

ミヤイリガイの殺貝に関する研究

(6) Bayer 73 および Sevin の殺貝効果野外試験

小宮 義孝

国立予防衛生研究所寄生虫部

飯島 利彦

国立予防衛生研究所寄生虫部 山梨県立衛生研究所

佐々木 孝

山梨県予防課

(昭和37年2月19日受領)

序 論

Bayer 73 が *Schistosoma haematobium*, *S. mansoni* の各種中間宿主に対し高い殺貝効果を示すことは既に Olivier (1959), Paulini *et al.* (1960), Gillet *et al.* (1960), Webbe (1960) ら多数の報文によりあきらかであるが, Gönner (1960) は *S. japonicum* の中間宿主である *Oncomelania hupensis* に対し, Alves (1958, 1959, 1960) は同じく *O. quadrasi* に対してもまた顕著な効果を示すことを報じている. これらに基づき著者の1人小宮およびその協同研究者(1961)はミヤイリガイ *O. nosophora* に対する殺貝効果もまた顕著であることを室内試験によつてたしかめた. この結果では, 現在日本の各有病地において殺貝剤として用いつつある Na PCP の約10倍の効率を示すことがあきらかになった.

一方 Sevin は米国において殺虫剤として用いられているが, これも小宮ら (1961) の室内試験の結果では Bayer 73 と同様相当の殺貝効果が認められた. これらにより, 筆者らはこれら薬剤の実用価値の有無をたしかめる目的で山梨県下のミヤイリガイ棲息地内において野外試験を試みた.

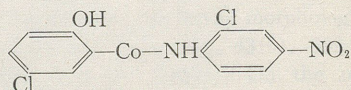
方 法

本試験に用いた Bayer 73 および Sevin はそれぞれ Bayer 社(独)および Union Carbide International 社の提供によつた. Bayer 73 の化学成分は 5,2-dichloro-4-nitro-salicylicanilide, $C_{13}H_8O_4N_2Cl_2$ (第1図), 黄色の粉末で水によく溶解する. Sevin の化学成分は 1-naphthyl N-methylcarbamate, $C_{12}H_{11}O_2N$ (第2図), 淡紅色の粉末で水に溶解しない.

試験は1961年5~6月の間にこれを行なつた. 試験地

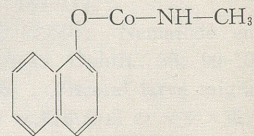
は山梨県下のミヤイリガイ棲息地内のうち, それぞれ立地条件を異にする次の3試験地を選定した.

1) 中巨摩郡八田村: 上高砂釜無川右岸の堤防と水田の間の灌漑用小溝渠. 砂土質. 溝渠底面に迄雑草が繁殖し所々に小礫が散在する.



5,2-dichloro-4-nitro-salicylicanilide ($C_{13}H_8O_4N_2Cl_2$)

第1図 Bayer 73 の化学式及び化学構造式



1-naphthyl N-methylcarbamate ($C_{12}H_{11}O_2N$)

第2図 Sevin の化学式及び化学構造式

2) 八田村下高砂(1): 水田の間の排水溝渠. 砂礫土質. 底面に多数の小礫が散在する. 田植後は浸水のため常時湿潤を保つ.

3) 八田村下高砂(2): 水田灌漑用の小溝渠, 壤土質. 溝渠内面に雑草繁殖する.

これら試験地はそれぞれ上流から一定面積を保つよう区画を設け土盛をして各区の通水を阻止した後, 各区に対し一定量の薬剤を散布した. 各試験地における薬剤の散布量は第1表に示すごとくである.

