

# 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 各種濃度フォ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 (2)

齋藤 敏 昭

国立予防衛生研究所寄生虫部

(昭和 31 年 5 月 25 日受領)

### 緒 言

私は各種濃度のフォ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検索せんとして、豚蛔虫体を各種濃度のフォルマリン中に浸漬、一定期間後その子宮内虫卵を培養しその發育経過を觀察し、その低温時における成績については既に之を發表した(齋藤, 1955)。

本報ではその高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：既報第 2 報 (2) と同様、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ず各種濃度のフォルマリンに 27°C で一定期間浸漬した。フォルマリン濃度は、局方フォルマリン (CHO 35%) を蒸留水にてそれぞれ、1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 30%, 40%, 60% 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、5 カ月及び 6 カ月とした。

浸漬容器、豚蛔虫各子宮部位よりの虫卵採取、各種フォルマリンに一定期間虫卵浸漬後のこれの培養方法などは、凡て第 2 報 (1) と同様なので、その記載は之を省略する。なお対照実験群となすべく、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互培養法を行つたが高温 (27°C) のため腐敗し

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. (2).

(Department of Parasitology, National Institute of Health Tokyo, Japan.)

て使用に堪えなかつたので、フォルマリン一定時浸漬直後のものを以て之にあてた。

培養虫卵の觀察：所定期間培養後各標本につき前回同様虫卵各 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及び変性率を以てした(齋藤 1955 第 1 報 (1) 参照)。

### 実験成績

#### 1. 所定期間浸漬直後における仔虫形成

蛔虫卵を各種濃度のフォルマリン水溶液中に温度 10°C において一定期間浸漬した既報の実験においては、何れの濃度、何れの浸漬期間のものにおいても、浸漬直後卵細胞が卵割を行いすでに成長しつつあるものを認めなかつた。しかるに今回の高温浸漬実験にあつては、所定期間の浸漬により、卵割の開始されるものもあり、中には浸漬直後仔虫形成の見られるものも相当存在していた。

いま、子宮各部位 (上部  $3/10$ , 中部  $5/10$ , 下部  $10/10$ ) 内虫卵の所定期間浸漬直後における仔虫形成率を表示すれば第 1 表のごとくである。即ち所定高温時にあつては、フォルマリン濃度 5% 以上となるときはその浸漬期間の如何を問わず常に仔虫形成卵は認められない。一方フォルマリン濃度 1% の場合にあつては、浸漬期間一カ月の場合においてのみ浸漬直後の仔虫形成が認められず、同期間 2 カ月以後にあつてはその各部位卵ともに多かれ少かれ仔虫形成が認められる。そしてその仔虫形成率は、子宮各部位に関しては上部より下部の方が各時期ともに高率であり、また浸漬期間について云えば期間の延長するに従つて之が増加を示している。

なお今回の高温浸漬の場合にあつては、1% フォルマリン浸漬の虫卵および約 5% 浸漬 1 カ月のものを除いて、仔虫形成を見ざる大部分の虫卵は、すでに明かな変性像を示してあつた事は注目に価するがこの点に関しては項を改めて記することとする。

第1表 浸漬温度 27°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、浸漬直後、仔虫形成率表

浸漬期間	子宮部位	ホルマリン濃度別		
		1%	5%	60%
1カ月	上	0	0	0
	中	0	0	0
	下	0	0	0
2カ月	上	2	0	0
	中	21	0	0
3カ月	上	4	0	0
	中	33	0	0
4カ月	上	6	0	0
	中	41	0	0
5カ月	上	5	0	0
	中	51	0	0
6カ月	上	13	0	0
	中	54	0	0
	下	68	0	0

第2表 浸漬温度 27°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浸漬後2週間培養仔虫形成率

浸漬期間	子宮部位	ホルマリン濃度別							
		1%	5%	10%	15%	20%	30%	40%	60%
1カ月	上	4	0	0	0	0	0	0	0
	中	42	1	0	0	0	0	0	0
	下	97	5	2	0	0	0	0	0
2カ月	上	3	0	0	0	0	0	0	0
	中	23	1	0	0	0	0	0	0
3カ月	上	3	0	0	0	0	0	0	0
	中	36	0	0	0	0	0	0	0
4カ月	上	5	0	0	0	0	0	0	0
	中	45	0	0	0	0	0	0	0
5カ月	上	6	0	0	0	0	0	0	0
	中	47	0	0	0	0	0	0	0
6カ月	上	11	0	0	0	0	0	0	0
	中	52	0	0	0	0	0	0	0
	下	72	0	0	0	0	0	0	0

