

昭和51年8月  
August, 1976

# 原生動物学雑誌

第9巻 第1号

*the Japanese Journal  
of Protozoology*  
Vol. 9 No. 1

日本原生動物学会  
*Japan Society of Protozoology*

原生動物誌  
Jap. J. Protoz.

原生動物学雑誌 第9巻第1号

目 次

尾崎佳正博士追悼.....柳 生 亮 三  
第9回日本原生動物学会大会概況  
    講演目次  
    特別講演「原形質運動」.....神 谷 宣 郎  
    一般講演  
本会記事  
    ニュース  
    会員名簿  
    投稿規定  
    原稿作製上の注意  
    日本原生動物学会会則  
    編集後記

---

日本原生動物学会 幹 事

猪 木 正 三 (会長)

浅 見 敬 三      稲 葉 文 枝      尾 崎 文 雄      角 田      清      高 田 季 久

中 林 敏 夫      樋 渡 宏 一      藤 田 壽 吉      盛 下      勇

**Committee of the Japan Society of Protozoology**

Shozo Inoki (President)

Keizo Asami, Fumie Inaba, Fumio Osaki, Suehisa Takada, Kiyoshi Tsunoda, Toshio Nakabayashi,  
Koichi Hiwatashi, Jinkichi Fujita, Isamu Morishita

原生動物学雑誌 編集委員

猪 木 正 三 (委員長)

稲 葉 文 枝      尾 崎 文 雄      高 田 季 久      小 野 忠 相

**Editorial Board**

Shozo Inoki (Chief)

Fumie Inaba, Fumio Osaki, Suehisa Takada, Tadasuke Ono (Secretary)



尾崎佳正博士

1891—1976

昭和51年1月7日逝去されました  
茲に謹んで弔意を表します  
日本原生動物学会

## 故尾崎佳正博士略歴

明治24年（1891年）8月8日生

本籍地 香川県高松市中間町1231番地

現住所 広島県広島市牛田早稲田1丁目3番41号

大正2年3月31日	広島高等師範学校本科（博物学科）卒業
4年3月31日	広島高等師範学校研究科卒業
4年10月23日	愛媛県立今治中学校教諭
7年3月25日	広島県立西条農学校教諭
11年4月15日	東京大学助手（理学部）
昭和4年4月	日本寄生虫学会（評議員）
5年3月31日	広島文理科大学助教授
13年3月16日	理学博士
13年4月1日	船員病及熱帯病学奨励会賞授賞
13年4月1日	広島文理科大学附属臨海実験所長
23年2月14日	広島文理科大学教授
28年4月1日	広島大学教授（理学部）
31年3月31日	同停年退職
31年4月1日	広島文教女子大学教授
33年6月10日	広島大学名誉教授
35年4月	日本寄生虫学会名誉会員
43年11月3日	叙勲三等旭日章
44年10月27日	日本寄生虫学会西日本支部大会会長
44年10月29日	日本原生動物学会名誉会員
51年1月7日	死亡

## 尾崎佳正博士追悼

本学会名誉会員、尾崎佳正先生は、去る1月7日、不慮の事故のため急逝された。先生は吸虫学の世界的権威であらせられたことは申すまでもないが、また、わが国の原虫学発達の草分け時代に、その芽生えを育てられた功績は大きい。

先生は1913年広島高等師範学校を卒業され、暫く研究科におられた後、愛媛県立今治中学に勤められたが、そこで、本学会創設の尽力者、故阿部徹博士を生徒として教えておられる。先生が、本学会誌第4巻第1号に阿部博士の追悼文を書かれたが、先生は断腸の思いで筆をとられたにちがいない。阿部博士が中学時代から原生動物に興味を持ち、原虫学者として栄ある業績を残されるに至ったのも、先生の感化の然らしむる所であったからである。

その後、先生は、母校、広島高師に呼びもどされ、*Sporozoa* を専門とされた池田岩治教授の助手を勤められるに至ったが、その間、教授と共著で、1918年ナマコに寄生する織毛虫の1新種、*Boveria labialis* を東大紀要に発表された。その中で、虫の接合の過程を詳しく追究されているが、興味深いことは、大核の fragmentation とその生理的意義という項目のもとで、旧大核の fragment が、新に発育しつつある大核原基と合併することが報告されている。このことは、当時、未聞の現象として学界にセンセーションを巻き起こした。

1922年には、東京帝大から要望されて、五島清太郎教授のもとで、助手として勤務されることになった。以後、8年間、原生動物から離れて、吸虫学専門の教授を助け、教授の研究業績の高揚に献身つとめられたが、先生自らも吸虫学の権威に育ちつつあった。特筆すべきは、ここで、後に日本の動物学各分野の権威に育つ学者たちの卵を相手に、実験の指導をされたことである。先生は、その点で、動物学者たちの学生時代の言動をいちばんよく知っておられ、さすがの学者たちも先生の前には頭があがらなかった。学生の一人に阿部徹博士がおられたことは申すまでもない。

五島教授の退官後2年を待たれて、1930年開学翌年の広島文理大に助教授として就任され、無脊椎動物学を担当された。1938年には吸虫学の論文で理学博士号を得られ、1948年には文理大教授に、続いて広島大学教授になられた。先生は学生に向かい「吸虫は、もう僕ひとりでもいいから、諸君は原生動物の研究をやれ」と言われて、*Sporozoa* や寄生織毛虫の未開発の分野をテーマとして授けられ、親心をもって指導された。また、その間、付属臨海実験所長も兼務され、海産織毛虫の形態分類の研究を試みられている。1956年、広島大学名誉教授として退官されるまでに、門下生との共同研究によって、実に42種の新種の発見と、生態、生活史に関する多くの論文を公表され、有能な研究者を多数育成され世に輩出された。

先生の業績は、当時、わが国における原生動物の未知研究分野を開拓する原動力となって原虫学の発展に貢献したところきわめて大きいものといえる。先生の学究的態度は余りにも有名であり、休日も祭日もなく、黙々として研究に精進され、学生たちに無言の中に、研究者としての範を示された。広島大学退官後、逝去されるまで、広島文教女子大学教授として、大へん元気に勤められ、研究を続けられるかたわら、時折り、母校の研究室を訪れられ、後学を励まされておられた。

このたびの突然の悲報は、全く意外のことであった。先生には、もっと長く生きていただいて、わが国の原生動物学の発展を見ていただきたかった。

ここに、先生の生前の御功績をたたえ、その御冥福を衷心より祈る次第である。

## 日本原生動物学会大会概況

大会長 高田季久博士

会場 大阪市立大学医学部  
大阪市阿倍野区旭町 1-4-54

会期 昭和50年11月16日(日)

### 日程

9:30	開	会
9:35~11:00	一	般 講 演 (1~9)
13:00~13:20	総	会
	幹	事 報 告
13:30~14:30	特	別 講 演
14:40~17:10	一	般 講 演 (10~19)
17:10	閉	会
17:20~18:30	懇	親 会

# 講演目次

## 特別講演

原形質運動……………神谷宣郎(阪大・理・生物)

## 一般講演

1. 付着原生動物と水質との関係について……盛下 勇, 角本 正明(荏原インフィルコ・生物研)
2. 海浜における原生動物の動態  
I. 砂粒帯での Micro-distribution を中心に……………鈴木 實(日大・法・一般)
3. 日本産ペロミクサ属アメーバについて……………島村初太郎, 石井 圭一(法政大・第一教養・生物)
4. 小型土壌アメーバのプラスマレンマの動きについて  
……………菅野 文和, 石井 圭一(法政大・第一教養・生物)
5. *Toxoplasma* の薬剤耐性因子の伝達  
……………角田 清<sup>1)</sup>, 伊藤 進午<sup>1)</sup>, 松井 利博<sup>2)</sup>(1) 家畜衛試, 2) 杏林大)
6. *Toxoplasma gondii* Beverley 株シストの細胞化学的研究(2)  
……………小山 力, 熊田 三由, 遠藤 卓郎, 宮代 正子, 岩渕 功(予研・寄生虫)
7. トキソプラズマのネコ腸管内発育におよぼす宿主免疫反応の影響  
……………井関 基弘, 木俣 勲, 高田 季久(阪市大・医・医動物)
8. *Trichomonas foetus* 及び *Trichomonas vaginalis* の malate dehydrogenase 活性に及ぼす  
金属イオンの影響  
……………土肥美代子, 古谷 正人, 伊藤 義博, 岡 好万, 尾崎 文雄(徳大・医・寄生虫)
9. *Trichomonas foetus* による免疫及び攻撃に対するマウスのリンパ網内系の応答  
……………林 弘三<sup>1)</sup>, 石川富士郎<sup>1)</sup>, 岡 好万<sup>1)</sup>,  
古谷 正人<sup>2)</sup>, 伊藤 義博<sup>2)</sup>, 尾崎 文雄<sup>2)</sup>(1) 徳大・養護教, 2) 徳大・医・寄生虫)
10. *Phytophthora capsici* 菌の遊走子型発芽機構……………宮田 善雄(京府大・農・植物病理)
11. ツリガネムシ幼生の集団行動……………堀上 英紀, 石井 圭一(法政大・第一教養・生物)
12. 輸入サルの寄生原虫について……………小山 力<sup>1)</sup>, 熊田 三由<sup>1)</sup>, 志賀 正男<sup>1)</sup>, 本多 武<sup>1)</sup>,  
……………本庄 重男<sup>2)</sup>, 高阪 精夫<sup>2)</sup>(1) 予研・寄生虫, 2) 予研・獣疫)
13. 鶏卵培養における *Plasmodium gallinaceum* の赤外型の形成と分布について  
……………中林 敏夫, 井元 孝章, 山口 英子, 中邑 友一(長大・熱研・疫学)
14. マラリア原虫の sporozoite と抗体との反応に関する  
電子顕微鏡的観察……………相川 正道, R. Nussenzweig, A. Cochrane  
(Case Western Reserve University, New York University)

15. テトラヒメナ細胞の膜系のフリーズ・エッチング電顕による観察  
 .....関谷 孝, 野沢 義則 (岐大・医・生化学)
16. *Blpharisma intermedium* の口域繊維系について.....池 口 信 子 (奈良女大・理・生物)
17. *Chlamydomonas reinhardtii* のべん毛再生  
 .....<sup>1)</sup>佐藤 忠文, <sup>1)</sup>中村 省吾, <sup>2)</sup>服部 祐子 (1) 岡大・理・生, 2) 徳大・養護教)
18. マウス感染 *Trypanosoma gambiense* に対する *neocarzinostatin*  
 の効果.....小 野 忠 相 (阪大・微研・原虫)
19. *Trypanosoma* の核酸の Microspectro Fluorometry—*Trypanosoma gambiense*  
 の K-DNA に及ぼす Furazolidon の作用—  
 .....<sup>1)</sup>猪木 正三, <sup>2)</sup>尾崎 文雄 (1) 阪大・微研・原虫, 2) 徳大・医・寄生虫)



---

## 特別講演

---

### 原形質運動

神谷 宣郎

大阪大学理学部生物学教室

### *Protoplasmic movement*

*Noburo Kamiya*

*Department of Biology, Faculty of Science, Osaka University, Toyonaka, Osaka 560*

真核細胞が示す原形質運動にはいろいろの様式がある。これらは運動に関与する蛋白質の種類によって2群に大別できる。第1はアクトミオシン系に依存する運動であって、筋収縮をはじめ原形質流動、アメーバ運動、卵割等がこの型に属する。第2はチューブリン・ダイニンの相互作用によって起る運動で、べん毛、繊毛、アクソスタイル (axostyle) 等に見られる。

本講演ではアクトミオシン型の非筋運動の中で比較的詳しく研究されている真正粘菌 (Mycetozoa) とアメーバについて、運動の種々の様相を映画で展示し、またとくに下記の項目について演者等の経験を中心に述べた。

#### 1. 真正粘菌における原形質流動

原形質運動の研究に近年最もよく使われた材料はシャジクモ類 (*Charophyta*) の細胞と真正粘菌 *Physarum polycephalum* の変形体 (*plasmodium*) である。変形体は巨大な多核性の原形質塊で、植物細胞にあるような細胞壁をもたないから、内質の流動と同時に体の外形も変わる。この点はアメーバに似ているが、変形体はアメーバに比して原形質量が圧倒的に多く流動も遙かに活発である。また流れの方向が2, 3分の周期で反転するという点でも著しい特徴をもっている。

変形体の毛管部における内質の流速分布は内質の流動が変形体の局所的な内圧の差によって起ることを示している。この内圧の差、すなわち原形質流動の原動力は、垂鈴状に広がった変形体の両半を、二つの小室に仕切った複室に入れ、隔壁を貫通する連絡原形質管中の流動を丁度停止させるに必要な2小室間の圧差 (均衡圧) から知ることができる (複室法)。原形質流動の原動力は、このような補償法によって粘菌ではじめて測定された。原動力はふつう水柱15cm以内の振巾をもち、2—3分の周期で規則正しい波形を描く。複室法の開発によって、粘菌の原形質流動に関する多くの生理的ならびに物理的特性が明らかにされた。

#### 2. アメーバの力

複室法は原理的にはアメーバにも利用できる。しかし *Chaos chaos* や *Amoeba proteus* のような大型アメーバでも、粘菌に比べれば遙かに小さいから、これらのアメーバの内質の流動の原動力を求めるためには、材料に適した複室をつくらなければならない。この目的のために、寒天の鑄造によってつくられるミクロの複室、またはガラス毛细管の一端を加熱してアメーバが辛うじてくぐり抜け

る小孔を残した装置が考えられた。後者の方法は *Entamoeba histolytica* のような小型アメーバの運動力の測定にも利用できる (Gicquaud, 未発表)。

この方法でアメーバの運動を丁度止めるに必要な補償圧を求めると、その値は時間と共に刻々変化していることがわかる。*Chaos* や *A. proteus* では変化の巾はふつう水柱  $\pm 1\text{cm}$  以内で、粘菌に比べると1/10程度である。またアメーバの原動力の変化には粘菌のような規則正しい周期性が見られない。ある種のアメーバが電流に対して鋭敏に反応し、常に陰極に運動を起すことが昔から知られている。このような走電性 (*galvanotaxis*) 現象は、上記の方法を用いると1匹のアメーバの体内を流れる電流と1方向に動こうとする力との関係に置きかえて正確に把えることができる。

