

水産生物の斃死現象に関する研究 —— VII

成育段階別に見たマブナに 対する P C P の 毒 性

箕田 冠一・村長 義雄・吉原 利雄

I 緒 言

除草剤 P C P が水田に大量に使用されるようになって以来、その使用時期に集中的に湖辺水域に水産生物の大規模な異常斃死事故が続発して、本県水産業上大きな脅威を与へるに至った。偶々、本業剤の使用時期は、コイ、フナ等をはじめ多くの温水性魚類の産卵時期に一致するため産卵のため接岸し、湖辺や内湖、水路等の産卵場所に集った魚類が地勢的に水田から洩出し或いは溢流した P C P の薬害を最も強く受け易くこれが、被害を一層大きいものにするに云う事情がある。このため成魚を中心とする資源の現存量に及ぼす被害もさること乍ら、親魚、卵、仔稚魚を殺すことにより、将来のこれら水産資源に著しい悪影響を与えることが、心ある水産関係者の間で憂慮される所となった。特に、温水性魚類の多くは仔稚魚期を水田に最も近い、従って P C P の薬害を最も受けやすい沿岸水域で過すので、これらの時期のものが、成魚より P C P の毒性に対する抵抗性が著しく弱いようなことがあれば、将来の資源量に大きな打撃をうけることも考えられ、しかもそれは必しも理由のない懸念とは云いきれない。このような観点から我々はびわ湖の温水性魚類の代表的なもので且つ重要種類の一つでもあるニゴロブナ *Carassius carassius granodoculis* T. et S. について、成育段階別に分けて、P C P の毒性の現れ方を検討してみた。

なお、この試験は、早く昭和 37 年夏期に実施されていたが、その結果は暫定的に中間報告（プリント）したのみであるので、ここに簡単に取纏めて報告する次第である。

I 方 法

1) 目 標

成育段階の異なるニゴロブナ *Carassius carassius granodoculis* T. et S. を供試魚として、従来行なってきたと同様の方法で生物試験を行ない、P C P の毒性の現れ方が成育段階によってどのように変わってくるかを知らうとした。

2) 材 料

イ) 供試生物. ニゴロブナ. 発眼卵-孵化仔魚-仔魚-青仔.

昭和37年7月10日及び7月16日早朝, 草津市志那町地先で採捕された親魚からひかけのかづらに人工採卵受精させたものを持帰り, 当場で管理飼育し, 順次供試した.

ロ) 供試薬剤

PCP-Na. 25%粒剤. 保土ヶ谷化学工業製供試品

ハ) 試験方法

止水式実験, 容器は15ℓ容のガラス製円型水槽を用いた. 供試水量は10ℓ, 水温調整は大型水槽中に水道水を常流し, その中に実験容器を並置して行なった.

供試生物数は発眼卵の場合約60ヶ/1容器10ℓ当り, 仔稚魚の場合20尾/1容器10ℓ当りである.