薬剤は各区に散布すべき全量を水約14lに溶解し, 如露をもつて均等に行われるよう注意を払いながら散布した. 薬剤散布前に各区内1f²内のミヤイリガイの分布

第1表 各試験地における Bayer 73 及び Sevin の使用量

区 番 号	八田村上高砂			八田村上高砂			八田村下高砂		
	薬品名	撒布量		薬品名	撒布量		薬品名	撒布量	
		g/m ²	全量(g)		g/m ²	全量(g)		g/m ²	全量(g)
1	Bayer 73	0.25	1.25	Na PCP	2.5	12.5	Sevin	0.625	1.875
2	"	0.5	2.5	"	5	25	"	1.25	3.75
3	"	1	5	"	10	50	"	2.5	7.5
4	"	2	10	Sevin	2.5	12.5	"	5	15
5	"	4	20	"	5	25	Bayer 73	0.0625	0.1875
6	—	—	—	"	10	50	"	0.125	0.375
7	Sevin	5	25	"	20	100	"	0.25	0.75
8	"	10	50	"	40	200	"	0.5	1.5
9	"	20	100	Bayer 73	0.25	1.25	Na PCP	1.25	3.75
10	"	40	200	"	0.5	2.5	"	2.5	7.5
11	Na PCP	2.5	12.5	"	1	5			
12	"	5	25	"	2	10			
13	"	10	50	"	4	20			

密度およびその自然死亡率を検しこれを対照とした。ただし上高砂試験地においては特に対照区を1区設置した。効果調査は薬品撒布後第4日、第7日、第14日および第1カ月の4回これを行ない、各区1f²内の貝の全部を採取し破碎法により生死を検した。

試験期間を通じて薬品の流失あるいは水の滞溜をきたす程多量の降雨は認められなかつた。

成 績

1) 八田村上高砂試験地における成績：成績は第1表に示すごとくである。すなわち Bayer 73 は撒布量 4 g/m² で第7日後に73%の殺貝効果を示し、撒布後第14日には0.25 g/m² の撒布区で99%の死亡が認められたのははじめ、0.5 g/m² 撒布区の87%を除き他はいつでも90%以上の殺貝効果を収めた。第1カ月後に至つて0.25 g/m² 撒布区で76%のカイの死亡率を認めた他、0.5 g/m² 以上の濃度ではいつでも90%以上の成績を示した。

Sevin は40 g/m² 撒布区においてその撒布後第7日より効果が認められ始め、第14日後に5 g/m² 以上の濃度で何れも80%以上の殺貝効果を示し、就中20 g/m² 以上の濃度で90%以上の殺貝成績を収めた。薬剤撒布後第1カ月においては10 g/m² 撒布区において95%以上のカイの死亡をみた他、何れも90%以上の殺貝効果が認められた。これに対し Na PCP はその撒布後第14日に5 g/m² 以上の濃度で90%以上の殺貝成績を収め、第1カ月後においては2.5 g/m² 以上の濃度で90%以上のカイの死亡がみられた。

2) 八田村下高砂試験地(1)における成績：第3表に示すごとく下高砂試験地(1)においては Bayer 73 は既

に撒布後第4日にして撒布量 1 g/m² で76%、2 g/m² および4 g/m² でそれぞれ80%および90%の殺貝効果を示した。第7日後においては1 g/m² の濃度で90%のカイの死亡がみられたのははじめ、2 g/m² 以上では100%致死した。第14日後においては撒布量 0.25 g/m² で09%、2 g/m² で93%の死亡が認められ、4 g/m² では100%死亡した。第1カ月後では0.25 g/m² ないし0.5 g/m² の濃度でおおむね90%の死亡がみられた他1 g/m² 以上の濃度で何れも100%の殺貝効果を収めた。Sevin はその撒布後第4日に撒布量 20 g/m² 以上でおおむね80%の殺貝効果を示した。第7日においては10 g/m² 以上の濃度で90%のカイの死亡をみたが、うち20 g/m² で100%致死した。第14日後においては撒布量 10 g/m² 以上で95%以上のカイが死亡した。また第1カ月後では2.5 g/m² ないし5 g/m² の濃度ではおおむね80%、10 g/m² 以上で95%以上の殺貝効果を示した。一方 Na PCP は撒布後第7日にしてカイの死亡率は上昇し、撒布量 2.5 g/m² で100%、5 g/m² および10 g/m² でそれぞれ95%および86%の死亡率を示した。その後死亡率はやや低下し、第14日には2.5 g/m² で80%、5 g/m² で87%、10 g/m² で約90%の死亡率を示し、更に撒布後第1カ月には5 g/m² 以上の濃度でおおむね90%以上の殺貝効果を示した。

