



肺吸虫自然感染動物における肺組織内虫卵の形態的吟味(獣医学)

| | |
|-------|--|
| メタデータ | 言語: jpn 出版者: 公開日: 2009-08-25 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 一色, 於菟四郎 メールアドレス: 所属: |
| URL | https://doi.org/10.24729/00010946 |

肺吸虫自然感染動物における肺組織内 虫卵の形態的吟味

一 色 於 菟 四 郎

(農学部 獣医学科)

Morphological Studies on the Egg of Lung-Fluke in the Lung Tissues (Spontaneous Infection Cases)

Otoshiro ISSHIKI

Department of Veterinary Science, College of Agriculture

(Received for Publication Oct. 15, 1953)

Paragonimus westermanii (Kerbert, 1878) has been considered to be the only lung-fluke found in Japan. Miyazaki (1950) has clarified that in Japan there are 3 species, i. e. *P. westermanii*, *P. ohirai* Miyazaki, 1939, and *P. iloktsuenensis* Chen, 1940.

In China, Chen (1940), and Miyazaki (1942) reported that there are 3 species as mentioned above. Some maintain that "rodent type" which Tang (1940) discovered in Fukien Province, China, seems to be a new designation.

Thus it is believed that the identification of species of lung-flukes which are to be found in men, domestic animals, and wild animals in Orient, has to be a matter of careful consideration. It is to be desired that the specimens so far discovered are reviewed with the utmost care.

Miyazaki states that *P. ohirai* and *P. iloktsuenensis* can be differentiated by their metacercariae but not by adult worms or eggs. He differentiates the egg of *P. westermanii* from that of *P. ohirai* (or *P. iloktsuenensis*) by the following points, i. e., in *P. westermanii* the egg-shell is mostly thickened at the abopercular end and generally of reversed oval in shape with some exceptions, while in *ohirai-iloktsuenensis* group the egg-shell is uniform in thickness and generally of oval shape.

The present paper discusses those eggs which have been separated from lesional tissues where they are found embedded.

The materials used are shown in Table 1. (Natural infection cases, the lung tissue being fixed in a 10% formalin solution). The specimens of lesion have been prepared to make a morphological study of the eggs.

The results obtained are as follows:

- 1) Despite of the variation the size of egg and ratio of length to width are generally important character at identification.
- 2) The form and maximum width of the egg are important character in specific diagnosis, but in those natures *P. iloktsuenensis* and *P. ohirai* show some deformation in the lung tissue while *P. westermanii* generally shows a typical findings.
- 3) In egg-shell, *P. westermanii* shows generally thickening at the abopercular end (fig. 1,

2, 3, 4), while *ohirai-ilohtsuenensis* group uniform thickness (fig. 5, 6, 7, 8).

These findings are correspondent to what had been reported by Miyazaki.

4) Most of *P. westermanii* eggs in the tissue do not show a clear visualization of the operculum. Contrarily the operculum of *P. westermanii* egg in uterus shows usually clear visibility. In *ohirai-ilohtsuenensis* group egg, the operculum is distinct, its demarcation being prominent (fig. 7, 8) with a few exception (fig. 5, 6). This finding affords help in differentiating the egg of *P. westermanii* from that of *ohirai-ilohtsuenensis* group.

Histologically the egg of *ohirai-ilohtsuenensis* group has a shell whose demarcation between operculum and body is more thickened than in *P. westermanii* egg.

5) The so called "nodule" which exists at the abopercular end of the egg-shell of genus *Paragonimus* consists actually of a minute spine, sometimes single sometime in group. Hence the author prefers "spine" to "nodule". As this spine can be observed in any of species, it does not seem to play an important role in differentiating species.

6) Though Case 1 has afforded no specimen of adult worm, careful studies on the eggs embedded in the tissues have enabled the author to give an identification of *P. westermanii*.

7) Studies on the eggs embedded in lung tissues of men, domestic or wild animals can assure the differentiation among *P. westermanii*, *P. ohirai* and *P. ilohtsuenensis* even without referring to adult worms.

I. 緒 言

従来日本産肺吸虫は *Paragonimus westermanii* 1種のみと考えられていたが、宮崎 (1939, '46) の研究により2種が追加せられ、次の3種あることが明らかにされた。

1. *Paragonimus westermanii* (Kerbert, 1878) ウェステルマン肺吸虫 (以下 PW と略記)。

2. *P. ohirai* Miyazaki, 1939 大平肺吸虫 (PO)。

3. *P. ilohtsuenensis* Chen, 1940 小型大平肺吸虫 (PI)。

一方中華民国においても PW の外、陳 ('40) により PI、宮崎 ('42) により PO の分布していることが明らかにせられ、Tang ('40) が福建省で発見した "rodent type" なるものも独立種ではないかといわれている。同国東部に知られていた *P. ringeri* (Cobbold, 1880) は、インド産の *P. edwardsi* Gulat, 1926 と共に陳により PW の同種異名として廃合整理せられ、インド産の *P. compactus* (Cobbold, 1859) が疑問種として残されている (アメリカ産の *P. kellicotti* Ward, 1908, PK. は確実種)。

結局、東洋における確実種は PW, PO, PI の3種であり、その凡てが本邦に分布している。

以上の如く、宮崎及び陳の卓見により、肺吸虫症に関する研究は、劃期的となり、寄生虫学的、疫学的、病理学的並びに臨床的の各方面から研究の再出発を要する時期を招来した。肺吸虫3種の内、PW は元来肉食獣の寄生虫であるが、人体寄生虫としても重視せられ、周知の如く本邦はその比較的濃浸淫地と認められている。PO, PI の両種は目下のところ人体感染例がないが、共にネズミを始めとし、各種の小・中動物に容易に感染し、且つ概して発育が速く、人体にも感染する可能性があると考えられている。

従って各種肺吸虫卵の性質を種々なる角度から検討し、その特徴乃至相違点を明瞭にすることは極めて意味の深いことである。卵の鑑別法が確立すれば、確実な臨床診断ができるのは勿論、PO, PI

の如く成虫の形態が酷似し、区別困難なものに遭遇した場合、あるいは両種のメタセルカリアが混棲している地帯産の自然例を得た時にも、その種類を明瞭にすることができる。なお、筆者が興味を感じるのは、過去における標本（人畜肺吸虫症）についての、再検討の問題である。

さきに宮崎（'49）は肺吸虫卵の鑑別法を公表し、PW卵はPO-PI型のものと同様に鑑別できるが、PO、PI卵相互の鑑別は不可能であるとした。陳もPO、PI卵の鑑別について核心に触れた説明を行っていない。最近、筆者（'53）は両氏の両種に関する記載と写真とを比較し、且つ少数ではあるが自からPI卵を観察し、両卵は鑑別が可能であると記載した。

