

濾紙による宮入貝の生態観察

森 和雄 岡本 謙一 中込 仕 杉浦 健一

(昭和医科大学医動物学教室)

(昭和33年1月26日受領)

日本住血吸虫の中間宿主である宮入貝を撲滅する目的で、殺貝剤を使用した際、その前後における貝の分布密度の変動を適確に測ることが必要である。しかし、従来の宮入貝の生態分布に関する観察の多くは、量的なものでなく、貝を含んだ土壌ごと篩にかけると、或は経験に富んだ採集者がピンセットで、単位時間内に集めた貝の数を調べて、貝の密度を評価する方法が多く報告されている。宮入貝はその食性として紙を好むことは、棲息地の田圃におかれてある紙片に、しばしば貝が多く附着していることから、容易に想像できる(杉浦, 1933)。Wagner ら(1957)は宮入貝に、湿った濾紙を与えて、優に一年間飼育できることを報告している。また、この貝の消化器内に、セルラーゼのあることも理由のないことではない(森ら, 1959)。従つて、宮入貝の棲息地に濾紙を放置すれば、貝の集まることが期待されるわけである。このように、宮入貝が濾紙に集まる性質を利用して、甲府地方の貝の棲息地で、その分布密度を調べる目的で、以下にのべる2, 3の観察を行った。

実験方法

すべての観察には、直径11cmの円形東洋濾紙(No. 1)を使用した。これらの濾紙を、田圃内の水底、或は灌漑用溝の土手に沿つて放置した。放置後、間もなく貝は濾紙に這い寄り、その上に一晚中そのままに集まることが多くみられた(写真1, 2)。翌朝、これらの濾紙を静かに取り上げ、濾紙に集まっている貝の数を記録した。このような方法で集めた貝を計測し、殻長に従つて、成熟貝(5.0 mm以上)、幼若貝(2.5 mm~5.0 mm)、稚貝(2.5 mm以下)の3期に分けた。

1958年夏、山梨県釜無川流域の今諏訪並びに八田岡村

KAZUO MORI, KENICHI OKAMOTO, TSUKO NAKAGOME & KENICHI SUGIURA: Observations on the habitat of *Oncomelania nosophora* with filter paper (Department of Medical Zoology, Showa Medical School, Tokyo)

の流行地で、7地点をえらび、上記の如き実験採集を行った。A₁並びにA₂地区は田圃、B地区は溝と水田の境界線並びにその流水中、C地区は田から常時水の流れこんでいる水たまり、D並びにE地区はそれぞれ孤立した湿地、F地区はこれらの地域を縦貫する小川が釜無川の本流に流れこむ地点である。

観察実験の期間中の気温は26°C~32°Cを示し、連続5日間に亘る実験をもとにして結果を求めた。

実験結果

実験結果は第1表に示されている。A₁並びにA₂地区は、それぞれ32m×16m, 10m×9mの広さで、稲は未だ結実前、土質は壤土であつた。水田をかこむ畦は2方或は3方が石垣で、灌漑用の溝から水が常にゆるやかに水田中に流れこんでいた。夕刻、A₁地区には104枚、A₂地区には32枚の濾紙をそれぞれ2m間隔に碁盤の目

第1表 7地区に於ける実験結果

地 区	実験日	試験濾紙数	*有効濾紙数	1濾紙1日当りの最大貝数	採集した貝数			
					総貝数	成熟貝	幼若貝	稚貝
1 A ₁	月日 9.10 9.14	104	24	13.2	326	95	34	197
	9. 9 9.13							
2 A ₂	9. 9 9.13	32	30	21.4	665	175	108	382
	9. 2							
3 B (溝渠の岸)	9. 2	22	20	17.6	366	205	124	37
	9. 6							
4 C B (流水中)	8.14 8.18	54	39	8.6	352	292	55	5
	8.14 8.18							
5 D	8.14 8.18	20	0	0	0	0	0	0
	8.14 8.18							
6 E	8.14 8.18	20	0	0	0	0	0	0
	8.15 8.19							
7 F	8.15 8.19	46	17	3.4	94	65	22	7
総 計					1887	871	348	668