3) 八田村下高砂試験地(2)における成績：成績は第4表に示すとおりである。Bayer 73 は撒布後第7日には0.25 g/m² の濃度で70%の殺貝効果を収め、第14日後に0.25 g/m² で92%、0.5 g/m² で100%の殺貝率を示した。撒布後第1カ月においては撒布量 0.0625 g/m²、0.125 g/m² でいつでも約80%の殺貝効果を示したが、

第2表 山梨県中巨藤郡八田村上高砂における Bayer 73 及び Sevin のミカイリガイ殺虫剤野外試験成績

区 番 号	使 用 薬 品 名	使 用 薬 品 撒 布 量 (g/m ²)	照			薬 品 撒 布 後			死 亡 状 況				
			第 4 日	第 7 日	第 14 日	第 4 日	第 7 日	第 14 日	第 4 日	第 7 日	第 14 日		
			検 査 員 数	死 亡 率 (%)	死 員 数	検 査 員 数	死 亡 率 (%)	死 員 数	検 査 員 数	死 亡 率 (%)	死 員 数	死 亡 率 (%)	
1	Bayer 73	0.25	41	46.3(33.4~60.7)	11	14.3(8.2~22.4)	24	34.8(25.3~45.3)	82	81	98.8(94.4~99.9)	40	75.5(63.8~84.8)
2	"	0.5	43	9.3(3.2~20.1)	16	19.5(12.6~27.7)	85	32.9(23.3~42.3)	71	62	87.3(78.2~93.2)	51	92.2(83.0~97.3)
3	"	1	71	6 8.5(3.7~16.0)	89	21.5(14.5~29.4)	76	61.8(52.1~70.9)	61	55	90.2(81.5~95.6)	71	91.6(84.0~96.3)
4	"	2	40	6 15(6.6~27.5)	76	35 46.1(36.3~56.0)	64	54.7(44.0~65.7)	79	74	93.7(87.1~97.5)	65	98.5(92.9~99.9)
5	"	4	42	0 0()	60	44 73.3(62.4~82.5)	113	82 72.6(65.0~79.4)	121	118	97.5(93.7~99.3)	65	95.4(88.6~98.7)
6	薬品を撒布せず		61	8 13.1(6.7~22.3)	63	14 22.2(14.0~32.5)	74	16 21.6(13.7~31.1)	78	18	23.2(15.5~32.4)	69	56.5(45.8~67.9)
7	Sevin	5	32	8 25(13.1~40.7)	55	17 30.9(20.7~43.0)	59	15 25.4(16.4~36.2)	61	50	82.0(71.9~89.5)	75	86.7(78.6~92.6)
8	"	10	38	5 13.2(5.3~25.7)	77	29 37.7(28.4~47.7)	83	26 31.3(23.1~40.7)	83	70	84.3(76.2~90.5)	59	94.9(87.4~98.6)
9	"	20	40	2 5.9(1.1~17.4)	100	47 38.7(38.7~55.7)	77	29 43.5(33.3~54.1)	50	45	90(80.1~96.0)	69	94.2(87.3~98.0)
10	"	40	39	8 11.6(5.9~19.8)	69	56 42.2(42.3~66.5)	67	53 68.8(59.1~86.1)	59	56	94.9(90.7~98.6)	57	51 89.5(80.3~95.3)
11	Na PCP	2.5	45	4 8.9(3.1~19.2)	52	16 30.8(20.4~43.0)	69	33 37.8(27.8~57.8)	56	47	84.0(73.6~91.4)	61	55 90.2(81.5~95.6)
12	"	5	27	13 48.2(31.3~65.3)	86	26 30.2(22.3~39.5)	56	29 51.8(40.1~63.1)	60	57	95(87.6~98.6)	56	55 98.2(91.8~99.9)
13	"	10	59	12 20.4(12.2~30.4)	60	28 46.7(35.4~57.8)	103	54 52.4(43.9~61.0)	75	69	92.0(84.8~96.5)	84	95.2(89.5~98.4)

(信頼限界 90%)

第3表 山梨県中巨藤郡八田村下高砂における Bayer 73 及び Sevin のミカイリガイ殺虫剤野外試験成績 (その1)

