

肺吸虫の宿主特異性に関する研究

ウエステルマン肺吸虫及び大平肺吸虫の
白鼠腹腔内及び皮下移植実験

大村 寛俊

千葉大学医学部医動物学(寄生虫学)教室(指導 横川宗雄教授)

(昭和35年1月14日受領)

はじめに

人体寄生種であるウエステルマン肺吸虫 *Paragonimus westermani* (Kerbert 1978) と大平肺吸虫 *Paragonimus ohirai* (Miyazaki 1939) との差異については、多数諸家によりそれらの形態学的、並に病理学的観点から種々明らかにされている(宮崎, 1939, 1940, 1943, 1944, 1946, 1947, 1949; 田辺, 1950; 一色, 1954, 1955; 横川(宗) (1955)). 然しながらこれら兩種肺吸虫の生物学的性質、たとえば兩種共に終宿主の肺臓という特殊な臓器に好んで寄生生活を営みながら、大平肺吸虫は各種の野獣特にイタチ或いは兎族に、他方ウエステルマン肺吸虫は犬、猫、その他の野獣及び人等に好適な宿主を求めており、後者は兎族体内では成熟することが困難な事実は甚だ興味深い点であるがこれらの点についての解明は殆どなされていない。

横川教授等はここ数年来、肺吸虫の宿主特異性 Host-Parasite Relationship に関する種々の実験をなしてきたが、著者は本命題の一環として以下の実験を行つた。即ち大平肺吸虫(以下 P.O. と略す)が白鼠を好適宿主とするのに、一方ウエステルマン肺吸虫(以下 P.W. と略す)は白鼠や海猿においてはその発育が著しく遅延し、成熟し難いという点(宮崎, 1946; 横川(宗)ら, 1959)に着目して、兩種肺吸虫の成虫を主として白鼠(一部海猿を使用)の腹腔内或は皮下組織内に移植実験を行い、これら虫体の運命の追究を試みた。肺吸虫の宿主特異性という点に関しては、既に横川(宗)ら(1959)が指摘している如く、肺吸虫メタセルカリアを動物に投与した場合、先ず動物の種類により腸管内でのメタセルカリアの脱嚢、及び脱嚢幼虫の宿主腸壁穿通の難易などの宿主体内侵入までの諸条件と宿主体内侵入後の宿主側から受ける諸条件

の両者に左右されると考えられているが、本実験では主として後者の観点から追求したわけである。そもそも肺吸虫の幼虫を白鼠、海猿、或いは犬等に移植実験を試みたという報告は古くは河村(1916)、横川(定)(1919)、安藤(1920)等があり、近くは富村(1959)等の研究者によつて報告されているが、これ等の研究は虫体の宿主体内移動に基づく異常感染径路の追求や、虫体の発育等の観点から行われたものであつて、著者の如き P.O. 及び P.W. 兩種肺吸虫の成虫を用いて而も上述の如き目的を以て行つた実験は未だ見出し得ない。猶本移植実験においては P.W. が人体に寄生する場合、しばしば肺臓以外の諸臓器組織に寄生を認める所謂異所寄生或いは迷入という現象をも本実験で始めて得た。以下ここに得られた成績の概要を報告する。

実験材料と方法

P.O. の成虫 : P.O. 濃厚感染地域である南伊豆地方及び兵庫県豊岡地区のクロベンケイ *Sesarma dehaani* の肝臓より型の如く分離したメタセルカリアを成熟した白鼠に3ヶ~5ヶ宛経口的に投与し、投与後糞便内に多数の P.O. 虫卵が証明されるようになった35日より74日に至る種々の期日において剖検し、これら感染白鼠の肺臓虫嚢内から可及的無菌状態下に分離された成熟虫体を用いた。分離された虫体は直ちに35°C 前後のタイロッド液にて数回洗浄し、虫嚢液その他の附着物をきれいに洗い去り、運動の活発なものと且つ子宮内に虫卵を充満するもののみを実験に供した。

P.W. の成虫 : P.W. の濃厚感染地域である静岡県狩野川流域のモクズガニ *Eriocheir japonicus* の鰓及び筋肉内から分離したメタセルカリアを生後1年前後の成犬に30ヶ~80ヶ宛経口投与し、3~6ヶ月経過後糞便内

に多数の P.W. 虫卵が証明された後剖検し肺臓虫嚢内より P.O. の場合と同様可及的且無菌的に分離した運動活発な成熟虫体を用いた。

移植方法

夫々上述の如くして得られた P.O. 及び P.W. の成虫を体重 130 g 前後の白鼠、及び体重 250 g 前後の海狸の腹腔内及び皮下組織内に移植した。即ち操作に当つては、白鼠又は海狸を固定台に背位に固定し腹面の正中、

中心部を径 3 cm の範囲に小鉄にて毛を除去し、皮膚面をよくアルコール並に 2% マーキクロームにて消毒した後、腹腔内移植の場合はこの剃毛部の中心部に小切開を加え、皮膚、皮下組織筋膜、腹筋層、腹膜へと経層的に切開し、虫体を確実に腹腔内に挿入した。一方皮下組織内への移植では皮下組織内まで同様切開を加えた後皮下組織内に略々小指頭大の腔隙を作る様に鉗子の先で鈍的に切開口を中心に剝離し、ここに挿入された虫体が充

第 1 表 A 群 P.O. 成虫の白鼠腹腔内移植実験の成績 (剖検所見)

| 実験動物番号 | 移植後の経過日数 | 移植虫体数 | 発見虫体数 | 虫体の存在部位及び病変 | | | |
|--------|----------|-------|----------------|-------------|--|---|---|
| | | | | 腹 | 腔 | 胸 | 腔 |
| 1 | 8 | 1 | 1 (生) | | | | 肺臓, その他に著変なし遊離生存 |
| 2 | " | 1 | 0 | | | | |
| 3 | " | 2 | 2 (生) | ⊕ | 虫嚢様肉芽組織形成→ 肝臓, 横隔膜間 (2 虫生存) | | |
| 4 | " | 2 | 2 (1 生 1 死) | + | 同上 (1 虫生存, 1 虫死) | | |
| 5 | " | 2 | 2 (1 生 1 死) | + | 1 虫横隔膜面附着 (死) | + | 1 虫胸腔内遊離 (生存) 肋膜軽度癒着肥厚 |
| 6 | 14 | 1 | 1 (生) | | | + | 右胸腔内遊離 (生存), 肋膜肥厚癒着, 肺臓出血斑点数コ, 虫卵 (++) |
| 7 | " | 1 | 1 (生) | | | + | 左胸腔内遊離, 葉間肋膜肥厚 虫卵苔 (++) (生存) |
| 8 | " | 1 | 1 (生) | | | + | 右胸腔内遊離, 虫卵苔, 左右とも 肋膜癒着, 肥厚像著明 (生存) |
| 9 | " | 1 | 0 | | | | |
| 10 | " | 1 | 1 (生) | | | + | 遊離 (生存), 虫卵 (+) |
| 11 | " | 2 | 2 (生) | | | ⊕ | 左肺に虫嚢形成 (内 2 虫) |
| 12 | " | 2 | 2 (生) | | | ⊕ | 虫卵苔 (++) 病変著明 (生存) |
| 13 | " | 2 | 2 (生) | | | ⊕ | 同上 (但し右肺) |
| 14 | " | 2 | 2 (生) | ⊕ | 虫嚢様肉芽組織形成→ 肝臓, 左腎臓間 (2 虫生存) | | |
| 15 | " | 3 | 1 (生) | | | + | 右胸腔内遊離, 虫卵苔 (++) |
| 16 | 17 | 1 | 1 (生) | | | + | 肋膜肥厚, 肺臓出血斑点多数 (生存) |
| 17 | " | 1 | 1 (生) | | | + | 同上 |
| 18 | 40 | 2 | 2 (生) | ⊕ | 虫嚢様肉芽組織形成 (右肝下面) 大網等に卵苔 (++) 肝表面 卵附着 (2 虫生存) | | 縦隔洞に虫卵のみ多数 |
| 19 | " | 1 | 1 (生) | | | | 右胸腔内遊離 (生存) 葉間肋膜肥厚, 癒着高度 |
| 20 | " | 1 | 1 (生) | | | | 胸腔内遊離 (生存), 左右肋膜病変 著明, 虫卵は左右胸腔に (+) |
| 21 | 42 | 2 | 1 (生) | | | + | 同上 |
| 22 | " | 2 | 2 (生) | | | ⊕ | 右肺に虫嚢 2 コ (内 1 コ 2 虫) 肋膜病変著明, 虫卵 (++) (生存) |
| 23 | " | 1 | 1 (生) | | | + | 右胸膜内遊離, 左右肺臓面に虫卵 多数附着, 肋膜肥厚 (生存) |
| 24 | " | 1 | 1 (生) | | | + | 左胸腔内遊離, 左肺に虫卵 性嚢腫 1 コ, 肋膜肥厚 (生存) |
| 25 | 46 | 1 | 1 (生) | | | + | 同上 |
| 26 | " | 2 | 2 (生) | | | ⊕ | 縦隔洞に虫嚢形成 (内 2 虫生) 肋膜肺臓病変高度 (生存) |
| 27 | " | 1 | 1 (生) | | | + | 右胸腔内遊離, 虫卵苔 (+) 左右とも葉間肋膜肥厚 (生存) |

