

ぶかい、また、Safroxane は S-421 と同様、今後さらに研究の余地のあるものと考えた。

文 献

- 1) Chang, S. C. *et al.* : *J. Econ. Entom.*, 57, 397~402 (1964).
- 2) Donegan, L. *et al.* : *Chem and Ind.*, 31, 1420 (1962).
- 3) Godin, P. I. *et al.* : *Chem and Ind.*, 9, 371~372 (1964).
- 4) Hopkins, T. L. *et al.* : *J. Econ. Entom.*, 50, 684~687 (1957).
- 5) Hopkins, L. O. *et al.* : *Pyrethrum Post.*, 7, 9~10 (1964).
- 6) 林 晃史 : 日本衛生動物学会第17回大会にて講演 (1965).
- 7) 金沢純, ら : 日農化誌, 40, 178~184 (1966).
- 8) Winteringham, F. P. W. *et al.* : *Biochem. J.*, 61, 359~367 (1955).

Summary

The quantities of allethrin and its synergists penetrating through the cuticular layer of the house fly were determined by means of gas chromatography. The analyses were carried out on an F & M model 402 gas chromatograph equipped with an electron capture detector (cell voltage; 135 V) and Haneywell recorder under conditions shown in Table 1.

A typical gas chromatogram of allethrin is shown in Fig. 1. The retention time for allethrin under the above described conditions is 7.8 min. The calibration curve of allethrin is shown in Fig. 2. The amounts of allethrin detected externally and internally during the experimental period are summarized in Table 2. The Table shows that the more rapid penetration of allethrin is observed on addition of S-421, while the more allethrin residue on the cuticle is detected on the case of the lower potency synergists.

Toxicity of Pesticide Ingredients to Some Fresh Water Organisms. Yasuhiro NISHIUCHI and Yasushi HASHIMOTO (*Agricultural Chemical Inspection Station, Kodaira, Tokyo.*) Received January 10, 1967. *Botyu-Kagaku*, 32, 5, 1967 (with English Summary, 11)

2. 農薬の数種淡水産動物に対する毒性 西内康浩, 橋本 康(農林省農薬検査所, 小平市, 東京)

42. 1. 10 受理

農薬の大量散布により水産動物が被害を受けた、という報告が少なくないことと関連して、数種の淡水魚および淡水産ミジンコ類を用いることにより、農薬の水産動物に対する毒性の強弱を調べた。殺虫剤、殺菌剤、除草剤の原体76種につき実験を行なった結果、殺虫剤とともに殺菌剤にも毒性の強いものが多いことがわかった。除草剤の毒性は2, 3の例外を除いて一般に弱い。供試動物の薬剤感受性については、淡水魚とミジンコ類とはまったく異なる傾向を示すが、コイとキンギョ、ミジンコとタマミジンコの間にはかなり高い相関のあることが認められた。

農薬の水産動物に対する毒性についてはこれまでに多くの報告がなされている。しかし、その大部分のものではとりあつかっている農薬の種類が限られているうへ、供試動物や実験方法が一定していないので、これまでの実験結果を整理した資料^{1), 2)}を検討しても、毒性について大体の傾向を推量できるのみである。著者らは同一実験条件下で農薬原体76種を淡水魚および淡水産ミジンコ類に作用させ、農薬の種類による水産動物に対する毒性の特異性を調べるとともに、毒性試験の供試動物についても検討してみた。本文に入るにあたり、御校閲を賜った農薬検査所長鈴木照磨博士に感謝する。

実験材料および方法

(1) 供試動物 実験に用いた動物はコイ *Cyprinus carpio* Linné, キンギョ *Cyprinus auratus* Linné, ヒメダカ *Oryzias latipes* (Temminck et Schlegel), ミジンコ *Daphnia pulex* (de Geer), タマミジンコ *Moina macrocopa* Straus である。コイは神奈川県淡水魚養殖場から入手した平均全長4.5 cm, 平均体重1.10 gの当才魚。キンギョとヒメダカは市販品でそれぞれ平均全長4.01 cm, 2.54 cm, 平均体重1.04 g, 0.16 gの当才魚である。ミジンコおよびタマミジンコは当検査所構内のコンクリート水槽で飼育した雌成体

