

農薬の蛔虫卵発育に及ぼす影響

(2) 尿尿中効果について

藤田 憲三

慶応義塾大学医学部寄生虫学教室 (主任 松林久吉教授)

(昭和34年8月18日受領)

緒 言

近年連続的な稲の豊作は、化学肥料の改善と共に、農薬の進歩がその主な原因の一つに挙げられ、今後も益々普及使用せられる傾向にある。

著者は、前回に農家に於て手軽に使用せられるこの農薬が、蛔虫卵発育に及ぼす影響を試験管内に於て実験し、1,000倍、或いはそれ以上の稀釈に於てかなり著しい殺卵効果を挙げるものとして、Chlorthion, Isochlorthion, D.D.T., Pentachlorphenol, Sappiran, Koromite, クレゾール石鹼液等の薬剤を報告した(藤田; 1959)。抑々殺卵剤の効果は、尿尿の存在により、かなり減弱することは諸氏(松村, 1954; 国井, 1954; 和泉, 1954; 大沢, 1954; 久津見, 1955)の一致して認める処である。故に今回は之等の薬剤に就いてモデル便池を使用し、野外に於て豚蛔虫卵、更に人蛔虫卵の発育に及ぼす影響を検査した。

豚蛔虫卵を用いた実験

実験材料及び方法

1. 試験薬剤及びその濃度

| | |
|-------------------------|------------|
| Chlorthion | (50%乳剤) |
| Isochlorthion(スミサイド) | (30%乳剤) |
| D.D.T. | (20%乳剤) |
| Pentachlorphenol の Na 塩 | (粉 末) |
| Sappiran | (25%乳剤) |
| Koromite | (12.5%乳剤) |
| クレゾール石鹼液(市販のもの) | (クレゾール50%) |
| Parathion | (47%乳剤) |

薬剤は原液に換算して、1,000倍、2,000倍に稀釈したものを用いた。Pentachlorphenol は粉末を同倍率に稀釈して用いた。

2. 被検虫卵 実験に用いた豚蛔虫卵は新鮮な豚雌蛔虫の子宮末端部約2cm内の成熟した受精卵に5%アンチホルミンを約50分作用せしめ蛋白膜を除去した後、

之を沈澱管にとり多量の水道水を加え4回以上十分に洗滌したものを用いた。

3. 薬剤の接触及び虫卵の培養 1.8l入の瓶を試験薬剤及び対照の数だけ用意し、その各々の中に寄生虫卵を含まない新鮮な人尿と人尿を1:4の割に1.5l入れモデル便池を作った。この中に前記の如くして取り出した豚蛔虫卵の濃厚浮游液を滴下し、その中の一つを対照とし、他の各々の中に更に上記薬剤を夫々原液に換算して1,000倍、2,000倍になるように投入し充分混和して野外に放置した。浸漬期間は、10日、21日、33日とし浸漬温度は2,3の薬剤宛順次に試験したので次の如くだった。Koromite, Chlorthion は2月23日より約1ヵ月間で実験中毎日の最低気温の平均は11.6°Cで、最高気温の平均は13.0°Cであつた。Pentachlorphenol, Isochlorthion は4月30日より約1ヵ月間で同じく13.3°C~21.4°C、クレゾール石鹼液、D.D.T., Sappiran, Parathion は8月31日より約1ヵ月間で同じく18.3°C~24.4°Cであつた。所定期間浸漬後、上記モデル便池より各々500cc宛の尿尿を抜き出し、多量の水道水を加えて4回以上十分に洗滌沈澱せしめ、最後の沈渣をシャーレに移し28°Cの孵卵器内に培養した。

4. 効果判定の方法 培養せる沈渣を7日、14日、21日、50日目に取り出し鏡検して虫卵を探し、その100個に就いて発育の状態を調べ、単細胞期、初期分裂期、桑実期、蝌蚪期、仔虫期並びに変性卵に分類し、各々の百分率を出した。併し、前報で述べたように、50日間培養した時の成績が最も信頼されるものであるので、成績の判定は総て50日間培養によつた。変性卵の判定は前回発表せる試験管内実験の際の基準に従つた。

