尿尿中の蛔虫卵殺滅剤の研究

石井信太郎・三戸部亀夫

横浜医科大学

STUDIES OF THE CHEMICALS AGAINST ASCARIS-EGGS IN THE NIGHT-SOIL

NOBUTARO ISHII and KAMEO MITOBE

Yokohama University, School of Medicine

1. 緒 言

我国に於ける蛔虫の感染は尿尿を肥料とする点に最も負うところがあると考えられるのであるが、農村に於ける蛔虫の感染が都市に於けるよりも、上廻わっていることは、畑地等に尿尿を撒布するがために、土壌は蛔虫卵に汚染せられ、風塵と共に飛散した蛔虫卵が感染の源となることは理の当然であり、野菜類に附着した蛔虫卵が漬物等として感染の機会を作るということも農村に於けるばかりでなく都市に於ても重要な感染源であると認めねばならない。

化学肥料を日本全国に普及することは将来の課題として重要なことであるが、古来尿尿を肥料とする日本農業は然く簡単には化学肥料に切換えることをさせないであろう。それで尿尿を以てする農作物はまだまだ永続すると思えるべきであるから、蛔虫寄生者の駆除を行う一方に蛔虫の感染源も防除することは極めて肝要な事柄と考えられる。

さて尿尿中に於ける蛔虫卵などの寄生虫卵を殺滅する方法は従来改究されてはいるが、却々に有効な方法で簡易に実施し得べきものはないようである。

改良便所は最も実施されているものであるが、まだ日本全国に拡大されていないのは費用の点に難点があると同時に農村では長時日尿尿を放置するという点で好まれないために改良便所を有効に使用することにならないなどの不都合が多々あるのである。

結局は費用が低廉であり、虫卵殺滅が短時間になされ、手間が多くかからないという方法でなければ、実用上好適であるとはいえないのである。

上述の条件に適合すべき方法として先づ考えられることは、薬剤を用うることであるが、吾々は尿尿中に醗酵を促進させて、それによつて蛔虫卵を殺滅する方法を最初に実験的に試みたのであるが、好適なものを発見出来なかつたのである。

それで次に化学薬剤を以て蛔虫卵を殺滅すべく試みたのであるが、少々好適な薬剤を見出したのである。

そして其後引続き諸種の化学薬品を以て実験を行つていのであるが、未だそれ以上の薬品を発見するに至つていないのは遺憾であるが、一応上記の化学薬品について報告することとする。

2. 実験方法

化学薬品を尿尿中に混和し、蛔虫卵（蛔虫卵が抵抗性が強度なので蛔虫卵を目標として実験を行つたのであるが他種寄生虫卵は当然対称となるのである）を殺滅する可能性を検討したのである。

実験に際しては自然状態に近い方法を用うべく実験室内又は室外に於て行つたのであるが、小型尿尿溜として硝子円筒を用い、之に蛔虫卵多数を含む尿尿を容れた。

蛔虫卵のみを集めて尿尿のないものに薬品を作用させるのは、実際の場合と差異があることは明かであるのでこの方法は採らなかつた。即ち薬品は尿尿に混和せられて多少なりとも化学変化を起すと考えられ、それで尚且つ殺卵作用があることが必要であるので、斯様な実験は尿尿そのままを用いた方が成績に誤まりがないのである。

それで吾々は尿尿をそのまま用いて実験したのであるが、実験容器に尿尿を容れるに当つては、先づ大形の硝子器（5 リットル入り）に便壺と同様に多量の尿尿を容れ、よく攪拌して蛔虫卵が一様に拡がるようにし、この尿尿を実験容器の中に注入した。

実験容器には 300 cc の尿尿を容れ、これに種々のパーセントに試験薬品を投入混和したのである。

薬品の投入量：薬品の投入に際しては多量であれば殺卵効果を示すことは容易であることは勿論であるから、多量の薬品を用うことは考えられるところであるが、やたらに多量の薬品を尿尿中に混入することは実用上に難点があるのである。

即ち経済的には高価となり実施に当つては感心されないものである。少量の薬品で低廉で効果を発揮するものが望ましいのである。又この尿尿を肥料として用いる場合に薬品が多量なれば農作物に対してよい影響はないばかりか、薬害を生ずる場合もあると考えねばならない。

更に薬品の使用混入に際して、多量であれば運搬、操作等の手間が増加し、実用するには多忙な農耕者の労力を増すことになり、従つて実用価値は減ぜられるのである。

以上の意味からして吾々は次の如き投入量を定めたのである。

即ち尿尿量に対して 0.1 パーセント以下の薬品量を以て殺卵作用あるものを合格としたのである。

之を実例として述べれば、農家の尿尿溜は関東地方に於ては 1 石、2 石入れが多いようであつて、1 石は約 20 リットルとすれば之に 0.1 パーセントの割に薬品を混ぜるには 200 グラムの薬品を用うればよいのである。この量なれば投入混和の操作は大した労力を要せず、運搬も問題とする程でもないのである。

