.6	7.90	7.01	5.36	次	NO-2
平均													30	40	27.2	27.6	26.8	27.2	30.1	25.6	7.90	7.01	5.36	次	NO-2
3.2	2.88	0.35	16.00	36.00	36.00	40.00	40.00	47.15					10	(60)	27.3	27.6	27.1	26.4	29.0	23.0	8.08	7.25	4.05	次	NO-1
3.2	2.88	0.18	0.55	31.00	32.00	43.27	44.42	45.08					10	(60)	27.2	27.6	26.8	27.2	30.1	25.6	7.90	7.01	5.24	次	NO-2
平均													10	60	27.2	27.6	26.8	27.2	30.1	25.6	7.90	7.01	5.24	次	NO-2
1.8	1.62	1.00											0	(0)	27.4	27.6	27.2	26.4	29.0	23.0	8.01	7.20	4.51	2.37	NO-1
1.8	1.62	0.45	19.31	43.27									10	(20)	27.2	27.6	26.9	27.2	30.1	25.6	7.90	7.03	5.30	次	NO-2
平均													5	10	27.2	27.6	26.9	27.2	30.1	25.6	7.90	7.03	5.30	次	NO-2
1.0	0.90	4.10											0	(0)	27.4	27.6	27.2	26.4	29.0	23.0	8.00	7.30	5.64	2.81	NO-1
1.0	0.90	2.00	42.40	43.27	43.27								0	(30)	27.2	27.6	26.8	27.2	30.1	25.6	7.90	7.02	5.45	次	NO-2
平均													0	15	27.2	27.6	26.8	27.2	30.1	25.6	7.90	7.02	5.45	次	NO-2
0.56	0.504	4.00											0	(0)	27.4	27.6	27.2	26.4	29.0	23.0	8.00	7.29	5.12	2.48	NO-1
0.56	0.504	14.30											0	(0)	27.2	27.5	26.8	27.2	30.1	25.6	7.82	7.03	5.27	次	NO-2
平均													0	0	27.2	27.5	26.8	27.2	30.1	25.6	7.82	7.03	5.27	次	NO-2
0.32	0.288												0	(0)	27.4	27.6	27.2	26.4	29.0	23.0	8.04	7.19	4.00	2.31	NO-1
0.32	0.288												0	(0)	27.4	27.6	27.3	26.4	29.0	23.0	8.04	7.19	4.00	2.31	NO-1
平均													0	0	27.2	27.6	26.9	27.2	30.1	25.6	7.50	7.07	5.06	次	NO-2
0.18	0.162												0	(0)	27.4	27.7	27.3	26.4	29.0	23.0	7.99	7.15	4.65	2.45	NO-1
0.18	0.162												0	(0)	27.2	27.6	26.9	27.2	30.1	25.9	7.90	7.11	5.30	次	NO-2
平均													0	0	27.2	27.6	26.9	27.2	30.1	25.6	7.90	7.01	5.32	次	NO-2
0.10	0.090												0	0	27.2	27.6	26.9	27.2	30.1	25.6	7.90	7.01	5.32	次	NO-2
Control	0.000												0	0	27.5	27.8	27.4	26.4	29.0	23.0	7.89	7.15	5.10	2.28	NO-1
"	0.000												0	0	27.2	27.6	26.9	27.2	30.1	25.6	7.90	7.03	5.33	次	NO-2



薬剤濃度 ppm	有効成分濃度
1000	900
390	288
100	90
32	28.8
18	16.2
10	9.0
7.5	6.75
5.6	5.04
4.2	3.78
3.2	2.88
2.4	2.16
1.8	1.62
1.35	1.215
1.0	0.90
0.56	0.504
0.32	0.288
0.1	0.09
0.01	0.009



通常実験(有効成分 ppm)

時間	TLm	100% 生残限界	100% 致死限界	生残致死中央値
24h	5.7	0.504	16.2	2.88
48h	2.6	0.288	16.2	2.16

残効性実験

時間	TLm	100% 生残限界	100% 致死限界	生残致死中央値
24h	7.0	0.90	16.2	3.82
48h	2.55	0.504	16.2	2.86

第1図 Landmate 水溶剤のコイ稚魚に及ぼす毒性

程毒性も強く表れるものと考えられている。

本実験では、本薬剤の使用時期が高水温時になるものと考えられること、供試魚が温水性であること、試験時期供試魚が高水温下に飼育されていること、従来當場での試験条件、農林省告示<sup>2)</sup> などから、27℃前後に恒温水槽で調節した。

しかし、一連の実験で開始時は稀釈に用いた水道水温の高低に影響されて、最高最低水温はかなりの差が出たが、実験開始後1～2時間すれば、ほぼ所定水温に近づいた。

通常実験の場合	平均水温の平均	27.15℃	(26.4～28.4℃)
残効性実験の場合	"	27.3℃	(26.7～27.8℃)