を用いた。

(2) 供試薬剤 各農薬の工業原体を用いたが、純品を使ったものもある。原体あるいは純品はそのまま水道水で希釈するか、アセトン、メタノール、エタノール、テトラヒドロフランなどに溶かしてから水に希釈した。

(3) コイの実験方法 昭和40年に農林省が告示した標準試験法にしたがった。すなわち、内径24.5cm、深さ28cmの円筒形ガラス水槽に供試薬液10ℓを入れ、これにコイを5尾放し、48時間後のTLm(半数致死濃度)をみた。実験は各濃度段階を2区制として行ない、必要に応じて数回繰り返した。生死の判定基準は

Table 1. Toxicity of insecticide ingredients to *Cyprinus carpio*, *C. auratus*, *Orizias latipes*, *Daphnia pulex* and *Moina macrocopa* expressed as median tolerance limit (TLm). The exposure time is 48 hours for fish and 3 hours for Daphnids.

Pesticides	TLm (ppm)				
	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Cyprinus auratus</i>	<i>Orizias latipes</i>	<i>Daphnia pulex</i>	<i>Moina macrocopa</i>
Parathion	3.2	1.7	2.9	0.0008	0.0081
Methylparathion	7.5	>10	>10	0.0085	0.0055
Sumithion	4.4	3.4	3.8	0.0092	0.011
Baycid (Lebaycid)	2.0	1.9	2.5	0.0055	0.0078
EPN ¹⁾	0.35	0.32	0.50	0.0012	0.0071
Dipterex	6.2	>10	>10	0.065	0.75
PAP ²⁾	2.0	2.4	0.17	0.0015	0.0075
Malathion	4.5	7.8	0.75	0.013	0.058
Phencapton ³⁾	1.7	3.8	3.5	0.0013	0.015
Dimethoate	>40	>40	>40	0.010	0.035
Vamidothion	>40	>40	>40	>10	>10
DDVP	>40	>10	>10	0.0085	0.018
Diazinon	3.2	5.1	5.3	0.0078	0.026
PMP (Imidane)	5.3	4.7	1.8	0.025	0.02
Ethion ⁴⁾	1.2	1.1	5.5	0.005	0.008
IPSP ⁵⁾	>10	>10	>10	0.010	0.025
CVP ⁶⁾	0.27	0.34	0.23	0.011	0.023
DDT	0.11	0.068	0.012	3.5	4.8
Kelthane	0.36	0.62	0.56	3.8	8.2
CPCBS ⁷⁾	1.1	1.4	3.4	>10	>10
BHC	0.17	0.12	0.12	0.42	0.78
Thiodan	0.0072	0.0001	0.0085	3.6	>10
Endrin	—	—	—	>10	>10
Dieldrin	—	—	—	>10	>10
MNFA ⁸⁾	>10	>10	>10	>40	>40
NAC (Sevin)	>10	>10	10.0	0.00085	0.0010
PHC ⁹⁾	>10	>10	>10	0.011	0.036
CPMC ¹⁰⁾	>10	>10	>10	0.05	0.10

- 1) O-Ethyl-O-*p*-nitrophenyl phenylphosphorothioate
- 2) Ethyl ester of O, O-dimethyl dithiophosphoryl-1-phenylacetic acid
- 3) O, O-Dimethyl S-(2, 5-dichlorophenylthio)-methyl phosphorodithioate
- 4) O, O, O, O-Tetraethyl-S, S-methylene bis-phosphorodithioate
- 5) O, O-diisopropyl-S-ethylsulphynylmethyl dithiophosphate
- 6) 2-Chloro-1-(2, 4-dichloro phenyl vinyl diethyl phosphate
- 7) 1, 1-Bis-(*p*-chlorophenyl) 2, 2, 2 trichloroethanol
- 8) N-Methyl-N-(1-naphthyl) monofluoroacetic amide
- 9) 2-Isopropoxyphenyl-N-methyl carbamate
- 10) 2-Chlorophenyl-N-methylcarbamate

エラの開閉運動におき、この運動が停止しているものを死と定めた。実験は恒温室内で行なったが、薬液の温度は実験中 $23.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ であった。