実験成績

1. 浸漬日数と卵変性率との関係 成績は第1表A, B, Cに示した。1,000倍稀釈のもので10日浸漬の場合最も変性卵出現率の高いクレゾール石鹼液が36%であ

第1表(A) 豚蛔虫卵を用いた実験(実験期間8月31日より約1カ月間)

| 濃 度 | 浸漬 日数 | クレゾール 石鹼液 | | D.D.T. | | サッピラン | | バラチオン | | 対 照 | |
|--------|----------|--------------|-----|--------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|-----|
| | | 仔虫卵 | 変性卵 | 仔虫卵 | 変性卵 | 仔虫卵 | 変性卵 | 仔虫卵 | 変性卵 | 仔虫卵 | 変性卵 |
| 1,000× | 10日 | 64 | 36 | 100 | | 94 | 6 | 100 | | 88 | 12 |
| | 21日 | 1 | 99 | 100 | | 45 | 55 | 100 | | 65 | 35 |
| | 33日 | | 100 | 40 | 60 | 41 | 59 | 40 | 60 | 64 | 36 |
| 2,000× | 10日 | 79 | 21 | 96 | 4 | 98 | 2 | 98 | 2 | | |
| | 21日 | 72 | 28 | 88 | 12 | 95 | 5 | 96 | 4 | | |
| | 33日 | 70 | 30 | 91 | 9 | 92 | 8 | 98 | 2 | | |

第1表(B) 豚蛔虫卵を用いた実験

| 濃 度 | 浸漬 日数 | コロマイト | | クロール チオン | | 対 照 | |
|--------|----------|-------|-----|-------------|-----|-----|-----|
| | | 仔虫卵 | 変性卵 | 仔虫卵 | 変性卵 | 仔虫卵 | 変性卵 |
| 1,000× | 10日 | 100 | | 100 | | 79 | 21 |
| | 21日 | 96 | 4 | 94 | 6 | 61 | 39 |
| | 33日 | 92 | 8 | 93 | 7 | 62 | 38 |
| 2,000× | 10日 | 100 | | 98 | 2 | | |
| | 21日 | 100 | | 100 | | | |
| | 33日 | 100 | | 95 | 5 | | |

(実験期間2月23日より約1カ月間)

第1表(C) 豚蛔虫卵を用いた実験

| 濃 度 | 浸漬 日数 | イソクロール チオン | | P.C.P. | | 対 照 | |
|--------|----------|---------------|-----|--------|-----|-----|-----|
| | | 仔虫卵 | 変性卵 | 仔虫卵 | 変性卵 | 仔虫卵 | 変性卵 |
| 1,000× | 10日 | 93 | 7 | 100 | | 65 | 35 |
| | 21日 | 9 | 91 | 82 | 18 | 68 | 32 |
| | 33日 | 5 | 95 | 79 | 21 | 61 | 39 |
| 2,000× | 10日 | 99 | 1 | 100 | | | |
| | 21日 | 96 | 4 | 96 | 4 | | |
| | 33日 | 94 | 6 | 99 | 1 | | |

(実験期間4月30日より約1カ月間)

(A)(B)(C)とも表中の数字は培養50日目に数えた被検虫卵100個中の仔虫卵及び変性卵の数を表わす

り対照の12%に比較し僅かに有意の差を認め得るが、その他の7種の薬剤は何れも変性卵出現率がむしろ対照より低い位である。即ち、10日浸漬では、薬剤の効果はクレゾール石鹼液を除いて認められず、クレゾール石鹼液の効果も甚だ弱い。

21日浸漬のものとは33日浸漬のものとを比較すると、Chlorthion, Isochlorthion, Pentachlorphenol, Sappiran, Koromite, クレゾール石鹼液等大部分の薬剤では、浸漬日数の長短による変性卵出現率に差がないが、ただ、D.D.T., Parathion だけは何れも21日浸漬で0%, 33日浸漬で60%の変性卵出現率を示している。然し、この