○は虫嚢形成, +は虫体の存在を示す

分身動き出来る様にした。かくして虫体を挿入後は手術創を注意深く順次縫合し、縫合部にマーキエロクロームを塗布し創の二次的細菌感染の排除に努めた。

観 察

移植後一定期間を経て、逐次剖検し虫体の移植後の移動の状態を注意深く検索し、虫体の存在の有無、検出虫体の生死の判定及びこれらに基因すると思われる病変を詳細に肉眼的に観察した。然る後虫体は一部固定標本とし、一部圧平染色標本となし形態的に顕微鏡下に観察した。宿主側における病変部はそのまま10%ホルマリン水にて固定し一部はパラフィン包埋の切片標本として病理学的に鏡検した。

実 験 成 績

1. P.O. 成虫の白鼠腹腔内移植実験の成績 (A群)

虫体移植後 8日, 14日, 17日, 40日, 42日及び46日に剖検した。実験例数は夫々5例, 10例, 2例, 3例4例及び3例で計27例であつた。移植された虫体数は1~2虫宛でその詳細は第1表に示した。即ち8日剖検群では5例中2例において移植虫体は既に胸腔内移行が認められたが、この中2虫移植の1例では1虫のみが胸腔に移行し、他の1虫は腹腔内において死亡し横隔膜面に附着していた。

他の3例中、1例には全く所見がえられなかつたが、2例においては共に腹腔内に小豆大の虫嚢様肉芽組織が横隔膜と肝臓との間にみとめられ、嚢胞内に2虫宛寄生していた。然し2虫の内1虫が既に変性崩壊の過程にあるものもみとめられた。これら横隔膜と肝臓との間に形成された虫嚢は、可成り肥厚した線維性肉芽で構成され、内に虫卵を混じえた褐色の液状物を充満し、恰も肺臓に形成せられる典型的な虫嚢に類似するものであつた。猶上述の胸腔内に移行した2虫は運動猶活発であり虫卵は肋膜表面に散在し、肺臓に於いては軽度の小出血斑がみとめられたのみで、まだ肺臓内への寄生は認められず胸腔移行後間もないことを示す所見であつた。

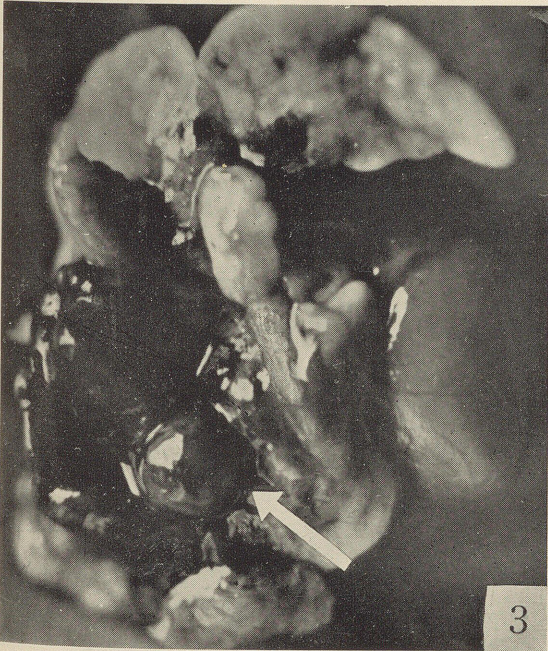
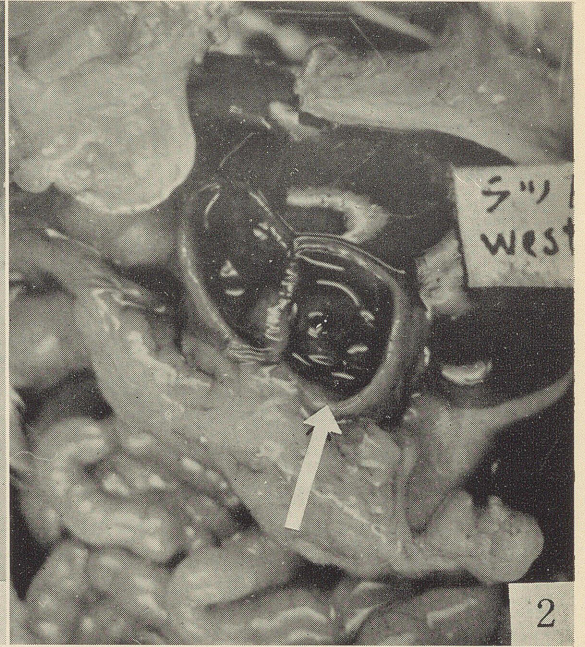
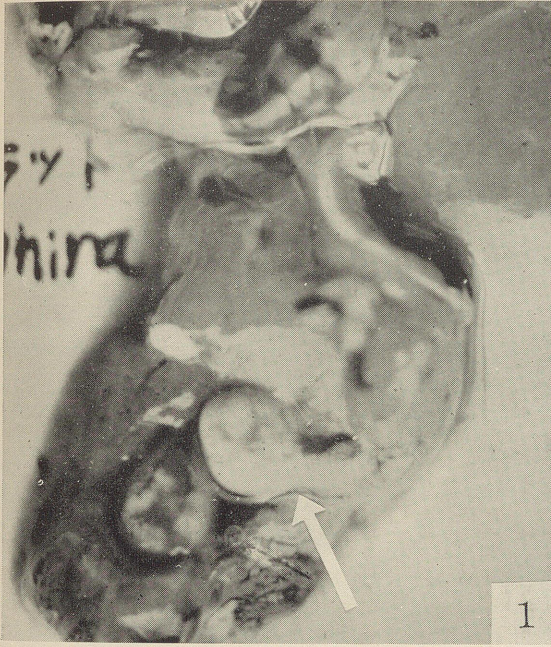
次に移植後14日剖検群10例についてみると、3虫移植の1例では2虫は既に右胸腔内に移行し胸腔内で活発に運動していた。

他の2虫宛移植の4例では、その大半の3例でも虫体はことごとく胸腔内に発見され、内2虫において何れも肺臓に典型的な虫嚢を形成し、この中に2虫宛相擁して生存寄生していた。爾余の1例では葉間肋膜の高度な肥厚像をみとめたが2虫はまだ腔内に遊離し、肺臓内侵入は認められなかつた。猶この群の残りの1例では腹腔内

の肝臓左葉と左腎臓との間に虫嚢様の線維性の肉芽組織が形成され、この内に2虫が生存寄生としていた。即ち14日剖検群10例での成績は上述の如く8例において既に虫体の胸腔内移行をみとめ、1例において腹腔内に虫体寄生を認めたが、他の1例では陰性であつた。17日剖検群2例は何れも1虫宛移植のものであるが、共にこれらの虫体は右胸腔内に移行し、肺臓における新旧の大小出血巣を始め、肋膜の高度の肥厚欠損、出血をみとめ、所々に褐色の虫卵塊の散布がみとめられた。然し虫嚢の形成は認められなかつた。次に40日剖検群3例では2虫移植の1例に肝臓下面と横隔膜との間に虫嚢様肉芽組織の形成を認め、その内に2虫が生存寄生しているのを認めたが(写真1参照)他の1虫宛移植の2例では虫体は何れも胸腔内に移行しており、肺臓表面、横隔膜、胸腔内、又は胸壁内面に点在する苔様虫卵塊が多数認められた。これらの肋膜、肺臓における病変は14日群のものに類似し、可成り高度であつた。猶注目すべきは前述の肝臓下面と横隔膜との間に形成された虫嚢様肉芽組織内虫体の認められた例では、胸腔内肺臓後面の縦隔洞部に虫卵の散布が多数みとめられたことで、本例においても虫体は既に一度は胸腔に達し、その後再び腹腔に逆どりしたものと思われる。

猶肋膜及び肺臓における病変は寄生部位のみならず反対側においても同様の病変がしばしばみとめられたが、これは虫体が両側胸腔内をかなり自由に移動し得るものと考えられる(第1図A6, A8, A11, A18, A22, A26, A27参照)。42日剖検群の4例中2虫宛移植のもの2例、1虫宛移植のもの2例であつたが、2虫移植の1例では右肺に虫嚢を2ヶ認めその内1は空で他の1には2虫生存寄生していた。他の3例では検出虫体は1虫宛であつたが、何れも虫体は胸腔内に移行遊離していた。然し虫嚢の形成は認められず左右両肺に多数の虫卵苔の附着を認めた。