(4) キンギョの実験方法 コイの実験方法と同じである。

(5) ヒメダカの実験方法 コイの実験方法と大体同じであるが、各ガラス水槽には10尾のヒメダカを放ち、原則として1区制とした。

(6) ミジンコの実験方法 内径8.7cm、深さ7cmの腰高シャーレに薬液100 mlを入れ、これにミジンコ20~30尾を放し、3時間後のTLmをみた。生死の判定基準は触角の運動におき、この運動の停止したものを死と定めた。実験は室温の実験室で行なったが、実験中の薬液の温度は $24 \sim 26^\circ\text{C}$ であった。

(7) タマミジンコの実験方法 ミジンコの実験方

法と同じである。

実験結果および考察

本実験で得られた各種農薬原体のコイ、キンギョ、ヒメダカ（以下、魚類と略称）およびミジンコ、タマミジンコ（以下、ミジンコ類と略称）に対するTLmを第1~3表に示した。原体を溶解するために用いた溶剤のTLmは第4表のとおりである。これらの溶剤の供試薬液中での濃度は40ppm以下であるようにしたので、溶剤の影響は無視できるものと考えられる。またコイとキンギョについては実験期間が3カ月にわたったので、期間中の薬剤感受性の変動をPCP ナトリウム塩を標準薬剤として調べた。結果は第5表のようになり、実験期間中、薬剤感受性の変動はほとんど認められなかった。

Table 2. Toxicity of fungicide ingredients to *Cyprinus carpio*, *C. auratus*, *Orizias latipes*, *Daphnia pulex* and *Moina macrocopa* expressed as median tolerance limit (TLm). The exposure time is 48 hours for fish and 3 hours for Daphnids.

Pesticides	TLm (ppm)				
	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Cyprinus auratus</i>	<i>Orizias latipes</i>	<i>Daphnia pulex</i>	<i>Moina macrocopa</i>
Phenylmercury acetate	0.084	0.068	0.13	0.38	0.32
Phenylmercury iodide	0.064	0.073	0.015	0.08	0.095
Phenylmercury chloride	0.048	0.059	0.042	0.28	0.36
Triphenyltin acetate	0.064	0.062	0.097	0.023	0.07
Triphenyltin hydroxide	0.050	0.047	0.072	0.35	0.65
Triphenyltin chloride	0.055	0.037	0.056	0.25	1.0
Ferbam	0.090	0.13	0.045	0.18	0.50
Ziram	0.075	0.095	0.056	0.45	0.65
Ethylene thiuram monosulfide	0.48	0.42	0.56	1.3	3.3
Captan	0.25	0.037	1.0	1.5	6.8
Dyrene (Triazine)	0.095	0.16	0.085	4.5	5.5
Nitrostyrene ¹⁾	0.33	0.43	2.0	4.5	9.0
Dichlone	0.07	0.056	0.10	0.95	1.5
Difolatan (Captafol)	0.12	0.087	0.10	>10	>40
TPN (Daconil)	0.11	0.17	0.088	7.8	>10
DTAs ²⁾	>10	8.8	>10	>10	>10
Methylarsine sulfide	1.5	2.3	1.6	5.5	7.5
Disodium-methylene arsonate	>10	>10	>10	>40	>40
PCBA ³⁾	1.8	1.3	2.0	>40	>40
MHCP ⁴⁾	0.023	0.027	0.034	0.07	0.05
Blastcidin	>40	>40	>40	>40	>40
Cellocidin	>40	>40	>40	>40	>40

1) Thiocyano- β -methyl- β -nitrostyrene

2) Polymeric dithiocyanatoarsine

3) Pentachlorobenzyl alcohol

4) O-methyl-O-cyclohexyl-S-(*p*-chlorophenyl) thiophosphate

Table 3. Toxicity of herbicide ingredients to *Cyprinus carpio*, *C. auratus*, *Orizias latipes*, *Daphnia pulex* and *Moina macrocopa* expressed as median tolerance limit (TLm). The exposure time is 48 hours for fish and 3 hours for Daphnids.

