

魚病対策調査 - II

除草剤の鯉稚幼魚におよぼす影響

橘 宣 三

最近、卓効な除草剤が多用されるとともに、反面、その薬害による水棲動物への影響が論議されつつあるところである。

県内で、一般的に使用されている水田用中期除草剤のうち、モリネート系除草剤の一種である商品名マメットSM粒剤（モリネート成分8%含有、以下Mと略記する）と、ペンチオカーブ系のサターンS粒剤（ペンチオカーブ7%含有、以下S）の両種を用いて、48hr-TLm値の測定、毒性の消失時間の推定、および薬剤の影響による貧血状態の観察を行なったのでその結果を報告する。

ところで、M、Sはともに10アール当り3kgが使用基準になっているが、これを濃度に換算すると、75ppm（平均水深4cm、製剤濃度）で使用されていることになる。

1. 48hr-TLm値の測定

材 料 ・ 方 法

M、S両種を乳鉢で磨り潰し、これを屋外の、マゴイ飼育中の池水で溶解して実験を行なった。実験は、第1表に示すように4段階に分けて行ない、それぞれ段階毎に、無処理区を含む各種濃度液を作製し、この各々の液を1000ml容のビーカーに入れ、供試魚を各4尾づつ収容し、48時間後の生残率からTLm値を推定した。

この実験に用いた供試魚は、ふ化後、約1ヶ月あまりを経たマゴイ稚魚で、屋外池で多数飼育中の群の中から、目視選別を行ない、できるだけ魚体の大きさを揃えたものを使用し、実験開始毎にこの中から無作為に5~10尾程度をサンプリングして、平均魚体重を求めた。

なお、実験期間中は、全区とも、無通気、無換水、無投餌で室温静置とし、斃死魚のとり揚げはできるだけ頻繁に行ない、水質の悪化による実験誤差の混入を極力防いだ。

水温の測定は、原則として、午前と午後の2回/日行なった。

また、供試魚の生死の判定については、通常の判定の他に、ビーカーの底に横転し、鰓蓋のみを動かす状態は死と判定し、中層あるいは表層で、横転はしているが、呼吸運動を行ない、漂よって

いる状態は生と判定した。

結果・考察

本実験の結果は、第1表に示すとおりである。

これによると、今回、本実験に供試した魚体重 0.48~0.59g のマゴイ稚魚の 48hr-TLm 値は、製剤濃度にして、Mで80~120 ppm, Sで25~30 ppmの間にあると考えられる。

なお、西内は、マメット粒剤によるコイの 48hr-TLm 値を、平均魚体重 2.2g 水温 25℃ で 73 ppm と報告している。

ところで、第1表ならびにそれ以外の予備実験等を通じて感じられたことは、M, S共に、その実験水温により TLm 値にかなりの変化が見られるようであり、今回の結果と前記の報告の差も、主として、この影響によると思われるが、この点については、今後、検討を要するところであろう。

第1表 数種処理濃度液浸漬による48時間後の生死尾数

実験	平均魚体重	経過水温	製 剤 処 理 濃 度										
			M					S					
			ppm	150	75	40	0	150	75	40	0		
I	0.43g/尾	21.1℃	48hrs 経過後の 死尾数 生尾数	3	1	0	0	4	4	0	0		
		21.5℃		1	3	4	4	0	0	4	4		
II	0.45	21.2℃	"	75	30	15	0	75	30	15	0		
		21.5℃	"	0	0	1	0	4	1	1	0		
III	0.59	28.0℃	"	100	90	75	60	0	40	30	20	10	0
		28.2℃	"	2	2	1	0	3	2	0	0	0	
IV	0.53	21.2℃	"	120	100	80	0	30	25	10	0		
		21.7℃	"	2	2	1	0	2	2	0	0		

2. 毒性消失時間の測定

材 料 ・ 方 法

屋外の、マゴイ飼育池の水を用いて、実験1と同様にして作製したM、S両薬剤の75 ppm(水田使用濃度)溶液、および無処理水を角型プラスチック製の無蓋コンテナ容器(54.0×35.0×29.0cm)に入れ、室内(日光は当たらない)で、強制通気、無加温で放置しておき、時間の経過とともに、この液を1000ml容ビーカーに分水して、供試魚を収容し、その生死を観察して、毒性有無の判定とした。

実験期間中は、無通気、無加温、無投餌とした。

供試魚は、実験1で使用したマゴイ稚魚群と同じものを、同様な方法で選別し、平均魚体重の算出も同じ方法によった。

生死の判定についても、実験1の場合と同様とした。

なお、調整液、無処理水の放置期間中の経過水温は、21.7℃～26.3℃であった。

また、魚群の游泳状態については、水の表面に漂っている異状游泳個体でも、近づいて観察を始めると、水中に潜り、通常の游泳状態と区別がつかなくなるので、魚群が観察に馴れるまで、暫く待期し、異状游泳の状態を再開し始めてからチェックした。