小括：以上 P.O. 成虫を白鼠腹腔内に1~3虫宛移植し、移植後8日より46日までに至る種々の期間に剖検し、虫体の運命並に虫体移動に基づく病変を詳細に観察した。これらの成績を通覧すると次の点が注目される。即ち8日剖検例では、その1部の虫体は既に胸腔内に移行を終つていたが、まだ腹腔に残留するものが多かつた。然し14日以後の剖検群では移植虫体の大多数が既に胸腔内に移行していることが明かにされた。即ち8日から14日迄の1週間前後の期間に移植虫体の大半が胸腔内に移行を終ることが明かにされた。然もこの短期

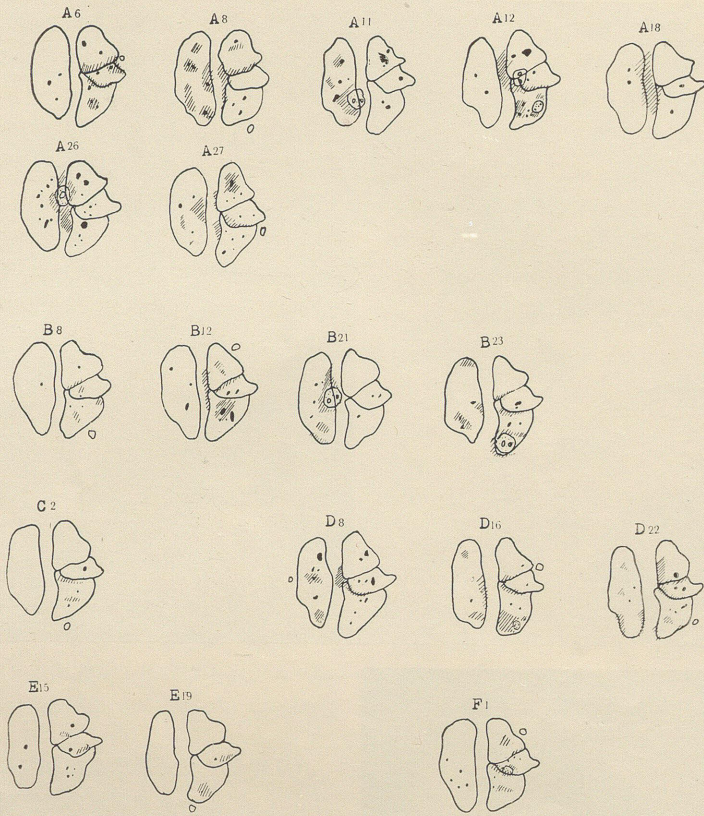


写真説明

- (写真1) 大平肺吸虫成虫により肝臓下面に作られた虫嚢様肉芽組織(内2虫生存)
A群 No. 18 参照
- (写真2) ウェステルマン肺吸虫成虫により大網内に形成された虫嚢(内1虫生存)
B群 No. 24 参照
- (写真3) ウェステルマン肺吸虫により右肺臓に形成された虫嚢(内2虫生存)
B群 No. 21 参照

間の間に肺臓内に虫嚢を形成し、その内に寄生が認められた例も証明された。更に14日より46日に至る剖検群計22例では胸腔内移行をみとめられなかつたのは1例にすぎず、腹腔内にとどまつた虫体と雖も腹腔内に形成された虫嚢様の肉芽組織内に生存寄生を継続していた。

以上の点から虫体の胸腔移行は、移植後14日後で略々完了するものと思われる。次に2虫宛移植群のうち14日剖検例では2虫共胸腔内に達したものは殆ど肺臓に典型的虫嚢の形成が認められた。然もその病変像は恰もP.O.のメタセアルカリアを白鼠に経口感染せしめた場



第1図 胸腔内に移行した虫体の存在部位及び肺臓における病変のあらまし

- 虫体
- 虫嚢もしくは虫嚢様肉芽組織
- ∴ 出血巣
- 肋膜肥厚及び癒着

A, A 群の実験動物番号 No. 6 (以下これに準ずる)

(図は総て左側左肺, 右側右肺)

合にみとめられる病理学的所見と極めて類似していた。即ち肋膜における高度の肥厚癒着像, 肺臓における大小出血巣の存在等がみとめられた。所が1虫のみ胸腔内移行を認めた例では, 虫嚢の形成は全く認められなかった。この点に関しては既に横川教授は虫嚢形成には2虫

同棲を必要とすると報告されているが, 本実験においてもこのことが証明されたことは興味深い。尚腹腔内にとどまった虫体が臓器間隙に虫嚢様の肉芽を形成してその間に寄生し, 恰も肺臓における虫嚢形成に準じた反応が認められたことは, 正常の感染実験にはみとめられない

第2表 A群 (P.O. 成虫の白鼠腹腔内移植実験) 実験成績一覧表

| 実験例数 | 移植虫体総数 | 生存虫体総数及び虫体生存率 | 白鼠感染数及び感染率 | 生存虫体検出部位 | | 生存虫体の胸腔移行率 |
|---------|--------|---------------|-------------|----------|----|------------|
| | | | | 腹腔 | 胸腔 | |
| 8日群 | 5 | 8 (62.5%) | 4 (80.0%) | 3 | 2 | 40.0% |
| 14~17日群 | 12 | 15 (83.3%) | 11 (91.6%) | 2 | 13 | 86.6% |
| 40~46日群 | 10 | 13 (86.6%) | 10 (100.0%) | 2 | 11 | 84.6% |
| 計 | 27 | 41 (80.5%) | 25 (92.5%) | 7 | 26 | |

点で実験的異所寄生の成立機転に多くの示唆を与えるものと思われる。又1虫のみ胸腔内移行の場合左右両肺とともに種々の病変が認められたこと及び1例においては腹腔から胸腔更に腹腔へと移行が認められたことは本吸虫成虫がかなり自由に移行し得ることを明かにしたもので人体における肺吸虫症において各臓器への迷入の可能性を示唆するものと考えられる。尚第2表は本実験を8日群、14~17日群、40~46日群の3群に分けて、その成績を概括したものであるがこれにより各群における移植後の経過時間の延長と共に胸腔内への移行状況がよく理解される。即ち8日群では40%に過ぎなかつたものが14日以後の群では86.6%、84.6%と急激に上昇している。次に剖検によつて虫体も存在せず、且病変も全くとめられなかつたものが8日群に1例、14日~17日群にも1例みとめられたがこれらを感染不成立と考えると、その平均感染率は92.5%となる。

2. P.W. 成虫の白鼠腹腔内移植実験の成績 (B群)

P.W. 成虫を白鼠腹腔内に移植し、8日、14日、22日、23日、30日及び33日と日を追つて逐次各群を剖検し得た所見の概要は、第3表に示した如くである。各群についての実験例数は5例、5例、7例、3例、2例及び2例で計24例であつた。次にその所見を略述する。先づ8日群では1虫宛移植のもの3例、3虫宛移植のもの2例であつた。前者では1例に虫体が腹腔内に遊離して存在していたが、後者の2例では大網膜及び小腸間膜内に埋没していた。即ち大網膜内にあるものはその部に小豆大の限局性肉芽が形成され、内に1虫が辛うじて生存し運動は極めて緩慢で虫体の一部は白斑状に溷濁し可成り萎縮していた(写真2参照)。小腸間膜内に同様肉芽組織に包被されて見出された虫体は既に死亡し、変性崩壊過程にあつた。猶腹腔内に遊離して生存していた虫体もその体形の萎縮像も目立ち、運動も稍々緩慢で皮質層を通

第3表 B群 P.W. 成虫の白鼠腹腔内移植実験の成績(剖検所見)

| 実験動物番号 | 移植後の経過日数 | 移植虫体数 | 発見虫体数 | 虫体の存在部位及び病変 | | | |
|--------|----------|-------|---------|-------------|------------------------------------|---|---------------------------|
| | | | | 腹 | 腔 | 胸 | 腔 |
| 1 | 8 | 1 | 1(生) | + | 大網膜間埋没 | | |
| 2 | " | 1 | 1(生) | + | 腹腔内遊離病変殆んどなし | | |
| 3 | " | 1 | 1(死) | + | 腸間膜限局性肉芽組織内に埋没(死虫) | | |
| 4 | " | 3 | 3(2生1死) | + | 何れも腔内遊離、虫卵苔肝表面小出血斑 | | |
| 5 | " | 3 | 3(2生1死) | + | 同上 | | |
| 6 | 14 | 2 | 2(生) | + | 下腹部皮下組織内肉芽組織内に埋没1虫(生存)腔内遊離1虫 | | |
| 7 | " | 2 | 1(生) | + | 腔内遊離脾表面白斑(虫卵苔) | | |
| 8 | " | 2 | 2(生) | + | 腔内遊離1虫、虫卵苔(++) | + | 右胸腔内遊離1虫、肋膜軽度肥厚 |
| 9 | " | 2 | 0 | | | | |
| 10 | " | 3 | 3(生) | + | 2虫腔内遊離(生存)、1虫小腸間膜肉芽組織内に埋没(生存) | | |
| 11 | 22 | 1 | 0 | | | | |
| 12 | 22 | 1 | 1(生) | | | + | 右胸腔内遊離、肺臓出血巣、肋膜癒着 |
| 13 | " | 1 | 1(生) | | | + | 同上(生存) |
| 14 | " | 1 | 0 | | | | 右肺出血斑のみ |
| 15 | " | 1 | 1(生) | | | + | 右胸腔内遊離 |
| 16 | " | 1 | 1(生) | | | + | 同上 |
| 17 | " | 1 | 1(生) | | | + | 同上 |
| 18 | 23 | 1 | 0 | | | | |
| 19 | " | 1 | 1(生) | | | + | 右胸腔内遊離、肋膜肥厚 |
| 20 | " | 1 | 1(生) | | | + | 左胸腔内遊離 |
| 21 | 30 | 2 | 2(生) | | | ⊕ | 左肺中央部大なる虫嚢形成(内2虫)肋膜肥厚著明 |
| 22 | " | 2 | 1(生) | + | 腹腔内遊離 | | |
| 23 | 33 | 2 | 2(生) | | | ⊕ | 右肺下部虫嚢形成(内2虫)両側出血性肺炎及肋膜癒着 |
| 24 | " | 2 | 1(生) | ⊕ | 大網膜に形成された肉芽組織的に埋没、虫卵(+), 腸間膜癒着(生存) | | |

