

静岡県の日本住血吸虫病

(4) 富士川町における NCP-Na 撒布による 宮入員の撲滅について

伊藤 二郎

静岡大学教育学部保健研究室

野口 政輝

望月 久

浅川 豊

静岡県衛生研究所

(昭和 37 年 11 月 30 日受領)

前報のごとく富士川町の一角に発生した日本住血吸虫の新流行地において、宮入員の分布面積はわずか 50 ヘクタールではあつたがその分布密度は意外に高く、1961 年 6 月に応急対策として自衛隊の火焰放射機による焼却作業を実施し、著しい効果をあげた。勿論これによつて貝の全滅を期することは不可能であり、実際にその後半年間の観察によるといまだ若干の生存貝が処方に発見された。殊に火焰放射機の焼却をまぬがれた小地域や、トーチランプなどの小規模な焼却地帯が中心となつて生存貝が分布していた。

そこで同年 11 月、および翌年 4~6 月に数回にわたつて PCP-Na の徹底的撒布を実施し、現在では実際問題としてほとんど根絶と考えられる程に宮入員が消失した。以下にそれらについて報告する。

第 1 回 PCP-Na 撒布作業

1961 年 6 月 6~8 日の 3 日間にわたる火焰放射機による焼却の殺貝効果は既報のごとく、その当座においてはほぼ 9 割の宮入員の死滅を確認した。さらにその後 10 月までの宮入員の消長を観察した結果は、生存貝の分布密度は著しく減少したが、焼却できなかつた地区ではなお相当高い密度で生存貝が分布しており、7 月頃は特に稚貝の増加が認められた。セルカリアの寄生率は低下の傾向にあつた。

そこで水稻の収穫が終り、二毛作の麦の播種がおこなわれる前の 11 月 12 日を期して一斉に PCP-Na の撒布が計画された。その準備作業として稲の刈取り、雑草の刈取り、断水、障害物の除去などを徹底し、薬剤の効力を最大限に発揮するようにつとめた。用いた薬剤は総べて伴野農薬の製品でその有効成分は 86 % であつた。

実施当日は町役場産業課の綿密な計画にもとづいて地

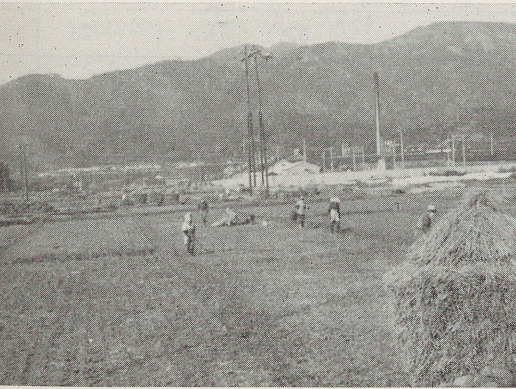
元住民約 70 名が動員され、10 コ班に編成されて割当地区の徹底的な撒布がなされた。筆者らがその間各班をまわつて指導、記録、調査などの任に當つた。

撒布要領はほぼ山梨県の例にならい、動力噴霧機 10 台を用い、溝渠、畦畔を重点的にし、さらに田面にも一斉に撒布した。10 アール(ほぼ 1 反歩)あたり 5 kg の撒布量を目標にしたが、実際に消費した PCP-Na の全量は 1,240 kg (約 30 万円)で、10 アール当り 2.5 kg の撒布量であつた。然し終日晴天にめぐまれ、薄暮に至るまで作業が続けられ、とどこおりなく予定を終了し、その後約 10 日間程降雨をみながつた(写真参照)。

第 1 回 PCP-Na 撒布の殺貝効果

第 1 表には PCP-Na 撒布直前と撒布後 1 カ月間の宮入員の死滅率を示した。堺町下と棒ヶ谷戸下の 2 地区から任意に宮入員を採集し、破砕法によつて貝の生死を判定した。撒布前の自然条件では 10 % 前後の死貝が存在していたが、PCP-Na 撒布後 3~9 日目ではその死滅率は 20 % 強で、顕著な殺貝効果は認められなかつた。然るに撒布後 24~23 日目では死滅率は 40 % 強となり、PCP-Na の残留効果のために死滅率は大きくなつていものと考えられた。