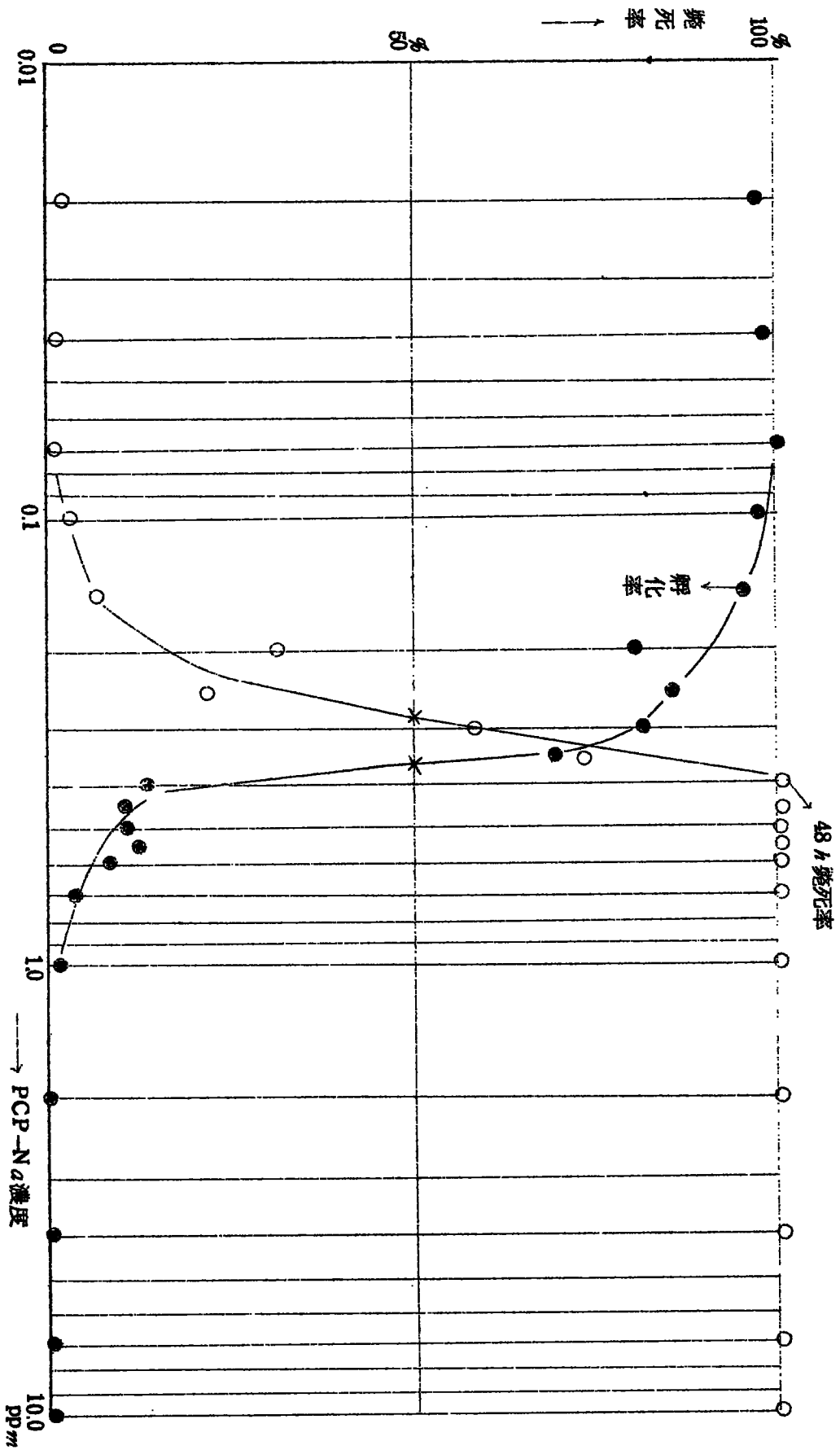
II 結果及び考察

得られた結果を簡単に取まとめて表示すると第1表のとおりである.

