

## 殺 卵 剤 の 研 究

## (2) 尿尿中の蛔虫卵及び鉤虫卵に対する諸種薬剤の殺卵作用

寺 尾 宏 一 郎

群馬大学医学部小児科学教室 (主任 松村竜雄教授)

(昭和 32 年 4 月 7 日受領)

## 緒 言

尿尿中の蛔虫卵に対する殺卵剤については、教室の大沢は系統的な研究を行い、その結果、二硫化炭素、臭化メチル、沃化メチル、沃化エチル等が従来の文献にみざる強力な蛔虫卵殺卵剤であることを初めて報告した。

しかるに尿尿中の蛔虫卵に作用する薬剤については、殆ど報告されていない。即ち、野田(1928)が沃度を用いて、柳沢・内田(1954)及び久津見(1955)がネオジクロン、二硫化炭素を用いて実験したのみで、大沢が尿尿中の蛔虫卵について行ったような広汎な研究は、未だ内外の文献にみられない。

私は第1篇において、諸種の薬剤を用いて水中の鉤虫卵に対する殺卵剤の研究を行い、沃化メチル、沃化エチル及び二臭化エチレンが、鉤虫卵に対して優秀な殺卵作用を呈することを報告した。しかし、殺卵剤による鉤虫感染予防の目的には、蛔虫の場合と同じく、農家の肥溜中に薬剤を投入して、薬剤を尿尿中で作用せしめなければならぬ。よつて、本篇では、尿尿中における鉤虫卵に対する殺卵作用について研究した。

まず、尿尿中における鉤虫卵に対する殺卵作用を実験し、ついで尿尿中における鉤虫卵に対する殺卵作用と蛔虫卵に対するそれとを比較検討し、最後に鉤虫卵に対する、尿尿中及び水中における殺卵作用を比較した。次にその成績を報告する。

## 実験材料及び実験方法

(1) 尿尿中の鉤虫卵に対する薬剤の殺卵作用の実験の場合

鉤虫卵としてはアメリカ鉤虫卵を用いた。

KOICHIRO TERAO : Studies on the ovocides of parasite eggs. Report II. The ovocidal activity of utrious chemicals against ancylostoma eggs and ascaris eggs in night soil. (Department of Pediatrics, School of Medicine, Gunma University.)

薬剤の殺卵作用は次のように検査した。即ち、鉤虫卵を含有する尿尿混合物に、薬剤を種々の濃度に混じ、15°Cの低温孵卵器中に放置して、7日及び14日間作用後に、鉤虫卵の生死を検索した。即ち、第1篇における水道水の代りに、尿尿混合物を用いて実験した。尿尿混合物は人の排泄量から計算して、1:4の割合で混合し、糞便及び尿は共に排泄後1日以内のものを用いた。

(2) 尿尿中の蛔虫卵に対する薬剤の殺卵作用の実験の場合

人蛔虫卵を多量に含有する糞便を用い、尿尿混合物の作り方は、鉤虫卵に関する実験と同一に行った。

蛔虫卵の生死鑑別は培養法により、第1篇で述べた方法に従った。

## 実験成績

(1) 尿尿中における鉤虫卵に対する諸種薬剤の殺卵作用 (第1表)

0.05%濃度作用の場合:沃化メチル、沃化エチル、臭化エチルは7日間作用で、鉤虫卵を完全に殺滅した。

0.1%濃度作用の場合:臭化エチルの他、D-D、1,2-二塩化プロパン及び1,3-二塩化プロピレンは7日間作用で、鉤虫卵を完全に殺滅した。又二臭化エチレン、トリクロルエチレンもこの濃度で、鉤虫卵を殆ど完全に殺滅した。即ち、トリクロルエチレンは14日間作用では、仔虫の遊出は対照1.533匹に対し、僅か5匹に過ぎなかつた。