その後翌年 1 月から 4 月までの毎月、10 カ所の地区を選定して、貝の分布密度(30 分間に 1 人で採集した貝数で示した)、貝の死滅率(破砕法によつた)、セルカリアの寄生率および設長の変化などを観察した。その結果を第 2 表にあげたが、これによつてみると 10 カ所の地点のうちその分布密度のやや高い所が数地点にみられた。然しこれは 30 分間の採集貝数であり、面積に換算すると大凡 5×1 m すなわち 50,000 平方 cm に相当し、30×30 cm すなわち 900 平方 cm に比すれば約 50 倍にあ



第 1 表 第 1 回 PCP-Na 撒布(1961 年 11 月 12 日)
後 1 カ月間の宮入貝の死滅率推移

		堺町下	棒ヶ谷戸下	合 計
撒布前	検査貝数	100	212	312
	死滅貝数 (%)	8 (8.0%)	23 (11%)	31 (10%)
3 日後	検査貝数	400	300	700
	死滅貝数 (%)	142 (35%)	40 (13%)	182 (26%)
9 日後	検査貝数	360	480	840
	死滅貝数 (%)	157 (44%)	33 (7%)	190 (23%)
24 日後	検査貝数	300	374	674
	死滅貝数 (%)	183 (66%)	137 (37%)	320 (48%)
33 日後	検査貝数	110	320	430
	死滅貝数 (%)	53 (48%)	132 (41%)	185 (43%)

たる。発見当時 900 平方 cm に 20~30 コの貝の分布と比較すれば、現在最も棲息密度の高い棒ヶ谷戸下の第 6 地点、第 9 地点のそれは 2~3 コということになり、発見当時に比してほぼ 1 割程度の分布密度となっていた。

さらにそれらの各地点の貝の死滅率をみると、1 月では 66% であつたが、2~3 月におよんで 90% 以上となり、PCP-Na の殺貝効果はこの期におよんで最高に発揮されていた。4 月には死滅率 79% でやや低下し、生存

写真説明

富士川町における PCP-Na 撒布作業(伊藤撮影)

貝数も 2~3 月に比してやゝ増加していた。セルカリアの寄生は皆無であつた。

第 2~3 回 PCP-Na 撒布とその効果

第 1 回(1961 年 11 月 12 日)の PCP-Na 撒布の効果は既述のごとくほぼ 90% 以上の殺貝効果をもたらしたが、1962 年 4 月に及んでなお生存貝の増加のきざしが認められた。よつて再び第 2 回(4 月 29 日)、第 3 回(6 月 9 日)の PCP-Na 撒布が実施された。第 2~3 回の撒布の方針は貝の残存している地区を特に重点的にかつ徹底的に撒布したもので、第 2 回では 390 kg、第 3 回では 300 kg の PCP-Na を消費した。

以上に用いた PCP-Na は粉末で有効成分 86% の製品であつたが、更に 7 月上旬には粒状の PCP-Na 339 kg (有効成分 25%) を各農家に配布して各戸で撒布せしめたが、その実際の使用量や撒布濃度は明らかでない。

その効果の実地調査は、前掲と全く同様の方法で行なつた(第 3 表)。5 月の死滅率は 65% を示し、同時に生存貝の減少がみられ、生存貝皆無の地点が 4 月に 1 地点だつたのが 5 月になつてから 4 地点に達した。6 月は死滅率 61% であつたが、生存貝はいちぢるしく稀少とな

第 2 表 第 1 回 PCP-Na 撒布(1961 年 11 月 12 日)後 4 ヲ月間の宮入貝の消長

調査地区	1 月			2 月			3 月			4 月			
	採集 貝数	死滅 貝数	死滅 率	採集 貝数	死滅 貝数	死滅 率	採集 貝数	死滅 貝数	死滅 率	採集 貝数	死滅 貝数	死滅 率	
小池下	1. 橋の西	0		0			0			0			
	2. 橋の東	4	3	75%	0		3	3	100%	4	3	75%	
	3. 中 央	2	1	50%	1	1	100%	4	1	25%	3	1	33%
	4. 焼場西	3	1	33%	5	2	40%	3	1	33%	14	2	14%
	5. 焼場東	40	23	57%	18	16	91%	8	8	100%	16	14	83%
棒ヶ谷戸下	6. 中 央	140	80	57%	220	218	99%	231	231	100%	121	116	96%
	7. 東 側	41	25	62%	61	43	70%	37	18	50%	42	19	45%
	8. 飛 地	6	5	83%	18	18	100%	20	15	73%	41	23	56%
	9. 西 側	100	81	81%	183	176	96%	105	101	96%	116	110	95%
堺 町 下		36	25	72%	50	42	84%	36	32	88%	31	27	87%
合 計		372	244	66%	556	516	93%	447	410	92%	388	315	79%
生存貝絶対数		128			40			37			73		