2. 次に各種ホルマリン濃度水溶液に所定期間浸漬後瓦培養を用いて2週間培養した成績を表示すれば第2表の如くである。

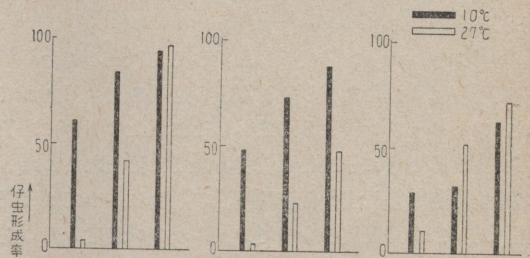
I) 浸漬期間1~2カ月の場合

a) ホルマリン濃度1%のもの

浸漬期間1カ月の場合においては、排出された完全卵と全く同と見做されている子宮下部虫卵はその殆ど全部の虫卵が仔虫形成を示しているに拘らず、同中部内卵の仔虫形成率は全卵の半数にも満たずまた同上部内卵は殆ど仔虫形成を示さず(仔虫形成率4%)、これを既報低温浸漬時のそれと比較するときは(図1 a.), 子宮下部内卵の仔虫形成率にはそれほど著しい相違は認められないが、同中部内卵となるに従つて同率の低下には著しいものが認められる。

浸漬2カ月後の卵の仔虫形成率においても、低温時に比して高温時における各子宮部位内卵のそれが著しく低下するという関係は、浸漬1カ月後のものと同様であるが、この場合には子宮下部内卵の仔虫形成率が1カ月後のものに比して著しく低い点がある。なお浸漬2カ月直

第1図 浸漬温度別1%ホルマリン濃度浸漬後2週間培養仔虫形成率(%)



後のものにあつては、子宮上、中部内卵は既に培養前において或程度の仔虫形成を示しており、その形成率は培養後のそれとほぼ同様である。即ちこれらの部位内卵の同率は、浸漬後の培養によつて増加しない。ただし子宮下部内卵のみは培養直前は28%なのが培養後は48%と若干の増加を示している事が注目される。

b) ホルマリン濃度5%以上のもの

浸漬ホルマリン濃度が15%またはそれ以上の場合に

あつては子宮各部位内卵ともに浸漬3カ月以上に及べば全く仔虫形成を示さない。これはかゝる場合虫卵は浸漬中ないし浸漬後培養時において、たとえ卵割を開始するものがあつても、これらは仔虫期に到達することなく悉く死滅することを意味する。

ホルマリン濃度5%ないし10%の1カ月浸漬の場合あつては子宮下部内卵がわづかに仔虫形成を示す(濃度5%で仔虫形成率5%, 同10%で2%)に止り、子宮中部卵は10%の場合には全く仔虫形成を示さない。

また2カ月浸漬の場合にあつては、ホルマリン濃度10%では何れの部の虫卵も仔虫形成を示さず、5%にいたり、子宮下、中部内卵の極めて小部分(各1%及び3%)が辛うじて仔虫を形成するに止る。

## II) 浸漬期間3カ月ないしそれ以上の場合の仔虫形成

### a) フォルマリン濃度1%の場合

この場合にあつては子宮各部内卵のみその上部に到るほど形成率は低下してはいるが、いずれも多かれ少かれの仔虫を形成している。しかしいまこの各々の形成率を浸漬直後の各々のそれと仔細に比較してみると、その各々の場合における両者の仔虫形成率には殆ど相違はない。即ち浸漬直後における仔虫形成率はその後培養によつて増大したとは考えられない。このことは高温時3カ月以上の浸漬においては、仔虫形成すべきものは既に浸漬中に悉く之を形成し終つており、したがつて爾余の虫卵は、浸漬終了後にあつては、發育途次にあるものと雖も既に仔虫を形成する能力を失つてゐるものと解釈しえられる。

