

# 蛔虫卵滅殺に関する研究

## 第 1 報

岡山大学医学部寄生虫学教室

稲臣成一・木村道也

〔昭和30年4月15日受稿〕

尿尿処理問題、就中尿尿中の蛔虫卵滅殺に  
関しては古くから多くの研究が行われている。

我々も数年来この研究に従事し一塩基酸系  
列中特にカプリル酸及びインドール等が有効  
である事を確認した。又尿尿に蛋白質を添加  
する事が有効である事も認めた。

併し尿尿中には既に蛔虫卵の発育を抑制し、  
ひいては蛔虫卵に死の転帰をとらせる所の何  
ものかあり、その真因が何物であるか未だ  
明らかでない。

人糞は誰しも既知の如く、その大部分は水  
分であり、その残りは食物残渣と非常に大量  
の諸種細菌群から構成されている。このよう  
な糞便中には蛔虫卵は相当長期に亘り発育を  
抑制され遂に死滅するのであるが、かゝる蛔  
虫卵を人糞中から取り出し Formalin の少量  
を添加した水中に放置する時は直ちに発育を  
開始する。又尿尿を化学的に分析しその各分  
割の蛔虫卵に対する作用を観察した所では何  
れも認むべき成果を得ることが出来なかつ  
た。併し初期実験中に C 区分と呼称した  
acetone soluble-alcohol insoluble part に於て  
は相当長期に抑制力が見られたのであるが、  
之は最近の我々の追試の結果細菌の混入によ  
って惹起した所の現象であつて、之を全く無  
菌的に取扱う時は何等の障碍も見ずに仔虫形  
成卵に迄簡単に発育する事が明らかとなつた。  
即ち以上の事から考及出来る事は蛔虫卵の  
発育又は死滅は細菌の何等かの力と見るべき  
である。

以上の如き点について我々は2, 3の研究を  
行つたので此所に報告する。なお之等の実験  
は総て25°Cで行つたもので、Control として

表示したものは無菌的に処理し Formalin を  
2.5%の割に添加し、嫌気性とは Medium の  
上面に約 2cm の流動パラフィン層を作り空  
気と遮断したものである。

我々は先尿及び尿に尿 (4:1) を加えたも  
のに E. coli 及び Staphylococcus を 1cc 当  
り 1 白金耳加え更に好気、嫌気の両状態で之  
を観察した。その結果は第 1 表の如くで、何

Table 1.

	Aerobe			Anaerobe		
	C	St	E. c	C	St	E. c
Urine	L 20d	D 80d	D 80d	L 30d	D 80d	D 80d
Urine + Feces	L 20d	D 80d	D 80d	L 30d	D 80d	D 80d
	C-Control			l-unsegmented ova		
	St-Staphylococcus			L-embryonated ova		
	E. c-Escherichia coli			D-dead ova		
	Py-Pyocianeous			d-day		

方も差は見られず80日で死滅している。之に  
反し Control の好気性では20日以内で、嫌気  
性では30日で仔虫形成が見られた。即ち  
Control の仔虫形成は好気性では嫌気性に比  
し10日早く完了しており、この事は注目すべ  
きである。

次に第 2 表に示す如く魚肉 (鱈)、卵白、  
卵黄、牛肉、牛乳 (魚肉及び牛肉は細かく砕  
いた後乳鉢ですりつぶし約倍量の水を加える)  
を pH 5.0, 6.0, 7.0, 8.0 の 4 段階にし、  
更に好気、嫌気の両状態にしたものに 1g 当  
り 1 白金耳の E. coli を加えて腐敗せしめ 2  
日後に蛔虫卵を投入し10日目毎に観察した。  
その結果は何れも40日で死滅した。

之等蛋白質腐敗による殺卵作用は蛋白質が

Table 2.

pH	Aerobe			Anaerobe		
	5.0	7.0	8.0	5.0	7.0	8.0
Fish	D	D	D	D	D	D
Albu- mine	D	D	D	D	D	D
yolk	D	D	D	D	D	D
Beef	D	D	D	D	D	D
Milk	D	D	D	D	D	D

observed at 40 days

細菌により分解されるために起る一つの現象であろうと考え、之を確かめるために先細に自体の殺卵性の有無を水（水道水）、0.85%食塩水、0.1% Glucose 水溶液、1% Peptone 水につき Staphylococcus, E. coli を用い好気、嫌気の両状態につき観察した。その結果は第3表の如くで好気性では Control は14

Table 3.

