

日本血吸蟲幼蟲在釘螺體內發育的觀察*

周 述 龍

(湖北醫學院寄生蟲學教研組)

引 言

我國近年來在血吸蟲病的治療、臨床和診斷方面,有很大的進展,尤其在中間宿主—釘螺的生態和殺滅等問題上,有很大的成就。可是對於釘螺與血吸蟲幼蟲的關係及幼蟲在釘螺體內發育的過程等問題仍停留在 1924 年 Faust 及 Meleney 二氏很粗糙的工作基礎上。文獻中能供參考者亦僅 Olivier 及毛守白二氏^[1]的曼氏血吸蟲幼蟲發育的資料,但是否適用於日本血吸蟲幼蟲,很難斷言。為此於 1954 年 7 月至 12 月從事這方面觀察和研究,特別注意毛蚴進入螺體後的發育過程、幼蟲繁殖的方法及繁殖力等問題,以供研究血吸蟲生活史的參考。

材 料 和 方 法

本次實驗分兩個階段進行,第一階段為預習性觀察,熟練操作,積累經驗。所用陽性釘螺係本院釘螺組所供應。先解剖感染較久的釘螺,然後逐漸推前,這樣從後追索,一方面熟悉解剖技術,一方面識別各期幼蟲的形態及構造。第二階段為正式試驗。釘螺採自南京浦鎮,蟲卵採用感染日本血吸蟲的兔肝,釘螺感染方法是用成螺集體接種法^[2],釘螺飼養亦按本院飼養常規,冬季室內溫度維持在 10—15°C。解剖工作隔日進行一次,每次 1—5 只釘螺不等,至第 75 天為止。感染後 1—31 天,除了解剖新鮮標本外,每次再固定 3—5 只釘螺,進行連續切片,作早期幼蟲的切片觀察。固定方法是用 10% 蟻醛加溫後將去了壳及臀的釘螺投入,固定後的釘螺組織經用石蠟包埋,切片用蘇木精伊紅染色,方法與一般染色同。

新鮮解剖時將釘螺置於一玻片上,加鹽水 (0.15—0.2%) 一滴,用另一玻片將螺壳壓碎,壓碎時用力適度,要求不損傷螺體組織。螺壳壓碎後置於雙目解剖鏡下,用解剖針將碎壳撥開,取出軟體,將釘螺的肝、胃、其他內臟及頭足部分開,分置於準備好的玻片上,於解剖鏡下,一面撕碎組織,一面檢視。如見有幼蟲,即用毛細吸管吸取,置於另一乾淨玻片上,加小量鹽水,蓋上蓋玻片在顯微鏡下觀察。並以測微器量度大小。切片標本則以縱切的幼蟲在連續切片中以最長最大的量度為標準。觀察幼蟲時以新鮮狀態為主,輔之以 0.2% 中性紅,Alizarin 及 1% 水溶液的光輝藍 (brilliant cresyl blue) 三種活體染色,繪圖均在顯微鏡描繪器下進行。

1957 年 3 月 21 日收到。

* 本文係 1954 年在中央衛生研究院華東分院進修時所作的研究論文。指導者:毛守白。

結 果

在第一階段解剖釘螺時，有四次找到母胞蚴(mother sporocyst)。最早為感染後第 13 天，最遲為第 35 天，其餘的釘螺僅見子胞蚴(daughter sporocyst)。子胞蚴主要見於肝，最小為 224×104 微米，最大為 2880×80 微米，內含物除二次不明外，其餘均有胚元(germinal elements)(表 1)。

表 1 第一階段觀察日本血吸蟲幼蟲在釘螺體內發育的結果

釘螺 號數	接種日期	解剖日期	感染 天數	何期幼蟲	寄 生 位 置	長×寬 (微米)	內 含 物		備 註
							胚細胞	胚元	
1	1954 8—24	1954 9—6	13	母胞蚴	紡 錘 肌	696×160	+	+	內有胚胎 42 個
2	8—24	9—7	14	子胞蚴	腸 旁	224×104	+	+	內有胚胎 34 個
3	8—24	9—7	14	子胞蚴	胃 附 近	336×88	+	+	
4	8—24	9—9	17	子胞蚴	頭 足 肌 肉	368×104	+	+	
4	8—24	9—9	17	子胞蚴	頭 足 肌 肉	720×256	+	+	
5	8—24	9—9	17	子胞蚴	腸，連 接 胃	552×256	+	+	
6	8—24	9—10	18	子胞蚴	外套膜與頸間	576×192	+	+	內有胚胎 18 個
7	7—27	8—31	35	子胞蚴	肝	384×144	+	+	內有胚胎 12 個
8	9—17	10—22	35	母胞蚴	頸 部 肌 肉	—	+	+	已有子胞蚴
9	9—17	10—22	35	母胞蚴	外 套 膜	720×224	+	+	內有胚胎 53 個
10	9—17	10—22	35	母胞蚴	食 道(頭 足 部)	556.8×136.3	+	+	內有胚胎 39 個
11	7—21	9—2	31	子胞蚴	肝	883.2×192	+	+	
12	8—24	10—4	41	子胞蚴	肝	560×112	+	+	
13	7—20	8—17	51	子胞蚴	肝	336×49.6	+	+	
14	6—27	8—20	54	子胞蚴	肝	1002×112	+	?	
15	6—27	8—23	57	子胞蚴	肝	—	+	+	
16	6—27	8—25	66	子胞蚴	肝	—	+	?	
17	6—27	8—26	67	子胞蚴	肝	2880×80	+	+	已有成熟的尾蚴
18	6—27	8—27	68	子胞蚴	肝	—	+	+	已有成熟的尾蚴

在第二階段連續切片中的 39 只釘螺中，共找到母胞蚴 19 個，20 只陰性。最早發現陽性為感染後第 9 天；母胞蚴最小為 61.4×38.4 微米，最大為 289.2×81.9 微米，寄生部位主要為頭足部，但內臟如鰓、胃、攝護腺等亦有之。母胞蚴體內，主要為單胚細胞(germ cells)和胚球(germinal balls)的構造。但在第 9、18、19、21 及 33 號釘螺僅見單胚細胞而無胚球或胚胎(embryo)(表 2)。

第二階段新鮮解剖的 89 只釘螺中，除第 1—47 號釘螺未找到母胞蚴外，自 48 號釘螺後(即感染第 29 天起)除了 8 個釘螺外，均找到母胞蚴。發育部位不固定，但在後期以內臟較多。最小為 156.6×57.48 微米，最大為 806.4×207.3 微米，後期大小參差懸殊。一般均含有胚細胞及其他胚元，但只有胚細胞而無胚元者亦有 7 個。至感染後第 71 天仍能找到母胞蚴(表 3)。

(一)複數感染 在作連續切片的 39 個釘螺中，陽性的 16 只其中 13 只釘螺每只找獲一個母胞蚴；2 只各獲 2 個母胞蚴，另一只獲得 3 個，合計複數感染者 3 只，佔總陽性數的