1.0%濃度作用の場合:二硫化炭素、トリクロルエチレン、ニトロメタン、塩化アリル、臭化ブチル、二塩化エタンも7日間作用で、鉤虫卵を完全に殺滅した。

(2) 尿尿中における鉤虫卵に対する殺卵作用と蛔虫卵に対する殺卵作用の比較 (第1表及び第1図)。

a) 両者の殺卵作用の一致した薬剤

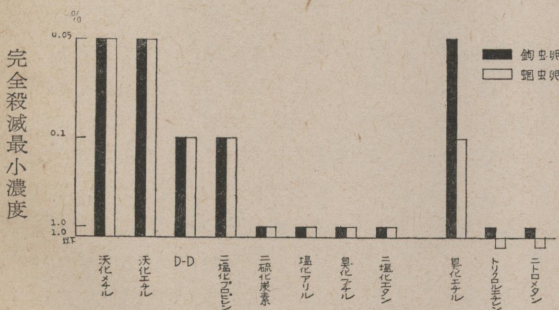
沃化メチル、沃化エチルは共に0.05%の濃度で、鉤虫卵及び蛔虫卵を完全に殺滅した。D-D、1,2-二塩化

第1表 尿中の鉤虫卵及び蛔虫卵に対する諸種薬剤の殺卵作用

薬剤名	分子式	沸点 (°C)	濃度 (%)	鉤虫卵		蛔虫卵	
				遊出仔虫数(匹)		死滅率(%)	
				7日	14日	7日	14日
沃化 メチル	CH <sub>3</sub> I	42.5	0.05	0	0	100	100
			0.025	342	368	72	75
			0.01	2,300	1,016	11	22
			対照	2,580	2,788	0	0
沃化 エチル	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> I	72.3	0.05	0	0	100	100
			0.025	110	98	71	98
			0.01	463	310	37	47
			対照	2,512	2,596	0	0
臭化 エチル	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Br	38.4	0.1	0	0	100	100
			0.05	0	0	78	85
			0.025	609	550	50	50
			対照	2,436	2,823	0	0
アリル カラシ油	CH <sub>2</sub> =CHCH <sub>2</sub> NCS	148.0	0.1	37	12	97	97
			0.05	115	79	25	17
			0.025	1,498	132	0	1
			対照	3,342	327	1	0
二臭化 エチレン	CH <sub>2</sub> Br·CH <sub>2</sub> Br	131.6	0.1	17	9	100	100
			0.05	138	94	100	100
			0.025	843	531	62	99
			対照	1,540	1,372	0	0
D-D	1,2-C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub> との 混合 物		0.1	0	0	100	100
			0.05	876	375	75	86
			0.025	922	526	4	15
			対照	2,150	1,605	2	1
1,2-二塩化 プロパン	1,2-C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub>	97-98	0.1	0	0	94	97
			0.05	840	363	45	56
			0.025	1,774	2,452	0	29
			対照	3,000	2,831	1	1
1,3-二塩化 プロピレン	1,3-C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	106-110	0.1	0	0	100	100
			0.05	166	235	78	90
			0.025	223	343	35	54
			対照	875	742	1	0
二硫化 炭素	CS <sub>2</sub>	46.2	1.0	0	0	100	100
			0.1	2,905	2,329	73	74
			0.05	3,603	3,065	22	24
			対照	5,358	4,629	0	0
トリクロル エチレン	CHCl : CCl <sub>2</sub>	87.2	1.0	0	0	0	12
			0.1	211	5	0	0
			対照	2,268	1,573	0	1
ニトロ メタン	CH <sub>3</sub> NO <sub>2</sub>	100.9	1.0	0	0	2	1
			0.1	35	21	2	1
			0.05	201	342	2	0
			対照	5,500	4,860	1	0