### 3. 粘菌変形体系のねじれと周期的伸縮

原形質流動と密接に関係し、且つ変形体の力学的特性の一端を顕著に示す興味深い現象は、空气中に吊した粘菌変形体のねじれと周期的伸縮である。

母体から切取った変形体の糸を一端で固定して垂直に湿室中に吊し、自由な下端が固定されている上端に対してどのようにねじれるかを観察してみると、糸の下端は左右へのねじれをくり返しながら毎回1方向に余分にねじれることがわかる。したがって糸はこのような運動をくり返すことによって際限なく1方向にねじれて行く。この現象は生きている原形質の力学特性の注目すべき一面を表わしている。即ち原形質ゲルにはある程度の荷重を支えうる拡張力が具っている反面、ゲルを構成する要素間の結合は、無生物系のゲルのように永久的なものではなく、常に消滅と新生をくり返していること、更に、新しい結合が生じるときには統計的に方向性が与えられていることがこの現象から結論される。

一方また、このような変形体系が自律的に発生する張力を測定することは、原形質流動の原因となる外質の収縮弛緩を単純化した形で把えうる点で現象の解析に有利である。演者はこの目的のために高感度の電磁型張力計を試作し、糸の長さを一定に保った場合の張力の周期的変化(等尺収縮)および張力を一定に保った際に起る長さの周期的変化(等張収縮)を自記させた。この糸は等尺収縮の場合ふつう10mg以内の振巾(ここでは張力の極大・極小値の差でその1/2ではない)で周期的に張力を変動する。単位断面積当りの張力は10—30g/cm<sup>2</sup>程度で、横紋筋の約1/100に相当する。等張収縮の場合は全長の約10%の振巾で振動する。周期は原形質流動のそれと変わらず、通常は2—3分である。尚等尺条件と等張条件は相互に瞬間的に切換えられるため、これによって等尺収縮における張力極大の位相が、等張収縮にすると長さの極小の位相に対応することがわかった。また引張りによって張力発生振巾が増すこと(等尺条件下)、荷重を大きくすることによって糸の長さの変化振巾が増すこと(等張条件下)が明らかになった。このような振巾の変化が周期に影響を与えないことも興味深い。

### 4. 粘菌変形体内の繊維構造

変形体の細胞質中には以前から繊維構造の存在が確認されている (Wohlfarth-Bottermann 他, Nagai 他)。この繊維構造は主として径6—7nmのフィラメントからなるが、それらは筋 Heavy meromyosin (HMM) と反応して矢尻構造をつくるから F-アクチンであることがわかる。

上述の変形体系の中にこれらの繊維は顕著に現れる。しかもフィラメントの形態とその集合状態の変化は、変形体系の力学的活性と密接に関連していることが明らかにされた (Nagai 他)。即ち等尺条件下では張力上昇の位相で各フィラメントは直線化して集束するが、張力が極大に達するとこれらのフィラメントは細かくちじれたフェルト状の立体網状構造に移行する。張力の弛緩がはじまると、フィ

ラメントはフェルト構造から徐々に再び縦軸方向に並んでゆるい束をつくりはじめる。フィラメントの束は張力極小の位相でほぼ完成する。このようにアクチンフィラメントを主体とする細胞質繊維は変形体系の力学的活動に正確に対応しているように見える。繊維構造の変化は等尺収縮の場合も等張収縮の場合も本質的には変わらない。収縮の作相でフィラメントの集束化が起るときには、束中にミオソンの太い繊維と覚しい構造が散見される。

集束化と網状化がくり返される F-アクチンのこのような著しい形態変化は、まだ他の運動系では報告されていない。F-アクチンのフェルト状の網状構造は、粘菌アクチニンと  $Mg^{2+}$  の存在下で *in vitro* で観察される Mg-polymer (秦野) に対応するものかもしれない。いずれにせよ、ここで重要な問題は F-アクチンのこのような形態変化が張力発生の原因としてはたらいっているのか、或は張力を発生した結果としての可視的な産物であるのかということであろう。

---

 一 般 講 演
 

---

## 1. 付着原生動物と水質との関係について

盛下 勇, 角本 正明

荏原インフィルコ株式会社中央研究所

*On the relationship of water quality to attached protozoa in riveres and lakes*

Isamu Morishita and Masaaki Kakumoto

Biological Laboratory Research and Development Section, Ebara Infilco Co

原生動物は種の多様性, 形態学的特性, などから水環境における化学的要因に対する指標物として要求されるいくつかの条件を満たす可能性をもった生物群である。近年生物学的水質判定の手法が広く使われるようになって来たが, 原生動物についてはかならずしも他の生物群のように利用される状態にない。盛下はさきに「汚水廃水処理施設における水質あるいは運転条件」などの指標生物としての原生動物の有用性について検討して来たが, 今回は河川, 湖沼などの水質の指標生物としての可能性について, 2, 3の知見を報告する。河川, 湖沼における原生動物の生活型は, Plankton, Benthos, あるいは付着生物のいずれかの型をとるが, ある時間内の水質条件の集積値としては付着生物としての群集がもっとも実状に即していると考えられる。この場合, 付着条件を出来るだけ統一することが要求されるため, 人工的の被付着体が望ましいと考えられるので被付着体の材質, 設置形式, 付着板の表裏における群集の差異, また群集挙動などについてあらかじめ情報を収集することが必要となったのでそれらについて室内において検討を行ない, その結果から人工的の被付着体を試作して, 太田川, 霞ヶ浦などにおいて実際に懸架して検討を行なった。

## 結果要約

## (1) 付着板としての材質

付着板としてはガラス (スライドガラス), 表面を粗ヤスリで目立をした塩ビ板の2種類について比較したが, 付着生物量, 生物群集構成状態に著しい差異はなかった。

## (2) 設置方向

塩ビ材の付着板を水平及び垂直に懸架して, 付着生物量の差異を比較した結果, 横>縦の関係があり, 横の方が付着生物量について多く, また安定性が高かった。

## (3) 上・下面の差異

水温 20°C で上・下面に付着してくる原生動物群集の差異を Cλ 値を使って比較すると, 設置から10日間までは差異がなかったが10日をすぎると上・下面で差が認められ, 上面の方が多く付着する傾向が認められた。

## (4) 付着生物量の変化

水温 20°C で付着板を垂直及び水平に設置して付着量の変化をみると設置後10~15日頃に付着量の最高値が出現するのが認められた。なお垂直に設置した場合には剝離しやすい傾向が認められた。

## (5) 付着原生動物群集の挙動

人工的な有機汚濁水 (COD≒20ppm) においては設置後, Sarcodina+Mastigophora 群集, Mastigophora+Ciliphora 群集, Mastigophora<Sarcodina<Ciliphora (Peritrichida) 群集の順に遷移し, 約15~16日目に安定した群集となった。

(6) 太田川, 及び霞ヶ浦において, 通年付着板装置を水中に懸架し, 原生動物群集の変化を追跡すると, 夏期に最大出現時があり冬期に出現属種数の最低値が現われる。またいずれの場合にも, 付着原生動物群集を構成する属種は, Suctorina, 及び Peritricha であった。

(7) 水質との対応性については付着原生動物群集の多様性指数と BOD との関係を見ると BOD=10ppm

## 8 一般講演

以下の濃度範囲で負の相関性が認められた。

以上のことから現在その可能性をさらに追求するため、2, 3の湖沼において、付着板を設置し、水質との対応について検討中である。河口域の如く潮位によって水質環境が著しく変化する水域、あるいは河川の如く、水質の変動巾の大きな水域において今後「付着性原生動物」が1つの指標生物として使用しうる可能性は十分あるものと予測している。

質問 角田 清 (家畜衛試)

スライドを水平におくとよくつき、表、ウラに差がな

いと的事ですが、何か特別の理由があるのでしょうか。

回答 盛下 勇 (荏原インフィルコ・生物研)

垂直と水平懸架の方式の差による付着量の差異原因はかならずしも明らかではありません。なお推測ですが垂直懸架の場合にはある程度付着すると、付着面のDOの関係から剝離するのではないかと思います。

追加 角田 清 (家畜衛試)

*Fasciola hepatica* の cercaria も同様に、スムーズな水平面にのみ附着するという傾向があります。

## 2. 海浜における原生動物の動態

### 1. 砂粒帯での Micro-distribution を中心に

鈴木 實

日本大学法学部一般教育研究室生物学研究室

## *Protozoans in marine beach interstices. I. Fauna and its distribution around Kasado Island in Seto Inland Sea.*

Minoru, Suzuki

Biological Laboratory, Lab., Nihon Daigaku, Omiya/Saitama

海浜砂泥帯 (Psammon) は下等動物発祥の場としてだけでなく中間型生物の現存する場として進化的に極めて重要なハビタートであるため北欧・中欧・印度などでは特に系統分類学者により古くから調査・研究がなされてきている。筆者は1971年を手初めに伊豆下田など2, 3の海浜でマイクロ動物に関する簡単な Survey や実験を試みつつあるが1975年には縁あって瀬戸内海に面した山口県笠戸島周辺における海岸動物全般の分類・生態学的な調査を共同で行う機会をえた。今回はそのうち原生動物だけに関し、第1報として笠戸島周辺の海浜間隙水におけるファウナとその分布が扱われる。調査方法としてはまず海浜砂泥帯を大きく「富栄養的間隙水域 (主として砂粒帯からなる)」と「富栄養的間隙水域 (debris や藻類腐植物からなる)」とに二分し、7月中旬には「水平分布」に、9月中旬には「重直分布」に焦点を合わせて調べてみた。前者に関しては高潮帯 (HTZ) と低潮帯 (LTZ) とを中心に異なるピオトープを探がし、sandy 帯では17 samples, algal-kumus 帯では6

samples, debris 帯では1 sample を採集した。後者に関しては HTZ と LTZ とにおいて surface から 8 samples, -10cm から 10 samples, -20cm から 10 samples, -40cm から 2 samples, と -70cm から 1 sample を採集した。これらの samples は固定せず直ちに研究室に持ち帰り、現地の海水を加えながら深底シャーレに保存し、それぞれに関し 1ml 中の種密度と個体密度とを調べると共にできうる限り種の同定を行なってみた。その結果 1) HTZ では Algal-humus-debris 間隙水のほうが sandy な間隙水よりも個体密度の高いことが各綱を通じて認められ maximal number はそれぞれ次のようであった。Zoomastigophora=58,650/ml, Amoebida=1,020/ml, Testacea=320/ml, Holotricha=6,790/ml, Spirotricha=4,580/ml. 2) 低潮帯では鞭毛虫類, 太陽虫類, と 旋毛織虫類が Algal-humus>debris >sandy の順に個体密度と種密度とが高く, アメーバ, 殻アメーバ類と全毛織虫類は debris>Algal-humus>sandy の順に個体密度と種密度が高かった。3) sandy

帯においては垂直分布に起因すると思われる密度の差は認められなかったが、一般に殻アムバ類は-10cmよりは-70cmの深層に、旋毛織虫類は-70cmよりは-20cmの浅層にそれぞれの個体密度が高いという傾向はみられた。また冬期と春期における動態は未調査ではあるが、少なくとも夏期と秋期の干潮時に関する限りでは、特にピオトープが富栄養的にさえなっていなければ原生動物は一般にHTLに近い潮間帯でしかも表層下20cmくらいの間隙水域に最も多く生息し、LTLの下層などにはほとんど生息していないということが明かとなった。なお現在までに Zoomastigophora = 7 gen. Amoebida = 8 gen. 10 spp., Testacea = 19 gen., 26 spp., Actinopoda = 2 gen. 2 spp., Holotricha = 26 gen, 40 spp., Spirotricha = 24 gen. 36 spp. が見出されているがそのメンバーは次のようなものである。

Zoomastigophora : *Anisonema acinus*, *Bodo* spp., *Oicomonas* spp., *Paranema* spp., *Pleuromonas* sp., *Salpinogoea* sp., *Treponema* sp. Amoebida : *Amoeba granulosa*, *A.* spp., *Biomyxa?*, *Mayorella?*, *Trichamoeba* spp., *Vahlkampfia limax*, *V. spinifera?*, *Vampyrella* spp., *Astramoeba radiosa*, gen. ?, Testacea : *Alepiella?*, (*Centropyxis aculeata*, *C.* sp., *Centropyxiella* sp), *Corythionella acolla* var., (*Diffugia globosa*, *D. acuminata* *D. subterranea*, *D.* sp., *Diffugiella?*, *Euglypha* sp., *Euglyphidon?*), *Lecythium kryptosis*, *D.* sp., (*Micramphora pontica*), *Micropsamella retorta*, *M.* sp., (*Nebella americana?*), (*Paramphitrema pontica?*), *Phrygenella* sp., (*Platoum parvum*), *Psammonobiotus communis* var., *P. minutus*, *P.* sp. (new?), *Pseudocorythion acutum*, *Thecamoeba verrucosa*, *Th.* sp., *Trinema enchelys*, Actinopoda : *Raphidiophrys viridis?*, *Raphidiophrysopsis sessilis*, Holotricha : *Amphisiella annulata*,

*Balladyna?*, *Certesias?*, *Cinetochilum?*, *Cohnilembus?* *Coleps* sp., *Condylostoma remanei*, *C. arenarium*, *C.* sp., *Cyclidium candens*, *C. elontata*, *C. glaucoma*, *C.* sp., *Frontonia macrotoma*, *F.* sp., *Holophrya marina*, *Hemiophrys agilis*, *Lacrymaria coronata*, *L. olor*, *Lionotus duplostriatus*, *L. fasciola*, *L. fusidens?*, *L. helus*, *L.* sp., *Loxophyllum multiplicatum* *L.* sp., *Mesodinium pulex*, *M.* sp., *Peritromus fauveri?*, *Placus striatus*, *Plagiocampa* sp., *Platynemata hyalinum*, *Pl.* sp., *Pl. sociale?*, *Pleuronema coronatum*, *Prororodon* sp., *Spathidium* sp., *Strobilidium* sp., *Tiarina* sp., *Trachelocerca entzi*, *T.* sp., *Uronema marinum*, Spirotricha : *Aspidisca fusca*, *A.* sp., *A. sulcata*, *Blepharisma patulum*, *B.* sp. 1, *B.* sp. 2, *Diophrys appendiculatus*, *D. irmgard*, *Discocephalus* sp., *Epiclintes ambiguus*, *Euplotes balteatus*, *E. cristatus*, *E.* sp., *Historiosimilis*, *Holosticha kessteri*, *Kahlia* sp., *Keronopsis flavicans*, *K. ovalis*, *K. rubra*, *Metops contortus*, *M. es*, *M. swedmarki*, *M. vestitus*, *Oxytricha marina*, *Psilotricha?*, *Stronglidium* sp., *Tachysoma saltans*, *Trachelstyla* sp., *Uroleptus* sp., *Uronychia* sp., *Vorticella* sp., *Sphaerophrya* sp.,

