

農薬製剤の数種淡水産動物に対する毒性 XVIII

誌名	水産増殖 = The aquiculture
ISSN	03714217
著者名	西内,康浩
発行元	水産増殖談話会
巻/号	21巻3号
掲載ページ	p. 92-96
発行年月	1973年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



農薬製剤の数種淡水産動物に対する毒性—XVIII

西 内 康 浩

(農林省農薬検査所)

農薬の魚介類に対する毒性について著者はこれまでに標準試験法（昭和40年11月25日農林省農政局長通達40農政B第2735号）に基づいて試験を行ってきた。農薬検査所でのこの種の試験は農薬の魚介類に対する毒性を調べて使用面での注意を喚起し、不祥事故を未然に防止するのがその主な目的である。従って、新規成分の登録に際しては当所においても魚介類に対する毒性を調べている。しかし、申請者側の試験成績と当所のそれとでは往々にして差異をみることがある。それには種々の要因が考えられる。

薬剤感受性は供試魚の発育段階によっても多少は異なるといわれており、また試験容器がガラス水槽でなかったり、あるいは試験時の水温の影響²⁾などもその要因の1つに上げられるであろう。そこで今回は主としてPCP ナトリウム塩を用いて、魚介類に対する試験方法について若干の基礎試験を行い、2、3の知見を得たのでここに報告する。

材料および方法

供試薬剤: 本試験に供した薬剤は主としてPCP ナトリウム塩（水溶剤：86%）であるが、薬液中への土壌混入の影響を調べる試験においては本剤のほかにEPN, MEP およびNAC（いずれも原体）を用いた。これら薬剤の希釈にあたってはPCP ナトリウム塩は水に、EPN, MEP およびNAC はアセトン（試薬1級）に各々1.0%液となし、これを所定の濃度に調整した。

供試水: 原則として供試水に脱塩素水（活性炭入りのろ過装置により水道水をろ過したもの）を供した。ただ、供試水の相異と薬剤の毒性を調べる試験においてはこのほかに標準水（特別に調製した水。NaHCO₃: 25.3 ppm, CaCl₂: 19.7 ppm, MgSO₄: 8.9 ppm, K₂SO₄: 1.1 ppm, pH 7.3）、池水（当所構内にある養魚池の水）、純水（イオン交換樹脂による）および水道水を供した。

供試生物: 原則としてコイ *Cyprinus carpio* Linné 稚魚を供したが、供試水の相異と薬剤の毒性を調べる試験においてはこのほかヒメダカ

第1表 コイ（稚魚）の溶存酸素消費量 (ppm) (10 l; 25±0.5°C)

試験区分	供試魚数 (尾)	測定時間 (hr)						全長 (cm)	体重 (g)
		0	1	3	6	24	48		
無通気区	5	10.7	7.9	7.1	5.5	2.4	1.7	5.8	2.8
	3	10.6	8.6	8.2	6.5	4.2	3.1	6.0	3.2
	2	11.3	11.0	11.0	9.2	7.0	4.8	6.1	2.9
	1	10.6	8.3	8.1	7.0	5.6	4.5	5.7	2.7
	0	8.2	8.2	8.2	8.2	8.0	7.9	—	—
通気区*)	5	11.1	11.0	10.5	9.6	9.0	8.8	5.8	2.5
	0	10.5	10.6	10.6	10.7	10.7	10.7	—	—

*) 通気量は約 360 ml/min. であった。

第2表 PCP ナトリウム塩の毒性に及ぼす通気の影響 (コイ, 25±0.5°C)

