

化学物質及び農薬の魚類に及ぼす影響についての研究 (第三報)

小鮎に及ぼす農薬デリス剤の影響について

水 沼 栄 三・村 長 義 雄・若 林 昭 二

I 緒 言

最近農業方面に於ては生産増強の一環として、農薬の使用を大いに奨励し、漸次高度に利用されつつある現況に伴い、魚介類に及ぼす影響について屢々問題視されるに至っている。

特に本県琵琶湖産魚類中漁獲高に於て第一位を占めているのみでなく、鱒、鮒等主要魚族の主餌料である小鮎は、又中流河川増殖用種苗として、年々県外に移殖せられ、本邦内水面漁業の振興に多大な役割を果して来ている。

斯る意味に於て、農薬と小鮎との関係を究明することこそ、重要な問題であると考えられるので、著者等はデリス剤の一種である、デリスミンの小鮎に及ぼす毒性影響について試験を行つた。

II 供試農薬殺虫剤“デリスミン”の概要

農林省登録第95号 1袋150gr入 100円にして、性状、適用害虫、使用方法等袋に添付のレツテル説明書に依れば、

1. 性 状

結晶ロテノール 2.0%以上

ピレトリン 0.16%以上

其他の成分

アセビ葉 20.0%

デリス根分	}	77.84%
除虫菊分		
タルク		

色沢 : 淡褐色

形状 : 無定形粉末

粉末度 : 100メッシュ以上

2. 適用害虫

水1斗に対するデリスミンの量

アブラ虫類、グンバイ虫、スリッパス……8匁乃至10匁

ウリバエ、イネハモグリバエ、サルハムシ……10匁乃至12匁

3. 使用方法 (概略)

始め、デリスミンを極く少量の水で、泥状にこね、順次稀釈して、水1斗の中に溶解せし

める。

Ⅲ 実 験

1. 試験期日並びに場所

第1回 実 験

昭和27年 8 月29日

天の川下流朝妻世継地区築場

第2回 実 験

昭和27年 9 月 1 日

天の川下流朝妻世継地区築場

2. 供 試 小 鮎

a) 第1回実験供試小鮎

天野川下流朝妻世継地区 築で漁獲されつつある小鮎を実験の都度採捕し、供試料とした。

50尾の個体測定結果平均値は第1表の通りである。

第 1 表

全 長	体 長	体 高	体 巾	体 重	雌 雄 区 分	
					♂	♀(孕卵)
cm 8.33	cm 7.13	cm 1.15	cm 0.86	gr 3.57	19尾	31尾

b) 第2回実験供試小鮎

第1回実験と同様、採捕と同時に供試料とした。

20尾の個体測定結果平均値は第2表の通りである。

第 2 表

全 長	体 長	体 高	体 巾	体 重	雌 雄 区 分	
					♂	♀(孕卵)
cm 8.55	cm 7.26	cm 1.18	cm 0.90	gr 3.94	8尾	12尾

3. 実 験 方 法

2斗入木製皿に第3表～第8表の様に、天野川流水18l中に夫々、デリスミンを溶解し、対照として、デリスミンを溶解しない天野川流水のみ、18lをとり、共に止水式装置で、前述供試小鮎各5尾をもつて試験を行い、針について何等反応を示さない状態となつた時を斃死とし、供試小鮎（各5尾）全部斃死の時をもつて完全斃死とした。

Ⅳ 実 験 結 果

a) 第1回 実 験

イ) 天野川流水18lに対し、デリスミン0.18grを溶解（前述Ⅱの使用法処方のように溶解）し、小鮎5尾を入れて、その毒性試験を行つた結果は第3表の通りである。

第 3 表

所要時間	天の川の水(18l)+デリスミン(0.18g/100.000)				control 天の川の水(18l)			
	水温	P.H	酸素飽和度	小鮎の観察状況	水温	P.H	酸素飽和度	小鮎の観察状況
分 秒	°C		%		°C		%	
0. 0. 0	28.55	7.5	113.7	小鮎投入直前	28.55	7.5	111.9	小鮎投入直前
.39. 8	—	—	—	小鮎5尾投入	—	—	—	小鮎5尾投入
2.34. 4	—	—	—	狂奔跳躍開始	—	—	—	容器内中層、底層游泳
3.15. 0	—	—	—	狂奔転(横、反)急泳	—	—	—	底層游泳
4.05. 0	—	—	—	氣息エンエン、殆んど動かず	—	—	—	同 上
4.31. 2	—	—	—	1尾斃死	—	—	—	同 上
5.11. 5	—	—	—	2尾目斃死	—	—	—	同 上
	28.5	7.5	89.3	3,4,5尾目相次いで斃死	28.5	7.5	87.9	異状なし