そもそも、肺吸虫卵の形態を調べるに当り、可検材料の選び方には次のような諸方法がある。即ち（a）成虫の子宮内卵（b）空洞内卵（c）肺その他臓器組織内栓塞卵（d）排泄物（喀痰・糞便）内卵等とする。

以上の内、同一種について、少なくともb, c, d乃至a, c, dを比較し、且つ産地・宿主・虫齢等を考慮して検索するのが理想的である。

最近、筆者は組織内卵の性質を検索するに好個の標本（以上の3種を含む）を入手し得たので、一つには宮崎の方法を組織内卵によって追試し、二つには下記第1例における成虫の種を鑑別するために、本観察を行った。その結果PWとPO-PI型卵の鑑別は宮崎の成績と一致し、更にPI、PO卵を区別することができ、且つ成虫を欠く第1例がPWと同定し得たので、その所見を記載し、御参考に供したいと思う。

II. 従 来 の 知 見

多くの研究者は卵の大きさを重視した。Ward（'08）³⁾は卵の大きさに意味ある如く考え、Ward and Hirsh（'15）は本属の各種の卵を注意深く比較研究し、同一条件の下に観察する必要を強調した。Ameel（'34）はRKにつきミンク・マスカラット・ダイコクネズミ・猫の新鮮糞便内卵を加圧することなく計り、 $0.075\sim 0.090\times 0.055\sim 0.058\text{mm}$ という変異のあること、宿主の種による差、個体差のあることを認めた。氏はアメリカにおける諸家の計測成績、即ち、Ward（1894）の猫、 $0.096\sim 0.118\times 0.048\sim 0.050$ （平均 0.102×0.053 ）mm、Feldman and Essex（'29）の猫の肺切片内卵、 $0.088\sim 0.104\times 0.052\sim 0.062(0.093\times 0.057)$ mmと諸家の東洋産肺吸虫卵の計測成績、即ち、Kerbert（'78）の虎、 $0.075\times 0.04\text{mm}$ 、桂田（'00）の人喀痰内卵、 $0.088\sim 0.103\times 0.053\sim 0.068(0.094\times 0.057)$ mm、小林（'18）同上、 $0.082\sim 0.086\times 0.046\sim 0.050\text{mm}$ 、Vevers（'23）の虎、 $0.085\times 0.055\text{mm}$ 、マングウス、 $0.075\times 0.045\text{mm}$ 等と比較し、アメリカ型は東洋型よりも最大値が大きいくところから、卵の大きさが、種の一鑑別点として価値あることを認め、且つ計測方法によって変化のあることを注意した。盧（'39）は人の喀痰内卵を計り $0.054\sim 0.096\times 0.038\sim 0.061(0.078\times 0.051)$ mm、犬の糞便内卵を $0.051\sim 0.102\times 0.088\sim 0.064(0.082\times 0.049)$ mmありとし、人からの卵は犬からの卵に比べ長径が小にて幅径が大であるとした（PW）。宮崎（'39）²⁾は空洞内PO卵を加圧することなく計り、猫、 $0.071\sim 0.081\times 0.047\sim 0.053(0.074\times 0.049)$ mm、ダイコクネズミ、 $0.068\sim 0.087\times 0.042\sim 0.053(0.077\times 0.048)$ mm、同上 $0.064\sim 0.081\times 0.045\sim 0.054(0.072\times 0.049)$ mmなる成績を得。陳（'40）はダイコクネズミの肺から得たPI卵を水で封じて計り、 $0.070\sim 0.095\times 0.046\sim 0.053(0.087\times 0.052)$ mm、同上 $0.076\sim 0.089\times 0.044\sim 0.053(0.081\times 0.049)$ 、犬、 $0.056\sim 0.099\times 0.036\sim 0.036\sim 0.055(0.087\times 0.048)$ mmなる成績を得、宿主及び産地による変異が見られないと記し、宮崎の成績に比べPO卵がPI卵より小さいことを認めている。なお、氏はPOとPIでは長径と幅径の比に違いがあるとした。

形に関し、横川 ('19)¹⁴⁾は PW 卵につき同じ喀痰あるいは糞内卵でも著しい変異を見るといい、一般に小蓋端が丸味を帯び反対端が尖りを帯びる(殆んど卵形)とし、小林 ('18)は小蓋端が幅廣く反対端が幅狭し(一般に卵形)となし、楕円形のものも少なくないと述べた。宮崎は PO 卵を「卵形」、PW 卵を「逆卵形」と形容し、陳は PI 卵を「定型的卵形」と形容した。

Vogel 等 ('35)²⁾は東支産肺吸虫卵を研究し、大多数は最大幅部が、小蓋側にあることを重視し、陳も各地産のものを比較研究し、Vogel 等の説を肯定している。但し、東支産の例では両端共に幅廣く、最大幅部が中央のもの73%であることを認めている。陳は PI 卵では中央が87%、PK 卵では87%となし、宮崎は PO 卵につき「最も幅廣い部分は蓋の反対側に近い」と記している。

陳は PW 卵が凡そ半数位不対称的なりと指摘し、PI, PO卵は対称的であるとした。

Vevers ('23)²⁾は *P. compactus* において卵殻の厚さが、後端を除いて、どこも一樣と看做し、陳は PI, PO, PK を一樣性と認めた。陳は各地産 PW 卵を比較し、81~95%に一樣性でないのを認めている。

PW 卵の卵殻後端が肥厚していることは中川 ('17)、小林 ('18) (図示)、横川 ('19)⁴⁾、盧 ('39)、陳 ('40)、宮崎 ('49) その他が等しく認め、Ameel は PK 卵の肥厚を認め、陳も60%にそれを認めている。陳は PI 卵が肥厚していると記載しているが、宮崎は PO も PI 卵も少しの例外はあるが、その厚さが、どこも一樣であると、PI 卵の肥厚を否定しているものようである。

PW 卵において小蓋が不顯著乃至欠けたものがあることについては、諸家の記載があり、宮入・陳が時々かかるものに遭遇すると述べている。

卵殻後端にある「結節」は Vevers が PW 及び *P. compactus* 卵にあるとし、PK 及び *P. ringeri* がないといい、Ameel は PK 卵にあると記し、横川・盧・宮崎等は PW 卵にその存在を認め、宮崎は PO 卵において「突起」と形容し、陳は PI 卵にその存在を認めている。

卵体に対し小蓋の傾斜したものの多いことは、盧及び陳が PW 卵につき、陳が PI 卵につき、宮崎が PO 卵について述べている。小蓋と卵体との接合部が、その部の卵殻の肥厚により、隆起していることについては盧が PW 卵につき、宮崎が PO 卵について説明している。それと反対に中川・横川・桂田等は小蓋接合部が平滑な PW 卵を図示している。