○は虫嚢形成、+は虫体の生存を示す

じて子宮等内部構造を充分透見出来ない程度に濁濁していた。3虫宛移植の2例では何れも2虫宛生存虫体が腹腔内にみとめられた。これらの生存虫体はいずれも比較的運動活発で、子宮内卵の存在も透見し得た。両側とも腹腔内には多数の虫卵の散布附着がみとめられた。この群においては1例と雖も、まだ胸腔内に移行した虫体は認め得なかつた。14日群計5例について見ると、ただ1例に3虫移植が施されたが、他は全例2虫宛移植のものであつた。2虫移植の1例には虫体は見出されていなかったが、他の4例では何れも生存虫体が見出された。この群で注目すべき所見は、2虫移植例の1例に始めて胸腔内移行の1虫を確認し得たことであつた。この場合虫体は胸腔内に遊離して比較的健在で運動も良好であつた。爾余の虫体は8日群のそれと大同小異の所見で、小腸間膜部或いは腹壁内面に虫嚢様の肉芽組織が形成された中に生存し、或いは腔内に猶遊離しているものもあつた。猶この群で興味ある点は、腹腔内臓器表面殊に脾臓表面に隆起した限局性の白斑が認められ、二枚の硝子板でこの部を圧平して鏡検した所、多数の虫卵をみとめたので後日この部を切片染色標本として観察した所、脾臓被膜の線維性肥厚像の中に多数の卵殻をみとめた。即ち病理組織学的には限局性脾周囲炎 *Perisplenitis fibrosa chronica localisata* の所見であつて、恐らく虫体は寄生部位を求めんとして脾臓表面にも器械的刺戟を与え、ここに虫卵がうみつけれ、従つて之等異物に対する反応としてかかる肉芽形成の像があらわれたものと考えられる。猶肝臓表面にも1~2小白斑をみとめ同様所見を呈していた。次に22日~23日群では何れも1虫宛移植したもので計10例である。この内2例は全く所見がえられなかつたが、爾余の8例においてはことごとく虫体の胸腔内移行が確認せられた。虫体は何れも胸腔内に遊離し肺臓表面に吸着しているもの、或いは胸腔内壁に吸着しているものであつた。肋膜肥厚及び欠損、肺臓における小出血斑の出現もみとめられたが、之等の病変はP.O.成虫移植実験に比し比較的軽微であつた(第1図B8, B12, B21, B23参照)。30日~33日群は何れも2虫宛移植した計4例である。本実験群では4例中1例では腹部大網表面に腫瘤状肉芽組織の形成が認められ、その内に生存虫体を1虫認めたのみで胸腔への移行は認められなかつた。本虫嚢形成部位の周辺部の腸間膜に小數乍ら虫卵が散布し、高度の癒着がみとめられた。他の1例では1虫が腹腔内に遊離し、残り1虫の存在はみとめられなかつた。爾余の2例で移植虫体のことごとくが胸腔内に

移行し、肺臓に典型的虫結節を形成し内に2虫が夫々生存寄生していた(写真3参照)。胸部移行の2例では肋膜及び肺臓には先述した如き病変を認めたが、殊に虫嚢部の存在する側と反対側の肋膜にも肥厚欠損像をもみとめた。

小括:P.W.成虫を白鼠腹腔内に1~3虫宛移植し移植後8日より33日までに至る期間において逐次剖検しP.O.の場合と同様の所見を観察した。本実験においてえられた所見をP.O.の場合と比較して主なる相違点に注目すると次の如くであつた。即ちP.O.の場合においては8日群において既に一部の虫体が胸腔内移行をみとめたが、P.W.の場合に於いては14日群に至るもまだ10例中1例に胸腔内移行をみとめたのみで他はことごとく腹腔内に残留していた。然るに22日以後の群では殆んどの実験例において胸腔内移行をみとめ得た。即ち22日以後33日迄の剖検群では一部腹腔内に猶残留するものもあつたが大部分の虫体は胸腔内移行がみとめられた。之等の所見からP.W.の場合には22日前後の経過日数を境として生存虫体の大部分が胸腔内に移行すると考えられる。猶2虫宛移植群で2虫共胸腔にあるものはP.O.の場合と同様肺臓に虫嚢形成がみとめられたが1虫宛のものでは遂に1例をも虫嚢形成をみとめえず、胸腔内に遊離していたことも同様であつた。猶虫体所見として注目すべきは腹腔内に肉芽組織に被包埋没された虫体はもとより、腔内遊離の虫体もその萎縮が高度で運動も不活発なものが多く一部に変性崩壊過程にあると思われるものも尠からずみとめられた。このことは胸腔内に移行した虫体についても或る程度は共通した所見で萎縮像が著しく虫体の光沢も減少して内部構造を透見し難いものが混在し、子宮内虫卵も又甚だ少きか全く消失しているものもみとめられた。今ここにB群実験で得られた成績をA群におけると同様の観点から整理して見ると次の第4表の如くとなる。

即ち実験例数は計24例であり、移植虫体数は計38虫であつた。この中種々の経過をへて剖検された際、兎も角生存虫体として発見めれたものは総数27虫(71.0%)であつた。胸腔内移行率は8日群では0で14日群で僅かに12.5%であつたのが22日以後の群で84.6%と急激に上昇している。これはP.O.成虫の場合と著しくことなつた点であつた。

3. P.O.成虫の海狸腹腔内移植実験の成績(C群)

P.O.成虫を海狸の腹腔内に移植し、移植後7日より21日に至る期間において計9例を剖検した。種々の都

第4表 B群(P.W.成虫の白鼠腹腔内移植実験) 実験成績一覽表

| | 実験 例数 | 移植虫 体総数 | 生存虫体 総数及び生存率 | 白鼠感染数 及び感染率 | 生存虫体内訳 | | 生存虫体の 胸腔移行率 |
|----------|----------|------------|-----------------|----------------|--------|----|----------------|
| | | | | | 腹腔 | 胸腔 | |
| 8日群 | 5 | 9 | 6(66.6%) | 5(100%) | 6 | 0 | 0 |
| 14日群 | 5 | 11 | 8(72.7%) | 4(80.0%) | 7 | 1 | 12.5% |
| 22日~23日群 | 14 | 18 | 13(72.2%) | 11(78.5%) | 2 | 11 | 84.6% |
| 計 | 24 | 38 | 27(71.0%) | 20(83.3%) | 15 | 12 | |

第5表 C群 P.O. 成虫の海狸腹腔内移植実験の成績(剖検所見)

| 実験 番号 | 移植後の 経過日数 | 移植 虫体数 | 発見 虫体数 | 虫体の生存部位及び病変 | | | |
|----------|--------------|-----------|-----------|-----------------------|---|---|---|
| | | | | 腹 | 腔 | 胸 | 腔 |
| 1 | 7 | 2 | 1(生) | + 腹腔内遊離虫卵苔(+) | | | |
| 2 | // | 2 | 2(生) | + 右胸腔内遊離虫嚢形成なし虫卵苔(++) | | | |
| 3 | 15 | 1 | 0 | | | | |
| 4 | // | 1 | 0 | | | | |
| 5 | // | 2 | 0 | | | | |
| 6 | 21 | 1 | 0 | | | | |
| 7 | // | 1 | 0 | | | | |
| 8 | // | 2 | 0 | | | | |
| 9 | // | 2 | 0 | | | | |

第6表 C群(P.O. 成虫の海狸腹腔内移植実験) 実験成績一覽表

| | 実験 例数 | 移植虫 体総数 | 生存虫体総数 及び生存率 | 白鼠感染数 及び感染率 | 生存虫体内訳 | | 生存虫体の 胸腔移行率 |
|------|----------|------------|-----------------|----------------|--------|----|----------------|
| | | | | | 腹腔 | 胸腔 | |
| 7日群 | 2 | 4 | 3(75%) | 2(100%) | 1 | 2 | 66.6% |
| 15日群 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21日群 | 4 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 計 | 9 | 14 | 3(21.4%) | 2(22.2%) | 1 | 2 | |

