埼玉県の水田皮膚炎に関する研究

(5) 現在使用農薬によるヒメモノアラガイの 殺滅効果について

川中正憲*, 武井伸一**, 鈴木了司*

1967年頃より、埼玉県東部地域で発生した水田皮膚炎の原因は、鳥類住血吸虫セルカリアの既存種と異なり、ヒメモノアラガイ *Austropelea ollula* を中間宿主とする *Trichobilharzia* 属吸虫であることを報告した。(小津ら, 1968, 1972; 鈴木ら, 1973), その後、ヒメモノアラガイを中間宿主とする鳥類住血吸虫による皮膚炎は、愛知県(熊田ら, 1970), 千葉県(横川ら, 1976), 鹿児島県(鈴木ら, 1976), 茨城県(安羅岡ら, 1977), 徳島県(大久保ら, 未発表)のほか、本邦各地で発症が報告されている。

この皮膚炎の予防対策として、殺虫剤による中間宿主の殺滅が考えられるが、ヒメモノアラガイが、広く水田に棲息し、肝蛭の中間宿主でもあることから、多数の研究者によって種々な薬剤が既に試みられている。しかし、使用した薬剤は、いずれも生物毒性のほげしいものであって、環境保全と人間に対する安全性の観点から、現在では、すべてその使用が差し控えられている。

そこで著者らは、水田農家で通常に使用されている農薬につき、殺虫効果をどの程度期待することが出来るかを本病予防の見地から若干の検討を行なったので、その結果を報告する。

試験材料及び方法

1) 試供農薬

数多い農薬のなかから、1. 皮膚炎が多発する田植期およびその前後に使用可能とされるもの、2. 一般に使用され入手が簡単なもの、という基準で以下の10種を選択した。

- (1) サターン乳剤(除草剤)
Benthiocarb 50%

- (2) サターンS粒剤(除草剤)
Benthiocarb 7%, Simetryne 1.5%
(3) MO乳剤(除草剤)
CNP 20%
(4) ニップ乳剤(除草剤)
NIP 25%
(5) ダイシストン粒剤(殺虫剤)
Ethylthiometon 5%
(6) バッサ乳剤(殺虫剤)
BPMC 50%
(7) バイジット乳剤(殺虫剤)
MPP 50%
(8) スミチオン乳剤(殺虫剤)
MEP 50%
(9) キタジンP乳剤(殺虫剤)
IBP 48%
(10) 石灰窒素(肥料)
CaNCN 21%

2) 試供貝

試験に用いたヒメモノアラガイは、1975年5月から10月の期間、埼玉県浦和市の同一地域の水田で採集した。採集後、水道流水で良く洗浄し数日間水槽にてレタスを与えて飼育した後、運動活発な殻長5~6.5 mmの成貝を使用した。

3) 試験方法

乳剤は汲置水(脱塩素水)に希釈し、粒剤は乳鉢ですりつぶした上で汲置水中に攪拌しつつ希釈混液として使用した。室内試験は、Komiya *et al* (1962)に準じて直接浸漬法を実施した。すなわち、ペトリシャーレ(直径12 cm)に貝及び薬液150 ccを入れ、その上からビニール網をかぶせて貝体が常時薬液と接触せるようにした。作用温度は23~25°C(室温)とした。

生死の判定は、薬液作用後約1時間、汲置水に浸漬して薬液を洗浄し、実体顕微鏡下で心搏停止、運動停

* 国立予防衛生研究所寄生虫部

** 埼玉県衛生研究所

受付: 昭和53年2月8日

止を確認したものを死とした。

実用性の観点から、まずスクリーニングを目的とする予備試験を行なった。乳剤は20,000倍希釈液(50 ppm)、粒剤は2,000倍希釈液(500 ppm)の24時間作用で貝を半数致死せしめないものは次の本試験から除外した。

本試験は、それぞれ倍々希釈法により6段階の濃度系列を3列ずつ作成し、1シャーレに10個の貝を入れた。すなわち、各濃度毎、30個の貝につき成績を求めることとして作用時間を48時間とした。LC 50(50%致死濃度)及びLC 95は、プロビット図解法を応用して測定した。

また、石灰窒素については、特に応用可能性を確かめるために、実際に肥料として散布された水田において、野外試験をも実施した。

試験成績

1) 室内試験

各種農薬によるヒメモノアラガイ殺滅試験の成績は第1表に示す。

除草剤ではサターン乳剤、サターンS粒剤、MO乳剤、ニップ乳剤のLC 50がそれぞれ13.0 ppm, 92.5 ppm, 24.8 ppmおよび>50 ppmであり、サターン乳剤に最も高い殺貝効果を認めた。Benthiocarbを同一主成分とするサターン乳剤とサターンS粒剤ではその含有率は前者が後者の約7倍であるが、LC 50では1/7, LC 95では約1/14であった。

