

水産生物の斃死現象に関する研究——VIII

除草剤 MCPCA・FW-925 および DBN の コイ に 及 ぼ す 毒 性

箕田 冠一 ・ 村長 義雄 ・ 吉原 利雄

I 緒 言

近時農業の省力化の一つの方向として除草剤 PCP による水田の除草が目覚ましく普及したが、周知のように本薬剤はかなり強い毒性をもち、これがため、本県においても多くの水産被害を誘発して問題となった。

しかし乍ら、農業の近代化の一環として、薬剤による除草と云う方向が避け難いものとするならば、次の段階として当然、除草効果において劣らず、人畜、水産物等に悪影響のない、PCP に代るべき薬剤の開発が待望されることとなる。既にこのような意図に沿った各種の除草剤が開発されつつあり、それらのいくつかは、かなり有望視されて、今後の大量使用が予想されている。

こゝには、諸般の事情から最も近い将来本県で使用される可能性の強い、標記の 3 薬剤についてその水産生物に及ぼす毒性を評価する生物試験を行なった結果を簡単に述べ参考に供したい。

なお、本実験も、本研究 VII と同様、昭和 37 年度に行なわれているが、暫定的な中間報告のみで、今まで発表の機会がなかったので、こゝに取まとめて報告する次第である。

II 方法及び材料

1) 目 標

実験の目標は、生物学的定量法¹⁾によってこれら薬剤の水産生物に対する毒性を評価し、圃場を使用する際の危険性などについて検討の資をうる。

2) 方法の概要

方法はおゝむねこの種の場合に一般的な Douderoff 外の方法¹⁾に準拠した。なお実験の時期が、低水温時に亘ったので、夏期高水温時での毒性を知るため、補足的に電気恒温水槽で高温として小規模な試験をも並行実施し、併せて検討することとした。

3) 試験期日及び場所

昭和 37 年 10 月—12 月。彦根市松原町、滋賀県水産試験場内・生物実験室

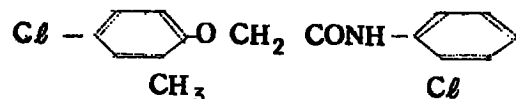
4) 供試薬剤

イ) MCPCA 2.5%粒剤 (一般名マピカ)

石原産業株式会社四日市研究所から送付された供試品

化学組成

2-Methyl-4-chlorophenoxyaceto-0-chloroanilide



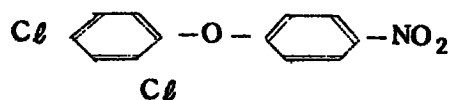
ロ) FW-925 (一般名ニップ)

粒剤 7%粒剤

米国ロームアンドハース社製、三洋貿易株式会社取扱。滋賀県農業試験場より入手した供試品

化学組成

2,4-dichlorophenyl 4-nitrophenylether

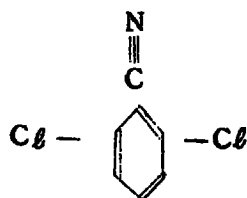


ハ) DBN 50%水和剤

オランダフィリップ社製 兼商株式会社取扱。滋賀県農業試験場より入手した供試品

化学組成

2,6-dichlorobenzonitril



5) 供試生物

コイ稚魚 *Cyprinus carpio* L

MCPCAの場合・平均全長 6.07 cm 平均体重 3.17 g

FW-925の場合・平均全長 6.07 cm 平均体重 3.17 g

DBNの場合・平均全長 7.68 cm 平均体重 6.02 g

いずれも当场飼育の当才魚で、48時間飼止め蓄養後供試した。

6) 供試魚数及び供試水量

低水温時の実験 いずれも 5尾/10ℓ

高水温時の実験 いずれも 2尾/3ℓ

7) 実験装置等

- イ) 実験容器 低水温時実験の場合 硝子製丸型水槽内容量約 15 ℓ入を 10ヶ並列
高水温時実験の場合 硝子製丸型水槽内容量約 5 ℓ入を 4ヶ並列
- ロ) 水温調節 低水温時実験の場合 大型水槽中に水道水を常流し、実験容器をこの中に並置して 10ヶが等同じ水温になるようにした。
高水温時実験の場合 大型恒温水槽中で高温を保つようにした。
- ハ) 酸素補給 酸素を補給する目的で実験開始後 24 時間目から 2 時間、空気吹込を行なった。