採集貝数は各地点での 30 分間の数

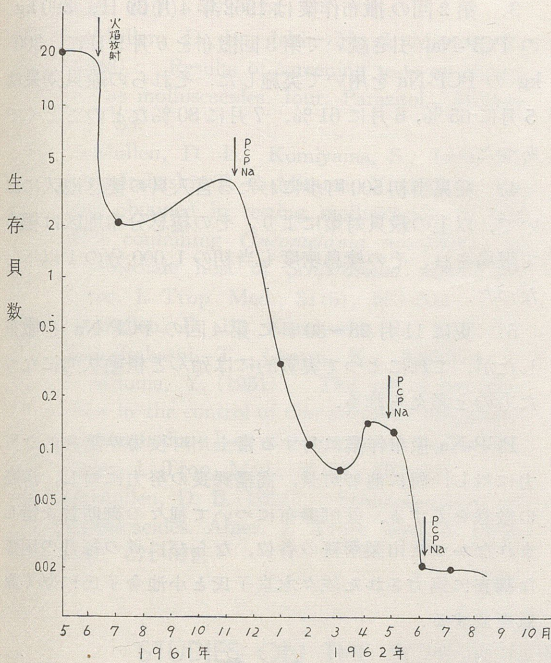
第 3 表 第 2 回(1962 年 4 月 29 日), 第 3 回(6 月 9 日) PCP-Na 撒布後の宮入貝の消長

調査地区	5 月		6 月		7 月		8 月		9 月		10 月	
	採集 貝数	死貝数 (%)	採集 貝数	死貝数 (%)	採集 貝数	死貝数 (%)	採集 貝数	死貝数 (%)	採集 貝数	死貝数 (%)	採集 貝数	死貝数 (%)
小池下	1. 橋の西	0		0		0		0		0		0
	2. 橋の東	0		0		0		0		0		0
	3. 中 央	0		0		0		0		0		0
	4. 焼場西	10	2 (20)	0		0		0		0		6 3 (50)
	5. 焼場東	0		0		0		0		0		3 3(100)
棒ヶ谷戸下	6. 中 央	25	12 (50)	0		9	9(100)	0		0		0
	7. 東 側	23	20 (87)	11	7 (67)	15	8 (53)	0		0		0
	8. 飛 地	14	14(100)	2	2(100)	0		0		0		18 14 (78)
	9. 西 側	71	51 (71)	0		0		0		0		33 33(100)
堺 町 下	23	8 (35)	9	5 (56)	15	14 (93)	21	3 (14)	11	2 (19)	2	0
合 計	166	107 (65)	22	14(61)	39	31(80)	21	3 (14)	11	2 (19)	62	53 (85)
生存貝絶対数	59		8		8		18		9		9	

採集貝数は各地点における 30 分間の数

第 4 表 PCP 撒布後各月の貝の殻長の変化

貝の大きさ	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
3~4m	採集貝数	5	4	4	1	0	0	0	0
	死貝数	5(100)	4(100)	3 (75)	1(100)				
4~5	採集貝数	21	27	33	24	0	0	0	0
	死貝数	20 (95)	8 (30)	33(100)	23 (96)				
5~6	採集貝数	47	87	82	69	1	1	1	2
	死貝数	44 (94)	86 (99)	82(100)	68 (90)	1(100)	1(100)	0	1 (50)
6~7	採集貝数	371	491	462	406	21	9	15	3
	死貝数	28 (76)	488 (99)	456 (99)	393 (97)	20 (95)	8 (89)	14 (93)	0
7~8	採集貝数	717	584	753	545	85	20	35	5
	死貝数	507 (71)	562 (96)	714 (95)	492 (90)	67 (79)	13 (65)	24 (69)	2 (40)
8~9	採集貝数	174	128	158	129	89	11	5	6
	死貝数	93 (54)	104 (81)	132 (84)	70 (54)	54 (65)	5 (45)	2 (40)	0
9~10	採集貝数	12	9	4	10	11	0	4	5
	死貝数	4 (33)	4 (44)	1 (25)	0	2 (18)		2 (50)	0



