

ニジマスに対する有機りん剤の一種の毒性に及ぼす水温の影響について

小木曾 卓郎

魚類に対する薬剤の毒性について、特に T_{Lm} については、多くの研究がなされてきた。しかしそのはほとんどが、放養前に所定の濃度に薬剤を溶解させた飼育水を調整し、単にこの中で、実験時の気温に左右される水温そのまゝで飼育した実験が多い。一般に魚類はその生息環境水中の有害成分を粘液の分泌によって、浄化する能力を持つといわれており、実験途中の飼育水中の有効濃度の低下が考えられる。また光、温度等物理的な要因による薬剤の変化に伴う毒性の増減等についても考慮されるべきである。一方魚類の体温は環境水温に支配されるので、当然飼育水温によって、薬剤の感受性は違うと考えられる。更に魚の成育段階、および魚種の違いによる感受性の差、また薬剤の魚体内における残留性等についても考慮する必要がある。これらの要因にまで追究された実験例は少なく、現在の魚類に対する色々な薬剤の T_{Lm} 値は、これらの薬剤の毒性を真の意味で表現していないと考えられる。

今後、これらの T_{Lm} 値は自然環境の汚染に

伴う水質基準の規則等に及ぼす影響が大きいので、これらの要因を考慮した。色々な薬剤に対する T_{Lm} 値を確かめておく必要がある。著者は本実験で上記要因のうち、水温の変化が薬剤の毒性に及ぼす影響について、有機りん剤を用いて実験を行う機会を得たので、その結果を報告する。

材料及び方法

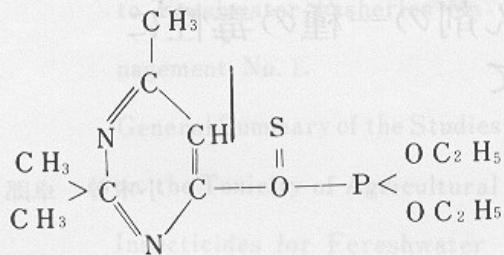
供試魚は、平均体重 15.74 g のニジマス (*Salmo gairdnerii*) の 0 年魚を用いた。飼育水槽は 15ℓ の角型ガラスバットを用い、飼育水 10ℓ 中に各 10 尾を放養した。設定した温度は、 10°C 、 15°C 、 17°C (井水水温)、及び 20°C の 4 区とし、48時間 T_{Lm} 値について実験した。なお用いたニジマスは実験開始 24 時間前から常に設定温度まで馴致した。

供試農薬は日本化薬 K.K 提供の有機りん剤、ダイアジノン原体を用いた。

商品名 ダイアジノン (殺虫剤)

原体 (2-イソプロピル-4-メチル
ピリジル-6) ジエチルチオホス

フェート Chemicals in relation



原体含量 96.67%

Lot.No. P-19 (46.6.14)

