

# 広東住血線虫、第3期幼虫の水中に於ける 生存率とラッテへの感染について

Longevity of 3rd stage larvae, *Angiostrongylus cantonensis*  
in nonchlorinated water and infection ability to rat.

by  
Ryuji Asato

衛生動物室 安里龍二

## 緒言

広東住血線虫に関する研究は主に、地理的分布中間宿主、病原性に関係する分野が多かった。沖縄においては、西村(1963)、国吉(1971)、Intermill(1972)によって地域別の浸淫状況の研究があり、又Intermillは第3期幼虫のネズミへの感染実験で、経口及び経皮的のいずれでも感染し得る事を実証し、人体への経口及び経皮感染の可能性を論じた。更にSimpson、与那嶺ら(1970)は好酸球性随膜炎の疑似症例を数例報告し広東住血線虫の人感染例の可能性を示唆した。このような状況下で、アフリカマイマイの生息密度及び第3期幼虫保有率が高い沖縄では、公衆衛生上も早急に究明すべき疾病の一つであろう。

人体への侵入経路としてはいろいろ考えられるが、その一つに飲料水を通じての経口感染、又野外でマイマイ類をつぶした時、経皮的に感染する可能性がどの程度あるか究明するためにこの実験を行い2・3の知見を得たので報告する。

## 実験材料及び実験方法

### 1. 第3期幼虫の分離方法

野外で自然感染しているアフリカマイマイを採集し、図1に示す一連の処理方法で第3期幼虫の分離を行った。

### 2. 第3期幼虫の観察及び生死の判定

予めトレイの1マスに1mlの脱塩素水道水を入れ、前述した処理で得た幼虫を含む溶液を1滴ずつ加える。(1滴中の幼虫数がほぼ一定になる様に装換した。)このトレイを27℃~29℃のふ卵器に放置し、24時間おきにふ卵器から

取り出し、1マス1分間の割合で観察し、その間に運動性のあった幼虫を生と判定した。

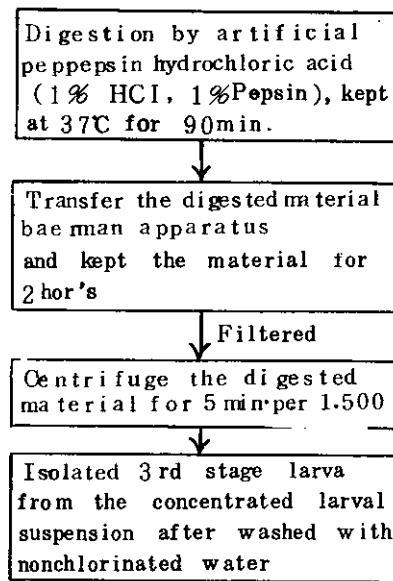


Fig.1 Isolation method of 3rd stage larva from african giant snail

### 3. ラッテへの感染方法

経口感染 : Stomack tubeを取りつけた注射器で第3期幼虫を含む水溶液0.5mlを吸引し、麻酔したラッテの口から完全に胃内に幼虫が入るようにStomack tubeをさし込み感染させた。

有傷経皮感染 : ラッテの後頭部をハサミで2~3カ所傷をつけ、その傷口にStomack tubeですり込む様にして感染させた。

無傷経皮感染 : ラッテの後頭部の毛を刈り取り、露出した皮膚の表面にStomack tubeで

ぬりつぶすようにして感染させた。実験に供したネズミはウィスター系のラッテで性別に関係なく200g以上のものを使用した。

感染後21~22日目の脳の剖検と40日以上ラッテの肺、心臓から成虫を確認することによって感染の有無を判定した。

### 実験結果

#### 1. 脱塩素水道水中に於ける生存率

自然感染したアフリカマイマイが飲料用タンクに入り、それを通じて第3期幼虫が水の中に遊出した事を仮定し、水中での生存がどの程度可能かを知るためにこの実験を行った。結果を図2に示した。

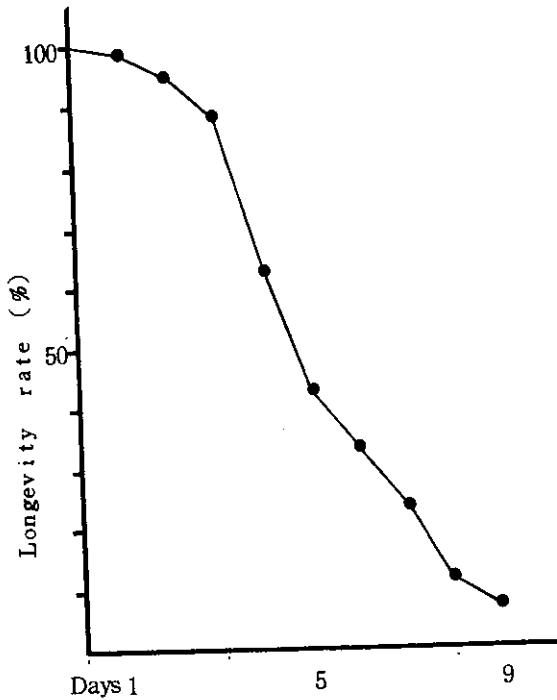


Fig. 2 Longevity of 3rd stage larvae in non chlorinated water.