質問 小山 力 (予研)

垂直分布をお調べになる場合上層のものが下層のものと混ざるおそれがあるように思われますが、その際何か工夫がございましょうか。

回答 鈴木 実 (日大法)

断面が30cm四方以上の大きさであれば、混じることはないようです。むしろ問題は実験室へ持ち帰って飼育しているときに、風などにより飛ばされてきたものと混じることはないといえません。

### 3. 日本産ペロミクサ属アメーバについて

島村初太郎・石井 圭一

法政大学・第1教養部・生物研究室

## *A species of Pelomyxa from Tokyo*

*Hatutaro Shimamura and Keiichi Ishii*

*Laboratory of Biology, Hosei University*

*Pelomyxa palustris* は北米，中部ヨーロッパとイギリスから報告されていて，体長が4mmにも達するばかりでなく，つぎのような特異的な性質をもつ有名な巨大アメーバである。ふつう数10～数100個，ときに1000個以上の核をもち細胞を分断して増殖する。種々の異なった形態の核が知られているが，1個体に含まれる核はすべて同型同大，無糸分裂でその周期は約20日という。電顕によってもミトコンドリア，ゴルジ，ERは発見されず，また淡水産原生動物にふつうに見られる収縮胞を欠き，アメーバの排出物である結晶胞もまれにあるのみで，油滴もないというかなりかわった細胞である。

細胞質中には外界からとり込んだ多量の砂粒や石英粒や，体の全体積の70%以上をしめる直径2～8 $\mu$ の液胞群（構造胞），多数のグリコーゲン顆粒の他に，常に数種の共生細菌をもっているのも特徴である。このアメーバは行動も変っていて，体は円筒形で基質に接着せず，尾端部に半永久的なウロイドをもっている個体は，その部分で接着する。食胞形成も他のアメーバのように仮足先端ではなくウロイドで行うが，運動する動物は捕食せず，もっぱら藻類や葉の断片や泥土などをとり込む。半嫌気性で培養は非常に困難である。

今回，都内から採集した巨大アメーバは上記の特徴をほとんどすべてもっているが外国種に比べて次のような相違点がある。核も仁も直径が約2倍大きいだけでなく，その構造もかなりちがった個体がある。ウロイドは

比較的少数の個体のみであり，サンゴ状で，先端が融合して網目状になったものは見られなかった。共生細菌も外国産には含まれていない極細型が出現するだけでなく，その他の型の細菌も大きさやグラム染色性が異なるようである。外国種の食胞は内容物に密着して光学顕微鏡では食胞の膜は認めにくいのがこの種の特徴であるが，プロテウス型などと同様に液体を多量に含有した球形の食胞もしばしばみられる。また構造胞は外国種に比べて直径が約2～3倍の大型のものがある。

外国種の適温は24°C以下であるが，都内では盛夏でも生息しており，かなり高温に耐えると思われる。

このように東京産のペロミクサは必ずしも外国種とその特徴が完全に一致していないが，本種の重要な特徴はほとんどすべてもっているので同一種であると考えている。外国種との相違点，とくに核や共生細菌の問題はアメーバを培養し生活史をしらべないと解明できない部分が多いが，外国産と同様の培養法を試みても短時間で死滅してしまい，培養には成功していない。

質問 鈴木 実（日大法）

スライドでみた限りではそのペロミクサはケイ藻類も食べているらしいのですが，食餌となっているケイ藻の種類は外国産ペロミクサの場合と同じなのでしょうか？

回答 島村初太郎（法政大 教養）

食胞内のケイ藻は同定しておりません。

## 4. 小型土壌アメーバのプラズマレンマの動きについて

菅野 文和, 石井 圭一

法政大学・第1教養部・生物研究室

*Movement of plasmalemma in small amoebae*

Fumikazu Kanno and Keiichi Ishii

Laboratory of Biology, Hosei University

アメーバ運動におけるプラズマレンマの占める役割については種々議論されてきた。運動を起こす原動力, つまり肉流の起動原因と結びつけた考えは否定的であるが, はたして運動中に示す派手なプラズマレンマの動きが, 受動的なものかあるいは能動的なものであるかの結論は未だはっきりしていない。アメーバが移動するためには必ず基質面との付着が必要であることや, 刺激の受容との関連を考えても, プラズマレンマのアメーバ運動に占める役割ははなはだ重要であると思われる。

筆者らは, これまで proteus 型アメーバのプラズマレンマの動きを16ミリ映画によって解析してきた。単一仮足型では背面のプラズマレンマは徐々に前進するにつれて面積が減少しながら, 腹面にむかって移動する。腹側のプラズマレンマはガラス面に接着する部域までは後方に移動するが, 接着面では絶対停止をする。接着面より後方では接着面にむかって前方に移動する。しかし後半部のプラズマレンマは前進しながら同時に短縮している。アメーバが泉流現象をしめしている時には, プラズマレンマは例外なくより展型的なローリング現象をしめすことがわかっている。

プロテウス型アメーバでみられるこのようなプラズマレンマの行動がはたして各種の小型アメーバでもおこるものかどうか。今回は verrucosa 型, striata 型, limax 型, flabellula 型の4種にラテックス粒子を付着させその動きの映画解析を行なった。verrucosa 型と striata 型では背面の各粒子はアメーバの前進とともにその速度より速く前方へ動き, 前端縁を越して腹側に回り込み, やがて基質への接着部に達すると絶対静止する。接着面より後方ではしばしば前方へ動くことを観察した。このような verrucosa 型および striata 型のプラズマレンマのローリング運動は他に報告されたことを聞かない。

flabellula 型のプラズマレンマも背面から前端縁を越

えて腹側へ, そして再び後端部腹面より背面へと循環する動きを示した。hyalodiscus のプラズマレンマのローリング現象は Hulsman らによって映画解析されているが, 体側部の動きについては flabellula 型と多少異なっている。

limax 型では前2種に比べて動きがきわめて速く, 形も刻々と変わって解析は難しい。背腹両面ともに, 接着面である腹側の側縁部をのぞき, 付着させた粒子の前進速度はアメーバのそれとほぼ等しく, したがって粒子はアメーバに対してほとんど不動である。しかし少数例で背面の粒子が, 前進する場合もありこの場合はゆるやかであるが前3種と類似の動きをしているものと推測できる。

以上の如く小型土壌アメーバのプラズマレンマの行動は, その詳細は多少異なっているが, プロテウス型と同様その基本はローリング現象でアメーバ運動の機構の共通性を暗示している。

質問 清水 晃 (大阪大 教養)

Flabellula が扇型をしたままプラズマレンマのローリングを行なっていることに関連して,

1. ヒアロプラズマの層は相当“水っぽい”と考えられるが, これがほとんど常に扇型をたもっている理由について何か考えておられるか?

2. 形状を一定にたもちつつローリングを行う場合には, プラズマレンマの“流れ”がある角度でおこらねばならないであろう。それは可能であろうか?

回答 菅野 文和 (法政大 教養)

1. プラズマレンマ直下に透明なゲル層を考えざるを得ない。

2. 現在の観察では, プラズマレンマの動きは扇状的ではなく前進方向に平行に動く。しかしその面積の増減などのくわしい解析はまだ行っていない。

質問 中山 一郎 (東海大 医)



## 12 一般講演

アメーバの運動に関して外肉は収縮する性質がありそのため内肉が出てきて運動が起るといことは考えられないか。

回答 菅野 文和 (法政大 教養)

勿論考えられており、現在のアメーバ運動を研究している方の大部分は、この考え方を支持しております。つまり後部外肉収縮説と一般には云われております。

## 5. トキソプラズマの薬剤耐性因子の伝達

角田 清, 伊藤 進午

農林省家畜衛生試験場

松井 正博

杏林大学

### *Transmission of drug resistant factors in Toxoplasma.*

*Kiyoshi Tsunoda, Shingo Ito.*

*National Institute of Animal Health.*

*Masahiro Matsui.*

*Kyorin University.*

Coccidia が薬剤に耐性を獲得することは、すでに知られている。しかし、これらの研究の多くは Eimeria 属すなわち、monoxenous なものについて行なわれたものである。Eimeria 属原虫は、宿主体内で無性、有性生殖体が混在する期間があるため、耐性因子があるとなれば、はたして遺伝的に次代にうけつがれるかどうかをみることは困難である。一方、Toxoplasma をふくむ Isospora 属は、ほとんどが、heteroxenous であるため、研究材料としては好適である。われわれは、Toxoplasma を用いて、薬剤耐性の性質が遺伝的に次代にうけつがれることを明らかにした。

#### 材料と方法

自然感染ネコの糞から採集した Toxo. の oocyst は 2%重クロム酸カリ液中で 25°C, 48 時間以上培養し、Sporulation を確認した後、マウスに経口投与し、数日後発病したマウスの腹水から多数の Toxo. の増殖形虫体を採集し、マウス 1 頭当たり平均  $2.28 \times 10^4$  個を ip 接種した。薬剤は Sulfamonomethoxine (SM) を、飲水投与 0.002% (3 代), 0.004% (4 代), 0.006% (5 代), 0.02% (4 代) の計 16 代継代し、Toxo. が DR を獲得したことを確かめた上で、多数の cyst を有するこれらマウスの脳を、Toxo. free の仔ネコに経口接種し、4 日目以降に糞中に出現する多数の oocyst を採集

し、形の如く培養した後、sporulated oocyst,  $2.85 \times 10^8$  個づつをマウス (1 群 5 頭) に経口接種し、同時に Parent Strain の同数の oocyst 接種群を作り、耐性の強さを比較した。

#### 結果

Parent Strain の oocyst 接種マウスは 0.01% 以上の SM を連続飲水と共に投与すれば、発病するものはなく、脳内の cyst も、0.04% 以上の濃度では、直接鏡検でみとめられなかった。これに対し、DR 群では SM 濃度 0.04~0.01% 投与群では、明瞭な症状と死亡がみられ、0.16~0.08% 群では、死亡はなかったが症状はみとめられた。また脳内 cyst の鏡検では、いずれの濃度の SM 投与群からも cyst は検出された。このような DR Strain の oocyst は、10 カ月保存しておいてもその耐性の性状には変化がなかった。また DR Strain の増殖形虫体をマウスで 30 代継代した後、脳内 cyst を再び仔ネコに接種し、oocyst を採集して、DR の強さを調べたが、最初の DR Strain との間には差異がみとめられなかった。

#### 考察

今回の実験で、Toxo. はその無性生殖体が獲得した SM 耐性の性質が、ネコ体内でコクシ形の有性生殖を通して、次の代にうけつがれることがあきらかになり、

その性質は可なり安定しているものと推定された。Mcloghlin (1973) は、ニワトリの *Eimeria tenella* で、アクリフラビンを連続感作することにより、DR 因子が除去されることがあると報じているが、今回の Toxo. の DR 株では、そのような現象は、少なくとも 30代連続感作した結果では、みとめられなかった。Jeffers (1974) は、2種類のことなる薬剤に、それぞれ耐性を示す2株の *E. tenella* を同一のヒナに混合感染させたとき、2つの薬剤に共通に耐性を示す雑種ができたことを報じている。これらをあわせ考えると、*Isospora*, *Eimeria* 共に、ある薬剤に耐性を獲得した場合、その性質は遺伝的に次代にうけつがれるものと考えられる。

質問 赤尾 信吉 (慶大 医 寄生虫)

tolerance になった Pseudocyst が継代 (Proliferative form で行った場合) によってその tolerance を失うことはありますでしょうか。

回答 角田 清 (家畜衛試)

Sulfa 剤で作った DR 株では1年以上継代しても、

その性質は変わりませんでした。

質問 中山 一郎 (東海大 医 寄生虫)

resistance strain を植継いで行くと sensitive strain になることが考えられるか。

回答 角田 清 (家畜衛試)

われわれは約2年近くけい代していますが、resistance に変化はみられませんでした。acridine 処理でも50代近くの継代でも変化がみられません。

質問 浅井 利勝 (阪大 微研)

1) サルファ剤は *Toxoplasma* の life cycle の sexual あるいは asexual stage のいずれに対して有効か？

2) sexual stage に対して有効な薬剤があるとするならば、薬剤耐性は得られるか？

回答 角田 清 (家畜衛試)

(1) asexual stage へのみ有効であります。

(2) 現在 sexual stage に確実に有効な薬剤は見つかっていません。

## 6. *Toxoplasma gondii* Beverley 株シストの細胞化学的研究 (2)

小山 力, 熊田 三由, 遠藤 卓郎, 宮代 正子, 岩瀬 功

国立予防衛生研究所寄生虫部

### *Cytochemical studies on the cyst form of Toxoplasma gondii, Beverley strain (2)*

Tsutomu Koyama, Mitsuyoshi Kumada, Takuro Endo, Masako Miyashiro and Isao Iwabuchi

Department of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo

第7回大会において、本研究の第1報を発表したが、その後、脂質、多糖類、メタクロマジー物質などについてさらに検討した結果、追加すべき知見が得られたので報告する。

内容は光顕レベルの成績を主体とするが、一部電顕レベルのものが含まれている。

#### 材料と方法

ほぼ第1報に同じであるが、新たに追加した染色法や処理法は、不飽和脂質のための Performic acid-Schiff 反応 (Lillie, 1965), その封鎖試験である Bromination

(Lillie, 1953), 一般的多糖類のための Gram 染色 (Lillie, 1965), 酸性粘液多糖類のための Alcian blue 8GX 染色 (Mowry, 1963), メタクロマジー物質のための Toluidine blue 染色 (Kramer & Windrum, 1954), これら両染色の対照試験としての Hyaluronidase 処理および Condroitinase 処理 (Lillie, 1965; 佐野, 1970; 畑, 1973) などである。

今回は、上のほかに、Alcian blue 8GX 染色虫体の電顕的観察もおこなった。すなわち、1.2% Glutaraldehyde による前固定に続き、Alcian blue 8GX 染色

を施し、再び同濃度の Glutaraldehyde で固定の後、1% Osmic acid で再固定し、脱水後、Epon 包埋し、薄切の後、観察した。

#### 成績と考察

Cyst wall: Performic acid-Schiff 反応陽性で、Bromination により同反応は消滅したので、不飽和脂質の存在が予想された。Gram 染色は陽性であり、この陽性部は PAS 反応陽性部にほぼ一致した。第1報の成績も加味して考えると、Cyst wall には磷脂質、不飽和脂質などのほかに、蛋白質、多糖類などの反応も強く、複雑な化学組成をもつものと思われる。

Cyst 内虫体間質: この部は、Gram 染色でごく淡い褐色に染まったほかはいずれの反応や染色も陰性であった。光顕レベルではほとんどいずれの反応も陰性のように見えるが、低濃度物質の存在が考えられる。