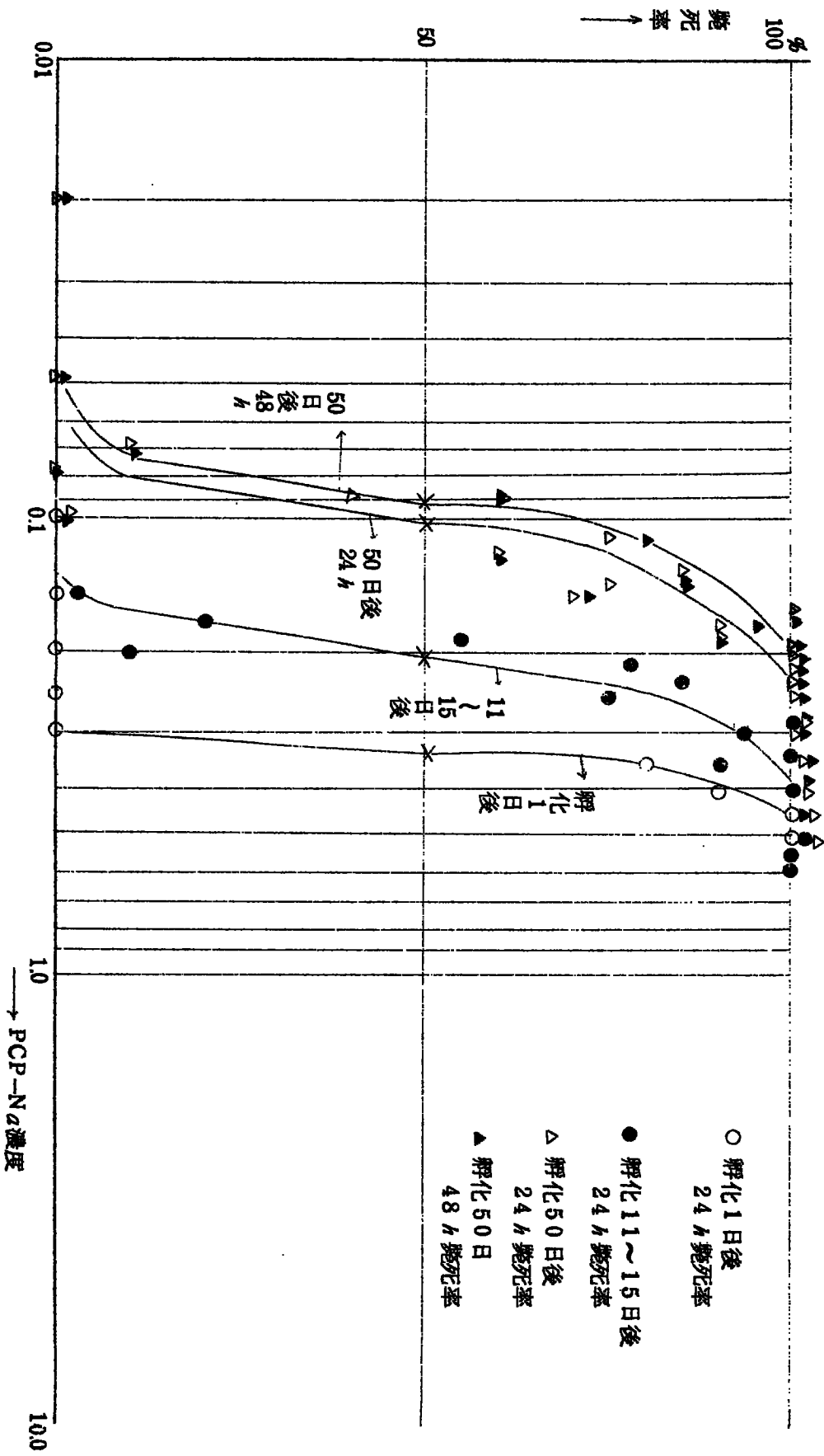
第1表 各成育段階のマブナに及ぼすPCP-Naの毒性

成育段階	発 眼 卵				孵化1日後		孵化11~15日後		青 仔	
採卵後経過	29~34時間				3日		13~17日		40~50日	
魚 体 形	—				0.5 cm		0.5 ~ 3.75 mg ~1.0 cm		2.0 cm 0.14 g	
実験時間	48 h				24 h		24 h		48 h	
水 温	22.9~25.5 °C				23.2 ~ 24.7 °C		23.5 ~ 27.2		25.2 ~ 27.5	
pH	7.62~7.92				7.51 ~ 7.72		—		—	
O ₂	4.24~5.40				4.47 ~ 5.93		—		4.19 ~ 5.19	
24h TL _m	(孵化率) 0.36 ppm				0.33 ppm		0.20 ppm		0.10 ppm	
48h TL _m	0.28 ppm				—		—		0.09 ppm	
供試魚数	不 同				20尾/10 ℓ		20尾/10 ℓ		20尾/10 ℓ	
斃死状況	供試卵数	孵化率	仔魚斃死率	48h斃死率	24h	48h	24h	48h	24h	48h
10.0 ppm	平均ヶ	%	%	%	%	%	%	%	%	%
7.0	57	0	—	100						
4.0	57	0	—	100						
2.0	57	0	—	100						
1.0	57	1	100	100						
0.7	57	3	100	100						
0.6	57	8	100	100			100	—		

斃死状況	供試 卵数	孵化率	仔魚 斃死率	48 h 斃死率	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h
0.55 ppm	平均 57	12 %	100 %	100 %	%	%	100 %	— %	%	%
0.50	114	10	100	100	100	—	100	—	100	100
0.45	57	10	100	100	100	—	100	—	100	100
0.40	57	13	100	100	90	—	100	—	100	100
0.37							100	—		
0.35	41	69	56	73	80	—	90	—	100	100
0.33							100	—		
0.30	91	81	48	58	0	—	93	—	100	100
0.28							100	—	100	100
0.25	41	85	9	21	0	—	75	—	100	100
0.23							85	—	100	100
0.21							78	—	100	100
0.20	51	80	14	31	0	—	10	—	100	100
0.19							55	—	100	100
0.18									90	90
0.17							20	—	90	95
0.16									100	100
0.15	44	95	2	6	0	—	3	—	70	72
0.14									75	85
0.13									85	85
0.12									60	60
0.11									75	80
0.10	127	97	0	3	0	—			0	0
0.09									40	60
0.08									0	0
0.07	73	100	1	1					10	10
0.05									0	0
0.04	75	98	0	1						
0.02	75	97	0	2					0	0
control	120	98	1	7	0	—	0	—	3	5



