

蛔虫子宮内卵の發育及びその抵抗性に関する研究

第 2 報 各種濃度ホルマリン水浸漬後の豚蛔虫

子宮内各部位卵の發育経過に関する研究 (1)

齋 藤 敏 昭

国立予防衛生研究所寄生虫部

(昭和 30 年 9 月 2 日受領)

緒 言

ホルマリン水溶液中に浸漬した蛔虫卵の發育に関して小林 (1919) は、蛔虫卵は 10%ホルマリン水中にあつては充分發育し、20%中では多少發育するものがあるが、著しく遅延し、多くのものは死滅すると云っている。吉田、堀田 (1919) によれば、12%以下ならば發育可能であるが、20%では 7~8 日、25%では 7 日、27%では 6 日で死滅する。然し、10%水溶液中では發育完了したのもこれを長期間放置しておく時は早晚死滅する。一方 5%以下の濃度のものの中では、久しく生存し得るものの如くであるという。現在蛔虫卵の培養には好んで 2~4%ホルマリン水が用いられている (和泉 1952) が、之れはこの程度の濃度では卵に対する障碍作用は認められず、同時にメジウム腐敗を防止するためである。尚お興味あることは、ホルマリン水中に貯蔵された雌虫の子宮内卵が特に仔虫まで發育せることのある事実で、最初小林 (1919) が之れを見出したのであるが、森下 (1949) は研究室に久しく保存されている豚蛔虫 100 を検し、子宮内卵の全く發育しないもの 21.8%、不受精卵のみのもの 22%の他は何れも分裂を進めておりその内 14%に仔虫形成せられているのを見ている。

私は各種濃度のホルマリン液中に保存した蛔虫子宮内

卵が保存期間によるその發育能を系統的に探索せんとして、豚蛔虫体を各種濃度のホルマリン中に浸漬、一定期間後その子宮内虫卵を培養しその發育経過を観察したが、本報ではその低温時における成績について報告する。

実験材料及び方法

実験材料：芝浦屠殺場より採取した豚蛔虫体♀を使用した。

実験方法：上述の豚蛔虫体をまづ各種濃度のホルマリンに 10°C で一定期間浸漬した。ホルマリン濃度は、局方ホルマリン (HCHO 35%) を蒸留水にてそれぞれ、1%、2%、3%、4%、5%、7.5%、10%、15%、20%、30%、40%、60%、80% に稀釈したものとし、浸漬時間は各濃度のものについて、それぞれ、1 カ月、2 カ月、3 カ月、4 カ月、6 カ月、及び 12 カ月とした。浸漬容器は深さ 6 cm、直径 13 cm のシャーレを使用し、深さ 5 cm までホルマリン各種濃度液を入れた。所定時間浸漬直後各条件下における豚蛔虫体 20 条より得た子宮を取出し、子宮長を測定し、その各々につき充分に水洗を行つてからこれを各 10 等分し、その上方より $\frac{3}{10}$ の部位 (子宮上位*) $\frac{5}{10}$ 部位 (同中位) および $\frac{10}{10}$ 部位 (下部) 中の虫卵をとり、カワラ培養法 (培養液 2%ホルマリン液使用) を用い、温度 27°C にて 2 週間培養した。対照実験群としては、同様に所定期間水中に浸漬せしめた豚蛔虫体の子宮より得られた如上各部の虫卵を使用して瓦培養法を行つた。

培養虫卵の観察：所定期間培養後各標本につき虫卵各 100 個を鏡見してその發育、変性状態を検した。なお發育の指標としては、仔虫形成率を以つてした (齋藤, 1955, 第 1 報参照)。

実験成績

蛔虫体を低温 (温度 10°C) 下において、各種ホルマリン濃度に浸漬した場合に各種子宮部位 (上部 $\frac{3}{10}$ 、中部

Toshiaki Saito: Study on the development and resistance of ascaris eggs from the uterus of *Ascaris suilla* Duj. (swine ascaris). II, The development of pig ascaris eggs from various part of the uterus after immersing them into formalin solution of various concentration. (1). (Department of Parasitology, National Institute of Health Tokyo, Japan.)