8) 実験時間及び途中観察時間

実験時間はすべて 48 時間とした。
途中観察時間は原則として 1, 2, 4, 6, 8, 12 時間 及びそれ以後 4 時間毎とした。

9) 実験用稀釈水

びわ湖から簡易濾過揚水した当场水道水で、その水質は、本研究区に記載した如きものである。

■ 結果及び考察

得られた結果を要約して表示すると第 1 表の通りである。又それらを簡単に図示すると第 1 図の如くとなる。

第 1 表 実験結果要約表

供 試 薬 剤	MCPCA 25% 粒剤				FW-925 7% 粒剤				DBN-50% 水和剤			
	48 h				48 h				48 h			
実 験 時 間	低 水 温		高 水 温		低 水 温		高 水 温		低 水 温		高 水 温	
水 温	15.9~16.9℃		28.7~29.2℃		15.0~16.7℃		27.9~29.1℃		10.2~11.0℃		28.7~29.8℃	
O ₂ cc/ℓ	1.67~6.52		—		—		—		5.50~8.03		—	
P H	7.12~7.52		—		6.94~7.62		—		7.10~8.55		—	
供 試 魚	cm	gr	cm	gr	cm	gr	cm	gr	cm	gr	cm	gr
魚 : 水	7.68	6.02	6.07	3.17	7.68	6.02	6.07	3.17	7.68	6.02	6.07	3.17
	5尾/10ℓ		2尾/3ℓ		5尾/10ℓ		2尾/3ℓ		5尾/10ℓ		2尾/3ℓ	
24 h 100% 死	—		3 ppm		105 ppm		— ppm		200 ppm		15 ppm	
100% 生	0.9		0.75 ppm		63 ppm		63 ppm		70 ppm		10 ppm	
TL _m	不 明		1.5 ppm		87 ppm		>63 ppm		160 ppm		12.2 ppm	
48 h 100% 死	—		3 ppm		105 ppm		63 ppm		180 ppm		15 ppm	
100% 生	0.5		0.75 ppm		52.5 ppm		7 ppm		20 ppm		10 ppm	
TL _m	不 明		1.5 ppm		72.0 ppm		20 ppm		105 ppm		12.2 ppm	
斃 死 状 況	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h
200 ppm	%	%	%	%	100%	100%	%	%	100%	100%	%	%
140 "					100	100			10	100		

