

尿尿の二硫化炭素処理による蛔虫感染予防 の野外実験 (2) 一刑務所に於ける場合

友 松 新 五

群馬大学医学部小児科学教室 (主任 松村龍雄教授)

(昭和33年2月26日受領)

特 別 掲 載

緒 言

第1篇で、農村に於て、尿尿の二硫化炭素処理によつて、蛔虫感染を明らかに防止し得ることを述べた。しかしながら、その際に、なお、多少の感染が認められ、その大きな原因として、他家の蛔虫卵による汚染のおそれある生野菜を食べたための感染が多いことが認められた。従つて、尿尿の二硫化炭素処理法の真の予防効果を厳密に知るためには、他所で食事をとる機会のない集団を対象とする必要がある。このような対象として、私は自らの尿尿を用いて、野菜を自給自足しているうえに、他所で食事をとる機会のない集団として、一刑務所を選び、昭和28年7月から、翌29年4月まで予防実験を行い、好成績を収め得たので、こゝに報告する。

実験対象及び実験方法

(1) 実験対象及び実験期間：実験を行つた前橋刑務所は、前橋市の南西部、利根川の東南にある。收容所の居住地区は、れんが壁で周囲の地域と隔絶され、西には附属農場があり、東及南には民有農地がある。收容者に異動が相当あるが、收容人員は常に約1,000人である。実験対象は、実験期間中引続き所内に居住し、所外で食事したことのない者に限つた。これを実験期間の長短によつて、次の2群に分けた。

A群；昭和28年7月から、昭和29年4月まで所内に居住し、その間、4回にわたる検便をうけたもの、計146人。

B群；昭和28年7月から、昭和29年1月まで所内に居住し、その間、3回の検便をうけたもの、計368人、(A群を含む)。

SHINGO TOMOMATSU: Field work of prevention of ascaris infection by mixing night soil with carbon disulfide. (2) Field work in a prison. (Department of Pediatrics, School of Medicine, Guma University, Maebashi).

(2) 実験方法：尿尿の二硫化炭素処理を開始すると共に、收容者中の蛔虫卵保有者に強力に駆虫を行つて、蛔虫寄生率の低下をはかつた。かくて、尿尿の二硫化炭素処理を継続しつゝ、5カ月後及び8カ月後の保有者率の増加及び陽転率を調べ、その予防効果を知らんとした。実験方法の詳細は、大体、第1篇と同じであるので、記載を省略し、異なる点のみ述べる。昭和28年7月に検便し、蛔虫卵保有者について、集団駆虫を行つた。駆虫は刑務所の都合により、7月30日から、8月18日にわたつて行つた。

駆虫薬は、マクニンS錠(1錠中、局方サントニン0.01g、精製海人草0.06g含有)、あるいは、局方サントニン末を使用した。駆虫方法は、大量投与方法により、次の3つの、いずれかに従つた。なお、下剤は用いなかつた。

(1) マクニンS 10錠ずつを、1日1回、夕食2時間後に投与し、2日間連用する方法。(2) サントニン末0.1gずつ、1日2回、朝食及び夕食2時間後に投与し2日間連用する方法。(3) サントニン末0.1gずつ、1日1回、夕食2時間後に投与し、3日間連用する方法。

肥溜中の蛔虫卵死滅状況検査は、二硫化炭素投入前と投入2週間後に行つたが、今回は、肥溜の下層のみならず、上層についても検索した。

実験成績

(1) 蛔虫卵保有者率の推移及び陽転率からみた尿尿の二硫化炭素処理法の効果

(イ) 実験前、駆虫前の蛔虫卵保有者率：A群、すなわち、実験8カ月後まで観察できた146人についてみると、実験前、駆虫前の蛔虫卵保有者率は50%であつた。また、B群、すなわち、実験5カ月後まで観察した368人については、46%であつた。いずれも、当時の農村の蛔虫卵保有者率が70~80%であつたのに比べると、相

当に低かつた。その原因としては、当刑務所で、従来、駆虫が割合に頻回行われていたことが考えられる。

(ロ) 実験前、駆虫後の蛔虫卵保有者率：まず、A群すなわち、昭和28年7月から、29年4月まで観察できた146人についてみると、実験前、駆虫後の蛔虫卵保有者率は4%であつた。また、B群、すなわち、28年7月から29年1月まで観察した368人についてみると、実験前、駆虫後の保有者率は、やはり4%であつた。これらの成績は、集団駆虫成績としては、きわめて好成绩であつた。その原因として、駆虫剤を大量に投与したこと及び、服薬が確実に行われたことが考えられる。