ロ) デリスミンの濃度をイ)の実験の約1/3にした場合、即ち、水18lに対し、デリスミン0.05gr(0.0027gr/l)、約300000分の1の濃度で、其の毒性試験を行つた結果は第4表に示す通りである。

第 4 表

所要時間	天の川の水(18l)+デリスミン(0.05g)約1/300,000				control 天の川の水(18l)			
	水温	P.H	酸素飽和度	小鮎の観察状況	水温	P.H	酸素飽和度	小鮎の観察状況
分 秒	°C		%		°C		%	
0. 0. 0	28.5	7.5	121.6	小鮎投入直前	28.5	7.5	120.7	小鮎投入直前
2.30. 0	—	—	—	小鮎5尾投入	—	—	—	小鮎5尾投入
4.34. 0	28.5	7.5	119.3	躍跳時々なす	28.5	7.5	118.9	容器底層をカタマツテ游泳
5.07. 2	—	—	—	体をS字型にかたくまげ始め	—	—	—	異状なし
5.48. 0	—	—	—	鰓動かず、口のみ水面上をパクパク	—	—	—	同 上
5.58. 6	28.5	7.5	104.6	1尾目苦悶開始	28.5	7.5	104.2	同 上
6.10. 0	—	—	—	2尾目苦悶開始	—	—	—	同 上
6.19. 0	—	—	—	3尾目苦悶開始	—	—	—	同 上
8.08. 2	—	—	—	4尾、5尾目引継ぎ苦悶開始	—	—	—	同 上
11.53. 0	28.5	7.5	92.5	1尾、2尾、3尾相ついで横臥	28.5	7.5	91.3	同 上
12.33. 4	—	—	—	1尾目、2尾目斃死(斃死は口	—	—	—	同 上
	28.45	7.5	87.8	残りの3尾斃死 顎を開く	28.45	7.5	89.1	同 上

ハ) デリスミンの濃度をロ)の1/5にした場合、即ち、水18lに対し、デリスミン0.01gr(0.55mg/l)約150000分の1の濃度で、毒性試験を行つた結果は第5表に示す通りである。

第 5 表

所要時間	天の川の水(18l)+デリスミン(0.01g)約1/1,500,000				control 天の川の水(18l)			
	水温	P.H	酸素飽和度	小鮎の観察状況	水温	P.H	酸素飽和度	小鮎の観察状況
分 秒	°C		%		°C		%	
0. 0. 0	28.4	7.5	109.6	小鮎投入直前	28.4	7.5	107.9	小鮎投入直前
6.06. 8	—	—	—	小鮎5尾投入	—	—	—	小鮎5尾投入
8.36. 0	—	—	—	1尾目苦悶開始	—	—	—	容器底層をかたまつて游泳
9.01. 0	28.4	7.5	89.9	2尾、3尾、4尾目苦悶開始	28.4	7.5	91.0	同 上
9.49. 5	—	—	—	5尾目苦悶開始	—	—	—	容器底層に集団をなし静かに泳
14.42. 0	—	—	—	1尾、2尾目横臥す	—	—	—	同 上
14.48. 4	—	—	—	1尾、2尾目斃死、3尾目横臥	—	—	—	同 上
17.12. 0	28.35	7.5	81.7	3尾目斃死、4尾目、5尾目横臥	28.35	7.5	82.0	同 上
18.06. 6	—	—	—	時々泳	—	—	—	同 上
	28.3	7.5	79.8	4尾目斃死	28.3	7.5	80.0	同 上
				5尾目斃死(完全斃死)				同 上(斃死鮎なし)

ニ〕 デリスミンの濃度を、ハ〕の1/2にした場合、即ち、水18*l* に対し、デリスミン0.05gr (0.27 mg/*l*) 約3000000分の1の濃度で、毒性試験を行つた結果は第6表に示す通りである。