試験区分	処理濃度 (ppm)	死亡数 ^{*)}				溶存酸素量 (ppm)				平均全長 (cm)	平均体重 (g)	TL _m (24hr, ppm)
		3hr	6hr	24hr	48hr	当初	3hr	6hr	24hr			
通気区	0.18	0	0	1		8.7	8.7	8.7	8.3	5.8	2.4	0.32
	0.23	0	0	2		9.9	9.1	8.9	8.4	5.6	1.4	
	0.32	0	3	5		8.7	8.5	8.0	7.7	6.0	3.1	
	0.42	4	10	10		10.6	9.0	9.1	—	6.0	2.7	
	0.56	7	10	10		11.1	8.2	9.1	—	5.8	2.5	
無通気区	0.056	0	1	1		9.2	1.7	1.7	1.6	6.1	2.6	0.075
	0.075	0	1	5		9.6	1.7	1.6	1.5	6.3	3.0	
	0.10	0	3	6		10.0	1.8	1.8	1.5	5.6	2.6	
	0.13	2	7	8		10.3	1.9	1.9	—	5.7	2.3	
	0.18	3	8	9		11.4	1.6	1.0	—	6.5	2.8	

*) 供試魚 10 尾中の致死数。いずれの試験区も供試魚収容後 48 時間経過して薬剤を注入した。

第3表 PCP ナトリウム塩の毒性に及ぼす供試魚収容後の経過時間の影響 (コイ, 25±0.5°C)

試験区分	処理濃度 (ppm)	死亡数 ^{*)}				溶存酸素量 ^{**)} (ppm)			平均全長 (cm)	平均体重 (g)	TL _m (48hr, ppm)
		3hr	6hr	24hr	48hr	当初	24hr	48hr			
収容当日区	0.075	0	1	5	5	8.7	1.2	1.2	5.8	2.8	0.075
	0.10	0	3	6	10	9.2	1.1	1.0	6.0	2.7	
	0.13	2	7	8	10	9.0	2.3	2.1	5.9	2.5	
収容後48時間区	0.042	0	0	0	0	8.8	1.5	1.1	5.5	2.2	0.062
	0.056	0	0	2	3	9.1	1.3	0.7	5.9	3.0	
	0.075	0	0	6	8	9.1	1.7	1.1	5.8	2.9	
収容後96時間区	0.042	0	0	0	0	9.3	1.8	1.8	5.9	2.4	0.062
	0.056	0	0	2	3	9.2	1.8	1.7	5.8	3.3	
	0.075	0	0	8	9	9.3	1.6	1.5	6.0	2.8	
収容後168時間区	0.042	0	0	0	0	9.2	1.2	1.2	6.1	3.0	0.053
	0.056	0	0	5	6	9.0	1.0	1.0	6.0	3.1	
	0.075	0	2	10	10	9.0	1.4	1.3	5.8	2.7	

*) 供試魚 10 尾中の致死数。

**) 溶存酸素量 (ppm) は薬剤注入後の各々経過時間毎の数値である。

Oryzias latipes Temminck et Schlegel およびセスジミジンコ (クシミジンコ) *Daphnia carinata* King を供した。試験にはすべて健全な個体を選別して用いた。

試験方法: 試験方法は標準試験法を参考とし, コイ, ヒメダカには 10 l 容のガラス水槽を, セスジミジンコの試験には 400 ml 容の腰高シャーレを各々使い, 水温の調節できる水槽内に容器を配して試験を行った。

なお, 溶存酸素測定には D. O. Meter-TP 型 (給水化学研究所製) を使用した。

結果および考察

コイ (稚魚) の溶存酸素消費量: 第1表に掲げられるように, 本試験に用いた供試魚 (コイ) はすべてその大きさがやや大きかったため, 10 l 中に 5 尾収容した試験区 (無通気区) では供試魚は収容 48 時間後には全数鼻上げを行った。ちなみにこの

第4表 PCP ナトリウム塩の毒性と供試魚への投餌後経過時間との関係(コイ, 25±0.5°C)