表 2 切片法觀察日本血吸蟲幼蟲在釘螺體內發育的結果

釘螺 號數	接種日期	固定日期	感染 天數	何期幼蟲	寄 生 位 置	長×寬 (微米)	內 含 物		備 註
							胚細胞	胚元	
1—8	1954 10—12	10—13 10—15 10—17	1 3 5	—	—	—	—	—	未找到
9	10—12	10—21	9	母胞蚴	頭部肌肉與腦神經	61.4×38.4	+	—	
10—15	10—12	10—23 10—25	11 13	—	—	—	—	—	未找到
16	10—12	10—27	15	母胞蚴	腮	120×60	+	+	胚元(指胚球,內含 2—16細胞)
17	10—12	10—27	15	—	—	—	—	—	
18	10—12	10—29	17	母胞蚴	心 室	153.6×48	+	—	只見單胚細胞 不見胚元
19	10—12	10—29	17	母胞蚴	足 部 肌 肉	153.6×40.3	+	—	只見單胚細胞 不見胚元
20	10—12	10—29	17	—	—	—	—	—	未找到
21	10—12	11—2	21	母胞蚴	口囊與足神經間	104×51.2	+	—	未見胚元
22—23	10—12	11—2	21	—	—	—	—	—	未找到
24	10—12	11—4	23	母胞蚴	神經節下足肌肉	109.4×46	+	+	胚元(指胚球)
25	10—12	11—4	23	母胞蚴	口 吻	115.2×57.6	+	+	胚元(指胚球)
26	10—12	11—4	23	母胞蚴	腮 絲	153.6×67	+	+	胚元(指胚球)
27	10—12	11—4	23	母胞蚴	胃 附 近	195.8×63.3	+	+	胚元(指胚球)
27	10—12	11—4	23	母胞蚴	口 囊 後	172.8×61.4	+	+	胚元(指胚球)
28	10—12	11—6	25	母胞蚴	頭 部 肌 肉	128.6×48	+	+	胚元(指胚球)
29	10—12	11—6	25	母胞蚴	攝 護 腺	157.4×49.9	+	+	胚元(指胚球)
30	10—12	11—6	25	—	—	—	—	—	未找到
31—32	10—12	11—8	27	—	—	—	—	—	未找到
33	10—12	11—8	27	母胞蚴	腮	73.6×32	+	—	只有胚細胞
34	10—12	11—10	29	母胞蚴	口 囊 後 肌 肉	289.2×81.9	+	+	胚元(指胚球)
35—36	10—12	11—10	29	—	—	—	—	—	未發現
37	10—12	11—12	31	母胞蚴	腎 與 腸 之 間	134.4×53.7	+	+	指胚元
38	10—12	11—12	31	母胞蚴	足 蹠	124.8×57.6	+	+	胚元(指胚球)
38	10—12	11—12	31	母胞蚴	觸 角	172.8×63.3	+	+	胚元(指胚球)
39	10—12	11—12	31	母胞蚴	口 囊 前 肌 肉	192×86.4	+	+	胚元(指胚球)
39	10—12	11—12	31	母胞蚴	攝 護 腺	207.2×81.9	+	+	胚元(指胚球)

表 3 新鮮解剖法觀察日本血吸蟲幼蟲在釘螺體內發育的結果

釘螺 號數	感染日期	解剖日期	感染 天數	何期幼蟲	寄 生 位 置	長×寬 (微米)	內 含 物		備 註
							胚細胞	胚元	
1—47	1954 10—12	隔日一次	1—27	—	—	—	—	—	未找到
48	10—12	11—10	29	母胞蚴	頭 足 部	192×86.4	+	+	胚球(內含2—4細胞)
48	10—12	11—10	29	母胞蚴	頭 足 部	185.5×96.4	+	+	胚球計 19 個
49	10—12	11—12	31	母胞蚴	頭 足 部	336×84	+	+	胚球計 19 個
50	10—12	11—12	31	母胞蚴	頭 足 部	—	+	+	
51	10—12	11—14	33	母胞蚴	頭 足 部	216.9×101.2	+	+	胚球計 22 個
52	10—12	11—16	35	母胞蚴	頭 足 部	156.6×57.48	+	—	

表 3(續) 新鮮解剖法觀察日本血吸蟲幼蟲在釘螺體內發育的結果

釘螺 號數	感染日期	解剖日期	感染 天數	何期幼蟲	寄 生 位 置	長×寬 (微米)	內 含 物		備 註
							胚細胞	胚元	
53	1954 10—12	11—18	37	母胞蚴	頭 足 部	—	+	+	胚球計 9 個
54	10—12	11—20	39	母胞蚴	食道近胃前緣	464×131.2	+	+	已有多細胞的胚胎， 共 27 個
55	10—12	11—22	41	母胞蚴	左足神經節和平 行囊之間	408×160	+	—	
55	10—12	11—22	41	母胞蚴	觸角下端肌肉	384×115.2	+	+	胚球及胚胎計 30 個
56	10—12	11—24	43	母胞蚴	頭部內臟膜交接處	600×156.8	+	+	胚球及胚胎計 46 個
56	10—12	11—24	43	母胞蚴	腎與攝護腺間	482×77.1	+	+	
57	10—12	11—26	45	—	—	—	—	—	未找到
58	10—12	11—26	45	母胞蚴	頭 足 部	395.2×125.3	+	—	
58	10—12	11—26	45	母胞蚴	面夾肌肉	380.7×134.9	+	—	
59	10—12	11—28	47	母胞蚴	攝護腺與腸之間	298.8×81.9	+	+	
59	10—12	11—28	47	母胞蚴	攝護腺與腸之間	168.9×30.7	+	+	胚球及胚胎計 25 個
59	10—12	11—28	47	母胞蚴	攝護腺與腸之間	274.7×86.7	+	+	胚球及胚胎計 25 個
59	10—12	11—28	47	母胞蚴	攝護腺與腸之間	159×81.9	+	+	胚球及胚胎計 32 個
59	10—12	11—28	47	母胞蚴	攝護腺與腸之間	294×72.3	+	+	胚球及胚胎計 30 個
59	10—12	11—28	47	母胞蚴	攝護腺與腸之間	337.4×86.7	+	+	胚球及胚胎計 25 個
59	10—12	11—28	47	母胞蚴	食道與胃之間	337.4×106	+	+	胚球及胚胎計 28 個
59	10—12	11—28	47	母胞蚴	腎臟與心之間	322.9×101.2	+	+	胚球及胚胎計 28 個
59	10—12	11—28	47	母胞蚴	腎臟與心之間	202.4×110.8	+	+	胚球及胚胎計 23 個
59	10—12	11—28	47	母胞蚴	內 臟 膜 下	289.2×101.2	+	+	胚球及胚胎計 24 個
59	10—12	11—28	47	母胞蚴	不明處掉落	351.8×101.2	+	+	胚球及胚胎計 18 個
59	10—12	11—28	47	母胞蚴	不明處掉落	284.3×106	+	+	胚球及胚胎計 32 個
60	10—12	11—28	47	—	—	—	—	—	未找到
61	10—12	11—30	49	母胞蚴	胃、受精囊 與心之間	806.4×207.3	+	+	胚球及胚胎計 53 個
62	10—12	12—2	51	母胞蚴	胃 壁	652.5×153.6	+	+	胚球及胚胎計 47 個
62	10—12	12—2	51	母胞蚴	內臟膜與攝護腺	480×105.6	+	+	胚球及胚胎計 28 個
63	10—12	12—4	53	—	—	—	—	—	未找到
64	10—12	12—4	53	母胞蚴	腸與攝護腺	453×183.1	+	+	胚球及胚胎計 31 個
65	10—12	12—4	53	母胞蚴	不明處掉落	419.3×183.1	+	+	胚球及胚胎計 38 個
66	10—12	12—4	53	—	—	—	—	—	未找到
67	10—12	12—4	53	—	—	—	—	—	未找到
68	10—12	12—6	55	母胞蚴	胃 壁	576×163.2	+	+	胚球及胚胎計 50 個
69	10—12	12—6	55	母胞蚴	胃 的 前 端	595.2×176.6	+	+	胚球及胚胎計 47 個
70	10—12	12—6	55	母胞蚴	胃 壁	768×268.8	+	+	主要為胚胎其形狀 已拉長
71	10—12	12—8	57	—	—	—	—	—	
72	10—12	12—8	57	母胞蚴	攝 護 腺	467.5×216.5	+	+	主要為胚胎其形狀 已拉長計 41 個
72	10—12	12—8	57	母胞蚴	攝 護 腺	366.3×212	+	+	主要為胚胎其形狀 已拉長計 41 個
73	10—12	12—8	57	母胞蚴	胃、心、腎之 間	787.2×184	+	+	主要為胚胎其形狀 已拉長計 51 個
74	10—12	12—10	59	母胞蚴	頭 足 部	652.8×432	+	+	已拉長胚胎計 49 個
75	10—12	12—10	59	母胞蚴	內 臟 膜 下	592×192	+	+	已拉長胚胎計 41 個
76	10—12	12—10	59	母胞蚴	攝 護 腺 內	—	+	+	已拉長胚胎計 41 個