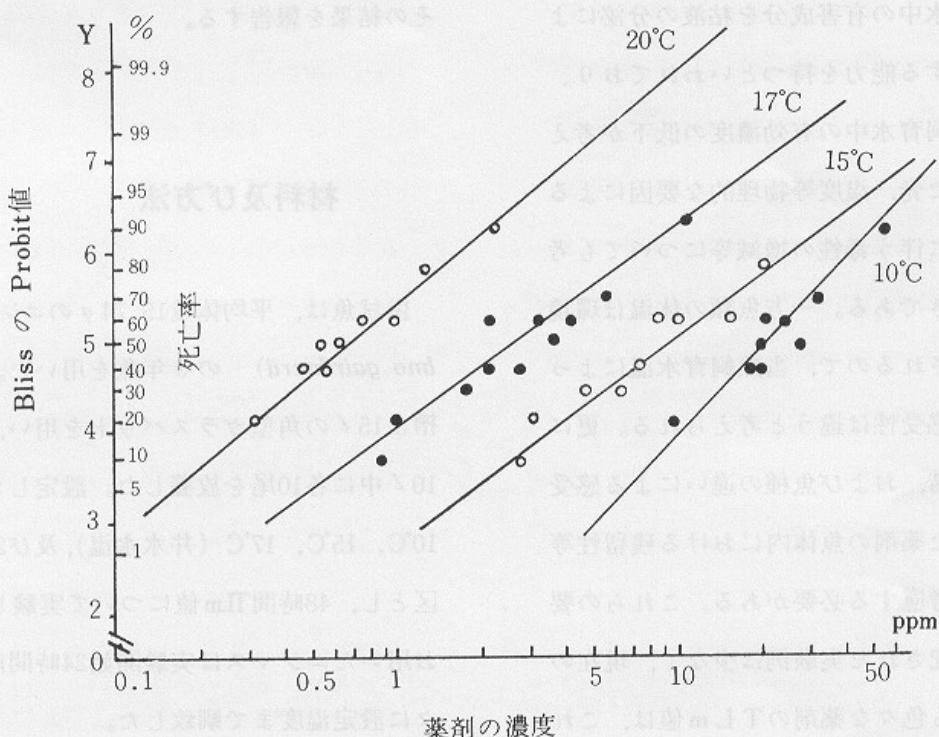
魚毒性 B類

各所定濃度のダイアジノン原体を、アセトン
1ml中に溶解させ、0.18ppm ~ 100ppm につ
いて実験を実施した。

結果および考察

実験の結果を第1表に示した。BlissのPr-
obit法によって、48時間TL_m値を算出した
結果は第1図及び第2図に示した。水温が高
くなるに従ってダイアジノンに対するニジマ
スの感受性は高くなる傾向が認められた。水
温10°Cと20°C区、すなわち水温10°Cの上昇に
対し、30.4倍の感受性の増加が認められた。

ニジマスに対するダイアジノンの毒性に関
する研究は少なく、木村、町田のダイアジノン
乳剤を用いた48時間TL_m = 0.1ppm (平均
体重 0.9g, W·T 16.2°C) を見るのみであ
る。原体を用いた例はいまだ報告を見ないが、



第1図 各設定温度における (2-イソプロピル-4-メチルピリ
ジル-6) ジエチルチオホスフェートに対するニジマス0年魚の感
受性の変化。

第1表 各設定水温における (2-イソプロピル-4-メチルピリジル-6) ジエチルチオホスフェートに対するニジマス0年魚の24時間、48時間致死尾数

設 定 溫 度	10 °C		15 °C		17°C(井水)		20 °C	
	供 試 尾 数	10 尾	10 尾	10 尾	10 尾	10 尾	10 尾	10 尾
時 間	死 亡 尾 数	死 亡 尾 数	死 亡 尾 数	死 亡 尾 数	死 亡 尾 数	死 亡 尾 数	死 亡 尾 数	死 亡 尾 数
設定濃度 ppm	24 hr	48 hr	24 hr	48 hr	24 hr	48 hr	24 hr	48 hr
100	4	10	5	10	10	10	10	10
56	5	9	—	—	—	—	—	—
32	3	7	—	—	—	—	—	—
28	5	5	—	—	—	—	—	—
24	5	6	—	—	—	—	—	—
21	1 (3)	6 (5)	6	8	—	—	—	—
19.5	1	4	—	—	—	—	—	—
18	1 (2)	4 (4)	—	—	—	—	—	—
16	—	—	3	6	—	—	—	—
10	2	2	2	6	7	9	10	10
8.7	—	—	2	6	—	—	—	—
7.5	—	—	3	4	—	—	—	—
6.5	—	—	1	3	—	—	—	—
5.6	—	—	—	—	4	7	—	—
4.9	—	—	1	3	—	—	—	—
4.2	—	—	—	—	4	6	—	—
3.7	—	—	—	—	3	5	—	—
3.25	—	—	—	—	—	—	10	10
3.2	—	—	1	2	1	6	—	—
2.8	—	—	1	1	1	4	—	—
2.25	—	—	—	—	—	—	8	9
2.1	—	—	0	0	1 (3)	4 (6)	—	—
1.8	—	—	—	—	1	3	—	—
1.6	—	—	0	0	—	—	—	—
1.32	—	—	—	—	—	—	4	4
1.0	0	0	0	0	2	2	5	6
0.87	—	—	—	—	0	1	—	—
0.75	—	—	—	—	0	0	5	6
0.65	—	—	—	—	—	—	3	5
0.56	—	—	—	—	—	—	4 (2)	5 (4)
0.49	—	—	—	—	—	—	2	4
0.32	—	—	—	—	—	—	2	2
0.18	—	—	—	—	—	—	0	0
cont.	0	0	0	0	0	0	0	0

