

# 飼養液滲透圧の蛔虫に及ぼす影響

石 崎 達 久 津 見 晴 彦

国立予防衛生研究所寄生虫部  
(昭和 29 年 5 月 13 日受領)

## 1. 緒 言

蛔虫の容器内飼養の研究は多数の学者によつて報告されているが、石崎も数年来蛔虫飼養液に関する基礎的研究を行つてきた。

この論文はその一部として、飼養液滲透圧の蛔虫に及ぼす影響を報告する。その内でも特に硝子管容器内の蛔虫の運動に及ぼす影響に重点をおいてしらべた。

蛔虫は腸内に寄生するので、腸内の滲透圧の影響を受ける。生体内で滲透圧を左右する重要な物質は Na と Cl であり、そのイオンは蛔虫の体表である角皮層と消化管をとおして自由に蛔虫の体内に出入するものであることは既に藤瀬直孝等(1938)及び Hobson 等(1952)の研究で明らかである。

同氏等は NaCl 溶液を使用して、滲透圧の蛔虫に及ぼす影響をしらべているが、その成績をみると、生存日数を目標にして 37~38°C 恒温槽中での最適濃度は、藤瀬等で 0.95%, Hobson 等で生理的食塩水よりやや高い濃度、Raymond 等(1952)で 1%である。

私達も同じ考え方から 0.65~1.25%の NaCl 溶液を作つて実験した。但しこの場合石崎・板東 (1952~1953 学会抄録)の研究により飼養液中の微生物の繁殖の影響が無視出来ないので、Dehydrostreptomycin 及び Dehydro acetic acid を飼養液に加えた。又液温は石崎・板東(1952)の研究により 32°C 恒温とした。

蛔虫の受ける影響を知る目標としては、体重の変化と蛔虫の運動を選んだ。

腸管と同じ太さの硝子管を作り、飼養液を充たして、蛔虫をこの中に入れると特殊な前進運動をする。(小林・板東, 1951)

*Tatsushi Ishizaki Haruhiko Kutsumi: Influence of osmotic pressure of the environmental fluid upon Ascaris.*  
(Division of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo, Japan.)

蛔虫はこの運動によつて硝子管内で前進するので、之を正規前進運動と名付け、その統計的研究の際はすでに報告した(石崎・板東, 1952)今日はこの前進運動が滲透圧の影響をうけてどう変るかをしらべた。

## 2. 実験方法

豚の蛔虫を使用した。屠場に行き直接腸管内から採取し 32~35°C に保温した魔法瓶に入れて持ち帰り実験に供した。

飼養液の組成は Na Cl % : 1.25, 1.10, 1.05, 1.00, 0.95, 0.90, 0.85, 0.80, 0.75, 0.65 の 10 種類とし、微生物の繁殖を防ぐために Dehydrostreptomycin 50 r/cc, Dehydro acetic acid 50 r/cc の割に添加した。

飼養液量は 1 硝子管 160 cc とし、之に雌雄計 2 匹の蛔虫を投入した。

同一濃度の飼養液では雌 3 匹, 雄 3 匹計 6 匹の蛔虫を考察した。又飼養液は 48 時間ごとに取りかえ、液温は 32°C 恒温として孵卵器内に格納した。

考察の目標は正規前進運動存在期間、自発的の運動の存在期間、蛔虫の体重の変化である。蛔虫体重の測定は毎日 1 回行つた。即ち蛔虫を取出してガーゼの上に置き、体についた水滴を除いた後、トルゲオン秤にのせて体重を読み、すぐ飼養液中に戻した。この場合蛔虫が弱らないようにピンセットは使用せずに素手で軽く行つて操作した。

## 3. 実験成績と考按

### 1) 体重に及ぼす滲透圧の影響

9 種の濃度の NaCl 液に於て雌雄別に体重の変化を追求してみると、横軸に日数、縦軸に体重 (g) をとると Fig. 1 のような成績を得た。この体重曲線は 3 匹の平均値をとつたものである。

体重に変化を及ぼさない範囲は、0.6~1.0% NaCl 液の濃度で、これより高い濃度で体重減少し、又之より低い濃度では体重が増加した。その変化の度合は雌雄共同で性質のものであつたが、雌虫の曲線の方が変化が明