殺虫剤のダイシストン粒剤、バッサ乳剤、バイジット乳剤、スミチオン乳剤ではLC 50は、>500 ppm, >50 ppm, 13.5 ppm, 16.5 ppmであった。殺菌剤のキ

タジンP乳剤では>50 ppmであり、いずれもサターン乳剤を上まわる殺菌効果はみられない。

また、石灰窒素のLC 50は、360 ppm(2,778倍液)、LC 95は440 ppm(2,273倍液)であった。

2) 石灰窒素についての野外試験

前年に水田皮膚炎が発生した埼玉県蓮田市の水田において、1975年5月、農業改良普及所の施肥設計により石灰窒素の散布が行なわれた。ヒメモノアラガイに対する石灰窒素の殺滅効果については室内試験の報告は多数あり、その有効性を指摘されてはいるが、野外での応用例はほとんどない。そこでこの機会に、実際使用量での殺滅効果を観察した。

試験田は面積20a、砂質壤土で石灰窒素は20 kg/10aが施肥設計上適当とされ、BM溶燐40 kg/10aとともに入水前に散布された。この試験田に3カ所の定点(A,B,C)と、畔道で隔てられた無散布の水田に1カ所の対照点(D)を定め、次の二つの試験を行なった。

〔試験Ⅰ〕

上記4定点より、入水前にそれぞれ面積25×25 cm 深さ4 cmの土壌を採取した。実験室でこれらに3 lの水を加えて泥土となし、あらかじめ50個の貝を入れた金属製の籠を泥土に埋め込むように置いた。石灰窒素が均一に散布されたと仮定するならば各採取土壌中に1.25 g含まれていると考えることができる。計算上3 lの水に対する石灰窒素の濃度は416.7 ppmである。このように条件を設定し、23～25℃、48時間作用後、貝の生死を判定した。

〔試験Ⅱ〕

野外試験として水田の各定点に、50個の貝を入れた金属製の籠をそれぞれ3個ずつ配置した。籠の配置は

表1. 殺貝有効濃度と農薬使用時における推定濃度との比較

製 品 名	指定使用量または濃度	推定濃度 (ppm)	LC 50 (ppm)	LC 95 (ppm)
サターン乳剤	600～800 cc/10a	6～8	13.0	16.2
サターンS粒剤	3～4 kg/10a	30～40	92.5	232.0
M O 乳 剤	1250～1500 cc/1a	125～15	24.8	42.5
バイジット乳剤	500～2000 倍	—	13.5	23.2
スミチオン乳剤	800～2000 倍	—	16.5	31.0
石 灰 窒 素	20 kg/10a	200	360.0	440.0
N I P 乳 剤	1200～2400 cc/1a	12～24	>50	—
ダイジストン粒剤	4～6 kg/10a	40～60	>500	—
バ ッ サ 乳 剤	1000～2000 倍	—	>50	—
キタジンP乳剤	800～1200 倍	—	>50	—

推定濃度は10aの水田の水量を100 m³と仮定して計算した。

水田へ入水がなされた石灰窒素散布5日後に実施した。そして、1, 2, 3日後に各定点から籠を1個ずつ抜きとり、貝の生死を判定した。

試験ⅠおよびⅡの成績は表2に示す。試験Ⅰでは対照点の死貝率は4.0%に対して、A, B, C点は62.0%, 14.0%, 24.0%で平均33.3%であり、一定の薬効を認めることができる。しかし、試験Ⅱでは、1日後、対照点の死貝率7.0%に対してA, B, C点の平均7.0%, 2日後、対照点14.9%に対して平均11.0%, 3日後、対照点4.4%に対して平均12.9%であって、試験点と対照点との間にはほとんど有意差を認めなかった。試験期間中に降雨はなく、水深は平均してA点36mm, B点15mm, C点41mm, 対照点38mm, pHはいずれも6.6~7.8であった。