Pesticides	TLm (ppm)				
	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Cyprinus auratus</i>	<i>Orizias latipes</i>	<i>Daphnia pulex</i>	<i>Moina macrocopa</i>
2, 4-D (Ethylester)	1.0	3.2	3.2	>10	>10
MCP (MCPA)	>40	>40	>40	>40	>40
MCPB ¹⁾	>10	>10	>10	>40	>40
2, 4, 5-T	0.87	0.59	1.0	0.73	0.80
DCPA (Dacthal)	>10	>10	>10	>40	>40
MCPCA (Propanil)	0.42	0.35	0.55	>40	>40
CI-IPC (Chloropropham)	>10	>10	>10	>10	>10
CBN (Barbane)	0.53	1.3	0.83	3.0	3.2
MCC (Sweep)	2.6	2.8	3.7	10	10
PCP-Na ²⁾	0.10	0.12	0.082	0.95	4.2
DNOC ³⁾	0.17	0.45	0.20	3.5	10.0
Simazine	>40	>40	>10	>40	>40
Triethazine	0.85	1.5	1.0	>40	>40
Propazine	>10	>10	>10	>40	>40
Atrazine	>10	>10	>10	>40	>40
Ametryne	>10	>10	5.0	>40	>40
Prometryne	5.2	8.7	4.3	>40	>40
Desmetryne	>10	>10	>10	>40	>40
Linuron	>10	>10	>10	>10	>10
DCMU (Diuron)	3.2	5.8	3.5	>40	>40
DBN (Dichlorobenil)	>10	>10	>40	>10	>10
DCBN ⁴⁾	>40	>40	>40	>40	>40
NIP ⁵⁾	2.1	1.4	2.5	>40	>40
CNP ⁶⁾	>40	>10	>40	>40	>40
MDBA (Dicamba)	>40	>40	>40	>40	>40
NPA ⁷⁾	>40	>40	>40	>40	>40

- 1) 4-(2-Methyl-4-chlorophenoxy) butylic acid
- 2) Sodium salt of pentachlorophenol
- 3) Sodium salt of dinitro-*o*-cresol
- 4) 2,4-Dichlorothiobenzamide
- 5) 2,4-Dichlorophenyl-4-nitrophenylether
- 6) 2,4,6-Trichlorophenyl-4-nitrophenylether
- 7) Sodium salt of N-1-naphthylphtalamic acid

Table 4. Toxicities of some solvents to *Cyprinus carpio*, *C. auratus*, *Orizias latipes*, *Daphnia pulex* and *Moina macrocopa* expressed as median tolerance limit (TLm). The exposure time is 48 hours for fish and 3 hours for Daphnids.

Solvent	TLm (%)				
	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Cyprinus auratus</i>	<i>Oryzias latipes</i>	<i>Daphnia pulex</i>	<i>Moina macrocopa</i>
Acetone	1.9	1.4	1.9	1.5	1.9
Tetrahydrofuran	0.50	0.27	0.66	1.0	1.1
Methanol	3.6	0.21	5.2	4.8	5.2
Ethanol	1.9	1.2	1.8	2.3	2.7

Table 5. Susceptibility of fishes to Na-PCP after 3 months. Expressed as TLm (ppm) after 48 hours exposure.

Experimental number	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Cyprinus carpio</i>	0.088	0.090	0.084	0.090	0.10	0.075	0.080	0.011
<i>Cyprinus auratus</i>	0.11	0.11	0.090	0.080	0.088	0.075	0.082	0.085

次に各種農薬を通常行なわれているように分類し、その毒性の特長を考察すると以下のようになる。

有機りん剤は一般に魚類に対する毒性は低い、ミジコ類には非常に高い傾向がある。例外はバミドチオンで、魚類、ミジコ類いずれにも毒性は低い。一方、EPN, CVP, MHCP はミジコ類だけでなく魚類にも毒性が高い。MHCP は殺菌剤として用いられるもので、これが殺虫剤として使われている一般の有機りん剤にくらべて魚類に対する毒性が非常に高いことは興味のあることである。

有機塩素剤は多くのものが魚類に高い毒性を示すが、ミジコ類には比較的弱い毒性しか示さない。今回は実験を行なわなかったが、魚類に非常に高い毒性を示すことが知られているドリソ剤^{3,4,5)}についても同様である。ただ、ベンゾエピン (チオダン) のみが魚類、ミジコ類両方に高い毒性を示している。