第 1 表—2

薬 剤 名	分 子 式	沸 点 (°C)	濃 度 (%)	鉤 虫 卵		蛔 虫 卵	
				遊 出 仔 虫 数 (匹)		死 滅 率 (%)	
				7 日	14 日	7 日	14 日
塩化アリル	$\text{CH}_2=\text{CH}\cdot\text{CH}_2\text{Cl}$	44.6	1.0	0	0	100	100
			0.1	498	635	86	91
			対照	2,236	2,014	1	1
臭化ブチル	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{Br}$	100.3	1.0	0	0	100	100
			0.1	725	630	39	43
			対照	2,640	2,833	0	1
エピクロル ヒドリン	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{Cl} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array}$	117.0	1.0	1,668	1,398	0	2
			対照	1,540	1,432	0	1
			四 塩 化 エ タ ン	$\text{CHCl}_2\text{CHCl}_2$	146.3	1.0	1,590
対照	1,540	1,462	1			2	
二 塩 化 エ タ ン	$\text{CH}_2\text{Cl}\cdot\text{CH}_2\text{Cl}$	83.7	1.0			0	0
			0.1	1,626	1,322	0	0
			対照	1,564	1,451	1	1
塩 化 ア セ チ ル	$\text{CH}_3\text{COCl}$	50.9	1.0	2,218	2,038	0	1
			対照	2,531	2,348	0	0
			塩 化 メ チ レ ン	$\text{CH}_2\text{Cl}_2$	41.6	1.0	0
0.1	1,626	1,485				2	3
対照	1,540	1,430				2	2
沃 度	$\text{I}_2$		1.0	236	185	40	48
			0.1	1,630	1,352	0	0
			対照	1,564	1,451	0	0



第 1 図 尿管中における鉤虫卵に対する殺卵作用と蛔虫卵に対する殺卵作用の比較 (15°C, 14 日間作用)

ロパン, 1,3-二塩化プロピレンは 0.1%で鉤虫卵及び蛔虫卵を完全に殺滅した。二硫化炭素, 塩化アリル, 臭化ブチル及び二塩化エタンは 1.0%で, 鉤虫卵及び蛔虫卵に対し, 完全な殺卵作用を示した。

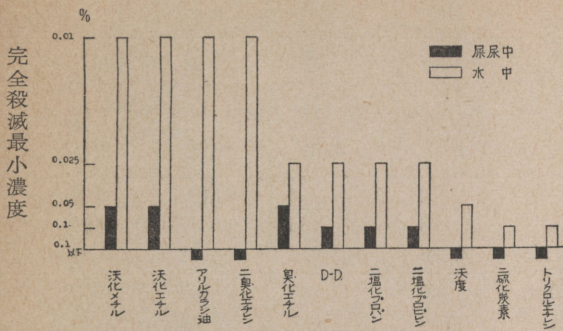
b) 両者の殺卵作用の一致しなかつた薬剤

臭化エチルは 0.05%濃度, 7 日間作用で, 鉤虫卵に対して, 完全な殺卵作用があつたが, 蛔虫卵に対し, 完全な殺卵作用を呈さなかつた。トリクロロエチレン及びエトロメタンも鉤虫卵に対する殺卵作用の方が, 蛔虫卵に対する殺卵作用より著しかつた。これに反し, 二臭化エチレンは鉤虫卵に対する殺卵作用の方が, 蛔虫卵に対するよりも弱かつた。即ち, 0.05%濃度, 7 日間作用では, 蛔虫卵を完全に殺滅したが, 鉤虫卵に対しては完全でなく, 仔虫の遊出は対照1540匹に対し, 138匹であつた。

(3) 鉤虫卵に対する尿管中及び水中における殺卵作用の比較 (第 1 表, 第 2 図及び第 1 篇第 1 表)

尿管の存在による鉤虫卵に対する殺卵作用の影響を, 完全殺滅に要する最小濃度を以て比較し, 次の成績を得た。

沃化メチル及び沃化エチル: 水中において鉤虫卵を完全に殺滅するのに要する最小濃度 (以下殺滅最小濃度とす) は, 0.01%濃度, 7 日間作用であつたが, 尿管中に



第2図 鉤虫卵に対する尿尿中及び水中における殺卵作用の比較 (15°C, 7日間作用)

おけるそれは、0.05%濃度、7日間作用であった。即ち尿尿の存在により、殺滅最小濃度は5倍となった。

臭化エチル：水中において、鉤虫卵に対する殺滅最小濃度は、0.01%濃度、14日間作用であったが、尿尿中においては、0.05%濃度7日間作用であった。即ち、尿尿の存在により、殺滅最小濃度は5倍となった。