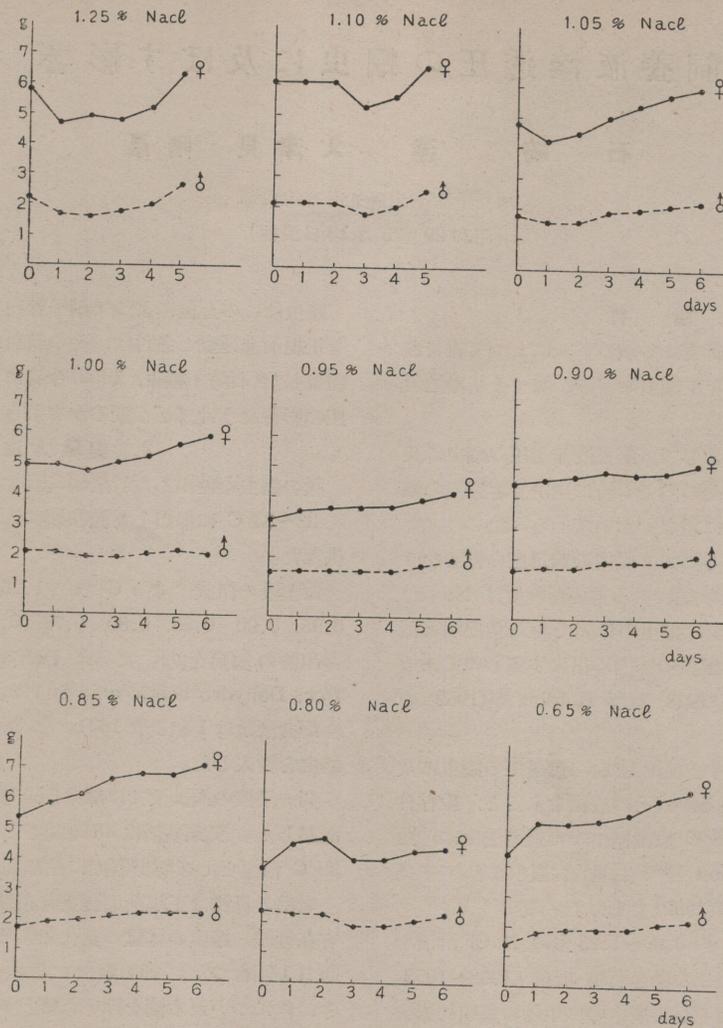


Fig. 1 体重曲線 (♂, ♀共に3例平均値)

瞭であつた。

私達の実験の最高濃度1.25% NaCl 液中では投入後24時間に著明な体重減少が起り、肉眼的にも虫体がややしぼんだ感じがある。そしてそのまま経過して5日後は体重が増加したが、之は蛔虫が衰弱して生活機能が衰えたため角皮層の透過性が変化したためであろうと考えられる。

最低濃度0.65% NaCl 液では上記とは逆に投入24時間後に著明な体重の増加がみられた。そして体は太くなつて張切つた感じになつた。以後体重は増加の傾向を示したが、之も矢張り滲透圧の直接作用ばかりでなく生

活機能の衰えたため、角皮層の透過性の変化したためであろう。

以上の濃度よりも濃度差の少い場合、即ち1.10% NaCl 及び0.80% NaCl 液では体重曲線は特殊な形を示した。之はいずれも滲透圧の差のために起つた体重の変化を元に戻そうとする形である。之は蛔虫の滲透圧に対する調節力の存在を示すものと考えられる。

以上の結果から、体重曲線を通じてみた蛔虫の至適滲透圧は1.0~0.9% NaCl 液の範囲である。

2) 正規前進運動に及ぼす滲透圧の影響

各種濃度の液において、蛔虫が正規前進運動を行うこ

との出来る期間の平均値, 自分で動くことの出来る期間の平均値を求めた。(1群6匹) Fig.2 のように横軸に日数, 縦軸に NaCl の g % をとり, 1本のヒストグラムは同一濃度での正規前進運動存在日数平均値(黒色部の右端), 自発運動存在日数平均値(斜線部の右端), 生存日数平均値(白色部の右端)を示した。

