

ニジマスを用いるゴルフ場農薬の急性毒性試験

菊 地 幹 夫 宮 垣 融 若 林 明 子
(水道局)

1 はじめに

環境庁は、平成2年5月にゴルフ場で使用される農薬について排出水の暫定指導指針値を示した。この値は人の健康への観点から定められたものであり、水生生物の保護の視点はない。しかし、ゴルフ場の排水が河川に流入することから、魚類等の水生生物への影響の観点からこの値を検討しておくことが重要である。

農薬の魚類に対する急性毒性については既に温水魚のコイを中心に多くのデータがある¹⁾。しかし、ゴルフ場は冷水魚の生息する水域にも立地する例があり、しかも冷水魚のニジマスは一般に毒物に対する感受性が高いことがわかっている²⁾。また海産魚に対する有機りん農薬³⁾やメダカに対するDDT⁴⁾のデータでは魚の発育段階の違いにより感受性が大きく変化することが報告されている。そこでまずニジマスの急性毒性が発育段階の違いによりどの程度変化するかを明らかにし、次に魚毒性が農薬取締法でのB、Cに該当する農薬のいくつかについてニジマスに対する急性毒性試験を行った。すでに急性毒性試験の結果の一部について報告した⁵⁾が、今回は引き続き実施した試験結果について報告する。

2 試験方法

文献⁶⁾に準拠し、以下の条件下で試験を行った。
試験水：硬度25mg/ℓの人工河水を用いた。
ニジマス：孵化直前の発眼卵、孵化後12週までの仔魚及び稚魚
農薬：市販の農薬を用い、影響濃度を原体換算で表した。
試験：試験水5ℓにニジマスを10尾ずつ（12週令の稚魚では7尾ずつ）入れ、48～96時間曝露した。なお曝露濃度は公比1.8（発眼卵では公比3.2）で数段階とり、また試験水は24時間（発眼卵では48時間）毎に全量を交換した。

水 温：10℃（発眼卵、6週令までの仔魚および稚

魚）、13℃（12週令の稚魚）

溶存酸素：6.6mg/ℓ以上

pH：6.9～7.6

照 明：発眼卵および14日令までの仔魚（暗
6および12週令の稚魚（室内散乱光）

生死の判定：卵は孵化しないものを死卵とした。また仔魚と稚魚では心臓が停止したものあるいはガラス棒で触れても動かない個体を死亡とした。

半数致死濃度(LC50)の算出：片対数グラフに濃度と生存率についてプロットし、LC50の前後の点を直線で結んでLC50を求めた。

3 結果と考察

(1)ニジマスの発育段階の違いによる感受性の変化

発眼卵では農薬に対する感受性は低い。そして孵化後感受性は徐々に高くなるが、キャプタンとクロロクロニルでは孵化後数～十数日で最も高い。またフェニトロチオンでは感受性は孵化後数十日で最も高い。しかし仔魚や稚魚での感受性の変化は文献^{3,4)}で報告された変化と比べると非常に小さい（図1）。

以上の結果を踏まえ、以下の実験では孵化後5～6日の仔魚を用いた。なおこの仔魚を用いることは次のようなメリットがある。①魚のサイズが小さいため試験水量を少なくできる。またサイズのばらつきが小さく、魚体を選別する手間を要しない。②最適水温が10℃付近である⁷⁾ため、この水温で試験を行うことにより溶存酸素を高濃度に保つことができる。また換水および死魚の取り出し回数を減らしても農薬を所定の濃度に保つことができる。

(2)いくつかのゴルフ場農薬の急性毒性

96hr-LC50を表1に示した。いくつかの農薬の96hr-LC50は0.1mg/ℓ以下の値となった。また環境庁が示したゴルフ場排水の暫定指導指針値と比較してみると、