アリルカラシ油：水中において、鉤虫卵に対する殺滅最小濃度は、0.005%濃度、14日間作用であったが、尿尿中においては、0.1%濃度、14日間作用でもなお、仔虫の遊出が認められた。即ち、仔虫の遊出は対照327匹に対し、12匹であった。よつて尿尿の存在により、殺滅最小濃度は20倍以上になったと思われる。

二臭化エチレン：水中において、鉤虫卵に対する殺滅最小濃度は、0.01%濃度、7日間作用であったが、尿尿中においては、0.1%濃度、14日間作用で、仔虫の遊出は対照1,372匹に対し、9匹であった。即ち、尿尿の存在により、殺滅最小濃度は10倍以上となった。

D-D、1,2-二塩化プロパン及び1,3-二塩化プロピレン：水中において、鉤虫卵に対する殺滅最小濃度は、0.025%濃度、7日間作用であったが、尿尿中においては、0.1%濃度、7日間作用であった。即ち、尿尿の存在により、殺滅最小濃度は4倍となった。

二硫化炭素及びトリクロロエチレン：水中において、鉤虫卵に対する殺滅最小濃度は、0.1%濃度、7日間作用であったが、尿尿中においては、1.0%濃度、7日間作用であった。即ち、尿尿の存在により、殺滅最小濃度は10倍となった。

沃度：水中において、鉤虫卵に対する殺滅最小濃度は、0.05%濃度、7日間作用であったが、尿尿中においては、1.0%濃度、14日間作用で、仔虫の遊出は対照1,451匹に対し、185匹であった。即ち、尿尿の存在に

より、殺滅最小濃度は20倍以上になった。

小括：尿尿の存在により、鉤虫卵作用は、いずれの薬剤においても減弱した。その程度は、4倍～20倍以上であり、4～5倍のものが多かった。尿尿の存在による影響が著しかったのは、アリルカラシ油、沃度及び二臭化エチレンであった。

尿尿の存在による鉤虫卵殺卵作用が、いずれの薬剤においても減弱したことは、教室の大沢の蛔虫卵における成績と一致している。なお、その減弱の程度は、沃度においては、20倍以上であるのに反し、燻蒸剤においては、4～5倍程度であった。大沢は、蛔虫卵について、薬剤の殺卵作用の尿尿の存在による減弱が、燻蒸剤では他の薬剤に比べて、少ないと報告している。鉤虫卵に対する殺卵作用に関しても、全く同一の事実が認められた。以上より、尿尿中の鉤虫卵に対する殺卵剤としても燻蒸剤が便利であると思われる。

#### 総括並びに考察

以上の実験成績の如く

(1) 尿尿中において、沃化メチル、沃化エチル及び臭化エチルは、濃度0.05%、7日間作用で鉤虫卵を完全に殺滅した。又、D-D、1,2-二塩化プロパン及び1,3-二塩化プロピレンは、濃度0.1%、7日間作用で、鉤虫卵を完全に殺滅した。尿尿中の鉤虫卵を殺滅する薬剤についての報告は従来も2, 3あるが、かかる強力な殺卵作用を呈した薬剤は、未だ内外の文献に報告をみない。

(2) 諸種薬剤の尿尿中の鉤虫卵に対する殺卵作用と蛔虫卵に対する殺卵作用の比較では、一致する 경우가多かった。時に、一致せぬ場合も認められた。即ち、両者の殺卵作用の一致する薬剤としては、沃化メチル、沃化エチル、D-D、1,2-二塩化プロパン、1,3-二塩化プロピレン、二硫化炭素、塩化アリル、臭化ブチル、二塩化エタン等があった。一致せぬ薬剤のうち、臭化エチル、トリクロロエチレン、ニトロメタンでは、鉤虫卵に対する殺卵作用の方が、蛔虫卵に対する殺卵作用より強力であり、これに反し、二臭化エチレンでは、鉤虫卵に対する殺卵作用の方が、蛔虫卵に対する殺卵作用より弱かった。

なお、両者に対する殺卵作用が一致せぬ薬剤は、第1篇で述べた如く、臭化エチル、トリクロロエチレン、ニトロメタン、アリルカラシ油及び二硫化炭素であった。即ち、臭化エチル、トリクロロエチレン及びニトロメタンは水中及び尿尿中を問わず、鉤虫卵に対する殺卵作用が、蛔虫卵に対するそれと一致せず、更に強力であった。