カーバメート系殺虫剤はいずれも魚類に対する毒性はほとんどないのに、ミジコ類には非常に高い毒性を示す。

有機ふっ素剤は MNFA しか供試しなかったが、魚類、ミジコ類のいずれにも毒性は低い。

殺菌剤については、これまでほとんど報告がなかったが、今回の実験で水産動物に対する毒性のかなり高いものが少なくないことがわかった。金属元素を含有する殺菌剤のうち有機錫剤は魚類に対する毒性の高いことがすでに認められている¹⁾が、有機水銀剤とともに魚類だけでなくミジコ類にも毒性が高いことが確認された。ジラム、ファーバムなどのジチオカーバメート系殺菌剤も両者に高い毒性を示した。ETM, キャプタン、ダイホルタン、トリアジン、ニトロステレン、TPN などは魚類に対する毒性は高いが、ミジコ類には低くなっている。両者に安全性が高いと判定された殺菌剤は本実験の範囲内では有機ふっ素剤と抗生物質剤のみである。このように有機りん剤を含めて殺虫性のない、あっても低い殺菌剤が水産動物に高い毒性を示すことは農薬の水産動物に対する作用機構を研究するひとつの手掛りとなる。

除草剤については、フェノール系の PCP および DNOC、酸アミド系の MCPA、カーバメート系の CBN が魚類に比較的高い毒性を示したが、フェノ

キシアルキル系、尿素系、トリアジン系のものは魚類にもミジコ類にも毒性が低いことが認められた。

以上、農薬の毒性の一般的特長をみたが、これからわかるように魚類とミジコ類の農薬感受性はかなり異なっている。したがって、いずれか一方の感受性を調べることによって他方のそれを推定することはできない。しかし、魚類間、ミジコ類間の感受性の相関をみるため、農薬のこれら動物に対する TLm 値のうち 10 ppm 以下のものを両対数方眼紙にプロットしたところ第 1 図、第 3 図のようになり、コイとキンギョ、ミジコとタマミジコの感受性はそれぞれほとんど同じであることがわかった。ヒメダカの感受性は第 2 図にみられるようにコイとくらべて一般にやや低い反面、2, 3 の薬剤 (DDT, マラソン, PAP) にはとくに高くなっていて、キンギョほどコイの感受性と一致していない。

農林省はその告示において水産動物 (法律上は水産動植物) に対する農薬の毒性を検査する基準としてコイを選んだ。これは経済上重要な淡水魚のなかでは比較的手に入りやすいためであるが、規定の全長 5cm 前後の稚魚を得られる時期が限定されている。しかし、キンギョの農薬感受性はコイとほとんど同じであるか

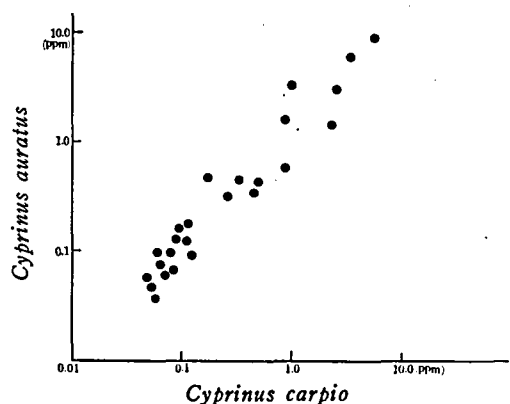


Fig. 1. Correlation of susceptibility to pesticide ingredients between *Cyprinus carpio* and *C. auratus*. TLm values of the representative ingredients to the both kinds of fishes are plotted on a logarithmic coordinate paper.

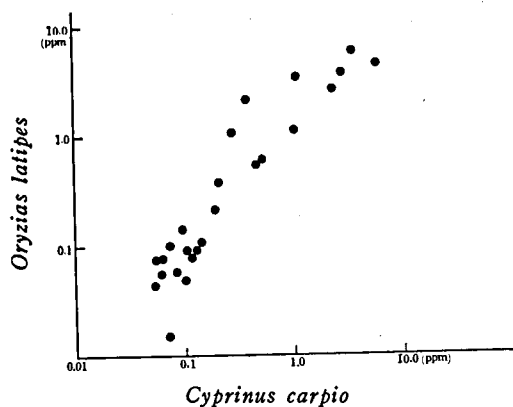


Fig. 2. Correlation of susceptibility to pesticide ingredients between *Cyprinus carpio* and *Oryzias latipes*. TLm values are plotted on a logarithmic coordinate paper as same as Fig. 1.

