

東京都水産試験場調査研究要報34

# 農薬 DNBP, DCPA 及び PCP の 魚に及ぼす影響について

東水試出版物通刊 No. 154

昭和 37 年 3 月

東京都水産試験場

## 序

近年、農業部門において、除草剤等の農薬が広く使用されるに至り、今後はますます多種の薬剤が使用される傾向にあるが、これらの使用は直接、間接に流入河川の水質を汚染する結果を招いており、水産関係者としても十分監視しなければならない問題である。

しかしながら、これに対する研究は比較的歴史の浅いこともあつてあまり進んでおらず、いまだ検討の段階にあつて決定的な結論に到達していないが、この種問題究明の一助として、このたび當場において魚類を用いた二、三の試験を行つたのでその結果を発表し関係者の御参考に供するものである。

昭和37年3月

東京都水産試験場長 鈴木 順

# 目 次

I ま え が き .....	1
II 試 験 計 画 .....	1
III 試 験 経 過 .....	2
IV 試 験 結 果 .....	14
V 考 察 .....	23
VI 要 約 .....	28
VII 文 献 .....	28

# 農薬DNBP、DCPA、及びPCPの魚類に及ぼす影響について

## I ま え が き

近年、各種の農薬が、稲田に用いられるようになったため、そこにすむ魚介類やまたそれらが流下する河川、池沼等における水産動物が被害を受けて種々問題を起している。

今回、新しい除草剤である、DNBP（プリマージ）、DCPA（スタム）の魚に対する影響についての若干の室内試験を試みた。

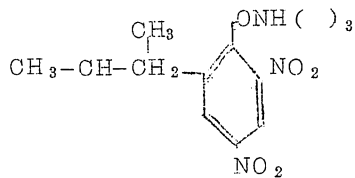
なお、従来から使用されている、PCPについて併用して、比較試験を行った。それについて二、三の知見を得たので、その概要を報告する。

## II 試 験 計 画

### 1 試験に用いた薬品

DNBP（プリマージ）乳剤

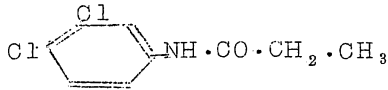
有効成分 51%



( )内は不詳

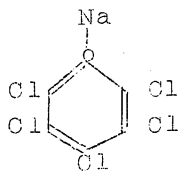
DCPA（スタム）乳剤

有効成分 23%



PCP-Na 粉剤

有効成分 96%



## 2 試験に用いた魚

コイ	全長	5.6 cm	体重	3.1 g
フナ	全長	8.39 cm	体重	6.38 g
ドジョウ	全長	9.96 cm	体重	4.1 g

いずれも平均値

## 3 試験期間

昭和36年11月15日～12月26日

## 4 試験方法

縦30cm、横45cm、深さ30cmの角型ガラス水そうを用い、コイの場合は、20ℓ、フナ32ℓ、ドジョウ22ℓの試験水に対して、それぞれ10尾ずつ収容した。致死濃度の決定については24時間TL<sub>50</sub>、48時間TL<sub>50</sub>を求めることに主眼をおき Doudoroff 他(1951、町田訳)が推奨する方法にしたがい図解的に推定した。

なお、使用した水の分析値は化学的酸素要求量(COD)0.13ppmで、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素は検出されなかった。

## III 試験経過

DNBP(プリマーJ)乳剤

コイ

有効成分濃度	観 察 記 録
0.49 ppm	実験開始後、3時間目、1尾元気がなく表層を遊泳す。9尾は何の変化もなし。
	4時間30分 表層遊泳魚1尾死、9尾は元気に遊泳す。
	6時間30分 1尾元気がなく鼻上げ状態で表層遊泳す。8尾は異状なし。
	8時間30分 2尾死、7尾生存、うち1尾横転し浮上す。
	10時間30分 2尾死、5尾底にじつと静止、時々動作を示すが鈍い。
	13時間30分 1尾死、4尾底にじつと静止。

	<p>1 8時間30分 3尾死、1尾時々遊泳するも動作鈍い。</p> <p>2 4時間 1尾死、生存魚0</p>
0.28 ppm	<p>開始後より、6時間30分は10尾異常なく元気に遊泳す。</p> <p>8時間30分 1尾死、9尾は異常なく元気で遊泳す。</p> <p>10時間30分 1尾死、8尾は異常なく元気で遊泳す。</p> <p>13時間30分 1尾死、7尾は異常ないが動作が鈍い。</p> <p>18時間30分 5尾死、2尾は24時間目も生存するが元気ない。</p> <p>43時間30分 1尾死、1尾は元気なく48時間目も生存。</p>
0.155 ppm	<p>開始後より、8時間30分、1尾変色し異常を示すが残り9尾は元気</p> <p>13時間30分 1尾死、9尾は元気で遊泳す。</p> <p>18時間30分 1尾死、8尾は元気で遊泳す。</p> <p>21時間30分 1尾横転し、浮上するが7尾は元気。</p> <p>24時間 1尾死、6尾のうち2尾は横転、浮上するが残りは元気。</p> <p>27時間 4尾死、2尾は元気で遊泳するが動作が鈍い。</p> <p>44時間 2尾死、生存魚なし。</p>
0.087 ppm	<p>開始後、24時間目は10尾生存するが1尾は元気なく動作も鈍い。</p> <p>27時間 1尾死、9尾は元気で遊泳す。</p> <p>43時間30分 1尾死、8尾は元気で遊泳し何の異常もなし。</p> <p>48時間 8尾異常なく遊泳す。</p> <p>67時間30分 1尾死、7尾はその後元気に生存す。</p>
0.49 ppm	<p>開始後、24時間目、48時間目も変化なし。</p>

フ ナ

有効成分濃度	観 察 記 録
0.49 ppm	<p>実験開始後6時間目までは変化なく、普通の状態で遊泳す。</p> <p>7時間 1尾死、残り9尾のうち1尾は仮死状態で浮上横転す。</p>

	<p>8時間 5尾死、4尾は動作が鈍く1尾は仮死状態を示し浮上横転す。</p> <p>9時間 2尾死、2尾は仮死状態で浮上。</p> <p>10時間 1尾死、1尾は仮死状態のまま44時間後死亡。</p>
0.28 ppm	<p>実験開始後、6時間目まで普通の状態を経過する。</p> <p>7時間 1尾鼻上げ状態で表面に浮き上る。</p> <p>8時間 1尾死、9尾何の変化もなく普通の状態を遊泳す。</p> <p>その後16時間まではほとんど変化なく経過するが、1尾表面に浮き上り横転し、時々さい蓋を動かす。</p> <p>17時間40分 1尾死、8尾は普通の状態を遊泳す。</p> <p>19時間30分 2尾死、6尾は普通の状態。</p> <p>その後21時間目に3尾、24時間目に1尾、26時間目に2尾死亡し生存魚0となる。</p>
0.155 ppm	<p>開始から24時間、48時間、ともに変わらず元気に遊泳す。</p> <p>死亡魚なし。</p>
0.087 ppm	<p>0.155 ppmと同じ。24時間、48時間、ともに元気に遊泳し変化なし。</p> <p>死亡魚なし。</p>
0.049 ppm	<p>開始後4時間目まで元気に遊泳するが、5時間目に1尾仮死状態で表面に浮き上り、時々さい蓋を動かす。</p> <p>6時間 1尾死、9尾は元気で遊泳し、その後24時間、48時間何の変化もなく経過す。</p>