(ハ) 実験5カ月後の蛔虫卵保有者率及び陽転率：実験5カ月後の蛔虫卵保有者率は、A群では5%、B群では8%を示した。すなわち、5カ月の間に、A群では4%から5%へと1%増加し、B群では4%から8%へと4%増加するに止つた。また、この間の陽転率は、A群では1.4%、B群では4%に止つた。

(ニ) 実験8カ月後の蛔虫卵保有者率及び陽転率：A群のみについて調査できたのであるが、実験8カ月後の蛔虫卵保有者率は、10%であつた。すなわち、8カ月の間に、4%から10%へと、6%増加するに止つた。また、この間の陽転率は5.7%に止つた。

(2) 肥溜内の蛔虫卵死滅率からみた尿尿の二硫化炭素処理法の効果

(イ) 処理前の蛔虫卵死滅率：7月には、合計3個の肥溜について、上層卵では、61% (45~79%)、下層卵では、87% (85~91%) であつた。8月には、合計5個の肥溜について、上層卵では、74% (48~84%)、下層卵では、90% (82~100%) であつた。9月には、延べ8個の肥溜について、上層卵では、69% (49~90%)、下層卵では、77% (59~97%) であつた。10月には、延べ11個の肥溜について、上層卵では、48% (42~58%)、下層卵では、68% (48~81%) であつた。12月には、合計3個の肥溜について、上層卵では、14% (7~25%)、下層卵では、26% (22~30%) であつた。このように、肥溜内の処理前の蛔虫卵は、上層卵が下層卵よりも死滅率が低く、また、気温の高い季節に、死滅率が高いことが認められた。

(ロ) 肥溜内に於ける二硫化炭素処理後の蛔虫卵死滅率：まず、下層卵の死滅率を調べてみると、7月には、3個の肥溜全部が、また、8月には、5個の肥溜の全部が100%の死滅率を示した。しかも、この中の1個は9日目に調べたのであるが、すでに100%であつた。この

事実から推定すると、他の肥溜に於ても、9日目には、すでに100%であつたと思われる。9月には、延べ8個の肥溜の内、5個が100%、他の3個も、96~99%の死滅率であつた。しかも、この中の1個は、二硫化炭素投入後10日目に調べたのであるが、すでに99%の死滅率を示していた。10月には、延べ11個の肥溜について2個が100%の死滅率を示し、他は例外的な1個(80%)を除いて、91~99%の死滅率を示していた。11月には、合計3個の肥溜について、95% (92~97%) の死滅率であつた。12月には、3個の肥溜について、95% (94~95%) の死滅率であつた。

つぎに、上層卵についてみると、7月には、3個の肥溜について、98% (95~100%) の死滅率であつた。8月には、5個の肥溜について、4個までが100%であつて、他の1個は、9日目に調べたのに、すでに98%であつた。9月には、延べ8個の肥溜について、3個が100%、他は94~97%であつた。10月には、延べ11個の肥溜について、83% (75~97%)、11月には、3個の肥溜について、82% (80~85%)、12月には、3個の肥溜について、79% (72~82%) であつた。

(3) 尿尿の二硫化炭素処理に要した費用：前橋刑務所で、昭和28年7月から、昭和29年6月までの1年間に消費した二硫化炭素は、約300lであつた。これは、時価にして、約26,000円であつた。前橋刑務所の収容者は、常時、約1,000人であるから、収容者1人当りの費用は、年間、約26円に当る。

考 按

第1篇に於て、尿尿の二硫化炭素処理が、一農村の蛔虫感染予防に対して、明かに、優れた効果を示したことを報告した。すなわち、無処理対照地区に於ける、実験5カ月後の蛔虫卵保有者率が、47%の増加を示し、また、この期間の陽転率が43%であつたのに対して、処理地区の5カ月後の蛔虫卵保有者率の増加が、15%、あるいは、23%に止り、陽転率も17%、あるいは、31%に止つた。このように、尿尿の二硫化炭素処理法は、尿尿を肥料として用いている農村地方における蛔虫感染予防法として、一つの優れた方法であることがわかつた。しかしながら、なお、期待されたよりも感染が多かつたので、実情を調べたところ、他家の、蛔虫卵による汚染のおそれある生野菜を食べなかつた群では、蛔虫卵保有者率の増加及び陽転率は、ともに4%という低い値に止つており、これに反して、かゝる野菜を食べた群では、そ

