

# ミヤイリガイ *Oncomelania nosophora* の雌雄 判別法とその自然界における性比について

橋 本 魁

国立予防衛生研究所寄生虫部

(昭和33年8月31日受領)

## 緒 論

日本住血吸虫の中間宿主 ミヤイリガイ *Oncomelania nosophora* のもつとも簡易な雌雄判別法は実際上貝殻による方法を要求されているが、その差については未だ明らかでない。その貝殻は一般に雄貝より雌貝の方が大形で太く、殊に殻口が張つていると云われているが、その両者は相似しており、何れも第二性徴の特徴としては必ずしも著明でない。従つて貝殻による雌雄の判別は極めて困難であるため、確認には解剖によつてそれがなされている状態である。実際上ミヤイリガイを取り扱うにあつては貝殻を壊さずに簡易に雌雄を判別する方法がしばしば要求される。そこで筆者は解剖以外のその判別の一方法として検討を行つた結果、先づ最初に水中で肉眼的に陰茎を透視してそれを判別し得る方法を見出したが、かかる方法によつては陰茎がかなり見にくいと云う欠点があつた。そこでこの欠点を解消するために、水中で歩行運動している貝を濾紙上に載せてさらに検討を加えたところ、極めて容易に、かつ明瞭に貝殻の外部より陰茎を見ることができた。従つて解剖以外の方法を除いては極めて簡単な雌雄判別法と考えられた。筆者は *O. nosophora* をかかる肉眼的陰茎透視法による雌雄判別について検討し、かつこの方法によつて実際上の雌雄の判別がどの程度の的中率を有するか、また殻長がどの程度に到ればこの方法による判別が可能かについて検討を行つた。

一方自然界における貝の性比は McMullen (1951) は 1(雄) : 1.13(雌)と報告し、Wong (1954) は 1(雄) : 2.75(雌)であると述べているが、両者は必ずしも一致

していない。そこで私は自然界における雌雄ほどの程度の比をもつて棲息しているかについて検討した。上記の陰茎透視法によつて雌雄を判別し、その両者を總体的に比較したところ、殻長別に雄貝群と雌貝群の両者に差異があるように思われたので、自然界における雌雄の殻長別分布はどの程度かについて以上の方法をも応用しつつその調査も行なつた。

## 雌雄判別法の検討

### 1) 肉眼的陰茎透視法による雌雄判別

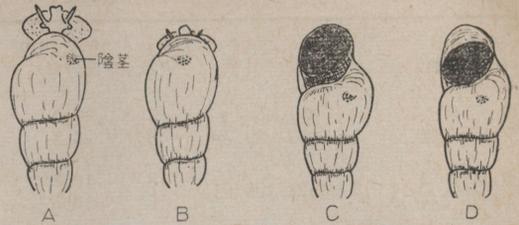
雌雄判別に用いた貝は昭和33年2月から3月に亘つて山梨県中巨摩郡の3個所と南巨摩郡の1個所から任意に採集した。室温18~23°Cのものとして実施した。まづ貝を水でよく洗い、殻外に附着している砂土や汚物を除去し、これを水中に投じ、歩行運動しているものを濾紙上に載せる。この濾紙上では一旦「ヘタ」を閉じて、しばらく静止状態にあるが、間もなくその上で歩行運動を始める。すなわちこの状態で外部から肉眼的に陰茎を透視して雌雄判別の方法について検討した。

ミヤイリガイ *O. nosophora* の雄の生殖器は中腸腺に包まれた精巢に始まり、輸精管を経て白色の前立腺に至り、その中央部で導管を受け入れて、先端が桃色または薄栗色の陰茎が前走している。まず最初に水中で外部から肉眼的に貝殻を透して陰茎を見ることができた。故にこの透視法によつて雌雄を判別し得るや否やを検討したが、しばしばそれが見にくい場合があり、實際上数多くの貝についてはかなりの時間を要すると云うような欠点があつた。そこで水中において歩行運動している貝を濾紙上に載せて、さらに検討したところ、極めて容易にかつ明瞭に貝殻を透して陰茎を見ることができた。すなわちこの透視法による陰茎の位置は「ヘタ」が開口部の辺縁以上にあるときはもつとも大きい螺層の何れかの部位にそれを見ることができた。殻長 5.1mm 以上では陰茎の先端が帯赤褐色に見え、殻長 5.0~3.1 mm ではそ