第 6 表

所要時間	天の川の水(18 <i>l</i>)+デリスミン(0.005g)約1/3,000,000				control 天の川の水(18 <i>l</i>)			
	水温	P.H	酸素飽和度	小鮎の観察状況	水温	P.H	酸素飽和度	小鮎の観察状況
分 秒	°C		%		°C		%	
0.00. 0	28.3	7.5	119.5	小鮎投入直前	28.3	7.5	121.4	小鮎投入直前
3.00. 0	—	—	—	小鮎5尾投入	—	—	—	小鮎5尾投入
5.30. 2	—	—	—	容器、中、下層を列をなして游泳	—	—	—	容器、中層を列をなして游泳
8.30. 0	—	—	—	底層を列をつくり集団的游泳	—	—	—	底層を列をなし集団的游泳
9.05. 6	—	—	—	同 上	—	—	—	同 上
9.13. 2	28.3	7.5	102.8	游泳列乱る	28.3	7.5	103.0	同 上
10.10. 8	—	—	—	2 尾S字形に游泳	—	—	—	同 上
10.48. 0	—	—	—	2 尾跳躍苦悶状の如し	—	—	—	同 上
11.03. 5	—	—	—	1 尾目反転、速泳苦悶	—	—	—	同 上
13.40. 2	—	—	—	1 尾目横臥、2 尾目反転苦悶	—	—	—	同 上
14.08. 0	—	—	—	3 尾目反転苦悶、2 尾目横臥	—	—	—	同 上
16.15. 4	—	—	—	5 尾共横臥、停滞	—	—	—	同 上
19.30. 0	28.3	7.5	98.8	1 尾、2 尾目斃死	28.3	7.5	99.2	同 上
21.06. 5	—	—	—	3 尾目斃死	—	—	—	同 上
22.37. 8	—	—	—	4 尾目斃死	—	—	—	同 上
	28.3	7.5	91.4	5 尾目斃死(完全斃死)	28.3	7.5	91.2	異常なし

但、斃死のもの口顎わずかに開き居りたり。

b) 第2回 実験

イ〕 第1回実験に引続き、デリスミンの濃度を、第1回実験のニ〕の約1/3にした場合、即水18*l* に対し、デリスミン0.0016gr(0.087mg/*l*) 約10000000分の1、の濃度で毒性試験を行つた結果は、第7表に示す通りである。

第 7 表

所要時間	天の川の水(18 <i>l</i>)+デリスミン(0.0016g)				control 天の川の水(18 <i>l</i>)			
	水温	P.H	酸素飽和度	小鮎の観察状況	水温	P.H	酸素飽和度	小鮎の観察状況
時分秒	°C		%		°C		%	
0. 0. 0	25.8	7.4	101.2	小鮎投入直前	25.85	7.35	99.8	小鮎投入直前
0. 30.0	—	—	—	小鮎5尾入	—	—	—	小鮎5尾入
4. 00.0	—	—	—	底層に列をなし集団游泳	—	—	—	底層に列をなし集団游泳
4.09.25	—	—	—	同 上	—	—	—	同 上異常なし
4.14.12	27.3	7.4	94.5	列乱る	27.3	7.4	94.3	同 上
4.15.00	—	—	—	1 尾目苦悶開始	—	—	—	同 上
4.17.00	—	—	—	2 尾目、口を水面上に鼻上状態	—	—	—	同 上
4.29.05	—	—	—	1 尾目沈降して横臥	—	—	—	同 上
4.31.00	27.3	7.4	93.8	1 尾目斃死、口顎全開、充血を認めず	27.3	7.4	92.9	同 上
	—	—	—	2 尾目跳躍、速泳苦悶	—	—	—	同 上

所要時間	天の川の水(18l)+デリスミン(0.0016g)				Control 天の川の水(18l)			
	水温	P.H	酸素飽和度	小鮎の観察状況	水温	P.H	酸素飽和度	小鮎の観察状況
4.38.00	—	—	—	2 尾目狂奔苦悶	—	—	—	同 上
4.39.00	—	—	—	2 尾目腹部を上にし浮遊苦悶	—	—	—	同 上
4.42.00	—	—	—	3 尾目鼻上状態	—	—	—	同 上
4.58.00	27.2	7.3	87.4	2 尾目浮遊のまま、鰓死口顎半開	27.3	7.35	86.8	同 上
4.59.00	—	—	—	3 尾目苦悶開始	—	—	—	同 上
5.03.30	27.15	7.3	—	3 尾目横臥沈降呼吸困難状	27.3	7.3	—	同 上
5.31.00	27.1	7.25	76.8	3 尾目鰓死、口顎開らかず	27.2	7.25	76.6	同 上
6.17.00	—	—	—	4 尾目鼻上状態、遊泳緩慢	—	—	—	同 上
6.22.00	—	—	—	5 尾目鼻上状態	—	—	—	同 上
6.40.00	27.1	7.2	69.7	4 尾目跳躍、速泳苦悶	27.1	7.2	64.3	同 上
6.46.00	—	—	—	5尾目跳躍 4尾目横転、反転狂奔	—	—	—	同 上
6.47.00	—	—	—	4 尾目益々狂奔苦悶	—	—	—	同 上
7.05.00	—	—	—	4尾目鰓死、浮上口顎わづかに開く	—	—	—	同 上
7.11.00	27.1	7.2	62.4	5 尾目鰓死浮上(完全鰓死)	27.1	7.2	56.5	同 上 異常なし