### b) フォルマリン濃度5%ないしそれ以上の場合

高温浸漬3カ月ないしそれ以上の期間の場合にあつては、ホルマリン濃度5%ないしそれ以上の場合には子宮各部内卵ともに仔虫を形成するまでに至らなかつたものは全く認められず、低温時浸漬の場合にあつては(既報(1))12カ月浸漬のものでホルマリン濃度5%以上のものにおいて子宮上位卵においても尚若干の仔虫形成が認められるに比して、著しい対照をなしている。

## 3. 浸漬直後における変性卵の状況

さきに触れた如く、低温浸漬時に比して今回の高温浸漬時にあつては、1%浸漬のホルマリン浸漬時の虫卵および同5%浸漬1カ月のものを除いて、仔虫形成を見ざる大部分の虫卵は、所定期間浸漬後においてすでにその大部分ないしその全部が明らかに変性像を示していた。第3表は27°C浸漬時子宮内各部位別虫卵浸漬直後における全虫卵に対する変性像の比率を示したものであ

る。即ちこの表を見ると、特に子宮下部内卵にあつては浸漬1カ月のものにあつてはホルマリン濃度15%以上、2カ月のそれにあつては同濃度10%以上、3カ月のそれにあつては同濃度5%以上の場合には悉くの虫卵が既に変性を示している。この事は云うまでもなく、以上の場合においむ完成度の最も高い子宮下部内卵においてすらも、すでに所定条件浸漬中に全虫卵が死滅してしまつてゐることを裏付けるものである。

なお子宮上中部内卵にあつては、変性卵像を示さず發育上単細胞のままの状態のものが可なり多かつたが、之等の卵は培養後と雖も依然そのままに止り、既に死滅したものと考えられた。一方かような虫卵の存在は子宮上方の未定成卵は死滅後も受精完成卵におけるのと同様の形態的変性像を示さないことを示唆する。

また変性卵の程度はホルマリン濃度が高度になるにしたがつて増進し、例えば浸漬期間6カ月の子宮下部内卵における状況を見るに第3表の如くなる。

第3表 浸漬温度27°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浸漬直後変性卵形成率表

浸漬期間	子宮部位	ホルマリン濃度別								
		1%	5%	10%	15%	20%	30%	40%	60%	
1カ月	上	0	0	11	10	18	16	22	19	
	中	0	0	58	74	74	75	88	89	
	下	0	0	93	100	100	100	100	100	
2カ月	上	0	2	5	4	17	18	16	17	
	中	18	39	63	64	76	81	82	90	
	下	26	93	100	100	100	100	100	100	
3カ月	上	3	3	7	5	10	8	12	14	
	中	31	62	68	69	84	87	87	95	
	下	44	100	100	100	100	100	100	100	
4カ月	上	2	6	5	9	14	8	15	18	
	中	28	63	71	70	73	85	87	93	
	下	45	100	100	100	100	100	100	100	
5カ月	上	4	7	8	13	9	12	11	15	
	中	31	72	74	75	82	85	95	97	
	下	36	100	100	100	100	100	100	100	
6カ月	上	5	18	13	22	28	5	3	6	
	中	29	77	83	86	87	89	98	100	
	下	32	100	100	100	100	100	100	100	

考察および小括

私は本報第 2 報 1 において、豚蛔虫子宮内卵を低温 (10°C) において各種ホルマリン濃度に所定期間浸漬し、これを培養してその仔虫形成の状態を見た。その結果によると子宮内何れの部位卵を問わずその仔虫形成率はホルマリン濃度 5% 附近で最高に達する。しかしその度は同濃度のそれ以上の上昇にしたがい、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。また子宮部位別に見ればその上方内卵ほど、更に浸漬期間別に見ればその期間の延長するにしたがつて、その仔虫形成率の低下の度合が著しいようであつた。

本急 (第 2 報 2) にあつては、豚蛔虫子宮各部位内卵を前報 (1) と同様に各種ホルマリン濃度に所定期間浸漬し、ただ浸漬温度を高温 (28°C) となし、同様にして培養後の仔虫形成を検したのである。が、この場合にあつては、低温浸漬時に比して著しい相違の 1 つは、ホルマリン濃度 1% のものにあつては、浸漬 1 カ月のものを除き、同 2~6 カ月のものにあつては、すでに所定期間浸漬直後 (培養前) において、大なり小なりの程度の仔虫形成が認められたところである。然してその度合いは、概して子宮部位が下方に至るほど、また浸漬期間が長期にわたるほど著しい傾向が見られる。但しホルマリン濃度 5% 以上のものにあつては浸漬期間の何れをも問わず、かような事は認められない。

