

肺吸虫卵の形態学的研究 V.

Paragonimus kellicotti Ward(ケリコット肺吸虫)の卵について

一 色 於 菟 四 郎

大阪府立大学農学部獣医学科病理学教室

(昭和 37 年 4 月 17 日受領)

緒 言

Paragonimus kellicotti Ward, 1908 は, Ward により北米ミシガンにおいて猫から発見せられ, 'American form' あるいは 'North American form' といわれている。

本虫は普通種々な獣畜に寄生するが, 人体寄生例は, 1 報告があるのみである。

わが国産の肺吸虫は, 前報告にも度々記載したように, 古くから知られている *P. westermanii* (Kerbert, 1878) (*P.w.* と略記) であるが, そのほか, 宮崎(1939~1955) により *P. ohirai* Miyazaki, 1939 大平肺吸虫 (*P.o.*), *P. iloktsuenensis* Chen, 1940 小型大平肺吸虫 (*P.i.*), および *P. kellicotti* ケリコット肺吸虫 (*P.k.*) の 3 種が発見追加せられ, 都合 4 種が存在し, 人獣畜の肺吸虫の種類は, 以前より次第に多くなつて来た。

従来, 肺吸虫の種類の問題は, 日本・アメリカ・中国の学者達によつて, 論議されて来たところであるが, 成虫の皮棘, 卵巢の形態あるいは卵の性質などにより, 以上の 4 種あるいは 5 種が, それぞれ異なつた種類であることが明らかにされている。

わが国において人体から証明されている肺吸虫は, 今日のところ, *P.w.* 1 種のみであるが, 肺吸虫の 'host specificity' の幅の広いことから, *P.w.* 以外のものも, 今後人体から発見される機会が皆無とはいえない。

よつて, 医家が肺吸虫症の患者を, 喀痰あるいは糞便内卵によつて診断し, また, 獣医家が患獣畜を検便によつて診断する場合, 一応 *P.k.* の存在ということも念頭において診断することが必要である。

従来, わが国に *P.k.* が存在することについての知見は乏しいが, 今後なおその転入の機会は無とはいえない。今ここに文献によつて, アメリカザリガニがわが国へ移植された歴史と, その移植された範囲とを

調べると, 三宅 (1957) によれば, アメリカより輸入されたザリガニには 2 系統があり, 一つは 1930 年 6 月に Louisiana 州から神奈川県に, ほかの一つは農林省水産局の手によつて 1926~7 年に Oregon 州から朝鮮・北海道・東京都その他 11 県下に移植分配されており, 前者は現在本州・四国・九州 (そのうち北部は青森, 南部は大分・宮崎・鹿児島) の諸県には分布しない) に分布するアメリカザリガニ *Procambarus clarkii* (Girard) であり, 後者は *Astacus* sp. と考えられる食用種で, 北海道および琵琶湖に局部的に残存するといわれる。

以上のようなアメリカ産ザリガニのわが国への転入の歴史および分布状況から, 北米型の肺吸虫がわが国に転入し, かつ広がる機会は, 将来皆無であるとは断言できない。よつて, この際 *P.k.* 卵の知識を確実にしておくことは, 分類学上また虫卵による患者患畜の診断上重要である。

文献を通覧するに, *P.k.* 卵については, Ward & Hirsch (1915), Feldman & Essex (1926), Ameel (1934), Chen (1939), 横川 (1955) の記載があり, その性格はほぼ判つているが, 未だ十分とはいえない。殊に本虫卵は横川 (宗) (1955) によれば, *P.o.* 卵との区別が困難であるとされている。

よつて, この際, 本虫卵の性質を再検討し, その特徴を明らかにしておくことは, 大いに意味があると思われる。

幸い横川宗雄教授には, アメリカ産肺吸虫卵を筆者に提供されて, 特にその再検討をお許し下さつた。その結果, 本虫卵は, さきに筆者が記載した *P.w.*, *P.i.* および *P.o.* のいずれの卵とも, 明らかに区別しえたので, ここにその成績の概要を記載して, 御参考に供したいと思う。

材料と方法

材料は上記のように横川教授の御好意によつて入手し

本論文の研究費の一部分は 文部省科学研究費 (班長, 宮崎一郎教授: 肺吸虫ならびに肺吸虫症研究班) の援助によつたので, ここに感謝の意を表する。

えた、原液 10 倍稀釈のホルマリン水に保存された P.k. 卵である。横川 (1955) によれば、1953 年 10 月 15 日に P.k. の第 2 中間宿主であるザリガニ *Cambarus propinquus* Girard が生きてのまま、同教授の手許に届けられた。これはミシガン大学動物学教室の A. E. Woodhead 教授の寄贈によるもので、カニは Michigan 州、Ann Arbor 付近の沼沢地で採集されたものであるという。

11 月 4 日、生後 5 カ月の猫 (体重 2.51 kg) に、1 夜氷室に保存した 6 個のメタセルカリアを与え、5 週間からは、1~2 日おきに検便し、57 日目 (12 月 30 日) に初めて 1 個の卵が検出せられ、感染 120~130 日前後、排卵開始後、約 60~70 日のものである。剖検の結果、肺からは 3 虫が証明されたという。

卵を含むホルマリン水をガラス毛细管にて、スライド・ガラス上に 1 滴ずつ取り、18 mm 平方のカバー・ガラスで軽くおおい、測定と観察を行った。対象となった卵は無選択的に選んだ 100 個である。スケッチには camera lucida を用いた。

成績

前述の可検卵につき、大きさを測定し、P.w., P. i. あるいは P.o. 卵などとの鑑別点となるべき主要標徴、補助的標徴および疑問標徴についての検討を行い、大体次のような結果が得られた。

1. 卵の大きさ

卵の大きさを測定した結果は、Table 1 の通りである。

Table 1 Egg dimensions (in μ)

| | No. of measured | Range | Med. | Mo. | Mean and S. D. | Co. of variation (%) |
|--------|-----------------|-------|------|------|----------------|----------------------|
| Length | 100 | 60~99 | 81.2 | 81.2 | 81.3±5.3 | 6.5 |
| Width | 100 | 39~60 | 53.6 | 54.8 | 53.1±2.6 | 5.1 |