表 3(續) 新鮮解剖法觀察日本血吸蟲幼蟲在釘螺體內發育的結果

釘螺 號數	接種日期	解剖日期	感染 天數	何期幼蟲	寄 生 位 置	長×寬 (微米)	內 含 物		備 註
							胚細胞	胚元	
77	1954 10—12	12—12	61	母胞蚴	內 臟 膜 下	432×160	+	+	已拉長胚胎計 40 個
78	10—12	12—12	61	母胞蚴	腸 與 攝 護 腺 間	688×224	+	+	已拉長胚胎計 41 個
79	10—12	12—12	61	—	—	—	—	—	未查到
80	10—12	12—14	63	母胞蚴	食道(中段)附近	432×153.6	+	+	已拉長胚胎計 14 個
81	10—12	12—14	63	—	—	—	—	—	未查到
82	10—12	12—14	63	母胞蚴	腸 旁 邊	537.5×134.4	+	+	胚胎計 42 個
82	10—12	12—14	63	母胞蚴	腸 旁 邊	387.8×134.4	+	—	整個萎縮現象
83	10—12	12—16	65	母胞蚴	頭 足 部	424.1×134.9	+	—	整個萎縮現象 計 33 個
83	10—12	12—16	65	母胞蚴	胃 與 攝 護 腺 間	652.8×130.5	+	+	整個萎縮現象 計 33 個
83	10—12	12—16	65	母胞蚴	胃 與 攝 護 腺 間	579.8×176.6	+	+	整個萎縮現象 計 34 個
83	10—12	12—16	65	母胞蚴	胃 與 攝 護 腺 間	518.4×105.6	+	+	整個萎縮現象 計 32 個
83	10—12	12—16	65	母胞蚴	胃 與 攝 護 腺 間	470.4×153	+	+	整個萎縮現象 計 31 個
83	10—12	12—16	65	母胞蚴	頭 足 部	499.2×124.8	+	+	整個萎縮現象 計 24 個
83	10—12	12—16	65	母胞蚴	頭 足 部	537.6×115.2	+	+	整個萎縮現象 計 25 個
83	10—12	12—16	65	母胞蚴	頭 足 部	224.6×115.2	+	+	整個萎縮現象 計 25 個
83	10—12	12—16	65	母胞蚴	頭 足 部	278.4×115.2	+	+	整個萎縮現象 計 30 個
83	10—12	12—16	65	母胞蚴	腸 膜	384×124.8	+	+	整個萎縮現象 計 41 個
84	10—12	12—18	67	母胞蚴	頭 部 肌 肉	403.2×172.8	+	+	內含胚胎計 48 個
85	10—12	12—18	67	母胞蚴	受 精 囊 附 近	556.8×168.9	+	+	內含胚胎計 40 個
86	10—12	12—20	69	母胞蚴	鰓 與 內 臟 膜 間	573.5×152.8	+	+	胚胎計 2 個
86	10—12	12—20	69	母胞蚴	腸 與 攝 護 腺	486.8×137.3	+	+	胚胎計 41 個
87	10—12	12—22	71	母胞蚴	肝	241×96.4	+	—	胚胎計 45 個
87	10—12	12—22	71	母胞蚴	肝	250×106	+	+	胚胎計 50 個
87	10—12	12—22	71	母胞蚴	頭 部 (不 明)	602.5×212	+	+	胚胎計 48 個
88	10—12	12—24	73	母胞蚴	腸 與 外 套 膜	—	+	+	
89	10—12	12—26	75	母胞蚴	肝	448.2×104	+	+	
89	10—12	12—26	75	母胞蚴	頭 足 部	422.4×163.6	+	+	

18.7%。

在新鮮解剖的 88 只釘螺中，有 35 只釘螺找到母胞蚴，其中單個母胞蚴者 23 只，佔陽性數的 65.7%；2 個母胞蚴者 9 只，兩個以上者 3 只，複數感染共 12 只，佔陽性數的 34.3%。

母胞蚴複數感染的最高數字為第 59 號釘螺，曾獲得 12 個母胞蚴，其次為第 83 號釘螺，也找到 10 個母胞蚴(表 3)。在釘螺組供應的材料中，因當時還在預習性試驗階段，經驗不够，未能發現所有的母胞蚴，惟曾見毛守白氏在同樣材料中，在一只釘螺的內臟腸壁

附近找到 5 個母胞蚴，同時還在肝臟內找到子胞蚴。可見，在一隻釘螺中找到兩個以上的母胞蚴並不罕見。只有一個毛蚴能侵入釘螺發育之說不確。

(二) 幼蟲在釘螺體內發育的部位

分析表 2 及表 3 的材料，以 45 天以前的母胞蚴劃為早期，45 天以後為後期，則前期有 55.5% 發育於頭足部，44.5% 生長於內臟；後期則 14.2% 發現於頭足部，85.8% 在內臟。在頭足部的早期母胞蚴，以口囊前後肌肉和神經節之間最為常見，足部肌肉次之，觸角僅於第 31 天切片中找到，足跡見到一次，外套膜口囊內面沒有發現過。在內臟者多在鰓絲及內臟膜等處，尤其是鰓和鰓絲部分，心臟被寄居的也不少見，此外散見於腸、攝護腺等器官壁上，或是附近的結締組織中。

後期母胞蚴多發現於腸、攝護腺、胃等器官空隙的地方，或在這些器官的壁上，攝護腺及其附近最多曾找到 6 個母胞蚴，第 65 天的釘螺又在胃與攝護腺同時獲得 4 個，肝臟於 71、75 天亦發現有母胞蚴的存在(表 1、4 及圖 1)。

子胞蚴主要歸宿的地方為肝臟，但早期的子胞蚴往往見於母胞蚴發育處的附近。在第一階段曾自頭足肌肉、外套膜與頸部交接處及胃壁附近查到，另一次曾在螺鰓頸部腸內的大便旁獲得子胞蚴。在肝臟見到的最小為 336×49.6 微米。但因解剖數少，故除肝臟外，其他器官的資料不多。

(三) 幼蟲的構造及其形態

1. 母胞蚴

(1) 切片材料：第九天的母胞蚴外形如袋狀， 61.4×38.4 微米，在釘螺口囊後腦神經節及足神經節附近，母胞蚴胞壁外為角質，內為胞壁細胞，胚細胞大而數少，因為是切片材料無法計算總數。體的一端有一團染伊紅特別鮮紅的顆粒，暫稱“伊紅粒”。在伊紅粒下有空白的地方，可能為頭腺的遺跡。在伊紅粒之下方有一塊染色較深的物體，可能是胚胎，或是神經團的殘餘。胚細胞多集中於另一端，有大而顯明的核微體及核質；細胞質少，包圍在核的外周，兩端常具有長的鏈帶(Strand)，連接於胞壁上。體細胞多，有時成五星形，核大，但核微體較小(圖 2、圖 18, (2), (3))。另有一只接種 17 天的釘螺，在心室內見到母胞蚴，長 153.6×48 微米，比前一個長大些，胚細胞星散(圖 3)，部分體壁細胞尚難與胚細胞作區別，明顯的胚細胞有很大的核及核微體，核微體處於偏中，胚細胞亦有長的鏈帶，多數見於兩極，胞蚴的一端亦有伊紅粒。

