

# 水産生物の斃死現象に関する研究 一 III

## 土壌混在の水中における PCP のセタンジミに及ぼす毒性

箕田冠一・村長義雄

### I ま え が き

PCP が水産生物に毒性を及ぼす場合の一つの因子として、その土壌吸着性の問題があげられている。PCP の土壌吸着の現象は本薬剤の農業利用のさいの重要な問題として、主に農業方面で多くの業績が上げられている。1) 2) 3) しかし乍ら PCP の水産生物に及ぼす影響、主にその毒性においても、土壌に対する吸着性の大小は、その作用のしかたを左右する重要な意味を持つものと考えられる。特に貝類の場合は水中懸浮物質をその食餌とし又、主に底泥中に棲息するものであるから、もし水田から溢流出した PCP が主にその中に含まれる泥土粒子等に吸着された状態で流失したとすると、貝類にとっては食餌として水中溶存の場合とは全く異った方法で濃縮された PCP を体内に摂取する可能性が考えられ、又、懸浮粒子に吸着された PCP が粒子と共に沈降して表水層より高い濃度で底層に濃縮されることも考えられる。

我々は主にこの 2 点について、かかる現象が起る可能性があるかどうかを検討するため、セタンジミを対象として生物実験を実施し、且つ土壌に対する PCP の吸着現象に関して 2.3 の知見を得たので報告する。

### II 実 験 方 法

#### 1) PCP の土壌吸着に関する実験

供試した泥は滋賀県農業試験場から分譲をうけた栃木県産の軽植壤土を乾燥して用いた。

従来 PCP が土壌に吸着されることは知られていたかそれがどの様にしてどの程度吸着されるかを化学分析で確かめ、併せてセタンジミに対する毒性試験の予備知識としようとした。

供試泥は農業関係では PCP を最もよく吸着するものの一つと見なされているものである。

方法としては 500cc ビーカー 9 枚を容器とし PCP-Na 30PPm (これは水田にまかれた時の PCP-Na の濃度の前後にしようとしたもの) の水溶液を 300cc ずつ加え、これ

に供試泥を0g~60gの7段階に分けて投入してよく攪拌し、20時間放置後上澄液を30倍希釈して、サフラニン-O変法<sup>4)</sup>で定量し、泥のない試験区を吸着率0とみなし、上澄液中からのPCP-Naの減少から吸着率を求めた。他に余った2ケについてはPCPを含まない水道水、蒸留水を入れそれぞれに泥60gずつを加えて、サフラニン-O変法に対する妨害物が泥中から出るかどうかを検した。

## 2) セタシジミに及ぼす毒性試験

本毒性試験はPCPを吸着する泥粒の存在下でその毒性が如何に変わるかを見ることを主眼とした。

よつて実験は泥を加えた試験区と加えないものとを並列して実施した。

実験時間120時間とし、内容量15ℓのガラス製丸型水槽を用いた止水式の実験である。水温調整には内面トタン張りの大型木製水槽に水道水を流して調節した。

供試したセタシジミは市内松原町 松原漁協組から入手したものである。体型は中型で平均殻長2.0cm前後のものを用いた。供試量は各水槽10ヶ宛である。

土壤吸着の実験結果に基き、30PPmのPCP水溶液を原液としてこれに10:1の割合に前記の供試泥を加え、これを希釈して所定の濃度として、泥の試験区とした。原液の調整は前日行つて泥に最初は充分吸着させておくことにつとめた。