\* ISAO HASHIMOTO: The technic of a differential diagnosis of the male from the female of *Oncomelania nosophora*, and its ratio of both sexes in the nature (Department of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo)

れが栗色に見られる。この透視法によつて陰茎がもつとも明瞭に、かつ容易に見られるのは歩行運動時に頭部が最大に伸びた場合である。貝の「ヘタ」が開口部の辺縁から内方へ深く縮めると陰茎は見えなくなる。この透視法による陰茎の位置の詳細は次の通りである。

殻長 5.1mm 以上の雄貝では歩行運動時、いわゆる伏臥状態で頭部が最大に伸びたときはもつとも大きい螺層の中心点に先端が帯赤褐色の陰茎を極めて容易に見ることができる。またその状態で頭部が開口部の辺縁から外界へわずかに露出した程度の際はその中心点から左下方の位置にそれが見られる(第1図, A, B)。なお仰



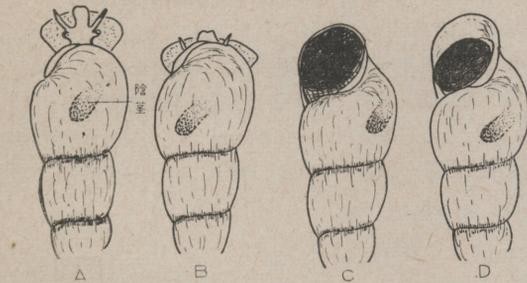
第2図 宮入貝(殻長5mm以下)の頭部突出状況と陰茎位置

それを実施したところ、雄貝と判定した群には雌貝1個もなく、雄貝的的中率は100%であつた。雌貝と判定した群には雄貝が第1回試験では6.2%・第2回では9.2%・第3及び第4回では各7.4%入つており、これらを平均して見ると7.8%の雄貝が雌貝群中に入つてことになる。従つて雌貝的的中率は90~94%・平均92%であつた。雌貝群中における6~10%の誤認の原因は貝殻のもつとも大きい螺層の部が黒褐色に侵蝕されているため、それが雄貝であるのにもかかわらず、ついに貝殻を透して陰茎を見ることが不可能なためであつた。

殻長 4.1~5.0 mm 及び 3.1~4.0 mm の貝では雄貝と判定した群に雌貝1個もなく、その的中率は100%であつた。雌貝と判定した群の殻長 4.1~5.0 mm には雄貝が28%入つており、その的中率は72%であつたが、殻長 3.1~4.0 mm には雄貝が40%入つており、その的中率は60%であつた。従つて殻長 3.1~5.0 mm の貝では60~72%的的中率を示すことになり、殻長 5.1mm 以上の貝に比して低い的中率を示した。殻長 3.0mm 以下の貝では陰茎が極めて小さくためにか、この透視法によ

第1表 陰茎透視法による雌雄判別の的中率

殻長 mm	検査総数	検査貝数	誤認貝数	的の中率	採集月日 採集地
5.1 以上	323	♂ 131	0	100	2月18日 身延
		♀ 192	12	93.8	
"	594	♂ 235	0	100	3月3日 白根
		♀ 359	33	90.8	
"	428	♂ 173	0	100	3月7日 玉幡
		♀ 255	19	92.6	
"	570	♂ 260	0	100	3月8日 八田
		♀ 310	23	92.6	
5.0~ 4.1	105	♂ 48	0	100	"
		♀ 57	16	71.9	
4.0~ 3.1	102	♂ 29	0	100	"
		♀ 73	29	60.3	



第1図 宮入貝(殻長5mm以上)の頭部突出状況と陰茎位置

臥状態において「ヘタ」が開口部の辺縁と殆んど一致しているときはもつとも大きい螺層の中心点から右横端に近い部位に見られ、また「ヘタ」をその辺縁から内方へわずかに縮めたときはその中心点より下方の位置に陰茎が見られる(第1図, C, D)。

殻長 5.0~3.1 mm の雄貝の歩行運動時における陰茎の位置はそれが小さくためにか、伏臥状態において頭部が最大に伸びたときはもつとも大きい螺層の中心点から右上方端に近い部位に陰茎の先端が栗色に見られる。また頭部が開口部の辺縁から外界へわずかに露出した程度の際はその中心点からやや上方にそれが見られる(第2図, A, B)。なお仰臥状態においては「ヘタ」が開口部の辺縁と殆んど一致しているときはもつとも大きい螺層の中心点から上方端に近い部位に陰茎が見られる。また「ヘタ」をその辺縁から内方へわずかに縮めたときはその中心点から右上方にそれが見られる(第2図, C, D)。