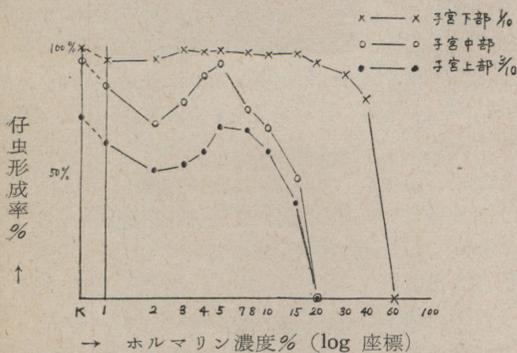
* 子宮上部として上より $\frac{3}{10}$ 位をとつたのは、それより上方は第一報の結果により發育しない事が確かめられていたからである。

第1表 浸漬温度 10°C における浸漬期間別, 子宮各部位別, 各種ホルマリン濃度別, 2週間培養仔虫形成率表

| 浸漬期間 | 子宮部位 | ホルマリン濃度別 | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|----------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 対 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7.5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 60 | 80 |
| 1カ月 | 上 | 72 | 61 | 51 | 54 | 58 | 68 | 67 | 59 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 中 | 94 | 84 | 69 | 78 | 89 | 93 | 74 | 69 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 下 | 100 | 94 | 96 | 99 | 98 | 99 | 98 | 98 | 98 | 94 | 89 | 79 | 0 | 0 |
| 2カ月 | 上 | 67 | 48 | 43 | 49 | 53 | 59 | 61 | 51 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 中 | 92 | 73 | 64 | 68 | 88 | 89 | 71 | 59 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 下 | 99 | 88 | 87 | 96 | 97 | 96 | 94 | 93 | 88 | 87 | 58 | 53 | 0 | 0 |
| 3カ月 | 上 | 58 | 44 | 39 | 46 | 43 | 44 | 46 | 38 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 中 | 87 | 64 | 58 | 71 | 79 | 81 | 61 | 49 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 下 | 97 | 79 | 81 | 88 | 94 | 93 | 89 | 84 | 73 | 62 | 47 | 0 | 0 | 0 |
| 4カ月 | 上 | 49 | 39 | 28 | 41 | 40 | 38 | 37 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 中 | 81 | 58 | 51 | 64 | 68 | 71 | 54 | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 下 | 93 | 68 | 71 | 79 | 88 | 89 | 87 | 82 | 71 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6カ月 | 上 | 36 | 29 | 18 | 28 | 27 | 28 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 中 | 68 | 32 | 41 | 52 | 61 | 59 | 41 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 下 | 91 | 63 | 64 | 68 | 79 | 83 | 84 | 71 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12カ月 | 上 | 23 | 18 | 9 | 11 | 19 | 12 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 中 | 57 | 28 | 14 | 48 | 49 | 41 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 下 | 84 | 58 | 59 | 64 | 69 | 72 | 71 | 61 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

⁵/₁₀, 下部¹⁰/₁₀内虫卵を所定期間浸漬後における各部位卵の培養による仔虫形成率の成績は, 第一表に示す如くである。

第1図 各種濃度ホルマリン浸漬(温度10°C 浸漬期間1月後)の子宮体各部位における仔虫形成率(培養2週間後)



註 K はホルマリンを含まない水道水での実験成績

1) 浸漬期間1カ月の場合: いま, 第一表より各種ホルマリン1カ月浸漬に於ける子宮内各部位虫卵の仔虫形成率を図示すれば, 第一図の如くである。

即ち, 仔虫形成率は上部, 中部, 下部と子宮を下降するに従つて順次上昇を示してゐる。

一方ホルマリン濃度と仔虫形成率の關係を見るに, 排出された完全卵と全く同一とみなされてゐる子宮下部の虫卵についてのべると, ホルマリン低濃度(1%)より15%に至るまでは, 仔虫形成率は良好でほとんど全くホルマリンの影響を受けないが, ホルマリン濃度20%より, 漸次仔虫形成は減少し, 同60%には, 仔虫形成卵は見られない。即ち, ホルマリン低濃度(1%)より15%に至るまでは, 何等仔虫形成は抑制されていないが, 20%をすぎると, 漸次抑制的に作用しはじめ, 60%に至つては, 完全に仔虫形成抑制的に作用してゐる。