ド ジ ョ ウ

有効成分濃度	観 察 記 録
0.49 ppm	<p>開始後8時間目まではコントロールと変わらず。</p> <p>9時間目では、10尾のうち2尾が横転。</p> <p>10時間目では、6尾が横転し、4尾が正常態であつた。</p>

	<p>1 1時間目に至り 2尾死、残る 8尾のうち 3尾は横転または腹部を上にして遊泳。1尾は直立して遊泳していた。</p> <p>1 2時間目では 4尾死、残る 4尾のうち 2尾が正常態を保ち、2尾が横転して静止していた。</p> <p>1 4時間目では 3尾横転し、1尾が正常態であつた。</p> <p>1 5時間目で 1尾、1 6時間目で更に 1尾死、残る 2尾共に横転していた。</p> <p>2 0時間目で 1尾が死亡、残る 1尾は 2 4時間後まで生きていたが、2 6時間目では死亡していた。</p> <p>生存魚 0 となる。</p>
0.28 ppm	<p>開始後 1 3時間目に 1尾が横転し、9尾は正常態であつた。</p> <p>1 5時間目では、1 0尾のうち 1尾が横転し、1尾は直立して表層を遊泳していた。</p> <p>1 6時間目では 2尾が横転し、他は正常態であつたが、1 8時間目で 2尾が死亡、8尾が生残していた。このうち 1尾は活力なく浮上していた。</p> <p>2 0時間目では 1尾死、7尾生残のうち 1尾が狂奔していた。</p> <p>2 1時間目では 1尾死、6尾となり、これは正常態であつた。</p> <p>2 4時間目も同様。</p> <p>2 6時間目に 1尾、2 8時間目に 1尾、3 2時間 3 0分後には更に 1尾が死んで、生残は 3尾となり、共に横転していた。</p> <p>4 3時間目では 2尾死、生残は 1尾となり、これも横転して底に静止。</p> <p>4 4時間目にはこれも死んで、生存魚 0 となる。</p>
0.155 ppm	<p>開始後 2 4時間目までコントロールとほとんど行動、呼吸、運動の点では変化ないようであつたが、2 6時間目ごろから動作がやや鈍くなつて来たようなものも見られた。</p> <p>2 8時間目に 1尾死、生残 9尾のうち 1尾が横転していた。</p> <p>3 0時間目で 1尾死、4 3時間目では 2尾死、生残 6尾となつた。</p> <p>4 6時間目では、6尾のうち 1尾が横転していたが、他の 5尾は正常</p>



	<p>態であった。</p> <p>48時間目でも6尾生残したが、このうち1尾が横転し、2尾は元気がなく浮上していた。</p>
0.087 ppm	<p>開始後から24時間、48時間経過せるもコントロールとほとんど差は認められなかった（外観的、肉眼的には）生残数10尾。</p>
0.049 ppm	<p>同上</p>

DCPA(スタム)乳剤

コ イ

有効成分濃度	観 察 記 録
21.0 ppm	<p>農薬投入してから、5分後に半数以上が横転し、苦悶の状態を示し、時々激しく反転運動を起す。</p> <p>10分後には、ほとんどが横転状態となり、時折、激しく狂奔反転運動を起す。</p> <p>20分後、9尾が横転して水底に静止、1尾が正常態のまま浮上、すべてのものがさい蓋をわずかに動かすのみ。時折、反転、狂奔運動を起す。</p> <p>1時間25分後、4尾死、残り6尾も氣息えんえん。</p> <p>2時間30分後、5尾死、残りの1尾も横転したまま、わずかに呼吸していた。</p> <p>更に、1時間後1尾死、生存数0となる。</p>
15.5 ppm	<p>5分後、半数が水底に静止。残りは活力なく水面近くを遊泳。</p> <p>30分後、4尾が横転したまま、水底に静止。6尾も元気がなく遊泳。わずかにさい蓋、ひれを動かす。</p> <p>1時間30分後、1尾死、残り9尾はすべて横転、わずかに呼吸する。</p> <p>4時間30分後も前と同様な状態で、ほとんどの運動を停止し、見ただけでは生死の判別が困難となる。しかし水そうをたたくと、瞬間的に反転運動を起すので生きていることがわかる。</p> <p>6時間30分後、4尾死、残り5尾も仮死状態である。生残魚の中に</p>

	<p>眼球が体側に突出しはじめて来たものが見られる。また、体表に粘液を分泌し、分泌された粘液がかたまりをなして体表についているものも出て来た。</p> <p>7時間30分後、1尾死、生存魚4尾。眼球突出、体表面の粘液多し。</p> <p>9時間30分後、1尾死。3尾生存、全く運動せず、仮死状態。</p> <p>12時間目、1尾死。仮死状態にて2尾生存、粘液分泌多し。</p> <p>16時間目、2尾死。生存魚0となる。</p>
1.15 ppm	<p>10分後、1尾水底に横転、他は元気なく遊泳。</p> <p>15分後、2尾横転、他は元気なく浮上または水底に静止して、わずかに呼吸。</p> <p>1時間30分後、10尾横転して、わずかに呼吸するのみ。</p> <p>2時間30分後、3尾死、7尾横転して生存。</p> <p>8時間30分後、1尾死、6尾仮死状態で生存、わずかにさい蓋、ひれを動かすのみ。粘液分泌あり。</p> <p>14時間後、1尾死。5尾生残、粘液の分泌が見られる。</p> <p>16時間目、2尾死。3尾生残。</p> <p>18時間目、前と同様変化なし。眼球突出したものが現われる。</p> <p>23時間目、1尾死、2尾仮死状態にて生存。</p> <p>24時間目、2尾生残。</p> <p>25時間目、2尾死。生存魚0となる。</p>
4.9 ppm	<p>10分後、早くも薬害の影響が現われた。元気がなくなり、遊泳す。</p> <p>その後、同様な状態をとり、4時間30分後、初めて1尾横転し、4尾活力なく水面に浮かび他はゆるやかに遊泳。</p> <p>7時間30分後、2尾横転、残りは活力なく遊泳す。</p> <p>呼吸運動きわめて緩慢。</p> <p>9時間30分後、3尾横転、遊泳または静止。他もほとんど、静止。</p> <p>12時間目、4尾横転、すべてのものがわずかに呼吸運動、遊泳運動を起す。</p> <p>このままの状態を保ち、16時間目には5尾横転。</p>

	<p>1 8時間目にふいふ眼球が突出したものが2尾認められた。5尾横転は変わらず。</p> <p>1 9時間1 5分後、7尾が横転し、3尾は浮上したまま、わがわが動かし、動かすのみ。</p> <p>2 4時間目、6尾が横転し、他も全く活力なし。眼球突出したもの8尾。尾数の増減はあるが、横転したり、逆転したりの状態のまま、仮死状態を保ち、4 8時間目にも1 0尾生存。</p>
1.0 ppm	<p>6時間後までは、ほとんど薬害の影響はみられなかつたが、7時間3 0分後ころからやがて動作が不活発になり、そのままの状態にて、2 4時間目、4 8時間目を経過した。</p>