2) 肉眼的陰茎透視法による雌雄判別の的中率

この透視法による雌雄判別の能力を調べるために、それを判別した貝を剖検して、その的中率を算定した。その的中率については第1表に示した。殻長 5.1mm 以上の貝では4回(各回検査貝数 320~600 個)に亘つて

第2表 宮入員の棲息地 30 cm 平方内における性比と殻長別分布状況

採集月日 採集地	性比	検査 貝数	殻長 5.1~6.0 mm		殻長 6.1~7.0 mm		殻長 7.1~8.0 mm		殻長 8.1~9.0 mm	
			貝数	百分比	貝数	百分比	貝数	百分比	貝数	百分比
7月6日 八田野牛島	♂ ♀ 1:1.13	89/79	5	7.0	40	44.3	43	47.6	1	1.1
8月6日 八田田之岡(A)	1:1.21	109/91	18	16.5	37	33.9	48	44.1	6	5.5
8月12日 白根上今諏訪	1:1.20	96/80	7	7.3	40	41.7	49	51.0	—	—
8月12日 八田田之岡(B)	1:1.37	67/49	7	10.5	24	35.8	35	52.2	1	1.5
			3	6.1	44	89.8	2	4.1		

る雌雄判別は不可能であつた。

### 性比及び殻長別分布状況

#### 1) 実験材料及び方法

性比及びその殻長別分布の算定に用いた貝は山梨県中巨摩郡の4個所の棲息地 30 cm 平方内において殻長 5 mm 以上のものを採集した。昭和33年7月上旬に八田村野牛島から 168個、同村田之岡(A)から 200個、8月上旬に白根町上今諏訪から 176個、八月中旬に八田村田之岡(B)から 116個を採集した。採集した貝は前述と同様な操作を施して雌雄を判別し、マイクロメーターで殻長を計測し、5.1~6.0・6.1~7.0・7.1~8.0 mm の各群に分け、剖検によつて性比を算定した後、さらにそれら雌雄の殻長別分布を調べた。

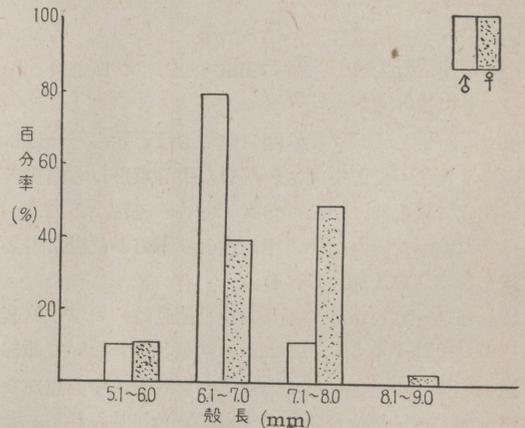
#### 2) 性比

自然界(7月上旬~8月上旬)における貝(殻長 5 mm 以上)の棲息地 30 cm 平方内における性比については第2表に示した。その比は八田村野牛島は雄貝79個、雌貝89個で雄1に対して雌1.13、同村田之岡(A)では雄貝91個、雌貝 109個で 1:1.20、白根町上今諏訪では雄貝80、雌貝96個で 1:1.20、八田村田之岡(B)では雄貝49個、雌貝67個で 1:1.37であつた。以上4個所を平均すると雄貝が 299個で雌貝は 361個となり、雄1に対して雌が 1.1~1.4、平均 1.2の比であつた。

#### 3) 雌雄の殻長別分布状況

自然界(7月上旬~8月上旬)における貝(殻長 5 mm 以上)の棲息地 30 cm 平方内の雌雄の殻長別分布状況については第2表及び第3図にそれぞれ示した。殻長 5.1~6.0 mm においては雌雄共に 6~17%、平均10%の分布を示して殆んど同様であつたが、殻長 6.1~7.0 mm 及び 7.1~8.0 mm では雌雄両者間に著しき差異が認められるようである。すなわち殻長 6.1~7.0 mm にお