れぞれ、57%、63%という著しく高い値を示したことがわかった。すなわち、自家尿尿の二硫化炭素処理を行って、同時に、他家の、蛔虫卵による汚染のおそれある生野菜を食べなければ、感染は、はなはだ少いことを知り得た。同時に、処理地区にあつても、他家の、蛔虫卵による汚染のおそれある生野菜を食べれば、感染の増加は、無処理地区とほとんど変わらないことがわかった。

そこで、本篇では、周囲と隔絶された生活を営み、野菜を自家尿尿で栽培して、自給自足して、他所の野菜を食べる機会のない集団として、一刑務所を選んで、実験したのである。この実験区域は、北方を除いた三方を農地で囲まれており、また、收容者は、隣接する附属農場で、農耕に従事するのであるから、その生活環境は農村のそれと近似していると考えられる。しかも、この場合は、無処理尿尿で栽培された、蛔虫卵による汚染のおそれある生野菜を食べる機会はない。従つて、この実験成績は、尿尿を用いて野菜を自給自足している集団において、尿尿の二硫化炭素処理が、蛔虫感染に対して、どれほどの予防効果を収めうるかを、厳密に、正しく示していると考えられる。次に、前記の実験成績から、尿尿の二硫化炭素処理法の、蛔虫感染に対する予防効果を検討してみよう。

第1表 尿尿の二硫化炭素処理の蛔虫卵保有者率及び陽転率に及ぼす影響(昭和28年7月～昭和29年4月)

| | 実験前 | | 実験5 カ月後 | 実験8 カ月後 |
|------------|---------|---------|------------|------------|
| | 駆虫 前 | 駆虫 後 | | |
| A群 146人 | 蛔虫卵保有者数 | 73人 | 6人 | 8人 |
| | 保有者率 | 50% | 4% | 5% |
| | 陰性者数 | 73人 | 140人 | 138人 |
| | 陽転率 | | | 1.4% |
| B群 368人 | 蛔虫卵保有者数 | 168人 | 14人 | 28人 |
| | 保有者率 | 46% | 4% | 8% |
| | 陰性者数 | 200人 | 354人 | 340人 |
| | 陽転率 | | | 4.0% |

まず、蛔虫卵保有者率の推移及び陽転率から観察する。28年9月から、29年1月まで観察したB群についてみると(第1表)、野菜による感染の最も多いと考えられている、この5カ月間に、蛔虫卵保有者率の増加は4%に止り、また、この期間の陽転率は、1.4%の僅少に止つた。実験農村の第1年度の対照地区における、10月から、3月までの5カ月間の、蛔虫卵保有者率の増加が

47%であり、また、陽転率が43%であつたのに比べて、保有者率の増加及び陽転率が著しく少いことがわかる。また、このB群の蛔虫卵保有者率の増加及び陽転率は、ともに4%であつて、実験農村の処理地区の住民で、他家の、蛔虫卵で汚染されているおそれのある生野菜を、一度も食べなかつた群の、ほぼ同期間の、保有者率の増加及び陽転率に等しかつた。また、保々(1955)の報告によると、京都刑務所に於て、昭和27年5月から、1年間にわたつて観察し得た47人のうち、16人が感染したという。すなわち、ほぼ1年間の陽転率は34%であつた。この成績に比べても、前記の前橋刑務所に於ける感染は著しく少なかつた。このことは、尿尿の二硫化炭素処理を行い、実験区域外で栽培され、蛔虫卵による汚染のおそれある生野菜を食べなければ、感染は、はなはだ少いことを示していると思われる。

つぎに、二硫化炭素処理後の、肥溜中の蛔虫卵死滅率から、予防効果を観察する。各肥溜について、投入前と投入2週間後とに、上層及び下層から尿尿を採取して、その中の蛔虫卵死滅率を調べた。まず、下層卵についてみると、処理後の死滅率は、91~100%であつて、実験農村と同じく、尿尿の二硫化炭素処理により、肥溜中の蛔虫卵死滅率が、著しく高まることがわかる。この際、二硫化炭素の蛔虫卵死滅作用は、第1篇と同じく、夏に強く、冬に弱い傾向を示すことが認められた。すなわち夏では、9月10日及び14日の成績によると、3個の肥溜の全部が100%の死滅率を示した。その他も、気温の高い季節には、96~100%と高い値を示していた。また冬には、12月17日の成績によると、3個のうち2個が95%で、他の1個が94%であつた。すなわち、死滅率はかなり高かつたが、気温の高い季節に比べて、やゝ低い傾向が認められた。