表示の通り、大きさは逕庭 60~99×39~60 μ 、平均 81.3×53.1 μ である。

また、各卵の大きさの測定値を点分布図にて示すと Fig. 1 の通りである。

図示の通り、長径も幅径もともに大きさの分散度がやや大きい傾向がみられる。

2. 長径と幅径の比 ($\frac{L}{W}$) および長径に対する幅径の百分比 ($\frac{W}{L} \times 100$)

$\frac{L}{W}$ の比の値を度数分布曲線にて示すと、Fig. 2 の通りであり、比の値は 1.35 と 1.85 の間に分布し、1.55 を

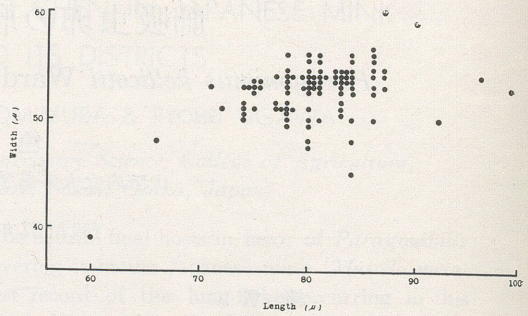


Fig. 1 Correlation diagram of the eggs of *P. kellicotti*

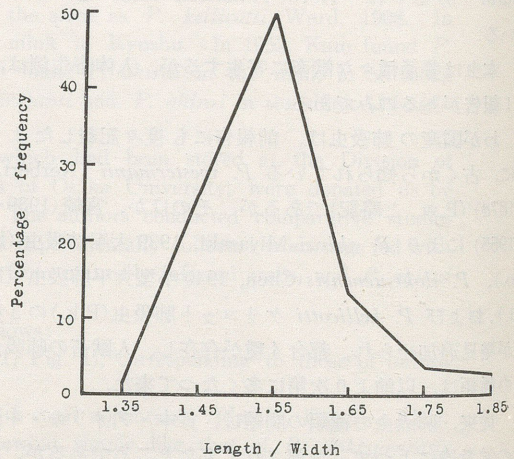


Fig. 2 Length-width ratio of the eggs of *P. kellicotti*

山頂とするほぼ正規分布型の曲線を示す。その平均値は 1.55 である。

次に長径に対する幅径の割合を理解しやすくするために、100 個の卵につき $\frac{W}{L} \times 100$ の値を求めるに、逕庭 53.54~74.65 (%), 最頻値 65.49, 平均値と標準偏差 65.94±3.87, 変異係数 5.87 なる結果が得られた。

3. 卵の幅径に対する小蓋幅径の比 ($\frac{W}{WO}$)

小蓋幅径の測定値は、後記する通りであるが、 $\frac{W}{WO}$ の比の値を求めた結果を度数分布曲線にて示すと、Fig. 3 の通りである。

図示の通り、この比の値は 1.45 と 3.05 の間にあり、2.55 を山頂とするほぼ正規分布型の曲線を示し、その平均値は 2.52 である。

4. 卵の最大幅部

卵の最大幅部の度数分布は Fig. 4 の通りであり、最大

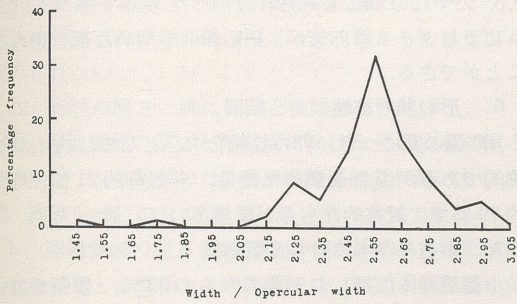


Fig. 3 Width-opercular width ratio of the eggs of *P. kellicotti*

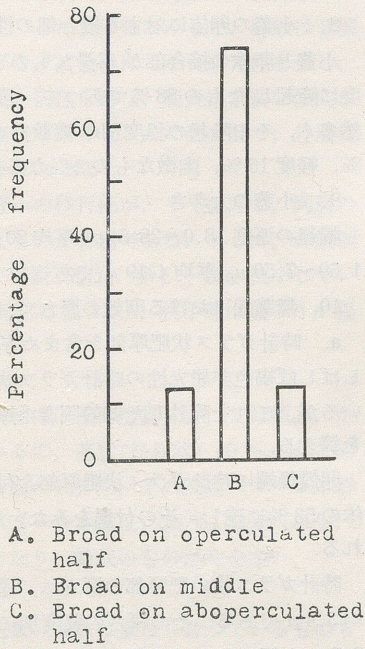


Fig. 4 Histogram of the frequency distribution of greatest width of the eggs

蓋端が尖りを帯び、無蓋端が丸みを帯びた ohirai 型のもの 13%，ダチヨウ卵形、すなわち、蓋端もほとんど同時に丸みを帯びた形状のものが、49%，ほとんど楕円形に近いもの 24%，そのほか不整形のもの 1%があり、ダチヨウ卵形のものが 49%を占め、全体のほとんど半ばに達し、これに近い亜楕円形卵を加えると 73%の多数になる (Fig. 5).

今ここに、いろいろな形あるいは型の卵のスケッチを示すと、Plate I. の通りである。

a~c は定型的なダチヨウ卵形 (Fig. 6)，すなわち最大幅は中央部にあり、側部から両端に移行しようとする

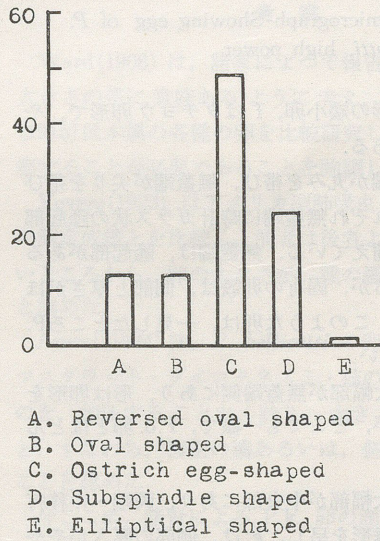


Fig. 5 Histogram of the frequency distribution of form of the eggs of *P. kellicotti*

幅部が蓋端側にある *westermanii* 型のもの 13%，最大幅部が中央部にある *iloktsuenensis* 型のもの 74%，最大幅部が無蓋端側にある *ohirai* 型のもの 13%にて、*P.i.* と同様に、最大幅部が中央部にあるものが断然多い。ゆえにこの性質では *kellicotti-iloktsuenensis* 型とすべきである。