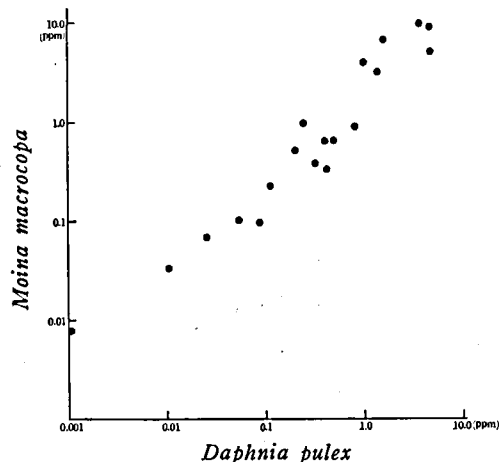


Fig. 3. Correlation of susceptibility to pesticide ingredients between *Daphnia pulex* and *Moina macrocopa*. TLm values are plotted on a logarithmic coordinate paper as same as Fig. 2.

ら、コイの得られない時期はキンギョを供試しても、十分コイのTLmに近い値が得られると考えられる。

経済上重要な水産動物には魚類のほかエビ、カニなどの節足動物甲殻類や軟体動物の貝類がある。ミジンコ類が甲殻類の農薬感受性を代表するものであるかどうかは今後さらに検討の余地があるが、現実には甲殻類のなかで生物検定に使用しうる動物ということになると、ミジンコ類以外にはシュリンプ (brine shrimp: *Artemia salina*) ぐらいしか考えられない。シュリンプは海水産であり、実験例^{6,7)}も少ない。したがって、ミジンコ類をもって甲殻類の農薬感受性を推定

することも現状では止むを得ない。ミジンコ類のなかで本邦に広く産し、かつ実験例の多いのは本実験で用いたミジンコとタマミジンコである。実験の結果はこの2種の感受性はほとんど同じであることがわかったので、供試動物としてはいずれを用いてもよいであろう。

本実験の結果、魚類と甲殻類の農薬感受性は著しく異なることが推定された。このことは農薬の水産動物に対する毒性を調べるときは、少なくとも魚類と甲殻類の両方について実験をしなくてはならないことを示している。残る軟体動物については実験例がほとんどないので農薬にどんな感受性をもっているのかわからない。今後は軟体動物についても実験を行ない、魚類と甲殻類のほか軟体動物に対しても毒性試験を行なう必要があるかどうか検討してゆきたい。

要 約

農薬原体76種のコイ、キンギョ、ヒメダカ、ミジンコに対する毒性を調べ、次のような結果を得た。

1. 有機りん剤の毒性は一般に魚類には比較的低く、ミジンコ類には非常に高い傾向があるが、なかには両者に高い毒性を示すものもある。
2. 有機塩素剤の毒性は一般に魚類には非常に高く、ミジンコ類には弱い。例外はベンゾエピンのみで、これは両者に高い毒性を示す。
3. カーバメート系殺虫剤の毒性は魚類には低いが、ミジンコ類には非常に強い。
4. 有機水銀剤および有機錫剤の毒性は魚類にもミジンコ類にも高い。
5. 有機ヒ素剤の毒性は魚類にもミジンコ類にも低い。
6. 有機硫黄剤その他本報で供試した有機合成殺菌剤の毒性はいずれも魚類には高く、ミジンコ類には低い傾向がある。
7. 除草剤はPCP, DNOC, MCPAなどを除いて魚類にもミジンコ類にも毒性が低い。
8. 魚類とミジンコ類の農薬感受性はまったく異なり、いずれか一方より他方の感受性を推定することはできない。
9. コイとキンギョ、ミジンコとタマミジンコの農薬感受性は非常によく似ている。
10. ヒメダカはコイ、キンギョにくらべて農薬感受性は一般に低いが、2, 3の農薬にはかえって高い。

引 用 文 献

- 1) 板沢靖男・田村 保：水産増殖 11(2), (1963).
- 2) 橋本 康：農薬生産技術 8, 59(1963) および 10, 53(1964).