() 内は繰返し実験、—は実験を行っていない。

本実験の17°Cの井水区を従来の方法による48時間TL_m値とすれば、48時間TL_m = 2.7 ppm (3.5~2.1 ppm, 95%信頼区間)となつた。48時間TL_m × 0.1で安全濃度を推定すれば(Aquatic Life Advisory Committee 1955)²⁾ 0.27 ppmとなる。木村、町田、に比べ高い濃度となつたが、供試魚の大きさの違い、又普通乳剤は、乳化剤等の影響により毒性の発現が強い傾向がある等による差違と考えられる。

一応上述したように、ここで求められた17°Cにおける48時間TL_m = 2.7 ppmを従来の方法で求めたTL_m値とすれば、この値に比し48時間TL_m (10°C) = 21 ppm, 48時間TL_m (20°C) = 0.69 ppmと実験水温により薬剤の作用性は大きく影響されることがわかつた。ミジンコ (*Daphnia pulex*) を用いた実験で、西内は3時間TL_m (10°C) / 3時間TL_m (25°C) = 21倍、3時間TL_m (10°C) / 3時間TL_m (32.5°C) = 117倍のダイアジノンに対する感受性の増加を報告している。又3時間TL_m (17.5°C) / 3時間TL_m (10°C) = 4.2倍、3時間TL_m (25°C) / 3時間TL_m (17.5°C) = 4.9倍、3時間TL_m (32.5°C) / 3時間TL_m (25°C) = 5.6倍と水温が上昇するにつれて感受性は増加して行くと報告している。ニジマスによる本実験でも、48時間TL_m (15°C) / 48時間TL_m (10°C) = 2.1倍、48時間TL_m (20°C) / 48時間TL_m (15°C) = 13.9倍と水温が上昇するに従って感受性は更に倍加した。すなわち高

水温域におけるダイアジノンの毒性の作用力は、ミジンコの場合よりも更に強い作用力の倍加を示した。

本実験に用いたニジマスと、西内のミジンコでは生物の種類が異なり、当然生理的にも薬剤の感受性は異なると考えられ、一概に比較論議することは不可能なことであるが、ミジンコと同様な傾向を示した。³⁾

なお西内は有機りん殺虫剤は、温度変化による作用性の影響の大きい農薬に属すると報告しており、本剤使用に当っては、これは一般に農薬を使用する場合に当てはまることがあるが、従来の方法で定められたTL_m値を単純に、一律に参考とするのみでなく飼育水温について、特に高水温時においては、充分に考慮し、使用する必要がある。

第2表 各設定温度における(2-イソプロピル-4-メチルピリジル-6)ジエチルチオホスフェートに対するニジマス0年魚の48時間TL_m値及びその回帰式

設定 温度	回 帰 式	48 hr	48hrTL _m
		TL _m 值	95%信頼区間
		ppm	ppm
10°C	Y = 3.28X + 0.67	21	25.5~17.3
15	Y = 2.32X + 2.73	9.6	12.8~ 8.2
17	Y = 2.22X + 4.04	2.7	3.5~ 2.1
20	Y = 1.18X + 4.81	0.69	1.2~ 0.4

Y……BlissのProbit 値、X……log x

x……濃度 ppm

要 約

1. 水温の変化が、魚類の、(2-イソプロピル-4-メチルピリジル-6)ジエチルチオホスフェートに対する感受性に及ぼす影響について、ニジマス0年魚を用いて実験した。
2. (2-イソプロピル-4-メチルピリジル-6)ジエチルチオホスフェートのニジマス0年魚に対する48時間TL_m値は、飼育水温10°Cで、21ppm. 15°C, 9.6ppm. 17°C, 2.7ppm. 20°C, 0.69ppm. であった。
3. 薬剤に対する感受性は、水温が高い程増加し、水温が10°C上昇することによって、30.4倍の感受性の増加がみられた。
4. 尚薬剤に対する感受性は、高水温域程、感受性の増加率は大きかった。

文 献

- 1) BLISS, 1934; Science, 79, 38… (松江吉行編, 1965; 水質汚濁調査指針, 恒星社厚生閣より参照した。)
- 2) KIMURA S, MATIDA Y, 1958; Study on the Toxicity of Agricultural Control Chemicals in relation to Freshwater Fisheries Management No. 1. General Summary of the Studies on the Toxicity of Agricultural Insecticides for Freshwater Fishes by means of the Bio-assay Method (Part 1), 淡水研報 7(2).
- 3) 西内康治, 1971; ミジンコの薬剤感受性に及ぼす水温の影響—I, Ditto—II, 水産増殖, 19(1)。