	Aerobe			Anaerobe		
	C	St	E. c	C	St	E. c
Water	L 14d	L 21d	L 21d	L 28d	1*	1*
0.85% Saline sol.	L 14d	L 21d	L 21d	L 28d	1*	1*
0.1% Glucose sol.	L 14d	1*	1*	L 28d	1*	1*
Peptone water	L 14d	1*	1*	L 28d	1*	1*

\*lived more than 200 days

日、水、食塩水では21日（3週）で仔虫形成をみたが、0.1% Glucose 水溶液及び Peptone 水では200日を経過するも死滅することなく而も発育を抑制されて1卵細胞の状態に休眠していた。嫌気性では Control は何れも28日（4週）で仔虫形成を見たが菌を混入したものでは何れも200日経過後も休眠状態で止まっていた。之は細菌自体が蛔虫卵の発育抑制或は殺卵性をあらわすのではなく、その Medium 中に産生された所の物質が第1に考えられる。そこで先数種の無機化合物の0.1%水溶液中に細菌を混入してそこに出来る所の物質の虫卵に対する影響を観察した。その

結果は第4表に示した如くで CS<sub>2</sub>, KCN の

Table 4.

Unorganic compound 0.1%	C	E. c	St	Py
Carbon tetrachloride	L	1	1	1
Carbon disulphide	D	D	D	D
Nitrolime	L	1	1	1
Potassium cyanide	D	D	D	D
Magnesium sulphate	L	1	1	1
Ammonium sulphate	L	1	1	1
Sodium carbonate	L	1	1	1
Calcium chloride	L	1	1	1
Cupric sulphate	L	L	L	L
Ferric chloride	L	L	L	L
Iron alum	L	L	L	L
Chrom alum	L	L	L	L
Potassium alum	L	L	L	L
Yellow prussiate of potash	L	1	1	1
Red prussiate of potash	L	1	1	1
Potassium thiocyanate	L	1	1	1
Potassium chromate	L	1	1	1
Ammonium thiocyanate	L	1	1	1
Sodium flouride	L	1	1	1
Potassium iodide	L	1	1	1
Aluminum hydroxyde	L	1	1	1
Iron sulphate	L	1	1	1
Potassium manganate	L	L	L	L

observed at 21 days

2者は特筆すべき殺卵性を示した。併しこれらには全く細菌の影響は認められず、寧ろ混入細菌すら発育障害が見られ全く薬品独自の殺卵性によるもので、この点に関しては既に Vassilikova (1935), 松村 (1953) により述べられている。之に反し CuSO<sub>4</sub>, 塩化第2鉄、鉄明礬、クローム明礬、加里明礬、過マンガン酸加里では21日で仔虫形成を見た。即ち以上の蛋白質を沈澱させる無機中性塩類ではその中に存在する細菌を沈澱凝固せしめるため細菌の活動は抑制されて全く認められず、従つて虫卵の発育は抑制される事なく普通に発育し2週目で仔虫形成を見た。以上の外のものでは総て虫卵の発育に抑制的に働いていたが、60日後に於ても死卵の出現は認められなかつた。之に次いで数種の有機化合物についても前記同様に細菌の影響を試みた。そ

の結果は第5表の如くで Ether, Phenol,

Table 5.