区 番 号	使 用 薬 品 名	使 用 薬 品 撒 布 量 (g/m ²)	照			薬 品 撒 布 後			死 亡 状 況				
			第 4 日	第 7 日	第 14 日	第 4 日	第 7 日	第 14 日	第 4 日	第 7 日	第 14 日		
			検 査 員 数	死 亡 率 (%)	死 員 数	検 査 員 数	死 亡 率 (%)	死 員 数	検 査 員 数	死 亡 率 (%)	死 員 数	死 亡 率 (%)	
1	Na PCP	2.5	7	1 14.3(0.7~52.1)	21	11 52.4(32.8~71.4)	15	100(81.9~)	23	18	78.3(59.7~91.1)	43	83.7(71.7~92.1)
2	"	5	10	1 10(0.5~39.4)	20	12 60(39.4~78.3)	19	18 94.7(77.4~99.7)	15	13	86.7(63.7~97.6)	41	87.8(76.1~95.1)
3	"	10	7	1 14.3(0.7~52.1)	26	14 53.9(36.3~70.8)	21	18 85.7(67.1~96.0)	35	31	88.6(75.5~96.0)	45	95.6(86.7~99.2)
4	Sevin	2.5	14	0 0()	27	8 29.6(26.0~58.8)	49	40 81.6(70.2~90.1)	37	26	70.3(55.6~83.2)	56	45 80.4(80.1~96.0)
5	"	5	25	1 4(0.2~17.6)	32	13 40.6(26.0~68.7)	65	49 75.4(65.2~83.9)	29	23	79.3(63.2~90.6)	57	46 80.7(70.0~88.8)
6	"	10	24	4 2(0.2~18.3)	41	27 65.9(51.9~78.0)	33	30 90.9(78.1~97.5)	83	79	95.2(89.4~98.2)	55	92.7(84.2~97.5)
7	"	20	64	3 4.7(1.3~11.7)	104	82 78.9(71.4~86.2)	93	93 100(96.8~)	67	64	95.2(88.8~98.8)	89	86 96.6(91.5~99.1)
8	"	40	20	3 1(4.2~34.4)	48	40 83.3(72.0~91.4)	38	37 97.4(88.1~99.9)	25	24	96(82.4~99.8)	70	69 98.6(93.4~99.6)
9	Bayer 73	0.25	14	1 7.1(0.4~29.7)	33	16 48.5(33.7~64.0)	44	31 70.5(57.3~82.4)	51	46	90.2(80.5~96.1)	57	50 87.7(78.1~94.1)
10	"	0.5	13	3 23.1(6.6~49.5)	35	6 17.1(7.8~31.3)	32	25 78.1(62.8~89.2)	37	34	91.9(80.4~97.8)	55	48 87.3(77.3~93.9)
11	"	1	1	1 11.1(0.3~42.9)	74	56 75.7(65.7~83.6)	23	21 91.3(75.1~98.4)	33	31	93.9(82.2~98.9)	61	61 100(95.2~)
12	"	2	38	3 7.9(2.2~19.1)	60	48 80(69.3~88.1)	47	47 100(93.8~)	42	39	92.9(82.6~98.0)	95	95 100(96.9~)
13	"	4	13	0 0()	61	55 90.2(81.5~95.6)	49	49 100(94.1~)	36	36	100(92.3~)	40	40 100(92.9~)

(信頼限界 90%)

第4表 山梨県中巨摩郡八田村下高砂における Bayer 73 及び Sevin のミヤイリガイ殺虫剤野外試験成績 (その2)