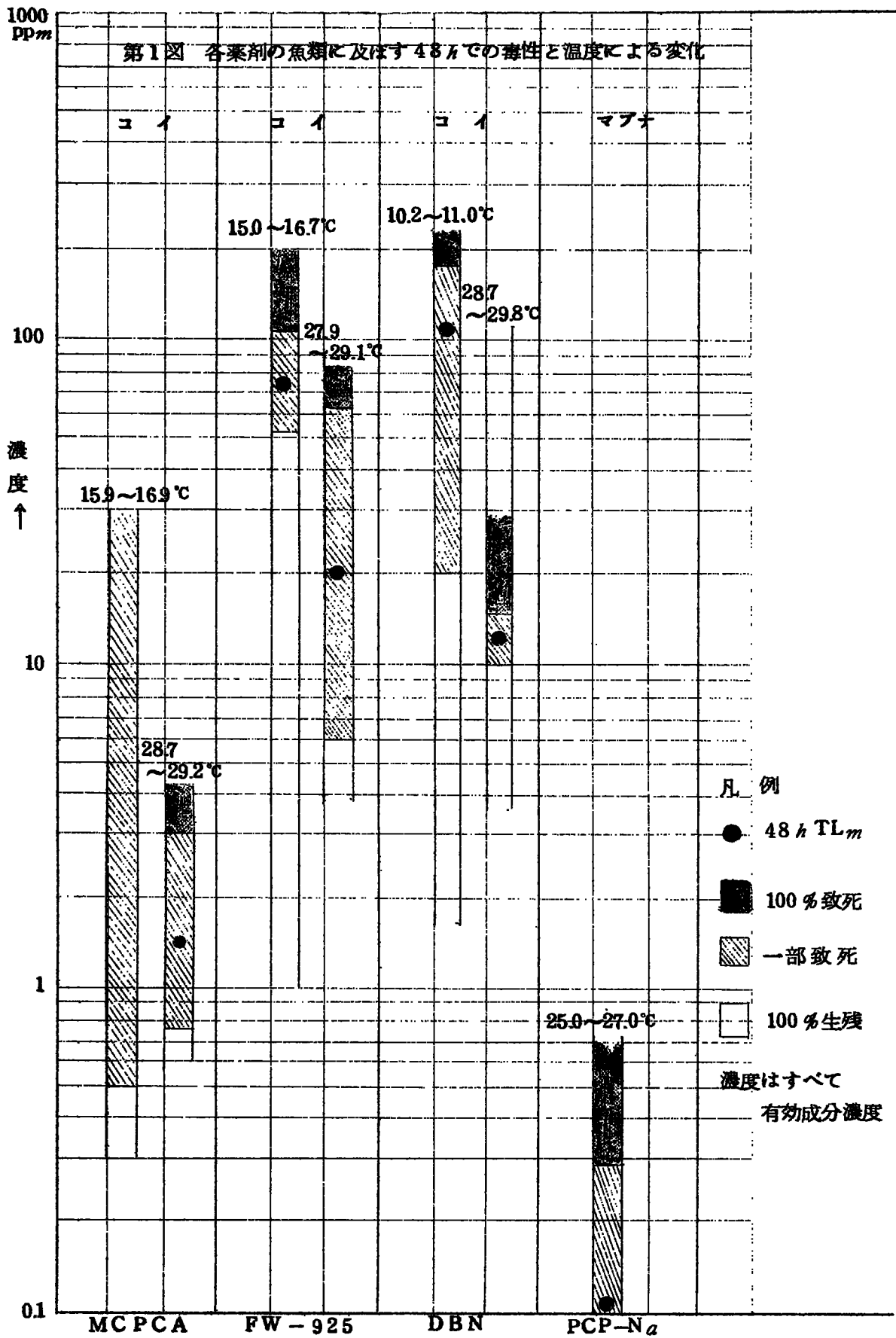
斃死状況	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h
100 ppm	%	%	%	%	100%	100%	%	%	6%	40%	100%	100%
70					20	60	0	100	0	40		
50					0	0			0	0	100	100
30	40	40			0	0			0	20	100	100
20	80	80			0	0	0	50	0	0	100	100
10	20	20			0	0			0	0	0	0
8	20	40			0	0						
6	0	0			0	0	0	0			0	0
4	20	20			0	0			0	0		
3	33	60	100	100	0	0						
2	20	60			0	0			0	0		
1.5	30	40	50	50	0	0						
1.0	20	20			0	0						
0.7	0	20	0	0								
0.5	0	0										
0.3	0	0										
control	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

註 1. 濃度はすべて有効成分濃度で表した。

2. FW-925 粒剤は農試入手のものと三洋貿易直送分とでは毒性がかなり異っている。
こゝでは毒性の強かった農試から入手したもののデータを掲げた。

3. EW-925はこの外25%乳剤及び原体についても試験しているがこゝには割愛した。

4. MCPCAについてはイケチローガイに対する毒性をも見たが70 ppm以下で120h内に致死するものは認められなかった。



1) MCPCAについて

本薬剤は水に難溶で、石原産業株式会社四日市研究所の資料では、最大3 ppm程度しか水にとけない。従って、多くの薬物がそうであるように水溶の状態のものが毒性を示すものとするれば、溶解度以上の濃度はそれ以下とは意味が大分異って来る筈であり、場合によっては、計算上はいくら高濃度でも実際には溶解度までの毒性しか表れないことも充分考えられる。

本実験では、0.7 ppmでも一部致死するのに計算上30 ppmとなっている最高濃度区でも100%致死しないのはこのような理由も加わっているかも知れない。

低水温実験は15.9℃～16.9℃（各実験容器の平均値）であったが、水温が上昇すると、毒性は2重に増加する可能性がある。第1には、大方の場合と同様、高水温では魚自体が毒性に対して鋭敏になること。第2に、水温の上昇のためMCPCAの溶解度が僅かでも増せば高濃度区ではそれだけ水溶部分が増加する可能性が考えられるからである。

高水温の実験は装置が小さく十分な資料は得られなかったが低水温時に比し著しく毒性が強くなることは間違いないようである。この場合3 ppmで100%の致死が認められたから、低水温時30 ppmでも100%致死しないのに比し、大きな差と云えよう。