フ ナ

有効成分濃度	観 察 記 録
21.0 ppm	<p>実験開始後 1分3 0秒、1 0尾共横転し表面に浮き上る。</p> <p>時々さい蓋を動かす。</p> <p>1時間目も同様な状態で経過したが、2時間目に1 0尾共死亡。魚体は弓状に曲る。</p>
15.5 ppm	<p>開始後1分3 0秒、1 0尾横転し表面に浮き、鼻上げ状態を示す。</p> <p>3 0分後、1 0尾底に沈み、仮死状態でその後も経過したが3時間後、1 0尾死亡す。</p>
11.5 ppm	<p>開始後、30分、5尾は横転し底に沈み残る5尾は普通の状態で遊泳す。</p> <p>1時間目、9尾横転し体は弓状に曲る。時々さい蓋を動かす。</p> <p>3時間目まで、同じ状態を示したが、4時間目に1 0尾共死亡。</p>
4.9 ppm	<p>開始後、2時間目まで変化なく経過したが、1 0尾時々鼻上げ状態を示す。</p> <p>3時間目、1尾横転し浮上す。9尾は普通の状態。</p> <p>4時間目、5尾横転したが、うち2尾は仮死状態で底に沈む。</p> <p>その後は同じ状態で経過したが、10時間目に1尾死、残る9尾は横転</p>

	し、時々蓋を動かしながらも24時間、48時間目も生存。
1.0 ppm	開始後、7～8時間目あたりから、元気がなく、動きも鈍くなつたが、24時間、48時間ともに変らず経過す。
0.49 ppm	開始後6時間目、1尾横転し底に沈むが、9尾は元気に遊泳す。 8時間後、横転していた1尾は死残り9尾は24時間、48時間ともに変らず経過す。

ド ジ ョ ウ

有効成分濃度	観 察 記 録
18.0 ppm	<p>投薬と同時に狂奔、20分間で10尾底に横転す。</p> <p>4時間30分、2尾死。8尾は仮死状態で底に横転。</p> <p>6時間30分、3尾死。5尾は仮死状態。</p> <p>8時間30分、1尾死。4尾は仮死状態で底に静止。</p> <p>10時間30分、1尾死。3尾は仮死状態で底に静止。時々さい蓋を動かす。</p> <p>13時間30分、1尾死。2尾は前と同様。</p> <p>24時間目。同じ状態で生存す。</p> <p>27時間目。1尾死。1尾は仮死状態で底に横転。</p> <p>その後、48時間も仮死状態で生存。</p> <p>92時間目、1尾死。生存魚0。</p>
15.5 ppm	<p>投薬と同時に10尾狂奔。20分後、7尾は狂奔状態を続け、3尾は底に横転。</p> <p>1時間15分、10尾底に横転し仮死状態。</p> <p>6時間30分、3尾死。7尾は仮死状態で底に横転。</p> <p>13時間30分 2尾死。5尾は仮死状態で底に横転。時々さい蓋を動かす。</p> <p>24時間目。5尾生存し仮死状態を続ける。</p> <p>26時間30分、1尾死。4尾は仮死状態。</p>

	<p>4 3時間30分、1尾死。3尾は仮死状態。</p> <p>1 20時間目、 1尾死。以後は同じ状態を継続す。</p>
13.5 ppm	<p>開始後、20分、8尾は狂奔状態を示すが、2尾は正常。</p> <p>1 時間15分、10尾仮死状態で底に横転す。</p> <p>6 時間30分、2尾死。8尾は仮死状態。</p> <p>1 0時間30分、1尾死。7尾は仮死状態。</p> <p>2 4時間、4 8時間も同じ状態を継続す。</p>
10.0 ppm	<p>開始後、20分、数尾狂奔状態を続け、1時間15分で10尾横転。</p> <p>2 4時間目、仮死状態で横転。</p> <p>4 3時間30分、1尾死。9尾仮死状態で横転。</p> <p>4 8時間目も同じ状態で生存す。</p>

POP-Na粉剤

コ イ

有効成分濃度	観 察 記 録
0.49 ppm	<p>投薬後、2時間後までは、目立つた様な変化なし。</p> <p>5 時間30分後では、全体に活力がなくなつて来たようである。</p> <p>6 時間30分後では、1尾死。生残りの9尾は、活力なく浮上して遊泳、うち1尾は腹部を上に向けて遊泳。</p> <p>7 時間30分後では、9尾のうち3尾は、横転したまま遊泳、他も元気なし。</p> <p>8 時間30分後、1尾死。8尾生残、うち3尾横転して水底に静止。他は前と同様。</p> <p>9 時間30分後では3尾死。生残は5尾となる。ほとんどが横転して遊泳、時折、狂奔状態にて激しく運動する。</p> <p>1 2時間後、4尾死。残る1尾も仮死状態となり、ひれの運動は停止。さい蓋の運動もほとんど停止。</p>

	<p>1 4 時間後に最後の 1 尾も死亡。</p>
0.28 ppm	<p>6 時間経過後まで、ほとんど変化なく、6 時間 30 分では、全体として動作がやや緩慢となる。</p> <p>8 時間 30 分後では、特に 3 尾が元気なし。</p> <p>9 時間 30 分後には、1 尾死。生残り 9 尾のうち、数尾が時折、狂奔運動を起す。</p> <p>1 2 時間目では、9 尾のうち 2 尾が横転遊泳。</p> <p>1 4 時間目では、2 尾死。7 尾生残り、うち 2 尾が横転のまま遊泳し、3 尾が特に元気なし。</p> <p>1 6 時間 30 分後では、1 尾死。2 尾横転のまま遊泳。</p> <p>1 8 時間目では、更に 1 尾死。5 尾生残のうち、1 尾逆転し、腹部を上に向けたまま遊泳。時折、狂奔するものが見られた。</p> <p>1 9 時間 15 分後では、生残り魚すべてが鼻上げのように水面に浮上、時折狂奔する。</p> <p>2 0 時間 30 分後では、1 尾死。生残り 4 尾のうち 3 尾は横転状態をとる。</p> <p>2 4 時間目では、すべて横になつたまま生存。このままの状態、3 4 時間 30 分後まで経過して、4 尾とも死。</p>
0.155 ppm	<p>5 時間 30 分経過後まで、魚体、行動上には何等の変化も見られなかつたが、6 時間 30 分後では、1 尾が活力なく浮上遊泳。他のものも動作、呼吸、運動等が、やや緩慢となつたようであつた。</p> <p>その後、同じような状態を示していたが、9 時間 30 分後では、1 尾横転して遊泳していた。</p> <p>1 2 時間目では、2 尾死。残り 8 尾のうち 2 尾が横転して遊泳。</p> <p>1 6 時間目にては、2 尾死。1 8 時間目では、残り 6 尾のうちの 4 尾が狂奔、旋回運動をしていた。</p> <p>その後、2 2 時間目に 1 尾死。残る 5 尾のうち、2 尾が横転して遊泳し、3 尾が狂奔していた。</p> <p>2 4 時間目では、2 尾死。残る 3 尾のうち 2 尾が横転して遊泳してい</p>

	<p>た。</p> <p>25時間目では3尾共に横転していたが、26時間目では1尾死。更に27時間目では1尾死んで残るは1尾となつた。</p> <p>この1尾も、34時間30分後では生存していたが、42時間目では死んでいた。</p>
0.087 ppm	<p>投薬後から24時間目、48時間目でも魚体上、行動上には、何等の変化も見られずすべて異常はなかつた。</p>