3期幼虫の多くは3日目までは生存率が高く85%以上、3日目以降生存カーブは急降下を呈し、

50%の生存率を示すのに約4日半、6.8%のものは9日目まで生存していた。

Intermillは自然感染したアフリカマイマイから平均1,600匹の3期幼虫を検出し、柳沢は最低数匹から最高10,000匹の幼虫寄生を報告している。以上の事から1,600匹の3期幼虫を宿主したアフリカマイマイが水タンクに入った時、3日目で1,400匹の幼虫が生存する計算になる。アフリカマイマイの生息密度が高い県下では水系を通じて経口的に人間への感染も十分考えられる。

#### 2. ラッテへの感染実験

経過日数に応じた経口的感染能力と回収率を図3、表1に示した。

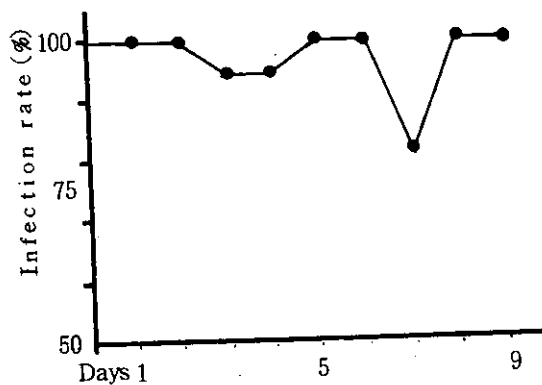


Fig. 3 Oral infection rate of 3rd stage larvae to rats

Table 1 Recovery rate of adult worms from rats in oral infection

Days after isolated	Number of rats tested	Average number of larva infected	Recovery number of adults (Average)			Ratio $\delta/\eta$	Recovery rate
			$\delta$	$\eta$	Total		
0	3	68.3	20.7	16	36.7	3.7	53.9
1	4	49.8	9	7.3	16.3	1.2	32.9
2	8	51.4	7.5	8.5	16	0.9	31.1
3	7	41.9	10.7	8.9	19.6	1.2	46.8
4	9	26.9	5.2	6.1	11.3	0.9	42
5	5	31.2	4.7	2.8	7.0	1.5	22.4
6	6	23.0	5.5	5	10.5	1.1	45.7
7	6	43.5	8.5	7	15.5	1.2	35.6
8	6	11.7	2.0	1.1	3.1	1.8	26.5
9	2	7.5	1.5	1	2.5	1.5	33.3

その結果、感染能力については3, 4, 7日目以外はすべて100%の感染能力を有し、感染率の最低を示す7日目でも83%という高い率を示していた。即ち、1分間の観察で運動性の認められる幼虫は水中での経過日数の長、短にかかわらず感染能力があるものと推定した。

成虫の回収率については22.4~53.9%で、これ

も経過日数との相関は認められなかった。回収された成虫から $\eta$ の比率についてみると $\eta:\delta=1:1.1\sim 1.8$ で、若干 $\delta$ の占める割合が多かった。

経皮感染は幼虫の分離後すぐ、即ち0日と2日目まで実験を行った。有傷経皮感染率は100%、成虫の回収率は24~33%位、 $\eta:\delta=1:1.1\sim 1.5$ で経口感染とほとんど同じ結果が得られた。(表2, 図4)

Table 2 Recovery rate of adults worm from rats in dermal infection (injurious)

Days after isolated	Number of rats tested	Average number of larva infected	Recovery number of adults (Average)			Ratio $\delta/\eta$	Recovery rate
			$\delta$	$\eta$	Total		
0	7	65	13.3	8.6	21.9	1.5	33.7
1	8	51.6	12.3	10.9	23.2	1.1	45.0
2	4	45.5	6.8	4.5	11.3	1.5	24.0

それに対し無傷経皮感染率は25~50%位、く低かった。(表3, 図4) 成虫の回収率0~2%で感染率、回収率とも著し

Table 3 Recovery rate of adults worms from rats in dermal infection  
(normal)

Days after isolated	Number of rats tested	Average number of larva infected	Recovery number adults (Average)			Ratio ♂/♀	Recovery rate
			♂	♀	Total		
0	8	58.1	0.8	1.2	1.2	2.0	2.0
1	4	66.8	0	0	0	0	0
2	2	52.0	0.5	0	0	-	1.0