Bradyzoite 核: Performic acid-Schiff および Bromination 後の Performic acid-Schiff の両反応で赤染したので、nonspecific な染まりと判断された。他の反応はすべて陰性であった。

Bradyzoite 細胞質と細胞質内顆粒: 細胞質は、Performic acid-Schiff 反応で弱陽性、Bromination で消去されたので、不飽和脂質の存在が考えられた。また Gram 染色ではわずかに黄色になった。Alcian blue 8 GX で染色した際、光顕レベルで虫体先端部に青色染色部が認められた。この染色は、牛糞丸由来および *Streptomyces* 由来のいずれの Hyaluronidase による前処理でも消去され、また Chondroitinase ABC で消去されなかったため、この染色部には比較的 pure な Hyaluronic acid が存在するものと思われた。本虫体の先端には各種微細構造の存在が認められており、この染まりは、構造と機能の関係から興味深いものと思われた。このような染まりは、Bradyzoite のほか Tachyzoite にもみられ Alcianblue 8 GX 染色後の電顕的観察では、虫体 Pellicle の Inner layer のところどころに、electron dense な反応陽性部が認められ、特に虫体先端部

でこの傾向が強いで、目下のところ光顕レベルでの虫体先端染色部は、もっぱら Pellicle の Inner layer への色素吸着にもとづくものと考えている。この色素吸着は、Rhoptries の周囲にも認められたので、これも先端染色に関係があるかも知れない。いずれにしても、こうした部位に酸性粘液多糖もしくはその類似物質が存在する意義は現在のところ不明であり、機能と構造の面からさらに検討の予定である。細胞質内には、他に Gram 染色陽性顆粒や、不飽和脂質顆粒が認められたが、前者は Amylopectin 顆粒に、また後者は Nile blue 顆粒に一致すると予想され、特に後者は磷脂質との関連が推定された。このほかに、Toluidine blue 染色によってメタクロマジー顆粒が出現したが、これは牛糞丸由来の Hyaluronidase、*Streptomyces* 由来の Hyaluronidase、Chondroitinase ABC のいずれの前処理によっても消失した。この顆粒は、酸性粘液多糖類を含有する可能性があるが、確定するためにはなお多くの検討が必要である。

質問 浅井 利勝 (阪大 微研)

1. アルシャンブルーによる染色をグルタルアルデヒドによる固定のあとに行ったのは何か理由はあるのか?
2. グルタルアルデヒド固定液のパーセントはいくらか?

回答 小山 力 (予研 寄生虫)

1. 前固定によって、その後の操作による形態のこわれを防ぐためです。
2. phosphate buffer により 1.2% として使用した。

質問 伊藤 義博 (徳島大 医)

cyst wall の細胞化学的観察で、各化学組成の量的関係及び多糖体の糖質の種類が wall の性状に重要と考えます。それに対する御検索はございますか?

回答 小山 力 (予研 寄生虫)

御質問のような化学物質の分析は、現在おこなっていませんが、将来とりあげたいテーマと考えています。

## 7. トキソプラズマのネコ腸管内発育におよぼす宿主免疫反応の影響

井関 基弘, 木俣 勲, 高田 季久  
大阪市立大学医学部医動物学教室

## *Effects of host immune responses on the development of Toxoplasma in cat intestine.*

Motohiro Iseki, Isamu Kimata and Suehisa Takada

Department of Medical Zoology, Osaka City University Medical School.

トキソプラズマは、ネコに経口的に感染させると、その腸管上皮細胞内で schizogony を経て gamogony を行い、オーシストを形成して糞便中に排出される。この夫々の発育期の長さは正常ネコではほぼ一定している。ところが、同一ネコに再感染させた時は多くの場合オーシストの排出はみられない。このことは正常ネコの腸管内での発育にも宿主の免疫反応が大きく関与していることが考えられる。そこで今回は、第1段階として免疫抑制剤によるトキソプラズマの発育に対する影響を、オーシスト形成能、形成数、形成期間などについて、免疫ネコ、非免疫ネコを使って検討した。

免疫抑制剤には azathioprine (Imuran) を使用、10 mg/kg を感染3日前から6日後まで計10日間経口的に投与した。

免疫ネコとは、3カ月以上前にトキソプラズマを感染させ、オーシストの排出を確認し、HA 抗体価陽性を示したものである。

使用ネコの体重は1~2kg のものであり、感染に使用したトキソプラズマは全て Beverley 株の、マウス脳内シスト形である。

得られた結果は次の通りである。

- 1) オーシスト排出期間は Az 非処理群では感染4日後から始まり、8~11日後までであったが、処理群では5日後より14日後までみられ、一旦陰転するが感染26~28日後に再び排出することが認められた。
- 2) オーシスト排出数は個体差が大きく、両群に著変はみられなかったが、排出数のピークは非処理群が感染5~6日後であるのに対して処理群では12日後であった。
- 3) 血清抗体価の推移を HA 化血研法で検討したが、処理群でも非処理群と同様に上昇することが認められた。処理群では HA 抗体が陽性になってからでもオーシストが排出されることが認められた。

4) 免疫ネコでは処理群も非処理群も再感染させて45日後まではオーシストの排出は認められなかった。

以上の結果から種々のことが考えられるがまだ例数が少く、検討せねばならぬ点が多々あるので、現在の段階で結論めいたことをいうことは控えておきたい。

質問 岡 好万 (徳島大 養護)

1. 免疫抑制剤の使用に関係なく抗体価は立証されていますが、この場合 helper T細胞は障害を受けなかったのですか。
2. 再感染に対する抵抗を検討される場合に、IgA の動態を観察されましたか。
3. 再感染を粘膜経路以外で試験された場合、抵抗性がどのような影響を現わすか、何かご意見があるでしょうか。

回答 井関 基弘 (大阪市大 医)

1. 今回の実験における処理期間では短かすぎるのではないかと思います。処理終了後も Tp は増殖し、抗原刺激は続けられるし、HA 抗体価が検出され初めるのは感染2~3週後からです。今後、処理期間をもっと長くして抗体価上昇との関係を検討してみたいと思います。
2. まだ行っていません。
3. cyst 形を経皮的に初感染させたネコでは局所での増殖とともに全身感染をひきおこし、やがてオーシストを排出するようになりますが、再感染を経口的以外の方法で行ったことはないのではと何ともいえません。

質問 赤尾 信吉 (慶大 医)

1. 免疫抑制剤を用いていますがその抗体価値 (Tp) は殆んど Control 群と変りはありませんでしたがこれは流血抗体が無関係であるということですか。
2. 幼ネコの oocyst 排出数は Control と比較していかがでしたか。

3. 上記実験ネコの腸管組織像は control と比較していかがでしょうか。

回答 井関 基弘 (大阪市大 医)

1) HA 抗体価が陽性となった時点 (感染後26~28日) でもオーシストの排出がみられたのは興味あることだと

思います。免疫抑制剤投与と抗体価上昇との関係については岡先生への回答を参照して下さい。

2) 著変は認められませんでした。

3) 組織像の変化については今から検討するところです。

## 8. *Trichomonas foetus* 及び *Trichomonas vaginalis* の malate dehydrogenase 活性に及ぼす金属イオンの影響

土肥美代子, 古谷 正人, 伊藤 義博, 岡 好万, 尾崎 文雄  
徳島大学医学部寄生虫学教室

### *Effects of metal ions on malate dehydrogenase activity in both Trichomonas foetus and Trichomonas vaginalis*

Miyoko Doi, Masato Furuya, Yoshihiro Ito, Yoshikazu Oka, Humio Osaki  
Department of Parasitology, School of Medicine, University of Tokushima, Tokushima

トリコモナスの糖質代謝では Embden-Meyerhof pathway の過程は観察されているが、エネルギー産生過程である TCA cycle の存在様式についてはいまだ疑問点が残されている。例えばチトクローム系への水素伝達に関与する TCA cycle 上の酵素のうち、succinate dehydrogenase 及び isocitrate dehydrogenase の活性は極端に低く、malate dehydrogenase (MDH) 活性のみが著明に高いことが報告されている。したがって本原虫の TCA cycle はほ乳動物のそれと異なり、エネルギー産生過程において MDH が重要な役割を果たしている可能性が高いことが考えられるが、詳細は不明である。

我々は MDH のエネルギー産生過程での役割を追究する足掛かりとして malate dehydrogenase system を構成する2つの酵素すなわち MDH と malic enzyme (ME) を取り上げ、培養条件、栄養要求及び終末代謝産物等の性状を異にする *Trichomonas foetus*, *Trichomonas vaginalis* 両原虫における両酵素活性を比較検討し、更に両酵素の特性を比較する上で、金属イオンの影響を検討した。

cell homogenate から遠心分画法により得られた3画分すなわち 13,000xg 沈渣 (large granule 画分), 144,000 xg 沈渣 (microsome 画分) 及び 144,000 xg 上清 (soluble protein 画分) について両酵素活性を測

定した結果、*T. foetus* 及び *T. vaginalis* の large granule 画分に MDH を、*T. vaginalis* の soluble protein 画分に ME を認め、以下の実験ではこれらの両画分をそれぞれの酵素液とした。

MDH 及び ME に及ぼす金属イオンの影響を検討するため、反応系に2価 ( $Mn^{++}$ ,  $Mg^{++}$  及び  $Ca^{++}$ ) 及び1価 ( $K^+$  と  $Na^+$ ) の金属イオンを加え、酵素活性を測定した。その結果、*T. foetus* の MDH 活性は  $Mn^{++}(10^{-1} \sim 10^{-6} M)$  で約3倍、 $Mg^{++}(10^{-1} \sim 10^{-5} M)$  で約2.5倍に賦活化されたが、 $Ca^{++}(10^{-1} \sim 10^{-3} M)$  では99~70%の阻害を受けた。*T. vaginalis* の MDH は  $Mn^{++}(10^{-3} \sim 10^{-6} M)$  で約2倍、 $Mg^{++}(10^{-1} \sim 10^{-5} M)$  で約1.5倍に賦活化されたが、 $Ca^{++}(10^{-1} \sim 10^{-3} M)$  では90~70%の阻害を受けた。1価の金属イオンは  $K^+$ ,  $Na^+$  共に両原虫の MDH に影響を与えなかった。一方 *T. vaginalis* に認められた ME に対しては金属イオンの影響は観察されなかった。したがって MDH 活性は両原虫共に  $Ca^{++}$  で阻害され、数値の上では原虫間に強弱の差を有するが、 $Mn^{++}$  及び  $Mg^{++}$  で賦活化された点から、本酵素と金属イオンとの密接な関係が示唆された。そこで  $Mn^{++}$  及び  $Mg^{++}$  の MDH に及ぼす影響を更に追究するため、2種のキレート剤を反応系に添加して検討を加えた。キレート剤としては  $Mn^{++}$  及び  $Mg^{++}$  に対しては 2Na-EDTA を、 $Ca^{++}$  には主と

してこれに作用する G-EDTA を用いた。その結果、G-EDTA は高濃度 ( $10^{-2}M$ ) 添加の場合を除いて、両原虫の MDH 活性に顕著な変化を与えなかった。しかし 2Na-EDTA 添加では *T. foetus* の MDH 活性は  $10^{-2}\sim 10^{-5}M$  で 95~65% の阻害を受け、*T. vaginalis* では  $10^{-2}\sim 10^{-6}M$  で 80% の阻害を受けた。2Na-EDTA による MDH の活性阻害は先の金属イオン添加の実験結果から見て、 $Mn^{++}$  及び  $Mg^{++}$  等のイオンがキレートされたためと考えられる。これらの結果から MDH はその酵素反応において、 $Mn^{++}$  又は  $Mg^{++}$  が必要であることを示唆している。この点を更に検討するため、キレート剤 (EDTA) 及び金属イオン ( $Mn^{++}$  及び  $Mg^{++}$ ) の濃度を  $10^{-2}M$  に規定して実験を行った。まず 2Na-EDTA で酵素活性を低下させた後、透析により 2Na-EDTA を除去し、この反応系に  $Mn^{++}$  又は  $Mg^{++}$  を添加して酵素活性の回復を観察した。その結果、2Na-

EDTA で低下した活性は  $Mn^{++}$  又は  $Mg^{++}$  で顕著に回復した。したがって MDH はその酵素反応において  $Mn^{++}$  又は  $Mg^{++}$  の存在を必要条件とされていると考えられる。

質問 角田 清 (家畜衛試)

1. MDH の activity と pathogenicity との間に何か関係がありますか。
2. 同 1 strain でも culture media がちがうと MDH の activity に差がみられませんか。

回答 土肥美代子 (徳島大 医)

1. *T. foetus* (乾株) 及び *T. vaginalis* (4F株) はそれぞれ F-bouillon 培地及び SYS 培地を用いて培養継代したもので、すでに10年余り経過したものです。MDH と pathogenicity の関係は観察しておりません。
2. culture medium についても上記以外使用しておりません。

## 9. *Trichomonas foetus* による免疫及び攻撃に対するマウスのリンパ網内系の応答

林 弘三, 石川富士郎, 岡 好万  
徳島大学養護教諭養成所  
古谷 正人, 伊藤 義博, 尾崎 文雄  
徳島大学医学部寄生虫学教室

### *Responses of lymphoid tissues to both immunization and the following lethal infection with Trichomonas foetus in mice*

Hiroimi Hayashi Fujiro Ishikawa and Yoshikazu Oka  
Training School for Nurse Teachers, University of Tokushima  
Masato Furuya, Yoshihiro Ito and Humio Osaki  
Department of Parasitology, School of Medicine, University of Tokushima

*Trichomonas foetus* の致死量以下による生虫免疫マウスは、致死性の再感染に強い抵抗性を示す。この宿主防御能は *T. foetus* の ribosome に局在する防御抗原活性に依存することを既に報告した。しかし、分離した *T. foetus* ribosome の防御抗原活性は単独では極めて弱く、 Freund's complete adjuvant (FCA) の添加によって強く発現する。また、*T. foetus* の加熱死虫ではこのような抗原活性は見られない。加熱死虫による免疫

では凝集抗体の産生が誘導されやすく、FCA の添加は一般に胸腺依存細胞系を刺激しやすいことから、*T. foetus* 腹腔感染に対する防御の本質は、マウスの細胞性免疫を誘導することにあるように思われる。そこで、今回は次の様な計画で、免疫後及び免疫宿主の致死感染後の胸腺、脾及び腸間膜リンパ節の大きさ及び組織像を検討し、各組織の反応と防御反応との関係を推測した。