- 3) 橋本 康・菅原寛夫：応動昆 5(2), 145(1961).
- 4) 水沼栄三：滋賀水試研報 7, 1(1956).
- 5) S. Kimura and N. Kawasaki：淡水区水研報 8(1), 1(1958).
- 6) S. Areekul and R. F. Harwood：J. Agr. Food. Chem., 8, 32(1960).
- 7) 大久保勝夫：東海区水研研報 18, 31(1957).

Summary

Toxicities of seventy six kinds of pesticide ingredients to three kinds of fresh water fishes and two kinds of fresh water daphnids were evaluated. The test organisms are *Cyprinus carpio* Linne, *C. auratus* Linne, *Oryzias latipes* (Temminck et Schlegel), *Daphnia pulex* (de Geer), and *Moina macrocopa* Straus. Experimental results are summarized as follows:

1. In general, organophosphorus compounds are less toxic to fresh water fishes, while these are remarkably toxic to daphnids. Some organophosphorus compounds are toxic to both fishes and daphnids exceptionally.

2. Chlorinated hydrocarbon compounds are remarkably toxic to the fishes, but not so toxic

to daphnids. An exception is Thiodan, which is remarkably toxic to both fishes and daphnids.

3. Carbamate insecticides are non-toxic to fishes, but specifically toxic to daphnids.

4. Organomercuric and organotin compounds are remarkably toxic to both fishes and daphnids.

5. Organoarsenic fungicides are low toxicity to both fishes and daphnids.

6. Organosulfuric and the other synthesized fungicides tested are highly toxic to fishes, but not so toxic to daphnids.

7. Herbicides are generally non-toxic to both fishes and daphnids, but some of them are toxic.

8. Fresh water fishes and daphnids are clearly different in susceptibility to pesticides. It is impossible to presume the susceptibility of the fishes to pesticides from that of daphnids and *vice versa*.

9. A considerably high correlation is recognized between the susceptibility of *Cyprinus carpio* and *C. auratus*, and between *Daphnia pulex* and *Moina macrocopa*.

10. *Oryzias latipes* is selectively susceptible to some kinds of pesticide ingredients.

綜 説

Recent Advances on Plant-pharmacology of Dithiocarbamates. Akinori URYAMA (Pesticide Research Institute, Kyoto University, Kyoto, Japan). *Botyu-Kagaku*, 32, 11., Jan. 28, 1967.
ジチオカーバメイト系殺菌剤の植物薬理に関する最近の研究 上山昭則 (京都大学農学部 農薬研究施設)

1. はじめに

ある有機化合物が農薬として開発されるとき、この化合物はどのようにして生物に効くのだろうか、という疑問を生じるのは当然の結果である。この疑問を裏返すと、生物は外からあたえられた化合物(foreign compounds)に対していかにふるまうか、あるいは「カビと植物とは殺菌剤の投与に対してどのような態度をとるか」ということの解析になる。しかし殺菌性(fungi-toxicity)、植物薬害作用(phyto-toxicity)および殺菌作用の機作(mode of fungicidal action)などについて明快な解釈が得られているものは、現在実用に供されている農薬の数に比べると、はなはだすくない。

われわれは植物に投与された薬剤の運命に関しても

っと多くのことを知らねばならない。このことは学問としての代謝生理学的な興味のみでなく、病害の内科療法への応用、さらに植物体および土壌中における殺菌剤の残留物(residue)の動態、ときにはそれに伴う公害の防止などの産業的ならびに社会的立場からも意識しなければならない問題である。

この綜説ではジチオカーバメイト系殺菌剤の植物体内における運命について、主としてオランダで最近10年間に植物病理学者と有機化学者による見事なチームワークによってなされたユニークな結果を紹介しながら、植物薬理学という分野*、ならびに、生物学と化学の境界領域における共同研究のすめ方などについて

* 植物薬理学の定義と現状に関しては達山和紀・赤井重恭：防虫科学 30(3)：96~103, 1965を参照されたい。