ては雄貝70~90%、平均79%、雌貝34~44%、平均39%を示して雄貝が多いが、これに対して殻長 7.1~8.0 mm では雄貝 4~14%、平均11%、雌貝44~52%、平均49%と逆に雌貝が多くなると云う全く反対の傾向を示している。さらに殻長 8.1~9.0 mm に行つては雄貝の分布は全く認められなかつたが、雌貝では 1~6%のそれが認められた。



第3図 宮入員の棲息地 30 cm 平方内における雌雄の殻長別分布状況

### 総括及び考按

1) ミヤイリガイ *O. nosophora* の肉眼的陰茎透視法による雌雄判別は水中及び濾紙上の何れかにおいても可能であるが、前者より後の方がより明瞭に陰茎を見ることができる。水中では水が殻内に満されており、陰茎が動ようするため、それがしばしば見にくい場合があり、これに反して濾紙上では余分の水分が吸いとられて陰茎の先端が外套膜及び貝殻の内側に附着しているため容易にそれが見られるものと思われる。この透視法によ

る陰茎の位置は「ヘタ」が開口部の辺縁以上にあるときはもつとも大きい螺層の何れかの部位にそれが見られる。成熟貝と思われる殻長 5.1mm 以上では陰茎の先端が帯赤褐色に見られ、稚貝と思われる殻長 5.1~3.0 mm ではそれが栗色に見える。この透視法によつて陰茎がもつとも明瞭に、かつ容易に見えるのは歩行運動時に頭部が最大に伸びたときである。貝の「ヘタ」が開口部の辺縁から内方へ深く縮めてしまうと陰茎は見えなくなる。

2) この透視法による的中率は殻長 5.1mm 以上では 92%と云う極めて高い的中率であつたが、殻長 5.0~3.1 mm では 65%の的中率であつた。後者は前者に比して約 27%も低いの中率を示したのは、おそらく陰茎の先端が帯赤褐色である殻長 5.1mm 以上の貝に比べて、殻長 5.0~3.1 mm では陰茎が小さくためにか、その先端が栗色で薄いことなどに因るものであろうと思われる。この透視法による的中率が両者間に差異があつたこと、及び剖検の結果、陰茎の大きさや色が異なると云うような観点からして、稚貝と成熟貝の境界はおそらく殻長 5 mm 前後ではなからうかと想像される。この点に関してはさらに詳細な解剖学的検討を加えて見たいと思う。殻長 3.0mm 以下の貝においては陰茎が極めて小さくためにか、この透視法によるその判別は不可能であつた。以上の如く *O. nosophora* の肉眼的陰茎透視法による雌雄鑑別は殻長 5.0mm 以下では信頼性がないように思われるが、殻長 5.1mm 以上のそれでは相当信頼度も高く、しかも極めて簡単な方法であると考えられる。王培信(1956)らは *O. hupensis* の雄貝は外部からの透視によつて陰茎を見ることができると報告している。また Wong(1954)らは *O. nosophora* を、丁若望(1958)らは *O. hupensis* を弱拡大鏡下で仰臥状態において頭部が外界に伸びる際、その軽部に桃色の陰茎を見ることがよつて 100%に雌雄を判別し得ると報告し、丁若望らは王培信らの陰茎透視によるその判別は *O. hupensis* は貝殻の厚いものには見にくいと、不適当であると指摘している。しかし實際上この Wong ら及び丁若望らの雌雄判別の方法は比較的短時間の間に陰茎を捕えなければならぬので、多数の貝についてはかなりの時間を要するのではなからうかと考えられる。また中国(中共)産の *O. hupensis* は丁若望らが述べているように貝殻に縦皺がありそれが厚いときは陰茎の先端が明瞭に現れられず、甚だ不鮮明に見えるため、*O. hupensis* の肉眼的陰茎透視法による雌雄判別法は日本産の *O. nosophora* のそれに比べて困難

性が大きいと考えられる。これに反して *O. nosophora* は貝殻が黒褐色に侵蝕されている場合を除いてはその厚薄にかかわらず容易に雌雄を判別することができる。従つて解剖以外の方法を除いては極めて簡易な雌雄判別法であると共に無処置及び無装置の下でそれを判別し得ることはその実用的な適用性が高いものと考えられる。