5. 卵の形状

逆卵形、すなわち、蓋端が丸みを帯び無蓋端が尖りを帯びた *westermanii* 型のもの 13%，卵形、すなわち、

ところでは、卵殻が丸みに富み、両極のふくらみ方が、ほぼ対称的で、ダチヨウ卵にそっくりな形をしている。その卵殻は比較的厚く、厚さもほとんど一様である。

b では蓋が傾斜し、無蓋端に時計ガラス状の隆起部が存在する。

c は無蓋端に時計ガラス状の隆起部を欠き、3本の小棘を保有している。

d は無蓋端が少しく尖りを帯び、時計ガラス状の肥厚が著しく、小棘は1本で、長い。

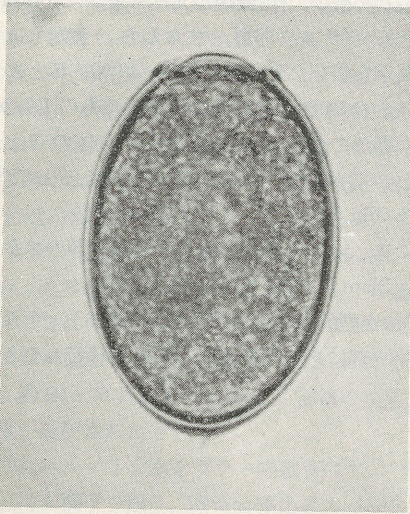


Fig. 6 Photomicrograph Showing egg of *P. kellicotti*, high power

e はダチヨウ卵形の矮小卵, f はダチヨウ卵形で, やや長めの大型卵である。

g と h とは, 蓋端が丸みを帯び, 無蓋端が尖りを帯びた逆卵形にて, それぞれ無蓋端に時計ガラス状の隆起部と群生した小棘を備えている。無蓋端は, 隆起部があるために肥厚しているが, 固有の卵殻は, 側部と厚さがほとんど同等である。このような卵は, 一見したところ P. w. 卵と間違いやすい。

i と j とは, 最大幅部が無蓋端側にあり, 形は卵形を示し, 卵殻の厚さが, どこでも一樣で, P. o. 卵とほとんど区別がつかない。

k と l とは, 最大幅部が中央部にあり, 両端への移行部が狭小し, 垂紡錘形を呈し, k は, 側部の厚さがやや不平等, l は後端の厚さが, 心持厚いが, 一見したところ P. i. 卵とほとんど区別がつかない。

m は, 最大幅部が中央部より後方にある点は, P. o. に近いが, 両端の尖りを帯びている点は P. i. に傾き, どちらも区別のつかないものである。

n は, 小蓋の幅が大きく, 両端は丸みを帯び, 最大幅部は中央部にあつて, 一見したところ楕円形である。この卵では, 卵殻の厚さが, どこも厚みに富んでいる。

かように, 卵の形あるいは最大幅部には, かなり個体変異があるが, 上記のように, 本卵ではダチヨウ卵形が比較的が多いこと, またこれに近い楕円形の卵の多い点は, 第2報 (一色, 1953) に述べたように, P. w., P. i.,

P. o. いずれの卵にもみられなかつた現象であつて, これによりダチヨウ卵形が, P. k. 卵の定型的な形と認めることができる。

6. 形の非対称性

100 個の卵につき, 卵の長軸を中心として, 左右が対称的であるか否かを調べた結果, 非対称的 21 %, 対称的 79 % で, 対称的なものが断然多い。

7. 小蓋の卵体に対する傾斜性

小蓋が卵体に対して傾斜したもの 39 %, 傾斜せぬもの 61 % で, 後者の方が多い。傾斜したものの傾斜の程度別では, 傾斜高度 3 %, 中等度 44 %, 軽度 54 % であつて, 傾斜の軽度なものが比較的が多い。

8. 小蓋の卵体に対する接合部の性状

小蓋と卵体の接合部が平滑なもの 12 %, 種々なる程度に隆起したもの 88 % であつて, 隆起したものが, 断然多く, その隆起の程度別の度数分布では, 中等度 70 %, 軽度 16 %, 幽微なもの 2 % なる結果が得られた。

9. 小蓋の大きさ

幅径の逕庭 18.0~25.5 μ , 平均 20.76 μ , 高径の逕庭 1.50~7.50 μ , 平均 4.19 μ である。

10. 無蓋端における卵殻の厚さ

a. 時計ガラス状肥厚部を含めぬ厚さ 卵殻後端にはしばしば褐色非屈光性の時計ガラス状の肥厚部を持つているが, これを除外した卵殻固有の厚さは, 平均 2.4 μ を算える。

卵殻後端に時計ガラス状肥厚部を付属するものは, 全体の 53 % に達し, その付属をみないものが 47 % にみられる。

時計ガラス状の肥厚部の厚さは, 逕庭 2.3~4.5 μ , 平均 3.4 μ である。その厚さの程度別には, 2.3 μ 15 個, 2.7 μ 1 個, 3.4 μ 21 個, 4.5 μ 16 個にて 3.4 μ 程度のものが最も多い。

b. 時計ガラス状肥厚部を含む厚さ 100 個の卵につき, 無蓋端における卵殻の厚さをみるに, かなり個体間に変異があり, その厚さの程度別度数分布では, 1.5~2.0 μ 16 %, 2.1~2.5 μ 34 %, 3.1~3.5 μ 1 %, 3.6~4.0 μ 24 %, 4.1~4.5 μ 10 % で, 2.6~3.0 μ および 3.6~4.0 μ の範囲内にあるものが比較的が多い。また 100 個の卵における厚さの平均値は, 3.1 μ である。

11. 卵殻側部の厚さとその非一様性

卵殻側部の厚さは, 逕庭 1.5~3.8 μ , 平均 2.6 μ である。その厚さの程度別度数分布では, 1.5~2.0 μ 15 %, 2.1~2.5 μ 34 %, 2.6~3.0 μ 49 %, 3.6 μ 2 % となり,

2.6~3.0 μ の範囲内のものが比較的が多い。
次に側部における卵殻の厚さの非一様なものはほとんどみられない。

12. 卵殻の厚さ、殊に側部と後端部との関係

a. 卵殻側部の厚さと無蓋端における卵殻固有の厚さとの関係 この関係では、無蓋端の側部より薄いもの69%、同等(一様)のもの28%、厚いもの3%である。

b. 卵殻側部の厚さと卵殻後端の時計ガラス状肥厚部を含む厚さとの関係 この関係では、側部より肥厚したものの60%、同等のもの24%、薄いもの16%である。

13. 卵殻の一般性質

11項に記載したように、本虫卵の卵殻は、側部がかなり厚みに富んでいる。これを仔細にみると、卵殻は2層から成り、外層は厚く、黄金色にてかつ屈光性を示し、内層は薄くてやや濃い褐色を帯び、屈光性が弱い傾向がある。たとえば、側部の厚さ3.5 μ の卵で計り、外層は2.75 μ 、内層は0.75 μ である。