フ ナ

有効成分濃度	観 察 記 録
0.49 ppm	<p>開始後、4時間目まで変化なく過ぎるが、5時間目に3尾死亡し、5尾は仮死状態で表面に浮き上る。</p> <p>6時間目、5尾死。2尾は仮死状態で表面に浮き、時々、さい蓋を動かす。</p> <p>7時間目、2尾も死亡。</p>
0.28 ppm	<p>開始後、6時間目まで、ほとんど変化なく経過するが、時々、狂奔す。</p> <p>9時間目、3尾死。残る7尾のうち、3尾は仮死状態で浮上。</p> <p>10時間目、2尾死。5尾は仮死状態で表面に浮く。</p> <p>11時間目に、3尾、12時間目に、1尾、13時間目に1尾と死亡し、生存魚なし。</p>
0.155 ppm	<p>開始後、9～10時間目あたりから元気がなく、動作も鈍くなる。</p> <p>13時間目、1尾死。残る9尾は底に静止して、時々動作を示す。</p> <p>24時間目も変化なく経過し、30時間目、2尾死。その後は同じ状態で48時間も経過する。</p>
0.087 ppm	<p>ほとんど、薬害は認められず、24時間目、48時間目も異常なく経過す。</p>

有効成分濃度	観 察 記 録
0.49 ppm	<p>投薬後、6時間目位まではコントロールのものと、ほぼ似たような行動をとっていたが、6時間以降6～7尾が苦悶状態で水そう内を狂奔していた。</p> <p>8時間目では、10尾のうちの7尾が横転していた。</p> <p>9時間目では、1尾死。生残り9尾のうち、8尾が横転、1尾が正常態であった。</p> <p>10時間目では、2尾死。7尾生残りうち、6尾が横転していた。</p> <p>11時間目では、3尾死。生残りは4尾、うち3尾が横転し、1尾が正常態であった。</p> <p>12時間目では、2尾死。2尾が横転して氣息えんえんであった。</p> <p>14時間目に1尾死、16時間目には最後の1尾も死んで、生存数0となる。</p>
0.28 ppm	<p>実験開始後、7時間目では多少の棄害がみられ、遊泳行動などにも、苦悶、狂奔ような現象が出て来た。</p> <p>10時間目では、10尾のうち、2尾鼻上げ状態となり、6尾狂奔していた。</p> <p>11時間目では、5尾が横転し、1尾が横転して浮上、4尾が正常態であった。</p> <p>12時間目、8尾が横転した。14時間目までそのままの状態を保ち、</p> <p>15時間目に至り、3尾が死亡。生残り7尾のうち、5尾が横転し、2尾は正常態で泳いでいた。</p> <p>16時間目では、1尾、17時間目では更に1尾死んで、生残りは5尾となる。このうち3尾が横転、または腹部を上にして泳ぎ、1尾は表層を活力なく泳ぎ、1尾は底に静止。</p> <p>19時間目では、2尾死。生残る3尾のうち、2尾が腹部を上にして狂奔、1尾は正常態であった。</p> <p>21時間目も同様、生残りは2尾で、うち1尾は横転していた。</p>



	<p>26時間目では、1尾死。残る1尾も苦悶していた。</p> <p>30時間目で、最後の1尾も死。生存魚0となる。</p>
0.155 ppm	<p>開始後、10時間目までは全く変化なし。</p> <p>11時間目に、やゝ異常な行動をするものが1尾見られた。</p> <p>このままの状態が、17時間経過まで続いた。</p> <p>17時間目に10尾のうち、2尾が狂奔を起し、8尾は底に静止していた。</p> <p>18時間目には、1尾が腹部を上、1尾が狂奔し、残る8尾は静止（正常態にて）していた。</p> <p>20時間目では、2尾が腹部を上にし、時折、数尾が狂奔していた。</p> <p>24時間目では、10尾生残していたが、うち2尾が横転していた。</p> <p>26時間目で1尾、28時間目には更に2尾死んで、生残り7尾となり、うち3尾が横転していた。</p> <p>その後32時間目に1尾、43時間目では4尾死んで、生残は2尾となり、うち1尾が横転していた。</p> <p>このままの状態、48時間目まで経過した。</p>
0.087 ppm	<p>開始時より、24時間、48時間経過せるも、コントロールと全く同様な状態にて、実験終了。生存数10尾。</p>

#### IV 試験結果

以上の経過から、3種類の薬品についての試験結果をとりまとめると、表1、表2、表3のごとくで、それぞれの生残率から24時間T<sub>Lm</sub>、48時間T<sub>Lm</sub>を対数グラフ上で推定すると、図1から図9までに示したごとくなる。

表1 DNBΓの濃度段階における生残率

D N B Γ ( プリマージ ) ( 51% )														
	有分 効濃 成度 ppm	試 水量 ℓ	供 試 尾 数	試験開始時			24時間目				48時間目			
				水温 ℃	PH	DO ppm	水温 ℃	PH	DO ppm	生 残 率 %	水温 ℃	PH	DO ppm	生 残 率 %
コ	0.49	20	10	11.8	6.8	9.84				0				0
	0.28	//	//	11.7	6.8	10.01	9.2	6.8	5.55	20	8.5	6.7	7.35	10
	0.155	//	//	11.5	6.8	10.27	9.0	6.6	6.16	60				0
イ	0.087	//	//	11.4	6.8	10.21	9.0	6.6	4.28	100	8.4	6.6	4.18	80
	0.049	//	//	11.3	6.8	9.71	8.9	6.6	5.53	100	8.5	6.6	4.28	100
	対照	//	//	11.1	6.9	10.42	8.5	6.8	7.25	100	7.8	6.9	6.72	100
フ	0.49	32	10	13.0	6.8	10.77	16.2	6.6	7.26	10				0
	0.28	//	//	12.4	6.8	10.87	15.9	6.6	4.66	20				0
	0.155	//	//	12.3	6.8	10.83	15.7	6.6	6.74	100	15.2	6.6	3.92	100
	0.087	//	//	12.4	6.8	10.83	15.9	6.6	7.09	100	15.1	6.6	4.62	100
ナ	0.049	//	//	12.4	6.8	10.58	15.6	6.8	7.21	90	15.0	6.6	4.99	90
	対照	//	//	13.8	6.9	10.24	17.0	6.8	6.48	100	15.4	6.7	4.79	100
ド	0.49	22	10	9.9	6.6	10.65	8.8	6.8	9.45	10				0
	0.28	//	//	9.6	6.6	10.57	8.5	6.8	8.55	60				0
	0.155	//	//	9.7	6.8	10.60	8.4	6.8	8.15	100	8.6	6.6	7.50	60
シ	0.087	//	//	9.6	6.6	10.69	8.4	6.8	9.06	100	8.6	6.8	8.25	100
ウ	0.049	//	//	9.7	6.6	10.63	8.4	6.8	9.02	100	8.6	6.7	8.63	100
	対照	//	//	10.4	7.0	10.55	8.4	6.8	9.25	100	8.9	6.7	8.87	100