3) 次に自然界における性比は雄貝 1 に対して雌貝 1.1~1.4・平均 1.2であつたが、それにおける雌雄の殻長別分布は殻長 5.1~6.0 mm では両者共約 10%を示しており、殻長 6.1~7.0 mm 及び 7.1~8.0 mm においては両者間に著しき差が認められ、殻長 8.1~9.0 mm に到つては両者共殆んど一致しているようである。従つて雄貝では殻長 6.1~7.0 mm、雌貝では殻長 7.1~8.0 mm においてもつとも多い分布を示していることからして、成長度の最大は雄貝では殻長 7 mm 前後、雌貝では 8 mm 前後であり、雌貝の成長度の方が雄貝のそれに比してより速やかではなからうかと推定される。ただし雌雄両者間において雌貝の方が多いと云う事実はすでに産卵時に異つているのか、或はまた産卵時雌雄ほぼ同数なのが、その成長期において雄貝の死亡が大なるためそうなのかは明らかでない。

### 要 約

ミヤイリガイ *O. nosophora* の肉眼的陰茎透視法による雌雄判別及びそれによる的中率について検討し、その自然界における性比及びそれにおける殻長別分布状況について調査を行なつた。

1) *O. nosophora* の雌雄判別法として肉眼的陰茎透視法を見出した。この透視法は極めて簡易な方法であると共に実用的に適用性が高いものと考えられた。この透視法による陰茎の位置は「ヘタ」が開口部の辺縁以上にあるときはもつとも大きい螺層の何れかの部位に見られ、殻長 5.1mm 以上では陰茎の先端が帯赤褐色に見え、殻長 5.0~3.1 mm ではそれが栗色に見える。陰茎がもつとも容易に見られるのは歩行運動時に頭部が最大に伸びたときである。

2) この透視法による雌雄判別の的中率は殻長 5.1 mm 以上及び 5.0~3.1 mm での雄貝では 100%であつた。雌貝での殻長 5.1mm 以上では 92%・殻長 5.0~3.1 mm では 65%の的中率であつた。殻長 3.0mm 以下の貝ではこの方法によるその判別は不可能であつた。

3) 自然界における殻長 5.1mm 以上の性比は雄貝 1 に対して雌貝 1.1~1.4・平均 1.2であつた。

4) 自然界における雌雄の殻長別分布は雄貝では殻長 6.1~7.0 mm 雌貝では殻長 7.1~8.0 mm においてもつとも多かつた。

終りにあたり御指導、御校閲を賜つた予研小宮義孝博士及び安羅岡一男博士に深謝の意を表します。御協力を頂いた麻布獣医大学生物学教室板垣博氏及び予研寄生虫部の諸兄に感謝いたします。また実験材料の採集に御便宜を頂いた山梨県立医学研究所杉浦三郎博士、飯島利彦技師及び各位に感謝いたします。

本論文の要旨は昭和33年第18回日本寄生虫学会東日本支部大会において発表した。

#### 参考文献

- 1) 板垣博 (1954) : 宮入貝の解剖, 第32回日本寄生虫学会記事, 3(1), 37-38, —2) McMullen, D. B., Komiyama, S., & J. Endo-Itabash. (1951) : Observation on the habits, ecology and life cycle of *Oncomelania nosophora* the molluscan intermediate host of *Schistosoma japonicum* in Japan. Amer. Jour. Hyg., 54(3), 409. —3) 丁若望・龐强堯 (1958) : 釘螺雌雄性的區別方法, 武漢医学院, 6(2), 173-174. —4) 王培信・苑学理・列世妍 (1956) : 釘螺生殖与発

育的研究, 中華医学誌, (5), 438-440. —5) Wong, L. W. & Wagner, E. D. (1954) : A rapid method of sexing snails, *Oncomelania nosophora*. Trans. Amer. Micros. Soc. 73(1), 66-67.

#### Summary

This work was carried out to know the technic to differentiate the male from the female of *Oncomelania nosophora* and also to know the ratio of both sexes in the nature, and the results are summarized as follows:

1) The technic of sexing snails. Snails were washed with distilled water and were put on filter paper. When a snail became to move, its red-brownish tip of a large penis was found clearly visible beneath the largest whorl of the mature male.

2) The exactness of sexing amounted to 92% in adult snails (5.1 mm over in shell length), 72% in younger snails (4.1-5.0 mm) and 60% in the youngest snails (3.1-4.0 mm).

3) The ratio of the male to the female in nature was 1.0:1.2.

4) Among the male those of 6.1-7.0 mm in shell length were found to be predominant, whereas among the female those of 7.1-8.0 mm in shell length were the most numerous in number.