卵殻の厚さは、蓋への移行部が、やや肥厚し、両肩の部分が隆起してみえるのが普通である。そして、卵殻側部がこの隆起部への移行部は、少しく幅を狭小している。たとえば、隆起部は幅3.5 μ 、狭小部は幅3.0 μ 程度である。

14. 小棘

卵殻後端にある小棘は、その性質によつて分類し、かつその度数分布をみるに、茎状(長杆状)40%、棘状60%にて、棘状であるもののうち、その高度(4~5本群生)25%、中等度(2~3本群生)26%、度軽(単生、短小)のもの9%となり、棘状のものがやや多い。

15. 卵黄細胞数

見かけの卵黄細胞数(実数は重なり合っているものもあつて、明らかに数えることができない。)を算えた結果は次の通りである。

5個37%、6個44%、7個13%、8個6%で、5~6個のものが合計81%、7~8個のものが合計19%で、5~6個のものが断然多い。

16. 卵細胞の位置

卵細胞は、一見したところ見にくい、レンズの焦点を移動させ、かつ光源を加減することによつて、卵黄細胞に囲まれた、無色屈光性の球状体として、おぼろげながら、その輪廓を見ることが出来る(卵の写真を参照されたい)。

その位置は、不明1%、ほぼ中央部23%、中央よりやや前方76%で、中央よりやや前方のものが断然多い。

17. 卵の色

肺吸虫卵の色は、一般に黄金色と形容されているが、本虫卵もまた黄金色であり、卵殻はやや濃い黄褐色を示している。

考 察

Ward(1908)は、諸家によつて報告された、肺吸虫の大きさの差に意味あるように考え、Ward & Hirsch(1915)は本属の各種の卵を比較研究し、同一条件下に観察することが必要であることを強調した。

Vevers(1923)はアメリカ型肺吸虫と東洋型肺吸虫卵の測定成績とを比較し、前者は後者よりも最大値が大きいところから、種の鑑別に価値あるものと認めた。

Ameel(1934)は、*P. kellicotti* の卵につき、ミンク・マスカラット・ダイコクネズミ・猫の新鮮な糞便内のものを、加圧することなく計り、大きさに変異のあること、すなわち、宿主の種あるいは、個体による差のあることを認めた。

今ここに、諸賢によるP.k. 卵の測定値と、筆者が測定したP.k. 卵の測定値とを比較してみるに、Table 2の通りである。

Table 2 Egg dimensions of *P. kellicotti* (in μ)

| Host | Locality | Source | Range | Mean | $\frac{L}{W}$ | $\frac{W}{L} \times 100$ | Authority |
|---------------|---------------|--------------|----------------------|------|---------------|--------------------------|-----------|
| Cat | Michigan | | 96~118×48~50(102×53) | 1.03 | 52 | Ward(1894) | |
| Cat | Minnesota | Lung section | 88~104×52~62(93×57) | 1.63 | 61 | Feldman & Essex | |
| Cat | North America | Fresh feces | 83~100×55~65(90×58) | 1.55 | 64 | Ameel(1943) | |
| Mink | North America | Fresh feces | 75~88×53~63(83×56) | 1.48 | 67 | Ameel(1943) | |
| Muskkrat | North America | Fresh feces | 75~105×53~65(89×57) | 1.56 | 64 | Ameel(1943) | |
| White rat | North America | Fresh feces | 73~90×50~58(79×55) | 1.44 | 61 | Ameel(1943) | |
| Cat | Michigan | *Feces | 60~99×89~69(82×53) | 1.55 | 67 | Yokogawa(1955) | |
| Author's data | | *Feces | 60~99×89~60(82×53) | 1.55 | 65 | Isshiki(1962) | |

Measurements by Ward and three others are given for comparison.

* Fixed in formalin solution.

表示のように、卵の出所、新鮮固定の別など一定しないが、本例の測定値は、Ameel、横川の測定値ときわめて近似である。もつとも本例は、横川教授が特に惠贈された標本であつて、氏の標本もホルマリン水固定のものであり、相互の大きさが、近似値を示していることはきわめて当然である。

Ameel は宿主別に、卵の大きさをみて、短径には、ほとんど差がないが、長径は宿主によつて、かなり変動があるとした。

表示の通り、Ward がミシガンの猫から得た P.k. 卵は、大きさ $102 \times 53 \mu$ であつて長径が著しく大きく、かつ幅径が小さくて、大きさでは、Feldman & Essex 以下の卵と同種のものとは考えられない。

卵の長さ 幅径の比の値に意味を求めたのは、大谷 (1892) および Chen (1940) であつて、大谷は、長崎の患者の喀痰から得た P.w. 卵では $\frac{L}{W} = 1.61$ とし、山極による P.w. 卵の 1.61 と同じであると記載した。

Chen (1940) は P.i. 卵と P.k. 卵の $\frac{L}{W}$ の比の値を比較し、P.i. は P.k. よりもこの値がわずかに大きいとしている。また Chen は P.o. と P.i. とでは $\frac{L}{W}$ の比の値が違うとしているが、具体的な数字をあげていない。

Table 2 における $\frac{L}{W}$ および $\frac{W}{L} \times 100$ の欄における数字は、筆者が諸家の測定値の平均値に基いて、算出したものであるが、 $\frac{L}{W}$ は 1.44 と 1.93 の間にあり、この比の値の逕庭は大きい、平均は 1.58 となり、筆者の成績 1.55 と近く、Ameel の猫の新鮮糞便内卵、同じくマスカラットの卵とは、最も近似値を示している。

$\frac{W}{L} \times 100$ の値は、52 と 67 の間にあり、平均値は 63 となり、筆者の成績の 65 と近い。

Ward の卵は $\frac{L}{W}$ また $\frac{W}{L} \times 100$ いずれの値からみて

も、Feldman ら以下の卵と同じものとは考えられない。

横川 (1955) は P.k. 卵が、P.o. 卵によく似ていると述べているが、今ここに、諸家による P.o. 卵の測定値を一括して表示すれば、Table 3 の通りである。