合で観察例数がすくなく、その判断には猶慎重を要すると思われるが、一応その成績をまとめてみると第5、6表の如くになった。即ち移植虫体は1~2虫宛であつたが7日剖検群において腹腔内に生存遊離していたものが1例、胸腔内に2虫全部が移行していたものが1例のみとめられたのみで他の7例はことごとく虫体の存在も全くみとめえず、病変も何等認めることが出来なかつた。而も腹腔内或いは胸腔内何れを問わず発見された虫体はその萎縮が著明で、運動も亦緩慢であつた。胸腔内の2虫の内1虫は崩壊過程にあるもので体の一部に白斑濁がみとめられた。腹腔内臓器組織の病変像も輕微で胸腔内に僅かに虫卵の散布がみとめられたのみであつた。猶所見を全くみとめられなかつた7例では、恐らく虫体は移植後早期に死滅崩壊し吸収されたものであろうと考えられた。

4. P.O. 成虫の白鼠皮下組織内移植実験の成績(D群)

P.O. 成虫を白鼠皮下組織内に移植し、移植後5日より42日に至る種々の期間に逐次剖検し、虫体の運命及び病變について観察した。その所見の概要は第7表の如くである。本実験群においては剖検した日数が可成りまちまちであるので便宜上5~9日群、10~20日群及び28~42日群の3群に分けてその所見の概要を記述することとする。因ちに之等3群の実験例数はそれぞれ6例10例及び6例計22例であつた。先づ5~9日群では5日及び8日夫々の1例に虫体は腹腔内に移行していたがその中6日の例では虫体は既に死亡し崩壊変性過程にあつた。8日の1例では腹腔内肝臓下面に吸着寄生している生存虫体を認めた。他の1例では移植局所よりやや上部に形成された虫嚢様の肉芽組織内に生存し可成り活潑な運動をみとめた。その他の例では何れも移植した局所に壊死崩壊し、肉芽による硬結を認めたのみであつた。次に10日~20日群では夫々1虫づつ移植した10日の1例、12日及び20日の夫々1例計3例では虫体は既に

胸腔内に移行し遊離の状態では生存しているのが認められた。即ち肺臓表面には多数の虫卵塊が附着し、葉間肋膜肥厚像が高度で肺臓に小出血斑が多数に存在していた(第1図D8, D16, D22参照)。虫体は活発な運動を営み、虫卵は子宮内に充満していた。猶この3例においては寄生をみとめた片側のみならず反対側肺臓にも軽度の肋膜の線維性肥厚と肺臓の出血性斑点をみとめた。その他の7例中3例では虫体を確認し得なかつたが、残りの4例中3例では虫体は移植された部位において死滅崩壊し、他の1例のみその部で生存していたがその運動は極めて緩慢で体の一部に変性濁濁をみとめた。即ち10日~20日剖検群10例ではその3例に皮下組織より胸腔内移行を確認出来た。28日~42日群の6例では42日の1例に右胸腔内移行をみとめ、他は35日、42日の例では既に虫体は移植部位において死滅崩壊し肉芽組織によつて被包されていた。他の3移では虫体は認め得なかつた。猶本実験で最も興味ある点は虫体の皮下組織より胸

腔に到着した移植経路を推察せしめる所見に接したことであつた。即ち12日及び20日の胸腔内移行をみとめた2例の内、前者では虫卵の塊が直線状に移植部位より上行し、まもなく深層の腹筋筋間結合組織間隙に至り、ついで再び上行して前胸壁に達し、やや虫卵の連鎖は断続し乍ら胸壁筋間組織間隙を縫つて更に深層につづいていた。一方後者の例では略々同様の虫卵の連鎖は横隔膜附着部までつづきここでやや深層に入り消失していた。かかる所見は恐らく虫体の移動の経路にそつて虫卵が散布されたものであり、前者においては更に直接胸腔え、後者においては腹腔内或はその近辺部より胸腔内に侵入したものと考えられる。

小括：以上之等実験成績群についてまとめてみると、移植虫体の総数は22虫でこの内剖検に際して生存していた虫体数は7虫であつた。即ち腹腔内に移行していたものは実際には2虫であつたが、内1虫は死んでいたもので生存虫体の数に入れない。その他胸腔内に4虫、皮下

第7表 D群P.O. 成虫の白鼠皮下組織内移植実験の成績(剖検所見)

| 実験動物番 | 移植後の経過日数 | 移植虫体数 | 発見虫体数 | 生虫体の存在部位及び病変 | | | |
|-------|----------|-------|-------|--------------|------------------------|----|---|
| | | | | 皮下組織 | 腹腔 | 胸腔 | |
| 1 | 5 | 1 | 1(生) | + | 移植部より1cmの所に肉芽により被包(生存) | | |
| 2 | 1 | 1 | 1(死) | + | 移植部位に死 | | |
| 3 | 6 | 1 | 1(死) | + | 同上 | | |
| 4 | // | 1 | 1(死) | | | + | 死虫腹腔内遊離 |
| 5 | 9 | 1 | 1(生) | | | + | 肝臓下面吸着(生存) |
| 6 | 9 | 1 | 1(死) | + | 移植部位に死 | | |
| 7 | 10 | 1 | 1(死) | + | 同上 | | |
| 8 | // | 1 | 1(生) | | | + | 左胸腔内遊離(生存) 左右葉間肋膜肥厚 左右肺に出血斑 |
| 9 | 11 | 1 | 0 | | | | |
| 10 | 12 | 1 | 1(生) | + | 移植部位より上方1.5cmの所肉芽内生存 | | |
| 11 | // | 1 | 0 | | | | |
| 12 | // | 1 | 1(死) | + | 移植部位に死 | | |
| 13 | // | 1 | 1(生) | | | + | 右胸腔内遊離 虫卵苔(++) 左右肋膜癒着肥厚 |
| 14 | // | 1 | 1(死) | + | 移植部位に死 | | |
| 15 | 20 | 1 | 0 | | | | |
| 16 | // | 1 | 1(生) | + | | + | 右胸腔内遊離虫卵苔(+) 右肺下に虫嚢様肉芽虫卵(++) 左右肋膜肥厚(生存) |
| 17 | 28 | 1 | 0 | | | | |
| 18 | // | 1 | 0 | | | | |
| 19 | 35 | 1 | 1(死) | + | 移植部位に壊死物質(虫体) | | |
| 20 | 42 | 1 | 1(死) | + | 移植部位に死 | | |
| 21 | // | 1 | 0 | | | | |
| 22 | // | 1 | 1(生) | | | + | 右胸腔内遊離 左右肋膜肥厚 左右胸腔内虫卵(++) |

第8表 E群 P.W.成虫の白鼠皮下組織内移植実験の成績(剖検所見)

| 実験動物番号 | 移植後経過日数 | 移植虫体数 | 発見虫体数 | 虫体の存在部位及び病変 | | |
|--------|---------|-------|-------|-------------------|------------|----------------|
| | | | | 皮下組織 | 腹腔 | 胸腔 |
| 1 | 6 | 1 | 0 | | | |
| 2 | " | 1 | 0 | | | |
| 3 | " | 1 | 1(死) | | + 腹腔内遊離(死) | |
| 4 | " | 1 | 1(死) | + 右鼠蹠部肉芽組織内に埋没(死) | | |
| 5 | 14 | 2 | 0 | | | |
| 6 | " | 2 | 0 | | | |
| 7 | " | 2 | 0 | 移植部小豆大肉芽形成 | | |
| 8 | " | 1 | 0 | | | |
| 9 | " | 2 | 0 | | | |
| 10 | " | 2 | 0 | 移植部に壊死 | | |
| 11 | " | 2 | 0 | 同上 | | |
| 12 | " | 1 | 0 | 移植部に肉芽のみ | | |
| 13 | 21 | 1 | 0 | | | |
| 14 | " | 1 | 0 | 移植部に肉芽のみ | | |
| 15 | " | 1 | 1(生) | 同上 | | + 右胸腔内遊離虫卵苔(+) |
| 16 | " | 1 | 0 | 移植部に壊死 | | |
| 17 | 22 | 1 | 0 | 同上 | | |
| 19 | " | 1 | 1(生) | | | + 右胸腔内遊離軽度肋膜肥厚 |
| 20 | " | 1 | 0 | | | |

組織内にそのまま生存していたもの2虫で計7虫となる。以上の結果からみると皮下移植の場合は腹腔内移植に比べて著しくその成績は悪かつたが、虫体が皮下組織から腹腔或いは胸腔へと移行し得る経路を追求し得たことは興味深い点である。

5. P.W.成虫の白鼠皮下組織内移植実験の成績(E群)

P.W.成虫を白鼠皮下に1~2虫宛移植し、経過日数6日より22日に到る期間において、逐次剖検して計20例を観察した。所見の概要は第8表に示した通りである。猶本群では便宜上6日群、14日群及び21日~22日群に分けて説明する。

