

原 著

本邦に発見された *Hydramoeba*
hydroxena (ENTZ) に就て
 Notes on *Hydramoeba hydroxena* (ENTZ)
 discovered in Japan.

伊 藤 猛 夫 TAKEO ITÔ

東北大學理學部生物學教室

緒 言

東北及び北海道地方の數ヶ所より採集した數種の淡水ポリプを飼育中、1943年より1945年に至る間、毎年寄生性アメーバの出現によつて宿主ポリプが甚だしい被害を蒙つた。これ等のアメーバを観察の結果、本邦には未記録の *Hydramoeba* であることが判明した。

Hydramoeba は淡水ポリプの體表及び腔腸内にて寄生生活を営みポリプの體細胞を食害するといふ特異な性質をもつアメーバであるが、從來少數の例が知られてゐるのみで、アジア地方に於ては未だ発見された記録がない。

淡水ポリプにつくアメーバは ENTZ (1912) により初めて報告された。彼は 1910 年秋ブタペスト附近の池より採集した淡水ポリプ (*Pelmatohydra oligactis*) を飼育中、ポリプの體表及び腔腸内に生活するアメーバを発見し、これを *Amoeba hydroxena* と命名記載した。その後暫らくこのアメーバに關する報告は見られなかつたが、1925 年に至り WERMEL は *A. hydroxena* に就て詳細な細胞學的研究を發表した。*Hydramoeba* に就ての歐洲よりの記録は以上の 2 報に止まる。

その後、北米に於て REYNOLDS 及び LOOPER (1928) はバージニア大學附近の池より採集し飼育中の *P. oligactis* に寄生した同種のアメーバを発見した。これ等のアメーバは淡水ポリプに對する感染實驗に於て歐洲産アメーバと異なりポリプに甚だしい病害を與へることが認められた。そこで REYNOLDS 等は *hydroxena* に對し新たに *Hydramoeba* なる屬名を冠し、自由生活種及び他の寄生的屬と區別した。又 REYNOLDS 及び THRELKELD (1929) はこのアメーバの核分裂に就て研究し、形態的特徴に關して北米産アメーバは歐洲産アメーバに多くの一致を示してゐることを報じた。更に THRELKELD 及び REYNOLDS (1929) 種々の水素イオン濃度には於て淡水ポリプに對するアメーバの病原性を實驗した。そして、非病原的な歐洲産アメーバに

對し北米産アメーバが頗る病原的である理由は兩者の飼育水の水素イオン濃度の差にあると考察した。

H. hydroxena に関する研究史は概略以上に盡きるが、これ等の研究に於て興味をそよめるのは歐洲及び北米の兩地方に産する *Hydramoeba* が顯著な生理的相違を示してゐる點であらう。この相違が果して遺傳的なものであるか、或は單に外的環境要因によるものであるかといふ問題に就ては未だ明確な解答が與へられたとはいへない。歐米兩地方より遠隔した本邦に於て發見されたアメーバの示す種々の性質は上記の關係に就て多少の示唆を與へるかと考へられる。こゝに本邦産 *Hydramoeba* に就ての知見の概略を報ずる次第である。

本文に入るに先立ち絶へず懇篤な御指導を賜つた恩師朴澤三二博士に謹んで感謝の意を表す。又原稿の御校閲を賜つた加藤陸奥雄博士に深謝の意を表す。

觀察材料及び方法

1943 年より 1945 年に至る 3 年間に、北海道大沼・津輕十二湖・北上川下流の締切沼・仙臺附近及び相馬中村附近の池沼等より採集し繼續的に飼育實驗中の淡水ポリプ (*Pelmatohydra robusta* 及び *Hydra parva* 外 3 種) に寄生したアメーバの生體及び固定標品に就て觀察した。ポリプは蓄電池用程度の角型及び直徑・深さ各 17 cm の丸型硝子水槽にて飼育し、飼育水は特定の目的以外にはすべて池水を使用した。固定にはブアン氏液を用ひ、染色には主としてハイデンハイン氏鐵ヘマトキシリンを使用し、5・7・10 μ の切片とした。アメーバの固定、染色及び切片作製の操作はすべてポリプ體に寄生したまゝの状態で行つた。