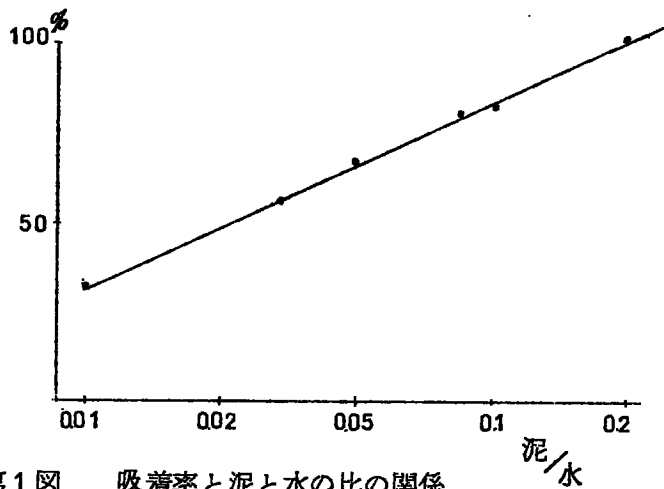
## III 実験結果及考察

### 1) 土壤吸着の実験

第 1 表

№	供 試 水	乾泥量	泥 / 水	PCP-Naとの比	上澄液PPm	吸 着 率
1	30ppm 300cc	0g	0.00	0	100.0	0.0%
2	" "	3	0.01	333	70.9	29.1
3	" "	9	0.03	1000	47.6	52.4
4	" "	15	0.05	1666	33.7	66.3
5	" "	24	0.08	2666	23.2	76.8
6	" "	30	0.10	3333	19.7	80.3
7	" "	60	0.20	6666	2.3	97.7
8	DW "	60	0.20	6666	0.0	—
9	水道水 "	60	0.20	6666	0.0	—

前記の方法に従つて実験したところ第1表及び第1図の様な結果が得られた。これは、図にも見られる様に明らかに水と泥の量との比の対数に相関してPCP-Naの泥に対する吸着量が定まつて来ることを物語つている。PH、水温、泥の種類などはこれらの相関の係数に關係のある因子だと考えられるが、それがどの様に又どの程度に影響するか不明である。



第1図 吸着率と泥と水の比の関係

同じ割合になり、一見PCP-Naの吸着量は泥とPCPとの比率に支配されている様にもうけとれるがこれは見かけの上の現象であろう。

2) セタンジミに及ぼす毒性試験

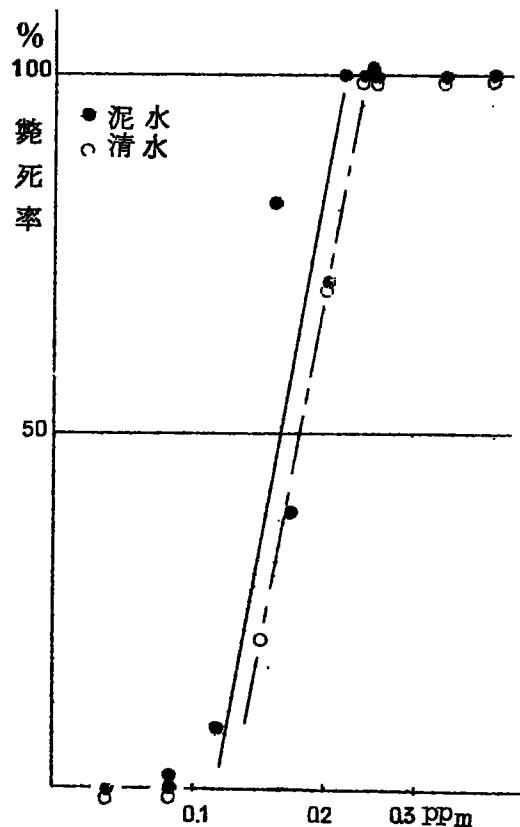
第2表

PCP濃度	泥量/100	死亡率	水温	PH	O <sub>2</sub> cc/l
0.9 ppm	30	100	25.8	7.47	5.76
0.6	20	100	25.9	7.39	5.07
0.3	10	100	25.9	7.54	5.25
0.3	10	100	25.8	7.65	3.55
0.27	9	100	25.9	7.38	2.54
0.24	8	100	25.7	7.50	3.57
0.21	7	70	25.7	7.39	2.77
0.18	6	40	25.7	7.43	2.91
0.15	5	80	25.7	7.45	2.44
0.12	4	10	25.7	7.48	3.57
0.09	3	0	25.8	7.55	4.09
0.09	3	0	25.9	7.54	5.25
0.06	2	0	25.8	7.72	4.58
0.00	0	0	25.7	7.63	4.50
0.00	0	0	25.7	7.86	4.54
0.9	0	100	25.8	7.35	5.13
0.6	0	100	25.8	7.79	5.32
0.3	0	100	25.7	7.46	5.06
0.27	0	100	25.9	7.44	2.68
0.21	0	70	25.7	7.41	3.24
0.15	0	20	25.6	7.46	2.23
0.09	0	0	25.8	7.63	3.93
0.06	0	0	25.8	7.87	4.35
0.00	0	0	25.8	7.37	3.58
0.00	0	0			

PHは本測定時計っていないが、琵琶湖揚水々道水を使つているので恐らくは中性から大きく離れていることはないと思われる。又、PCP-Naの性状から考えて、PHが低い状態では吸着率は高くなるのではないかと考えられる。