表によれば、長径の逕庭は $70 \sim 93 \mu$ 、平均 82μ で、その平均値は、筆者の P.k. 卵の 82μ と一致し、短径の逕庭 $45 \sim 58 \mu$ 、平均 51μ で、その平均値は P.k. 卵の平均値 53μ とほとんど同等で、その大きさでは、P.o. 卵と区別できない。

次に $\frac{L}{W}$ の比の値を比較するに、P.o. 卵では逕庭が 1.47~1.71、平均 1.60、 $\frac{W}{L} \times 100$ の値は、P.o. 卵では逕庭 58~68、平均 63 であり、筆者の P.k. 卵では、前者の平均 1.55、後者の平均 65 であり、これらの比の値にも両者の間に大差が認められない。

以上のように、卵の大きさでは、P.k. 卵は P.o. 卵とほとんど区別することができない。

次に $\frac{W}{WO}$ の比の値の度数分布曲線における山頂が 2.55 にあるが、この値も筆者が実験的 P.o. 感染犬の新鮮糞便内卵について、計算した 2.55 と全く一致している。

卵の最大幅部は、本論記載のように 74% が中央部にあることが判つたが、この性質は、Chen (1940) による P.i. 卵の 87%、一色 (1956) による同虫卵の 93% と同様の傾向を示している。すなわち、この性質は P.i. 卵に一致し、したがつて、これによつて両種の卵を区別することはできない。

卵の形は、諸家により重視されているところであるが従来、本虫卵の形態について、適当な形容が示されていない。

Ameel (1934) のスケッチ、Feldman *et al.* (1929) の卵の写真を見るに、最大幅が中央部にある両極対称的(丸みを帯ぶ)の卵であるが、横川 (1955) は、本例と同一出所

Table 3 Egg dimensions of *P. ohirai* (in μ).

| Host | Locality | Source | Range | Mean | $\frac{L}{W}$ | $\frac{W}{L} \times 100$ | Authority |
|---------------|-------------|--------------|--------|------|---------------|--------------------------|------------------------------|
| Cat | Kyushu | Worm cyst | 71~81 | 74 | 1.51 | 66 | Miyazaki (1939) |
| White rat | Kyushu | Worm cyst | 68~87 | 77 | 1.60 | 62 | Miyazaki (1939) |
| White rat | Kyushu | Worm cyst | 64~81 | 72 | 1.47 | 68 | Miyazaki (1939) |
| Swine | Kyushu | Lung section | 66~90 | 82 | 1.64 | 61 | Isshiki (1953) |
| Swine | Kyushu | *Uterus | 80~104 | 89 | 1.56 | 64 | Isshiki (1955) |
| Swine | Kyushu | *Uterus | 72~92 | 84 | 1.56 | 64 | Isshiki (1955) |
| Dog | Osaka | Fresh feces | 62~99 | 78 | 1.63 | 62 | Isshiki (1956) |
| Dog | Osaka | Fresh feces | 63~98 | 88 | 1.69 | 59 | Isshiki (1956) |
| Dog | Shizuoka | *Worm cyst | 77~94 | 87 | 1.48 | 68 | Yokogawa (1956) |
| Dog | Hyogo | Worm cyst | 79~99 | 89 | 1.71 | 58 | Yoshida <i>et al.</i> (1958) |
| Japanese mink | Sado Island | Worm cyst | 68~94 | 80 | 1.70 | 59 | Ootsuru <i>et al.</i> (1957) |

Measurements by Miyazaki and four others are given for comparison.

* Fixed in formalin solution.

の卵を「正短楕円形」と形容している。

宮崎(1949)は P.w. 卵を「逆卵形」、P.o. 卵を「卵形」と形容し、一色(1953)は P.i. 卵を「亜紡錘形」と形容したが、P.k. 卵は、上記の形態がダチヨウの卵に全く一致している。よつて筆者は P.k. 卵の形容として「ダチヨウ卵形」を採用したい。

本論記載のように、ダチヨウ卵形のもの、49%であるが、これに近い亜楕円形卵を加えると73%に達し、この卵形が、本虫の定型的なもの認められることができる。

すなわち、卵の形によつて、本虫卵は、P.w., P.o., P.i. などの卵と区別することができる。

卵の形の非対称性では、本例において非対称的のもの21%であつたが、Chen(1940)もアメリカ合衆国産の P.k. 卵につき、この性質を検討し、非対称的のもの2%としている。

一色(1956)が、3種肺吸虫の子宮内卵につきこの性質を検討したところでは、非対称的のもの P.w. 76%, P.i. 23%, P.o. 7~38%となり、特に P.w. 卵に非対称的のものが多い傾向が認められ、ほかの2種では反対に対称的のものが多い傾向となつたが、本例もこの性質では P.i., P.o. 群の中に編入せられ、したがつて、P.o. 卵との類似性は、ここにもあるわけである。

小蓋の卵体に対する傾斜性では、本例においては傾斜したものの39%であつたが、Chen(1940)はアメリカ合衆国産の P.k. 卵につき、傾斜したものの58%であることを観察している。すなわち、Chen の例では本例よりも、傾斜したものの比率がやや高い傾向がある。

一色(1956)によれば、その傾斜したもの P.w. 60%, P.i. 75%, P.o. 55~62%で3種間に著差が認められなかつたが、本観察では、P.k. 卵はほかの3種に比べて、傾斜した卵の比率がやや低い傾向がみられる。

小蓋の幅径は、本例において21 μ であつたが、一色(1956)によれば、P.w. 23 μ , P.i. 22 μ , P.o. 21~22 μ (平均)で、各種間に著差が認められないが、いずれかといへば、本虫卵は P.o. 卵に類似している。

小蓋の高径は、本例において4 μ であつたが、一色(1951)によれば、P.w. 5 μ , P.i. 6 μ , P.o. 5 μ (平均)で、各種間に著差が認められない。

Ward *et al.* (1914)は、氏らのいういわゆる *P. kellicotti* の卵のスケッチを示しているが、その卵形がダチヨウ卵形である点は、本例と類似しているが、卵殻は側部も無蓋端も、ほとんど厚さ一様な虫卵の図を掲げている。た