另一次在接種 23 天切片標本中，近頭部口囊前端肌肉內獲得一母胞蚴，大小為 115.2×57.6 微米。大部構造與上述相仿，但體壁細胞與胚細胞較易區分。主要區別在乎核微體及核質大小。在這兩種細胞核內壁有染色粒排列於周圍，但未見有核絲與核微體相連。胞蚴腔內已有胚球 5 個，內含胚細胞 2—4 個，似乎已有體細胞(somatic cells)與胚細胞(germ cells)的分化。在一個含有 3 個細胞期的胚球內，其中一個細胞似乎還可見到分裂時期的染色體。胚元的鏈帶在此時也很明顯，它們不僅是與體壁相連接，同時胚元與胚元間也有鏈帶相互交錯形成網狀。伊紅粒也在一端發現(圖 4)。

(2) 新鮮解剖材料：接種後第 29 天開始發現母胞蚴，其中已有胚球。另外在第 35 天的釘螺的頭足部找到一個母胞蚴，能伸縮運動，伸弛時為 156.6×67.4 微米，收縮時為 120.5×77.1 微米，是新鮮解剖標本最小的一個幼蟲。胞壁與切片所見差不多，但沒有纈

表 4 母胞蚴在釘螺內發育的部位與時間的關係

[illegible]

△ 切片幼蟲橫切面材料；

× 切片幼蟲縱切面材料及新鮮解剖材料。

摺。體細胞在體腔部分不易看到。胚細胞核大，有屈光圓形的核微體，用光耀藍染色，作深藍色；核質透明或淡藍色的球形，核微體略偏中。胚細胞數目約為 87—90 個。此外尚

有三個較大的球形的構造，狀如油滴，中爲顆粒，性質不詳。在胞壁周圍有散布不均勻折光性極強的顆粒(圖 5)。

又在接種第 29 天的釘螺，從頭足部掉落一個母胞蚴，其大小稍大於 35 天所見的(192×86.4 微米)，內含物已不僅是單胚細胞，腔中還有 19 個胚球，分佈於胞腔中。鏈帶在新鮮標本很難看清。體細胞只見有圓形的核，胞質難以窺見。用光耀藍染色 15 分鐘後，曾在胞壁見到一行列的細胞，比體細胞和胚細胞大，但核的構造與胚細胞相似，核質格外透明，有明顯的胞質，無鏈帶的構造(圖 6, (1))。胚球內含約 4 個分離期細胞，核微體大小不一，有的一核之內具 2 個核微體，胚球外被薄膜(圖 6, (2))。胚細胞多爲兩極突起的鏈帶，連接於胞壁內，一極沒於胞腔中，這些細胞在體壁周圍最爲明晰(圖 6, (3))。

此後母胞蚴逐漸生長，體積增大，胚胎形成，數目增加，充塞體腔。第 51 天的母胞蚴已增長至 652.5×153.6 微米，較早期所見的母胞蚴增大 5—6 倍；此時在肉眼下與釘螺收縮的觸角差不多大小(圖 7, (1))。體壁較早期母胞蚴不透光，主要是由於體內胚胎增加成交錯疊疊的緣故。胚細胞多在體壁周圍，鏈帶不易見到，易與體細胞混淆(圖 7, (2))。胚胎形狀不一，有圓形、橢圓形、三角形及長方形，體細胞與胚細胞已分化，前者多在外周，後者數目少，在胞腔內(圖 8)。

第 57 天的母胞蚴體積更大，增至 787.2×184 微米。體內已有 51 個長形的子胞蚴，最大者達 153.6×49.9 微米，不活動，體內約含 100 個單胚細胞，大小很不一致。在這些胚胎外壁常附着有 1—2 個特大的細胞，可能是胚胎以外的胚細胞，暫時附着其上，子胞蚴是體壁細胞，亦未可知(圖 9)。

第 63 天的母胞蚴系在食道旁找到，大小爲 432×153.2 微米，胚細胞已成長形，但只有 14 個。另外有一個第 65 天的母胞蚴(424.1×134.9 微米)，其體形與早期所見的不同，有萎縮現象，內部沒有胚胎，僅有稀疏的單胚細胞，胞蚴壁亦有特大的與 29 天所見的母胞蚴相似的細胞，可能與體壁有關。

綜上述，母胞蚴以第 9 天所見的爲最小，僅 61.4×38.4 微米，此後體積逐漸增大，最大爲第 49 天所見的，達 806.4×207.3 微米。57 天之後有退化現象，小的爲 226×115.2 微米，大的爲 787.2×184 微米。

母胞蚴的外形如袋狀，或如芝蔴，兩端鈍圓；有時在較老的母胞蚴體中段稍有凹陷，如草履蟲狀，長寬比值小，早期子胞蚴的體長寬比值大，可藉作區別。

母胞蚴的體壁外爲角質，內爲體壁細胞，構成內膜，二者難以分離；但在較高濃度的鹽水中，兩層則易分開。退化的母胞蚴，體壁有皺褶現象。

早期母胞蚴較透明，至母胞蚴逐漸長大，體內胚胎增加而且長大，縱橫交錯，成暗黃色，不甚透光。

母胞蚴未見有生出孔，子胞蚴是破體壁而出。

在新鮮標本中，絕大多數的母胞蚴並不活動，但偶爾亦有活動的，其活動方式可分：

1. 突然性衝擊，幼蟲突然來一次騷動，然後又安定下來；
2. 伸縮性活動，幼蟲可將身體中段向中心收縮，致使體內胚胎和體液向上下兩端擁擠，這時身體長度增長，寬度急減，然後又鬆弛下來(圖 10, (1))；
3. 搖擺活動，常見幼蟲一端緊緊繫於組織內，自由的一端左右擺動。

母胞蚴活動雖有上述三種形式,在玻片上觀察的標本未見有移位的能力。

2. 子胞蚴

形態和大小:子胞蚴從母胞蚴初出來的時候,體很小,亦為袋狀,有前後端的區別,前端體具小刺,中段及後端則無小刺;前端較活動,後端常常不動(圖 10, (2), 圖 11)。至子胞蚴進入肝臟後,長度增加很快,寬度增大很不平均,形成一節一節(圖 12)。長度差異範圍很大,自 300 至 1000 微米以上。具成熟尾蚴的子胞蚴,體長可達 3000 微米甚至以上。很多子胞蚴到肝臟後,不斷向螺肝體積佔領,使螺肝組織擠到極小的體積,此時子胞蚴蟠蜷於肝組織內,很難獲得完整的。

體壁:體壁亦有二層,與母胞蚴所見的相似。在透明和沒有胚胎的地方,可見到很清晰的胞壁細胞,核小,核微體更小,有的有兩個。細胞質大,亦有鏈帶(圖 13)。成熟的子胞蚴體積增厚,成乳黃色。

內含物:初由母胞蚴出來的早期子胞蚴,體內為單胚細胞。但曾從一只釘螺(1954 年 8 月 24 日接種。9 月 7 日解剖,室溫在 28—31°C)獲得發育 14 天的子胞蚴,大小為 368×104 微米,體內已有尾蚴胚球 30 多個,每個胚球含 4—8 個細胞(圖 11, (2))。