次に, 中部及び上部位における虫卵では, ホルマリン濃度2%前後において一旦仔虫形成率が下降する。しかし, ホルマリン濃度の増大と共に再び上昇し, 濃度5%

前後に最大値を示すに至る。この場合かかる上昇度は特に子宮中部内卵においてやや著しいようであるが、同濃度における下部内卵の率を凌駕するまでには至っていない。然し、その後仔虫形成率は漸次再び急激に下降し、ホルマリン濃度20%に至れば全く仔虫形成は認められない。即ち、中部、上部と未完成の程度の虫卵の多い程ホルマリン濃度上昇に伴い之に対する抵抗力が急激に低下する。また、この両部の虫卵は特にホルマリン濃度2~3%の低濃度において仔虫形成率が一旦低下するという興味ある結果を示してゐるが、その原因については明かでない。

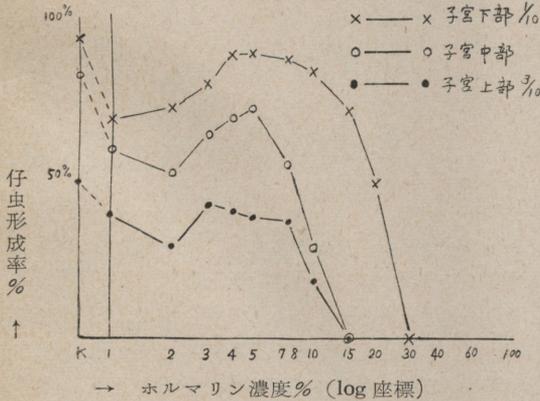
ii) 浸漬期間 2~6カ月の場合

浸漬期間 2, 3カ月のものにあつては子宮下部内卵のホルマリン濃度1~2%の部における仔虫形成の抑制度は、1カ月浸漬の場合よりもやや著しくなるが、その後5%前後の濃度までは再び90%ないしそれ以上の仔虫形成率の上昇を示すにいたる。然して、仔虫形成はその後濃度の増大と共に漸次低率となり、2ヶ月後のものでは40~60%の間、3ヶ月後のものでは30~40%の間の濃度において全き仔虫形成の抑制を見るにいたる。同期間浸漬の場合における子宮中上部内卵においてもホルマリン

つて低率である。ただし、仔虫形成が全く抑制される濃度は1カ月浸漬のそれと差異を認めない。第2図は浸漬4ヶ月後の子宮各部位における仔虫形成率を図示したものである。この場合においても子宮各部位内卵の各種ホルマリン濃度における仔虫形成率の一般的傾向は浸漬1~3月のものとはほぼ同様であるが、その各仔虫形成率は浸漬期間の短いものに比して低下している。たとえば、浸漬1ヶ月の場合における濃度5%前後の場合の仔虫形成率は子宮下部内卵では99%、中部内卵で、89%、上部内卵で67%のものが、この場合には、それぞれ、89%、71%、38%と低下してゐる。また完全に仔虫形成を抑制するホルマリン濃度も4ヶ月浸漬の場合には子宮下部内卵で20~30%、中上部内卵で10~15%とそれぞれ低下している。浸漬期間6月のものにあつても各種ホルマリン濃度における子宮各部位内卵の仔虫形成状態の一般的傾向は、より短期浸漬の場合とほぼ同様であるが、各部位のものとも各種濃度における仔虫形成率が4ヶ月浸漬の場合におけるよりも更に低下しており、仔虫形成を全く抑制するホルマリン濃度も亦子宮下部内卵で15~20%、中部内卵で10~15%、同上部内卵で7.5~10%の間とそれぞれ低下を見ている。

iii) 浸漬期間1カ年の場合：

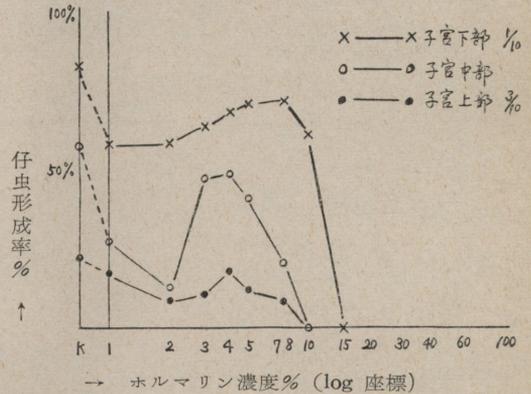
第2図 各種濃度ホルマリン浸漬 (温度 10°C 浸漬期間 4 月後) の子宮体各部位における仔虫形成率 (培養 2 週間後)



註 K は第1図と同じ

濃度1~2%部における仔虫形成率の低下は、1ヶ月浸漬の場合に比しやや著しくなり、濃度5%前後において再び上昇する傾向は、子宮上部内卵の場合と同様である。ただし一般に子宮上部内卵に比し各ホルマリン濃度における仔虫形成率は、中部より上部にいたるにしたが