#### ハ) 溶存酸素量

第1表、第2表に示した様に、いずれの試験区においても、実験開始時の高い溶存量が終了時はかなり顕著に減少している。

しかし、測定された範囲の数値では、少くとも、酸素量の不足だけで供試コイ稚魚が致死する様な値には達していない。実験時間中、酸素補給はしていないが、この位の条件では、その必要はないものと思われ、むしろ薬剤によって、Aerationなどで、濃度変化を起したりすることも考えられるから、しない方が良いと思われる。

#### ニ) PH

全試験区を通じて7.01～8.08の間にあり、開始時高く、終了時低くなる。これは、先にも記した様に供試魚の呼吸の結果増加したCO<sub>2</sub>が、供試水の緩衝能との関連の中でPHを低下させる様に働いた結果である。PHが1異なることは、水素イオン濃度は10倍の差につながるもので、水質変化としては無視し得ないものであるが、最低値でもなお中性を保っているから、一般的な見方からすると異常はないと見做される。

又、各種の薬物において、その毒性が水のPHとの函数として表れてくる場合が屢々見出されている。しかし、本薬剤の場合にはこれらの点は未詳であり、従って、本実験で測定されたPHが、その意味で毒性の現れ方にどの様に影響するか不明である。

Lannate 水溶剤自体は、1000PPm(有効成分900PPm)でも供試水のPHに大きな影響を及ぼしていない。

### 8) 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、比較的早い時間に狂奔し、以後沈降横臥する。ショックを与えると同横臥のまま泳ごうとするが、尾部のけいれんに終ってよく泳げない。その状態がかなり長く、大方は沈降横臥のまま致死する。

致死魚は、特別の外観的異常はないが、死寸前の状態で背鰭後方から骨が曲がった様な形になるものが認められ、且つ、その部分の体色がやや黒化したものがかかなり認められた。



ロ) 毒性の特徴

本薬剤のコイ稚魚に対する致死毒性が、濃度と致死時間との関連の中で、どの様に表れて来るかを第1図の致死時間曲線(毒性曲線)によって検討してみる。

最高濃度区有効成分900PPmでは供試魚は極めて短時間で致死して居る。時間的に極めて速やかに魚体に影響しうる性質をもつものといえる。

毒性曲線の形からいえば、かなり不規則でかつ100%生残と100%致死限界との巾が大きい。(即ち部分的致死濃度の範囲が大きい)

このような形の毒性曲線の場合、48hの実験時間内で得られた結果から毒性を評価し、これをもとに種々検討することには、多くの不確実性が入って来るものと思わなければならない。

即ち、第1図で、48h附近の毒性曲線の巾(部分的致死範囲の巾)が著しく大きいことは、毒性を一つの指標値で代表させることを困難にし、かつその意味を不確実にする。又この巾の大きいことは、得られるTLmなどが、供試魚の抽出誤差、魚の状態、実験条件その他の不確定要素で変動する可能性の大きいことを示している。

更に、48h附近で曲線の下線(1尾目致死時間曲線)がかなりの勾配をなしていることは、実験内では0.50<sup>4</sup>PPm(有効成分)以下の濃度では致死しないけれども、実験時間が48hを超えると、更に低い濃度でも致死するものが出てくるであろうことを当然示唆していると考えられ、かつその傾向がどの位続くか等も全くわからないから、安全濃度の推定なども困難となる。

このような理由で本薬剤の毒性の評価は充分慎重に行われなければならないと思料される。

ハ) 毒性の評価

以上の点を考慮しながら、得られた48h内の実験結果から、TLm等毒性の指標値を求めると第3表のとおりである。

(第1図参照)

第3表

単位は有効成分 PPm

薬 剤	試 験 の 区 分	24h				48h			
		TLm	100% 生残限界	100% 致死限界	生残致死 中央値	TLm	100% 生残限界	100% 致死限界	生残致死 中央値
Lan- nate	通 常	5.7	0.50 <sup>4</sup>	162	286	2.6	0.288	162	216
水溶剤	残効性	7.0	0.90	162	382	2.5 <sup>5</sup>	0.504	162	286