又、第一表から見ると、本実験ではPCPと水との比率が一定であるから泥とPCPの比も泥と水との比と

第2図



生物試験結果を表及び図に示すと第2表及び第2図の通りである。実験結果は泥水と清水の試験区で全く何等の変化をも見せていない。これは実験水槽内程度の泥の量では全く泥土に吸着されることなく、全部水溶の状態となつてゐることを示すと思われる。

本実験で泥水試験区では予め30ppmの原液10に対して1の割合に供試泥を投入して充分吸着させてある。従つて第1表及び第1図からすればPCPのうち約80%のものが原液の状態では泥土に吸着されているだろうと考えられる。この状態をそのまま実験用水に希釈するのであるからPCP-Naと泥土の割合は変化しない。これが全く実験結果に差異を与えなくなるのであるからPCP-Naは吸着されていた泥土から完全に離れて、水中溶存の状態に戻るものと考えられる。もし泥土粒子に吸着されたまゝの状態であれば実験結果に正、負いずれかの影響は当然表れて然るべきものであろう。

さてPCPの土壤に対する吸着の現象が主に水と泥土との量的關係に左右されるものとするならば天然状態で、水産生物に対する毒性と云う点では、吸着現象は、いかなる意味をもつことになるだろう。第一図の更に低濃度の部分が直線的に延びるものとするれば、水と泥の比が0.002以下では吸着現象は、起らないことになる。0.002と云う割合は、2,000ppmと云うことである。天然状態で河川水等の懸濁と云えばせいぜい数100ppm位が限度でそれ以上になることは、正常状態ではめつたに起り得ない。最も吸着力の強いとされる供試泥でこの程度では、天然状態で懸濁泥粒等への吸着の為にPCP-Naの毒性が左右されるようなことはまず起り得ないと考えられる。

又生物試験に供試した濃度についてみると、最高泥量の試験区が30g/10ℓである。これはppmに直すと平均に懸濁した状態で3,000ppmである。これは前述の推論からすると全体のPCP-Naの3%程度を吸着して良い数値である。或いはこの程度の吸着は起つていたのかも知れぬが、実験結果に影響を及ぼす濃度は更にずっと下にあるので、その辺での吸着量は全然問題とされないものと考えられる。

#### IV ま と め

PCP-Naの土壤に対する吸着の問題について、特に淡水性貝類に及ぼす毒性に、この現象が如何なる作用を及ぼすかを検討するため、PCP-Naに対する吸着力が強いとされる軽植壤土を供試泥として、吸着現象の化学的確認と供試泥混在下でのセタンジミに対する毒性試験を実施して、以下の知見を得た。

- 1) PCP-Naの泥土等に対する吸着現象を左右する主因子は泥/水の比率であると考えられる。
- 2) 本実験では供試泥に対するPCP-Naの吸着率は上記の比に對数的に正確に比例する様である。
- 3) 本供試泥では泥/水の比が0.002以上で吸着が起りこの比が0.2以上になると殆んど全部を吸着して水中に溶存する部分はなくなる。
- 4) 一旦土壤に吸着されたPCP-Naでもこの比が小さい方になるとこれに応じてPCP-Na

は速かに水層に再溶出して来る様である。

- 5) PH、泥の種類その他については実験していないが、PHが低くなると吸着性は高まるものと思われる。
- 6) セタジミに対する毒性試験では泥量は0.003~0.0002位の比(泥/水)の範囲で実験したがこの程度では土壤吸着の影響は全く表れて来なかつた。
- 7) 天然状態での水中懸濁物量はそれ程大きくなりから天然状態で土壤吸着が、PCP-Naの毒性を左右する様な現象の起る可能性はまず考えられない。

## V 文 献

- 1) 能 勢 和 夫・・ 福 永 一 夫 : ペンクロロフェノールの水溶液並びに土壤中における行動、農業生産技術6、農業工業会 27-37、1962
- 2) 農林省農業技術研究所農業科各種代表土壤中のPCP尿素の使用によるPCPの土壤吸着並に溶出に関する研究、1-8、プリント
- 3) 農林省農業技術研究所: PCP尿素に関する基礎試験成績書、1-44、1962、プリント
- 4) 箕 田 冠 一 : 水産生物の斃死現象に関する研究-II: 滋賀県水産試験場業務報告、17