次に第 2 の注目すべき点は、ホルマリン濃度 5% のものにあつては、浸漬期間 1 カ月および 2 カ月のもの場合はその中、下部内卵の僅かに、また濃度 10% のものにあつては浸漬期間 1 カ月のものの子宮下部内卵の極めて僅かに仔虫形成を見るのみであるに過ぎなかつた事実である。換言すれば、ホルマリン 5% 濃度にては 3 カ月以上浸漬時、同 10% では 2 カ月以上浸漬時、同 15% 以上の濃度のものにあつては浸漬期間の長短を問わず、培養による何れの部位卵においてもその仔虫形成は全く行われないという事実である。

なおこの場合注意すべきは、ホルマリン濃度 1% のものにあつては、浸漬直後の各部位、虫卵ともに浸漬期間 2 カ月以上のものはその仔虫形成率は浸漬直後に比してほとんど著明なる増加を示していないことがある (第 4 表参照)。

然しこの場合特に中下部子宮内卵のうち仔虫形成卵以外のほとんど大部分が著明に変性している事は上に述べに通りでである。ただ子宮上部内卵も受精後の完成卵特有の変性像を示してはいないものが多数認められるが、之

第 4 表 フォルマリン濃度 1% 27°C 浸漬豚蛔虫子宮内卵の浸漬直後および培養後の仔虫形成率 (%)

浸漬期間	子宮部位	仔 虫 形 成 率		
		浸漬直後	培養後	培養後より浸漬直後の率を 控除したもの
1 カ 月	上	0	4	4
	中	0	42	42
	下	0	97	97
2 カ 月	上	2	3	1
	中	21	23	2
3 カ 月	下	27	48	21
	上	4	3	-1
4 カ 月	中	33	36	3
	下	54	54	0
5 カ 月	上	6	5	-1
	中	41	45	4
6 カ 月	下	53	52	-1
	上	5	6	1
5 カ 月	中	51	47	-4
	下	64	66	2
6 カ 月	上	13	11	-2
	中	54	52	-2
	下	68	72	4

等は培養後も単細胞形のまま止ること、および一般に受精後未完成卵は完成卵に比してその抵抗力はむしろ弱かるべきこととを考え合せるときは、当然死滅卵と考えて然るべきである。かように考えてみる時は、高温 (27°C) 浸漬時における虫卵は、ホルマリン濃度 1% の場合にあつても、浸漬 2~3 カ月において仔虫形成に到らざる卵の殆ど大部分は変性、死滅してしまつているものと見做して大過はないと考えられる。

なおかかる場合仔虫形成卵自体も長期間之を浸漬するときは変性死滅する可能性もあるので、試みに 1% フォルマリンに (27°C) 6 カ月浸漬直後の仔虫形成卵 68 コにつきその運動性を検したところ、そのうち 12 コ (%) は運動を示す事を認めた。すなわち浸漬 6 カ月後においても少しはその仔虫形成卵の 1 部は生存しているものと考えられる。

以上を小括すれば次の如くなる。すなわち各種ホルマリン濃度に所定期間高温 (28°C) 浸漬した豚蛔虫子宮内卵は、同様に低温浸漬の場合に比して、ホルマリン濃度が著しく低い場合 (この場合 1%) を除いて、浸漬

1カ月にして殆ど大部分の虫卵は変性死滅する。一方低フォルマリン濃度浸漬（この場合1%）の場合にあつては、浸漬2~3カ月にしてそのある部分は既に仔虫期卵となる。

しかしてこの場合仔虫期卵となるものの全卵に対する比率は、子宮部位別にはその下位部内卵の方が大であり、又浸漬期間別に見ればより長期間浸漬のものの方が大である。なお浸漬期間が長期に至るにしたがつて、仔虫形成卵以外の殆ど全ての虫卵は浸漬期間中に変性死滅するに至るものと考えられる。

### 第2報の要約

豚蛔虫子宮内卵をその部位別（上、中、下部）に、各種フォルマリン濃度に低温（10°C）及び高温（27°C）において一定期間浸漬し、その後培養によりその仔虫形成状況を検した。その結果を要約すれば次の如くなる。