觀 察

I) アメーバの一般形態

體形：運動状態では通常 *proteus* 型で、虚足は葉狀又は指狀を呈する (第 1 圖, A)。活潑に移動する際には體はかなり長く伸長し前進方向に大きな主虚足を出し他の虚足は小形且つ少數のことが多い。この場合ポリプの體壁上で一種の歩行運動を行ふのが觀察される (第 1 圖 B)。又 *limax* 型を呈することもあり、これ等はポリプ體から脱落した個體に多く認められる (第 1 圖, C)。

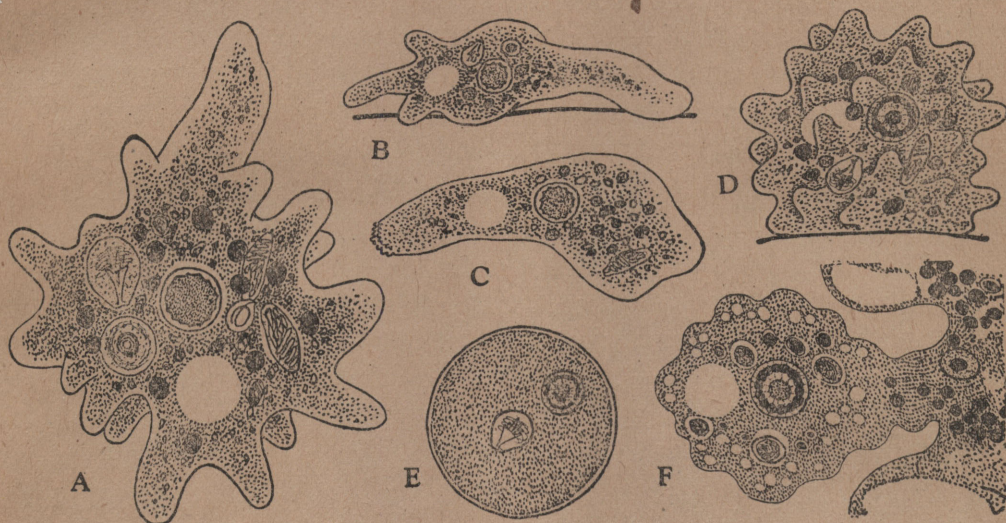
静止状態では *proteus* 型よりむしろ *verrucosa* 型を呈するものが多く、ポリプ體への接着面以外に多數の疣狀虚足を生じ、これ等は通常 *Amoeba verrucosa* より顯著である (第 1 圖, D)。又時に殆んど球形を呈し、少數の極めて不明瞭な虚足を出すに過ぎないものもある。

ポリプ體の腔腸内では普通 *proteus* 型或は *verrucosa* 型の個體が多く認められる。

體長：體形によつて相當變化を示すが、長さ 25—210 μ 、通常 30—60 μ のものが多く、*A. proteus* に比して頗る小形である。出現の季節等による體長の顯著な變異は認められないやうである。

原形質：體は外皮によつて包まれ、原形質は生體では明らかに外質と内質に識別出来る。

切片ではこの區別は判然しない。外質は厚く透明で粘稠性が強く、虚足の端部では廣い部分を



第1圖 本邦産の *Hydramoeba hydroxena*

A, *proteus* 型。B, 活潑な移動體形。C, *limax* 型。(以上生體による) D, *verrucosa* 型。E, 胞囊 F, 淡水ポリプの内皮細胞を攝取するアメーバ(核は正中切片)。×1200