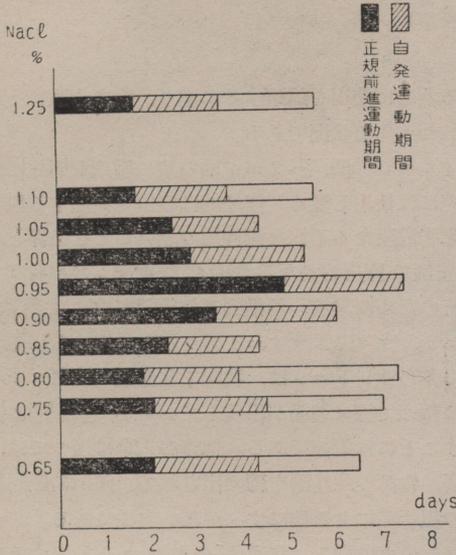


Fig.2 正規前進運動に及ぼす滲透圧の影響 (♂, ♀計6例の平均値)

この図をみると, 0.95% NaCl 液では蛔虫が一番長い間正規前進運動及び自発運動を行つた。即ち正規前進運動存在日数平均値 4.9 日, 自発運動存在日数平均値 7.5 日である。0.95% より高い濃度でも低い濃度でも, これらの存在期間は著しく短縮した。この差は平均値の一樣性の検定(増山, 1949)でしらべて 5% 以下の危険率で有意である。

即ち正規前進運動を通じてみた蛔虫の至適滲透圧は唯 0.95% NaCl 液のみという結果となつた。

腸内容液の滲透圧は常に体液からの無機イオンの出入によつて補正され一定値を保つものであるから, 蛔虫は滲透圧に対して抵抗力が極めて弱いものであろう。

#### 4. 結 論

NaCl は溶液中で完全に解離し, 又生体の滲透圧は主として NaCl によつて左右され, 又蛔虫の角皮層, 消化管を通して NaCl は自由に体内に出入するものであるから, 滲透圧の蛔虫に対する影響を NaCl 溶液によつてしらべた。

実験成績をみると, 体重の変化曲線からみた滲透圧の影響は NaCl 1.0~0.9% 溶液が至適範囲であつた。しかし正規前進運動存在期間から見ると, 0.95% NaCl 液だけが蛔虫に至適であつて, 1.0% 又は 0.9% NaCl 液中ではすでに正規前進運動存在期間の短縮がみられた。

この結果から判断すると, 蛔虫は滲透圧に敏感で, 飼養に際しては 0.95% 液に相当する滲透圧のみが適当である。

#### 文 献

- 1) 藤瀬直孝, 関根正雄, 関豊吉, 鈴木嘉六(1938): 蛔虫動物体外飼養試験(前編), 慶応医学 18, 223-230.
- 2) Hobson, A.D., Stephenson, W. & Eden, A.(1952): Studies in the physiology of ascaris lumbricoides. I. The relation of the total osmotic pressure, conductivity and Chloride content of the body fluid to that of the external environment. J. of Exp. Biology, 29, 1, 1-21.
- 3) 石崎達, 板東丈夫(1953): 蛔虫飼養液の組成に関する実験的研究(第1報), 日本薬理学雑誌, 49, 1, 64 §.
- 4) 石崎達, 板東丈夫(1953): 蛔虫飼養液の組成に関する実験的研究(第2報), 日本薬理学雑誌, 49, 4, 173 §.
- 5) 石崎達, 板東丈夫(1952): 蛔虫前進運動の統計学的考察, 東京医学雑誌, 60, 2, 130-137.
- 6) 石崎達, 板東丈夫(1952): 蛔虫の前進運動に及ぼす温度の影響, 東京医学雑誌, 60, 3-4, 187-195.
- 7) 小林芳人, 板東丈夫(1951): 蛔虫に見られる特異な前進運動とこれに及ぼす Santonin の影響に就て, 東京医学雑誌, 59, 1, 55-61.
- 8) 増山元三郎(1949): 実験計画法大要, 10, 学術図書出版社.
- 9) M.M. Raymond Cavier et Jean Savel, présentée par M. Pierre P. Grassé(1652): Etude des conditions de vie de l'Ascaris du Proc. Ascaris Lumbricoides Linné, hors de l'hote. Comptes Rendus des Séances de l'Academie des Science, Paris, 234, 13, 1403-1405.