2薬剤では33日浸漬の場合も夫々の対照36%, 39%に較べれば僅かに有意の差を認めるだけである。即ち、ここに実験した大部分の薬剤では、21日浸漬の場合と33日浸漬の場合とでは、薬剤の効果に殆んど差異を認めない。

又実際に、薬剤を家庭の便溜に投入し寄生虫卵に作用せしむる場合、便溜の汲取り回数が月1.5~2回であることより、薬剤が33日も虫卵に接触することはあり得ない。これらの点を考慮すれば、薬剤の効果と比較するには21日浸漬の成績を用いることが適当であると思われる。

2. 薬剤の濃度と殺卵効果 上記の理由により21日浸漬、培養50日後の変性卵出現率を以て試験薬剤の効果と比較して見ると次の如くなる。

1,000倍稀釈の場合、クレゾール石鹼液, Isochlorthion は夫々99%, 91%の変性卵出現率を示し著効が認められる。之に続いてSappiranが55%の変性率を示しているが、之は対照の35%に比較し有意の差を認め得ない。その他の薬剤は何れもむしろ対照より低い変性率を示している。

2,000倍稀釈の場合は、1,000倍稀釈に於て著効を認められたクレゾール石鹼液も対照と差がなく、その他の薬剤はむしろ対照より低い変性卵出現率を示している。即ち、本実験に於て有効と認められたクレゾール石鹼液, Isochlorthion は1,000倍稀釈に於ては著効を呈するが、2,000倍稀釈に於ては全く無効である。従つて、両者とも有効限界濃度は1,000倍である。

人蛔虫卵を用いた実験

実験材料及び方法

1. 試験薬剤及びその濃度 豚蛔虫卵を用いた実験に於て、著効の認められたクレゾール石鹼液, Isochlorthion 及び無効ではあつたが、他の薬剤に比し最も有効に近い殺卵率を示したSappiran等を原液に換算して1,000倍

稀釈として、その効果を観察した。

2. 被検虫卵の薬剤接触及び培養 蛔虫卵を多量に含む新鮮なる人尿と人尿を 1:4 の割合に混合し用いた。薬剤接触は 12 月 5 日より約 1 カ月間行い、浸漬温度は、毎日の気温の平均が最低 1.0°C、最高 10.2°C であった。浸漬日数は 7 日、19 日、33 日である。培養日数その他の操作は豚蛔虫卵を用いた実験と同様に行つた。

3. 効果判定の方法 蛔虫卵が少なく 100 個を数えられなかつたので、50 個に就いて各時期の百分率を出した。その他は豚蛔虫卵を用いた実験と全く同様に行つた。

実験成績

一括して第 2 表に示した。クレゾール石鹼液は 7 日、19 日、33 日浸漬ともに著しい殺卵率を示し 92~100% の変性卵を認めている。Isochlorthion は 7 日浸漬が変性卵出現率 72% で稍々落ちるが、19 日、33 日浸漬は何れも 100% の殺卵率を示している。又、Sappiran は 7 日浸漬 50%、19 日浸漬 76% で対照に比し有意の差を認め得るが、殺卵効果は前 2 者に比し著しく低い。33 日浸漬では 100% の殺卵率を示している。かく一般に豚蛔虫卵を用いた実験の成績より高い変性卵出現率を認める。

第 2 表 人蛔虫卵を用いた実験

| 浸漬 日数 | クレゾール 石鹼液 | | イソクロ ルチオン | | サッピラン | | 対 照 | |
|----------|--------------|---------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 仔虫 卵 | 変性 卵 | 仔虫 卵 | 変性 卵 | 仔虫 卵 | 変性 卵 | 仔虫 卵 | 変性 卵 |
| 7 日 | | 100 | 28 | 72 | 50 | 50 | 82 | 18 |
| 19 日 | 4 | 96 | 100 | 100 | 24 | 76 | 65 | 35 |
| 33 日 | 8 | 92 | 100 | 100 | | 100 | 63 | 37 |