占めてゐる。内質は多くの顆粒を含み、*proteus* 型の個體では流動性とむが、*verrucosa* 型のものとはそれ程流動性を示さない。内質中には結晶體、小球體、核、收縮胞、食胞及びポリプ體に由來する細胞片、核、刺胞、共棲綠藻等が認められる。

結晶體： 多數認められ、長さ 1—2 μ で、斜方晶系に屬するものゝやうである。これ等は切片では觀察されない。

小球體： 内質の外邊部附近に多く、直径 2.5—5 μ で、屈光性が強い。これ等は切片では小空胞として觀察される(第1圖 A 及び F)。

核： 球形或は橢圓形を呈し概ね體の中央に位置してゐる。直径 10—16 μ で、10—13 μ 程度のもが多い。核の数は 1—3 個で、多くは單核であり 3 個のものは稀である。生體では屈光性の強い環をめぐらした球體として認められる(第1圖, A—C)。圍核空胞をへだて、原形質に接しかなり明瞭な核膜で圍まれ、中央に大なるカリオゾームを有する胞核である。核膜の内側には連絡した帶狀の染色質が輻狀のリニンによつて懸垂してゐる。この染色質は核の正中切片では厚さ 2—3 μ の節のある環形を呈し極めて明瞭に認められる(第1圖, F)。核の中央には上記の染色質よりリニンによつて懸垂した内體があり、その直径は 4—5 μ で略々球形を呈する。内體は多くの染色質粒及びプラスティンで出來ており、又これ等の染色質粒中に 1 個の稍々大形を呈する真正仁が認められる。

收縮胞： 移動狀態では一般に進行方向に反對の位置にあり、その数は通常 1 個、時に多少小形の 2—3 個を有するものもある。擴張した場合は核に稍々優る程度の大きさに達する。

食胞： 内質中に散在或は充滿する食物片は食胞に囲まれてゐるものも、ゐないものもある。ポリプの大型刺胞を包むやうなもの ϕ は頗る大形である。

胞囊： 普通球形で、直径 25—40 μ 、30 μ 以下のものが多い。被囊初期には薄膜に包まれ、後次第に屈光性の強い厚膜を被るに至る。胞囊形成は通常宿主ポリプの死滅に際して観察される。胞囊形成にあたり体内に包藏された多くの食物片はすべて排出されるが、刺胞のみはそのまゝ体内に残存するものがかなり認められ、又或ものは大きな空胞を有する。核は通常 1 個であるが、時に 4 個を有するものも認められる、一般に栄養期に比して幾分小形ではあるが構造には著しい變化は見られない。

II) 淡水ポリプに對するアメーバの病原性・其他

被寄生初期のポリプではアメーバは主として觸手上特にその項端部に附着しており、その他の體表には少數しか認められない。この時期のポリプの觸手は既に正常な伸長を示さず中等度の短縮した状態にあるものが多い(第 2 圖, A)。その後寄生アメーバの数が次第に増加するにつれて觸手は著しく短縮するに至り、その表面には多數のアメーバの附着が認められる(第 2 圖, B)。同時に觸手以外の體表にもかなり多くの寄生を認めるやうになり、又切片に於ては腔腸内部に寄生するものも観察される。觸手が短くなると共にポリプは漸次運動が緩慢となるが、刺戟に對する反應は未だ著しくは減退しない。しかしポリプはこの頃から急激に衰弱の度を増し depression 現象を呈するに至る。この時期には *Daphnia* 等の食餌が觸手に接近しても既に殆んど捕獲攝取することが出来ない。ポリプが斯く depression に至るのは直接的にはその體細胞をアメーバによつて食害されるのに起因するものであらうが、又他方間接的には著しい觸手の短小化及びそれに加へて多數のアメーバの附着による刺胞の機能減退のためポリプは食餌攝取が殆んど不可能となり結局衰弱に拍車をかけることによるものと考へられる。アメーバがポリプの體細胞を食害する事實はアメーバの内質包藏物により、又體細胞攝取中のアメーバの切片観察(第 1 圖, F)によつて確認される。ポリプの刺胞は射出されずにアメーバの体内に攝取せられ、アメーバはこれによつて少くとも外觀上は全く被害を蒙らない。攝取された刺胞は不消化のまゝ原形質外に放出されるやうである。アメーバは一度ポリプに附着すると容易に脱落せず益々その数を増加する、他方 depression 状態にあるポリプは次第に小形となり觸手は更に短小となる。遂に觸手は完全に消失し短太な體主部のみに變ずる(第 2 圖, C)。このやうな状態にあるポリプ體の切片では腔腸内部にも多くのアメーバが認められる。次いでポリプ體は舊形を止めないやうな小橢圓形或は球形に變じアメーバはその體表全面に附着する(第 2 圖, D)。この時期には最早刺戟に對する反應は殆んど認められない。やがてポリプは死滅、消失するに至る。