本薬剤の使用量は、有効成分として75g/10a見当とされている。従ってPCP-Naに比較すれば、使用量自体も $\frac{1}{10}$ と少なく、且つ高水温時の毒性でもかなり弱い（ $\frac{1}{10}$ 程度）から、実際の圃場で使われた場合の毒性は、PCPに比し著しく軽減されることは間違いないだろう。

尚、水田使用の場合、水深を3cmとすると水層での濃度は計算上は2.5 ppmとなる。

2) FW-925について

本薬剤も水には難溶のものである。このものゝ使用量は標準として、10a当たり有効成分量200～300gであり、MCPCAと同様に計算すると撒布時水層のみに全部溶入したとして約10 ppm程度となる。

本薬剤は滋賀県農試から入手した7%粒剤、三洋貿易直送の7%粒剤、全25%乳剤、全原体について試験したが、こゝには農試からの7%粒剤についてのデータを記載した。三洋からの粒剤は毒性が更に著しく弱く、乳剤は48h TL_mが17 ppmであった。

この薬剤も、稚鯉に対する毒性は非常に弱いと云える。低水温時に比すと高水温時はかなり毒性が強くなるがそれでもPCP-Naに比し $\frac{1}{100}$ 程度（TL_mで比較して）で、使用量も少ない（約 $\frac{1}{3}$ ）のでPCP-Naは勿論MCPCAより更に安全であろう。

3) DBNについて

本薬剤も稚鯉に対する毒性は極めて弱く、FW-925と同じ程度である。水田使用量は75～100g位とされるから、FW-925よりも更に安全であろう。水温差によって、毒性が変化する傾向も他の2薬剤と同様である。

IV 要 約

我々はPCP-Naに代るものとして注目されていた標記の除草剤について稚鯉に対する毒性検

定の試験を行ない毒性を評価し、更に実用の場合の危険性などを検討したが、その主な点は以下の通りであった。

- 1) 実験結果、水田使用量、実際使用した場合の安全稀釈倍率などを一括すると第2表の通りである。

第2表 要約表

薬品名	供試魚	実験時間	水温	100%生残	TL _m	100%死	安全濃度	水田使用量	水田濃度	安全稀釈倍率
MCPCA 2.5%粒	コイ	48h	28.7℃ ~29.2	ppm 0.75	ppm 1.5	ppm 3	0.15	75g/10a	ppm 2.5	16
			15.9 ~16.9	0.5	-	-	-	"	"	-
FW-925 7%粒	コイ	48h	27.9 ~29.1	7	20	63	2.0	200~300g	6~10	3~5
			15.0 ~16.7	52.5	72.0	105	7.2	"	"	0.8 ~1.4
DBN 50%水和	コイ	48h	28.7 ~29.8	10	12.2	15	1.22	75~100g	25 ~3.3	2~3
			10.2 ~11.0	20	105	180	10.5	"	"	0.2 ~0.3
PCP-Na 25%	マブナ	48h	25~27	0.05	0.11	0.19	0.011	750g/10a	25	2272

この内、安全濃度は $48 TL_m \times \frac{1}{10}$ で求め、水田濃度は10aの水田に平均3cmの湛水とした場合の水量と薬量の割合である。濃度はいずれも有効成分濃度で示した。

安全稀釈倍率は、水田濃度を安全濃度で除して求めた。この値以上に稀釈されれば撒布直後の水田水が天然水域に流出してもまず安全と考えられる目安となる。

- 2) 3薬剤とも、従来主に使用されていた除草剤PCP-Naに比し、魚類に及ぼす毒性は著しく弱い。
- 3) 実験時水温が低かったので補足的に小規模乍ら恒温水槽で高水温に保って試験した所では毒性はTL_mで比較して数倍も強く表れることが明らかとなった。
- 4) 供試3薬剤共実際に使用された場合、PCP-Naに比較すると水産被害を起す危険性は著しく小さいものと云えよう。
- 5) これらの薬物は水に難溶で、溶解度以上の濃度では毒性は必しも薬量の増加に比例しないようである。
- 6) MCPCAについてはイケチョーガイでも試験を行なったが120h内では70ppmまで致死するものはなかった。

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). P 1-23. 1955

2) 松江吉行編：水質汚濁調査指針. 厚生閣, 東京, 1961

3) 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. 1968