子胞蚴進入肝臟後,胚球也漸增加,在一只接種已 100 天的釘螺內,子胞蚴已有很多胚胎,多在胞腔(圖 14);在一個子胞蚴的後端,尚能看到不定形的胚球,也有鏈帶附於內壁緣(圖 14),體內尚未有活動的尾蚴。子胞蚴長大後體內逐有成熟的尾蚴,但體內各時期的胚元仍不斷產生(圖 15);多細胞的胚胎常常為球形,有的兩三個胚胎相連接有的,大的胚細胞與小的胚細胞混雜在一起(圖 17, (1)),但用光耀藍染色尚可區別出較大的胚細胞,其直徑為 13.44 微米,核大,核的直徑為 10.5 微米,幾乎佔整個細胞,核內壁有染色顆粒,厚度不勻,如在蘇木精染色下所見的結腸內阿米巴的核內染色顆粒一樣;核微體很大,直徑為 1.92 微米,很不整齊,數目 1—2 個,不在正中心。體細胞比胚細胞略小,直徑為 9.6 微米,有豐富的細胞質,核直徑為 6.1 微米,核內壁與胚細胞所見的一樣,但染色顆粒分佈均勻,有 1—2 個核微體,同時還有絲狀物,與核內周染色粒相連接(圖 17, (2)、(3))。

早期尾蚴胚胎:6 月 12 日接種的幼蟲,經 65 天的發育,在釘螺肝內已有成熟的尾蚴,但很多僅是早期尾蚴的雛形,此時尾蚴體部與尾部已分化,體部口吸盤已形成,口已陷入,尚有 6 對大形的細胞,核大而核微體小,縱列兩行。在末端有兩個細胞核如透明的胚細胞,核中為疏鬆的顆粒。這兩個細胞連同上述 6 對細胞包含於囊狀構造之中。尾部連於體部,無分割痕跡。尾部已開始分叉,末端有二個空胞。整個尾蚴為角質所包,表面尚有一些附着在上面的細胞,亦有對稱現象(圖 18, (2))。比較成長的尾蚴尾部已分化,體部除口吸盤外,口已開啓,頂端尚見到突起的小刺。體內無上述 6 對的細胞,只有四個大的細胞,位於體中央而近下端,可能為頭腺細胞。尾部除有兩個空囊外,尚有很多細胞,可能是將來尾部肌肉的細胞。體表尚未見有體刺(圖 18, (1))。

子胞蚴活動力:早期的子胞蚴活動性很大,特別是母胞蚴成熟後,裏面子胞蚴活動力增強,致使母體體壁破裂,子胞蚴逸出,並藉其活動力向肝臟邁進,特別是頭端小刺,時刻不斷活動,活動方式與前述母胞蚴同,但較活躍。搖擺與收縮活動較常見(圖 19)。子胞蚴到肝後,體積漸大,活動力漸減。到了蟠蜷螺肝的階段,在鹽水玻片上僅有細微的顫動,主要是由於活動尾蚴波及的緣故。尾蚴出子胞蚴時,在玻片上所見多為尾部撞破胞壁,未

見子胞蚴有生出孔。

關於幼蟲發育時間，由於所用的材料，並非一次接種，同時據釘螺組幾年來人工感染釘螺的經驗已證明幼蟲發育所需時間與溫度的關係很大，所以在討論各期形態時，主要發育根據進度排列，而不是完全根據日期。

討 論

文獻中主張一只釘螺內只有一個毛蚴發育成熟，因此只能產生單性的尾蚴的有 Faust^[3] Severinghaus^[4] 二氏，而 Hoeppli 氏^[5]則有相反的意見。1952 年浙江衛生實驗院對這問題進行了探討^[6]，贊同前說，但實驗結果有不明性別的成蟲，致不能徹底證明。我們的實驗資料證明，一個釘螺裏不是只有一個母胞蚴發育，可以有很多的母胞蚴同時發育生長，複數母胞蚴的感染率自 18.7—34.3% 不等。又據張鴻典氏在本院工作的經驗，以一個釘螺內的尾蚴接種小白鼠時，44 隻中，只有雄蟲寄生的 21 隻，雌蟲寄生的 7 隻，雌雄兩性成蟲的 16 隻，佔 36.3%，與本文釘螺複數母胞蚴的感染率(18.7—34.3%)相接近。所以從釘螺及動物實驗都證明人工感染的釘螺其尾蚴並非完全單性。可是在自然條件下，陽性釘螺多單性，亦為事實，這可能由於自然感染率一般地遠低於實驗室感染，一個毛蚴侵入釘螺的機會較少，兩個以上的毛蚴同時侵入一個螺體的機會必然更少，因此一個釘螺所含的尾蚴多為單性，完全是機會的問題，而不是螺體不能有兩個以上的毛蚴同時發育的生理上或免疫學上的問題。

關於毛蚴侵入部分，最早在 1901 年有 Leuckart 氏倡說間接途徑，即自呼吸孔進入外套腔，然後入循環系統，繼續活動，直到毛蚴體表纖毛板脫落為止。Faust 氏不否認間接途徑，但認為應以直接途徑為主，侵入部位包括頭部、觸角、足部肌肉等處。根據我們所觀察的材料，9—45 天所找到母胞蚴主要見於頭足部、鰓和鰓絲及心臟等處，但沒有觀察到具體鑽進的情形，所以對於何者為主要途徑，難下斷語。但在 45 天以後的母胞蚴，多在攝護腺及其附近器官，如腸、受精囊、胃的前端、內臟膜下的間隙及鬆軟組織，很少在組織裏面，是否母胞蚴在長大後能遷移呢？Faust 氏等^[7-8]先後在日本血吸蟲及曼氏血吸蟲的觀察，認為有此可能，而 Maldonado 氏等^[9]和 Olivier 及毛氏^[11]對曼氏血吸蟲幼蟲發育的觀察，則認為不能遷移。前述的母胞蚴三種活動姿態來看，認為長大的母胞蚴移動之說不太可能。可是如果以母胞蚴的形狀及大小與曼氏血吸蟲母胞蚴相比，尤其是在早期，則顯然日本血吸蟲母胞蚴的形態較有利於移動，因為它的身體小、袋狀、不蠕蠕組織中，這種情況與曼氏血吸蟲早期母胞蚴形態則不相同^[1]。最後從母胞蚴在不同時期所處的位置來看，似乎表明有移動的趨勢。但為了下斷語還需更精細的觀察。

其次關於幼蟲的發育，不論在形態構造上或繁殖方法上都與血吸蟲科內各屬很相似，但是也有若干特點值得討論。在形態上，母胞蚴期均為袋狀，大小的比例也有一定，最大的為 806.4×207.3 ，最小的為 156.6×57.48 微米，與 Olivier 及毛氏報告曼氏血吸蟲母胞蚴身長而蠕蠕於螺體組織形成瘤腫的情形顯然不同。

母胞蚴的體細胞與胚細胞構造各異，易於區別。但是除了這兩種細胞外，尚見到另一種細胞，形較胚細胞為大，分佈於體壁，與母胞蚴胚細胞、體細胞相疊，但排列似有一定的程序。這些細胞除常見在母胞蚴體壁外，亦見於衰老的母胞蚴。陳品芝氏^[10]研究 *Para-*

gonimus kellicotti 的幼蟲時發現除了體細胞和胚細胞外,尚有一種腺細胞,形態與胚細胞很相似,而有細胞質鏈帶,這裏所見的是否即係腺細胞,尚待進一步的觀察。