以上のやうな、アメーバの寄生に始まり死滅に至るまでのポリプの病的經過は水温約 25°C の飼育水槽では概ね 1 週間で終結し、同一水槽中の一群のポリプが殆んど同じ經過をたどつて depression より消失に至ることが多い。このやうに多數のポリプが同時に病的被害を蒙るのはアメーバの増殖力が旺盛で傳播の速かなことに起因してゐると考へられる、即ち飼育水槽中に數個體の被寄生ポリプを認めてから 3 日の後同一水槽中にあつた 75 個體のポリプ中の約 85 % にアメーバの寄生を確認したやうな一例もある。

又アメーバは5種の淡水ポリプに例外なく寄生し、その病原性はポリプの種による差異を殆んど示さないやうであるが、ただ大型種の *Pelmatohydra robusta* 或は内皮細胞に緑藻を共棲する綠色ヒドラは小型の *Hydra parva* 等に比して depression に至る経過が少々遅いのが観察された。又産地を異にする同種のポリプの間にもこの差異は殆んど認められなかつた。

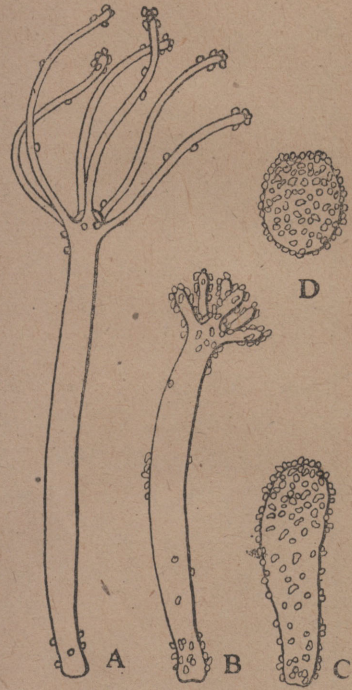
次にアメーバ出現の時期を季節的に見ると、初夏に最も多く出現し又ポリプに対してもこの季節に最も大きな被害を與へた。しかもその他の季節でも嚴冬を除いては殆んど年中出現してゐる。このアメーバの出現と増殖は水温、水質及び宿主ポリプの個體數等の諸條件に影響されるところが大であらうが、就中アメーバの大量出現のためには多數の宿主の存在が必要と考へられる。従つてアメーバの出現の時期と數はポリプの繁殖の消長に密接な關係をもつものゝやうである。

尙淡水ポリプの體表で生活する *Trichodina pediculus* 及び *Kerona pediculus* がアメーバの寄生したポリプに多數着生して認められた。これ等の纖毛蟲とアメーバとの間に特に親密な生活關係の存在も認められなかつた故、これは恐らくアメーバの寄生によつて幾分衰弱したポリプへの着生が纖毛蟲にとつて容易なためではないかと考へられるが、未だ確かなことはわかつてゐない。