第1図 富士川町の殺貝作業と宮入貝棲息密度の関係
棲息密度は 30 cm 平方内の生存貝数で示した

り、生存貝の分布地点はわづか3カ所となり、ほぼこの状態が10月まで持続された。生存貝の分布密度を前掲の方法で推定換算すると、900平方 cm につき0.02コとなり、発見当初の約20コと比すれば約1,000分の1に減少したことになる。第1図には発見当初から1962年10月までの生存宮入貝の分布密度を片対数グラフで示した。

第4表には1962年1月から9月までの採集貝を殻長別にしてその死滅率および稚貝の発生状況などをみた。概して稚貝および幼貝のPCP-Naによる死滅率が高く、成貝のそれは低い傾向がみられた。また観察の期間では稚貝の新しい発生は認められなかった。なおセルカリアの寄生も皆無であった。

第4回 PCP-Na 撒布とその効果

第2~3回のPCP-Na撒布で、貝の残存密度は発見当初のほぼ1,000分の1程度に減少し、また殆んどすべての地点では貝の存在は皆無の状態に至ったが、もう一度念のために第4回のPCP-Na撒布を実施した。撒布期日は11月28~30日で撒布量は約300kgであった。その効果は目下観察中であるが、これで殆んど消滅するも

のと考えられる。

考 察

PCP-Na (sodium pentachlorophenate) が宮入貝の殺貝剤として有効であることを最初に報告したのは McMullen *et al.* (1948) である。McMullen *et al.* (1951) はこれを甲府の流行地に実用して著効をおさめ、Hunter III *et al.* (1952) は同じく九州の流行地に応用して同様の成果をおさめた。これらはいづれも米国製品(商品名 Santobrite) を使用し、1m²あたり1~3g程度にまいて大凡95%程度の殺貝効果をえている。

日本製の同薬剤を始めて野外に使用したのは岡部ら(1952)でほぼ上述と同様の効力を認めている。さらに保阪ら(1957)、大田ら(1957)、飯島ら(1958)はその撒布量、撒布方法、残留効果などについてモデル試験的に種々の実験を試みている。それらによると撒布量は大凡5g/m²、または坪あたり18gが適量であり、その残留効果はほぼ3週間後にまで及ぶという。

今回の野外実施作業では、実験室的あるいはモデル試験的な方法は一切行わず、ただ50ヘクタールに及ぶ流行地の宮入貝を一掃することのみを目標としたために、細部にわたる分析の不充分な点はやむをえなかつた。然し現実に如何にして宮入貝が減少し、如何にしてほぼ撲滅の段階に達したかについていささかの知見をえたものである。

今回のPCP-Naの撒布方法は除草、障害物除去などの準備を完全にし、ほぼ5%水溶液として動力噴霧機を用い、さらに好天に恵まれたなどの総べての点で、上記諸報告による最良の条件が揃えられたと考えられる。ただ第1回の撒布量が2.5g/m²で、諸家の推奨する規定量のほぼ半分程度であつた。米国製品を用いた McMullen *et al.* (1952) の成績ではこの程度の薬量でもかなり良好な結果であつたが、今回の成績では撒布後約2カ月間の貝の死滅率は40%強にすぎなかつた。恐らく撒布薬量の少かつたためと思われるが、然し2カ月後、1962年の2月に及んで殺貝率は93%に達している。このことは McMullen *et al.* (1952) も強く指摘した所で、すなわち貝がたとえ直ちに死滅しなくとも冬眠中に大量死滅するといっている。これについていろいろの原因が考えられる。死滅率の観察において死貝の残存期間がどの程度であるか、生存貝はどの程度土中に潜入するか、薬剤の残留効果はどれだけ続くかなどについても充分考察を加えてみたが、結局薬剤の残留期間が比較的長くつづくこと、気温の低下によつて貝の抵抗性も低下することによ

第 5 表 富士郡(富士市)の月平均気温
(1934~1955 平均)

	最低	平均	最高
1 月	0.0°C	5.7°C	11.5°C
2 月	0.3	5.3	11.6
3 月	3.5	9.0	14.4
4 月	8.0	13.4	18.9
5 月	12.5	17.5	22.5
6 月	16.9	21.2	25.4
7 月	21.3	25.2	29.1
8 月	22.0	26.5	30.9
9 月	18.7	23.4	28.2
10 月	13.0	18.1	23.2
11 月	7.8	13.3	18.8
12 月	2.6	8.4	14.2
平均	10.6	15.6	20.7