材料と方法 I. 1カ月令の ddy 雌マウスを次の5群に分け、免疫後0, 2, 7及び21日に各組織の重さを測定した。1) *T. foetus* ribosome に等量の FCA を加えて免疫した群, 2) ribosome のみ投与した群, 3) phosphate buffer (PB)+FCA を投与した群, 4) PB のみを投与した群及び 5) 無処置の対照群。II 免疫21日後に上記5群の内 1), 2) 及び 5) 群のマウスに致死感染を施し、それより 0, 3, 4, 6 及び10日後にリンパ網内系組織の重さを測定した。なお、組織学的観察は重量測定後すべての個体について行った。

結果と考察 I. 免疫後のマウスの応答: 体重変化は FCA を投与した2つの群でやや減少傾向が見られたが、いずれの群も対照群と大差なかった。胸腺は大きさ、組織像共に対照群と差異はなかった。脾では、ribosome のみによる免疫群で、免疫2日後には既に極大の反応が観察され、その反応は7日後も同程度に持続した。ribosome+FCA 免疫群は、2日後までは対照群と同様で反応は見られなかった。しかし、7日後には ribosome 単独免疫群に比しはるかに強い反応が重さ及び組織像で観察された。FCA 又は PB のみによる処置群は対照群と全く同様であった。腸間膜リンパ節の反応は、ribosome のみ及び ribosome+FCA の両免疫群共対照群と比較して著しい変化は見いだせなかったが、ribosome+FCA 免疫群の方が ribosome のみの免疫群より2~7日にかけて比較的強い反応が見られた。以上の結果から、ribosome のみでの免疫は、ribosome の抗原情報が免疫後初期には腸間膜リンパ節よりもむしろ脾の方に伝えられるために、腸間膜リンパ節での応答は比較的小さいと思われる。これに対して、ribosome+FCA 免疫では、初期の抗原刺激は腸間膜リンパ節の方に主に伝えられ、次いで脾の反応が起こるものと考えられ、この応答様式の差異が攻撃後の防御能に影響するものと想像される。

II. 免疫マウスの攻撃後の応答: 攻撃後10日まで、ribosome+FCA 免疫群は全例生残し、ribosome 単独免疫群は平均5.9日で80%死亡し、対照群は平均4.4日で100%死亡した。攻撃後4日までの各群の体重は、ribosome+FCA 免疫群以外は減少傾向が見られたが有意な差異はなかった。胸腺は ribosome+FCA 免疫群では大きさ、組織像共に変化はなかったが、ribosome

単独免疫群及び対照群では急激な萎縮が攻撃後3日で既に見られた。脾の反応はいずれの群も増強の傾向にあったが、攻撃後4日以降死亡マウスが出る2群で萎縮が見られた。腸間膜リンパ節の応答は、死亡マウスでは死に至るまで増強の傾向が見られ、ribosome+FCA 免疫群では、免疫後3日では他の2群より大きかったが、4日以後は他群より小さくなった。組織像は ribosome+FCA 免疫群では3日で胸腺依存領域 (TDA) の減少が見られその後回復したが、他の2群は死の直前まで増強の傾向を示した。

これらの結果は、防御免疫を獲得したマウスでは腸間膜リンパ節の TDA で速やかな応答が誘導され、感作 T 細胞として感染原虫の除去に当たるために、攻撃3日では TDA の一時的退縮が見られると考えられる。防御免疫の成立しなかった群の宿主では、感染原虫除去に応じきれず、更にこの場合には胸腺からの T 細胞の何らかの応援を受ける必要のために、胸腺の急激な萎縮が見られると考えられる。脾の増大は、今回の結果では直接関係するとは思えないが、これら種々の免疫組織の役割の検討を更に続けている。

質問 角田 清 (家畜衛試)

1. *T. foetus* の strain と culture media をお教え下さい。

2. ribosome+FCA 感作後 *T. f* 感染して耐過したマウス体内の *T. f* の運命はどうなっていますか。

回答 林 弘三 (徳島大 養護)

1. *T. foetus* 乾株, 10%牛血清添加 F=ブイオンです。
2. 防御能を獲得したマウスでは、感染後早い時期に原虫は除去され、腹腔内には多数のマクロファージ及びリンパ球のみが見られるようになります。

追加 岡 好万 (徳島大 養護)

ribosome+Freund's complete adjuvant 免疫マウスが致死再感染を受けた場合、攻撃原虫の運命でありますか、我々は次の二点について答えることができます。

1. activated macrophage の食作用が顕著である。non-immunized host ではこの現象は見られない。
2. 感作 T 細胞は攻撃原虫に直接障害作用を現わす。この現象は in vitro 及び電子顕微鏡的な観察から立証している。

## 10. *Phytophthora capsici* 菌遊走子嚢の遊走子型発芽機構

宮田 善雄

京都府立大学農学部植物病理学研究室

### *Mechanisms of zoospore-type germination in Phytophthora capsici zoosporangium*

Yoshio Miyata

Laboratory of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Kyoto Prefectural University, Kyoto

植物疫病菌 *Phytophthora capsici* は 28°C 附近の湿潤な条件下で、菌糸の先端に遊走子嚢と呼ばれる一種の胞子嚢を形成する。この遊走子嚢からは、20°C の水中で約 30 分ほどのちに、遊走子と呼ばれる 2 本の鞭毛をもった胞子が多数泳出する。これが遊走子嚢の遊走子型発芽である。この発芽の過程は大きく 2 つの段階に分けることができる。すなわち、まず多核体である遊走子嚢のプロトプラストに分割細胞分裂 (Segregative cell division) が起こって、個々の遊走子に分割する第 1 の段階があり、つづいて、それらが遊走子嚢中より泳ぎ出す第 2 の段階へと進む。

遊走子への分割の機構には、ステロールとくに植物ステロール類が重要な役割をはたしていることがわかってきた。したがって、ステロールを欠く培地に生育した菌体上に生ずる遊走子嚢は、遊走子への分割が起こらない。C<sup>14</sup> や H<sup>3</sup> でラベルした  $\beta$ -sitosterol を用いたトレーサー実験などから、取込まれたステロールはエステル化される程度で、ほとんど変化をうけずに細胞内の膜系に組込まれており、sucrose density gradient による超遠心細胞分画実験から、はじめミクロゾームやミトコンドリアなどの小さな膜分画に取込まれたステロールは、発芽への過程が進むにつれて、次第に、細胞膜などを含む大きな膜分画へと移行していることがわかってきた。現在さらに電子顕微鏡レベルのオートラジオグラフィにより追究中である。

一方、遊走子が遊走子嚢中より放出される機構についてであるが、この場合、遊走子への分割が前提条件とな

らないことは、ステロールを欠く培地上で形成させた遊走子嚢においては、遊走子分割が起こらなくても、プロトプラストはそのまま全体が嚢中より放出される (プロトプラスト型発芽) ことより明らかである。この発芽の原動力は膨圧であるとする考え方が強く、glucose や fructose などの高張液中では発芽がみられないことなどを証拠としているが、菌体に利用されにくい糖である mannitol や deoxyglucose などを用いれば、高張液中でも、やや不完全ではあるが分割がみられ、遊走子の発芽は起こることがわかった。また、等張液に近い濃度の glucose や fructose の溶液中では、一種の catabolite repression のような機構の働きであろうか。鞭毛が形成されない場合があり、そのようなときでも、プロトプラストの放出がみられるので、鞭毛の推進力が発芽に関与している可能性は少い。8mm 顕微鏡映画でも示したように、プロトプラストが放出されたあとでも、残された顆粒の放出がしばらく続く場合のあることがわかり、また、vinblastine などの微小管阻害剤を作用させた場合、遊走子型発芽が抑制されることから、微小管ミクロケミカル系の関与が想定される。実際、干渉位相差顕微鏡や偏光顕微鏡により、遊走子嚢の内壁に網状構造が観察されたので、現在、フリーズエッチング法などにより電子顕微鏡観察を進めているところである。いずれにしても、植物界に属するとされている菌類の胞子ではあるが、その発芽機構をとってみても、原生動物にみられるような非常に活発な細胞運動を伴っていることは極めて興味深いものがある。



## 11. ツリガネムシ幼生の集団行動

堀上 英紀, 石井 圭一

法政大学教養部生物学研究室

*Group settlement of telotrochs Vorticella**Hidenori Horigami and Keiichi Ishii*

通常固着生活をしているツリガネムシには、単独で固着する非集団タイプとグループを作って固着する集団タイプのあることが観察された。そして両者の間には外部形態・細胞分裂の同期性・幼生のでき方に差異が認められたが、種の同定はまだおこなっていない。すなわち、前者の成体は後者よりも細型である。前者の細胞分裂には同期性がみられないが、後者では各集団内で同期している（約100個体からなる集団では5分間で幼生を放出し終える）。1回の分裂で形成される幼生の数は前者では1個であるが、後者は通常2個である。幼生の形は前者の方が細長い。そこで単独固着する成体(SA)、その幼生(ST)、集団固着する成体(GA)及びその幼生(GT)をピペットでとり出し、培養液を入れたシャーレ(直径50mm)にそれぞれ移し固着した後、集団形成の有無を調べた。SAの場合、シャーレに入れた個体数に関係なく常に集団がみられなかった。また固着パターンはポアソン分布の傾向(最大使用個体数1688)を示した。STの固着パターンもSAに類似していた。GAの場合にはシャーレに入れた個体数に対する、集団を形成した個体数の百分率(集団形成率)は、最大値12.5%、最小値0%でまれに2個体からなる集団が観察された。しかし3個体からなる集団が最大のもので、しかもそれは極めてまれに形成された。GTの場合、培養状態下では放出された幼生は集団を作って遊泳し、集団で固着して1つ以上のグループを形成するのが観察された。実験はいくつかの幼生集団を混ぜてシャーレに入れた。そのとき集団が保持されていると固着は培養状態下と同様にすみやかにおこなわれるが、遊泳集団がくずれたときには固着ま

で要する時間は長くなった。集団形成率は最大値100%、最小値63%で、1集団に含まれる個体数の最大は1000個以上であった。

以上の結果から、SA・ST・GAはほとんど集団形成能を有さず、GTにのみ集団形成能のあることが明らかになった。

質問 小山 力(予研 寄生虫)

1. このツリガネムシの種名を教えてください。
2. 集団行動をとるツリガネムシと同行動をとらぬものとは別種なのではないでしょうか。

回答 堀上 英紀(法政大 教養)

1. まだ同定しておりません。
2. 別種と考えております。

質問 清水 晃(阪大 教養)

1. 付着と変態とは関係があるのか？

すなわち、人為的に付着させずに長時間おいたものを付着させる条件下においたときにどうなるか、また、付着しなければ変態はしないのか。

2. 付着には基質(substratum)表面の条件が関係すると思われるが、ガラスをつかう場合にはガラス面をどのように洗滌しておられるのか。

回答 堀上 英紀(法政大 教養)

1. 確認実験はしていないが、今回の実験で付着しなかったものではほとんど変態がみられていない。
2. 実験ではガラスおよびプラスチックシャーレ(組織培養用)を用い、中性洗剤に1晩浸し熱湯で洗滌した後蒸留水で水洗しています。

## 12. 輸入サルに寄生する原虫について

小山 力, 熊田 三由, 志賀 正男, 本多 武  
 国立予防衛生研究所寄生虫部  
 本庄 重男, 高阪 精夫  
 国立予防衛生研究所獣疫部

## *Survey of protozoan parasites in the imported monkeys (continued).*

Tsutomu Koyama, Mitsuyoshi Kumada, Masao Shiga and Takeshi Honda  
 Department of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo  
 Shigeo Honjo and Masao Takasaka  
 Department of Veterinary Science, National Institute of Health, Tokyo

第8回本大会において、輸入サルに寄生する原虫についてその予報的内容を報告したが、その後検査サル頭数を増やして調査を続行し、追加知見を加えてまとめたので報告する。

### 調査方法

前回に全く同じ  
 成績および考察

1. サルの種類別による寄生原虫調査成績（原虫種あとの（ ）内は検出部位）。

1) カニクイザル（マレーシアおよびインドネシア産59頭）。

*Entamoeba histolytica* (便) 感染頭数16/検査頭数52 (感染率30.8%), *E. hartmanni* (便) 6/52 (11.5), *E. coli* (便) 11/52 (21.2), *E. sp.* (便) 2/52 (3.8), *Endolimax nana* (便) 3/52 (5.8), *Iodamoeba bütschlii* (便) 4/52 (7.7), *Dientamoeba fragilis* (便) 1/52 (1.9), *Trichomonas hominis* (便) 17/52 (32.7), *Giardia lamblia* (便) 3/52 (5.8), *Chilomastix mesnili* (便) 3/52 (5.8), *Plasmodium spp.* (血) 2/53 (3.8), *Hepaticystis sp.* (血・肝) 22/59 (37.3), *Sarcocystis sp.* (筋) 3/39 (5.1), *Balantidium coli* (便) 5/52 (9.6)

2) ミドリザル（エチオピア産9頭）

*Entamoeba histolytica* (便) 4/9 (44.4), *E. hartmanni* (便) 1/9 (11.1), *E. coli* (便) 3/9 (33.3), *Endolimax nana* (便) 2/9 (22.2), *Sarcocystis sp.* (筋) 1/9 (11.1)

3) リスザル（ボリビア、コロンビアおよびペルー産9

頭）。

*Trichomonas hominis* (便) 3/9 (33.3), *Trypanosoma spp.* (血) 2/8 (25.0)

以上より、人への感染の可能性が強く、病原性も強いという特に重視しなければならない寄生原虫、すなわち、*Entamoeba histolytica*、サルマラリア原虫 *Plasmodium spp.* などが検出されたことは注目に値する。また *Trypanosoma* も2~3種混在している可能性があり、そのなかに *T. cruzi* 類似種が認められていることも重視すべきものと思う。

2. カニクイザルの健康・疾病別による寄生原虫調査成績。

ミドリザルとリスザルは、いずれも検査頭数がすくないので本調査から除外し、カニクイザルのみを対象とした。また、カニクイザルでは死亡群の検査材料を揃えにくく、データに欠損部が生じたので比較に不適と考え除外し、健康・疾病2群間の比較にとどめた。

本調査で顕著なのは、*Entamoeba histolytica* の寄生率が健康群で70.6%と高率なのに、疾病群では13.3%と低率なことである。この理由は目下不明で今後の研究にまちたいが、一見健康にみえるカニクイザルで高寄生率のみられることは、疫学上重要と思われる。

