

ミヤイリガイの殺貝に関する研究

(9) 新殺貝剤 P-10 および P-99 (Yurimin) の殺貝効果について

飯島利彦 伊藤洋一

国立予防衛生研究所寄生虫部・山梨県立衛生研究所

笹本馨

山梨大学学芸学部職業科

(昭和38年11月25日受領)

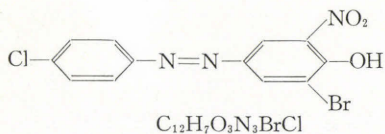
序説

P-10 および P-99(製品名 Yurimin)は庵原農薬株式会社でユリミズ *Limnodrilus* spp. の殺虫剤として製作した薬剤であるが、軟体動物、例えばウスカワマイマイ *Bradybaena sieboldiana* ないしは魚類に対しても又相当高い毒性を示す(庵原農薬研究所, 1963) ことから、日本住血吸虫の中間宿主ミヤイリガイ *Oncomelania nosophora* に対しても或る程度の殺貝効果があるかも知れないという予想のもとに、その殺貝効果の野外試験を試みた。

方法

本試験に用いた P-10 および P-99(Yurimin)はいづれも庵原農薬株式会社の提供に依った。

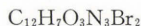
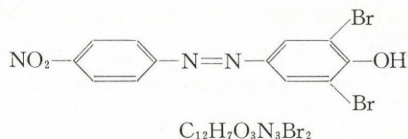
P-10 の化学成分は 3-nitro-5-bromo-4-hydroxy-4'-chloroazobenzene, $C_{12}H_7O_3N_3BrCl$ (第1図), 黄色針状の結



3-nitro-5-bromo-4-hydroxy-4'-chloroazobenzene

第1図 P-10 の化学式及び化学構造式

晶で, molecular weight は 356.547, melting point は 190~191°C, P-99 の化学成分は 3, 5-dibromo-4-hydroxy-4'-nitroazobenzene, $C_{12}H_7O_3N_3Br_2$ (第2図), 赤色針状の結晶で molecular weight は 401.033, melting point は 207.5~209.2°C, 両者共 ethyl alcohol, methyl alcohol, ethyl ether, acetone, benzene にはよく溶



3, 5-dibromo-4-hydroxy-4'-nitroazobenzene

第2図 P-99 (Yurimin) の化学式及び化学構造式

解するが、水には殆んど不溶である。

本試験に用いたものは何れもその5%粉剤である。粉剤は比較的容易に水で suspension となる。

試験は1963年10月に、山梨県中巨摩郡八田村野牛島地内のミヤイリガイ棲息地で行なつた。試験地は水田の灌漑用小溝渠で、土質は砂壤土、上流に若干の雑草が溝底にまで生育しており、中流に若干の小礫が散在していた。

試験地は上流から5m²毎に区割を設け土盛をして各区間の通水阻止を図つた。

散布薬剤は P-10, P-99 およびその対照として現在殺貝剤として実用されつつある NaPCP (武田) で、P 剤は夫々1m² 当り 1.25g, 2.5g, 5g, 10g および 20g を散布、NaPCP は同面積当り 2.5g, 5g および 10g とし、各区に散布すべき全量の水 14l で、P 剤は suspension とし NaPCP は水溶液とし如露をもつて均等に散布した。

薬剤散布前に各区1f²内のミヤイリガイの密度および自然死亡率を検し、各殺貝剤の殺貝効果の対照とした。効果調査は散布後第4日、第7日、第14日および第21日の4回之を行ない、各区1f²内の貝の全部を採取し、破碎法によつて生死を検した。