結 果 ・ 考 察

本実験の結果は、第2表に示した。実験期間が、調整後11日目で終了したのは、対照の無処理水あるいは処理水の止水放置による水質悪化のための誤差の混入の危惧、またはその他の為であるが、前述のような条件のもとで放置された両種薬剤散布液は、Sについては、11日目までかなり強い毒性を有し、Mについても、供試魚の游泳状態の異状なことから微弱ながら、毒性を保持していることが推定される。

3. 貧血症状に伴う赤血球数の変化

材 料 ・ 方 法

ガラス水槽(60.0×29.5×36.0cm)に、地下水を用いて、実験1と同様にして作製したM、Sの各種濃度液、および対照区としての無処理水を、ともに正確に50ℓ入れ、これにマゴイ幼魚(1才魚、魚体重20～30g)を2尾ずつ収容し、飼育水の両種農薬濃度によって生ずる供試魚

第2表 処理後の経過時間と毒性の変化

実験	調整後	平均魚体重	開始時の水温	農薬種	観測後からの時間 測時の収容	死尾数 生尾数	魚群の行動状況
I	24 hrs	0.47g 1尾	21.7°C	S	2.5	4 0	全尾, 水表面に漂よう
				M		0 4	
				無処理		0 4	
II	48	0.42	22.0	S	5	4 0	全尾, 水表面に漂よう
				M		0 4	
				無処理		0 4	
III	192 (8日)	0.47	22.9	S	3	1 3	残尾, 水表面に漂よう
						27.5	3 1
				M		0 4	水表面に漂よう
						27.5	0 4
				無処理		0 4	異常なし
						27.5	0 4
IV	264 (11日)	0.72	26.3	S	8	1 3	残尾, 水表面に漂よう
						24	1 3
				M		0 4	水表面に漂よう
						24	0 4
				無処理		0 4	異常なし
						24	0 4

の貧血症状の程度を赤血球数の算定によって推定した。

飼育経過時間、兩種農薬濃度、供試魚体重、経過水温等については第 3 表に示した。

なお期間中は、無通気、無加温、無投餌とした。

血球数計算は、実験魚（対照区を含む）をウレタンにより麻酔し、動脈球からツベルクリン用注射器を用いて採血し、トーマ・ツアイスの定法により計算した。

結 果 ・ 考 察

本実験の結果については、第 3 表に示すとおりである。

ところで、予備実験あるいは本実験を通じて感じられることは、マゴイの赤血球数については、肉眼的に健康状態と見られる個体でも、個体による変異がかなり大きいため、今回のように、少ない尾数で赤血球数の多少を即「貧血」の症状と結びつけるのは、やや問題点があるとも考えられるが、今回の結果に示した二例については、かなりの関連性がうかがわれる。

なお、実験中、薬剤処理液に収容した供試魚の鰓組織から、しばしば肉眼でも認められるほどの激しい出血が確認されており、甚しいものでは、採血が不可能な事例もあった。

第 3 表 赤 血 球 数 状 態

実 験 I				実 験 II			
実験中の経過水温 23.8~26.0℃				26.7~30.0℃			
魚体の収容(浸漬)した時間 216 hrs(9days)				144 hrs(6days)			
農 薬	濃度 ppm	魚体重 g	赤血球数/mm ³ (10,000)	濃度 ppm	魚体重 g	赤血球数/mm ³ (×10,000)	
M	40	25	68	40	29 28	55 55	血液少根のため採血不能
		28	89	30	29 26	82 55	
	20	25	79	20	27 25	75 18	
		27	87	10	28 24	170 125	
S	30	29	84	30	26 27	16 11	
		25	62	20	34 21	100 94	
	10	29	150	10	29 21	186 121	
		27	167				
無処理	0	23	174	0	27	141	
		25	178		23	160	

全 体 要 約

1) 県内で、主に使用されている水田用中期除草剤のうち、モリネート系除草剤（商品名マメットSM粒剤）およびベンチオカーブ系除草剤（商品名サターンS粒剤）のマゴイ稚幼魚に及ぼす影響について検討した。

2) 48 hr-TLm値については、マメットSM粒剤が80～120 ppm、サターンS粒剤が25～30 ppmの範囲にある。

3) 両種の農薬の75 ppm（水田使用製剤濃度）のマゴイ稚幼魚に対する毒性は、処理後、11日目までは残存し、上記濃度では、サターンS粒剤の方が毒性は強い。

4) 両種の農薬による貧血症状の傾向を、赤血球数の算定から推察した。

文 献

1) 西内康浩 1971：農薬製剤の数種淡水産動物に対する毒性—Ⅱ，水産増殖，19巻，225～231。