(3) 尿尿の存在により、鉤虫卵作用が、いずれの薬剤においても減弱した。その程度は、4~20倍以上であり、4~5倍のものが多かった。尿尿の存在による影響が著しかったのは、アリルカラシ油、沃度及び二臭化エチレンであった。

尿尿の存在による鉤虫卵殺卵作用が、いずれの薬剤においても減弱したことは、教室の大沢の蛔虫卵における成績と一致している。なお、その減弱の程度は、沃度においては、20倍以上であるのに反し、燻蒸剤においては、4~5倍程度であった。大沢は、蛔虫卵について、薬剤の殺卵作用の尿尿の存在による減弱が、燻蒸剤では他の薬剤に比べて、少ないと報告している。鉤虫卵に対する殺卵作用に関しても、全く同一の事実が認められた。以上より、尿尿中の鉤虫卵に対する殺卵剤としても燻蒸剤が便利であると思われる。

### 結 語

19種類の薬剤を尿尿中において、温度15°Cの条件下で、7日及び14日間、鉤虫卵及び蛔虫卵に作用させ、これら薬剤の殺卵作用について比較実験し、次の成績を得た。

(1) 尿尿中の鉤虫卵に対する殺卵剤として、最も強力なものは、沃化メチル、沃化エチルであり、いずれも0.05%濃度、7日間作用で鉤虫卵を完全に殺滅した。次に効果のあった薬剤は、D-D、1,2-二塩化プロパン、1,3-二塩化プロピレンで、0.1%濃度、7日間作用で、鉤虫卵を完全に殺滅した。

(2) 諸種薬剤の尿尿中における鉤虫卵に対する殺卵作用と蛔虫卵に対する殺卵作用を比較した結果、一致する場合が多かった。

(3) 諸種薬剤の鉤虫卵に対する尿尿中及び水中における殺卵作用を比較した結果、尿尿の存在により薬剤の殺卵作用は減弱したが、燻蒸剤においては、その程度が割合に軽かった。その減弱の著しいものは、アリルカラシ油、二臭化エチレン及び沃度であった。

擲筆にあたり、御懇篤なる御指導と御校閲を賜つた松村教授に厚く御礼を申し上げます。

本論文の要旨は、第14回寄生虫学会東日本支部大会(昭和29年11月)及び第24回日本寄生虫学会総会(昭和30年4月)に発表した。

### 参 考 文 献

1) 石井信太郎、三戸部龜夫(1954): 尿尿中の蛔虫卵殺滅剤の研究. 小林晴次郎博士古稀祝賀記念誌, 25-30 —2) 国井喜章(1954): 尿尿中における芥子油の殺卵作用第14回寄記事, 20-20, —3) 大沢正夫, 藤本進(1955): 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1編) アンモニア及びアンモニア化合物の殺卵作用, (第2編) フェノール族薬剤の蛔虫卵殺卵力と殺菌力との関係. 日本小児科学