Organic compound 0.1%	C	E. c	St	Py
Ether	D	D	D	D
Chloroform	L	1	1	1
Urea	L	1	1	1
Phenol	D	D	D	D
Nitro-benzol	D	D	D	D
Diphenyl-disulphon	L	1	1	1
Collidin	L	1	1	1
Nicotin	L	1	1	1
Anilin	D	D	D	D
Iso-propil-alcohol	L	1	1	1
n-Propil-alcohol	L	1	1	1
p-Nitro-anilin	L	1	1	1
p-Nitro-phenol	L	1	1	1
Naphto-chinon	L	1	1	1
Resoleinol	L	1	1	1
Chloral hydrate	L	1	1	1
Sulphanilic acid	L	1	1	1
Hcl-Hydroxylamin	L	1	1	1
Dimethyl-amino-benzaldehyd	L	1	1	1
Phenolphthalein	L	1	1	1
Sulphosalicilic acid	L	1	1	1
Anthlanilic acid	L	1	1	1
Hydrochinon	L	1	1	1
Nitroprucitonatrium	L	1	1	1
Trichlor-acetic acid	L	1	1	1
Guaiacol	L	1	1	1
Vitamin B <sub>1</sub>	L	1	1	1
Potassium oxalate	L	1	1	1
Ammonium oxalate	L	1	1	1

Observed at 21 days

Nitrobenzol, Anilin では細菌の影響はなく Control 以下全部薬品独自の殺卵性を示していた。又 Trichlor acetic acid では蛋白質を沈澱凝固せしめるため仔虫形成を認めた。

次に約10種の糖類について上記同様細菌の影響を試みた。その結果は第6表に示す如く何れも抑制的には働くが、殺卵的には作用せず60日後に於ても休眠状態に止つていた。

次に腐敗蛋白質が殺卵性を有する事から、蛋白質の自然分解産物であるアミノ酸数種について観察した。その結果は第7表に示す如くで Methionine に於て甚だ著明な殺卵性の

Table 6.

0.2%	Control+5% Formalin	E. c	St	Py
Adonit	L	1	1	1
Solbit	L	1	1	1
Mannit	L	1	1	1
Maltose	L	1	1	1
Galaktose	L	1	1	1
Xylose	L	1	1	1
Dulcit	L	1	1	1
Mannose	L	1	1	1
Arabinose	L	1	1	1
Saccharose	L	1	1	1
Laevulose	L	1	1	1

observed at 14 days

Table 7.

0.1%	Control+5% Formalin	E. c	St	Py
Lysine	L	1	1	1
Glycocol	L	1	1	1
Alanine	L	1	1	1
Asparagine	L	1	1	1
Cystine	L	1	1	1
Methionine	L	D	D	D
Arginine	L	1	1	1
Glutamine	L	1	1	1

observed at 14 days

ある事を認めた。即ち Methionine に於て Control では仔虫形成を見たが、各種菌体を投入したものでは何れも死滅していた。なおこの実験に使用した E. coli, Staphylococcus, Pyocyaneus の3者間には何らの差も認められなかつた。この殺卵性は細菌が Methionine を分解した時に生ずる分解産物によるとの考え方が一番強く浮き上つて来た。

次に上記 Methionine と各種糖類との各0.1%混液について観察した所第8表の如くで Methionine の作用は全く陰蔽されており、糖類の作用だけが認められたにすぎなかつた。即ちこれから考えられる事は Methionine より先に糖類が分解されて溶液の pH が変動するため Methionine の作用がかくされるものと考えられる。そこで次に磷酸緩衝液で pH 5.0, 6.0, 7.0, 8.0 の4段階を作り夫

Table 8.

0.1% Methionine sol + each aminoacid 0.1%	Control + 5% Formalin	E. c	St	Py
Saccharose	L	1	1	1
Adonit	L	1	1	1
Xylose	L	1	1	1
Laevulose	L	1	1	1
Mannit	L	1	1	1
Sorbit	L	1	1	1
Maltose	L	1	1	1

observed at 14 days

次に 0.1% の割に Methionine を加えたものに E. coli を加えて対卵効果を観察した。その結果は第 9 表の如くで pH 5.0 では 2

Table 9.