考 察

Hydramoeba に就ては現在迄にハンガリー、ロシア及び北米の3地方から報告されてゐるに過ぎず、又淡水ポリプに關する報文が從來特に多數みられるドイツでも未だ発見された記録を認めない。従つて *Hydramoeba* に關する研究は緒言で記したやうに目下の所比較的少數であり、未だ吟味されねばならない餘地が相當残されてゐる。以下にこれ等の既報のアメーバと本邦産アメーバの一般的特徴を比較考察してみる。尙北米産アメーバは體形、原形質及び核以外の内質包藏物に關して記載が省略されてゐるため、これ等は歐洲産アメーバに就ての ENTZ (1912) の記載と比較した。

日本産アメーバは體形、原形質及び核の構造に就ては歐洲産アメーバに殆んど一致を示してゐる。胞囊に關しては後者は記載を缺くので比較出来ない。日本産と歐洲産との間の主な形態的相違は體長、核の大きさと數及び 1・2 の内質包藏物に就てである。即ち歐洲産は 100—380 μ 、概ね 100 μ 、北米産は 60—380 μ 、通常 125—150 μ の體長をもつのに對し、本邦産は 25—210 μ 、通常 30—60 μ で前2者に比し大體2分の1以下の小形である。核の直徑は歐洲産は 14—30 μ で最も大きく、北米産 (10—18 μ) と本邦産 (10—16 μ) は



第2圖 A—D、アメーバ寄生より depression に至る淡水ポリプの経過 (生體による)。×12。

概ね一致を示してゐる。核數では歐洲産は 1—5 個、通常 2 核であるのに對し本邦産は殆んど單核時に 2 核でこの點も北米産に略々同様である。又本邦産のアメーバに認められる結晶及び強屈光性の小球體は、歐洲産のそれ等に比して何れも 3 分の 1 程度の小形のものである。

次に生理的特徴に就ては緒言で觸れたやうに歐洲産と北米産とは大きな差異を示してゐる。即ち前者は ENTZ により「寄生蟲ではなくむしろ Raubtier である」と結論され、「ポリプ體細胞以外に *Balanitium* のやうな纖毛蟲をも食する」と記載された。これに反し後者はポリプに對し烈しい病原性を有し宿主の depression の 1 原因となり、又食物はポリプの體細胞に依存する特徴を示してゐる。本邦産アメーバはこの病原性ならびにポリプに寄生して depression に至らしめる経過に就ては後者に殆んど一致してゐる。

以上、歐洲・北米及び本邦産アメーバの特徴を簡單に比較したが、本邦産は形態及び生理的特徴に於て北米産に對し多くの類似點が認められる、又一方兩者は歐洲産に對してはかなりの相違點をもつてゐる。前 2 者はその類似性よりして概ね同一種と見做して差支へないやうであるが、問題となるのは結局それ等と後者との異同である。ところで、アメーバの形態に就ては、REYNOLDS (1929) は ENTZ とプレパラートを交換し ENTZ は「*Hydramoeba hydroxena* と命名するのは正しい。歐洲産アメーバは北米産アメーバと同一種であると思ふ」と REYNOLDS に申送つてゐる。これに依れば、兩者は形態的には大差ないと考へられ、從つて本邦産と歐洲産との形態的相違も別種とする程のものではなからうと推斷される。次に生理的特徴に就ては、歐洲産と北米産が著しく相違を示す理由として THRELKELD 及び REYNOLDS (1929) は水素イオン濃度の差異をあけてゐる。即ち pH 5.2—6.6 及び pH 8.6—9.6 の媒質ではアメーバの寄生的活動が妨げられるといふ考察によつて、ENTZ 及び WERMEL がアメーバを非病原的であると結論したのは REYNOLDS 及び LOOPER の感染實驗が大體中性の媒質で行はれたのに對し彼等の用ひた媒質がずつと酸性か或はアルカリ性か (例へば pH 6.0 附近或は pH 8.8 程度) に保たれた故であらうと推定した。しかしこの理由による推定は適切とはいへないやうである。即ち本邦産アメーバを THRELKELD 等の示した pH の媒質で飼育した場合アメーバの病原性に必ずしも著變は認められなかつた (但し、この場合は *P. ROBUSTA* を使用した)。又 ENTZ のポリプ飼育に關する記載を参照してもその飼育水が極めて酸性或はアルカリ性にかたよつてゐたやうには考へられない、又 WERMEL の場合に就ても同様のことが察せられる。一般にアメーバの分類學的研究は變異にとむ形態及び生理的特徴によつて從來かなり混亂の状態にある。形態的には全く一致するが、生理的特徴では著しい差を示すために別種として取扱はれる例も又少くない。所謂生理種或は生態種といはれる例であるが、このゆき方からすれば歐洲産アメーバと本邦及び北米産アメーバとは前記のやうに形態的には大體同種と見做してよいとしても、兩者の病原性及び食性に就ての顯著な差異は兩者を別種と考へねばならぬかなり有力な理由とも見做すことが出来る。又これ等のアメーバは形態的には *Amoeba terricola* のやうな自由生活種に一致する點が多いが、一方その生活方法は自由生活種とはかなり相違してゐる。そして前記のやうな生理的特徴からみれば歐洲産アメーバは北米及び本邦産アメーバに比して寄生性がより薄弱であるやうに思はれる。從つてこゝに自由生活種例へば *A. terricola* の