本試験の実施中、薬剤散布後第6日に約70mmの降雨があり、このため各区土盛りを越える程の通水があり、就中 P-99 および NaPCP 試験区の一部は流失した。

成績

P-10の殺貝効果は第1表に示すとおりである。

散布量 1.25 g/m^2 では貝の死亡率は何れの時期においても50%以上には達しなかつたが、 2.5 g/m^2 散布では第14日後に2試験区において夫々67%および58%、第21日後には夫々71%、61%、 5 g/m^2 散布では第14日以後はいつれの時期においても60%以上、就中第11区においては第21日後に88%の死亡率が認められた。 10 g/m^2 および 20 g/m^2 散布の場合には 10 g/m^2 散布(第1表第12区)で第14日後に46%(後述)の他はいつれも75%以上、時として100%の死亡率を示した。これに対し NaPCP は 2.5 g/m^2 で第14日以後約70%、 5 g/m^2 で第14日後に60%、第21日後に79%、 20 g/m^2 で第14日以後80~90%の殺貝効果が認められた。なお第1表第14~16区の NaPCP の散布はいつれも前述降雨のため流失した。このうち 10 g/m^2 散布量で第21日後に79%の貝の死亡が認められた。

P-99の殺貝効果は第2表に示すごとくであるが、うち第1区から第13区までについては、本剤 1.25 g/m^2 散布の場合、2試験区において夫々第14日後には79%および59%、第21日後には61%および45%の死亡率を示し、 2 g/m^2 散布では同様2試験区において夫々第14日後に65%および37%、第21日後には57%および58%の死亡率であった。 5 g/m^2 の散布量では夫々第14日後に75%および28%(後述)、第21日後には84%および17%(後述)、 10 g/m^2 散布では夫々第14日後に74%および63%、第21日後に98%および100%の死亡率が認められ、 20 g/m^2 散布では何れの区にあつても第14日以後95%前後の殺貝効果が認められた。第2表第14区以下は前記降雨のため流失したが、P-99の散布量 10 g/m^2 の場合、第21日後に59%、同 20 g/m^2 で第14日後に73%、第21日後に76%の貝が致死した。NaPCPについてはP-10の場合と同一であるので記載を省略する。

考 按

P-10のミヤイリガイに対する殺貝効果は、 2.5 g/m^2 以下の散布量では、時としてはかなり高い殺貝効果を示す場合もあるが、散布量乃至は散布後の時間的経過と殺貝

効果の関連性が乏しく、効果発現にむらが多く、 5 g/m^2 以上の散布量をもつて始めて効果に安定性が生じて来る。第1表第12区(10 g/m^2 散布区)で第14日後に死亡率が46%に留まつたのは、降雨のため同区の一部が土砂で埋没したため、第21日後にそれを避けて調査を行なつた結果では死亡率は100%であつた。

これに対し NaPCP は実用に際しての所謂散布規定量 5 g/m^2 をもつておおむね60~80%の死亡率を示している。両者を比較した場合、P-10に効果の安定性を求め且つ NaPCP と同等の殺貝効果を期待するうえには、同剤の 5 g/m^2 程度の散布が必要であると思はれる。

一方、P-99のミヤイリガイに対する殺貝効果も又 2.5 g/m^2 以下の散布量ではよし局部的には高い殺貝効果を示そうとも、全体的にはP-10と同様効果発現にむらが多く 5 g/m^2 以上の散布量で効果は安定するに至る。ただし、第2表第11区(5 g/m^2 散布)で殺貝効果が殆んど認められなかつたのは、同区が試験地付近の住民によつて殆んど全部の泥を浚渫されたためである。

これと NaPCP の殺貝効果を比較するに、両者とも 5 g/m^2 の散布量で同程度の、而も安定した殺貝効果が認められる。

前述のごとく、NaPCP の実用に際しての散布規定量は 5 g/m^2 であり、これによつて例年おおむね80%前後の殺貝効果を収めている(飯島, 1960)点と、本試験の NaPCP の殺貝効果を併せ考えると、P-10 ないしは P-99 を実用するに当つては、いずれも散布量はその5%粉剤の 5 g/m^2 をもつて規定量として支障なからうと考える。