若し 1.0 パーセントの割合に薬品を投入するとすれば、2 キログラムの薬品を要することになるのである。

0.1 パーセントより少量であれば尚結構であるのは勿論で、0.05 パーセントでは尿尿量 1 石に対して 100 グラムの薬品を投入混和すればよいのである。

殺卵の時間：尿尿中の蛔虫卵を殺滅するのに永い時間を要することは好ましくないのは当然で、出来得れば瞬間的に速効あるものが望ましいのであるが、0.1 パーセント

以下の少量では恐らくあり得ないのである。

それで殺卵の時間を如何に定むべきかという問題であるが、吾々は先づ尿尿を自然の状態に放置した場合に夏季に於ては腐熟のために蛔虫卵が死滅するのに大略1ヵ月を要することが知られているので、これよりも短時間で殺卵せねば意義がないということになるのである。

殺卵時間の短かい程よいのであるが、1ヵ月の3分の1として10日以内に殺卵を完全にすることを目標とすることとしたのである。勿論10日以内の最短時間であれば最も好適であることは前述の如くで、肥料を盛んに用いる時季には尿尿が不足する程であつて、1日放置することさえ却々むずかしい程であるから、実際問題としては困難な問題である。

肥料としての価値：尿尿中に薬品を投入混和し蛔虫卵を殺滅して後に、この尿尿を肥料として農作物に施す場合に尿尿中に混和せられた薬品が農作物に有害であつてはならないことは当然である。無害であれば結構であり、更に肥料効果を増強するものであれば望ましいものである。

その意味で吾々は殺卵作用を有する薬品を尿尿中に混和して後に実験的に植物に対する害作用を検したのである。植物としてはサラダ菜を硝子器に土を盛つて植え、これに該尿尿を施してサラダ菜に対する害作用を検したのであるが、サラダ菜の発育に対してのみならず、葉に対して害作用があるかどうかをも検したのである。この場合には対照として水のみを施したサラダ菜を以て比較したのである。

サラダ菜は植物として比較的弱いものであつて、その葉は薬品によつて容易に影響を受けるものであるので、このサラダ菜を以てした実験に合格すれば他種農作物に対しての害作用は無いとみて差支えないと考えられるのである。

試験の時季：薬品の作用は温度によつて左右されるものであることは一般に認められるところであるので、吾々の実験は春秋の候に主として行つたのである。

即ち夏季の高温時には薬品の作用が促進せられ、冬季に於ては薬品の作用は遅退するのが一般である。

それでこの中間の春秋の候に実験を行つて中庸の成績を以てすれば、夏季に用いた場合には好成績を得ることになるのである。然し薬品を蛔虫卵に作用させ孵卵器中に保つた実験は好ましくないのである。

又肥料を施す時季は春秋の候に多いのである点からしても上記の如き実験が妥当であると考えられるのである。

実験室内外に於ての実験に際しては、直射日光を避け、主として陽影の場所に置いたのであるが、之は肥料溜の如き野外にある尿尿の如く日光の直射を受けないのであるから、温度の上昇は野外の尿尿溜の如く高度ではないので、実用した場合には実験成績よりも好成績を収めることは勿論である。

即ち実験成績は極めて厳格な規格の下に得たものであることになるのである。

殺卵剤の効力判定：尿尿中に薬品を混和して殺卵作用を検するに当つては上述の如

く薬品を使用して実験的に試験したのであるが蛔虫卵を対称としたので、この蛔虫卵を収集し、之を適温に保ち卵殻内に生成する蛔仔虫の有無によつて、該蛔虫卵の生死を判定したのである。

薬品を投入混和後 2 日、4 日、6 日、8 日、10 日目毎に該尿尿の約 1 グラムを採取し、之を試験管に容れ、水道水を加えて混和し、沈澱させた後に上部の水を棄て、沈澱物に再度水道水を加え混和する方法で、蛔虫卵を水洗したのであるが、之を 5, 6 回繰返して上清が澄明になるまでしたのである。

然る後に管底の約 2 cc の沈澱水を残し、之に 10 パーセントのホルマリン水の 2, 3 滴を加えて、30°C の孵卵器内に保ち、30 日以上を経て蛔仔虫の生成如何を鏡検することとしたのである。

蛔虫卵の検査は 30 個を単位とし、次の如く判定成績を定めたのである。

30 個の蛔虫卵中	0 個 …………… (一)
仔虫形成数	1~10 個 …………… (+)
	11~20 個 …………… (++)
	21~30 個 …………… (+++)

3. 実験成績

前述の考慮のもとに行つた実験に用いた薬品は 84 種に及んだのであるが、前述の諸条件に合格するものは 1, 2 種に過ぎないのである。即ち極めて制限された条件に合格するものは極めて少いものである。