先づ6日群4例では只1例に虫体が腹腔内に移行して

いたが、虫体は既に死滅しており、腹腔内に少数の虫卵の附着がみとめられたが、臓器組織にはみとむべき所見はえられなかつた。その他の3例では何れも虫体は全く移植部位において崩壊若くは壊死におち入つていた。14日群の8例では全例共虫体は移植部位において死滅し、虫体原形をとどめない程に崩壊し線維性肉芽組織に被包されていた。即ち本群では8例中生存虫体を1虫もみとめ得なかつた。勿論胸腔内や腹腔内移行をみとめたものは1例もなかつた。P.O.の場合において8日~12日群に腹腔内1虫、胸腔内2虫が移行した成績と比較してかなり著しい相違があると思われた。最後に21日~22日の8例についてみると、ここに至つて始めて2例(2虫)が胸腔内に移行しているのを確認した(第1図E15

第9表 F群 P.O.成虫の海狸皮下組織内移植実験(剖検所見)

| 実験動物番号 | 移植後経過日数 | 移植虫体数 | 発見虫体数 | 虫体の存在部位及び病変 | | |
|--------|---------|-------|-----------|----------------------|-------------|---------------------------------|
| | | | | 皮下組織 | 腹腔 | 胸腔 |
| 1 | 15 | 1 | 1(生) | | | + 右胸腔内遊離, 虫卵苔(+), 右肺に小膿瘍巣, 肋膜癒着 |
| 2 | " | 1 | 0 | | | |
| 3 | " | 2 | 2(1生, 1死) | + 移植部に膿瘍形成(膿瘍内に変性虫体) | + 腹腔内遊離病変少し | |
| 4 | " | 2 | 0 | | | |
| 5 | 21 | 1 | 0 | | | |
| 6 | " | 2 | 0 | | | |
| 7 | " | 2 | 0 | | | |
| 8 | 28 | 2 | 0 | | | |

E 19 参照)。何れもこの場合胸腔内の病変は比較的軽微で、虫体は腔内に遊離の状態で見とめられたが、運動は極めて緩慢で萎縮像が著明であった。即ちその成績をまとめてみると実験例の総数は 20 例、移植虫体の数は計 26 虫であつて生存虫体数は 2 虫のみであつた。移植後皮下組織より腹腔に到達した虫体は僅かに 1 虫であり（この虫体も既に死滅しており生存虫体ではなかつた）胸腔内移行は 2 虫に過ぎなかつた。この 2 虫の胸腔内移行経路も恐らく P.O. の場合と同様と思われるが確実には追求し得なかつた。

6. P.O. 成虫の海猿皮下組織内移植実験の成績 (F 群)

P.O. 成虫を用い海猿皮下組織内に同様の実験を行った成績は第 9 表の如くであつた。実験例数がやや少なく 8 例であり、その観察期間も 15 日より 28 日に至るものであつた。何れも 1～2 虫宛移植によるもので 15 日剖検群 4 例、21 日～28 日剖検群 4 例である。15 日例では 1 虫移植の例に既に右胸腔内に移行し、遊離生存するものが認められた他、2 虫移植例の 1 例に、1 虫が腹腔内に生存し、肝臓表面に吸着しているものが確認された。前者で肋膜の高度の癒着及び肥厚の像がみとめられ虫卵の多数の点状附着がみとめられた外、肺臓の 1 部に限局性の化膿巣（肺膿瘍）の存在がみとめられた。腹腔内でみとめられた例では肝臓に 2～3 の小出血斑がみとめられた外、移植部位に猶 1 虫が死滅崩壊し 2 次的感染が生じ膿瘍形成をみとめ、この部を中心に線維性肉芽組織が形成せられていた。この 2 例を除いては残りの全例は何れも虫体は移植部位において死滅し、変性壊死の状態で見とめられた外特記すべき所見はえられなかつた。即ち移植虫体の数は計 13 虫であり生存虫体は僅かに 2 虫に過ぎなかつた。

総括並びに考察

著者はここに P.O. 成虫及び P.W. 成虫を用い之を白鼠及び海猿の腹腔内並に皮下組織内に移植し上述の如き実験を試み、虫体の移植後の種々の経過時日における運命とこれによつて引きおこされる宿主側における病変について詳細に比較観察を試みた。その大要を概説すると次の如くである。

(1) P.O. 及び P.W. 成虫の白鼠の腹腔内に移植した実験では、観察期間は夫々 8 日より 46 日、及び 8 日より 33 日に至る期間で略々併行して実験が行われた。実験例数は夫々 27 例及び 24 例で 1～3 虫が移植せられ

た。之等移植された虫体数は夫々計 41 虫及び 38 虫であり、剖検に際して得られた生存虫体総数及び虫体生存率はそれぞれ 33 虫 (80.5%) 及び 27 虫 (71.0%) であつた。今この虫体生存率を P.O. の場合と P.W. の場合と各剖検時期により比較してみると、P.O. では 14 日～17 日群で 83.3%, 40 日～46 日群で 86.6%, P.W. では 14 日群で 72.7%, 22 日～33 日群で 72.2% となり、P.O. の方が虫体生存率は少々高い程度でそれ程著しい差があるとは思われなかつた。然し虫体の腹腔から胸腔への移行状況からみると両種差異は著しくなることが明かとなる。即ち P.O. 成虫の白鼠腹腔内移植群では移植後 8 日で既にこの一部は胸腔へ移行がみられ、14 日前後で殆んど大半が腹腔から胸腔への移行を完了しているが、P.W. 成虫群では 8 日後に胸腔へ移行のみられたのは 1 例もなく、14 日後に至るも僅かに 8 虫中 1 虫 (12.5%) が胸腔に認められたに過ぎず、22 日以後で始めてその大半が胸腔へ移行していた。即ち P.W. 成虫の場合は P.O. 成虫に比し胸腔への移行が 10 日～14 日遅延することが明らかにされた。このことは白鼠胸腔或いは腹腔より検出された P.O. 成虫は運動不活発で体の萎縮が認められたことから考えても、P.W. 成虫にとつては、白鼠は必ずしも好適の宿主ではなく従つてその運動が阻害され胸腔への移行がおくれるものと想像される。又肺その他の病変が P.W. では軽微であつたということも或いは上記の理由によるものと考えられる。尚 P.O. 成虫を海猿腹腔内に移植した実験ではその例数が少いたため明らかなことはいえないが、剖検 7 日のものでは尚まだ生存虫体を認め胸腔内移行虫体も認めたが、15 日以後の剖検群では生存虫体は 1 虫も見出されなかつた。即ち P.O. 成虫といえども海猿体内では 15 日以上は生存出来ないことが明らかにされた訳で、このことは P.O. のメタセルカリアを海猿に経口的に与えても感染し難いことと共に海猿は P.W. はもとより P.O. にとつても好適な宿主とは云えないと考えられる。次に P.O. 或いは P.W. の成虫が白鼠の胸腔内に移行した場合、1 虫のみの移行では単に胸腔内に遊離若くは肺臓、胸腔内壁に吸着し産卵を営むのみであつたが、2 虫共に移行したものでは正常感染の場合と同じく肺臓に完全な虫嚢を形成しその内に 2 虫共に生存寄生の認められたことは極めて興味深い。このことは既に述べた如く肺臓に虫嚢を形成するには 2 虫以上必要とする云う横川教授の説に一致するものであるが、その理由については尙明かでない。又 2 虫移行の場合、胸腔移行後 1 週前後には既に肺臓に虫嚢が完成

されているのが認められたが、このことは正常感染の場合肺臓に虫嚢の形成されるのはメタセルカリア投与後 P.O. では 20 日以上 P.W. の場合では約 30 日以上を要し、虫体が一定以上発育してからの後であるとうることと考え合せ虫嚢形成機転を追求する上に重要な手がかりを与えたものと考えられる。又更に興味深いことは P.W. のメタセルカリアを白鼠に投与した場合は、虫体は感染することは困難で従つて肺臓に虫嚢を形成することはないにもかかわらず、本実験の如く成虫を白鼠に移植した場合その肺臓に完全な虫嚢が形成されるということでこの点も虫嚢形成機転解明への更に一つの手がかりを加えたものと思われる。尙胸腔へ 1 虫移行の場合、肺臓には虫嚢の形成は認められなかつたが、肋膜における線維性肥厚像、癒着、肺臓における大小の新旧種々の出血斑、或いは肺表面に附着する虫卵苔などが左右両側に認められた。このことは前述の如く肺吸虫成虫が左右両側の肺へ自由に移行することを示したもので、人体肺吸虫症において、しばしば新旧種々の X 線像が両側肺に認められ不可解とされていた点についても、これを解明する一つの鍵を示したものと考えられる。一方腹腔内に残留していた虫体の中には肝臓、大網或いは横隔膜と肝臓との間或は肝臓と腎臓との間の組織間隙等に線維性肉芽組織(虫嚢)が形成され、その中に寄生しており、恰も肺吸虫の腹腔内異所寄生の典型像を思わせるものがみられた。又これらの中には一旦胸腔内に移行したものが、再び腹腔内に逆もどりし、そこに異所寄生を営んでいたと思われる例もあつた。動物における正常感染経路ではかかる異所寄生を認めることは殆んど皆無であるにもかかわらず、本実験の如く腹腔内に異所寄生の成立を認めたことは極めて興味深い。