P-10 および P-99 の殺貝効果は散布後第14日に発現し始めたように見えたが、再三述べたように、第6日後に約70mmの降雨があり、翌第7日後の調査では貝の死亡率は著しく低下し、何れの区においても散布前の自然死亡率と有意の差は認められなくなつた。第14日の調査では死亡率は再び上昇したが、本剤の殺貝効果の発現の時期等については改めて検討を行ないたい。

更に言えば、薬害についてはP-10、P-99とも軟体動物、魚族に対してはNaPCPと同程度の毒性を有する(第3表)ようであるが、農作物乃至は昆虫類に対してはNaPCPの毒性が著しく高いのに比し、本剤は両者とも殆んど無害である(庵原農薬研究所, 1963)という。この点NaPCPは散布時期において相当の制約を受けるのに対しP-10、P-99はその時期を選ばず散布を行なうことが出来る。又立地条件の如何によつては空中散布等

第1表 P-10 のミヤイリガイ

区 番 号	使 用 薬 品 名	薬 品 撒布量 (g/m ²)	対 照			薬 品 撒		
			検 査 貝 数	死 貝 数	死 亡 率 (%)	第 4 日 後		
						検 査 貝 数	死 貝 数	死 亡 率 (%)
1	NaPCP	2.5	10	0	0 (~25.9)	20	7	35 (20.6~58.7)
2	"	5	16	4	25 (9.0~48.5)	35	10	28.6(16.4~43.9)
3	"	10	15	1	6.7(0.3~27.9)	31	20	64.5(48.2~78.7)
4	P-10	1.25	15	1	6.7(0.3~27.9)	15	5	33.3(14.2~57.8)
5	"	2.5	20	1	5 (0.3~21.6)	20	5	25 (10.4~45.5)
6	"	5	13	0	0 (~20.6)	44	6	13.6(6.1~25.2)
7	"	10	21	2	9.5(1.7~27.1)	30	8	26.7(14.0~43.5)
8	"	20	32	1	3.1(0.2~14.4)	43	7	16.3(7.9~28.5)
9	"	1.25	41	2	4.9(0.9~14.5)	39	1	2.6(0.2~11.6)
10	"	2.5	45	2	4.4(0.5~13.4)	40	4	10 (3.5~21.4)
11	"	5	22	0	0 (~12.7)	43	1	2.3(0.2~10.6)
12	"	10	15	0	0 (~18.1)	27	6	22.2(10.1~39.3)
13	"	20	40	4	10 (3.5~21.4)	29	4	13.8(4.8~28.8)
14	NaPCP	2.5	36	0	0 (~ 8.0)	21	4	19.0(6.8~38.4)
15	"	5	23	0	0 (~12.2)	23	4	17.4(6.2~35.5)
16	"	10	11	0	0 (~23.8)	20	7	35 (23.9~55.8)