つぎに、上層卵についてみると、処理後の死滅率は、かなり高く、72~100%であつて、完全に死滅している場合もあつたが、死滅の不完全な場合も見られた。これは、下層卵の場合に比べて、二硫化炭素の殺卵作用が及び難く、その季節差が著明に現われたためと考えられる。すなわち、夏には、9月10日及び14日の成績によると、3個の肥溜のうち、2個が100%であつて、他の1個も94%の死滅率を示したのに、冬には、12月17日の成績によると、3個のうち、2個が82%、他の1個が72%の死滅率であつた。

以上述べた二つの事実、すなわち、尿尿の二硫化炭素

第 2 表 二硫化炭素処理による肥溜内の蛔虫卵死滅率の推移

| 投入月日 | 肥 溜 番 号 | | | | | | | |
|-------|--|---|--|--|--|--|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 7.30 | | | $\frac{45}{91} \rightarrow \frac{95}{100}$ | $\frac{58}{85} \rightarrow \frac{98}{100}$ | | | | $\frac{79}{85} \rightarrow \frac{100}{100}$ |
| 8.18 | $\frac{84}{100} \rightarrow \frac{100}{100}$ | $\frac{48}{85} \rightarrow \frac{100}{100}$ | | | | | | |
| 26 | | | | | $\frac{78}{88} \rightarrow \frac{98}{100}$ | $\frac{80}{96} \rightarrow \frac{100}{99}$ | $\frac{82}{82} \rightarrow \frac{100}{100}$ | |
| | | | | | (9日) | | | |
| 9.2 | | | | $\frac{80}{86} \rightarrow \frac{95}{100}$ | | | | |
| 7 | | | $\frac{78}{88} \rightarrow \frac{95}{98}$ | | | | | |
| 10 | $\frac{58}{60} \rightarrow \frac{100}{100}$ | | | | | | | |
| 14 | | | | | | $\frac{63}{74} \rightarrow \frac{94}{100}$ | $\frac{70}{74} \rightarrow \frac{100}{100}$ | |
| 19 | | | | | $\frac{63}{74} \rightarrow \frac{100}{99}$ | | | $\frac{90}{97} \rightarrow \frac{97}{100}$ |
| | | | | | (10日) | | | |
| 30 | $\frac{49}{59} \rightarrow \frac{94}{96}$ | | | | | | | |
| 10.1 | | | $\frac{45}{48} \rightarrow \frac{97}{100}$ | | $\frac{42}{72} \rightarrow \frac{75}{80}$ | $\frac{49}{73} \rightarrow \frac{79}{94}$ | $\frac{46}{75} \rightarrow \frac{80}{95}$ | |
| 2 | | $\frac{48}{66} \rightarrow \frac{78}{91}$ | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 14 | | | $\frac{58}{72} \rightarrow \frac{82}{99}$ | | | | | $\frac{54}{70} \rightarrow \frac{80}{94}$ |
| 16 | $\frac{49}{54} \rightarrow \frac{85}{98}$ | | | | | | | |
| 27 | | $\frac{46}{62} \rightarrow \frac{84}{95}$ | | | | $\frac{46}{81} \rightarrow \frac{82}{97}$ | $\frac{45}{70} \rightarrow \frac{88}{95}$ | |
| 11.4 | | | | | | | | |
| 12 | $\frac{30}{56} \rightarrow \frac{82}{92}$ | $\frac{22}{52} \rightarrow \frac{80}{95}$ | $\frac{25}{28} \rightarrow \frac{85}{97}$ | | | | | |
| 12.17 | $\frac{25}{58} \rightarrow \frac{82}{95}$ | | | | $\frac{7}{30} \rightarrow \frac{82}{95}$ | | | $\frac{12}{62} \rightarrow \frac{72}{94}$ |

記 載 例 :

$$\frac{\text{処理前 上層卵死滅率}}{\text{下層卵死滅率}} \rightarrow \frac{\text{処理 2 週間後 上層卵死滅率}}{\text{下層卵死滅率}}$$

処理法により、実験期間中の、蛔虫卵保有者率の増加及び蛔虫卵陽転率を、きわめて、わずかに止め得た点、及び、肥溜中の蛔虫卵死滅率を著しく高めた点からみて、本法が、蛔虫感染予防の一つの優れた方法であることがわかる。

さて、尿尿の二硫化炭素処理により、蛔虫感染を明らかに抑え得たのであるが、なお、少数ではあるが、実験

期間中の感染が認められた。その原因については、実験以前に農場に撒かれた尿尿中の生卵による感染、無処理地区からの風塵による感染、処理尿尿中の、はなはだ少数ながらも、生存していた卵による感染などが考えられよう。