(2) 海狼腹腔内に移植された P.O. 成虫についての成績については例数も少いので詳述を省くが、1 例だけであるが 2 虫移行の場合も未だ虫嚢を作らず腹腔内臓器への病変も甚だ軽微で虫体自体の萎縮、非活動性が目立つた。このことは海狼は P.O. に対して抵抗性強く、好適宿主ではないことを示すものと考えられる。

(3) P.O. 及び P.W. 成虫の皮下組織内移植実験

著者は次いで P.O. 及び P.W. 成虫を主として白鼠の(一部海狼)皮下組織内に移植し前述の腹腔内移植と同様な観点に於いて所見を求めた。その結果を概略述べると次の如くである。即ち P.O. 群では何れも 1 虫宛移植で計 22 例即ち 22 虫が移植された。その結果えられた虫体は 7 虫(但し観察期間は 5 日より 42 日に至る)であつて、

虫体生存率は 31.8% であつた。而かも 7 虫の内 4 虫が 10 日以後の経過時日において胸腔内に、1 虫が腹腔内に移行していた。P.O. 成虫が極めて生活に不利な皮下組織内に移植されたのにも拘らず長時日に亘つてその大凡 $\frac{1}{3}$ が生存し更に腹腔内及び胸腔内にまで移動し得た事実は甚だ興味深い所見であつた。他方 P.W. を移植せしめた場合においては、6 日より 22 日までの虫体生存率は P.O. の場合に比して極めて低い値を示し、又胸腔移行率も P.O. に比して極めて低かつた。このことから白鼠の P.O. 及び P.W. に対する好適性が或る程度推察されると思う。何れにしても皮下組織に移植された虫が少数ではあるが肺臓まで到着し得たということは極めて興味ある点で、特にその経路についての追求は重要と思われるので別の項で考察することにしたい。次に海狼皮下組織内に移植された P.O. の運命であるが、実験例数が少なく稍々不確実を免れないが、15 日経過例において 1 例づつ胸腔及び腹腔内に到達しており、病変は P.O. を白鼠内に移植した場合と可成り類似していたが白鼠に移植した場合よりその生存率も低く胸腔内移行率も極めて低率であつた。このことは海狼は P.O. に対しても好適宿主でないことを示したものと考えられる。

(4) 移植虫体の体内移行経路の追求

先に安藤(1915)は P.W. の宿主体内における移行経路を究明せんがために犬に P.W. のメタセルカリアを経口投与し、一定の時日を経て腹腔内から稍々発育した P.W. の幼成虫を得、これを白鼠及び海狼の腹腔内に移植実験を試み、移植された幼成虫の若干のものが再びこれら移植動物の腹腔内で更に成長発育し寄生生活を継続し得ること、及びその一部の虫体に少数ではあるが胸腔内に達しえたことを報告し、胸腔内に移行する時期に関しては極めて迅速にして 3 日以内に行われえたと報告している。河村(1916)も亦 P.W. の幼成虫を同様にして得た後、再び健康な小犬に試食せしめた所、若干の虫体はよく消化液に抵抗して再び腸壁を穿通し、腹腔内に到達し、一旦腹腔内に出た虫体は肝臓に迷入することなく速やかに胸腔内肺臓に向つて侵入するものであることを明らかにした。この際氏は幼成虫の体内移行に起因する反応、とりわけ肝臓においては Creeping disease 様の癩痕形成はみとめられず従つて腹腔臓器病変の軽度であることを報告している。横川(定)(1916)も亦頭蓋内に移植した肺吸虫幼虫の胸腔内に移行する経路について、虫体が組織間隙を通りうることを推察した。最近富村(1959)は小型大肺吸虫(*P. iloktuensis*)を用い、その幼成虫を

白鼠腹腔内から回収し、再び健康白鼠の腹腔内に移植実験を試み計 27 例について虫体の胸腔内移行が 100% にみとめられたと報告している。著者の実験では P.O. 及び P.W. の成虫を用いたもので、上述の諸家の行つた実験の如き幼成虫を用いたものでなく、成虫の移動状態及び如何なる経路を経て腹腔内若しくは胸腔内移行をするかと云う点を追求した。その結果皮下組織内に移植された P.O. 成虫が胸腔内にみとめられた 2 例では剖検に際して、移植部位の正中腹壁皮下より更に深層の腹筋筋間隙に虫卵の卵塊が連鎖状にみとめられ、更にかかる虫卵の直線状連鎖はそのまま上行し所々切断されてはいたが胸部の片側胸筋筋間結合織にそつて上行していることがみとめられた。その他の実験例でも屢々上述の腹筋筋間組織間隙に虫卵塊が点状に散在し、或は横隔膜附着部の体壁筋間結合織にも虫卵がみとめられている。この様な所見から推察すれば、恐らく移植された虫体は腹壁皮下組織より上行しつつ更に深層の組織間隙を縫い歩いて、時に直接腹膜表層に到達してそのまま腹腔内に移行し、腹腔内に達した虫体は更に横隔膜殊に横隔膜に存在する組織間隙を通過し胸腔に達する場合、或いは筋間の組織間隙を上行して横隔膜直下又は胸壁に達し、これらの部位より直接胸腔内穿通を試みる場合があるものと推察された。かくの如く幼虫のみならず成虫がなお強力な組織穿通能力を有し、本来の寄生部位である肺臓への移行をこころみること甚だ興味深い。

尚腹腔内に移植された虫体の中、胸腔内に移動しえなかつた虫体は、その多くが腹腔臓器間隙や、大網、その他腸間膜面に寄生部位を求め、遂に腹腔内に虫嚢様の肉芽形成をおこない、その中に 2 虫が共に寄生生活をおこなっているのが認められた。これまで人体では異所寄生例或いは迷入例は数多く報告されているが、動物実験での異所寄生を行わしめたと云う実験は末盛 (1919) の猿の眼窩内移植実験のみであつたが、ここに著者は始めて白鼠において腹腔内に異所寄生を起させることについて成功した。然しこの異所寄生の機転については尚不明の点が多いので今後追求したい。

(5) 両種肺吸虫による病変像について、本実験の病理学的所見において両種肺吸虫による病変像がかなりことなつていたことは注目すべきことであつた。即ち P.O. 成虫移植においては P.W. 成虫のそれに比して腹腔内臓器及び胸腔内臓器ともにその病変が激烈であつた。殊に P.O. を腹腔内に移植して胸腔内に達した実験例では何れをとわず肋膜及び肺臓における病変が著明であつた。

このことは既に P.O. の白鼠の肺臓における病変は P.W. の肺臓におけるそれに比して著しく高度であることが報告されているので恐らく P.O. と P.W. の種による差異に由来すると考えられる。然し一方 P.W. の場合には白鼠は好適宿主たり得ず従つて白鼠体内における虫体自体の生活力の減退によつて之等の臓器への機械的侵襲作用も軽度になり得るとも考えられる。尚両種共、皮下組織内に死滅崩壊した部の肉芽組織や腹腔内に形成された限局性肉芽組織の組織像は、屢々著明な好酸球浸集 (Histo eosinophilia) や形質細胞反応等がみられ、単なる異物性反応とは聊か異なる反応が認められたがこれらの点については、更に今後検討を行う積りである。

むすび

肺吸虫の宿主並に臓器特異性を追究するために P.O. 及び P.W. の成虫を白鼠又は海猿の腹腔内及び皮下組織内に移植し経時的に剖検して移植虫体の運命、即ち虫体の存在部位、生死並に虫体の寄生虫学的所見を観察するとともに一方宿主となつた白鼠又は海猿の病変像について肉眼的並に顕微鏡的に比較観察し、大凡そ次の如き所見が得られた。

(1) 白鼠腹腔内に移植された P.O. 成虫は移植後 8 日より 46 日までの観察期間においては移植された虫体の 80.5% が猶生存し、8 日以降においては胸腔内移行が既に認められ、生存虫体の 78.7% に胸腔内移行がみとめられた。之に対して P.W. 成虫の場合では 8 日より 33 日までの観察期間においてその 71.0% が同様生存し、胸腔内移行は前者より遅れ 14 日以後にみられ、胸腔内移行率は生存虫体の 44.4% にとどまつた。

(2) 海猿の腹腔内に P.O. 成虫を移植した成績では更に之等の値は著しく低減し、その生存率は 21.4% であり、胸腔内移行率も亦移植虫体総数の 14.2% と前二群に比して遙かに低い値を示した。

(3) 白鼠の皮下組織内に移植された P.O. 成虫は、移植後 5 日より、42 日までの観察期間においてはその生存率は 31.8% であり、この内移植虫体の 9.0% が腹腔内に 18.1% が胸腔内に移行した。一方 P.W. 成虫の場合では移植後 6 日から 22 日までの観察では虫体生存率は P.O. に比して著しく低減し大凡その 7.6% を示し腹腔及び胸腔への移行率は移植虫体総数の夫々 3.8% 及び 7.6% に過ぎなかつた。