幼蟲在釘螺體內的發育在時間上有極大的差異。1954年10月12日所接種的釘螺,飼養75天後,尚未見成熟的子胞蚴,可是在8月24日接種的,14天後解剖,已有活動的、脫離母體的子胞蚴;另外在7月24日接種的經35天的發育,肝臟內有子胞蚴,而8月12日接種的經35天還是年青的母胞蚴,並且胞蚴體內只有單胚細胞。根據在本院釘螺組內觀察到的,這種發育差異的原因與溫度有關,氣溫過高過低都不利於幼蟲的發育。

日本血吸蟲幼蟲的繁殖主要是在子胞蚴。從上述材料,母胞蚴體內胚元數目,遠遜於曼氏血吸蟲,後期的母胞蚴且有退化現象。Maldonado 氏等^[9]的工作也提示曼氏血吸蟲母胞蚴體,內有死亡的因子,也許可以佐證日本血吸蟲母胞蚴在後期的命運。在子胞蚴方面,不僅是體積比母胞蚴大好多倍,同時體內胚元在各個階段都有,因而一方面有成熟的尾蚴逸出,另一方面體內的胚元不斷裂殖增生。據本院釘螺組稱曾有一次解剖將近二年的陽性釘螺,子胞蚴體內尚有各期發育的胚元及成熟活動的尾蚴,並無繁殖衰退的現象。所以可以相信日本血吸蟲幼蟲的繁殖,主要是在子胞蚴世代。

提 要

1. 本文介紹研究日本血吸蟲幼蟲在釘螺體內發育過程的結果。
2. 有12.5—34.3%的陽性釘螺內含有二個以上的母胞蚴,證明釘螺內只能有一個毛蚴發育之說不確。
3. 母胞蚴發育及生長的場所,最初多在頭足及鰓,以後多在內臟。
4. 日本血吸蟲幼蟲的連續繁殖,主要是在子胞蚴世代。
5. 對釘螺內的各期幼蟲的形態詳加描述。

本文承毛守白教授熱忱指導及該院釘螺室許學積、宮昌華等同志的協助,特此一併致謝。

參 考 文 獻

- [1] Olivier, L. 及毛守白: *J. Parasitol.*, **35** (3): 267—275, 1949.
- [2] 中央衛生研究院華東分院, 釘螺感染日本血吸蟲的研究, 1953年年報, 81頁。
- [3] Faust, E. C.: *J. Parasitol.*, **14**: 62—63, 1927.
- [4] Severinghaus, A. E.: *Quart. J. Microscop. Sci.*, N. S. **71** (284): 653.
- [5] Hoeppli, R.: *Chinese Med. J.*, **40**: 1179, 1932.
- [6] 浙江衛生實驗院, 日本血吸蟲單性寄生問題的探討, 第三年年報, 21頁, 1952.
- [7] Faust, E. C. and Meleney, H. E.: *Amer. J. Hyg.*, Monographic Series No. 3: 34, 1924.
- [8] Faust, E. C. and Hoffman, W.: *Puerto Rico J. Pub. Health & Trop. Med.*, **10** (1): 1—97, 1934.
- [9] Maldonado, J. F. and Acosta, M. J.: *Puerto Rico J. Pub. Health Trop. Med.*, **22** (4): 331—373, 1947.
- [10] 陳品芝: *Tran. Amer. Microscop. Soc.*, **56** (2): 208—236, 1937.
- [11] 中央衛生研究院華東分院, 日本血吸蟲在釘螺宿主內發育情形探討, 1952年年報, 15頁。

A STUDY ON THE DEVELOPMENT OF THE LARVAL STAGE OF *SCHISTOSOMA JAPONICUM* IN *ONCOMELANIA HUPENSIS*

CHOU SHU-LUNG

Hupei Medical College, Wuchang

There has been a great deal of intensive study on the various aspects of schistosomiasis carried on in this country after liberation, especially in therapy and in prophylaxis, but relative little attention has been paid to the development of the worm in its mollusk host, during this same period. Much earlier though, Miyairi and Suzuki in 1913, and Faust and Melaney in 1924 have examined rather cursory into this problem, and for the larval stage of *S. mansoni*, Maldonado and Acosta in 1947, as well as Olivier and Mao in 1949, have made systematic studies. We believe that the study on the development of *S. japonicum* larvae in its mollusk host at the present time will facilitate the struggle for the control of schistosomiasis carried on now in a determined and gigantic scale in this country.

By means of serial sections of mollusks made after varying periods of infection in the laboratory, it has been found that about 12-34% of the *Oncomelania* snails harbored 2 or more mother sporocysts in a single host. This finding definitely refutes the previous statement that only one miracidium can develop in a single snail.

It was further demonstrated that most of the mother sporocysts of the earlier stages of development are in the head-foot or gill regions, while in the later stages, most of them are found in the viscera.

Finally, the development and the morphological appearance of every stage of the *Schistosoma japonicum* larva have been carefully noted and recorded in the accompanying micro-photographs.