以上のように、尿尿の二硫化炭素処理法は、細い点では、なお、改良の余地はあろうが、自家尿尿を肥料に用

いて、野菜を自給自足している集団、あるいは、農村では、蛔虫感染予防の一つの優れた方法であることがわかる。

總括及び結論

1) 尿尿の二硫化炭素処理法の予防効果を、厳密に知るために、自らの尿尿を肥料に用いて、野菜を自給自足しているうちに、他所で食事する機会のない、隔絶された生活を営む集団として、一刑務所を選び、昭和28年7月から29年4月まで、尿尿の二硫化炭素処理による、蛔虫感染予防の野外実験を行った。

2) 昭和28年8月から、29年1月に至る実験期間中引続いて在所していた368人について、蛔虫感染の状況を調べた。実験5ヵ月後の蛔虫卵保有者率の増加及び蛔虫卵陽転率は、いずれも4%に止つた。この数字は、第1篇に述べた実験農村の、処理地区の住民のうち、他家の、蛔虫卵による汚染のおそれある生野菜を、一度も食べなかつた群の、ほぼ同期間の、蛔虫卵保有者率の増加及び蛔虫卵陽転率と等しかつた。また、他の刑務所における、蛔虫感染成績に比べても、著しく低かつた。この成績は、尿尿の二硫化炭素処理が、蛔虫感染に対して、優れた予防効果を有していることを示している。

3) 二硫化炭素を、尿尿の0.05%の割合に投入して、2週間後における、肥溜中の蛔虫卵の死滅率をみるに、第1篇の実験農村に於ける成績と同じく、かなりが高く、下層卵について、大部分では、91~100%の値を示した。この値は、気温の高い季節に高く、気温の低い季節に低い傾向を示した。なお、上層卵の死滅率は、下層卵のそれより低く、季節による影響も著しかつた。

4) 以上の成績から、尿尿の二硫化炭素処理法は、自らの尿尿を肥料に用いて、野菜を自給自足している集団の、蛔虫感染予防の、一つの優れた方法であることがわかる。

終りに臨み、松村教授の御指導を深謝する。また、実験に協力された、前橋刑務所医務課長浅川守胤氏及び、実験の機会を与えられた、法務省矯正局医療分類課長大津正雄氏、東京矯正管区第三部長吉野明氏、前橋刑務所長、富下淳吉氏に感謝する。なお、二硫化炭素を寄贈された、日本曹達株式会社に謝意を表す。

本論文の一部は、第23回日本寄生虫学会総会(昭和29年4月)、第57回日本小児科学会総会(昭和29年5月)、第10回日本公衆衛生学会総会(昭和30年4月)に発表された。

文 献

1) 松村龍雄(1950): 蛔虫感染予防の新方向、診断と

治療, 38(6), 343. —2) 松村龍雄・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. —3) 松村龍雄・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. —4) 松村龍雄(1952): 蛔虫感染予防の研究, 東京医事新誌, 69(2), 35. —5) 松村龍雄・大沢正夫・織田敏郎・中沢精二・由上修三(1953): 尿尿の薬剤処理による蛔虫感染予防の可能性, 公衆衛生, 13(2), 40. —6) 松村龍雄・織田敏郎・中沢精二・大沢正夫(1953): 尿尿の薬剤処理による蛔虫感染予防の野外実験(予報)小児科診療, 6(8), 17. —7) 松村龍雄(1954): 尿尿の薬剤処理による蛔虫予防, 日本医事新報, 1573号, 2571. —8) 松村龍雄(1954): 尿尿の二硫化炭素処理による蛔虫感染予防の研究とその実際, 日本医師会雑誌, 32(3), 116. —9) 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1篇, アンモニア化合物の殺卵作用, 日本小児科学会雑誌, 59(5), 400. —10) 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2篇, フェノール族薬剤の蛔虫卵殺卵力と殺菌力との関係, 日本小児科学会雑誌, 59(5), 406. —11) 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篇, 諸種薬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. —12) 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4篇, 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. —13) 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5篇, 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. —14) 保々万里(1955): 特殊拘禁環境に於ける蛔虫卵再感染並びに自然消滅(会), 日本公衆衛生雑誌, 2(2), 増刊号, 489.

Summary

A successful field work of ascaris prevention in rural districts, which was carried out by mixing night soil with carbon disulfide, was stated in Report 1.

Incidentally we found there a few investigated inhabitants who ate vegetables manured with non-treated night soil to be infected with ascaris. Upon this another field work was attempted in a Japanese prison, where prisoners eat only vegetables manured with their own excreta, and have no chance to eat elsewhere. The results were as follows: only 14 of 534 ascaris egg free persons were infected during 5 months.

Thus the method was again proved as one of the most useful ones to prevent ascaris infection.