第2表 P-99 のミヤイリガイ

区 番 号	使 用 薬 品 名	薬 品 撒布量 (g/m ²)	対 照			薬 品 撒		
			検 査 貝 数	死 貝 数	死 亡 率 (%)	第 4 日 後		
						検 査 貝 数	死 貝 数	死 亡 率 (%)
1	NaPCP	2.5	10	0	0 (~25.9)	20	7	35 (20.6~58.7)
2	"	5	16	4	25 (9.0~48.5)	35	10	28.6(16.4~43.9)
3	"	10	15	1	6.7(0.3~27.9)	31	20	64.5(48.2~78.7)
4	P-99	1.25	74	1	1.4(0.1~ 6.2)	82	4	4.9(1.4~10.8)
5	"	2.5	31	1	3.2(0.4~14.4)	34	4	11.8(4.1~24.9)
6	"	5	34	0	0 (~ 8.5)	28	3	10.7(3.0~25.4)
7	"	10	39	2	5.1(0.9~15.3)	45	5	11.1(4.5~22.0)
8	"	20	24	0	0 (~11.7)	29	13	44.8(29.0~57.3)
9	"	1.25	57	0	0 (~ 5.1)	51	5	9.8(3.9~19.4)
10	"	2.5	5	0	0 (~45.1)	32	2	6.3(1.1~18.4)
11	"	5	18	0	0 (~15.3)	45	6	13.3(6.0~24.6)
12	"	10	26	0	0 (~10.9)	30	5	16.7(6.8~31.9)
13	"	20	11	1	9.1(0.5~37.3)	40	12	30 (18.2~44.4)
14	NaPCP	2.5	36	0	0 (~ 8.0)	21	4	19.0(6.8~38.4)
15	"	5	23	0	0 (~12.2)	23	4	17.4(6.2~35.5)
16	"	10	11	0	0 (~23.8)	20	7	35 (23.9~55.8)
17	P-99	1.25	37	2	5.4(1.0~16.0)	22	3	13.6(3.8~31.6)
18	"	2.5	26	0	0 (~10.9)	17	0	0 (~16.2)
19	"	5	25	0	0 (~11.9)	35	8	22.9(11.8~37.9)
20	"	10	43	0	0 (~ 6.7)	22	1	4.5(0.2~19.8)
21	"	20	32	0	0 (~ 8.9)	34	1	2.9(0.2~13.2)

殺貝効果の野外試験成績

布 後 の 死 亡 状 況								
第 7 日 後			第 14 日 後			第 21 日 後		
検 査 貝 数	死 貝 数	死 亡 率 (%)	検 査 貝 数	死 貝 数	死 亡 率 (%)	検 査 貝 数	死 貝 数	死 亡 率 (%)
14	0	0 (~19.3)	19	13	68.4(46.9~85.2)	16	11	68.8(45.1~86.8)
15	5	33.3(14.2~57.8)	35	21	60 (44.7~74.0)	28	22	78.6(62.1~90.2)
31	18	58.1(42.0~73.0)	22	20	90.9(74.0~98.4)	25	19	76 (58.6~89.0)
35	2	5.7(1.0~16.9)	20	8	40 (21.6~61.1)	28	16	57.1(39.8~73.1)
17	3	17.6(5.0~39.6)	21	14	66.7(46.4~83.2)	21	15	71.4(51.2~86.8)
30	2	6.7(1.2~19.6)	34	21	61.8(46.4~75.8)	18	11	61.1(41.6~80.1)
22	4	18.2(6.5~36.8)	37	28	75.7(61.4~86.8)	28	24	85.7(70.3~95.0)
20	3	15 (4.2~34.4)	40	38	95 (85.1~99.1)	44	44	100 (93.4~)
34	0	0 (~ 8.4)	74	25	33.8(24.8~44.0)	40	19	47.5(33.7~61.5)
53	0	0 (~ 5.5)	62	36	58.1(46.6~68.8)	64	39	60.9(49.8~71.3)
27	0	0 (~10.5)	42	33	78.6(65.6~88.3)	56	49	87.5(77.8~94.0)
65	41	63.1(52.1~73.2)	37	17	45.9(31.8~60.5)	25	25	100 (88.7~)
36	15	41.7(27.6~56.9)	54	43	79.6(68.5~88.0)	34	29	85.3(71.6~94.1)
33	0	0 (~ 8.7)	49	5	10.2(4.1~20.4)	8	2	25 (4.6~60.0)
46	4	8.7(3.0~18.8)	26	7	26.9(13.4~44.7)	39	18	46.1(32.2~60.3)
13	1	7.7(0.4~31.7)	12	5	41.7(18.2~68.4)	9	7	77.8(45.0~95.9)

(信頼限界 90 %)