雑誌, 59(5), 400-409. —4) 大沢正夫(1955): 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3編) 諸種薬剤の尿尿中蛔虫卵に対する殺卵作用, (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), 528-534. —5) 織田敏郎(1955): 尿尿への蛋白添加による蛔虫卵殺卵作用の増強に関する研究, (第1編) 含水炭素添加及び蛋白添加の尿尿中蛔虫卵に及ぼす影響, (第2編) 蛋白添加尿尿における蛔虫卵殺卵とアミノ酸との関係について. 北関東医学, 5(1), 65-76. —6) 木村静子, 木村真次, 小財勳(1956): デリサンに依る蛔虫卵殺滅試験について(1). 寄生虫学雑誌, 5(4), 439-443. —7) 久津見晴彦, 大手裕(1955): ネオジクロン及び二硫化炭素による蛔虫卵の殺滅試験. 寄生虫学雑誌 4(1), 5-11. —8) 久津見晴彦(1955): 低温におけるネオジクロン及び二硫化炭素の蛔虫卵殺滅試験とその効果判定について. 寄生虫学雑誌, 4(4), 337-342. —9) 永井光(1951): 新抗菌剤及び殺虫剤の糞便内人蛔虫卵に対する殺滅力試験(第1報). 薬学研究, 23(10-11), 331-334. —10) 永井光(1952): 新抗菌剤及び殺虫剤の糞便内人蛔虫卵に対する殺滅力試験(第2報, 第3報). 薬学研究, 24(1-2), 35-44. —11) 長野寛治, 長野豊幸(1952): 蛔虫の撲滅因子に関する研究. 尿尿中における蛔虫卵の死滅因子. 日本医事新報, 1488, 3679-3680. —12) 野田易(1928): 十二指腸虫卵並びに完成仔虫のハロゲン族 殊にヨードに対する抵抗力に就て. 台湾医学会雑誌, 27(380), 733-752. —13) 古山利雄(1933): 十二指腸虫及び東洋毛様線虫の外界に於ける發育に及ぼす各要約の觀察並びに兩種感染仔虫の生態に就いて. 朝鮮医学会雑誌, 23(4), 441-508. —14) 松崎義周(1931): アンキロストーマ種並びにネカトル種 十二指腸虫卵に対する自然力の影響. 慶応医学, 11(10), 2157-2215. —15) 松村竜雄, 大沢正夫(1950): 蛔虫感染予防の研究(予報). 医学と生物学, 17(5), 255-257. —16) 松村竜雄(1950): 蛔虫感染予防の新方向. 診断と治療, 38(6), 343-347. —17) 松村竜雄, 大沢正夫, 織田敏郎, 中沢精二(1951): 蛔虫感染予防の研究. 小児科臨床, 4(9), 6-12. —18) 松村竜雄(1952): 蛔虫感染予防の研究. 東京医事新誌, 69(2), 35-36. —19) 松村竜雄, 大沢正夫, 織田敏郎, 中沢精二, 由上修三(1953): 尿尿の二硫化炭素処理による蛔虫感染予防の野外実験成績(予報). 小児科診療, 16(8), 537-541. —20) 松村竜雄(1954): 尿尿の薬剤処理による蛔虫予防の研究とその実際. 日本医師会雑誌, 32(3) 116-123. —21) 松村竜雄, 友松新五, 大沢正夫, 寺尾宏一郎, 織田敏郎(1954): 殺卵剤の研究(1) 作用条件に就いて. 第14回寄記事, 23-23. —22) 松村竜雄, 寺尾宏一郎, 友松新五, 大沢正夫, 織田敏郎(1955): 殺卵剤の研究. 寄生虫学雑誌, 4(2), 215-216. —23) 柳沢利喜雄, 内田昭夫(1954): 農村に於ける鉤虫及び蛔虫の撲滅に関する研究(1) 特に鉤虫の撲滅について. 第14回寄記事, 28-28. —24) 山口左仲, 稲臣成一(1951): 蛔虫卵殺滅を目的とする合理的糞尿処理法の研究. 岡山医学会雑誌, 63(5), 237-237.

### Summary

Each of 19 chemicals such as methyl iodide, ethyl iodide, ethyl bromide, allyl-mustard oil, ethylene dibromide and others was put into night soil, and allowed to act upon *Necator americanus* eggs and human ascaris eggs at 15° C for 7 and 14 days, respectively, to compare their ovocidal activities, with the following results:

(1) The most effective ovocidal chemicals against ancylostoma eggs in night soil were methyl iodide and ethyl iodide, both perfectly killing them at concentration of 0.05 % in 7 days. Secondly

effective were D-D, 1,2, dichloropropan and 1,3, dichloropropylene, perfectly killing them at concentration of 0.1 % in 7 days.

(2) Ovocidal activities of these chemicals against ancylostoma eggs and ascaris eggs agreed in many cases.

(3) As the results of comparison of their ovocidal activities in night soil and in water, it was found that the presence of night soil weakened the ovocidal actions, especially remarkably in allyl-mustard oil, ethylene dibromide and iodine, but relatively slightly in the fumigants.