表2 DCPAの濃度段階における生残率

D C P A      スタム乳剤 ( 23.0%)														
	有分 効濃 成度 ppm	試 水 量 ℓ	供 試 尾 数	試験開始時			24時間目				48時間目			
				水温 ℃	PH	DO ppm	水温 ℃	PH	DO ppm	生 残 率 %	水温 ℃	PH	DO ppm	生 残 率 %
コ	210	20	10	11.8	7.0	10.16	11.4	7.2	10.07	0				0
	155	"	"	11.6	7.0	10.16	11.3	7.1	9.63	0				0
	115	"	"	11.5	7.0	10.16	11.4	6.9	9.37	20				0
イ	49	"	"	11.5	7.2	10.16	11.5	6.9	8.33	100	11.8	6.8	7.70	100
	1.0	"	"	11.5	7.0	10.12	11.4	6.9	8.06	100	11.9	6.8	7.00	100
	対照	"	"	11.4	7.2	10.03	11.4	6.6	6.39	100	11.8	6.6	4.62	100
フ	210	32	10	13.6	7.0	10.05	16.8	7.0	9.58	0				0
	155	"	"	13.2	6.9	10.28	16.6	6.8	9.71	0				0
	115	"	"	13.2	6.9	10.38	16.7	6.8	9.55	0				0
	49	"	"	13.2	6.9	10.58	16.8	6.8	8.24	90	15.8	6.7	5.85	90
	1.0	"	"	13.3	6.9	10.57	16.9	6.8	6.85	100	15.7	6.7	5.01	100
ナ	0.49	"	"	13.8	7.0	9.88	17.6	6.8	6.86	90	15.6	6.8	4.86	90
	対照	"	"	13.8	6.9	10.24	17.0	6.8	6.48	100	15.4	6.7	4.79	100
ド ジ ョ ウ	180	22	10	11.8	6.9	10.51	9.6	6.8	9.97	20	8.5	7.0	10.34	10
	155	"	"	11.8	6.9	10.65	9.5	6.7	9.51	50	8.4	6.8	9.84	30
	13.5	"	"	11.8	6.8	10.31	9.5	6.6	9.64	70	8.5	6.9	9.85	70
	100	"	"	11.8	6.8	10.31	9.4	6.6	9.64	100	8.7	6.9	9.48	90
	対照	"	"	11.2	6.9	10.27	8.5	6.8	8.88	100	7.9	—	8.84	100

表3 P C P - N a の濃度段階における生残率

P C P - N a 粉 剤 ( 9 6 % )														
	有分 効濃 成度 ppm	試 水 量 ℓ	供 試 尾 数	試 験 開 始 時			2 4 時 間 目				4 8 時 間 目			
				水 温 ℃	P H	D O ppm	水 温 ℃	P H	D O ppm	生 残 率 %	水 温 ℃	P H	D O ppm	生 残 率 %
コ	0.49	20	10	11.0	7.0	10.19	11.1	6.6	8.17	0				0
	0.28	〃	〃	11.0	7.0	10.07	11.2	6.6	6.72	40				0
	0.155	〃	〃	11.2	7.0	10.07	11.2	6.6	6.14	30				0
イ	0.087	〃	〃	11.2	7.1	10.00	11.3	6.6	5.24	100	11.7	6.4	2.13	100
	対 照	〃	〃	11.4	7.2	10.03	11.4	6.6	6.39	100	11.8	6.6	4.62	100
フ	0.49	32	10	12.4	6.8	10.62	15.6	6.8	9.24	0				0
	0.28	〃	〃	12.6	6.8	10.67	15.1	6.8	7.46	0				0
	0.155	〃	〃	13.0	6.9	10.51	16.2	6.6	2.83	90	15.2	6.6	1.43	70
ナ	0.087	〃	〃	13.4	6.9	10.41	16.5	6.6	6.74	100	15.4	6.6	4.15	100
	対 照	〃	〃	13.8	6.9	10.24	17.0	6.8	6.48	100	15.4	6.7	4.79	100
ド ジ メ ワ	0.49	22	10	9.8	6.6	10.85				0				0
	0.28	〃	〃	9.7	6.6	10.89	8.4	6.6	8.62	20				0
	0.155	〃	〃	9.7	6.8	10.86	8.3	6.7	8.05	100	8.6	6.8	7.92	20
ワ	0.087	〃	〃	9.8	6.8	10.55	8.4	6.8	8.59	100	8.6	6.8	7.59	100
	対 照	〃	〃	10.4	7.0	10.55	8.4	6.8	9.25	100	8.9	6.7	8.87	100