第1図 マブナ発眼卵に及ぼす PCP-Na の毒性



第2図 マブナ仔，稚魚に及ぼすPCP-Naの毒性

又それらを図示すると第1図及び第2図に示す如くとなる。

イ) 発眼卵に及ぼす影響

本実験に於いては48h実験時間中にも卵の発生は進行し、生きているものは実験開始後15～35時間で殆んどものが孵化した。高濃度区では、卵の状態のままで致死し孵化しない。従って、孵化率は、卵の状態で致死したかどうかの一つの目安となる。孵化はしても、その後48h時間内に致死するものもかなり認められた。

何しろ、卵は小さく、動きが全くなく、しかも一容器中に50～70ヶと数が多いので、途中の観測時毎に、生死を確認することは不可能で、実験終了時に検鏡により、生死を判定することにした。孵化率で見ると、2.0ppm以上ではすべての卵が致死して孵化するものなく、1.0ppmで1% 0.7ppmで3%と、この位の濃度から孵化するものが表れる。孵化率は、全く正常の状態でも100%は期待出来ないので0.15ppmでの95%は既に影響はないものと見做して良いと思われる。

総じて、卵の状態では、PCPに対する抵抗性はかなり強いと云うことが出来よう。

次に、48h後の斃死率で見ると、1.0ppmでも孵化するものが現れるが、0.40ppm以上では孵化はしても、いずれも48h以内に仔魚は致死してしまい生残するものはない。一方0.10ppm以下では、PCPの影響はほぼ認められなくなる。

なお、孵化率を50%阻害する濃度は0.36ppm(約15～35時間の実験時間内に於て)であり、又48hのTL_mは0.28ppmとなった。

ロ) 孵化1日後の仔魚

これは、孵化したばかりの仔魚で、長時間の実験は困難と考えられたので実験時間は24hとした。PCP-Naに対する抵抗性は予想外に強く、0.3ppm以下では致死するものはなく、24h TL_mは0.33ppmであった。(第1表及び第2図参照)

ハ) 孵化11～15日後の仔魚

ロ)と畧同様のものだがやゝ発生が進んでいる。PCPに対する抵抗性は、かなり弱くなっている。

ニ) 青 仔

これは既に孵化後50日位を経過して居り、体型は小さいがほぼ成魚に近い体制をもつものである。然るに、PCPに対する抵抗性は弱く、24h TL_m 0.10ppm、48h TL_m 0.09ppmとなった。

ホ) それ以後の段階のものは供試魚の入手が困難なため試験していないが、少なくとも試験した範囲内では、発生後時間を経過したもの程、PCPに対する抵抗性が弱くなる傾向が明らかに表れている。その差はかなり顕著なもので、孵化直後の仔魚では0.3ppmに24h浸漬しても致死するものは全然出ないが、10日以上経過した仔稚魚では同一条件で殆んど全滅することになる。

原因は明らかになし得ないが、或いは、外囲水との物質の交換の多寡が、関係するのかも知れない。

Ⅳ ま と め

我々は、農業用除草剤PCP-Naが、温水性魚類の繁殖に及ぼす影響を知るため、ニゴロブナを供試魚として、発眼卵から青仔に至る各生育段階にわたって、毒性試験を実施し、その抵抗性の変化を検討したが、その結果明らかになった主な点は以下の通りであった。

- 1) 生育段階別にみると、PCPに対するニゴロブナの抵抗性は、発生の初期程強く、本実験の範囲内では、発生後時間が経過する程弱くなって行く傾向が顕著である。
- 2) 発眼卵から孵化に到る間では、作用時間が15～35時間と一定でないが1.0 ppmでも孵化するものがあり、0.15 ppm以下では殆んど孵化に影響を表さない。かなり強いものと云える。
- 3) 発眼卵では48 h実験で100%致死の限界は0.40 ppm、100%生残限界は0.10 ppm、TL_mは0.28 ppmである。
- 4) 仔魚(孵化後1日)では24 h実験で100%致死限界は0.45 ppm、100%生残限界は0.30 ppm、TL_mは0.33 ppmである。
- 5) 仔魚(孵化後11～15日)では24 h実験で100%致死限界は0.37 ppm、100%生残限界は0.15 ppm、TL_mは0.22 ppmである。
- 6) 青仔では24 h実験では100%致死限界は0.19 ppm、100%生残限界は0.05 ppm、TL_mは0.10 ppm。48 h実験では100%致死限界は0.19 ppm、100%生残限界は0.05 ppm、TL_mは0.09 ppmである。
- 7) これら発生が進む程PCPに対する抵抗が弱くなるのは、外囲水との物質交換が盛んになるためかも知れない。
- 8) 繁殖に及ぼす影響と云う点では、青仔の時期が最も重要な問題点になると思われる。

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). P 1—23. 1955.
- 2) 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。別刷。1963.
- 3) 松江吉行編：水質汚濁調査指針。厚生閣。東京。1961.