その他卵殻の色、卵細胞の位置、卵黄細胞の数等が注目されている。

III. 材料及び方法

材料は次表に示した4例である。

Table 1. Materials

| Case | Species | Existence of adult worm | Location | Hosts | Locality | Date of collection | Collectors |
|------|--------------------------|-------------------------|----------|-------|----------------|--------------------|------------|
| 1 | <i>P. westermanii</i> | - | lungs | dog | Tokyo-City | Oct. 1, '22 | Yamamoto |
| 2 | <i>P. westermanii</i> | + | lungs | cat | Miyazaki-City | July 15, '46 | Inoue |
| 3 | <i>P. iloktsuenensis</i> | + | lungs | dog | Sakai-City | 1917~'23 | Yata |
| 4 | <i>P. ohirai</i> | + | lungs | swine | Miyazaki Pref. | June 17, '50 | Hayashi |

以上の標本は何れも原液10倍稀釈のホルマリン水に固定保存されたものである。第1例は山本教授 ('37)により成虫が PW と同定せられ、不慮の事故により、成虫が失われたもの、第2例は宮崎大学の井上教授が同市内の飼猫を剖検して採集せられ、成虫は宮崎教授により PW と鑑定されたもの

の(未報告), 第3例は筆者⁶⁾が始め PO 乃至 PI と認め, 最近種々なる点から PI と同定したものの, 第4例は大阪市の屠場において, 検査官により PI のメタセルカリア非生棲地(宮崎縣)産の豚から見出され, 成虫は PO-PI 型, 卵は PO 卵で PO と同定すべきものである(詳細は後日報告する予定).

可検卵を肺組織から分離するに当っては, 虫嚢腫周辺にある肉眼的帯黄灰白色の硬変部(虫卵病巣)を切りとり, それを水を盛った硝子皿に入れ, 鋏にて細切し, 軽く攪拌して後二重のガーゼにて別の容器に濾過し(直接遠心沈澱管に受けてもよし), その卵を含んだ濾液を遠心沈澱管に受け, 手廻し遠心沈澱器にて, 約1分間軽く遠心沈澱し, 次に上水を毛細硝子管にて除去し, 管底に残した卵を含む水1滴を載物硝子上にとり, 蓋硝子を軽く載せて鏡検した. 切片標本による検索には虫卵病巣を法のようにパラフィン切片及び凍結切片となし, ヘマトキシリン・エオジン染色並びにワン・ギーソンの膠原線維染色法を施した.

卵は各例共100個ずつを選び(奇形卵・異常卵・破損卵は除去), 大きさを計測し, 形状, 最大幅部, 卵殻後端の厚さ, 小蓋接合部の性状, 卵殻後端における棘等を主な鑑別点とし, 各鑑別点内に一定の変異階段をもうけ, 各の百分率を求めた. なお卵色, 卵細胞の位置, 卵黄細胞数等も見したが, 今回は参考程度にとどめた.

組織標本については, 卵殻の厚さ, 即ち, 後端, 小蓋接合部の肥厚状況, 卵細胞の位置, 組織反応の程度等を観察した.

IV. 成績並びに考察

1. 卵の大きさ

卵の大きさを計測した結果は第2表の通りである.

Table 2. Size of eggs in mm

| Case | Length (Average) | Breadth (Average) | Number examined |
|------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| 1 | 0.082 ~ 0.100 (0.092) | 0.048 ~ 0.072 (0.056) | 100 |
| 2 | 0.064 ~ 0.100 (0.082) | 0.090 ~ 0.060 (0.050) | 100 |
| 3 | 0.066 ~ 0.100 (0.084) | 0.046 ~ 0.060 (0.052) | 100 |
| 4 | 0.066 ~ 0.090 (0.082) | 0.040 ~ 0.056 (0.050) | 100 |

左表のように第1例は長径・幅径共に平均値が他の各例に比してやや目立って大きい(長・幅径の比は100:61)これを前記した従来の記載と比較すれば, 桂田が人の喀痰内PW卵(長・幅径の比100:61)を計測し

た成績に殆んど一致する. しかし, 盧が犬の糞便内PW卵(長・幅径の比100:60)を計測したもののより, やや大きい. 山本('37)によれば本母虫は普通豚から得られるものより大きかったという. 筆者が見た範囲(三浦氏が徳島の犬から採集された例, 土佐氏等が満洲の犬から採集された例)においても, 犬から得られたPWは大型である.

第2例は猫肺から得たPW卵(長・幅径の比は100:61)であるが, 第1例に比し小型である. これを従来の成績に比較すれば, 盧が犬の糞便内PW卵を計測した成績に殆んど一致している. 盧の卵の長・幅径の比は100:60であり, これも殆んど又一致している. 成虫は小型(豚から得られる比較大型のものと同程度)である. 本例の平均値は第4例のそれと一致し, ただ最大値に差が見られる.

以上2例に従えば、大型成虫は大型卵を、小型成虫は小型卵を生産する傾向が見られる。

第3例は犬肺から得た PI 卵にて、長・幅径の比は 100:62 である。その子宮内卵（同例の成虫）は長径 0.078~0.100（平均 0.088）mm，幅径 0.046~0.062（平均 0.054）mm，（長・幅径の比 100:61）を算し、これより僅かに大きい。これを陳がダイコクネズミ及び犬から得た PI 卵に比べると極めて近似である。陳が計測した3群の PI 卵から長・幅径の比を求めると、100:60, 100:61, 100:55 となり、その値が又相互に近似である。更に、宮崎が計測した PO 卵の大きさに比べると、やや目立って大きい。その各群から長・幅径の比を求めると、100:66, 100:62, 100:68 となり、その値は本例とやや明かに相違し、この点、陳の意見に一致している。即ち、本例は大きさ、長・幅径の比共に PI 卵の性格を具備している。

第4例は豚から得た PO 卵であるが、前記した宮崎の PO 卵よりやや大きい。本成虫は極めて大型であり、あるいは成虫そのものがダイコクネズミや猫から得られたものより大きく、そのために卵が大きいのではなからうか。この点は豚からの材料について、更に検討して見る必要がある。その長・幅径の比は 100:60 であり、その値が上記した PI 卵のそれに近似し PO 卵と違っている。その成虫の子宮内卵も PO 卵としては、同地方産の他の豚から得た PO 卵に比し、確かに長目である。しかし、原則的に PO 卵の性質を具備し PO であることは間違いない。