1 低温浸漬時においては豚蛔虫子宮内卵の仔虫形成は、その何れの部位のものたるを問わずフォルマリン濃度5%附近で最高に達するが、その後はフォルマリン濃度の増大と共にその率は低下し、一定濃度に至ると仔虫形成は全く認められなくなる。又子宮内各部位内卵についてみれば、フォルマリン濃度が一定なる時は、その仔虫形成率は子宮上部内卵にいたるほど低く、又その浸漬期間が延長するにしたがつてその仔虫形成率の度合が著しいようである。

2 高温浸漬時においては、既に浸漬直後においてフォルマリン濃度が著しく低い（この場合1%）場合においては浸漬2カ月以後は大なり小なりの程度において仔虫形成卵が認められる。然してその後之を培養するも仔虫形成卵の比率はあまり増加しない。フォルマリン濃度がやや増加（5%以上）する時は、その浸漬期間の如何を問わず浸漬直後および培養後においても、殆ど仔虫形成は認められない。すなわちこの場合には虫卵の抵抗力は低温浸漬時に比して著しく減弱されている。

3. 一般に子宮下部内卵に比して上部内卵にいたるほどフォルマリン濃度の増加、浸漬期間の延長、浸漬温度の増大等にしたがつてその仔虫形成度が減弱している。これ恐らくは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いためその抵抗性が弱いことに基くものであろう。

稿を終るに臨み終始御懇切な御指導並に御校閲を賜わつた恩師小宮義孝博士及び石崎達博士に深甚の謝意を捧げる。

### 参考文献

- 1) 青木忠博 (1934): 温度の蛔虫発育に及ぼす影響に就て, 慶応医学, XIV (2), 293. —2) 中川雅夫 (1931): 蛔虫卵発育とメヂウムとの関係研究補遺, 慶応医学, XI (2), 413. —3) 野村舜治, 土橋静佳 (1931): 諸種瓦斯体の蛔虫卵発育に及ぼす影響, 慶応医学, XI (8), 1737. —4) 大場辰之允 (1923): 蛔虫卵子の発育に就て. 台湾医学学会雑誌, 228, 161. —5) 竹村栄 (1932): 蛔虫体腔液及び二三の薬物の蛔虫卵発育に及ぼす影響について, 朝鮮医学学会雑誌, XXII (10), 927. —6) 土橋静佳 (1932): 蛔虫卵発育の抑制現象に関する研究. 慶応医学, XII (7) 1271. —7) 沢田卓, 大木常松 (1924): 蛔虫卵子の諸薬剤に対する抵抗力試験(会). 愛知医学会雑誌 XXXI (6) 1353. —8) 片田武揚 (1925): 蛔虫卵子の抵抗力試験, 愛知医学会雑誌, XXXII. —9) 吉田貞雄 (1919): 蛔虫卵の抵抗力試験, 日本病理学会会誌, IX. —10) 吉田貞雄, 堀田邦之助 (1919): 蛔虫卵の抵抗力に就て, 東京医事新誌, 2125, 2126. —11) 森田下薫 (1949): 蛔虫及び蛔虫症. 昭和24年, 永井書店. —12) Izumi and Nakamura (1952): Biological Studies on Ascaris eggs. Comparative Study of various Culture Method of Ascaris eggs. Japanese Journal of Medical science and Biology,

### Summary

1. When preserved at a lower temperature (10°C) the larval formation of pig ascaris from every parts of its uterus showed the highest efficiency in 5% formalin solution. But as the concentration of formalin became higher its rate decreased gradually and in a certain high concentration of formalin they showed no larval formation. When preserved in the same concentration of formalin eggs from the upper part of uterus showed rather lower rate larval formation as compared with those from the lower portion. Generally speaking the rate of larval formation tends to increase as the time of the preservation prolonged.

2. When preserved at a higher temperature (27°C) a considerable portion of eggs was found already developed up to their larval stage in the lowest, i. e. 1% concentration of formalin during the preservation. And after the cultivation of those eggs the increasement of the rate of their larval form was found increased relatively few. As the concentration of formalin increased to more than 5% no larval form was recognized regardless the time of preservation. At the higher temperature the resistance of eggs

was considered to be much decreased as compared with those at the lower temperature.

3. Generally speaking the rate of larval formation of eggs of the upper portion of uterus

was seen to be much decreased as the time of the preservation prolonged, the concentration of formalin increased and the temperature became higher.