本薬剤の場合、所定の法<sup>1)</sup> <sup>2)</sup> で得られる T L m だけで毒性を評価するのは危険で、毒性の現れ方を全体的に把握する必要があり、特に 48 h において 100% 生残限界がどの程度であるかの点と、100% 生残と致死の限界濃度の巾は欠かせないものと思われる。なおここで同一の濃度域を数回の実験で繰り返し実験しているが、その整理のしかたについてふれると、重複した濃度の死亡率はすべて平均値を採用している。従って異った数回の実験をすべが包含する一つの大きな実験と見做して整理した。よって実験数を多くすることは供試魚数を増加し、供試魚の母集団からの抽出における不可避の偏りを小さくし、死亡率の「重み」を増す意味で実験結果に参与しているが、一方重複していない濃度における死亡率との間に「重み」の違いが起っている。しかし、実際上は、第 1 図のとおりそれ程大きい矛盾は起っていない。

勿論、数回の実験をそれぞれ別個のものとして整理する方法も考えられるが、その様にした場合には T L m の意味づけや計算方法などに問題が残ると思われるので、ここではとらなかった。

## ニ) 毒性の経時変化

本薬剤を 1/1000 水希釈、1 週間戸外放置してから試験した残効性試験の結果では、毒性にはほとんど変化が表れていない。(第 1 表 第 2 表 第 1 図参照)

この程度の処理では、毒性は変化しないものと見做し得よう。

## ホ) 安全濃度

一般に安全濃度は 48 h T L m  $\times$  0.1 の式をもって算出された値が採用されているが、本薬剤の場合には、ロ) 項に指摘した様な理由によって、この式を適用して求めることはかなり危険を伴うことなので、ここでは安全濃度を求めることは控えたい。

勿論 48 h T L m  $\times$  0.1 即ち 0.26 P P m なる値は直ちに出て来るが、第 1 図に照して、これが本薬剤の安全な濃度だとはとてもいえず、外に適当な算出の基礎も現状では知られていないからである。

## ヘ) 毒性と使用量などの関係について

本薬剤はまだ使用法、量など研究の段階であるが一応仮に水に 1/1000~1/2000 希釈、100 l/10 a 散布とすると、90 g/10 a~45 g/10 a となる。この値をもとに農林省告示第 553 号別紙(1)の(48 h T L m P P m)/(10 a 当り使用量 K g) の値を求めると、

$$2.6/0.045 \sim 0.09 = 29 \sim 58 \quad (\text{Lannate 水溶剤})$$

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

となる。

この数値では一見、安全率が大きい様に見られるが、先にも繰り返し述べた如き、本薬剤の毒性の特徴をも考慮すべきであろう。

## N 要 約

当水試では、農薬としての用途が有望視されている有機殺虫剤 Lannate 水溶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) Lannate水溶剤のコイ稚魚に及ぼす毒性

単位は有効成分濃度 PPM

薬 剤	試 験 の 種 類	48h				薬 剤 の 種 類	水 温 ℃	供 試 魚		備 考
		TLm	100% 生残限界	100% 致死限界	中央値			全長 cm	体重 g	
Lannate	通常	2.6	0.28	16.2	21.6	殺虫剤	27.1	5.28	2.21	コイ、止水式
水溶剤	残効性	2.5	0.50	16.2	28.6	"	27.3	5.26	2.32	"
DDT	通常	0.10 ~0.18				C系 殺虫剤	18 ~17	7.4		"
"	粉	1~5.6				"	18 ~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) 致死に至る経過及び致死魚の外観では、本薬剤は、高濃度区で極めて短時間で供試魚を致死せしめ、TLm附近の濃度では苦悶時間が長い。致死魚には格別の特徴は表れない。
- 3) 致死の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、毒性曲線の形は不規則でかつ、部分的致死の濃度範囲が広く、48時間附近でもかなりの傾斜があるなどの特徴が認められる。これらの特徴はTLmによる毒性の評価及びこれをもととした安全濃度等の検討などにある危険性をもたらすから、毒性の総合的把握に留意しなければならない。
- 4) 残効性試験結果では、1/1000水希釈、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殆んど変化しない。
- 5) 本薬剤の場合、これだけの試験結果の中から妥当な安全濃度を推定することは困難である。
- 6) 本薬剤の使用量は未詳であるが、一応仮に標準に準じて1/1000~1/2000希釈、

100 $\mu$ /10a 散布として、(48hTLm)/(10a当使用量Kg)の比を算出すると29~58なる値が得られ、その限りでは安全率はかなり大きくなる。しかし、3)項に指摘した点及び0.5PPmでも致死するものがある点などにも留意すべきだと思われる。

7) 総じて、コイ稚魚を対象とした本実験の範囲内で、得られたTLmを中心に本薬剤の毒性を評価すれば、他の既出農薬に比し、毒性は弱いものといえるが、同時に、TLmより遙かに低い濃度でも供試魚を致死せしめること及び、実験時間を延長すれば更に低濃度でも致死毒性を現わす可能性のあること等の特徴にも留意すべきものと思料される。

## 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), P1-23, 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.
- 5) デュボン社: Lannate insecticide, プリント, 1967.