経過時間 (day)	処 理 濃 度 (ppm)	致 死 数**)				溶存酸素量 (ppm)		平 均 全 長 (cm)	平 均 体 重 (g)	TL _m 値 (ppm, 48 hr)
		3hr	6hr	24hr	48hr	当初	終了時			
0 (日)*	0.056	0	0	0	0	10.0	2.1	5.4	2.2	0.075
	0.075	0	0	2	5	11.1	1.8	5.9	3.7	
	0.10	0	0	8	10	10.1	1.9	6.1	3.1	
	0.13	0	0	10	10	9.3	1.9	5.7	2.8	
	0.18	0	0	10	10	9.7	1.9	6.0	3.5	
1	0.056	0	0	0	0	8.8	2.1	5.7	2.2	0.087
	0.075	0	0	0	0	11.2	2.2	5.6	1.8	
	0.10	0	0	6	10	10.8	2.1	5.8	2.8	
	0.13	0	5	10	10	9.8	2.3	6.0	3.2	
	0.18	0	3	10	10	8.8	2.4	5.5	2.5	
2	0.056	0	0	0	0	7.9	2.0	5.6	2.7	0.087
	0.075	0	0	0	0	7.9	2.1	5.6	1.9	
	0.10	0	0	10	10	8.3	2.2	6.1	3.0	
	0.13	0	0	9	10	8.1	2.1	5.8	2.8	
	0.18	0	1	10	10	7.0	1.8	5.3	2.2	
4	0.056	0	0	0	0	9.1	2.0	5.6	2.7	0.078
	0.075	0	0	0	2	8.1	2.0	5.6	2.5	
	0.10	0	0	4	10	8.6	1.8	6.0	3.1	
	0.13	0	0	6	10	8.9	2.2	5.9	3.5	
	0.18	0	0	10	10	8.8	2.1	5.7	3.0	
7	0.056	0	0	0	0	8.6	2.1	5.8	2.5	0.083
	0.075	0	0	0	2	8.0	2.3	4.8	1.6	
	0.10	0	0	8	10	8.3	2.0	6.3	2.6	
	0.13	0	0	9	10	8.5	1.7	6.4	2.9	
	0.18	0	0	10	10	8.6	1.8	5.9	2.2	
14	0.056	0	0	0	0	8.1	1.3	5.6	2.6	0.083
	0.075	0	0	0	2	8.2	1.4	5.0	1.7	
	0.10	0	0	10	10	8.8	0.5	5.3	2.0	
	0.13	0	0	9	10	8.9	0.5	5.2	1.7	
	0.18	0	0	10	10	8.5	2.0	5.0	1.5	
30	0.056	0	0	0	0	8.4	2.2	5.6	2.1	0.083
	0.075	0	0	1	2	8.4	2.0	5.4	2.0	
	0.10	0	0	7	10	8.4	2.3	5.8	2.4	
	0.13	0	0	8	10	8.3	1.8	5.6	2.0	
	0.18	0	0	10	10	8.6	1.9	5.7	1.9	
60	0.056	0	0	0	0	8.8	2.0	5.6	2.6	0.084
	0.075	0	0	0	1	9.1	2.2	5.6	2.7	
	0.10	0	0	8	10	8.6	2.2	5.8	2.7	
	0.13	0	0	9	10	8.7	1.8	6.0	3.1	
	0.18	0	1	10	10	8.3	1.8	5.7	2.7	

*) 投餌1時間後試験開始。

**) 供試魚10尾中の致死数。

第5表 供試水の相異と PCP ナトリウム塩の毒性 (25±0.5°C)

供試動物名	処 理 濃 度 (ppm)	標準水	脱塩素水	池水	純水	水道水
コ イ	0.075	0	10	0	0	0
	0.10	0	20	0	10	20
	0.13	50	40	10	50	60
	0.18	100	90	90	90	100
	0.23	100	100	100	100	100
ヒメダカ	0.18	0	0	0	0	0
	0.23	0	0	0	40	0
	0.32	80	0	20	100	20
	0.42	100	0	20	100	20
	0.56	100	100	100	100	100
セスジミジンコ	0.23	0	0	0	20	20
	0.42	0	0	0	50	80
	0.75	5	0	0	85	100
	1.8	20	5	0	100	100
	3.2	75	25	10	100	100
	5.6	100	65	20	100	100
10	100	100	100	100	100	

コイ・ヒメダカは処理48時間後の死亡率 (%)

セスジミジンコは処理3時間後の死亡率 (%)

試験区では収容24時間後における溶存酸素量が2.4 ppm, 48時間後には1.7 ppmとなった。これは P. Doudoroff *et al.*³⁾ の示す試験条件 (温水魚においては4 ppm 以下に溶存酸素量が落ちてはならない) よりも低い。