以上のように、卵の大きさには変異があるが、種々なる要因を考慮して見ると同種間には相互に一致点があって、相当重視すべき性質であると思う。長・幅径の比の値は、第1, 2, 3の各例何れも該当卵に一致しているが、ただ第4例が宮崎の卵のそれと違っている。第3例と第4例との相違点を強いて求めれば、その大きさが前例は PI 卵に近く、後例は PO 卵により近い。

2. 卵の形状

宮崎は PO 卵の形を「卵形」と形容した。即ち、卵形とは小蓋端（前端）が尖りを帯びて幅狭く、無蓋端（後端）が丸味を帯びて幅広く、従って最大幅部が概して卵の中央（赤道）より後方にあるものをいう。又氏は PW 卵の形を「逆卵形」と形容した。即ち逆卵形とは前端が丸味を帯びて幅広く、後端が尖りを帯びて幅狭く、従って最大幅部が、概して中央より前方にあるものをいう。

従来の研究者は PW 卵を「卵形」と形容しているが、実は宮崎のいう「逆卵形」に一致する。陳は PI 卵を「定型的卵型」と形容したが、その写真を見ると、前・後両端が尖りを帯び、最大幅部が中央にある（氏は同卵において最大幅部が中央にあることを、本種の一特徴と記載している）。従って、その形は寧ろ紡錘形に近い、よって筆者はこれを「亞紡錘形」と形容する。次に前・後両端共に丸味を帯び、最大幅部がほぼ中央にあるものを、「亞楕円形」と形容する。厳格には更に多少の移行型を認めたが、それらは近似のものに編入させた。

このように卵の形を、卵形・逆卵形・亞紡錘形・亞楕円形等の4型に分け、その百分率を求めた結果は第3表の通りである。

第3表のように第1例では70%、第2例では89%が逆卵形を示し、共に PW 卵に一致し、卵の形状だけでも成虫が PW らしい。第3例は犬における PI 卵で、亞紡錘形の卵が多い筈であるが、それは僅かに26%、卵形が26%、逆卵形が48%となり、寧ろ、逆卵形が多く PW 卵の方に傾いている。

Table 3 Form of eggs

| Case | Reversed oval shaped | Oval shaped | Subspindle shaped | Subelliptical | Number examined |
|------|----------------------|-------------|-------------------|---------------|-----------------|
| 1 | 70 | 10 | 15 | 5 | 100 |
| 2 | 80 | 8 | 3 | 0 | 100 |
| 3 | 48 | 26 | 26 | 0 | 100 |
| 4 | 8 | 53 | 37 | 2 | 100 |

しかるに子宮（同例の母虫）から得た卵の形を参照して見ると、亜紡錘形71%、逆卵形15%、亜楕円形13%、卵形1%にて、亜紡錘形が断然多い。従って、本来はPIであるのが、変形を呈していることが分る。その採卵した病変部は肉眼的既に変化が著しく質度は強靱、組織的には結合織の膠原化がやや強く、しかも組織内卵は変形したものが多い。よってその成績の異常も、強い組織圧の影響に因るものと考えられる。

第4例では卵形が53%、亜紡錘形が37%、逆卵形は僅か8%、その卵形のもは形態が宮崎（'39）のPO卵の写真と全く一致している。よって、53%なる数字の意味が深く、その他は変形と見ることが出来る。組織標本を見ると虫卵病巣は結合織線維に富み、且つ変形卵が多い。

以上の成績によると、組織反応の軽重ということも考慮される。即ち、組織反応の比較的軽いPW卵の方に変形が少なく、その重いPO、PI卵の方に変形が多い。よって組織内卵の形を見る時には、常にこのことを考慮する必要がある。又喀痰・糞便等の卵を見る場合にも、卵の形が不揃いな場合には、肺組織の変化程度を示唆するものと見てよく、その際他の標徴を十分吟味参照して、鑑別の正確を期すべきである。

結局、形によれば第1、2例はPW、第3例は変形がやや著しいため、形だけではPIと認め難く、第4例は大体POということになる。

3. 最大幅部

第II章下に記載した如く、肺吸虫卵の一標徴として卵の最大幅部に注目したのは、宮崎・Vogel等及び陳である。即ち、Vogel等及び陳はPW卵につき、その小蓋端側にあることを、宮崎はPO卵につき、その無蓋端側にあることを、又陳はPI卵につき87%が中央であることを認めている。

最大幅部が小蓋端側のもの、中央のもの、無蓋端側のものと3型に分け、各の百分率を求めた結果は次表の通りである。

Table 4. Maximum width of eggs

| Case | Broad on operculated half | Broad on middle | Broad on aboperculated half | Number examined |
|------|---------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| 1 | 79 | 20 | 1 | 100 |
| 2 | 99 | 1 | 0 | 100 |
| 3 | 29 | 46 | 25 | 100 |
| 4 | 3 | 43 | 54 | 100 |

左表のように最大幅部が小蓋端側にあるもの第1例では79%、第2例では99%に達し、PW卵の特徴が顯著である。陳はPW卵につき朝鮮産は55%、台湾産は50%、浙江

省産は20%が小蓋端側であることを観察しているが、浙江省産のものは異例の観がある。

次に第3例は中央が46%, 小蓋端側が29%, 無蓋端側は25%を示し, 中央のものが多く大体 PI 卵らしい。その子宮内卵では中央が85%に達し, 陳の観察した87%に殆んど一致している。

第4例は無蓋端側が54%, 中央が43%であるが, 何れかといえば PO 卵の方に傾いている。

卵の形と最大幅部とは大体平行の関係にある筈である。今, 第3表を見ると, 第1, 2例は大体平行的であるが, 第3, 4例では非平行的であり, ここにも組織圧の影響が見られる。

4. 卵殻後端の厚さ

第II章下に記載した如く, 一部の研究者により卵殻後端の肥厚乃至一様性が鑑別点として重視されている。PW 卵の後端における肥厚は, 従来の研究者等が等しく認めているところである。宮崎は PO 卵において始め多少肥厚している如く記載したが, 後の報告では, 「厚さどことも殆んど一様」と認めている。即ち, 肥厚するものがあったとしても PW 卵に比し, その程度が軽く, 且つ検出比率が低いことに基くものと思われる。陳は PI 卵の58%に肥厚を認めているが, 氏の計測成績は側部, 1.8~2.8 μ , 後端 1.8~3.8 μ であり, その肥厚程度は軽いといえる。又氏はその論文に後端の厚さが殆んど一様な卵の写真を掲げている。

宮崎('49)は「大平肺吸虫及び小型大平肺吸虫の卵は厚さがどこともほとんど一様で, ことに重視すべき後端が厚くなっていない(少数の例外はあるが)これに反して, ウェステルマン肺吸虫卵の卵殻は後端がかなり広い範囲にわたって厚くなっている」と述べ, これが最も有力な鑑別点であるとした。従って, PI 卵の肥厚程度は問題にしていけないようである。