第3図 各種濃度ホルマリン浸漬 (温度 10°C 浸漬期間 12 月後) の子宮体各部位における仔虫形成率 (培養 2 週間後)



註 K は第1図と同じ

第3図は各種ホルマリン濃度に12ヶ月間浸漬した場合における子宮各部位内卵の仔虫形成率を図示したものである。即ち、この場合においても各種ホルマリン濃度における各部位内卵の仔虫形成率の一般的傾向は上記各浸漬期間におけるものとはほぼ同様であるが、概してより短

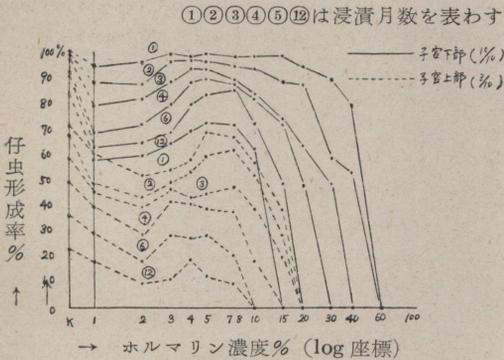
期間浸漬時のものに比して各部位内卵ともに仔虫形成率は低下している。とりわけ子宮上部内卵にあつては、最高仔虫形成率（ホルマリン濃度、4%）20%を超えず、同中部内卵と共にその仔虫形成はホルマリン濃度、7.5~10%の間において完全に抑制されるに至っている。

考察および小括

私は本報第1報において、豚蛔虫卵子宮体各部の虫卵についてその部位別に之を培養し、その發育状態を検した結果、子宮体上部、 $1/10$, $2/10$ の部位の卵は全く發育せざるも、同 $3/10$ 以下のものは、時日の経過と共に次第に發育は高度となり、とくに子宮下端部内の虫卵となるに従つて、その仔虫形成率の高度となることを報告した。私はかかる現象を、子宮内卵がその存在部位によつて、その単細胞受精卵としての發育完成に差があるため、即ち子宮体上部ほど受精後日浅き未完成卵が多く、下部にいたるほど完成卵が多いためであると解釈した。本篇においては、かかる卵完成の程度に差があると考えられる子宮上部 $3/10$ 部位、 $5/10$ 部位及び最下部($10/10$ 部位)内卵を低温において各種濃度のホルマリン水中に種々なる長さの期間浸漬後培養し、その仔虫形成度の差異を検した。いまその成績について以下之を要約すると共に若干の検討を加えてみることにする。

1. ホルマリン濃度と仔虫形成： 以上の実験成績を

第4図 子宮下部($10/10$)及び子宮上部($3/10$)における浸漬温度 10°C 各種濃度ホルマリン浸漬時の浸漬期間とその培養2週後仔虫形成率の関係について



註 K は第1図に同じ

通覧するとき、子宮各部位内卵ともに、そのホルマリン各種浸漬期間のものを通じて、対照に比し濃度1~2%の部位においてその仔虫形成率は一時低下するが、この率はホルマリン濃度と共に再び上昇し、同濃度4~5

%にあつてその上昇のピークを示す。しかしこれはふたたび下降し一定ホルマリン濃度において仔虫形成が各々完全に抑制されるにいたる。かような一般的傾向は、ホルマリン浸漬期間の長短にかかはらず、子宮各部位内卵ともほぼ共通の現象である。ただし、ホルマリン濃度、1~2%における仔虫形成率の低下は、各部位卵について云えば中部内卵がやや著しいようであり、また浸漬期間についてみれば、短期浸漬の場合特に子宮下部内卵におけるその低下が著明でない傾向が看取される。ただし、かかる仔虫形成率の動揺の原因とりわけホルマリン濃度1~2%浸漬の場合における仔虫形成率の低下のそれに関してはこの実験から何等充分の解明を与えることは出来ない。

2. 子宮各部位卵と仔虫形成：すでに前項にふれたように、浸漬期間が一定になるときは、虫卵の仔虫形成率は子宮下部より上部にいたるにしたがつて、その内部に包含されている虫卵の仔虫形成率は各種ホルマリン濃度において等しく一般に低下を示している。然して、その仔虫形成率の低下の度合いを表示してみると第2表の如くである。この表は仔虫形成度の抑制されるホルマリン濃