殺貝効果の野外試験成績

布 後 の 死 亡 状 況								
第 7 日 後			第 14 日 後			第 21 日 後		
検 査 貝 数	死 貝 数	死 亡 率 (%)	検 査 貝 数	死 貝 数	死 亡 率 (%)	検 査 貝 数	死 貝 数	死 亡 率 (%)
14	0	0 (~19.3)	19	13	68.4(46.9~85.2)	16	11	68.8(45.1~86.8)
15	5	33.3(14.3~57.8)	35	21	60.0(44.7~74.0)	28	22	78.6(62.1~90.2)
31	18	58.1(42.0~73.0)	22	20	90.9(74.0~98.4)	25	19	76 (58.6~89.0)
40	1	2.5(1.7~11.3)	24	19	79.2(61.1~91.4)	38	23	60.5(45.7~73.8)
24	0	0 (~11.7)	43	28	65.1(51.2~77.3)	28	16	57.1(39.8~73.3)
30	2	6.7(2.2~19.6)	79	59	74.7(65.3~82.7)	31	26	83.9(69.0~93.5)
25	1	4 (0.2~17.6)	62	46	74.2(63.3~83.1)	43	42	97.7(89.4~99.9)
16	0	0 (~17.1)	47	45	95.7(87.2~99.2)	41	39	95.1(85.5~99.1)
103	5	4.9(2.0~ 9.9)	41	24	58.5(44.8~71.6)	31	14	45.2(30.1~61.4)
54	2	3.7(0.7~11.2)	46	17	37.0(24.9~49.7)	59	34	57.6(45.9~68.5)
104	6	5.8(2.5~11.1)	72	20	27.8(17.1~37.9)	35	6	17.2(7.7~31.0)
50	15	30 (20.5~42.5)	32	20	62.5(46.2~76.8)	17	17	100 (83.8~)
31	14	45.2(30.1~61.4)	33	33	100 (91.3~)	26	24	92.3(77.7~98.6)
33	0	0 (~ 8.7)	49	5	10.2(4.1~20.4)	8	2	25 (4.6~60.0)
46	4	8.7(3.0~18.8)	26	7	26.9(13.4~44.7)	39	18	46.1(32.2~60.3)
13	1	7.7(0.4~31.7)	12	5	41.7(18.2~68.4)	9	7	77.8(45.0~95.9)
40	1	2.5(0.2~11.3)	31	0	0 (~ 9.2)	40	1	2.5(0.2~11.3)
69	0	0 (~ 4.2)	21	2	9.5(1.7~27.1)	20	1	5 (0.3~21.6)
45	1	2.2(0.2~10.1)	49	3	6.1(1.7~15.0)	29	4	13.8(4.8~28.8)
34	1	2.9(0.2~13.2)	45	14	31.1(20.0~44.3)	32	19	59.4(43.5~74.0)
24	3	12.5(1.2~29.2)	56	41	73.2(61.0~82.5)	25	19	76 (68.1~89.0)

(信頼限界 90 %)

第3表 P-10, P-99 および Na-PCP の毒性

対象	P-10	P-99	NaPCP
1. ミヤイリガイ	散布規定量 5 g/m ²	散布規定量 5 g/m ²	散布規定量 5 g/m ²
2. 魚類	キンギョ (24時間) LC ₅₀ 0.2~2.0 ppm (庵原)	キンギョ (24時間) LC ₅₀ 0.825 ppm コイ (") " 0.16 ppm "killifish" (") " 0.2-2.0 ppm (庵原)	非常に強い (WHO) 致死量 0.2-0.5 ppm (8時間) (Monsanto)
3. 哺乳類	マウス (経口) 30~100 mg/kg (庵原)	マウス (経口) 有効成分 LD ₅₀ 167.9 mg/kg 5%粉剤 " 1659. mg/kg (庵原)	ラッテ (経口) LD ₅₀ 40-90 mg/kg 3.9-10 mg/Day で 10-28W 生存 (WHO) ウサギ (経皮) LD ₅₀ 40-90 mg/kg (経口) " 70-160 mg/kg (WHO) イヌ (経口) 3.9-10 mg/Day で 10-28W 生存
4. 草	本 無い~殆んどない (庵原)	無い~殆んどない (庵原)	水でうすめると弱いが 8~10 g/m ² で焼けたようになる (WHO)