図 1

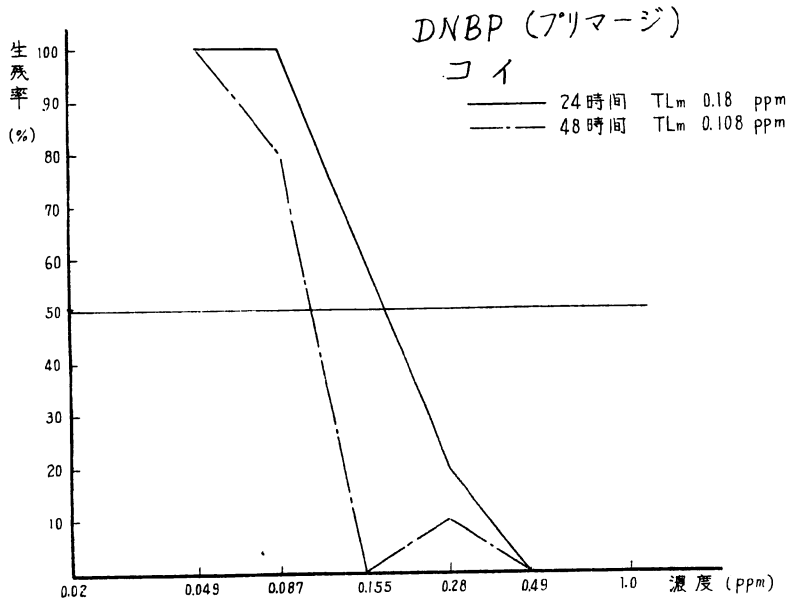


図 2

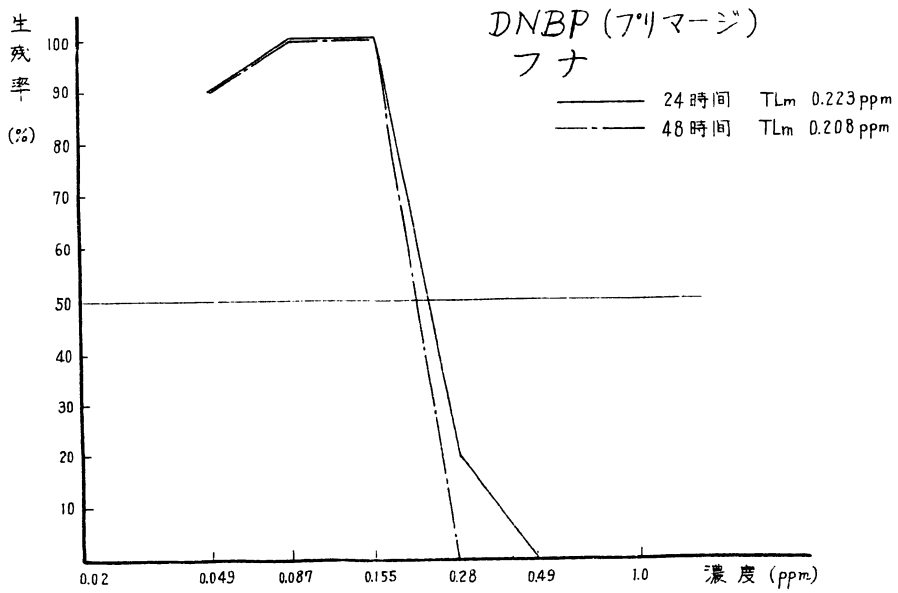


図 3

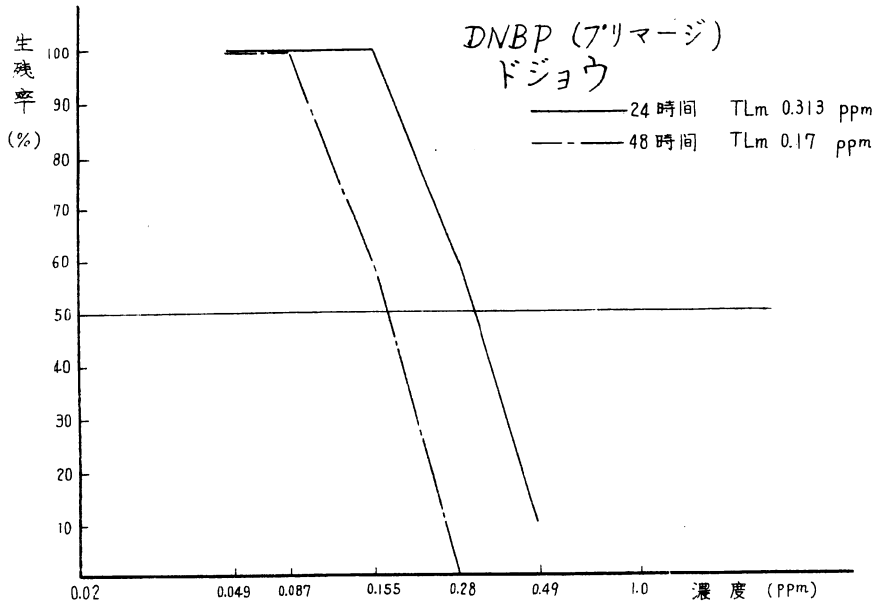


図 4

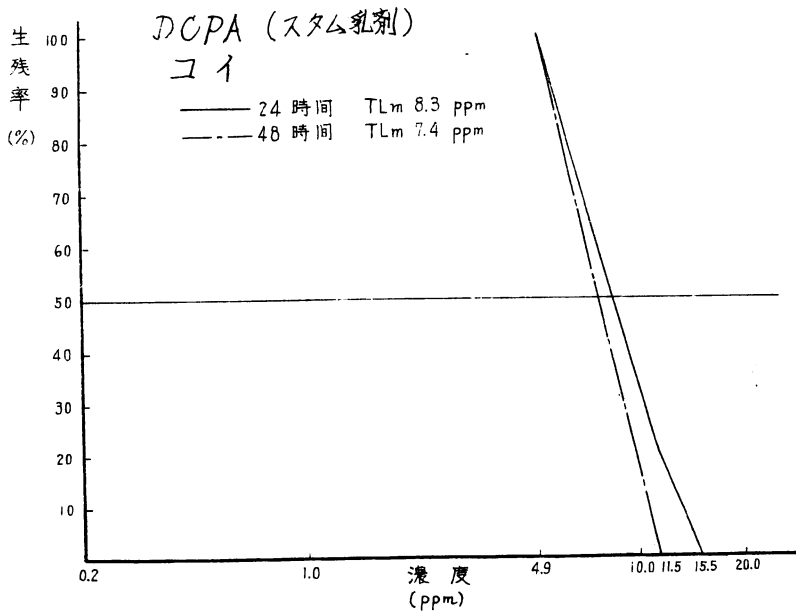


図 5

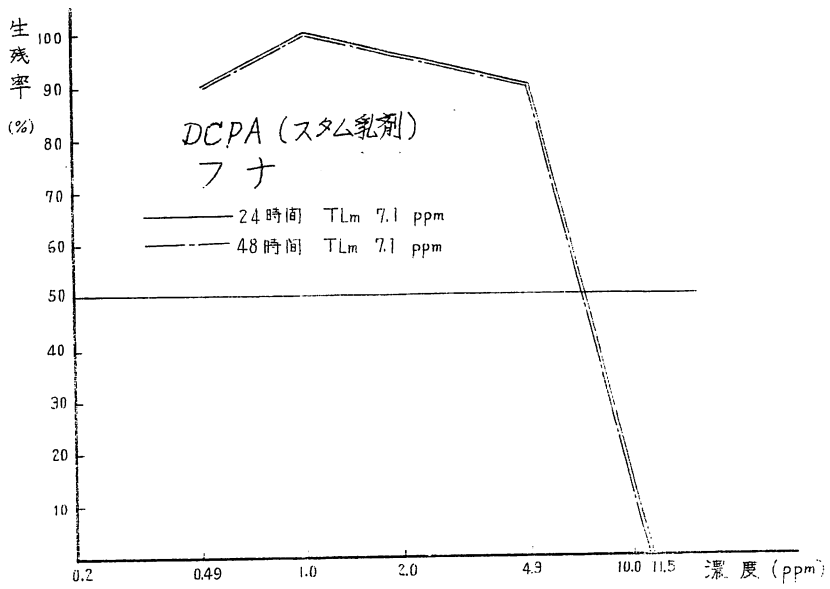


図 6

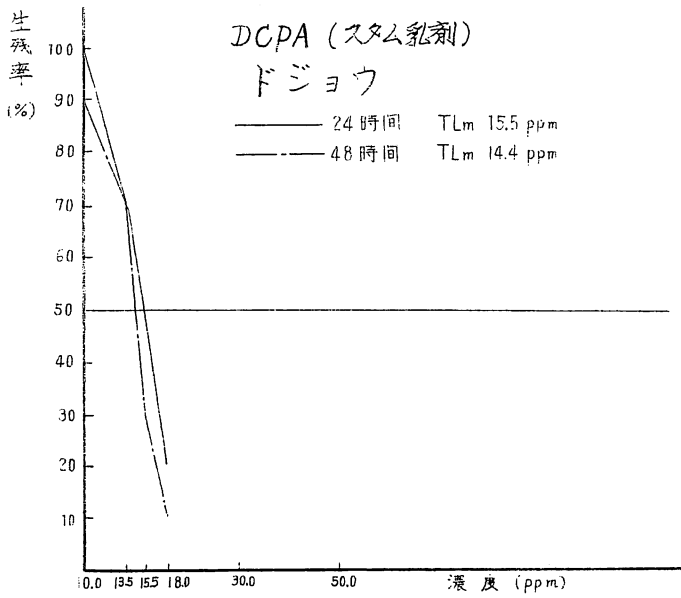


図 7

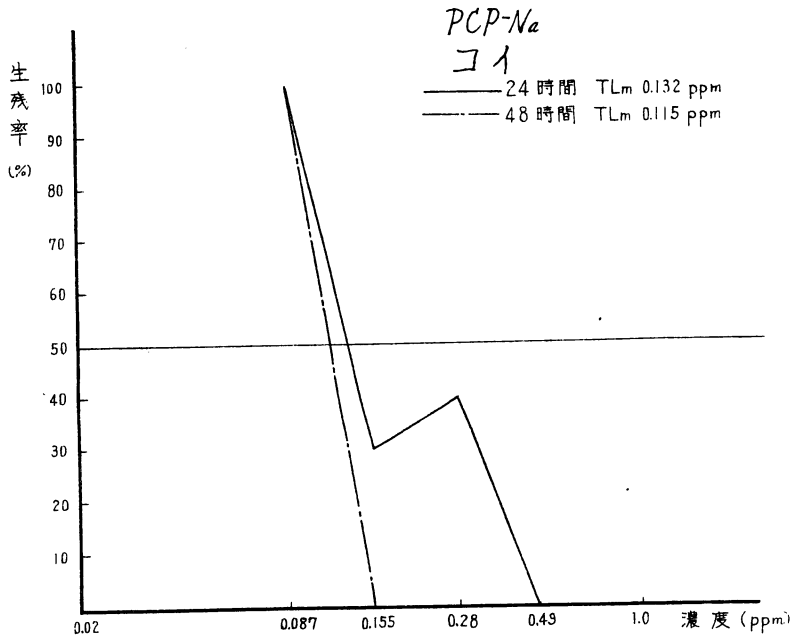


図 8

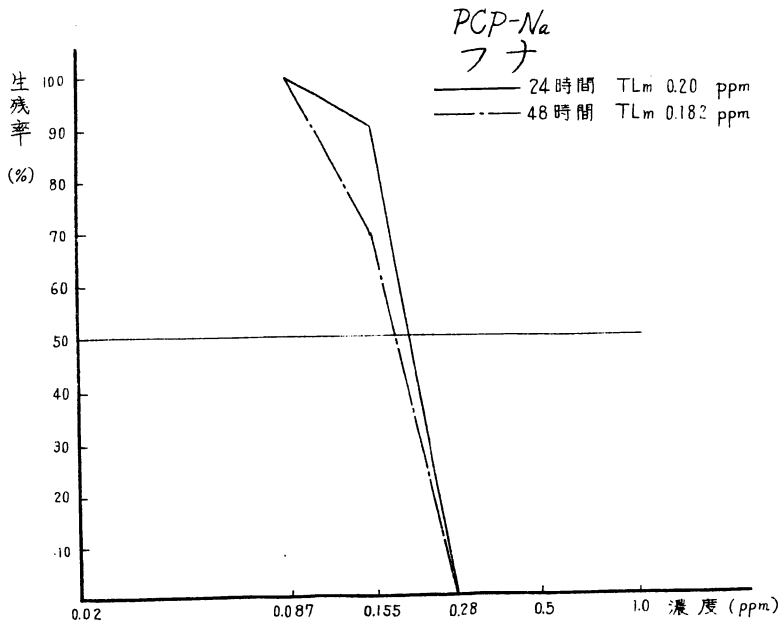
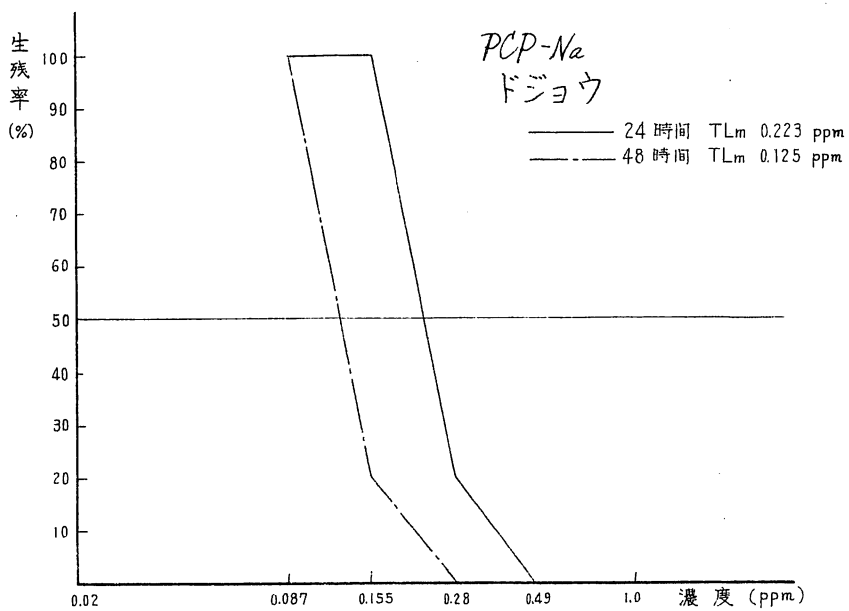




図 9



## V 考 察

### 1 試験経過から見た特徴

#### DNB Pの場合

コ イ

0.49 ppm では、3時間後位から徴候が現われ元気なくなる。その後、徐々に死亡してゆき、24時間では生残率0%となつた。

0.28、0.155 ppm では8時間目ごろから影響が現われ、24時間では生残率20~60%、48時間目では0~10%。

0.087、0.049 ppm では、24時間目までは影響なく、48時間目では80~100%の生残率を示した。魚体上、または行動上の変化は、PCP-Naとほとんど同様。

フ ナ

0.49、0.28 ppm では、投薬後6時間までは影響が現われないが、6時間を過ぎてから急激に影響がみられる。24時間までには80~100%は死亡する。

0.155 ppm では薬害の影響がみられない。

乳剤であるため、薬が溶解するまでに相当時間がかかり、溶解後は効果が急に現われるものと考えられる。

ド ジ ョ ウ