やうなものから歐洲型 *Hydramoeba* を経て北米及び本邦型 *Hydramoeba* に向ふ一連の系統づけの如きものが推論されるやうに思はれる。ところで、ENTZ がアメーバの生活状態に就てなした記載及び寄生性でない結論した理由等を仔細に吟味すると、必ずしも非寄生性であると断言できないふしふしが認められる。例へば、生體の觀察及び觸手が消失し既に depression 状態にあると見做される挿圖 (P. 20, Fig. 1) 等は寄生性の本邦産アメーバのそれと殆んど差が認められない。又 ENTZ は「アメーバは寄生蟲ではなく räuberische Lebensweise を営むものである」と結論するのに次のやうな理由をあけて考察してゐる (P. 39):

1. Zu allererst lässt sich konstatieren, dass an den in Depression befindlichen Hydren nicht immer auch Amöben anzutreffen sind. Ich sah Hydren wiederholt in Depression zugrunde gehen, ohne Amöben anzutreffen.

2. Da die Depression nicht durch Amöben verursacht zu sein scheint, kann sie auf physiologische Gründe oder auf die Tätigkeit von Bakterien zurückgeführt werden.

3. Eine engere Beziehung zwischen der Biologie der in Depression befindlichen Hydren und den Amöben konnte nicht festgestellt werden, da Amöben nicht nur die in Depression befindlichen Hydren, sondern auch solche befallen, welche ihre Lebensfunktion dem Anscheine nach trotz den Amöben ganz normal ausüben.

これ等の非寄生性とされる理由を検討すると納得のゆかぬ點が少くない。例へば (1) に就てみれば、一般動物の病因が常に一定とは限らないやうにポリプの depression にも水質、水溫、光、食物及びバクテリアその他の生物等による種々の原因が存する。それでポリプが depression 乃至死滅に至る場合に、ポリプ體にアメーバを認めないこともあり得るし又アメーバの寄生と他の原因の複合によることもあらう。従つて「depression の状態にあるヒドラに常にアメーバが認められるわけではない」(1) といつて、「depression がアメーバによつて惹起されるものではない」(2) と論断できない。(3) も又同様であり、感染實驗に就ても實驗の詳細に關して判然しないところがある。ENTZ の原記載がこのやうな性質のものであるため歐洲産アメーバを果してその結論のやうに非寄生性と認めてよいか、又延いてはその非寄生性といふ特徴は本邦及び北米産アメーバの寄生性といふのと對比考察しそれによつて種の異同を決定すべき程の信憑性のあるものかどうかは疑はしい。しかしこの疑問は今後歐洲で該アメーバが再発見され新しい報告がもたらされたならば自然に解消することであらう。