PCP ナトリウム塩の毒性に及ぼす通気の影響: 処理24時間後における TL_m 値は無通気区で0.075 ppm, 通気区では0.32 ppm となる結果を得 (第2表), 通気区での毒性が低く (約1/4) 出た。これは無通気区での溶存酸素量の減少に伴う供試魚の活力低下と, 一方, 通気区では通気の際に薬剤の蒸散作用を促進するためであろうと考える。

PCP ナトリウム塩の毒性に及ぼす供試魚収容後の経過時間の影響: 無通気のまま供試魚 (コイ) 収容後, その時間を経過させれば TL_m 値 (48 hr: ppm) は下る傾向がみられた。これは溶存酸素量の低い条件下に長時間収容することによる供試魚の活力低下の影響であろう (第3表)。

供試魚への投餌後経過時間と PCP ナトリウム

第6表 農薬の毒性に及ぼす土壌混入の影響 (コイ。25±0.5°C; TL_m 値 (48 hr), ppm)

農 薬 名	製剤形態	処理時間 (day)	標準区*)	土 壌混入区**)
E P N	原 体	0 7	0.35	0.71
			0.46	0.62
M E P	"	0 7	4.1	4.0
			4.5	4.9
N A C	"	0 7	14	27
			3.5	10
PCP ナトリウム塩	水溶剤	0 7	0.12	0.13
			0.13	0.16

*) 標準試験法にもとづく試験区。

**) 同法に準じ, これに土壌 (荒木田粘土) を100 g /10 l 宛投入した試験区。

処理時間 (day) 0 は処理当日である。

塩の毒性との関係: 供試魚 (コイ) の摂食の有無と薬剤に対する感受性を投餌後60日間にわたり調べてみたが, 薬剤感受性はほぼ一定しており, とくに顕著な変化はこの試験範囲内ではみられなかった (第4表)。

供試水の相異と薬剤の毒性: 第5表に示すように標準水, 脱塩素水, 池水, 純水および水道水を供した毒性試験を行ったがコイ, ヒメダカに対してはどの供試水においても TL_m 値にはそれほど大きな影響をおよぼさないことがわかった。しかし, ミジンコでは純水および水道水では TL_m 値 (3 hr: ppm) がかなり低く出た (脱塩素水で4.4 ppm であるのに対して純水で0.42 ppm, 水道水で0.31 ppm であった)。

供試薬液への土壌混入の影響: フィールドにおける薬剤の毒性の消長を知る1つの手がかりとして, 薬液中に一定量の土壌を混入して試験を行った。第6表は昭和44年8月に実施した試験成績で, 供試魚 (コイ) の母集団が異なる。EPN, MEP, NAC および PCP ナトリウム塩をコイ (平均全長6.6 cm, 平均体重4.4 g) に接触させたところ, 土壌を試験薬液に混入することにより, EPN および NAC では毒性の低下がみられたが, MEP および PCP ナトリウム塩では対照区 (標準試験法による) との差は少なかった。なお, NAC では対照区, 土壌混入区ともに処理当日よりも7日後の毒性の方が高く出た。これは NAC

(1-ナフチル-*N*-メチルカーバメート)の1分解物である1-ナフトールの影響であろうと考える⁴⁾。また、土壌の混入量や光線の影響などについても今後検討する必要があると考えられる。

要 約

農薬の魚介類に対する毒性試験について若干の基礎試験を行った。その結果、薬剤の魚類に対する毒性試験(TL_m値測定)においては試験時間中の溶存酸素量の多少が、また、ミジンコ類に対し

ては供試水の選定がその試験成績に影響する要因の1つであることがわかった。

文 献

- 1) 板沢靖男 1965: 日水誌, 31 (9), 723~726.
- 2) 西内康浩・橋本 康・吉田孝二 1971: 応動昆大会講演要旨, 61.
- 3) P. DOUDOROFF *et al.* 1951: 町田喜弘訳 1955: 本誌, 3(2), 7~9.
- 4) 西内康浩 1971: 本誌, 19(4), 129~132.