0.49 ppm では9時間目ごろから横転等の徴候が出現し、その後徐々に死に始め24時間で0~10%の生残率。

0.28 ppm では1.3時間目ごろから薬害がみられ、生残率は24時間目では60%、44時間目では0%となつた。

0.155~0.049 ppm では、24時間目まではほとんど影響なく、0.155 ppm のものが48時間目で60%の生残率を示したほかは100%生残した。

#### D C P Aの場合

コ イ

2.10~11.5 ppm の濃度では、投薬とほぼ同時に苦もん状態をとり、狂奔、反転運動を行う。10~20分後にはほとんど全部が横転して底に静止するが、そのままの状態では遊泳し、時折急激に苦悶遊泳運動を行う。横転してから、さい蓋の開閉運動、胸びれの運動は次第に回数が少なくなり、後にはほとんど運動を行わず仮死状態となる。

仮死状態となつてから、死に至るまでの時間は、他の2種の農薬に比較して割合に長いようである。

4.9 ppm では、6時間程経過してから魚体に影響がみられ、横転するものが出現し、仮死状態となつても、24時間、48時間生残する。

20時間後位から、眼球突出するものが出て、24時間では生残魚のはほとんど、全部が突出する。

1.0 ppm では、全く魚体には影響が現われなかつた。

#### フ ナ

21.0～11.5 ppm では、投薬後直ちに薬の影響が現われ、4時間までで100%近くが死亡した。

4.9～0.49 ppm では、6時間後より少しずつ影響が現われるが死亡することはない、24時間、48時間ともに10尾生残する。

死亡魚の特徴は眼球が突出して体が弓状に曲がることである。

#### ド ジ ヨ ウ

18.0～13.5 ppm では、投薬と同時にほとんど全部が狂奔運動を示し、1時間後にはすべてが仮死状態で横転。4時間～6時間目ころから、死亡魚が現われて、24時間目では、仮死状態で生残したものが、20～70%であつた。