従来報告されている殺卵作用ありと称せられる薬品も吾々の条件に当てはめれば殆んど不合格となるのである。

その意味からして吾々の得た殺卵剤は相当高く評価されてよいと考えるのである。

吾々の実験成績の一部として殺卵作用の比較的高度のもの 4 種について、次に記述することとする。(第 1 表参照)

p-thiocresol は 0.05 パーセント以上の割合に尿尿中に混和したときは、蛔虫卵を 6 日以内に完全に殺滅するものであることが認められたのであるが、之は薬品の結晶をそのまま投入混和したのであつて、この薬品が急速に溶解しないために相当時間の後に殺卵作用を発揮するものと考えられるのであるが、之を更に急速に作用せしむべく工夫したのであるが、これについては次回に報告する予定である。

サラダ菜に対する薬害実験に於ては、薬害作用は認められず、寧ろサラダ菜を害する昆虫を防除する作用があることを認めたのである。又尿尿溜中に本薬品を投入した際にこの中に発生する蛆の全くないことは、本薬品の防虫又は殺虫作用を有するものであると考えられるのである。

それで p-thiocresol は尿尿中の蛔虫卵殺滅剤として実用価値あるものと判定した。

p-chloro-m-cresol は 0.5 パーセント以上の割合に尿尿中に混和された場合には殺卵作用を有しているが、この量では実用価値が少いと考えられ、又植物に対する薬害作用

第 1 表

薬 品 名	%	2 日	4 日	6 日	8 日	10日	12日
p-thiocresol	1.0	卅	+	—	—	—	—
	0.5	卅	+	—	—	—	—
	0.1	卅	+	—	—	—	—
	0.05	卅	+	—	—	—	—
	0.03	卅	+	+	+	+	—
	0.02	卅	卅	卅	+	+	—
	0.01	卅	卅	卅	卅	卅	+
p-chloro-m-cresol	1.0	卅	+	—	—	—	—
	0.5	卅	卅	卅	+	—	—
	0.1	卅	卅	卅	+	+	—
Thiophenol	0.1	卅	+	+	—	—	—
	0.05	卅	+	+	—	—	—
	0.03	卅	卅	卅	卅	卅	+
	0.02	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	0.01	卅	卅	卅	卅	卅	卅
Lethane (Butoxy-thiocyan- diethyl-ester)	0.1	卅	+	+	—	—	—
	0.05	卅	卅	+	—	—	—
	0.03	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	0.02	卅	卅	卅	卅	卅	卅

が多少なりともあることを認めたので、実用価値は不合格としたのである。

Thiophenol は 0.05 パーセント以上の割合に尿尿中に混和すれば 8 日以内に殺卵作用を発揮するものであるが、植物に対する薬害作用が相当にあり、又この薬品は極めて高度の特異の臭気を有して居り、之を取扱う際には取扱者は強度の作用を受けて頭痛等を惹起するので、実用価値が全くないものと判定したのである。

Lethane は米国製品であつて殺虫剤として用いられているものであるが、之も 0.05 パーセント以上の割合に尿尿中に混和した場合に 8 日以内に殺卵作用を発揮するものであることを認めたのである。

然しこの薬品は製造価格が高価であり、実用価値の点から好適ではないと考えられるのである。

其他の薬品中に相当度の殺卵作用を有するものがあるが、何れも p-thiocresol に及ばないものと判定せられたのである。

p-thiocresol については野外実験として農家の尿尿溜（1 石入り）を用いて試験したのであるが、研究室内実験と全く同様な成績を得たのである。又該薬品混入後に尿尿を麦及び白菜に施肥して検したところ、全く薬害を認めなかつたのである。

又 p-thiocresol と硫安とを混じたものを尿尿溜中に投入し、該尿尿を肥料として、

麥に施したところ、麥の成育が対照に比較して良好であつたのである。

尙引続き諸種の薬品について殺卵作用を検索中であるが、夫等の成績については後日報告することとする。

5. 結 び

尿尿中の蛔虫卵を主とする寄生虫卵を殺滅する方法として、薬品を以てする方法を実験的に行つたのである。

実験に当つては種々の条件を定めて、之に合格したものを実用価値ありとした。

条件としては尿尿に混和する薬品の量は 0.1 パーセント以下とし、殺卵作用を発揮する時間は 10 日以内としたのである。

尿尿に混和された薬品は、そのまま肥料として使用せられた場合に農作物に無害なものでなければならない。

以上に適合した薬品として実用価値ありと認められたものは、p-thiocresol であつて、之は 0.05 パーセントの割合に尿尿中に混和せられて後 6 日以内に全蛔虫卵を殺滅する作用を有しているのであり、該尿尿を肥料として使用して、農作物に無害であることを認めたのである。

尙尿尿中に本薬剤を混和した場合には蠅蛆の如き昆虫類が尿尿溜に発生することを防止すると共に肥料として農作物に施した際に該農作物に昆虫類が害を与えることを防ぐことも認められたのである。