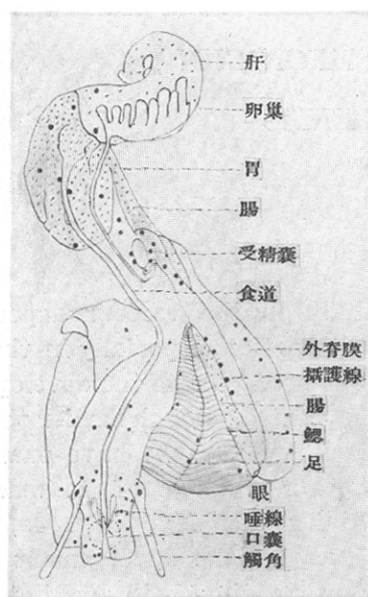


圖 1 日本血吸蟲母胞蚴在釘螺發育分佈圖。
圖解・代表日本血吸蟲母胞蚴。

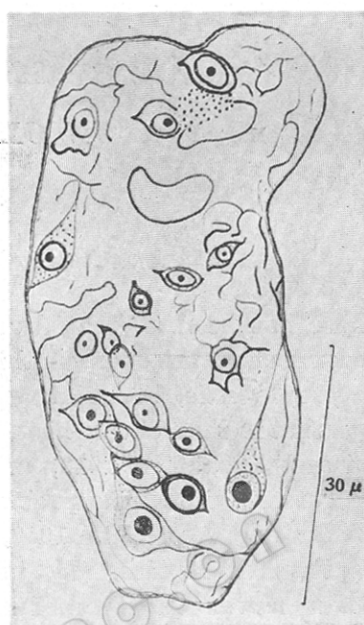


圖 2 發育 9 天母胞蚴切片材料。

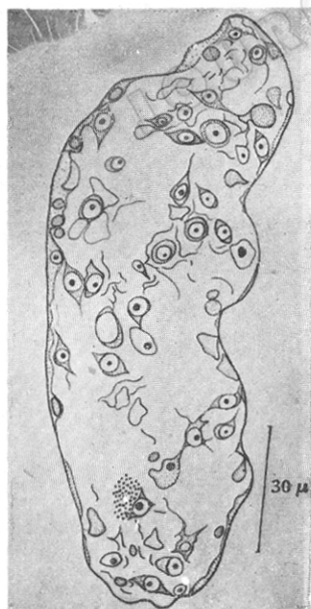


圖 3 發育 17 天母胞蚴切片材料。

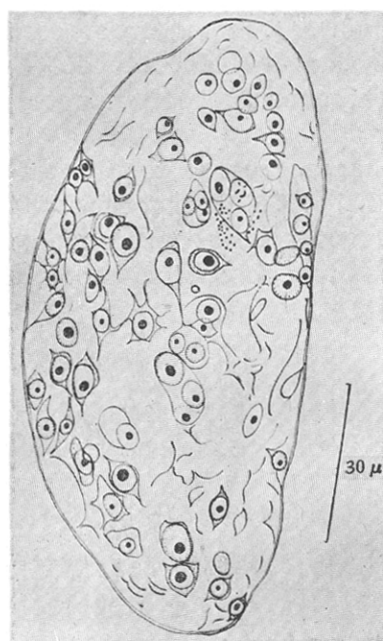


圖 4 發育 23 天母胞蚴切片材料。

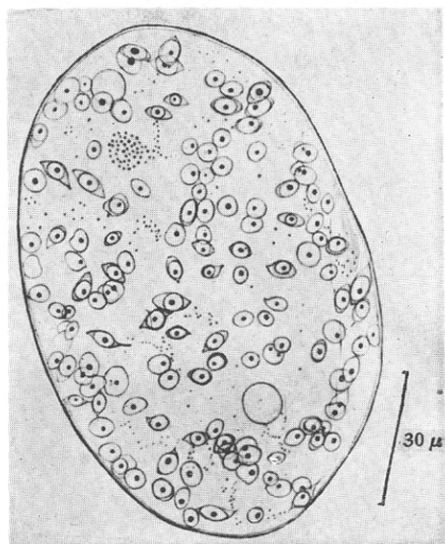


圖 5 35 天母胞蚴新鮮解剖標本。

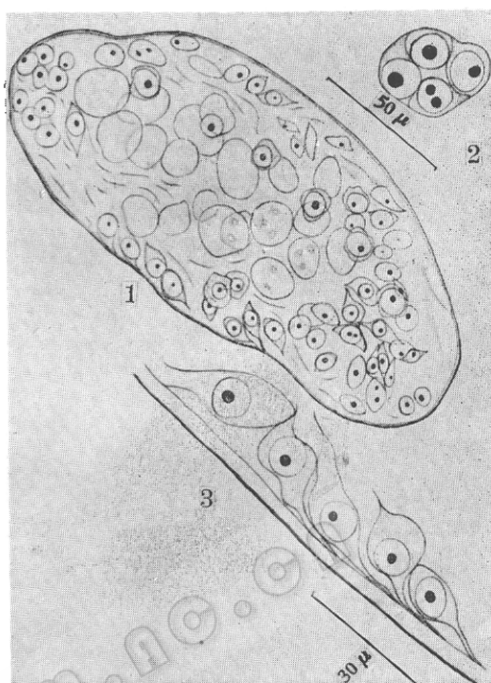


圖 6 (1) 29 天的母胞蚴, 體內已有 19 個胚胎新鮮解剖標本; (2) 一個 4 細胞期胚球; (3) 靠近體壁的胚細胞。

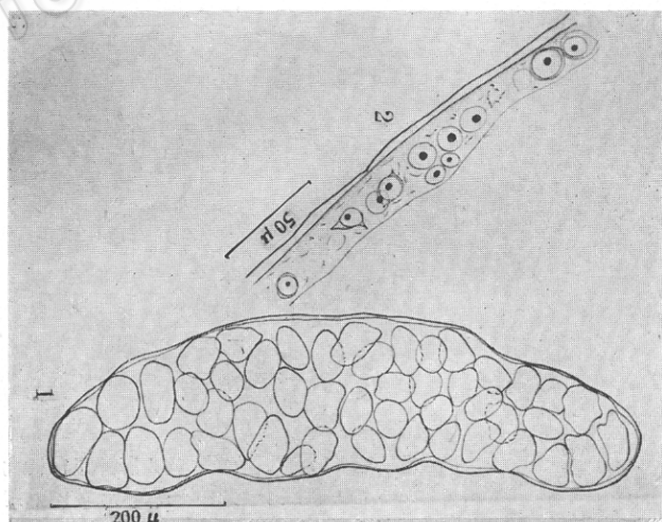


圖 7 (1) 51 天母胞蚴體內充滿着子胞蚴胚胎; (2) 同天發育之母胞蚴, 其體壁上胚細胞多數已失去鏈帶。

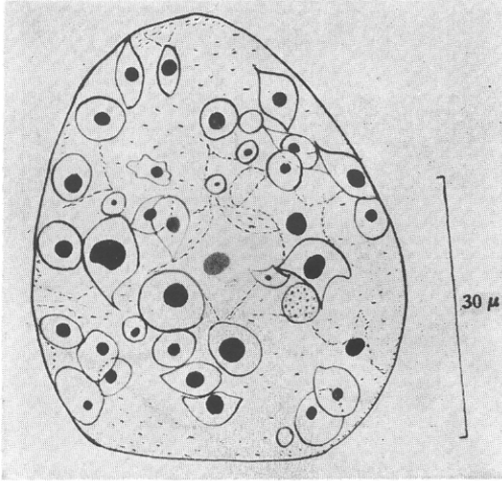


圖 8 51 天母胞蚴體內所含胚胎之一。

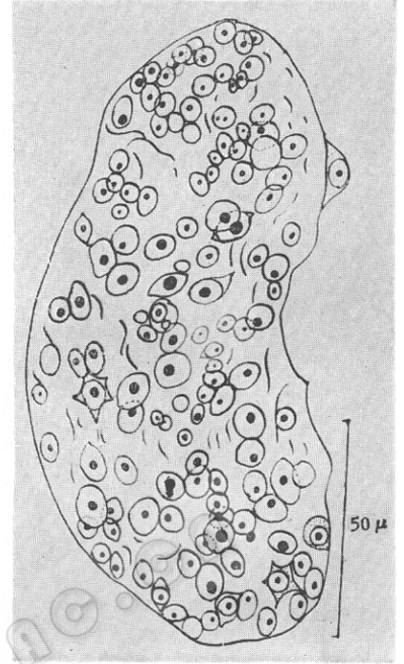


圖 9 在發育 57 天母胞蚴體內已有長形子胞蚴，圖爲子胞蚴構造。

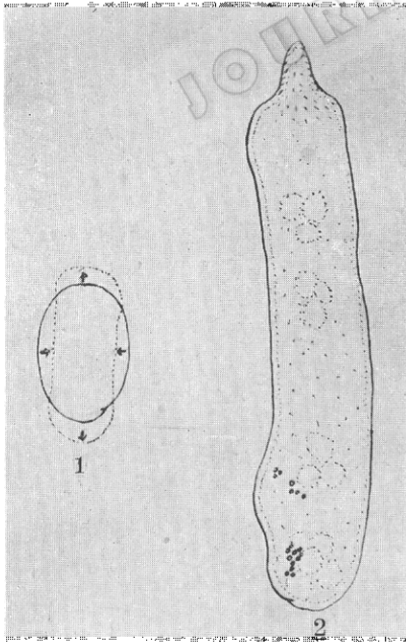