48時間目では、10～70%が生残。

10.0～0 ppm では、狂奔、仮死状態になる時間は前のものと同様であるが、24時間、48時間目の生残率は、90～100%であつた。

#### PCP-Naの場合

##### コ イ

0.49～0.155 ppm では、6時間ほど後から影響が現われる。すなわち動作が緩慢となり、活力がなくなり、狂奔または旋回運動も行わない。横転するものも出る。

横転または不活発、となつてから死に到る時間がDOPAと比較して短かいようである。24時間の生残率は、0～40%である。

0.087 ppm では、最後まで影響が現われずに生残。

##### フ ナ

0.49～0.28 ppm は、5～6時間までは影響なく、これを過ぎたところから、薬害がみられ、10時間で100%死亡する。

0.155 ~ 0.087 ppmは、ほとんど影響がみられない。

ド ジ ョ ウ

0.49 ppm で、6時間ごろから薬害の徴候がみられ、9時間目ごろから死亡し始め16時間目では生残率0%となる。

0.28 ppm では、7時間目から異常がみられ、15時間目ごろから死に始め、24時間目で20%、30時間目で0%の生残率。

0.155 ppm では、11時間目から異常がみられたが、24時間目では100%、48時間目では20%の生残率。

0.087 ppm では全く異常が見られなかった。

## 2 肉眼的観察による魚体変化。

D C P A の場合

- 1) 薬は魚体の平衡をつかさどる器官を、急速に侵すようである。すなわち短時間で横転する。横転してから、死に至る時間は、他の2種の農薬に比べて長いようである。
- 2) 眼球が突出する。高濃度で、短時間に死ぬものには現われないが、低濃度で、致死時間の長いものに多く出現する。ただし、48時間経ても死なないものにはきわめて少ない。
- 3) 粘液を体表より分泌する。これは2)、とは逆に、低濃度のものに少く、高濃度のものに多く見られる。ただし、これもあまり高濃度であれば、分泌を見ないうちに死ぬ。
- 4) 「打振動」(水そうをたたくような場合)に対して反応が鋭い。  
ガラス棒でつづいたのでは、生死の判別がつけ難い場合でも、水そうをたたけば、ピクツと動く。
- 5) フナ、にのみ見られた現象であるが、体が左右、いずれかの側に弓状に曲がる。

D N B P の場合

- 1) 横転、または活力がなくなつてから死に至るまでの時間が、D C P A に比べて短い。
- 2) 眼球突出、粘液分泌等の現象がみられず。

P C P - Na の場合

D N B P の場合と同様である。

24時間TLm、48時間TLmの検討

さきに、図解的に推定した値は、表4のごとくである。それによると、同一薬品間においては、24時間TLm、48時間TLmの間では、若干48時間TLmが低い値を示す程度で、それほど差はない。一方、DNBP、PCP-Naでの、コイ、フナ、ドジョウの3種類の値は、大体近い値であるが、DCPAにおいてドジョウだけが、コイ、フナよりも2倍位の値を示している。また、毒性

表4 24時間、48時間TLm推定値

薬 剤	魚 種	24時間 TLm	48時間 TLm
DNBP	コイ	0.180	0.108
	フナ	0.223	0.208
	ドジョウ	0.313	0.17
DCPA	コイ	8.3	7.4
	フナ	7.1	7.1
	ドジョウ	15.5	14.4
PCP-Na	コイ	0.132	0.115
	フナ	0.20	0.182
	ドジョウ	0.223	0.125

の強さから見ると、DCPAが一番弱く、他の2種に比べると、 $\frac{1}{40} \sim \frac{1}{80}$ 程度である。

DNBPとPCP-Naは、ほとんど同じ位であると判断される。

DCPA、PCP-Na、についての室内試験例

DCPA

- 宇都宮大学 1958 フナ 5ppm以下では異常なかつた。
- 栃木県水産指導所  
PCP-Na  
宇都宮大学  
栃木県水産指導所 1958 フナ 0.5ppm以下では異常なかつた。
- 名古屋大学農学部 1958 コイ 金魚 48時間TLmは、0.3~0.6ppmで  
水産学教室 ドジョウ あつた。  
ウナギ メダカ
- 滋賀県農業試験場 コイ 48時間後における致死限界は、0.1~  
0.2ppmであつた。
- 愛媛県農業試験場 1959 キンギョ 種々の試験を総合すると危険限界は、  
0.3~0.4ppmぐらいのところにある。
- 滋賀県水産試験場 1960 セタンジミ 活力強 120時間TLmは、0.0032~0.07  
イシガイ 活力弱  
イケチヨウガイ の範囲だつた。

前述の試験結果と当水試の行つた、48時間TL<sub>100</sub>値とを、DNBPを除いて、DCPAとPCP-Naについて比較してみると、大体、ほぼ一致した値のようにかがわれる。同一魚種に対する農薬の影響が、魚体の大小、水温の高低、あるいは試験水の容量等で、受ける影響が異なることは、他の農薬試験等でしばしば論議されていることである。

したがつて、本試験と他の試験結果とに若干の開きがあるのも、むしろ当然であろうと考えられる。

本試験で推定したTL<sub>100</sub>は、あくまで或る種の試験条件のもとでの試験物質の相対的毒性を有効に示す指標にすぎないのであつて、実際に用いられる稻田等において、安全、または無害であると考察されるような濃度を示すものではない。

したがつて、いかなる濃度で、安全、または無害であるかという事は、今後いろいろな試験、研究を積み重ねる事によつて到達される事であろうと考えられる。

ちなみに、Hart, Doudoroff, 及びGreenbankによつて提案されている生物学的安全濃度を次式によつて推定すると、表5に示すごとくなる。

$$C = \frac{48\text{時間TL}_{100} \times 0.3}{S^2} \quad \left( \begin{array}{l} C : \text{予想しうる無害な濃度} \\ S : 24\text{時間TL}_{100} / 48\text{時間TL}_{100} \end{array} \right)$$

また、一般に魚が死にいたらなくともけん忌するであろうという量の推定に、しばしば、48時間TL<sub>100</sub>値×0.1なる値を採用している。

この考え方を用いると、表6のごとくなり、表5と同様、かなり低い値である事がわかる。

表5 生物学的な安全濃度推定値

薬 剤	魚 種	生物学的安全濃度 ppm
DNBP	コ イ	0.012
	フ ナ	0.054
	ドジョウ	0.015
DCPA	コ イ	1.765
	フ ナ	2.13
	ドジョウ	3.73
PCP-Na	コ イ	0.026
	フ ナ	0.045
	ドジョウ	0.012

表6 けん忌量推定値

薬 剤	魚 種	推定けん忌量 ppm
DNBP	コ イ	0.0108
	フ ナ	0.0208
	ドジョウ	0.017
DCPA	コ イ	0.74
	フ ナ	0.71
	ドジョウ	1.44
PCP-Na	コ イ	0.0115
	フ ナ	0.0182
	ドジョウ	0.0125

## VI 要 約

- 1 DNB P、DCPA、及びPCP-Na を使用して、9~13°C 位の低水温で、コイ、フナ、ドジョウの淡水魚による生物試験を試みた。
- 2 試験開始から終了時までの魚の行動を観察し、できるだけ記録した。
- 3 コイ、フナ、及びドジョウの24時間TLM、48時間TLMを補間法により、図解的に推定し、更に生物学的安全濃度を推定した。  
これによると、DNBPは0.012~0.054 ppm、DCPAは1.77~3.73 ppm、PCP-Naは0.012~0.045 ppmであつた。

## VII 文 献

- 1 Doudoroff, Petal 町田訳 (1955) : 水産増殖 Vol. 3 No. 2
- 2 町田喜弘、木村嬰男、玉河道徳 (1957) : 埼玉県委託研究報告
- 3 田村保、他 (1958) : 水産増殖 Vol. 6, No. 2
- 4 水沼栄三、他 (1952~1958) : 滋賀県水産試験場研究報告、No. 4、5、6、7、12、13、
- 5 山本亮 監修 (1958) : 新農薬研究法 南江堂
- 6 上遠章、他編 (1960) : 農薬講座 朝倉書店
- 7 PCP協議会 (1960) : PCPの魚類に対する影響
- 8 滋賀県水産試験場 (1960) : 除草剤PCPの貝類におよぼす毒性試験

担当者

水質研究室

水質分析室

淡水研究室