るものと考えられる。ちなみに当地方の月平均気温を第 5 表にあげた。安羅岡ら(1962)の報告によると冬眠前の貝と冬眠後の貝では後者の方が薬剤に対する抵抗性が小さいというが、実際問題としては気温との関係を見無視できないものと思われる。

4 月に及んでは前月に比して死貝数が少なくなり生存貝数が多く、死滅率は 79%とやや低下しているのは、死貝が崩潰紛失し、反対に生貝が冬眠からさめて活動を始めたことによると考えられる。McMullen *et al.* (1952)はこの期に再び PCP-Na を撒布すれば貝を殆んど絶滅させるだろうと推定し、また安羅岡ら(1962)はこの期の貝は PCP-Na に対する抵抗性が弱くて撲滅の効果が大きいといっている。それらの諸報告にしたがって 4 月 29 日と 6 月 9 日に再び PCP-Na の撒布作業が行なわれ、第 3 表に示したように貝の激減をみたものである。この際にも薬剤の残留効果は可成り長びくものようで、4 月撒布の効果は 6 月にみられ、6 月撒布の効果は 8 月にあらわれているようである。またこの期間稚貝の発生は全く認められず、この状態が続く限りでは富士川町の宮入貝はほぼ全滅するものと推定できる。

要 約

1. 静岡県における日本住血吸虫の新流行地、富士川町で 1961 年 6 月に火焰放射機で宮入貝の撲滅をはかり顕著な効果をあげたが、なお若干の生存貝が認められたので、前後 4 回にわたる PCP-Na 撒布をおこなった。
2. 第 1 回の撒布作業は 1961 年 11 月 12 日に、50 ヘクターに対し 1,240 kg の PCP-Na を動力噴霧機で撒布した。その殺貝効果は 1 カ月後 43%, 2 カ月後 66% 3 カ月後 93%, 4 カ月後 92%, 5 カ月後(翌年 4 月)79%であった。

3. 第 2 回の撒布作業は 1962 年 4 月 29 日、390 kg の PCP-Na、引き続き第 3 回撒布を 6 月 9 日に、300 kg の PCP-Na を用いて実施した。それらの殺貝効果は 5 月に 65%, 6 月に 61%, 7 月に 80%などのごとくであった。

4. 発見当初 500 町歩にわたる宮入貝の棲息地区において、以上の殺貝対策により、その棲息分布地区は極めて限局され、その棲息密度も当初の 1,000 分の 1 以下となった。

5. 更に 11 月 28~30 日に第 4 回の PCP-Na を撒布したが、これによって実質的には殆んど根絶状態になったものと考えられる。

PCP-Na 撒布作業に対する富士川町役場の献身的な努力に対し、特に池谷町長、高橋課長の努力に対し、満腔の敬意を表する。薬剤撒布について種々の御助言を惜しまれなかつた山梨衛研の各位、ならびに貝の毎月の困難な調査に協力された佐々木京子氏と小池令子氏に厚く謝意を表する。

文 献

- 1) 保阪幸男・飯島利彦・佐々木孝(1957): Santobrite(Sodium pentachlorophenate) および DN-1(Dinitro-o-cyclohexylphenol) の宮入貝殺貝効果の検討。医学と生物学, 44(4), 133-141.
- 2) Hunter, G. W. III, Freytag, R. E., Ritchie, L. S., Pan, C., Yokogawa, M. & Potts, D. E. (1952): Studies on schistosomiasis VI. Control of the snail host of schistosomiasis in Japan with sodium pentachlorophenate (Santobrite). *Amer. J. Trop. Med. & Hyg.*, 1, 831-847.
- 3) 飯島利彦・保阪幸男・佐々木孝・秋山澄男(1958): PCP-Na の宮入貝殺貝効果試験。寄生虫誌, 7(4), 350-353.
- 4) 伊藤二郎・野口政輝・望月久(1962): 静岡県の日本住血吸虫病(1), 研究史。寄生虫誌, 11(3), 165-170.
- 5) 伊藤二郎・野口政輝・浅川豊・望月久・渡辺俊夫・州之内倭雄(1962): 静岡県の日本住血吸虫病(2), 富士川町における新流行地発見当時の疫学。寄生虫誌, 11(5), 393-399.
- 6) 伊藤二郎・野口政輝・浅川豊・望月久・須川豊・多田茂樹・高橋坦(1962): 静岡県の日本住血吸虫病(3), 富士川町における火焰放射機による殺貝状況とその効果。寄生虫誌, 11(6), 447-453.
- 7) 小宮義孝・安羅岡一男・保阪幸男・小川清子(1961): ミヤイリガイの殺貝剤に対する抵抗性に関する研究(1), Na-PCP に対するそれについて。寄生