3. カニクイザルの産地別による寄生原虫調査成績。

ここでも検査頭数のすくないミドリザルとリスザルは対象から除外した。成績全体から判断して、インドネシア産サルが、マレーシア産サルよりも寄生原虫による汚染度が高い感じで、特に腸管寄生アメーバ類でその傾向が著明である。

## 4. 人への危険性の大きい寄生原虫についての考察.

1) *Entamoeba histolytica*

病原性強く、中間宿主なく、嚢子による経口感染が容易におこるとい生活史から判断して、人への危険性は大きい。今回の調査で見出した本原虫の大部分が、この耐久性嚢子であったことは疫学上重要である。Miller & Bray (1966) は、チンパンジーにおける本原虫の感染例をあげ、自然界では感染率が低いようにみえるが、感染源と接触し、動物舎に監禁された後には、本原虫の感染率が急速に増大することがありうると述べている。また、Flynu (1973) も、実験室内飼育サルから、人がアメーバ赤痢に罹病した例をあげ、サル取扱者は感染の危険性があると指摘した。これらの警告には、サルを用いての研究あるいはペットとして愛玩するにあたって十分留意する必要があるだろう。

2) *Trypanosoma cruzi*

Dunn (1968) は、リスザルは *T. cruzi* の好適宿主であるから、同サルの取り扱いには常に同原虫の存在を念頭に置くべきであると述べている。本原虫は、特定の中間宿主がなければ、人へ伝播する危険性は原則的には存在しない筈であるが、実験室内でリスザルを扱う場合には、採血その他の処置時の事故による感染がありうるだろう。

## 3) サルマラリア原虫

数多くの研究によって、サルマラリア原虫の人から人への伝播が証明されていて (Beye et al. (1961), Contacos et al. (1962)), Coatney (1971) は、この原虫による疾病が、いまやまぎれもなく人畜共通感染症であると述べている。一方、同原虫による人体自然感染例 (Chin et al. (1965)) や、実験室内事故感染例 (Eyles et al. (1960), Schmidt et al. (1961)) なども報ぜられており、実験室内でサルを飼育する場合には、媒介蚊の駆除を含めた慎重な取り扱いが望まれる。

質問 中林 敏夫 (長崎大 熱研)

Hepatic cystis 感染の場合、肝臓の病変は、肝臓全体に広く多数に見られるか、また、それによる病状如何。

回答 小山 力 (予研 寄生虫)

病巣は肝臓表面に白色小結節としてみられ size は直径 2~3mm 以下、時に多数散在して認められる。サルに対して病原性は弱いといわれ、病状は著明ではないようである。

質問 中山 一郎 (東海大 医)

*Trypanosoma cruzi* 類似種と表示されていたと思いますが *Trypanosoma* 種としないわけは如何。

回答 小山 力 (予研 寄生虫)

中南米産のリスザルから検出され、かつ形態学的特徴が *Trypanosoma cruzi* に酷似していたので *T. cruzi* 類似種としました。

質問 猪木 正三 (阪大 微研)

1. 輸入猿の原虫検査の目的が、人への感染の予防にあるならば、原虫の形態だけではなく、動物感染試験、免疫学的反応などを併用して種の同定を行うことが必要と思う。とくに、南米産猿から見られた *T. cruzi* 類似のトリパノソーマなどは、蛍光抗体法や xenodiagnosis で容易に同定できる。

2. 南米産猿からみられた band form (帯状体) は *Plasmodium brasiliensis* ではないかと思います。

回答 小山 力 (予研 寄生虫)

御意見を参考にしてさらに検討してみたいと思います。

質問 森下 薫

輸入サルに見られる *Trypanosoma* のうち、*T. cruzi* に似たものがあるとのことであるが以前ジャバの猿にそれが見られたという報告がある。但同定について再検討を要する。他に *T. rangeli* に似たものがスライドにあったが、これに似た *T. conorssi* は台湾にもあり、最近哺乳動物の寄生が報ぜられている。*T. rangeli* は南米で人体に寄生することが知られており、この両者のうちの何れのものか確定することが望まれる。

回答 小山 力 (予研 寄生虫)

リスザルで検出した *Trypanosoma* は未だ種を確定できずにいます。先生の御意見を参考にさらに検討してみたいと思っています。

13. 鶏卵培養における *Plasmodium gallinaceum* の赤外型の形成と分布について

中林 敏夫, 井元 孝章, 山口 英子, 中邑 友一  
長崎大学熱帯医学研究所疫学部

## *Formation and distribution of exoerythrocytic form of Plasmodium gallinaceum in chick embryo culture*

Toshio Nakabayashi, Takaakira Inomoto, Eiko Yamaguchi and Tomoichi Nakamura  
Department of Epidemiology, Institute for Tropical Medicine, Nagasaki University, Nagasaki

鳥類マラリアの鶏卵培養は、原虫の発育ことに赤外型形成についての研究に応用されてきた。よく用いられる原虫種としては、*P. gallinaceum*, *P. fallax*, *P. lophurae* などがある。私共は *P. g.* を感染卵血液の血管内 (i. v.) 接種による赤血球型株 (仮称) と、赤外型を持った臓器 (脳, 肝, 脾) の漿尿膜上 (CAM) 接種による赤外型株 (仮称) の両方法で継代培養してきた。

この研究は、赤血球型株と赤外型株 (厳密には赤血球型を含む) の両材料について、i. v. 法および CAM 法によって接種し、感染した鶏胎児の血液および臓器中の原虫の多少を比較することから、鶏胎児中での原虫の増殖の様子を探る目的で実施された。原則として、i. v. 接種では10~12日卵を用い、7日後に、CAM 接種では7~9日卵を用い、10日後に解卵し、血液および臓器中の原虫を検索した。接種材料と方法の組合せは、実験1. 赤血球型株の i. v. 接種, 実験2. 同株の CAM 接種, 実験3. 赤外型株の CAM 接種, 実験4. 同株の i. v. 接種, 実験5. 赤外型株による感染卵の血液をもつての i. v. 接種, 実験6. 同材料をもつての CAM 接種, であった。

以上の実験の結果、実験1では、感染卵の血液中には赤血球型が数10%に達するまで増殖するが、臓器中の赤外型は検出できないか、きわめて少なかった。これに反し、実験3では、感染卵の臓器中に多数の赤外型が検出されるにかかわらず、末梢血液中の赤血球型は少数に止まった。また一方、実験5において、赤外型株感染卵の末梢血液を接種した場合、接種された卵では、末梢血中に多数の赤血球型が認められるとともに、臓器中の赤外型もかなりの数に検出された。

こうした成績から、赤外型株を CAM 法で接種すると、赤外型が漿尿膜血管を介して胎児の臓器に到達して、まず赤外型として増殖しつつ、赤血球型にも移行し

増殖することが示唆された。また、赤外型株感染卵の末梢血中にある赤血球型は、赤外型に移行しやすい性質をもつのか、あるいは、この末梢血中には、赤外型が混在する可能性があることが考えられた。*p. g.* の鶏卵培養で、末梢中に赤外型が出現すること、すなわち elongatum type となりえることについては、先に Zuckerman が示唆したが、私共の成績からは、まだ具体的に明言できない。しかし、末梢血液標本中に2, 3の赤外型と思われる原虫を検出していることから、その可能性は否定できないと考えている。

また、接種材料と接種法の組合せから、発育鶏胎児中でのこの原虫種の赤血球型と赤外型の増殖の様相を推定することができた。なお、現在までの検索では、赤外型形成は、脳, 肝, 脾の他に、腎, 心筋, 骨髄, 胸腺, 排泄嚢部, 漿尿膜に検出している。

質問 猪木 正三 (阪大 微研)

私の見た *P. gallinaceum* 及び *P. relictum* などの赤外型と比較してみますと、少し形態学的相違点が認められます。私達の見た赤外型の多くは (細胞外のもの) は一層の膜に包まれていたと記憶しています。

回答 中林 敏夫 (長崎大 熱研)

原虫の大きさ, 分裂像, 染色性, 無色素性などから、赤外型ではないかと考えていますが、膜に包まれているか否かは気がついていけませんので再検討します。

質問 相川 正道 (ケースウェスタンリザーブ大学)

鶏卵培養における *Plasmodium gallinaceum* の赤外型は臓器のどの細胞に見出されますか。

回答 中林 敏夫 (長崎大 熱研)

細網内皮系細胞に出現します。脳では、毛細管内皮細胞に多く見られ、肝, 脾では、マクロファージなどに多く出現します、具体的な宿主細胞の種類についての検討は今後も続けます。

#### 14. *Ultrastructural observations on sporozoite-antibody interaction in rodent and simian malaria*

*Masamichi Aikawa, Ruth S. Nussenzweig, and Alan H. Cochrane*

*Institute of Pathology, Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio and Department of Preventive Medicine, New York University, New York*

Immunization with irradiated sporozoites has been shown to produce a considerable degree of protection against rodent, simian and human malaria. The mechanism of this protection is in part antibody mediated, but still remains to be fully understood. Antibodies have been shown to neutralize sporozoites, i. e., to abolish their infectivity, and to cause, in vitro, the formation of a thread-like precipitate on the parasites (CSP reaction). The present observations, at the ultrastructural level, were undertaken with the purpose of obtaining insight into the mechanism (s) of these immune reactions, and the nature of the antigen(s) involved in antibody-parasite interactions.

Gradient concentrated sporozoites of *P. berghei* and *P. cynomolgi* were incubated with their respective immune sera, as well as normal sera and tissue culture medium (TC 199). Thin sections of these preparations, examined by electron microscopy, revealed the presence of a prominent, thick coat surrounding the outer membrane of the sporozoites incubated in immune serum. The inner structure of these parasites appeared to be relatively unaltered. The coat was absent on sporozoites incubated in TC 199 and minimal on parasites incubated in normal serum.

Incubation of immune serum pre-treated sporozoites with rabbit anti-mouse gamma globulin-conjugated hemocyanin, resulted in the presence of abundant molecules of hemocyanin surrounding the parasites. This and other experiments demonstrated the participation of immunoglobulin in the formation of this surface deposition.

Coat formation was also observed on the surface of metabolically inactive, non-secreting parasites, such as formalin treated sporozoites and parasites kept on ice.

Scanning electron microscopy of sporozoites incubated with either normal or immune serum revealed considerable differences in the outer layer of these parasites. Sporozoites incubated in immune serum were of greater diameter and length and a highly irregular surface configuration. Sporozoites incubated in normal serum had a relatively smooth outline.

It is postulated that protection of immunized hosts is due to rapid uptake of coated sporozoites by phagocytic cells and/or the failure of these sporozoites to penetrate liver parenchymal cells and thus initiate the exoerythrocytic cycle in the vertebrate host.

質問 岡 好万(徳島大 養護)

antibody は variant-specific antibody と思いますが、他の variant form に対する antibody は、surface coat の形成に影響はありませんか。

回答 相川 正道(ケースウエスタンリザーブ大学)

antibody はマalaria原虫に coat を形成する場合 stage specific であり cross reaction は今の所見出されていません。他の variant form に対する antibody は sporozoite に coat を形成いたしません。

質問 森下 薫

sporozoite と抗血清との間の surface coat 形成現象は特異性のあるものとすれば、蚊の自然感染に於ける sporozoite 同定することにより、蚊の人マalaria伝播に関する価値判断に役立つのではないかと。

回答 相川 正道

十分その可能性はあると思います。今後この問題について検討したいと思います。

質問 猪木 正三(阪大 微研)

相川さんの所謂 Surface coat という名称は適当でないと思う。それは Vickerman の用いている surface coat と紛らわしいことと、スポロゾノイトがもっている膜ではなく、抗体の作用によって現われたもので、前者と同じ種類とは考えられないからです。御意見をお聴きたい。

回答 相川 正道

もっともな御質問だと思います。以後 surface coat と云わずに“coat”と云った名で呼びたいと思っています。

質問 赤尾 信吉(慶応大 医)

1. *Trypanosoma* においても抗体存在下で surface coat が形成されますか、*Plasmodium* における sporozoite の場合には antigenecity の変化は起りますか。
2. merozoite では CSP reaction はいかがでしょうか。

回答 相川 正道

- 1) 今の所調べていません。
- 2) merozoites には CSP reacion は起こりませんが antibody 存在下ではっきりした coat が形成されます。

## 15. テトラヒメナ細胞の膜系のフリーズ・フラクチャー電顕による観察

関谷 孝, 野沢 義則

岐阜大学医学部生化学教室

### *Freeze-fracture studies of membrane components isolated from Tetrahymena pyriformis cells*

Takashi Sekiya, Yoshinori Nozarwa

Department of Biochemistry, Gifu University School of Medicine, Gifu

繊毛虫に属するテトラヒメナは、膜モデル系として極めて好都合の材料であり、最近広く使用されている。つまりこのテトラヒメナは多くの利点を持っており、たとえば、高等動物細胞に似た膜系の発達、特有な脂質組成(ホスホノリピド、テトラヒマノール)、生育温度や培地組成の変化により膜脂質の修飾が可能であることなどである。また、その上アイソトープによる標識も極めて容易であることも大きな利点である。しかもこの細胞については種々の電顕テクニックによって観察されて来ており多くの知見が得られている。我々はこの細胞系を用いて一連の膜に関する実験を行ってきた。生体膜のダイナミックな構造を知る1つの方法として freeze-fracture 電顕が用いられてきており、数々の貴重な知見が得られてきた。テトラヒメナ細胞から分離した種々の膜系について freeze-fracture 電顕によって観察したので、結果について報告する。なお、今回使用した株は *Tetrahymena pyriformis* WH-14株である。この細胞からの各膜画分は野沢らの方法によって分離した。膜画分はグルタルアルデヒドで固定し、40%グリセリンに一晩放置し、フレオン12、液体窒素で凍結させ凍結ナ

イフで破砕し白金パラジウム及びカーボンでレプリカ膜を作成した。

外皮膜は最外層にある plasma membrane と outer alveolar membrane と inner alveolar membrane からなっている。plasma membrane のA面は70~100Åの膜タンパク粒子が密に均一分布しており、B面は疎に分布している。この様にA面とB面の膜タンパク粒子の分布様態は他の膜系たとえば赤血球膜や大腸菌膜などの場合に似ている。outer alveolar membrane のA面の膜タンパク粒子は、plasma membrane のものより大きく120~130Åであり密に分布している。B面の膜タンパク粒子は疎に分布している。繊毛膜は70~100Åの膜タンパク粒子が少ないB面と多いA面とが見られる。繊毛毛下端部のB面の膜タンパク粒子は密に分布しているが先端部では疎に分布している。A面においてはその様な所見は観察されなかった。ミトコンドリアは、outer membrane と inner membrane とからなっているために膜面の命名が非常に複雑であるので、Terryらによって報告されているラット肝ミトコンドリアの例に従った。つまり、ミトコンドリアの outer membrane