要するに、本邦産 *Hydramoeba* の同定にあつて以上記したやうな觀點よりして、本邦産と歐洲産とを簡單に同一種のアメーバの斷じ難い點がないでもないが、又一方兩者を別種と見做すには尙根據薄弱と考へられる點も多いやうである。しかし要するに淡水ポリプといふ特定の宿主に於て生活する兩者の一般の特徴は極めて密接な類縁關係を示しており、又この關係は將來の研究によつて今少し明確に把握されるに至ることが豫想される。従つて本報に於ては本邦産アメーバを *Hydramoeba hydroxena* (ENTZ) と同定し、敢へて別種として新種を創設することを避けた。

要 約

本邦産 *Hydramoeba* は 1943 年 11 月に最初に觀察され、その後 1945 年夏に至る間に數

回出現した。これ等は東北及び北海道の數ヶ所より採集し飼育中の5種の淡水ポリプに寄生し、ためにポリプは常に甚大な被害を蒙つた。本アメーバは形態及び生理的特徴に於て ENTZ の記載した歐洲産アメーバに多少の相違を示すが、本報に於ては *Hydramoeba hydroxena* (ENTZ) と同定した。その主なる特徴は下記の如くである。

體形： *protens* 型或は *limax* 型 (運動状態), *verrucosa* 型 (静止状態)。體長： 25—210 μ , 通常 30—60 μ 。原形質： 外質はかなり厚く透明, 内質は顆粒性。

結晶體： 多數斜方晶系に屬し, 長さ 1—2 μ 小球體： 強屈光性, 直徑 2.5—5 μ 。

核： 球形又は橢圓形, 1—3 個通常單核, 直徑 10—16 μ , 空胞に圍まれ, 明瞭な核膜・顯著な染色質・多くの染色質粒とプラスティンよりなる内體を有する胞核。收縮胞： 1—3, 通常 1 個, 核に稍々優る大形。胞囊： 球形, 直徑 25—40 μ , 通常單核, 強屈光性の厚膜に包まる。淡水ポリプの體表及び腔腸内に寄生し, その體細胞を食す, 宿主の depression の 1 原因となり, 通常寄生後約 1 週間で死に至らしむ。

文 献

- ENTZ, G. jun. 1912. Ueber eine neue Amöbe auf Süßwasser-Polyphen (*Hydra oligactis* PALL.). Ar. f. Protistenk. 27: 19-47.
- REYNOLDS, B. D. and J. B. LOOPER. 1928. Infection experiments with *Hydramoeba hydroxena*, nov. gen. Journ. Parasitol. 15: 23-30.
- REYNOLDS, B. D. and W. L. THRELKELD. 1929. Nuclear division in *Hydramoeba hydroxena*. Arch. f. Protistenk. 68: 305-318.
- THRELKELD, W. L. and B. D. REYNOLDS. 1929. The pathogenicity of *Hydramoeba hydroxena* in different hydrogen ion concentration. Ibid. 68: 408-414.
- WERMEL, E. 1925. Beiträge zur Cytologie der *Amoeba hydroxena* ENTZ. Arch. Russes de Protistol. 4: 95-120.

殺フィラリア作用

本劑は従来の確な治療劑のなかつたフィラリア症に極めて効果的で、その病原糸状虫 *W. bancrofti*, *W. malayi* のいづれにも殺フィラリア性に作用して血中の *Microfilaria*、乳糜尿及びフィラリア性浮腫を消失せしめる。
又日本住血吸虫症に対しても有効であることが報告されてゐる。

(臨牀と研究 第28卷第7号)

包装 (0.05瓦) 100錠 500錠

スパトニン

SUPATONIN

製造發賣元 田邊製藥株式会社 大阪道修町