筆者が概観したところでは, 卵殻後端の厚さは, 卵個体により変異が見られ, 肥厚したもののその程度が種々である。よってその肥厚程度に一定の階段をもうけ, 厚さ平等のものをも含む百分率を求めた結果は次表の通りである。

Table 5. Thickness of egg-shell at the abopercular end

| Case | Much thickend | Thickend | Fairly thickend | Slightly thickend | Uniform | Number examined |
|------|---------------|----------|-----------------|-------------------|---------|-----------------|
| 1 | 12 | 39 | 25 | 18 | 6 | 100 |
| 2 | 18 | 61 | 18 | 1 | 2 | 100 |
| 3 | 0 | 2 | 0 | 4 | 94 | 100 |
| 4 | 0 | 1 | 2 | 4 | 90 | 100 |

上表のように, 第1例では卵殻後端が肥厚したものの(著しく肥厚, 肥厚, 多少肥厚)の合計は76%, どことも殆んど一様なもの(幽微肥厚, 平等)の合計は24%, 第2例では肥厚の合計は97%, どことも殆んど一様な合計は3%となり, 両例共に僅かの例外はあるが, 肥厚しているものが大多数を占めている。

第3例ではどことも殆んど一様な合計は98%, 肥厚が僅か2%に過ぎない。しかるに, 本例の子宮内卵では, どことも殆んど一様が62%, 肥厚(肥厚, 多少肥厚)の合計が37%ある。この比率は陳の58%に比べるとやや低いが, 傾向は似ている。本例における組織内卵と子宮内卵との違いの原因は, 簡単に組織圧の影響とってかたづけられない。

第4例は, どことも殆んど一様な合計は94%に達し, 宮崎の記載に一致している。

結局、卵殻後端の肥厚性、一様性とから鑑別すると、第1, 2例は明らかに PW であり、第3, 4例は PI-PO 型である。即ち宮崎のいうようにはっきりと2型に分けることができる。しかしこの標徴だけで PO と PI を鑑別することはできない。

5. 小蓋接合部の性状

盧は人の喀痰内 PW 卵、犬の糞便内卵多数を観察し、「小蓋接合線の鮮明なものもあるが、一般に小蓋接合部の隆起肥厚した卵を見る」と記し、又かかるものを正常形として図示している。一方第 II 章下に述べたように、小蓋接合部の隆起しない、即ち平滑な卵、又小蓋の欠けた卵を見たという記載もあり、この性質は PW 卵そのものに変異があるようである。

宮崎は PO の原記載に際し、卵の項において「蓋との接合部はやや肥厚し、従って卵を側方から見れば軽く突出している。この接合部に囲まれた平面は卵の長軸に対して多くは直角であるが、やや傾斜したものも少なくない」と述べ、陳は PI 卵において小蓋が卵体に対し傾斜したものの多いことを記載しているが、接合部の肥厚隆起については記載していない。しかし、氏の論文における PI 卵の写真を見ると肥厚隆起を呈している。

ここには、小蓋明瞭にて接合部の隆起したもの、明瞭にて平滑なもの、明瞭にれ縊れたもの、小蓋の存在が一見して不明瞭なものとの4型に分け、各の百分率を求めた結果は次表の通りである。

Table 6. Degrees visibility of operculum and nature of the egg-shell in the demarcation of operculum and body

| Case | Distinct & prominent | Distinct & smooth | Distinct & constricture | Indistinct | Number examined |
|------|----------------------|-------------------|-------------------------|------------|-----------------|
| 1 | 0 | 30 | 0 | 70 | 100 |
| 2 | 10 | 24 | 2 | 64 | 100 |
| 3 | 100 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 4 | 100 | 0 | 0 | 0 | 100 |

以上のように、第1例では小蓋の存在不明瞭が70%、明瞭平滑が30%、第2例では不明瞭が64%、明瞭平滑が24%、明瞭隆起が10%、明瞭縊れが2%に見られた。しかるに、第3, 4例では、接合部隆起が各100%を示し、この点に変形が見られない。

PW 成虫の子宮内卵を分離して観ると、殆んど大多数が明瞭隆起を呈し、ここに見られる卵が変形したものであることが分る。よって、これには相当の理由がなければならぬ。以下その原因についての考察を試みることにする。

水で封じた卵に、圧力を加え、小蓋をはずし、小蓋と卵体との接合縁を強彫大鏡下に見ると、内縁に微細な歯状突起が輪生して見える。これは小蓋と卵体との接合に意味あるもののように考えられる。切片となった卵につき卵殻の性状、殊に小蓋、卵体の各接合縁を仔細に見ると、両者共に近隣に比べ明かに肥厚を呈している。この肥厚程度は PW に比し PO 及び PI 卵において顯著である。そうして、その肥厚の姿は三味線の撥を想わせる。PW 卵ではその内側における方が外側のそれに比べ心持厚く、PI, PO 卵では外側の方が心持厚い観がある。この接合縁の肥厚が、接合部の隆起の原因であるのはいうまでもない。しかも PW 卵のこの部における内側肥厚性が組織圧と共に小蓋接合部の平滑乃至不明瞭の一因をなしているものようである。

PW 卵は小蓋端が丸味を帯びて幅広く、従って曲率半径が大きい。ために小蓋及び接合部の歪が大きく、小蓋は高径、直径共に萎小し、且つ接合部は内方に圧迫せられ、遂にその部の平滑を来すものと思われる。即ちこれは接合縁の軽い陥凹といえはよい。その証拠として、小蓋側も卵体側も共に著しく陥凹して縊れを生じ、心臟形になった卵に遭遇する。第6表に「縊れた卵」としたのがそれである。

PW 卵に反し PO, PI 卵の接合部に著変が認められないのは、小蓋端が尖りを帯び幅狭く、従って曲率半径が小さく、ために小蓋の歪が小さいこと、加えるに接合縁における卵殻の肥厚程度等による強靱性ということが考えられる。

盧が記載又図示した人の喀痰及び犬の糞便内 PW 卵は、PW 成虫の子宮内正常卵（接合部の肥厚隆起がある）に相当しているのは、組織圧によって一旦小蓋部の変形した卵が気道及び消化管を通過する途中において、種々なる機械的あるいは化学的感作を受けた結果、多少弛緩復原したものと考えられる。そして、盧は寧ろ小蓋が卵体の接合部にやや陥入したような図を描いている。