圖 10 (1) 母胞蚴收縮活動方法，虛線代表收縮後形狀；(2) 活動的子胞蚴前端有小刺。

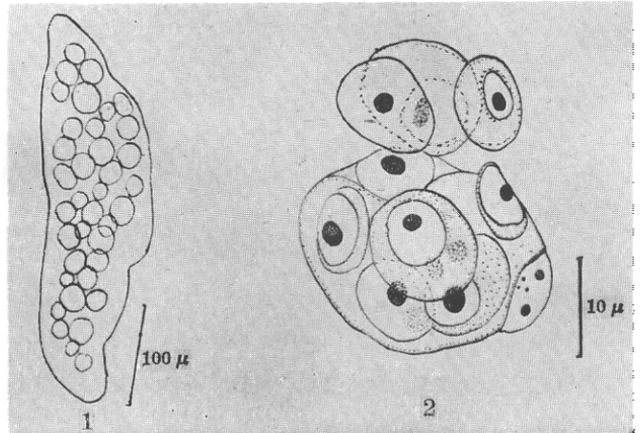


圖 11 (1) 子胞蚴在未侵入肝臟以前體內已有尾蚴胚球發育；(2) 該子胞蚴體內所含胚球的構造。

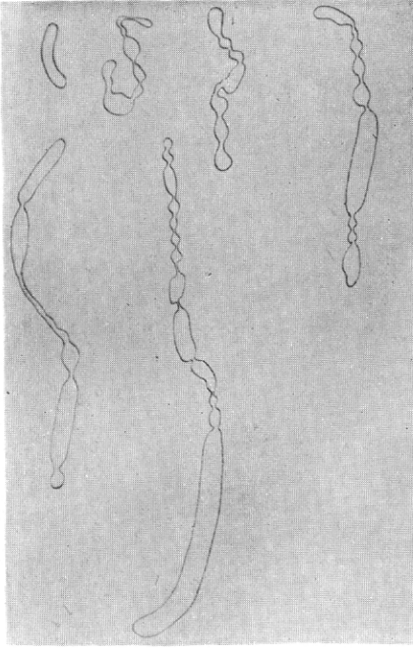


圖 12 不同長度的子胞蚴的形態。

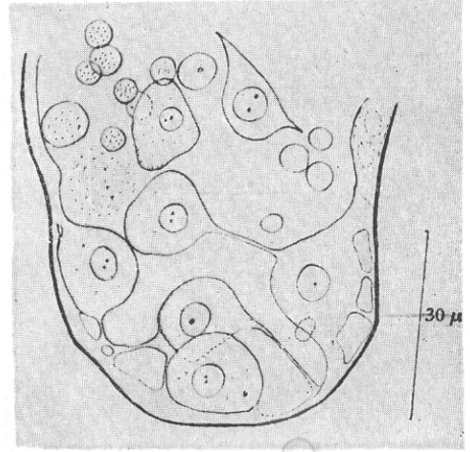


圖 13 子胞蚴的一端，表示胞壁細胞的構造。

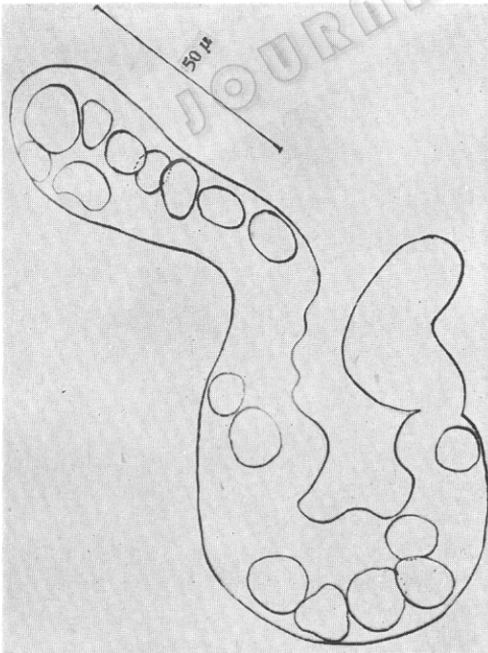


圖 14 接種 100 天的釘螺，體內已有子胞蚴，此時子胞蚴已侵入螺肝。

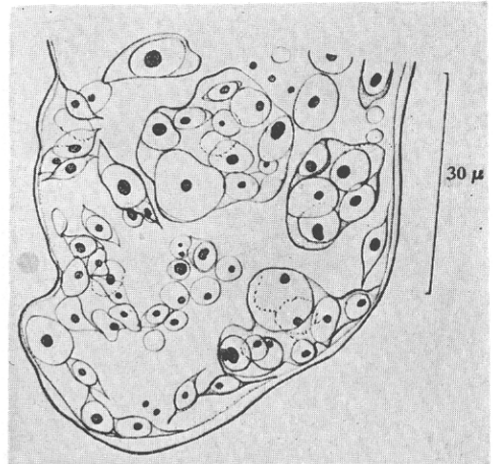


圖 15 同一子胞蚴的一端表示體內胚球多附於胞壁胚球有的形狀為不定形。

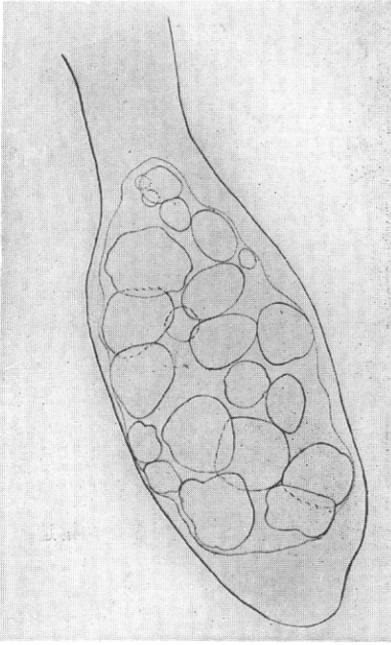


圖 16 子胞蚴一節的略圖。

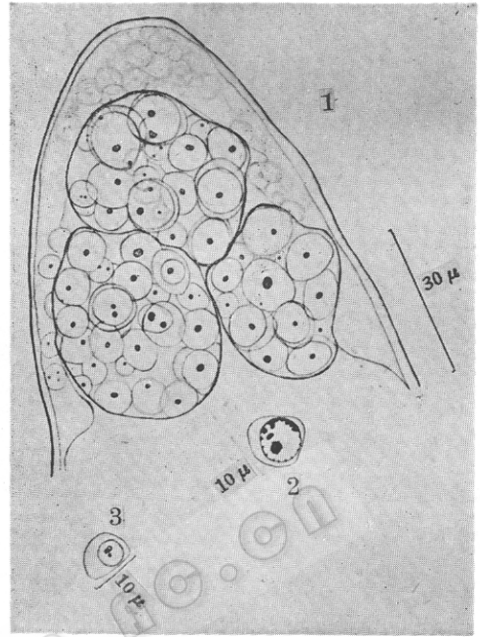


圖 17 (1) 一個子胞蚴已有活動的尾蚴, 但體內後端仍有其他的胚胎; (2) 一個胚細胞的構造; (3) 一個體細胞。

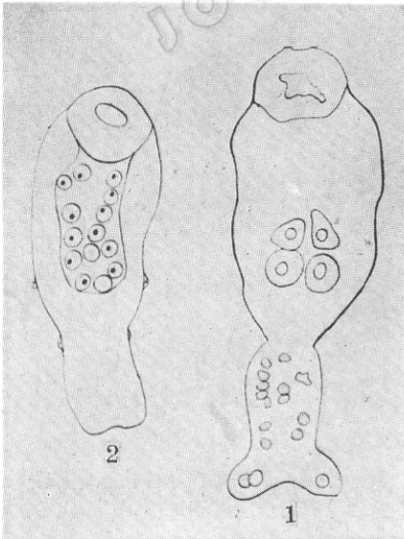


圖 18 (1) 未成熟尾蚴之一; (2) 成熟尾蚴之二。

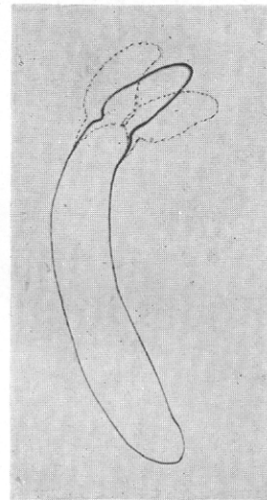


圖 19 早期子胞蚴搖擺活動情形。