だし、氏らの論文に掲げてある氏らが P.k. の成虫と認めている虫の図は *P. rudis* (Diesing, 1850) に相当するものではないかと疑われる。なぜならば、横川博士が本被検虫卵を採集された成虫は、その全形標本の写真を拝見したところによると、精巢の形態と大きさが、Ward らのいう、P.k. のものとは全く違っている。もし、筆者のこの疑いが当たっているとすれば、P.k. は、かかる意味から *P. rudis* の同種異名となり、北米産の肺吸虫にて、いわゆる P.k. といわれているものは、別の独立種となるわけである。

すなわち、もしこのことが明らかになれば、本例も P.k. ではなくて、この後種に編入されるものの卵ということになる。この点については、後日、中南米産の *P. rudis* の虫卵との比較を行つて、この異同を明らかにしたいと思う。

Feldman *et al.* (1929)の写真では、無蓋端に色の濃い肥厚部があり、固有の卵殻は、側部より心持幅狭くなつている。この虫卵は卵殻が比較的厚く、加えるにダチヨウ卵形にて、最大幅部が中央部にあつて、本例とは諸性質が、全く一致している。

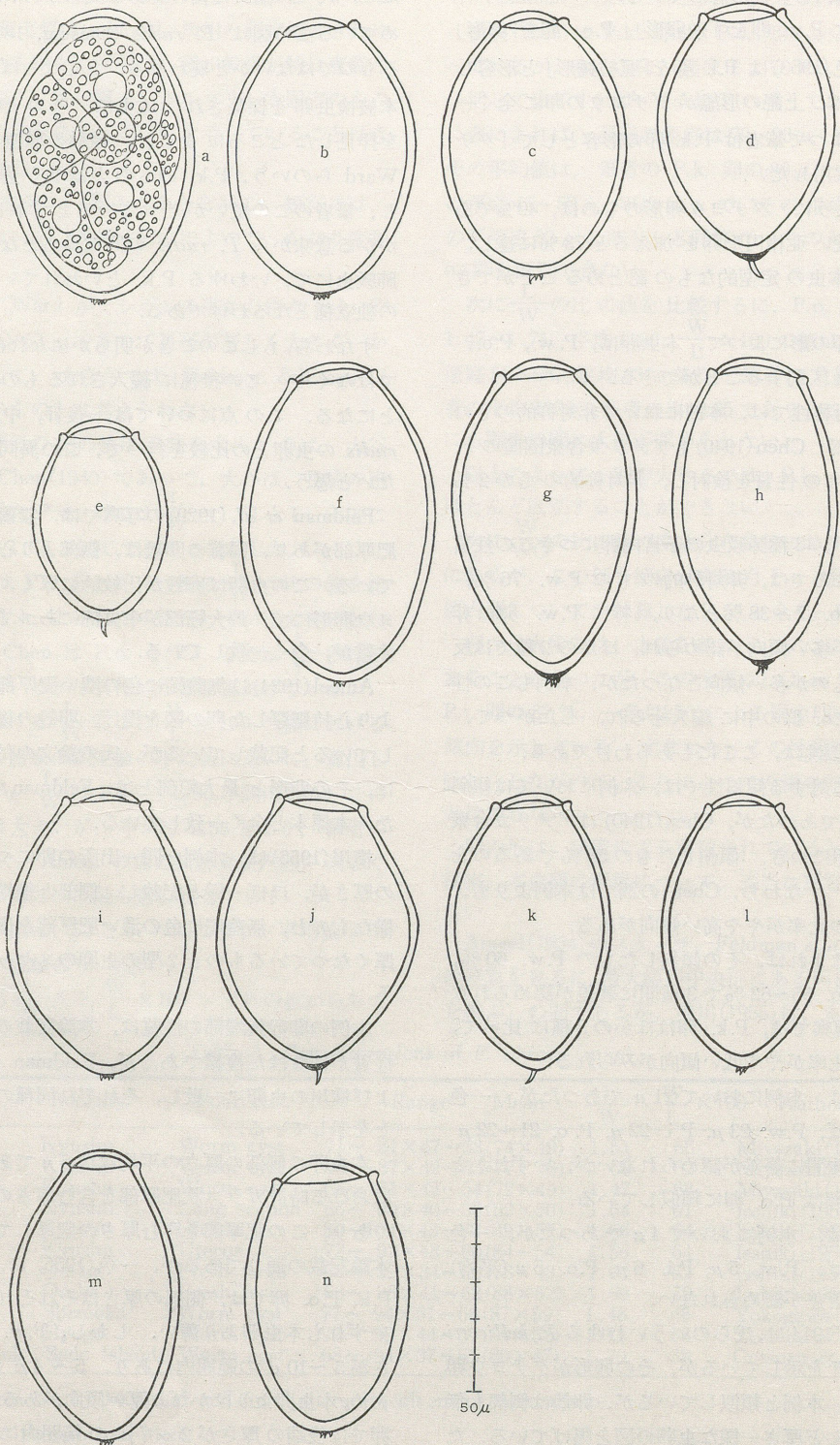
Ameel(1934)は無蓋端に色の濃い肥厚部を備え、側部より心持肥厚した卵の図を掲げ、卵殻の後端は多少肥厚していると記載しているが、氏の論文の付図と照合するに、その卵形と最大幅部とは、Feldman らの標本、また、本標本と全く一致している。

横川(1955)は、本例と同一出所の卵につき、卵殻はその厚さが、ほぼ一様と記載し、側部と後端部の厚さの一樣なものと、無蓋端に色の濃い肥厚部を備え、側部より厚くなつているものと2型の虫卵のスケッチを掲げている。

本例の卵殻後端部の性質は、本論記載のように、その性質がはなはだ複雑であるが、Feldman ら、Ameel および横川の虫卵に一致し、それぞれ同種の虫卵であることを示している。

本虫卵の側部の厚さの平均は2.6 μ であつて、無蓋端における時計ガラス状肥厚部を含む厚さの平均は3.1 μ であり、この肥厚部を含む厚さの肥厚していることは、本論記載の通りであるが、一色(1956)によれば、P.w., P.i., P.o. 卵では、側部の厚さはそれぞれ平均2 μ で、いずれも本虫卵より薄い。しかし、P.w. 卵は後端の厚さが3~10 μ の範囲内にあり、5~4 μ のもの59%を占め、本虫卵よりはかなり厚い傾向がある。しかし、P.i. 卵では後端の厚さが2~7 μ の範囲内にあり、2 μ の