肺臓で産下された卵が体外に排泄されるに至るまでの種々相を、組織像に基いて描いて見ると、凡そ次の通りである。

成虫が肺臓において気管支拡張性乃至軟化嚢性の空洞を作り、空洞内に産卵すると、一部の卵は空洞と交通した気管支に出で、更に気管を経て喀出される。又一部の卵は肺胞部に栓塞し、なお又一部の卵は空洞内壁における組織反応の結果として肉芽組織に包埋される。かくて完全に肺組織内に埋没した卵は、当然微妙な組織圧を受けて種々に変形する。気道を通る卵は、組織包埋卵に比すれば、その感作の程度は比較的軽いとはいえ、周囲に蝟集する各種細胞の新陳代謝産物、粘液等より化学的感作又気管支壁の機械的感作を受ける。

上述の排卵機転の他、虫体の活動に基く組織破壊機転により組織内の卵が離脱喀出せられ、あるいは肺胞部栓塞卵が気道を経て排泄されることも考えられる。獣・畜では概ね喀痰を嚥下する。よって卵は気道から、更に消化管を通過し、各種の感作は一層大きい。従って変形の程度も大きいものと考えられる。

何れにせよ、肺吸虫の寄生する臓器は肺臓であり、卵が排出される迄には極めて複雑な感作を受ける。従って排泄物内の少数卵による正確な鑑別は至難であると思う。

6. 卵殻後端における小棘

第II章下に記載した如く、肺吸虫卵の卵殻後端に所謂「結節」のあることは、諸家により承認されている。

本観察材料においては各例共に卵殻後端に単性乃至群生した小棘が見られた。水で封じた卵を両片子間にロールして各側から仔細に見ると、小棘は普通卵の後極に占位しているが、屢々何れか一側に偏在している。棘が短小で、しかも単生しているような時には、見逃す恐れがある。又この小棘が多数群生していると、恰も結節のように見える。よって、「結節」なる名称も、かかるところから生じたものであろう。筆者は、その性質からこれを「棘」と呼んだ方が適切であると思う。他に類例を求めると単生ではあるが、*Schistosoma japonicum* 卵の所謂「尖棘」なるものがある。

棘の数、大いさには、個体間に変異がある。そしてその数が多く、あるいは且つ大きいもの程明

瞭に見える。ここには棘を顯著明瞭 (4, 5本以上多数群生しあるいは殆んど結節状のもの), 明瞭 (2, 3本群生したもの), 多少明瞭 (単生したもの) も幽微明瞭 (単生し極めて小さいもの) と4型に分け, 各の百分率を求めた結果は次表の通りである。

Table 7. Small spines at abopercular end of eggs, especially degrees of their clearliness

| Case | Much clear | Clear | Fairly clear | Slighty clear | Number examined |
|------|------------|-------|--------------|---------------|-----------------|
| 1 | — | — | — | — | — |
| 2 | 17 | 41 | 22 | 20 | 100 |
| 3 | 9 | 59 | 30 | 2 | 100 |
| 4 | 18 | 45 | 35 | 2 | 100 |

Note. In the 1st case, the accumulation of erythrocyte in the lesion disturb a clear observation of the spine visualization.

以上の内, 第1例は虫卵病巣に赤血球が夥しく, それが虫卵分離後も集塊状となって棘部に附著し, ためにその明瞭さの百分率を求め得なかった。しかし, その存在を証明し得たものは多い。

第2, 3, 4例の比較では, 第2例において幽微明瞭が, 他の2例より多い外, 著差が見られない。よって棘は鑑別点としての価値に乏しい。

7. 小蓋の傾斜, 卵の対称性及び卵殻の厚さの一様性

小蓋が卵体に対し傾斜していることについては, 盧が PW 卵につき記載し, 陳は朝鮮産の47%, 台湾産の47%, 浙江省産の42%に傾斜を認めている。宮崎は PO 卵において「やや傾斜したものが少なくない」と述べ, 陳は広東産ネズミ系の卵において傾斜したものが58%あるのを認めている。

筆者も各例においてこの傾斜性を認めたが, 今回はその統計的観実を行っていない。

陳は PW 卵において不対称性のもの43~52%を認め, PI 卵 PO 卵が対称性であると記載している。筆者もその傾向があるのを認めた。

陳は PW 卵において卵殻の厚さが81~95%に非一様性であり, PI, PO 卵が一様性であることを認めている。陳のいう一様性とは, 小蓋接合部及び後端における肥厚部以外におけるそれを指している。宮崎は PW 卵において「後端は相当広範囲に肥厚している」と述べている。

筆者は肺組織内 PW 卵において非一様性という程のものを認めなかったが, 喀痰内並びに糞便内卵では種々なる感作を受けて弛緩したものがあるかも知れない。但し, 宮崎のいう後端の肥厚に伴う相当広範囲の肥厚性は, これを認めた。PO, PI 卵は陳のいうように一様性である。

筆者が組織標本で見た結果, 卵殻は内外2層に分れているような観がある。そうして外層は無色, 内層は有色, 棘はその外層に由来し, 卵殻の色が黄金色乃至淡褐色であっても, 色が常に無色である。

以上の諸性質については後日更に再検討を行って見たいと思っている。

6. 卵殻の色及び卵内容

卵殻は黄金色・黄褐色・淡褐色等を示し, 生前に黄疸が所見された第1例は他の例に比べ褐色調が強い。成虫の子宮内にある卵は普通色が淡く, あるいは殆んど無色である。

卵細胞は PW, PO, PI 卵何れも中央より前方, 即ち, 小蓋に近寄って位置するものが最も多く, 次で中央が多く, 後端に近いものは極めて少ない. 卵黄細胞は普通 5~8 個である.

多数の卵の中には屢々奇形卵, 即ち巨大卵 (正常卵の 2 倍大のものがある)・矮小卵 (正常卵の 1/2 大のものがある)・萎縮卵等が見られる. 奇形卵は一般に卵内容が不明で変性, 壊死の状に陥っている. 奇形卵は各例中第 4 例に目立って多かった.

7. 各例の同定

第 1 例は大いさ, 長・幅径の比の値が従来の記載に一致し, 形は逆卵形, 最大幅部が小蓋端側にあり, 卵殻後端が肥厚し, 且つ棘があり, 小蓋の不明瞭なものが多い点等, 殆んど従来の PW 卵に関する記載に一致し, 明らかに *P. westermanii* である.

第 2 例も諸性質が, 大体第 1 例に一致し, 同種と同定することができる. 又成虫の同定と卵のそれが一致している. 第 1, 2 例を通じて注目されるのは, 小蓋接合部の平滑な卵の多いことである.

第 3 例は大いさ, 長・幅径の比の値が従来の記載に一致し, 形は逆卵形が多く (子宮内卵は亞紡錘形が 71% に達する), 最大幅部は 46% が中央 (小蓋端側 29%, 無蓋端側 25%) であり, 卵殻後端の厚さはどことも一樣のものが大部分を占め, 且つ棘があり, 小蓋接合部は肥厚隆起し, 変形は見られるが, その他の重要な諸性質は従来の PI 卵についての記載に一致し, *P. iloktsuenensis* と同定することができる. (成虫は PO-PI 型にて, PI のメタセルカリアのみ生棲地帯産産である.)