の A' 面は70~100Åの膜タンパク粒子が密に分布し B' 面は疎に分布している。一方, inner membrane の C' 面は疎に分布し D' 面は密に分布している。本細胞のミトコンドリアは, ラット肝ミトコンドリアの場合と同様に, 地図状に種々の膜面がみられる。小胞体膜は rightside-out のものと, insideout の両者がみられる。food vacuole の膜は膜タンパク粒子が A 面では密に分布し B 面では疎に分布しており, B 面における小さな depression が多く観察されるのが特異的である。核の

outer membrane は70~100Åの膜タンパク粒子が疎に分布し約 900Åの核孔が多く観察された。mucocyst の膜面はスムーズで膜タンパク粒子が疎に分布している。口部装置の膜面は規則正しい波状構造になっており B 面の膜タンパク粒子は疎に分布している。

この様に freeze-fracture 電顕によってテトラヒメナの膜構造を総括的に観察できたので, 生育温度の変化あるいは培地組成を変えたりした場合に生じる膜の動的構造の変化を膜脂質の変動と関連して検討している。

## 16. *Blepharisma intermedium* の口域繊維系について

池口信子

奈良女子大学理学部生物学教室

### *Electron microscopy of fibril systems of the oral region in *Blepharisma intermedium**

Nobuko Ikeguchi

Department of Biology, Faculty of Science, Nara Women's University, Nara

繊維毛異毛目に属する *Blepharisma* の口域繊維系については, これまで光顕および電顕的に観察されてきたが, なお不明な点が多く残されている。本研究では, *Blepharisma* の口域繊維系を明らかにするために, *Blepharisma intermedium* を用いて, 口域を前端から後端まで連続的に電顕で観察した。

*B. intermedium* の口域は虫体前端から中央にかけて腹側に位置する囓口部と, その後端でロト状に虫体内に入りこむ口腔とからなる。囓口部は右端を波動膜で, 左端を膜板列で境されている。

波動膜には2つの種類がある。第1の波動膜は囓口部右端の前端から後端にわたって位置する2列の体表に垂直にはえた繊維毛の列からなる。この第1波動膜は従来観察されていたが, 本研究で新たに構造的に異なった繊維毛列を観察した。これを第2波動膜とした。その第2波動膜は囓口部の後部2/3から後端まで第1波動膜の左隣に体表に対して斜めにはえて体表をおおっている1列の繊維毛列からなる。

第1波動膜を構成する繊維毛の基粒体下端には板状構造があり, その構造から14~30本の細管が束状をなして発している。これらの細管の束は囓口部体表下の細胞質中

を横に走り, 膜板を構成する繊維毛の基粒体下に連結して nemadesma 系を構成している。

第2波動膜を構成する繊維毛の基粒体には, kinetodesma 様の細管のシートが付属している。これらの細管シートは基粒体からはなれて囓口部体表に付着して後方に伸びる。口腔開口部付近の第2波動膜基粒体から発した細管シートは囓口部体表に付着して後方に伸びるとともにまわりこんで口腔壁にも付着しており, 細胞咽頭壁をうらうちして咽頭リボンを形成している。これらの細管シートは囓口部後部体表と細胞咽頭壁の形態保持ならびに補強の機能を持つと思われる。

囓口部左端を境する膜板列は囓口部の前端から口腔内にまでおよんでいる。各膜板は十数本の繊維毛からなる繊維毛列がふつう3列前後に並んで構成されている。各繊維毛の基粒体下端には板状構造があり, その構造からは9~12本の細管が2列に並んで発している。各繊維毛の基粒体から発した細管束は集まって扇形となり, さらに隣りの膜板からのものと合一して大きな細管束となり, 横に伸びて第1波動膜基粒体下に連結して nemadesma 系を構成する。Kennedy (1965) は囓口部後方の膜板から発した細管束の一部が分枝して細胞咽頭壁の咽頭リボ

ンが形成されると考えているが、nemadesma系から分かれて細胞質中に入りこむような繊維は観察できなかった。

また、各膜板の後列の繊毛列の各基粒体からは、5～9本の細管からなるkinetodesma様細管シートが発している。これらの細管シートは、kinetodesmaが前方に伸びると反対に基粒体の後方に向って伸び、基粒体からはなれて、隣りの膜板との境の細胞質のうねに入りこんでいる。Pitelka (1969) はこれらの細管シートが咽頭リボンの起源であると考えている。また、Jenkins (1973) は囗部体表直下に位置する細管シートの起源をこれらの膜板後列の基粒体から発する細管シートであると考えている。しかし、本研究では、囗部体表直下

の細管シートは第2波動膜の基粒体から発しており、膜板後列から発するものはみられなかった。また、これらの膜板後列の基粒体から発する細管シートは膜板間の細胞質のうねでのみ観察され、他の細胞質中へ伸びているところは観察できなかった。

一方、口腔内に位置する膜板の基粒体のうち口腔背側の基粒体から、口腔背側壁にそって口腔の底部に向って伸びる細管のシートが発して、咽頭リボンを形成している。これらの細管シートは、シート間に多数の扁平な小胞をはさみこんで第2波動膜からのものと区別され、またシート間が拡がって食胞が形成されているのがみられたので、食胞形成と関係のある構造と考えられる。

## 17. *Chlamydomonas reinhardtii* のべん毛再生

伊藤 忠文, 中村 省吾  
岡山大学理学部生物学教室  
服部 祐子  
徳島大学養護教諭養成所

### *Flagellar regeneration experiments in Chlamydomonas reinhardtii.*

Chubun Sato and Shogo Nakamura

Department of Biology, Faculty of Science, Okayama University, Okayama

Yuko Hattori

Training School for Nurse Teachers, Tokushima University, Tokushima

*Chlamydomonas* は比較的穏やかな機械的あるいは化学的処理により多数個体からのべん毛を同時に切断除去できること、およびそのべん毛の再生が同調的であることにより、再生過程を経時的に追跡できるという利点を有する。このような材料の有利性を生かして野生型細胞におけるべん毛再生の特徴、再生速度を決定した。さらにタンパク合成およびRNA合成に対する阻害剤を用いて、べん毛タンパクのpoolの存在を確認した。

培養条件はSueoka (1960) の培地、培養温度23°C、光度3000～5000 luxである。150mlの液体培地を含む三角コルペンで三日間通気培養し、 $1 \sim 4 \times 10^6$  cell/mlに達した細胞を遠心分離によって採取した。上記細胞を

20mlの新鮮培地中に浮遊させて回転カッターにてべん毛の切断を行った。再生べん毛の長さは各測定時間ごとにルゴール染色された50細胞の平均長で表示した。測定は接眼マイクロメーターによった。

機械的にべん毛を切断除去された細胞は速やかにべん毛を再生する。すなわち、27°Cの場合では切断後30分で4.5 $\mu$ 、60分で9.0 $\mu$ となり、切断後120分でもとの長さ10.8 $\mu$ のべん毛が再生した。

再生べん毛がほぼもとの長さを回復する切断120分後に再びこれを切断する操作を9回にわたって繰り返し、各切断ごとにべん毛長の再生度を測定した。その結果、本実験の範囲内9回の切断一再生のくり返しの間再生能



力の低下は認められなかった。120分当りのべん毛の平均伸長から算出したべん毛の再生速度は850Å/minとされる。

再生のための蛋白の速やかでかつ多量の供給が既存のべん毛蛋白 pool (Rosenbaum ら, 1969) によってまかなわれているものか, *de novo* に合成されるべん毛用蛋白によるものであるかを知る目的で, べん毛再生に対する cycloheximide の添加効果をテストした。cycloheximide 10μg/ml 添加区と無添加の対照区での切断150分におけるべん毛長は, 前者が4.1μであり, 後者が10.8μであった。cycloheximide の存在によってべん毛再生は阻害を受けるがその場合にも無べん毛細胞を生ずることはなく, 処理細胞は常に正常べん毛長の約40% (約4μ) の長さをもつ短べん毛を再生した。なお cycloheximide 耐性株で上記と同様の再生実験を行った結果, 同株では cycloheximide の存否にかかわらず正常長のべん毛が野生株と同じ速度で再生した。cycloheximide 存在下で再生した短べん毛を再び切断し, その一部は洗浄により薬剤を除去した後 cycloheximide 無添加培地中に置き, 他の一部は切断後も継続して cycloheximide 添加培地中に置いてべん毛の伸長度を測定した。前者からは再生速度, 特にその初速度がいく分低下しているものの正常長のべん毛の再生がみられた。後者の条件下では全くべん毛の再生はみられなかった。これらの結果から, べん毛を平均長約4μ伸長させるまでの必要蛋白量が既存の pool として貯えられているものと考えられる。

べん毛蛋白に対する pool なるものが蛋白 pool のみであるのか, あるいはその pool の一部は蛋白以外, 例えば RNA なども関与しているのかを知る目的で, べん毛再生に対する RNA 合成阻害剤 actinomycin D の添加効果を検定した。actinomycin D 10μg/ml 添加区と無添加区における切断150分でのべん毛長はそれぞれ9.3μおよび10.8μであり, 添加区のべん毛長は対照区のその86%であった。また actinomycin D 添加区で150分間再生させたべん毛を再切断した場合, 再切断後150分で6.8μのべん毛の再生が認められた。これらのことからべん毛蛋白に対する pool に RNA が関与している可能性が示唆される。

以上の実験に用いた株はすべてべん毛の形態および運動性に関して野生型である。予備的な実験ではあるが, べん毛運動に異常をもつ変異株についても再生実験を行い野生型の場合と比較した。使用した株は紫外線照射の後, 軟寒天培地上のコロニーの形状から野生型と区別され non-motile であることが確認されたものである。

質問 菅野 文和 (法政大 教養)

蛋白合成阻害剤を加えて再生を阻止するとき, 薬品は体内まで働きかけているのでしょうか。それとも表面のみとお考えでしょうか。

回答 佐藤 忠文 (岡山大 理)

cycloheximide のターゲットサイトから考えて表面とは思われない。また同剤抵抗性株を用いての再生データからも cycloheximide はリボソーム経路で inhibit していると考えられる。

## 18. マウス感染 *Trypanosoma gambiense* に対する *neocarzinostatin* の効果

小野 忠相

大阪大学微生物病研究所原虫学部門

### *The effect of neocarzinostatin on Trypanosoma gambiense in mice*

Tadasuke Ono

Department of Protozoology, Research Institute for Microbial Diseases, Osaka University, Suita

DNA と結合したり, DNA 合成を阻害したりする薬剤の中にはトリパノソーマの kinetoplast に作用して, これの分裂を阻害し, kinetoplast のない原虫 (dyskineto-

plastic form) を誘発させる効果をもったものがある。neocarzinostatin は抗腫瘍性抗生物質であり, DNA 合成阻害作用をもっているところから, *Trypanosoma*

*gambiense* 感染マウスの腹腔内にこの薬剤を注射し、原虫に対する効果を調べた。その結果、*dyskinetoplast* 型原虫を誘発する作用は殆んどみられなかったが、無核原虫を誘発することがわかった。原虫感染後マウスの末梢血中に原虫がみられる時、5 $\gamma$ /g マウス体重量の薬剤を注射すると、すでに30分で2K2N型原虫(2つのkinetoplastと2つの核をもった原虫で、これが分裂すると2個体出現する)が減少し、垂鈴型のkinetoplast(以下K)をもった1核原虫が増加した。垂鈴型のKをもった原虫はKが分裂した後、2つのKが未だ離れていない、或は離れていくことが阻害された原虫であり、薬剤注射前には約6%を示すが、注射後30分で約35%に増加した。その後、薬剤注射3時間目をピークとして2KIN型原虫(Kが分裂した後、核が未だ分裂していない、或は分裂が阻害された原虫)の増加があった。核分裂の阻害の結果、無核原虫が出現するが、これは5時

間目からみられ、8~9時間目には約11%に達した。次に薬剤の作用機序を調べる1つの手段として、感染マウスに薬剤を注射した後、原虫の微細構造を電顕によって調べた。薬剤は5 $\gamma$ /g マウス体重量を用い、時間は8時間目までの像について調べた。その結果、電顕像でもやはり核の変化が顕著にみられたが、要約すると次の如くである。1. まず核膜の2重膜構造が不明瞭になり、又、核膜に微細な顆粒状の沈着物がみられた。2. 核内に不定形、大小不同の電子密度の高い物質が塊となって認められた。3. spindle microtubules が著しく太くなり、その一部は境界が不明瞭になった核膜を貫通して核外に伸長している像がみられた。4. 通常、球形又は楕円形として認められる核が不規則な形になり、また細胞質の分裂が核のくびれた部分の近くまで到達している像もあり、細胞質の分裂が核分裂の阻害のため進展しにくくなっているのではないかと思われる所見が得られた。

## 19. *Trypanosoma* の核酸の Microspectrofluorometry —*Trypanosoma gambiense* の kinetoplast DNA に及ぼす Furazolidon の作用—

猪 木 正 三

大阪大学微生物病研究所原虫学部門

尾 崎 文 雄

徳島大学医学部寄生虫学教室

### *Microspectrofluorometry of the nucleic acids in Trypanosoma*—Effect of furazolidon on the kinetoplast DNA in *Trypanosoma gambiense*

Shozo Inoki

Department of Protozoology, Research Institute for Microbial Diseases, Osaka University, Suita

Humio Osaki

Department of Parasitology, School of Medicine, University of Tokushima, Tokushima

演者らは、螢光色素 ethidium bromide (以下 EB) による microspectrofluorometry を用いて *Trypanosoma* の kinetoplast (大きき約 1 $\mu$ ) に含まれる極めて微量な核酸の *in situ* 測定に成功し、その成果を1974年度の本学会に報告した(原生物誌, 第7巻, 第1号, 24頁, 1974年)。

今回は、この測定法を利用して、mutagenic 性を有

するものとして最近問題となったフラン系製剤の中で、抗 *Trypanosoma* 性をもつ Furazolidon を取り挙げ、それが kinetoplast DNA (K-DNA) に及ぼす作用を検討した成績を報告する。フラン系製剤は2重鎖核酸の1つの鎖を切断する、いわゆる single strand break の作用があるといわれているので、もしも Furazolidon が single strand break 作用をもっているとするれば、

K-DNA の 2 重鎖部分が少くなり、その base pair 間に intercalate する EB の量は減少するわけである。その結果、uv で励起され発する蛍光の強度はそれだけ減弱する筈である。

実験は *Trypanosoma gambiense* 感染マウスに Furazolidon の 200mg/kg を経口投与し（この量は投与後 4 時間では Akinetoplastic form=AK 型の増加は見られず、24 時間後に約 15% の出現率を示す）、投与後 4 時間および 24 時間目にマウスの血液から Lanham 法（1968）で虫体を集め、これを石英のカバーガラス上に塗抹し、メタノール固定後 EB 染色を施して、例の

如く microspectrofluorometry を行った。励起光としては波長 310m $\mu$  の UV を使用した。なお、成績の正確を期するため、測定前に標本を RNase で処理し、kinetoplast 内の RNA（一部 2 重鎖の存在が仮定される）の除去に努めた。

測定の結果、Furazolidon 投与例では蛍光強度の低下が認められた。従って、本剤が原虫内の K-DNA に作用することが明かになった。また、この実験は kinetoplast に 2 重鎖 DNA が含まれる事を直接証明した点に重要性がある。

## 第5回 国際原生動物学会について

明年6月, 下記の通り, 第5回国際原生動物学会が開催される予定になっていますが, その概要を以下に掲載致します.