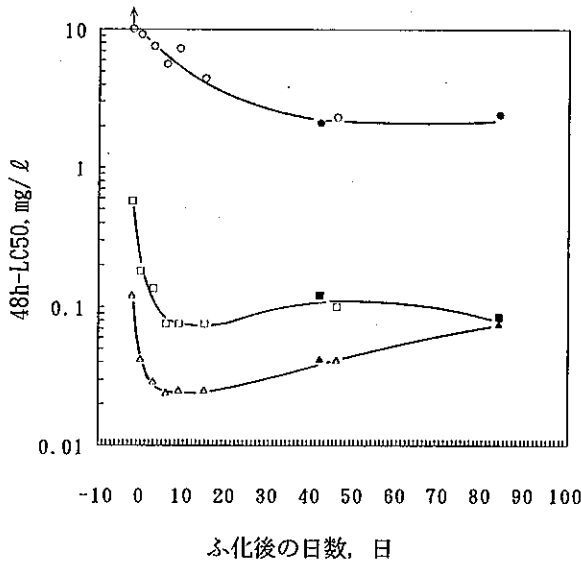


図1 ニジマスの発育段階の違いによる急性毒性値の変化

○● フェニトロチオン
 △▲ クロロタロニル
 □■ キャプタン
 (白ぬきと黒とでは試験を行った年が異なる。)
 ↑印はこの値以上の数値であることを示す

試験に用いたニジマス卵は東京都水産試験場から分与していただいたものであり、研究へのご協力を感謝いたします。

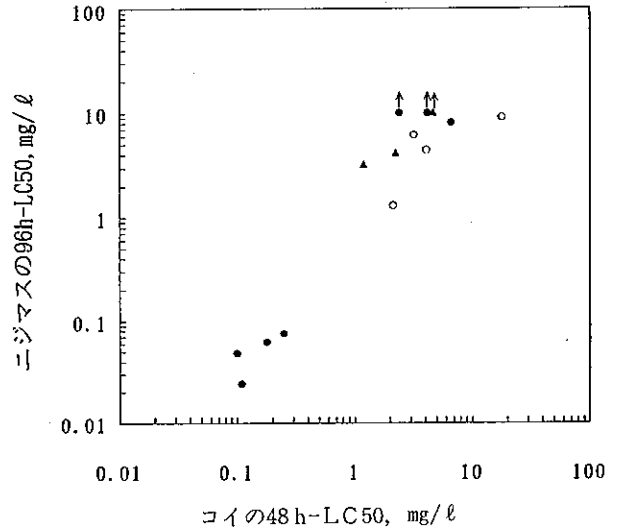


図2 ニジマスとコイの急性毒性値の相関

○殺虫剤
 ●殺菌剤
 ▲除草剤
 ↑印はこの値以上の数値であることを示す

表1 数種の農薬のニジマスに対する96時間半数致死濃度

農薬	ニジマス 96hr-LC50, mg/l	魚毒性 (参考)	排水水の暫定指 導指針値(参考)
殺菌剤			
オキシシン銅	水和剤 0.062	B	0.4
キャプタン	水和剤 0.075	C	3
クロロタロニル	水和剤 0.024	C	0.4
メプロニル	水和剤 >10	B	1
除草剤			
ベンスリド	乳剤 3.2	B	1
メコプロップ	液剤 >10	B	0.05

(注) 前報³⁾でのキャプタンのデータは棄却する。

殺菌剤のオキシシン銅、キャプタンとクロロタロニルでは96hr-LC50は暫定指導指針値以下であり、特にキャプタンとクロロタロニルでは暫定指導指針値の1/10以下でもニジマスは死ぬ。したがって暫定指導指針値が守られていても、排水水の流出状況によってはニジマスの生存が脅かされる場合のあることがわかる。

(3)急性毒性値におけるニジマスとコイの種差

ニジマスについて前報のデータと今回のデータを合わせて、文献⁷⁾より引用したコイのデータと比較したのが図2である。ニジマスとコイでは毒性に多少の差異はあるが、一般的には両者は良い相関を示すことがわかる。

参考文献

- 1) 富沢長次郎ら：最新農薬データブック，ソフトサイエンス社(1989)
- 2) 田端健二：ヒメダカを供試魚とするTLm標準試験方法の提案、用水と廃水、14、p.1297-1303(1972)
- 3) 青海忠久：イシダイ卵仔稚に対する有機リン系殺虫剤の急性毒性、日水誌、48、p.599-603(1982)
- 4) 瀧本善之：農薬の水系環境に及ぼす影響、水質汚濁研究、14、p.527-531(1991)
- 5) 菊地幹夫ら：水生生物への生態毒性試験、東京都環境科学研究所年報1991-2、p.241-245
- 6) 若林明子ら：淡水生物を用いた生態影響評価手法について、東京都環境科学研究所年報1990、p.129-130
- 7) (社)日本水産資源保護協会：水産環境水質基準(1972)