第 4 例は大いさが PO 卵としてはやや大きい方に属し, 且つ長・幅径の比の値は PO 卵としては最小の方に属し (寧ろ PW, PI に一致し), 形は卵形が 53%, 最大幅部は 54% 無蓋端側にあり, 卵殻後端は厚さどことも一樣のものが大部分を占め, 且つ棘があり, 小蓋接合部は肥厚隆起し, 若干の変形は見られるが, 大体重要な諸性質が従来の PO 卵の記載に一致し *P. ohirai* と同定することができる. (成虫は PO-PI 型にて, PO のメタセルカリアのみ生棲地帯産である.)

〔註〕 各例共に小蓋の傾斜したものあり, PW 卵は不対称性のものを有し, PI, PO は殆んど対称である点も従来の記載の通りである.

附記. *P. kellicotti* の卵

Ameel 及び陳の記載に従えばケリコト肺吸虫卵の特徴は次の通りである.

大いさ (平均) はミンクから得たもの $0.083 \times 0.056 \text{mm}$ (長・幅径の比 100:69), マスクラット, $0.083 \times 0.056 \text{mm}$ (100:64), 猫, 0.90×0.058 (100:64), ダイコクネズミ, 0.079×0.055 (100:70) を算し Ameel のいうように変異に富み, 各種中比較的大型卵であり, 且つ長・幅径の比の値が大きい. 形は卵形, 最大幅部は 81% が中央である. 大部分対称性.

卵殻後端は 60% が肥厚し, 後極に種々なる大いさの結節がある. 小蓋の傾斜したもの 61%. 小蓋接合部は肥厚隆起し, 肥厚部を除く卵殻の厚さは一樣性. 卵殻の色は黄褐色. 卵細胞は大きく, 卵黄細胞は 5~10 個.

以上の諸性質中には PW, PI, PO 卵と類似点があると共に相違点があつて, 相互に区別することができる.

V. 結 論

肺組織内卵を分離して, その形態を比較研究した結果, 各鑑別点に多少の変異及び変形を認めたと *P. westermanii* と *ohirai-iloktsuenensis* 型とは極めて容易に, 又 *P. ohirai* と *P. iloktsuenensis*

とも大体鑑別することができた。

VI. 総 括

ホルマリン水で固定保存された、肺吸虫自然感染動物における肺組織内卵を分離して、その形態を比較研究した。

(1) 卵の大きさ及び長径と幅径の比には変異があるが、一鑑別点として重視する必要がある。

(2) 形と最大幅部とは鑑別点として極めて重要である。*P. westermanii* においては、これらの性質に著変が見られなかった。*P. iloktsuenensis* において形の変化が著しく *P. ohirai* ではほぼその特徴を保持していた。最大幅は両者共ほぼその特徴を保持し、卵の大きさ、長・幅径の比を参照して、両者を大体鑑別することができた。

(3) *P. westermanii* の卵では、卵殻後端が肥厚しているもの、*ohirai-iloktsuenensis* 型ではどこも厚さ一様のものが、それぞれ大多数を占め、この性質が両者の鑑別点として、最も有力である。この点宮崎の所説に一致する。

(4) *P. westermanii* の卵は一見して、小蓋の不明瞭なものが多く、*ohirai-iloktsuenensis* 型では殆んど例外無く、小蓋が明瞭、且つ接合部が隆起を示し、これらの性質が組織内における両型の卵を鑑別する際の一鑑別点となる。

(5) 卵殻後端にあり、従来「結節」と呼ばれてきたものは、単性乃至群生した小棘にて、「棘」と呼んだ方が妥当である。この棘は何れの種にも見られ、且つ変異に富み鑑別点としての価値に乏しい。

(6) 第1例は成虫の標本が欠除していたが、本観察法によって、病原虫を *P. westermanii* と確認し得た。

(7) 本観察法により、既往又将来、人類・家畜・野獣の肺吸虫症、特に成虫の欠除した標本においても、肺組織内に虫卵があれば、その形態を精査することにより、成虫が何れの種であるかを鑑別し得る見込がある。

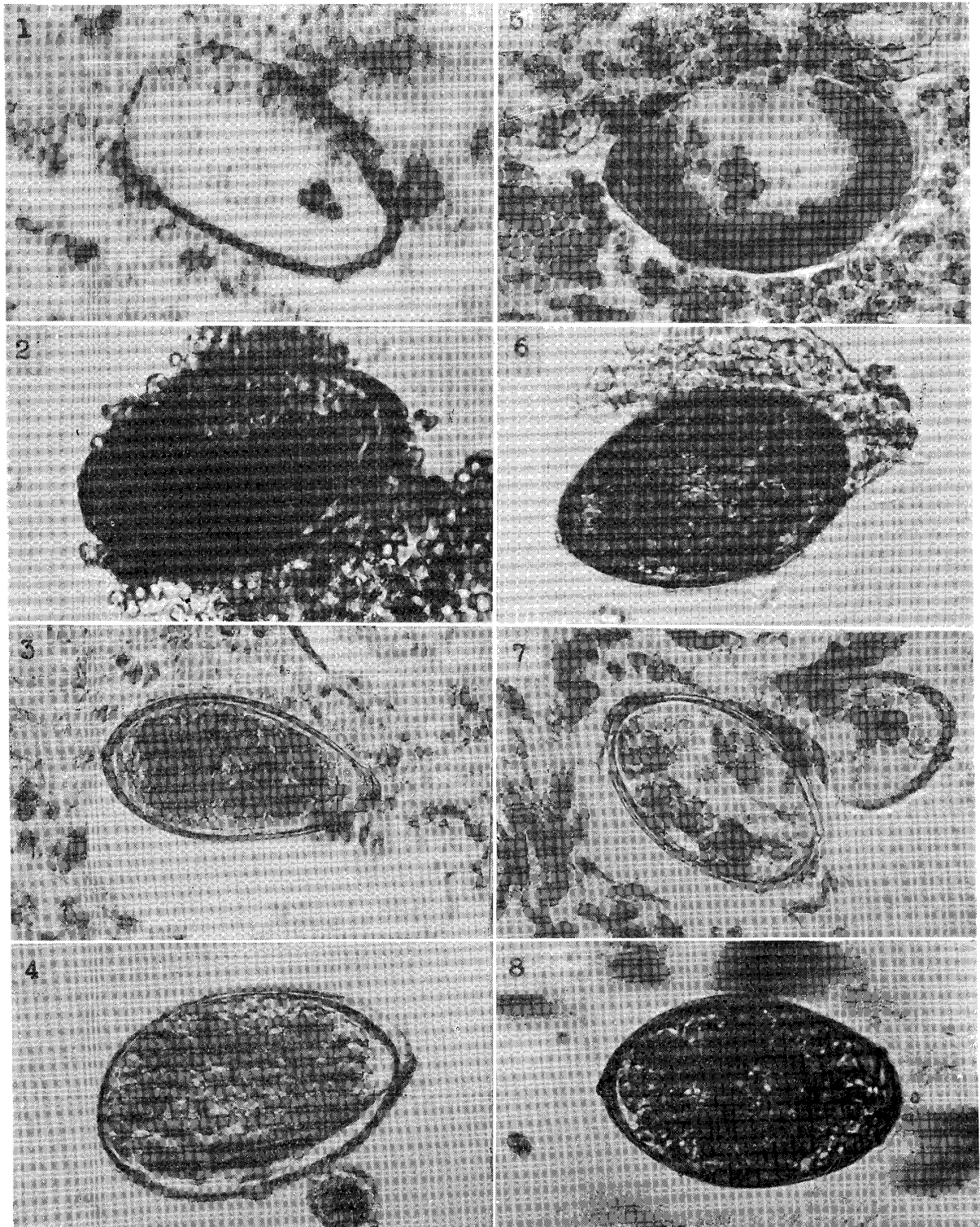
終りに臨み、貴重な標本を恵与された、東大山本脩太郎教授、宮崎大井上廉教授、大阪市屠場林篤技師、第3例の採集者 矢田芳三教諭、種々御教示に与った九大宮崎一郎教授、京都府立医大小林晴治郎講師に謹んで感謝の意を捧げる。