区 番 号	使 用 薬 品 名	薬 品 量 (g/m ²)	照			薬 品 撒 布 後			死 亡 状 況					
			撒 布 後 第 4 日	撒 布 後 第 7 日	撒 布 後 第 14 日	撒 布 後 第 1 月	死 亡 率 (%)	死 亡 率 (%)	死 亡 率 (%)	死 亡 率 (%)	死 亡 率 (%)			
			検 査 員 数	死 貝 数	死 亡 率 (%)	検 査 員 数	死 貝 数	死 亡 率 (%)	検 査 員 数	死 貝 数	死 亡 率 (%)	検 査 員 数	死 貝 数	死 亡 率 (%)
1	Sevin	0.625	21	0	(~13.3)	11	0	(~23.8)	17	11	64.7(41.9~83.3)	15	12	80(55.9~94.3)
2	"	1.25	22	0	(~12.7)	17	3	17.7(5.0~39.6)	14	2	14.3(2.6~38.6)	22	20	90.9(74.0~98.4)
3	"	2.5	13	0	(~20.6)	19	7	47.4(27.4~67.9)	21	13	61.9(41.7~79.5)	22	22	100(87.3~)
4	"	5	15	6	(0.1~27.9)	10	7	70(39.3~91.3)	6	6	100(60.3~)	21	21	100(86.7~)
5	Bayer 73	0.0625	23	3	(3.7~30.4)	16	2	12.5(2.3~34.3)	12	3	25(7.2~52.7)	14	11	78.6(53.4~93.9)
6	"	0.125	17	2	(2.1~32.6)	3	2	33.3(9.8~65.5)	25	14	56(37.9~73.0)	20	17	85(65.6~95.8)
7	"	0.25	14	2	(2.6~38.6)	3	3	66.7(13.5~98.3)	13	12	92.3(68.3~99.6)	22	15	68.2(48.5~84.0)
8	"	0.5	10	0	(~23.9)	5	4	80(34.3~99.0)	9	9	100(71.7~)	16	12	80(51.5~91.6)
9	Na PCP	1.25	5	2	(7.7~81.1)	7	2	57.1(22.5~87.1)	9	7	77.8(45.0~95.9)	15	12	75(55.9~94.3)
10	"	2.5	6	3	(15.3~84.7)	4	3	50(15.3~84.7)	13	11	84.6(58.9~97.2)	19	17	89.3(60.4~98.1)

(信頼限界90%)

0.25 g/m² の濃度では約70%の死亡に止まった。Sevin はその撒布後第7日にして5g/m² の濃度で70%の殺虫効果を収め、第14日後に同量において100%、また撒布後第1カ月においては0.625g/m² で80%、1.25g/m² で90%、2.5g/m² 以上の撒布量では100%の殺虫率を示した。これらに対し Na PCP は撒布後第14日に撒布量2.5g/m² で85%、第1カ月後に同量で90%の効果を示した。

考 按

Bayer 73 のミヤイリガイに対する毒性は極めて高く本試験においてミヤイリガイ棲息地の立地条件の良好な場合においては0.5g/m² 以下の濃度をもつてもよくその目的を達しうるものごとくである。しかしながら、かかる低濃度の薬品撒布を行なった場合には例えば下高砂試験地(2)における0.125g/m²、0.25g/m² 撒布の場合、撒布後第1カ月において前者の85%死亡したのに対し後者のそれは68%の死亡に止まった場合に見られるごとく、ミヤイリガイの棲息地の極めて些少な立地条件の相異がその効率を低下せしめる場合の存することが予想される。更にはまたこれを実用するに当つては、かかる立地条件の他に実施者側の些細な不注意ないしは作業上の欠陥等も当然予想され、この場合には前述の危険が更に増大する。一方、本試験における Bayer 73 の濃度と殺虫効果の関係と Na PCP のそれとを比較するに、前者の0.5g/m² 撒布の場合の殺虫効果と後者の2.5g/m² 撒布の場合とほぼ一致する。現在 Na PCP は山梨県などにおいては5g/m² を規定量とし、これによりおおむね80~90%の殺虫効果を収めている(飯島, 1960)。したがって、Bayer 73 を実用する場合の規定量は、本試験における殺虫効果成績および Na PCP の成績などを併せ勘案した場合、1g/m² をするのが妥当ではなかろうか。また本試験の結果よりすれば、Bayer 73 はおおむねその撒布後第14日頃にその効果は最高に達し、その後、撒布後第1カ月に至る間持続するものごとくである。本剤の残効持続期間などについては改めてこれを確かめる予定であるが、本剤の効果判定は Na PCP と同様撒布後おおむね7日、14日および1カ月後にこれを検すべきであろうと思考される。なおこれを実用する場合における作業の術式およびこれに伴う諸注意事項は上述の効果調査の期日なども含めて Na PCP の場合と全く同一に律して支障ないようである。