(4) 海猿皮下組織内に P.O. 成虫を移植せしめたものではその観察期間は 15 日より 28 日までのものにおいて虫体生存率は 15.3%、腹腔及び胸腔移行率は共に 7.6%

%であつた。

(5) 寄生虫学的に之等の生存虫体を観察すると白鼠腹腔内移植の P.O. が最も運動性が活発で虫体の萎縮、変性及び崩壊等の病的変化を呈する傾向はもつとも少く、次いで同様腹腔内移植の P.W. であり、海狸腹腔内移植の P.O. においてその傾向が最も著しかつた。このことは皮下組織内に移植された虫体群についても同様の傾向が認められた。

(6) 病理学的観察では胸腔内移行を示したものでは腹腔内移植、皮下組織移植とを問わず P.O. が白鼠内に移植された場合に胸腔内諸臓器(殊に肋膜及び肺臓)に与えた病変が最も激烈であり、次いで P.W. 群であり、海狸において最も軽度であつた。

(7) 肺臓病変中、1虫のみが胸腔内に移行したものは何れの移植群を問わず、常に全く虫嚢形成がみとめられず、胸腔内に遊離していたが、2虫移行の場合においてはその大部分が典型的な虫嚢を形成しその中に2虫が生存寄生していた。然かも虫嚢の形成は胸腔移行後極めて短期間におこなわれることが明かとなつた。尙これまで P.W. は白鼠体内においては成熟せず虫嚢の形成は認められないとされていたが本実験では2虫胸腔内移行せしめ得た例では定形的な虫嚢の形成を認めたことは興味ある点であつた。

(8) 白鼠腹腔内に移植され、胸腔に到達し得ず腹腔内に生存していた虫体は、その大部分が腹腔内臓器間隙に形成された虫嚢様肉芽組織内に見出された。これまで動物実験においては異所寄生を形成せしめることは困難であつたがここに始めて実験的に異所寄生を成立せしめ得た。

(9) 之等の実験から肺吸虫の臓器特異性並に宿主特異性が実験的に証明され、猶同時に肺吸虫の分類学的並に発症病理学的観点からも多くの示唆を得ると共に肺吸虫の迷入(異所寄生)の考察に資する所見がえられた。

終りに臨み終始懇篤なる御指導及び御校閲を頂いた思師横川教授に深甚の謝意を表すと共に本研究に多大の御援助を頂いた吉村助教授始め教室員諸氏に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) 安藤亮(1915)：肺「ゲストマ」の研究(第三回報告)中外医事新報, 851号(1109~1127, 1120~1125)。
- 2) 安藤亮(1920)：「肺ゲストマ」の変則感染経路に関する研究補遺(幼虫の経口的伝染に就て第四回

報告), 東京医事新誌, 2163, 1-9。

- 3) 一色於菟四郎(1954)：肺吸虫卵の形態学的研究(2), 三種肺吸虫卵の比較, 殊に子宮内卵について, 寄生虫学雑誌, 3(1), 115(会)。
- 4) 一色於菟四郎(1955)：家畜, 野獣, 小実験動物における肺吸虫症の比較, 病理組織学的研究, 附3腫肺吸虫卵の鑑別, 第11回日本寄生虫学会西日本支部大会講演抄録, 1-6。
- 5) 河村了(1916)：肺ゲストマ感染試験中に偶然実験せる変則なる感染経路, 東京医事新誌, 1986, 7-12。
- 6) 宮崎一郎(1939)：「肺臓ゲストマ」の一新種について, 福岡医学雑誌, 32(6), 1083-1092。
- 7) 宮崎一郎(1940)：Paragonimus ohirai Miyazaki 1939, (大平肺吸虫)の動物実験成績, 福岡医学雑誌, 33(3), 336-344。
- 8) 宮崎一郎(1943)：大平肺吸虫の卵巣について, 特にウエステルマン肺吸虫との比較, 福岡医学雑誌, 39(11), 1150-1154。
- 9) 宮崎一郎(1944)：大平肺吸虫の皮棘について, 特にウエステルマン肺吸虫との比較, 福岡医学雑誌, 37(3), 195-202。
- 10) 宮崎一郎(1946)：肺吸虫に関する研究(12) 大平肺吸虫とウエステルマン肺吸虫との白鼠体内における発育比較, 鹿児島医学専門学校学術報告, 2, 17-21。
- 11) 宮崎一郎(1947)：肺吸虫に関する研究(13) 日本産肺吸虫被嚢幼虫3種の区別点, 医学と生物学, 9(4), 223-225。
- 12) 宮崎一郎(1949)：日本産肺吸虫の卵に依る鑑別法, 日本寄生虫学会記事, 第18年, 16-18。
- 13) 末盛進(1919)：実験的に眼窩内に送入した肺ゲストマの運命並に同虫寄生の病理, 日本病理学会会誌, 9, 235-243。
- 14) 田辺薫(1950)：立体模型による日本産肺吸虫の構造に関する研究(1) 大平肺吸虫と Westerman 肺吸虫との卵巣の比較, 福岡医学雑誌, 41(3), 181-185。
- 15) 田辺薫(1950)：立体模型による日本産肺吸虫の構造に関する研究(2) 大平肺吸虫とウエステルマン肺吸虫との全体標本による比較(3), 小型大平肺吸虫の卵巣について, 福岡医学雑誌, 41(11), 828-839。
- 16) 富村保(1959)：肺吸虫症(小型大平肺吸虫)に関する実験的研究(1) 小型大平肺吸虫幼成虫の白鼠腹腔内移植試験, 寄生虫学雑誌, 8(2), 278-298
- 17) 横川宗雄(1955)：北米産肺吸虫 Paragonimus kellicotti に関する研究, 特に糞便内虫卵排出状況について, 寄生虫学雑誌, 4(1), 57-63。
- 18) 横川宗雄ら(1959)：Host-Parasite relationship に関する研究, (1) 各種小動物に於ける大平肺吸虫及びウエステルマン肺吸虫感染実験, 寄生虫学

- 雑誌, 8(3), 379.
- 19) 横川定(1916): 肺ヂストマの病理学的知見補遺,
日本病理学会会誌, 6, 297-288.
- 20) 横川定(1919): 肺「ヂストマ」の研究, 台湾総督
府, 248-286.

STUDIES ON HOST-PARASITE RELATIONSHIP OF THE LUNG FLUKES
EXPERIMENTS OF TRANSPLANTATION OF ADULTS
PARAGONIMUS OHIRAI AND *P. WESTERMANI*
INTO THE PERITONEAL CAVITIES OF THE
SUBCUTANEOUS TISSUES OF RATS

HIROTOSHI ŌMURA

(*Department of Parasitology, School of Medicine, Chiba University, Chiba, Japan.*)

One or two adult worms of the both species of *P. westermani* and *P. ohirai* which were removed from the worm-cysts of the lungs of the definitive hosts were transplanted into the peritoneal cavities or subcutaneous tissues of the normal rats and guinea pigs.

These animals were autopsied at the various periods from a week to 8 weeks after the transplantation and the fates of the worms of the both species and the pathological changes of the hosts were compared. The results were shown as follows.

1) 33 worms (80.9%) out of 41 worms of *P. ohirai* which were transplanted into the peritoneal cavities of 27 rats were found alive in the peritoneal cavities or pleural cavities of rats. 26 worms (78.7%) out of 33 living worms were found in the pleural cavities.

27 worms (71.0%) out of 38 worms of *P. westermani* which were transplanted into the peritoneal cavities of 24 rats were found alive and 12 worms (44.4%) of them were found in the pleural cavities.

The shortest periods of the migration of the worms from the peritoneal cavities to the pleural cavities of the host were 8 days in *P. ohirai* and 14 days in *P. westermani*, respectively.

2) 7 worms (31.8%) out of 22 worms of *P. ohirai* transplanted into the subcutaneous tissues of 22 rats were found alive and 4 worms (57.1%) of them were found in the pleural cavities.

2 worms (7.6%) out of 26 worms of *P. westermani* transplanted into the subcutaneous tissues of 20 rats were found alive in the pleural cavities.

3) The migration route of the worms from the peritoneal cavities to the pleural cavities was successfully traced by the depositions of the eggs or infiltration of the cells in the tissues.

4) 3 worms (21.4) out of 14 worms of *P. ohirai* transplanted into the pleural cavities of 9 guinea pigs were found alive in the the pleural cavities or peritoneal cavities.

5) The worm-cyst formations of the lungs were always found only when two worms reached together to the pleural cavities. It was very interesting that worm-cyst of the lungs were formed only by two worms and never produced by single worm.

6) It was the first observations that the worm-cysts were produced in the lungs of rats by *P. westermani*.

7) In this experiments extra-pleural worm-cyst by the worms of the both species were also found in the liver and great omentum of the rats.