(本研究の要旨は1950年11月19日、日本寄生虫学会近畿支部第4回例会において発表した。)

文 献

- 1) Ameel, D. J.: *Paragonimus*, its life history and distribution in North America and its taxonomy (Trematoda: Troglotrematidae). *Amer. Jour. Hyg.* 19: 279-317. 1934.
- 2) Chen, H. T.: Further notes on the life history of *Paragonimus* from rats. *Chinese Med. Jour.* Suppl. 1: 368-378. 1936.
- 3) Chen, H. T.: Morphological and developmental studies of *Paragonimus iloktsuenensis* with some remarks on other species of the genus (Trematoda: Troglotrematidae). *Lingnan Sci. Jour.* 19: 429-530. 1940.

- 4) Faust, E. C. : Lung-fluke infection among the Formosan aborigines. *China Jour.* 8: 191-194. 1928.
- 5) 一色於菟四郎 : 韓国産並びに満洲産肺吸虫の吟味について, 日本寄生虫学会近畿支部例会抄録, 5 : 20-22, 1951.
- 6) 一色於菟四郎 : *Paragonimus iloktsuenensis* (小型大平肺吸虫) の犬における一自然感染例, 浪大紀要, 3 : 57-70, 1953.
- 7) Kobayashi, H. : Studies on the lung-fluke in Korea. *Mitteil Keijo Med. Hochschule.* 2: 95-113. 1918.
- 8) 宮崎一郎 : 新しき肺ダストマ *Paragonimus ohirai* n. sp. 大平肺吸虫 (新称) に就て, 福岡医大誌, 82 : 1247-1252, 1939.
- 9) 宮崎一郎 : 楊子江河口なる呉淞に分布せる肺吸虫について, 同仁会医誌, 16 : 137-144, 1942.
- 10) 宮崎一郎 : 我国に分布する肺吸虫の第3種「小型大平肺吸虫」鹿児島医専学術報告, 1 : 19-25, 1945.
- 11) 宮崎一郎 : 肺吸虫の研究, 公衆衛生誌, 5 : 455, 1949.
- 12) 宮崎一郎 : 肺吸虫, 東京医新誌, 67 : 21-23, 1950.
- 13) Nakagawa, K. : Human pulmonary distomiasis caused by *Paragonimus westermanii*. *Jour. Exp. Med.* 26: 297-323. 1917.
- 14) Ro, M. : On the size and form of normal eggs on the lung-fluke (*Paragonimus westermanii*). *Acta Japonica Med. Toropicalis.* 1: 203-208. 1939.
- 15) Tang, C. C. : A comparative study of two types of *Paragonimns* occurring in Fukien, South China, *Chinese Med. Jour.* Suppl. 3 : 267-291. 1940.
- 16) 土佐幸造・島村泰 : 犬肺ダストマ三例報告, 満洲獣畜誌, 21 : 163-165, 1939.
- 17) Ward, H. B. and Hirsh, E. F. : The species of *Paragonimus* and their differentiation. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 9: 109-152. 1915.
- 19) 山本脩太郎 : 犬の肺蛭症の剖検例, 応用獣医誌, 10 : 508-512, 1937.



Explanation of Figures

- Fig. 1. Egg of *Paragonimus westermanii* in the lung tissue. Hematoxylin-eosin. Egg-shell thickend at abopercuar end, reversed oval shape, broad on operculated half, operculum indistinct, host being dog (high power).
- Fig. 2. Egg of *P. westermanii* separated from infected lung tissue. Egg-shell thickend at abopercular end, reversed oval shape, broad on middle, host being dog (high power).

- Fig. 3. Egg of *P. westermanii* in the lung tissue. Hematoxylin-eosin. Egg-shell thickened at abopercular end, broad on operculated half, reversed oval shape, operculum indistinct, host being cat (high power).
- Fig. 4. Egg of *P. westermanii* separated from infected lung tissue. Egg-shell thickened at abopercular end, reversed oval shape, broad on operculated half, operculum indistinct, host being cat (high power).
- Fig. 5. Egg of *P. iloktsuenensis* in the lung tissue. Hematoxylin-eosin. Thickness of egg-shell is uniform, broad on middle, subspindle shaped, operculum distinct, the demarcation of operculum and body is smooth, host being dog (high power).
- Fig. 6. Egg of *P. iloktsuenensis* separated from infected lung tissue. Thickness of egg-shell is uniform, broad on middle, reversed oval shape, operculum indistinct, host being dog (high power).
- Fig. 7. Egg of *P. ohirai* in the lung tissue. Hematoxylin-eosin. Thickness of egg-shell is uniform, subspindle shaped, broad on middle, operculum distinct, the demarcation of operculum and body is prominent, host being dog (high power).
- Fig. 8. Typical form egg of *P. ohirai* separated from infected lung tissue. Thickness of egg-shell is uniform, oval shape, broad on middle, operculum distinct, the demarcation of operculum and body, is prominent, host being swine (high power).

Note. All eggs have nodulous spine at abopercular end.