の方法等も不可能ではない。

価格について言えば、P-10は未だ試作の段階にあるが、P-99は既に量産市販されており(商品名 Yurimin; 同剤の5%粉剤)、その価格は NaPCP が1kg 当り300円程度であるに比し、本剤は360円で両者に著しいひらきはない。

反面、本剤は水に難溶であり、散布に当つては懸濁液としなければならず、このため作業が少々繁雑になる懸念なしとしない。

以上の諸点を勘案するに、P-10, P-99 就中後者は十分実用価値の存する新殺貝剤と云うことが出来る。

尚、実用に際しての基本的術式は NaPCP のそれに準拠して之を行なうべきである。

要 約

1. 新殺貝剤 P-10(3-nitro-5-bromo-4-hydroxy-4'-chloroazobenzene), P-99(3,5-dibromo-4-hydroxy-4'-nitroazobenzene)の日本住血吸虫中間宿主ミヤイリガイの殺貝効果の野外試験を行なつた。

2. 両者とも散布量 5 g/m² をもつて Na PCP の実用の際の散布規定量 5 g/m² と同等の殺貝効果を認めたことから、本剤の実用の際の散布規定量も又 5 g/m² とすることが出来る。

稿を終えるに当り懇切な御指導を賜つた国立予防衛生研究所寄生虫部長小宮義孝博士、研究上の便宜を与えられた庵原農業株式会社の各位に深謝を表する。

文 献

- 1) 庵原農業研究所(1963a) : P-10. パンフレット.
- 2) 庵原農業研究所(1963b) : P-99. パンフレット.
- 3) 飯島利彦(1960) : ミヤイリガイ撲滅対策の歴史的展望. 山梨県立衛生研究所報, 3, 26-39.
- 4) 井上忠彦・近藤和信(1963) : ユリミンのユリミミズ撲滅効果および薬害について. 北陸病害虫研究会報, 11, 62-63.
- 5) WHO, Technical Report Series(1961) : Molluscicides, Second Report of the Expert Committee on Bilharziasis.

STUDIES ON MOLLUSCICIDES
 IX. FIELD TRIALS WITH TWO NEW MOLLUSCICIDES, P-10
 AND P-99, AGAINST ONCOMELANIA NOSOPHORA,
 AN INTERMEDIATE HOST OF SCHISTOSOMA
 JAPONICUM IN JAPAN

TOSHIHIKO IIJIMA, YOICHI ITO

(*Department of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo and
 Yamanashi Prefectural Hygiene Laboratory, Kofu, Japan*)

&

KAORU SASAMOTO,

(*Section of Vocational Education, Yamanashi University, Kofu, Japan*)

1. Field trials with P-10 (3-nitro-5-bromo-4-hydroxy-4'-chloroazobenzene, $C_{12}H_7O_3N_3BrCl$) and P-99 (3,5-dibromo-4-hydroxy-4'-nitroazobenzene, $C_{12}H_7O_3N_3Br_2$) were performed against *Oncomelania nosophora* in Hatta Village in Yamanashi Prefecture, and their molluscicidal effects were compared with NaPCP.
2. In order to obtain the same molluscicidal effect as the dose of 5 g/m² NaPCP, which has been adopted as the standard dose in the endemic areas in Japan, it would require a dose of 1 g/m² for both compounds.
3. The price of P-99 (¥360/kg) is almost same to that of NaPCP (¥300/kg).
4. P-10 and P-99 were proved to show a strong piscicidal effect on almost all kinds of fresh water fishes but no remarkable phytotoxic effect.
5. Judging from the present data, both compounds would be able to apply in the field to control *Oncomelania* snails.