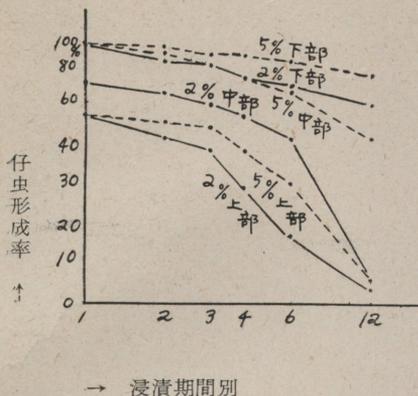
第2表 子宮各部位内卵の浸漬期間による仔虫形成度(浸漬1カ月の場合を各100とする)

| 浸漬期間 | ホルマリン濃度 2% | | | ホルマリン濃度 5% | | |
|------|------------|------|------|------------|------|------|
| | 下部内卵 | 中部内卵 | 上部内卵 | 下部内卵 | 中部内卵 | 上部内卵 |
| 1カ月 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 2カ月 | 91 | 93 | 84 | 96 | 96 | 82 |
| 3カ月 | 85 | 84 | 76 | 93 | 87 | 65 |
| 4カ月 | 75 | 74 | 55 | 89 | 76 | 56 |
| 6カ月 | 67 | 59 | 35 | 83 | 63 | 41 |
| 12カ月 | 61 | 20 | 18 | 73 | 44 | 18 |

度2%の場合と、同度のもつとも良好と思われる同5%に浸漬した場合における子宮各部位内卵の各浸漬期間における仔虫形成率を浸漬1カ月の場合のそれを100として示したものであるが、この表を見ると、一般に浸漬期間の延長するにしたがつてその仔虫形成率の低下は、子宮上部内卵にいたるほど著しいようである。

3. 浸漬期間と仔虫形成：すでに本章第1, 2項においてふれたように、子宮各部位内卵ともに、浸漬期間が延長するにしたがつて各種ホルマリン濃度においてその仔虫形成率は低下する。第5図はホルマリン濃度2%及び5%に浸漬した場合における子宮各部位内卵の仔虫形成率の低下を図示したものであるが、これによる浸漬

第 5 図 浸漬期間による子宮各部内卵の
仔虫形成率の変化



期間の延長による仔虫形成率の低下は子宮部位内卵別に見てその下部のものに比して中上部のものほどその低下度が著しきかの観がある。

4. 以上を要約してみると、豚蛔虫子宮内卵はその何れの部位のものをも問わず、各種濃度ホルマリンに一定期間浸漬するときは、対照に比してその濃度 2% 内外でその仔虫形成率は一時抑制されるが、再びこれは上昇し同 5% 附近で最高に達する。しかしその度はホルマリン濃度が上昇するにしたがつて次第にその率は低下し、ついに一定濃度においてその仔虫形成は認められなくなる。次に、子宮各部位内虫卵に関しての仔虫形成率の状況は、子宮上部にいたる卵ほど一定期間、一定濃度ホルマリン浸漬時における仔虫形成率が低く、特にホルマリン濃度が上昇するにしたがつて、又一定各濃度ホルマリン浸漬の場合においては、その浸漬期間の延長するに

たがつて、その仔虫形成率の低下の度合が著しいようである。これ恐らくは、すでに前報においてのべたように、子宮下部内卵に比して上部内卵にいたるほど、未完成卵が多く、したがって、それらの薬剤および之に対する浸漬時間の延長に対する抵抗性が弱いというために基くのであろう。

(文献は本報 2 の末尾にゆづる。)

稿を終るに当り、御懇篤な御指導と御校閲を賜った恩師小宮義孝博士および石崎達博士に深謝致します。

Summary

When eggs of pig ascaris was preserved in formalin solution of various concentration, their larval formation was found suppressed to a certain grade in 2% formalin solution but showed the highest efficiency at its 5% one. On preserving them in solution of higher concentration the rate of their larval formation showed a gradual decrease as its concentration became higher and at a definite high concentration no eggs were found to develop to larval stage. Eggs from the upper most portion of uterus showed the lowest resistance, whereas those from the lowest portion the lowest resistance against formalin of various concentration. No larval formation was found on the preserved specimen in 15% formalin when the preserved time interval amounted to 12 months. But as the time interval of preservation was shortend to one month those preserved even in 40% formalin showed still to develop to larva; the 5% formalin where no larval formation was found was at that time between 40 and 60%.