表2. 石灰窒素の野外試験成績

		A	B	C	計平均	D
試験Ⅰ	使用貝	50	50	50	150	50
	死貝	31	7	12	50	2
	死貝率(%)	62.0	14.0	24.0	33.3	4.0
試験Ⅱ 1日目	使用貝	50	50	50	150	50
	回収貝	45	47	40	132	43
	死貝	0	5	5	10	3
試験Ⅱ 2日目	死貝率(%)	0	10.6	12.5	7.6	7.0
	使用貝	50	50	50	150	50
	回収貝	48	48	40	136	47
試験Ⅱ 3日目	死貝	4	6	5	15	7
	死貝率(%)	8.3	12.5	12.5	11.0	14.9
	使用貝	50	50	50	150	50
試験Ⅱ 3日目	回収貝	45	45	42	132	45
	死貝	3	4	10	17	2
	死貝率(%)	6.7	8.9	23.8	12.9	4.4

考 察

室内試験を行なった10種の農薬について、その有効濃度と実際使用時での推定濃度を比較したところ、最も薬効の期待できるサターン乳剤, MO乳剤, 石灰窒素についても実際使用量の2~3倍が必要であると考えられた。サターンS粒剤は, LC50で実際使用量の約3倍であるがLC95では6~7倍となり同一の有効成分を含むサターン乳剤とは異なる薬濃度—死亡率直線の勾配を示す。これは薬剤形態の相違にもとづくと考えられる。有機リン系の殺虫剤であるバイジット乳剤とスミチオン乳剤はほぼ同様な薬効であるが、本

来の使用法でない土壌散布に用いるためには高濃度に過ぎよう。

これまでヒメモノアラガイの化学物質による殺滅法については、主として肝蛭症予防の観点から多くの試みがなされてきた。

石灰窒素について、江崎ら(1954)は、室内試験で1,000倍液に貝を浸漬すると14.6時間で死滅し、2,700倍以上液では7~21時間で死滅するものが相当みられたとしている。磯田(1957)はこの薬剤の0.04%, 28時間でヒメモノアラガイを殺し、0.1%では7時間、0.16%では4時間で殺貝効力を発すると報告している。これらの室内試験成績についてはおおむね今日の成績と一致する。しかしながら野外試験では、約400ppmに設定した試験Ⅰでも33%の死貝率を示したにとどまり、試験Ⅱの肥料としての実際使用例では、ほとんど薬効を認めることができなかった。原田(1974)は、従来から殺貝剤としても評価されてきたNaPCP Bayluscide, Yurimin P-9.9 硫酸銅, Triterepenoid saponin, Frescon のヒメモノアラガイに対する効果を詳細に調べている。しかしながらNaPCPについては前述したようにその魚毒性及び安全性の点から、使用がさし控えられており、その他の薬剤についても、安全性の他に経済性および入手の困難さの点で、その実際応用は現在のところ困難と思われる。

これらの結果から、水田皮膚炎の発生の見られる3月~6月頃、特に田植え時期前後において、簡単に入手が可能でしかも通常に散布し得る農薬の中には、ヒメモノアラガイを殺滅するために効果のあるものは無いといえよう。

要 約

1. 水田皮膚炎予防の見地から、現在使用の農薬製剤10種につきヒメモノアラガイの殺滅有効濃度を求めた。そのLC50は、サターン乳剤:13.0ppm, サターンS粒剤:92.5ppm, MO乳剤:24.8ppm, スミチオン乳剤:16.5ppm, バイジット乳剤:13.5ppm, 石灰窒素:36.0ppm, NIP乳剤, バツサ乳剤, キタジンP乳剤:50ppm以上, ダイシストン粒剤:500ppm以上であった。これらの濃度は通常水田で使用されている濃度をかなり上まわる。
2. 石灰窒素については野外試験を行なった。この結果、施肥を目的とする実際使用量ではほとんど殺貝効果を期待できないことが明らかとなった。
3. 以上の成績から、現在、水田農家で使用されている農薬について、その通常の使用量でヒメモノアラガイを殺滅することは困難であるという結論を得た。