- 虫誌, 10(6), 674-678.
- 8) McMullen, D. B., Ishii, N. & Mitoma, Y. (1948): Results of screening tests on chemicals as molluscicides. *Jour. Parasitol.*, 34(Suppl.), 33.
 - 9) McMullen, D. B., Komiyama, S., Ishii, N., Endo-Itabashi, T. & Mitoma, Y. (1951): Results obtained in testing molluscicides in field plots containing *Oncomelania nosophora*, an intermediate host of *Schistosoma japonicum*. *Amer. J. Trop. Med.*, 31(5), 583-592.
 - 10) McMullen, D. B., Komiyama, S., Ishii, N., Endo-Itabashi, T., Ozawa, K., Asakawa, T. & Mitoma, Y. (1951): The use of molluscicides in the control of *Oncomelania nosophora*, an intermediate host of *Schistosoma japonicum*. *Amer. J. Trop. Med.*, 31(5), 593-604.
 - 11) McMullen, D. B. (1952): Schistosomiasis and molluscicides. *Amer. J. Trop. Med. & Hyg.*, 1(4), 671-679.
 - 12) 岡部浩洋(1952): 三井 PCP-Na に依る宮入貝殺貝試験. 久留米医学会雑誌, 15(3~5), 233.
 - 13) 岡部浩洋・浜江浩(1952): 日本住血吸虫病の予防に関する研究(3), 宮入貝に対する PCP-Na の殺貝効果. 久留米医学会雑誌, 15(7~8), 436-441, パンフレット, 1-6.
 - 14) 大田秀浄・佐藤重房・沼田一(1957): 日本住血吸虫病の撲滅に関する研究, 外界に於ける宮入貝の殺貝剤 PCP-Na の有効濃度及び有効期間. 北関東医学会雑誌, 7(3), 308-312.
 - 15) 静岡県(1961): 静岡県富士川町において発見された日本住血吸虫. パンフレット, 1-12.
 - 16) 渡辺俊夫・州之内倭雄・福井洸・堂前章・折原伸(1962): 富士川河口西岸に発見された日本住血吸虫症とその皮内反応の成績. 日本医事新報(1969), 32-46.
 - 17) 安羅岡一男・保阪幸男・小川清子・小宮義孝(1962): ミヤイリガイの研究(30), ミヤイリガイの殺貝剤 Na-PCP に対する耐性の季節的变化. 寄生虫誌, 11(4), 257-258.

STUDIES ON THE SCHISTOSOMIASIS JAPONICA IN SHIZUOKA PREFECTURE IV. AN ERADICATIONAL PROJECT OF SNAIL VECTOR BY PCP-NA SOLUTION IN FUJIKAWA-CHO

JIRO ITO,

(Hygiene Laboratory, Shizuoka University, Shizuoka, Japan)

MASATERU NOGUCHI, YUTAKA ASAKAWA & HISASHI MOCHIZUKI

(Shizuoka Prefectural Hygiene Research Laboratory, Shizuoka, Japan)

As already mentioned in the former report of this series, more than 90% of *Oncomelania nosophora* in Fujikawa-Cho was destroyed by the flame thrower in June of 1961. But some remaining snails had been found still alive in this endemic area up to November of 1961.

So the further eradication project of snail vectors was carried out repeatedly in four times by the spraying of PCP-Na solution (Sodium-pentachlorophenate). The employed chemicals which contains 86% of effective components were furnished by a Japanese factory "Tomono Noyaku".

The first time of spraying was performed on November of 1961, in that time totally 1,240 kg of chemicals were sprayed on all surface of 50 hectare's endemic area. The second time of spraying on Spring of 1962, and the third time of spraying on June of 1962 were practiced chiefly on irrigation ditches and ridges of rice pad, consuming 390 kg and 300 kg of chemicals respectively. A continuous survey of snail inhabitation during those period revealed that living snails could be scarcely found up to November of 1962. Finally the fourth time of spraying was fulfilled again on November of 1962 spending about 300 kg of chemicals in order to make sure the eradication of this disease. Practically no snail is considered to be found in the future, though the status is now under the observation.