(実験期間 12 月 5 日より約 1 カ月間)

表中の数字は 1,000 倍稀釈、培養 50 日目に数えた被検虫卵 50 個中の仔虫卵及び変性卵の百分率を表わす。

考 按

有望な殺卵剤として報告せられている二硫化炭素(大沢: 1954)、芥子油(国井: 1954)、ネオデクロン(久津見: 1955)等の薬剤も或る程度以上稀釈した場合には、その効果は尿尿の存在により著しく低減する。

前に報告した著者の試験管内実験の成績と今回の尿尿中実験の成績とを比較してみると第 3 表の如く、同じく 1,000 倍稀釈に於て試験管内に於て、高い殺卵率を示した D.D.T., Koromite, Chlorthion Pentachlorphenol, Sappiran 等の薬剤も尿尿中に於ては著しく効果が低減している。Isochlorthion, クレゾール石鹼液は尿尿中に

第 3 表 水中、尿尿中浸漬による変性卵出現率

| 薬 品 名 | 水中 | 尿尿中 |
|-----------|-------------|-------------|
| | (浸漬 18日) | (浸漬 21日) |
| イソクロールチオン | 81 | 91 |
| D.D.T. | 88 | 0 |
| P.C.P. | 100 | 18 |
| サッピラン | 84 | 55 |
| コロマイト | 94 | 4 |
| クレゾール石鹼液 | 99 | 99 |

表中の数字は被検虫卵水中は 100 個、尿尿中は 50 個中の変性卵の百分率を示す。薬剤濃度は全て 1,000 倍稀釈とす。

於て尚高い殺卵率を示しているが、2,000 倍稀釈を比較すると、之も又著しく効果の低減を来している。

かく殺卵剤の効果が尿尿の存在により著しく低減する理由について大沢(1954)は殺菌剤の二担体説を以て説明して居り、又最近国井(1958)は尿尿中殊に尿の腐熟及びアンモニアの発生と、之に伴う尿の pH 上昇などのためと説明しているが、未だ研究の余地がある様である。

D.D.T., Parathion, Koromite, Chlorthion, Pentachlorphenol を使用した場合対照よりむしろ低い殺卵率を示しているが、之は之等の薬剤が尿尿中の細菌の増殖を抑制し尿尿の腐敗による影響を軽くしているためと思われる。

クレゾール石鹼液に就いては、既大沢(1954)がクレゾールの殺卵効果を報告して居り、それによると、尿尿中 5°C 14 日浸漬の場合 100 倍 95%、1,000 倍 8% の殺卵率を認めている。本実験の成績と著しく相違しているが、之は実験条件に差異があるためと思われる。クレゾール石鹼液と共に著効を呈した Isochlorthion は本実験に於て初めて研究された薬剤であり、この実験は冬期寒冷の時期に行われているに拘らず著しい効果を治めている所から有望なる殺卵剤の一つと思われる。

齊藤(1957)は人蛔虫卵と豚蛔虫卵との抵抗性の間に差異が認められないと云つているが、本実験に於ては多少とも人蛔虫卵の抵抗性が豚蛔虫卵に劣る様に思われた。但し豚蛔虫卵は蛔虫子宮より取り出したものを用い、人蛔卵は、自然に産出されたものであるもので、そのようなことも、この抵抗性のちがいに影響があつたのかも知れない。

要 約

前に報告せる試験管内実験に於て、著効を呈した Chlorthion, Isochlorthion, D.D.T., Parathion, Pentachlorphenol, Sappiran, Koromite, クレゾール石鹼液等 8 種の