稿を終るにあたり、御指導と御校閲を頂いた国立予防衛生研究所寄生虫部長 林 滋生博士に深謝いたします。

また、本研究に当り、御助言、御協力を頂いた農林省農業検査所西内康活技官、全農協連合会肥料農薬部今村二郎室長及び春日部農業改良普及所の諸氏に厚く御礼申し上げます。

参 考 文 献

- 1) 江崎安一：肝蛭の中間宿主ひめものあらがいとその卵塊に対する Molluscicides の作用について、日獣会誌, 7, 282—285, 1954.
- 2) 原田行雄：ヒメモノアラガイの殺貝に関する研究, 第1報, ヒメモノアラガイに対するNaPCP, Yurimin, P-99, Triterpenoid saponin の殺貝効果, 寄生虫学雑誌, 23, 285—299, 1974.
- 3) Komiya, Y. Y., Hosaka & K., Yasuraoka: Study for the standerdization of quantitative test on the susceptibility of *Oncomelania* snails to sodium pentachlorophenate. Japan. J. Med. Sci. Biol., 15, 41—51, 1962.
- 4) 磯田政恵：肝蛭感染予防に関する研究, 日獣大紀要, 6, 99—126, 1957.
- 5) 熊田信夫, 大宅さほ子, 真喜屋清, 福田常男, 高島一良, 太田秀夫, 松井博範, 小島成克, 吉沢繁：愛知県下の水田皮膚炎に関する研究, 第2報, 愛知県西部を主とする淡水性巻貝類の検査成績と寄生セルカリアについて, 愛知県衛生研究所報, 20, 65—73, 1970.
- 6) 西内康浩, 吉田孝二：各種農薬の淡水産マキガイ類におよぼす影響, 農業検査所報, No. 12, 86—92, 1972.
- 7) 小津茂弘, 会田忠次郎, 鈴木了司, 小島哲雄：埼玉県下における水田性皮膚炎について, 寄生虫学雑誌, 17, 571, 1968.
- 8) 小津茂弘, 会田忠次郎, 武井伸一, 鈴木了司, 小島哲雄：埼玉県の水田皮膚炎に関する研究(1)疫学的調査, 農村医学, 21, 361—367, 1972.
- 9) 鈴木了司, 川中正憲, 石田孝仁, 山本進, 橋口俊昭：鹿児島県の水田皮膚炎に関する研究, 農村医学, 25, 604—613, 1976.
- 10) 鈴木了司, 小津茂弘, 会田忠次郎, 武井伸一, 沢浦正三郎：埼玉県の水田皮膚炎に関する研究(2), 水田棲息の貝類調査, 農村医学, 21, 484—490, 1973.
- 11) 横川宗雄, 佐野基人, 小林仁, 鈴木了司, 小津茂弘, 会田忠次郎：千葉県野田市の水田皮膚炎に関する研究, 寄生虫学雑誌, 25, 366—370, 1976.
- 12) 安羅岡一男, 大島司郎, 入江勇治, 飯野弘子, 上野賢一, 斉藤隆史, 鈴木了司, 川中正憲, 久保田トモ子, 宇津野俊夫：茨城県谷田部町の水田性皮膚炎, 日本寄生虫学会東日本大会で発表, 1977.

The Paddy Field Dermatitis in Saitama Prefecture

(5) Estimation on the molluscicidal efficiencies of some agricultural chemicals against *Austropeplea ollula*

Masanori Kawanaka*, Shinichi Takei** & Noriji Suzuki*

- 1) The molluscicidal effect of 10 agricultural chemicals which are commonly used by farmers in Saitama Prefecture was tested experimentally against *A. ollula* in the laboratory. The snails were made to contact with chemical solution for 48 hrs. at 23-25°C, then transferred to new containers with fresh water. The death rate was observed after 1 more hr.

LC₅₀ value of Saturn emulsion (Benthiocarb 50%), Saturn-S granule (Benthiocarb 7%, Simetryne 1.5%), MO emulsion (CNP 20%), NIP emulsion (NIP 25%), Sumithion emulsion (MEP 50%), Baysid emulsion (MPP 50%), Disiston granule (Ethylthiometon 5%), Bassa emulsion (BPMC 50%), Kitasin-P emulsion (IBP 4%), and Lime nitrogen granule (CaNCN 21%) were 13.0, 92.5, 24.8, more than 50, 16.5, 13.5, more than 500, more than 50, more than 50 and 360 ppm. respectively, all figures were far larger than the doses in practical use for each chemicals. So it can not be expected that these chemicals would be effective against the snail in the ordinally practice.

- 2) The molluscicidal effect of Lime nitrogen granule was also investigated with the snail in the paddy field where this fertilizer had been applied at an ordinally dose that is 2 Kg per are., 5 days prior to the test. The snails were introduced into the paddy and the mortality rate was observed 1, 2 and 3days after the introduction. The mortality rates of the snails at each day were 7.5%, 11.0% and 12.9% respectively. In the untreated field these figures were 7.0%, 14.9% and 4.4%.

It was concluded that Lime nitrogen granule was not effective against the snail at the ordinally dose for the use for fertilizer.

* Department of parasitology, National Institute of Health, Tokyo

** Saitama Institute of Public Health, Urawa