Plate I



ものが78%を占め、P.o. 卵は2~5 μ の範囲内にあり、2 μ のものが85~90%を占め、一般に厚さがどこでも一樣なものが多い傾向がみられる。しかし、本虫卵でも時計ガラス状の肥厚部を除いた固有の厚さでは、平均が2.4 μ であつて、側部の2.6 μ より薄いもの多かつたことは、本論記載のごとくであり、この点でも、明らかに、ほかの各種のものと違つた性質を持っている。

本例では、そのことごとくが、卵殻後端に小棘ないし小棘の前階段をなすと認められる茎状物を有するのを認めたが、Ameel はこれに対し結節を備えるといひ、Chen (1940) はこれが存在を認めず、横川はしばしば小さい結節状あるいはコマ状の突起が見られるものが多いと記載している。一色(1956)によれば、P.w., P.i., P.o. いずれにも、この小棘ないし茎状物が見られ、したがつて、この性質で P.k. とほかの3種を区別することができない。

卵黄細胞数は、本例では5~8個で、5~6個のものが全体の81%であつたが、Ameel は一般に5~10個で新鮮卵でよく見られるとなし、一色(1956)によれば P.w., P.i., P.o. では、いずれも5~6個のもの多く、したがつて、この性質にても、3種の卵と区別しえない。

本例における卵細胞の位置は、中央よりやや前方のものが76%であるが、Ameel は通常中心部にあるが見難いといひ、Feldman らの P.k. 卵の写真によれば、中央部よりはやや前方に位置し、本例は Feldman の標本に一致している。一色(1953)は P.w., P.i. および P.o. 3種の卵につき、中央部ないし中央部よりやや前方のものが多く、この性質で3種を区別しえないとしている。

Ameel は本虫卵の卵殻の色が黄褐色と記載しているが、本例もそれに一致し、他種の卵よりはやや濃く見える傾向がある。それは本虫卵の卵殻の内層の色が特に濃

いことに原因すると認められる。

以上のように、本成績を、従来の文献と比較した結果、本例は、大きさの点で Ward の原記載と異なり、卵殻後端の厚さにおいてまた Ward らの記載と相違するが、いろいろな性質が Feldman *et al.*, Ameel, 横川などの記載または付図に一致し、一色が記載した P.w., P. i. および P.o. 3種の卵と明らかに区別することができる。

総括

横川宗雄教授から御惠贈に与つた、氏が北米 Michigan 州, Ann Arbor 附近沼沢地産のザリガニ *Cambarus propinquus* から分離した肺吸虫のメタセルカリアを猫に試食せしめ、その糞便内虫卵をホルマリン水で固定したのものにつき、肺吸虫卵の種の鑑別上注目される重要、補助あるいは疑問の諸標徴を検討した結果、大体次のような成績が得られた。

- 1) 卵の大きさは 逕庭 60~99 \times 39~60 μ , 平均 81 \times 53 μ である。
- 2) $\frac{L}{W}$ の比の値は 逕庭 1.35~1.88, 平均 1.55 である。
- 3) $\frac{W}{L} \times 100$ の値は、逕庭 54~75%, 平均 66% である。
- 4) 小蓋幅径は 逕庭 18~26 μ , 平均 21 μ , 高径は 逕庭 1.5~7.5 μ , 平均 4.2 μ である。
- 5) $\frac{W}{WO}$ の比の値は、逕庭 1.45~3.05, 平均 2.52 である。
- 6) 卵形は逆卵形 13%, 卵形 13%, ダチヨウ卵形 49%, 類楕円形 24%, 不整形 1% の割合で、ダチヨウ卵形のものが多い。
- 7) 卵の最大幅部は、蓋端側 13%, 中央部 74%, 無蓋端側 13% にて、中央部のものが断然多い。

EXPLANATION OF PLATE

Outlines of the eggs of *Paragonimus kellicotti* collected from the stool of a cat. The figures showing their variation in shape and size. Some eggs have watch glass like projection at the non-operculated pole. All figures are drawn by the aid of camera lucida.

- a-d. Ostrich egg-shaped (*kellicotti* type).
- e. Ostrich egg-shaped, small.
- f. Ostrich egg-shaped, long and large.
- g-h. Reversed oval shaped (*westernmarii* type).
- i. Oval shaped (*hen's egg shaped*) (*ohirai* type).
- k-1 Subspindle shaped (*Rugby football-shaped*) (*iloktsuenensis* type).
- m. Subspindle shaped, asymmetrical.
- n. Elliptical shaped, egg-shell thickened.

8) 卵の非対称性では、非対称的のもの21%、対称的のもの79%で、対称的のものが多い。

9) 小蓋の卵体に対する傾斜性では傾斜39%、非傾斜61%で、非傾斜のものが多い傾向がある。

10) 卵体と卵蓋の接合部の性質では、接合部の平滑12%、隆起中等度70%、軽度16%、幽微2%で、中等度隆起のものが比較的に多い。

11) 無蓋端の卵殻には、時計ガラス状の肥厚部を備えたもの53%、その無いもの47%で、無蓋端の卵殻の固有の厚さの平均は2.4 μ 、肥厚部を含む厚さの平均は3.1 μ である。

卵殻側部の厚さは、平均2.6 μ で、卵殻固有の厚さでは、側部より菲薄なもの69%、同等のもの28%、厚いもの3%であり、隆起部を含む場合は、側部より肥厚したもの60%、同等のもの24%、薄いもの16%である。

12) 卵殻は内外2層から成り、外層は厚く、黄金色屈光性で、内層はやや濃い褐色を帯び屈光性が弱い。

13) 卵殻後端には、すべて小棘ないし茎状物を備え、その棘状のもの60%、茎状のもの40%であり、棘状のものでは、2~5本群生したものが、全体の51%を占め、単生したものは9%である。

14) 卵黄細胞数は、5~8個で5~6個のものが81%で大多数を占めている。

15) 卵細胞の位置は、中央よりやや前方のもの76%、ほぼ中央のもの23%、不明のもの1%である。

16) 卵の色は黄金色であり、卵殻はやや濃い褐色を示す。

結 論

P. kellicotti の卵は、一見したところ *P. ohirai* の卵に似ているが、最大幅部が中央部にあるもの多く、形はダチヨウ卵形を示し、無蓋端に時計ガラス状の肥厚部があつて、側部より肥厚したものが、比較的に多く(固有の厚さでは、側部より薄いものが比較的に多い)、しかも卵殻の側部が厚く、2層の構造が明瞭であり、これらの性質によつて、さきに記載した *P. ohirai* の卵と明瞭に区別することができる。