薬剤に就いてモデル便池を使用し、野外に於て豚蛔虫卵、更に人蛔虫卵の發育に及ぼす影響を検査した。

豚蛔虫卵を用いた実験に於ては、1,000倍稀釈、21日浸漬、50日培養の結果を以て各薬剤の効果を比較すると、Isochlorthion、クレゾール石鹼液は著効を呈し夫々95%、99%の変性卵出現率を示している。之れ以外の薬剤は何れも無効であつた。同じく2,000倍稀釈の結果は、何れの薬剤も無効であつた。

人蛔虫卵を用いた実験は、Isochlorthion、クレゾール石鹼液、Sappiranに就いてのみ行い、略々同一条件下で豚蛔虫卵におけるよりも少しく高い変性卵出現率を示した。

擱筆にあたり、御指導並びに御校閲を賜つた松林教授、浅見助教授、薬品の提供及び種々有益なる御助言を戴いた東京歯科大学衛生学教室上田教授に心から感謝の意を表します。

参考文献

1) 藤田憲三(1959)：農薬の蛔虫卵發育に及ぼす影

響、寄生虫誌、8(4)、580-585.

- 2) 和泉精一(1954)：数種市販消毒薬の蛔虫卵殺滅効果に就いて、東京医事新誌、71(1)、29-34.
- 3) 国井喜章(1954)：尿尿中の芥子油の殺卵作用、第14回寄生虫学会東日本大会記事、22-23.
- 4) 国井喜章(1958)：芥子油の殺卵作用に関する研究、寄生虫誌、7(5)、523-528.
- 5) 久津見晴彦(1955)：ネオデクロン及び2硫化炭素による蛔鉤虫卵の殺滅試験、寄生虫誌、4(1)、5-11.
- 6) 松村竜雄ら(1954)：殺虫剤の研究(I)、作用条件に就いて、第14回寄生虫学会東日本大会記事、23-23.
- 7) 大沢正夫(1954)：尿尿の薬剤処理による蛔虫感染予防に関する実験的研究(第4編)、燻蒸剤の尿尿中蛔虫卵に対する殺卵作用、日本小児科学会雑誌、59(6)、531-534.
- 8) 大沢正夫(1954)：尿尿の薬剤処理による蛔虫感染予防に関する実験的研究(第5編)、尿尿の薬剤処理による蛔虫卵殺滅に関する2,3の考察、日本小児科学会雑誌、59(8)、835-843.
- 9) 齊藤敏昭(1957)：人蛔虫卵及豚蛔虫卵の抵抗性に関する比較試験、寄生虫誌、6(6)、499-508.

STUDIES ON THE OVICIDAL EFFECTS OF AGRICULTURAL CHEMICALS UPON THE ASCARIS EGGS (2) EFFECTS UPON THE EGGS IN NIGHT SOIL

KENZO FUJITA

(Department of Parasitology, School of Medicine, Keio University, Tokyo, Japan)

In the previous paper, it was reported that Chlorthion, Isochlorthion, D.D.T., Pentachlorophenol, Sappiran, Koormite and cresol were found to have ovicidal effects upon the eggs collected from ascaris uteri and immersed in 1:1000 solution of those chemicals. In the present experiments, the effects were tested upon the ascaris eggs in night soil. Swine ascaris eggs collected from uterus of the worm were put into the mixture of human feces and urine (1:4). The chemical to be tested was suspended in the feces-urine mixture in the concentration of 1:1000. A part of the mixture was taken after 10, 21 and 33 days and the eggs in the mixture were washed by repeated centrifugation. They were then kept in 28°C incubator to know whether they can embryonate or not. Only cresol and Isochlorthion showed ovicidal effect after 22 days immersion: more than 90% of the eggs in the feces urine mixture containing these chemicals showed degeneration.

Human ascaris eggs discharged in feces were tested in the same way. Those feces were mixed with human urine (1:4) and the chemicals were suspended in the mixture. In these experiments, cresol and Isochlorthion also showed an excellent effect. Almost 100% of the eggs degenerated after the immersion of 19 days. Isochlorthion looks like prospective for the destruction of parasite eggs in night soil.