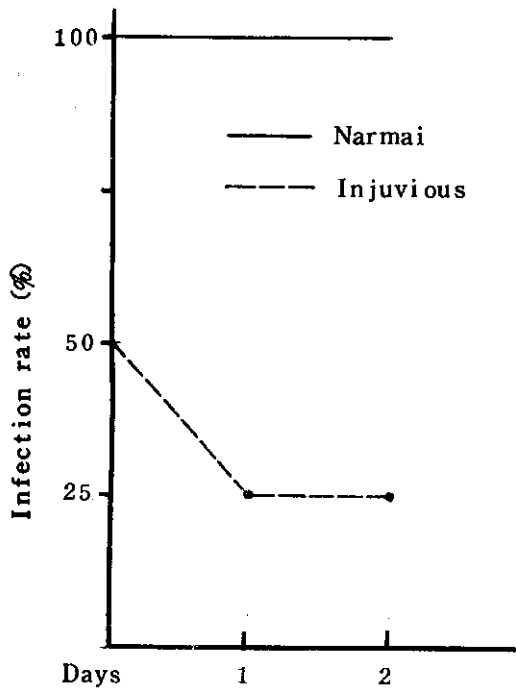


Fig. 4. Dermal infection rate of 3rd stage larvae to rats

以上の実験結果からみて、広東住血線虫の人体への侵入門戸として容易なものは経口的であり、経皮的にも切傷や、その他の損傷があった場合は経口と同じ位感染の危険があるものと考えられる。又率は低かったが無傷経皮でも少数の幼虫は侵入する可能性があるものと推定した。

#### 考 察

幼虫の生存について Richards (1963) は広東

住血線虫を感染させた淡水産の貝を水中から取り出しても幼虫は6日間、貝が死んでも4日間は生存し、感染能力を有することを報告した。Chen and Alicata (1964) は3期幼虫が水中で中間宿主から遊出し、水及び土も感染源の可能性があると云っている。この事実を基にして今回の結果、6.8%の幼虫は9日間も生存し、その感染率は100%という高い値を得ていることは幼虫が宿主から離れても強い生命力と感染能力を有することになりたいへん危険だと考えられた。感染能力は経口的、有傷経皮的にも差はなくいずれも高かった。これを Intermill の結果と比較するとやや一致する。

無傷経皮については Intermill のデータにもなく比較することはできない。(このことについて Intermill らの研究グループに問い合わせたところ経皮感染は筆者のいう有傷経皮に相当するものと考えた。)

回収率については西村 (1966) は5, 50, 100匹を与えたダイユクネズミを50日後に解剖して各々80, 77.8, 72%を得て、Limらは50, 100, 150, 200匹を与え41, 35, 42, 33%の回収率を得、各々異った実験結果であった。今回の回収率と単純には比較できないが、7~68匹に対し、22~53%という低い回収率であることがわかる。又回収された成虫の性比については西村, Weinsteinらの結果とは逆で、

♂の占める割合が多かった。

#### 結 語

1. 広東住血線虫、第3期幼虫の脱塩素水中に於ける生存率を調べた、その結果幼虫の多くは3日目までは生存率が高く85%以上、3日目以降生存カーブは急降下を呈し、6.8%の幼虫は9日目まで生存していることがわかった。
2. 経過日数ごとに経口的な感染能力については83%~100%の感染能力を有し、経過日数の長短にかかわらず運動性のある幼虫は感染可能であると推定した。
3. 有傷経皮感染については感染率100%、成虫の回収率24%~33%位で、経口感染と大差がなかった。
4. 無傷経皮感染率は25~50%、成虫の回収率0~2%で、経口、有傷経皮に比べて著しく低かった。
5. 回収された成虫の性比は♀:♂=1:1.1~1.8で、若干♂が多かった。

#### 参 考 文 献

- 1) 安次嶺馨, 与那嶺毅 (1971), 好酸球性髄膜炎の4例, 第13回日本熱帯医学会抄録集, 32
- 2) Intermill w. Ranald 他 (1972), 沖縄のネズミにおける広東住血線虫の発生状況とその中間

宿主の決定について, 沖縄公衆衛生学会誌, 3, 53~61.

3) 国吉真英, 平識善保, 城間盛吉, (1971), 沖縄における広東住血線虫の研究, 沖縄公衆衛生学会誌, 2, 185~191.

4) 西村謙一, 川島健治郎 (1964), 沖縄, 西表島産ドブネズミから得た *Angiostrongylus cantonensis* について, 寄生虫学雑誌, 13 (7), 606~607

5) 西村謙一, 国吉真英, 吉田朝啓 (1965), 琉球列島における広東住血線虫の中間宿主について 寄生虫学雑誌, 14 (7).

6) 西村謙一, (1966), 広東住血線虫のダイコクネズミへの感染実験, 寄生虫学雑誌, 15 (2), 116~123.

7) 西村謙一 (1966), 南日本で注目すべき好酸性髄膜炎と広東住血線虫, 日本医事新報, 2202, 8~13.

8) 柳沢十四男, 伊藤洋一, 国吉真英 (1969) 那覇市産数種陸棲具の *Angiostrongylus cantonensis* の感染状況.