Sevin は本試験においては、前述せるとくその撒布後第14日以後の殺虫効果は5g/m² 撒布でおおむね90

%以上、10 g/m² 撒布で95%以上に達する。また、この場合においても例えば下高砂試験地(2)に見られるごとく5 g/m² 以下の低濃度の撒布を行なった場合には、撒布濃度と殺貝効果の間の相関々係は著しく不安定となる。Sevin の撒布濃度と殺貝効果の関係と Na PCP のそれを比較するに、本試験において Sevin 10 g/m² 撒布の場合の殺貝効果と Na PCP の5 g/m² 撒布の場合のそれとおおむね相一致する。したがって Sevin を実用するに当つての規定量は 10 g/m² とするのが妥当であると思われる。Sevin も Bayer 73 および Na PCP と同様その効果の発現はその撒布後第14日頃に最高に達する。したがってこれが効果調査もまた Bayer 73 に準ずべきであろう。ただし Sevin は水に不溶であり、粉末あるいは懸濁液として撒布しなければならず、この点実用に際して作業上の重大な障害となることが難点である。

要 約

1. Bayer 73 はミヤイリガイに対し顕著な毒性を示す殺貝剤であり、この撒布規定量は1 g/m² とし、これにより棲息地の立地条件の如何にかかわらず充分な殺貝効果が期待できる。これを実用するに当つての術式およびこれに伴う諸注意事項は Na PCP のそれに準ずべき

である。

2. Sevin もまた相当高い殺貝効果を有する。その規定量は 10 g/m² とすべきである。ただし、本剤は水に不溶性であるので、実用上難点を有する。

文 献

- 1) Olivier, L. J. (1959): Personal communication.
- 2) Paulini, E., Chaia, G. & Freitas, J. R. de (1960): Read at the first Brazilian congress of sanitary engineering, Rio de Janeiro.
- 3) Gillet, J. & Bruaux, P. (1960): Report to expert committee of WHO. WHO/Bilharz/19.
- 4) Webbe, G. (1960): African symposium on Bilharziasis, Document WHO/Afr/Bilharz/11.
- 5) Gönner, R. (1960): Report to expert committee on Bilharziasis (Molluscicides), WHO/Bilharz/56.
- 6) Alves, W. M. (1958, 1959, 1960): Personal communication.
- 7) 小宮義孝・安羅岡一男・保阪幸男・小川清子 (1961): ミヤイリガイの研究(28) Bayer 73 および Sevin のミヤイリガイに対する殺貝効果について。第21回日本寄生虫学会東日本支部大会記事, 14.
- 8) 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.

STUDIES ON MOLLUSCICIDES
VI. MOLLUSCICIDAL FIELD TEST OF BAYER 73 AND SEVIN ON
ONCOMELANIA NOSOPHORA, THE VECTOR SNAIL
OF SCHISTOSOMA JAPONICUM

YOSHITAKA KOMIYA,

(Department of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo)

TOSHIHIKO IJIMA

(National Institute of Health, Tokyo and the Yamanashi Prefectural
Institute of Hygiene, Kofu, Japan)

&

TAKASHI SASAKI

(The Preventive Medicine Section, Yamanashi Prefecture, Kofu, Japan)

Field trials in 3 points of endemic area, Yamanashi Prefecture, were conducted for the molluscicidal effect of Bayer 73 and Sevin against *Oncomelania nosophora*, an intermediate host of *Schistosoma japonicum*.

The effective amount of Bayer 73 was 0.5 g/m². When applied 1 gram or more of its amount, more than 90% snails in habitats of various conditions were found dead within 14 days. Thus its standard amount for practical use should be determined as one gram per m². Watering the ditches should be stopped for 2 weeks after application of chemical, and its effect on snails should be carried out at least 14th/and 30th/days after its distribution.

It was proved that Sevin also is effective against *Oncomelania* snails. Its effective amount was 5 g/m². When distributed its 10 grams per m² more than 90% of snails in habitats of various conditions were found to be dead within 14 days. Thus its standard amount should be determined as 10 grams per m².