pH	C	E. c
5.0	L	L
6.0	L	1-8(28d)
7.0	L	D
8.0	L	D

observed at 14 days

週目で仔虫となり、pH 7.0 及び 8.0 では 2 週目で死滅した。更に pH 6.0 では 4 週日頃より 1 部に卵細胞の分裂が見られた程度で、ある程度の発育を行うようであるが、その速度は甚だ緩慢であつた。即ち以上の事から Methionine は中性又はアルカリ性に於て細菌の作用を受け殺卵性を発揮する事を確認した。そこで Methionine の作用を更に深く観察するために 0.1% Methionine 中性溶液 300cc 中に E. coli 1g を投入混和し、この中から毎日 5cc をとり、遠沈により集菌し食塩水で洗浄し、之を 5cc の生理食塩水に浮遊させ之に蛔虫卵を投入する。他方菌体を除去した上清液を無菌的に処理し Chamberland filter で濾過し、その濾液に無菌的に処理した蛔虫卵を投入してその対卵効果を 3 週の間観察した。その結果は第 10 表の如くで上清液を Chamberland filter で濾過したものでは、第 1 日目ものから第 3 週日もの迄何れも差がなく、2 週目で仔虫形成をみた。之は Methionine が細菌により分解された産生物質

が全く殺卵性を持たないか或は仮令産生物質が出来ても甚だ速かに破壊されるためと考え、上記濾液を毎日交換し対卵効果をみたのであるが、何等の影響は認められなかつた。之に反し菌体浮遊液では何れも発育を抑制し 10 週日後に於ても休眠状態に停滞していた。即ち以上の事実から Methionine の分解産生物質の破壊速度が更に甚だしく速かであるために菌体を除去した濾液ではその加速度的産生が中止されるために殺卵性が認められないのか、又は全く濾液に殺卵性がないか、又は Methionine の存する Medium 中に菌体が投入される事により菌体自体に何等かの変化が出現したためとも考えられる。なお Medium 中の Methionine は 60 日後に於ても破壊されずに相当量残存しているようである。

以上の事から自然状態にある蛔虫卵の発育抑制作用は尿尿中の細菌群によつて起る一つの現象である事は明らかである。この事は第 2, 3 表に示す如くその Medium 中に蛋白体が多少なりとも存在するか、全く嫌気状態に保たれた時には長く休眠状態に止まる。更に蛋白体の増加又は添加により殺卵現象が現われて来る。之等蛋白体は何れも細菌により分解されてアミノ酸の状態になり、更に之が細菌の作用をうけて何らかの形に分解して始めて蛔虫卵に作用する事は想像するまでもないが、この点については第 7 表に示した如く多くのアミノ酸中 2 価の硫黄をもつ Methionine がその主体である。この点に関しては松村氏 (1953) も Methionine に殺卵性のある事を述べている。併し我々は始めこの Methionine もそれ自身が働くのではなく細菌による Methionine の分解産物である何物かが之にあずかつて力あるものと考えた。併し我々は実験の進むにつれ Methionine 培地中の Methionine が非常に長く、或は殆ど損われずに残存している事。又 Chamberland filter での濾液には発育抑制作用すらない事などから Methionine の分解産物ではなく Methionine の作用により菌体自体に何等かの変化がありそのために現われる作用かと考えられる。なお Methionine

に糖類を添加すると殺卵性が全く打消されてしまう。この事実は細菌が糖類を分解して酸を作るため細菌と Methionine の間の作用機転に何らかの障害が現われるためと考察される。なお Methionine は人糞中に多少共含有されている事から尿尿中の殺卵性は非常に多

数の因子からなる相乗作用と考えられるが Methionine もその内の一つと考えて差支えないものと考えられる。

擲筆にあたり終始御親篤なる御指導並に御校閲を賜つた恩師山口左仲教授に深甚なる謝意を表す。

### 参 考 文 献

- 1) 松村龍男：東京医事新誌，69 (2)，蛔虫感染予防の研究 p.35. (1953).
- 2) 山口左仲，稲臣成一，木村道也：衛生動物 4

(特別号) 寄生虫卵を有する農家の糞便の合理的処理法について，p. 126. (1954)

---

Department of Parasitology, Okayama University Medical School.  
(Director Prof. Dr. S. Yamaguti)

## Experimental studies on destruction of eggs of *Ascaris lumbricoides*.

### Report 1.

By

Dr. Seiiti Inatomi and Mitiya Kimura

The human nightsoil is believed to contain some substance inhibiting the development of *Ascaris* eggs and eventually destroying them. We had experimentally demonstrated *Ascaris* eggs are destroyed under a certain condition, in which albuminous putrefaction takes place. A similar condition obtains during decomposition of the human nightsoil, provided that some change is brought about in the body of the fecal bacteria by the use of Methionine.