貴重な標本を恵与されて、特にその検討を許された千葉大学医学部横川宗雄教授、種々御教示に与つた九州大学医学部宮崎一郎教授に深謝し、助言して頂いた本学の野田亮二助教授、援助して頂いた教室の岡武哲・富村保・寺内淳の3兄に感謝する。

本論文の要旨は、1959年4月第28回日本寄生虫学会

総会において公表した。

文 献

- 1) Ameel, D.J. (1934): *Paragonimus*, its life history and distribution in North America and its taxonomy (Trematoda: Troglotrematidae). Amer. J. Hyg., 19(2), 279-317.
- 2) Chen, H. T. (1940): Morphological and developmental studies of *Paragonimus iloktsuenensis* with some remarks on other species of the genus (Trematoda: Troglotrematidae). Lingnan Sci. J., 19(4), 429-530.
- 3) Feldman, W.H., et Essex, H.E. (1929): Distomatose pulmonaire chez le chat. (1) Ann. Parasitol., 7(3), 204-208.
- 4) 一色於菟四郎 (1953): 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. 浪大紀要, 3(B) 75-90.
- 5) 一色於菟四郎 (1956): 肺吸虫卵の形態学的研究 (第2報) 三種肺吸虫卵の比較, 殊に子宮内卵について. 寄生虫誌, (会), 3(1), 115.
- 6) 一色於菟四郎 (1956): 肺吸虫卵の形態学的研究 (第3報) 大平肺吸虫と小型大平肺吸虫との被囊幼虫を犬に感染させて得た2種虫卵の比較. 日寄西支部12回大会抄録, 12, 14.
- 7) 一色於菟四郎 (1957): 肺吸虫卵の形態学的研究 (第4報) 出所を異にする *Paragonimus ohirai* (大平肺吸虫) 卵の比較. 寄生虫誌, (会), 3(4), 307.
- 8) 一色於菟四郎 (1959): 肺吸虫卵の形態学的研究 (第5報) *Paragonimus kellicotti* (ケリコット肺吸虫) 卵について. 寄生虫誌, (会), 8(3), 370.
- 9) 大谷周庵 (1892): 再び肺ゲストマ虫の卵に就て (1). 東医会誌, 26(2), 220-258.
- 10) 三宅貞祥 (1957): 輸入種アメリカザリガニ・ウチダザリガニ(新称)2種の学名. 動物分類会報, 16, 1-2.
- 11) 宮崎一郎 (1939): 新しき肺ゲストマ *Paragonimus ohirai* n. sp. 大平肺吸虫(新称)に就て. 福岡医大誌, 32(7), 1247-1252.
- 12) 宮崎一郎 (1949): 肺吸虫の研究. 公衆衛生, 5, 454.
- 13) 宮崎一郎 (1955): ケリコット肺吸虫成虫の形態学的特徴, とくに *Paragonimus rudis* との異同問題(肺吸虫36). 医学と生物学, 37(1), 11-15.
- 14) 宮崎一郎 (1955): 九州のイタチから発見されたケリコット肺吸虫 (肺吸虫37). 医学と生物学, 37(2), 71-74.
- 15) Ward, H.B. & Hirsch, E.F. (1915): The species of *Paragonimus* and their differentiation. Ann. Trop. Med. Parasitol., 9(1), 109-152.
- 16) Wu, K. (吳光) (1938-39): *Paragonimus* among

- leopards and tigers in China. Nat. Hist. Bull. 13(4), 231-244.
- 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. 寄生虫誌, 4(1), 57-63.
- 18) 吉田幸雄・宮本正実・中西靖郎 (1958) : 兵庫県円山川流域におけるヒト肺吸虫症 II 皮内反応により検出された肺吸虫感染者の排出虫卵の形態による虫種の検討. 医学と生物学, 49(4), 159-163.

MORPHOLOGICAL STUDIES ON THE EGG OF THE LUNG-FLUKE

V. EGGS OF *PARAGONIMUS KELLICOTTI* WARD

OTOSHIRO ISSHIKI

(Department of Pathology, Division of Veterinary Science, College of Agriculture, University of Osaka Prefecture, Sakai, Osaka, Japan)

Paragonimus westermanii (Kerbert) had been considered to be the only species of the lung-flukes found in Japan until *P. ohirai* Miyazaki was discovered by Miyazaki (1939), who discovered also *P. iloktsuenensis* Chen which he described as the third species in Japan. Later, in 1955, he added the fourth species, i. e. *P. kellicotti* Ward. Out of these flukes, *P. westermanii* is found often in men in Japan, but at present no human paragonimiasis due to the other species is found in the same country.

The establishment of the morphological criteria of the eggs for the diagnosis of the species to which they belong contributes much greatly to clinical practices as well as to taxonomic studies.

The description to be presented in this paper are based upon statistic study on the egg characters of *P. kellicotti* Ward. The specimens used was donated me by the great kindness of Prof. Yokogawa. The eggs (fixed in formalin solution) were obtained from stool of a cat fed with metacercariae of *P. kellicotti* collected in marshy lands near Ann Arbor, Michigan, U. S. A.

The results obtained are as follows :

- 1) The greatest width was obtained usually at the middle of the body. This nature is similar to that of *P. iloktsuenensis*.
- 2) Typical egg-form is "ostrich egg-shaped", that is, two ends are equally rounded. This form was observed at higher percentage, though some other forms were often demonstrated.
- 3) The eggs were not distinguishable in size from *P. ohirai* which had been reported by previous workers in our country.
- 4) The egg shell was comparatively thickened, and at the lateral side it was measured 2.6 microns in average with range from 1.5 to 3.5 microns.
- 5) The egg shell consisted of double layers, the outer one of which was thickened and pale golden yellowish in color and low refringent.
- 6) About 50% of the eggs showed shells having watch glass-like projection at the non-operculated pole. The thickness of the shell involving the projection was greater in 60% ; no less in 24% ; and less in 16% of the eggs than that of the shell on the lateral side.
- 7) The thickness of the shell without the projection was less in 69% ; no less in 28% ; and greater in 3% of the eggs than that of the shell on the lateral side.
- 8) The eggs of *P. kellicotti* show seemingly an appearance resembling that of *P. ohirai*, but they can be easily distinguished from the latter owing to the characters stated above.