ロ〕 デリスミンの濃度をイ〕の1/2にした場合即ち、水18lに対し、デリスミン0.0008gr (0.04 4mg/l)、約20000000分の1の濃度で、毒性試験を行つた結果は、第8表に示す通りである。

第 8 表

所要時間	天の川の水(36l)+デリスミン(0.0016g)				control 天の川の水(36l)			
	水温	P.H	酸素飽和度	小鮎の観察状況	水温	P.H	酸素飽和度	小鮎の観察状況
時分秒	°C		%		°C		%	
0.00.00	25.8	7.4	105.6	小鮎投入直前	25.8	7.4	105.2	小鮎投入直前
0.30.00	—	—	—	小鮎5尾入	—	—	—	小鮎5尾入
5.30.00	—	—	—	底層を列をなし集団遊泳	—	—	—	底層に列をなし集団遊泳
7.30.00	—	—	—	同 上	—	—	—	同 上
9.00.00	27.1	7.25	90.3	同 上	27.1	7.3	89.6	同 上
10.30.00	27.5	7.3	86.8	同 上	27.5	7.3	84.4	同 上
12.30.00	27.2	7.3	76.9	中層、下層散在遊泳	27.2	7.3	76.6	同 上
13.30.00	26.8	7.25	71.2	同 上	26.7	7.25	71.4	同 上
14.30.00	26.6	7.2	69.7	同 上	26.6	7.2	69.1	同 上
16.30.00	26.0	7.2	64.8	同 上 1尾目時々上層泳	26.0	7.2	65.1	同 上
18.30.00	25.2	7.2	62.6	2尾目、3尾目上層に泳	25.2	7.2	62.4	中層、下層を列をなし泳
20.30.00	24.0	7.2	59.5	列完全に乱る	24.0	7.2	59.2	同 上
22.30.00	21.0	7.2	54.3	1 尾目時々速泳	21.0	7.2	51.9	同 上
24.00.00	19.4	—	50.0	2尾、3尾、4尾目相ついで速泳	19.3	—	50.1	同 上
	19.6	7.2	49.6	1尾、2尾目わづかに苦悶状	19.6	7.2	48.8	列みだれ、中、下層散在

第1回実験、及び第2回実験結果を総合して示せば、第9表の通りである。

第 9 表

デリスミン濃度 mg/l	所 要 時 間	
	苦悶開始	完全鰓死
10.00	時 分 秒	時 分 秒
2.70	. 39. 8	. 5.11. 5
0.55	. 5.48. 0	. 12.33. 4
0.27	. 6.06. 8	18.06. 6
0.087	. 10.48. 0	. 22.37. 8
0.044	4.14.12. 0	7.11.00.0
	24.00.00. 0	—

V 結果に対する考察

1. 農薬デリス剤（デリスミン）の小鮎に及ぼす毒性が非常に鋭敏であることを明確にした。
2. その毒性鋭敏度は化学薬品としての第2報既報の遊離塩素の毒性より、はるかに強烈であつた。
3. 供試小鮎の内6割が雌で且つ、孕卵のものであり、その上蓄養を行つていないものであるのも、デリスミンの影響をより以上に強く、感受したかも知れない。
4. 然し対照としての天野川流水のみの方も、同じ状態の小鮎を供試しているので、本毒性試験で、小鮎の致死限界の殆んど近似値は明確にし得たものであると、しても差支えあるまい。
5. デリスミンの濃度約10000000分の1（1千万分の1）で、7時間11分で完全斃死をしている。20000000分の1（2千万分の1）では24時間経過後、やつと苦悶状を呈した事実より考えて、デリスミンの影響による小鮎の致死限界は2千万分の1であると、見るべきであろう。

終りに、本試験に協力された、滋賀県天野川下流、朝妻筑摩漁業協同組合に感謝する次第である。

文 献

1. 水沼：滋賀県水産試験場研究報告
昭和27年度、本研究第二報（未刊）
2. 大谷外：日本水産学会誌 第7巻、第5号 1939