会期: 27 June~2 July, 1977

会場: Fordham University Lincoln Campus

会長: DR. W. Trager Rockefeller University

Scientific Program V International Congress of Protozoology

### 1) Symposium

- a) Social and economic effects of protozoal infections
- b) Paleoprotistology
- c) Chagas' disease

### 2) Round Table Discussions

Section A. Taxonomy, cytology, and evolution.

- R. T. 1. Mastigophora
- R. T. 2. Sarcodina
- R. T. 3. Sporozoa sensus lato (Apicomplexa).
- R. T. 4. Microspora and Myxospora.
- R. T. 5. Ciliophora
- R. T. 6. Significance of biochemical methods in taxonomy.
- R. T. 7. Evolution of protozoa

Section B. Ecology and Behavior of Free-living protozoa

- R. T. 8. Environmental physiology and behavior.
- R. T. 9. Protozoa and community structure.
- R. T. 10. Effects of pollutants on protozoa.

Section C. Genetics and Morphogenesis.

- R. T. 11. Nuclear division and cell cycle control.
- R. T. 12. Cell interaction and sexual phenomena.
- R. T. 13. Protozoan development: Regulation of phenotypic change.
- R. T. 14. Protozoan development: Production and positioning of cell organelles.
- R. T. 15. Organization and expression of nuclear genetic material.
- R. T. 16. Organellar genetics

Section D. Biochemistry and physiology.

- R. T. 17. Regulation of metabolism.
- R. T. 18. Membrane and extra-membrane surfaces and excitation.
- R. T. 19. Basic mechanisms of movement. 1. cilia, flagella, stalks, etc.
- R. T. 20. Basic mechanisms of movement. 11. pseudopodia etc.
- R. T. 21. Endocytosis and lysosomes.
- R. T. 22. Organellar function and biochemistry (incl. endosymbiotes of protozoa).

Section E. Parasitism and symbiosis.

- R. T. 23. Early interaction between host cell and parasite.
- R. T. 24. The surface antigens in parasitic protozoa.
- R. T. 25. Cell mediated immunity.
- R. T. 26. Mechanisms of pathogenicity.
- R. T. 27. Biological control by protozoa.
- R. T. 28. Toxoplasmatid coccidia

### 3) Contributed Sessions Topic List contributed

paper session	Area
32.	Taxonomy
33.	Cytology
34.	Evolution
35.	Fresh water ecology
36.	Marine ecology
37.	Genetics
38.	Morphogenesis & cell cycles
39.	Biochemistry, Physiology & Nutrition
40.	Parasitism & Symbiosis
41.	Biophysics
42.	Organellar function
43.	Sexual phenomena

その他 Poster sessions と Scientific Films の部がある。

## 繊毛虫研究グループ国際会議記事

1976年度の ciliate Genetics Meeting は7月13日から4日間、Wisconsin 大学で開かれましたが、樋渡宏一教授(東北大)からプログラムを頂きましたので、演題を以下に掲載致します。

### CILIATE GENETICS MEETING

Madison, Wisconsin July 13—16, 1976

#### MATING AND MATING TYPES

P. Bruns, Cornell U. *Introduction.*

A. Kitamura, Tohoku U. Reconstitution of conjugation-inducing membrane vesicle in *Paramecium caudatum*.

K. Hiwatachi, Tohoku U. Aberrant mating behavior of some locomotive mutants in *Paramecium caudatum*.

D. Ammerman, U. Tübingen. Remarks about the mating types of *Stylonychia mytilus*.

W. Wellnitz, Cornell U. Studies on initiation, a pre-pairing event in *Tetrahymena*.

D. Tardy, Cornell U. Cytogamy or assortment? Extreme early expression of a recessive phenotype following conjugation in *Tetrahymena*.

E. M. Simon and D. A. Simon, U. Illinois, Urbana-Champaign. Genetics of *Tetrahymena pigmentosum*.

D. Nanney, U. Illinois, Urbana-Champaign. Perturbation analysis of mating type determination in *Tetrahymena thermophila*.

#### SEROTYPES AND IMMOBILIZATION ANTIGENS

I. Finger, Haverford College. *Introduction.* Cell induced serotype transformations.

G. de Haller, U. de Genève. Immobilization antigens on *Pseudomicrothorax dubius*.

Y. Capdeville and J. Beisson, Centre de Genetique Moleculaire, Gif-sur-Yvette. Analysis of macronuclear determination in heterozygotes 156/168 with respect to the expression of G surface antigen in *Paramecium primaurelia*.

H. Hansma, UCLA. Ciliary membrane proteins and immobilization antigens.

E. Steer, NIH. Immobilization antigens—structure and substructure.

#### SYMBIONTS

J. Preer, Indiana U. *Introduction.*

K. Heckmann, U. Münster. Omikron, an essential symbiont in *Euplotes*.

A. Soldo, VA Hospital, Maimi. Xenosomes in a marine ciliate, *Paraauronema*.

S. Koizumi, Miyagi College of Education. Studies on infection, killing and resistance using microinjection.

R. Quackenbush, Indiana U. Studies on renaturation kinetics of symbiont DNAs.

J. Dilts, William Jewell College. The plasmids of kappa.

W. Landis, Indiana U. The role of natural selection and other factors in determining the frequency of the killer trait in populations of the *P. aurelia* complex.

W. Landis and W. Jones, Indiana U. A eucaryotic endosymbiont of *P. trilaurelia*.

#### CORTICAL GENETICS

D. L. Nanney, U. Illinois, Urbana-Champaign. *Introduction.*

G. de Haller, U. de Genève. Cortical proteins of ciliates.

S. Ng, U. Iowa. Inverted kinetics in *Tetrahymena*.

E. Orias, U. California, Santa Barbara. The evolutionary invention of the ciliate cortex.

M. Nelson, U. Iowa. Analysis of cilioflagellate transformation in *Tetrahymena pyriformis*, syngen 1.

- G. Grimes, Hofstra U. Predivision cortical morphogenesis in *Paraurostyla hyemphora*.
- J. Frankel, U. Iowa. What temperature sensitive mutants might tell us about cortical patterns in *Tetrahymena*.
- L. Hufnagel, U. Rhode Island. Studies on ciliogenesis in *Tetrahymena pyriformis*.
- W. Jones, Indiana U. A microtubule (?) mutant in *Paramecium tetraurelia*.
- J. Smith-Sonneborn, U. Wyoming. Food vacuole changes in aging paramecia.
- L. Margulis, Boston. Film presentation : Membranellar regeneration in *Stentor*.

#### NUCLEI AND NUCEAR GENETICS

- E. Orias, U. California, Santa Barbara. *Introduction*.
- F.P. Doerder, U. Pittsburgh. Macronuclear division and the problem of macronuclear subunits in *Tetrahymena*.
- L. Davidson, U. New York, Buffalo. Mitosis and meiosis in *Tetrahymena pyriformis*.
- D. Ammerman, U. Tübingen. News about the nuclear apparatus of Hypotrich ciliates.
- G. de Haller, U. de Genève. Nucleic acids of several Heterotrich ciliates.
- M. klass, U. Colorado. DNA content, RNA synthesis and DNA template activity in aging cells of *Paramecium aurelia*.
- V. Sundararaman, U. Colorado. Changes of macronucleus and cytoplasm during aging in *Paramecium*.
- E. Orias, U. California, Santa Barbara. Nutrition without phagocytosis in a *Tetrahymena* mutant.
- P. Bruns, Cornell U. Mass isolation and fertility testing of conditional mutants in *Tetrahymena*.
- J.T. Sibley, Yale U. Macronuclear and micronuclear attachment in *Paramecium aurelia*.
- K. Mikami, Miyagi College of Education. Macronuclear regeneration in *Paramecium caudatum*.

#### MEMBRANES AND BEHAVIORAL GENETICS

- C. Kung, U. Wisconsin. *Introduction*.
- Y. Satow, U. Wisconsin. Electrophysiology of *Paramecium tetraurelia*.
- D. Nelson, U. Wisconsin. Biochemical studies of the excitable of membrane of *Paramecium*.
- B. and B. Byrne, Wells College. Freeze-fracture electron microscopy of behavioral mutants.
- M. Takahashi, Tohoku U. Behavioral mutants in *Paramecium caudatum*.
- E. Thiede and C. Kung, U. Wisconsin. Non-behavioral selection of behavioral mutants.
- L. Baugh and B. Satir, U. California, Berkeley. Ca-ATPase of *Tetrahymena*.
- B. Satir, U. California, Berkeley. Ca<sup>++</sup> involvement in the secretion of *Paramecium*.

#### MITOCHONDRIA

- G. Beale, U. Edinburgh. Studies on the mitochondria of *Paramecium*.
- A. Adoutte, Centre de Genetique Moleculaire, Gif-sur-Yvette. The genetics and physiology of mitochondria in *Paramecium*.

#### THE NEW WAVE

- T.M. Sonneborn and M. Schneller, Indiana U. Controls of macronuclear differentiation for discharge of trichocysts.
- D. Nyberg, U. Illinois, Chicago Circle. Genetic control of a clonally unstable phenotype.

## トリコモナス研究会記事

昭和50年度トリコモナス研究会は武田薬品工業KK 浜田義雄博士のお世話により，次のような会合がもたれ，約40人の出席者があった。

日時：昭和50年11月15日（土）15時～18時

場所：大阪府吹田市山田下 武田薬品研修所

話題：

1. *Trichomonas foetus* ribosome の免疫効果に及ぼす adjuvant の影響 岡 好万（徳島大・養護）
2. 実験トリコモナス症における抗リンパ球血清の影響 林 弘三（徳島大・養護）
3. *Trichomonas vaginalis* のリンゴ酸脱水素酵素の性状 土肥美代子（徳島大・医・寄生虫）
4. リンゴ酸脱水素酵素をめぐる知見 田辺 将信（慶応大・医・寄生虫）
5. 膣トリコモナス症における細菌学的検索と子宮頸部細胞像 松田 静治（順天堂大・江東病院・産婦人科）
6. 男子尿性器膣トリコモナス感染に対するメトロニダゾールの一回大量投与療法の経験  
河村 信夫・大越 正秋・木村 哲（東海大・医・泌尿器）

## 日本原生動物学会会則

第1条 本会は日本原生動物学会 (Japan Society of Protozoology) と称する。

第2条 本会は原生動物に関する研究をすすめ、その知識の普及、向上を図ることを目的とする。

第3条 第2条の目的を達成するために、年1回大会を開催し、会誌を発行するほか必要な事業を行なう。

大会においては、本会の運営を議する総会および学術講演を行なう。総会および学術講演会は、それぞれ臨時にまたは別個に開くことができる。これらの会合は会長の委嘱する委員が運営する。

会誌は原則として年1回発行する。このほか、不定期に別刊を発行することがある。但し、別刊は実費をもって会員に配布する。

第4条 本会会員は正会員、賛助会員および名誉会員とする。正会員は年会費2,000円を前納するものとし、会の主催する各種の会合に参加し、幹事を互選し、会誌に投稿し、会誌の無料配布をうけることができる。賛助会員は本会の主旨に賛同し、会の維持発展のため1口10,000円以上を納入するものとし、会誌の無料配布をうけることができる。名誉会員は幹事会の推薦により総会において決定する。

第5条 本会運営のため、会長1名、幹事及び監事それぞれ若干名をおく。幹事は会員の互選により、監事は幹事会の議を経て幹事以外の会員から会長が依嘱し、会長は幹事の選挙によって決定する。

会長、幹事及び監事の任期は3年とし、会長及び幹事は重任を妨げない。

会長は会を代表して会務を統轄する。幹事は幹事会によって会務を処理し、庶務、会計および編集の業務を分担する。監事は会計を監査する。

第6条 本会の事務年度は暦年とする。

第7条 本会に入会を希望するものは、別に定める手続きによって申し込むものとする。

第8条 会則の変更は幹事会の議をへて、総会において行なう。

### 付 則

1. 本会の事務局は当分の間、大阪大学微生物病研究所原虫学部門内におく。
2. 入会手続きは所定の申し込み用紙を用い、会費1年分以上を添えて会長あて事務局に提出するものとする。
3. 納入した会費は返却しない。会費を2年間滞納した場合は退会とみなす。

### 編集後記

本年度も原著の投稿がなく、大会特集号の形となりました。本号の「ニュース」では従来からのトリコモナス研究会記事の他に、1977年6月開催予定の第5回国際原生動物学会及び本年開かれた繊毛虫研究グループ国際会議の概要をお知らせしました。本学会誌を少しでも魅力あるものになりたいと思いますので、原生動物に関する内外の種々な会議や例会の記事を事務局までお知らせ頂ければ幸いです。

本学会名誉会員尾崎佳正先生が逝去されましたので、巻頭に御遺影と略歴を掲載致しました。追悼文をお書き下さいました柳生亮三先生に御礼申し上げます。

51年度から年会費が2,000円に改正されましたが、未納の方は至急御納入下さいます様、お願い致します。  
(小野)

---

### 原生動物学雑誌 第9巻 第1号

The Japanese Journal of Protozoology Vol. 9 No.1

昭和51年7月15日 印刷

昭和51年8月1日 発行

編集兼発行人：猪木正三

発行所：日本原生動物学会

吹田市山田上(☎565) 大阪大学微生物病研究所原虫学部門内

電話(06)877-5121代(内線3132)

振替口座：大阪7796

印刷所：前田印刷所

京都市左京区山端川岸町40 電話(075)711-5623

---

Office of the Editorial Board

c/o Department of Protozoology, Research Institute for  
Microbial Diseases

Suita, Osaka, Japan