* 貝の集まつていた濾紙数を表わす。



写真 1 稲田におかれた濾紙



写真 2 濾紙に集まつた宮入貝



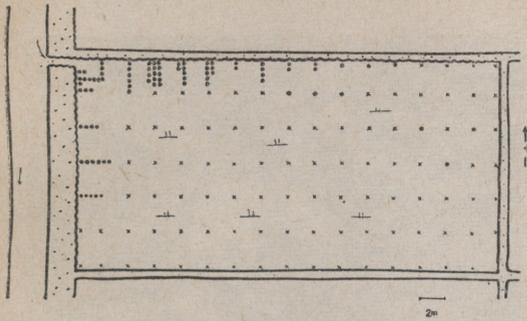
写真 3 流水に浮べた濾紙



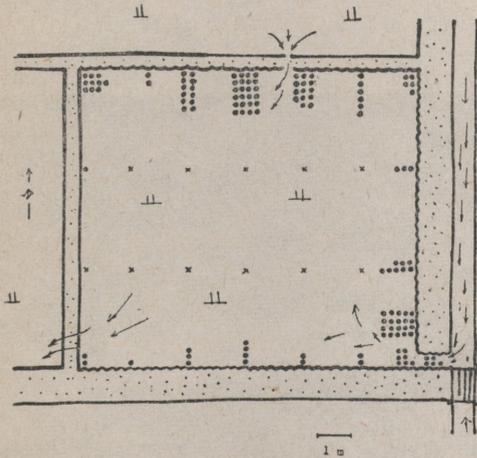
写真 4 写真 3 に示したもの一例
宮入貝が集まっていることを示す

第 2 表 濾紙 1 枚当りに集まつた貝数

地 区	水 の 取 入 口 か ら の 距 離 (m)																		
	0	0.5	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A ₁	北 → 東				3.2	5.8	13.2	6.8	8.0	1.8	3.8	1.4	1.4	0.6	0.4	0	0	0	0
	北 → 南		2.2	4.6	3.0	3.2	6.0	4.8	0	0	0								
A ₂	南 → 北	4.6		19.6		7.2		2.6	4.4										
	東 → 西		7.2		1.2	1.8	4.0	2.4	1.0	2.2									
	西 → 東	11.0			13.4	5.6	4.4												
	東 → 西				21.4	10.0	1.8	12.0											



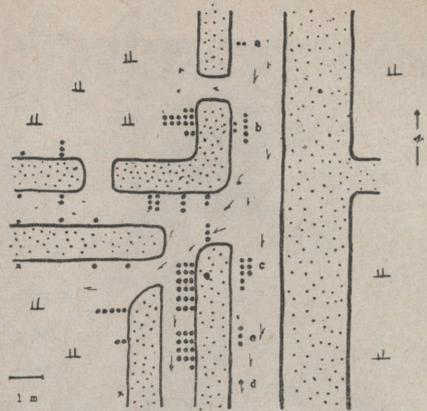
第1図 A₁地区の貝の分布密度
●：濾紙に集まつた貝1匹
×：貝の集まらなかつた濾紙



第2図 A₂地区の貝の分布密度
●：濾紙に集まつた貝1匹
×：貝の集まらなかつた濾紙

状におき、一晚放置し、翌朝、それらの濾紙を回収、それぞれの濾紙に集まっていた貝の数を記録した。その結果は、第2表に詳しく示されている如く、宮入貝は溝から田に水の流れこむ水の取入口附近に多く棲息していた。更に、水の取入口からの距離に従つて、徐々にその数が減少していることがわかつた(第1図、第2図)。A₁地区では、1日当り最も多く1枚の濾紙に集まつた貝数は13.2匹、またA₂地区のそれは21.4匹であつた。従つて、A₂地区の貝の分布密度が、A₁地区のそれよりもはるかに大であることが明らかにされた。

B地区では、水の流れが0.5m/secあるため、溝の兩岸に貝が多く集つていることがわかつた(写真3、第3図)。1日濾紙1枚に集まる貝の最大数は17.6匹であつ



第3図 B地区の貝の分布密度
●：濾紙に集まつた貝1匹
×：貝の集まらなかつた濾紙
a, b, c, d 並びに e は流水中に放置した木片を表わす。

た。1切れの木片の全面に3枚分の濾紙を張りつけ、その一端を紐で岸に固定して、流水中に浮べ、流水中の貝の存在を調べた。このような5切れの木片を用いた結果、成熟貝39匹、幼若貝5匹、稚貝40匹を採集することができた。採集された貝の大部分は、木片の裏面の濾紙に附着し、1日濾紙1枚に集まる貝の最大数は2.7匹であつた。このことは、成熟貝、幼若貝或は稚貝が流水中に浮遊漂流していることを示している。

C地区は、流速0.25m/secの水が流れこむ、底に石のある水たまりである。その水深は20cm~30cm位、流れの入口附近は幅2m、水たまりの面積は約20m²であつた。従つて、植物は殆んど生育していなかつた。この水たまりの岸に沿つて、52枚の濾紙を1晩放置し、観察実験の結果、貝は水たまりの周辺に沿つて棲息していることがわかつた。特に、流水の突き当る岸に多数の貝がみいだされた。1日濾紙1枚に集まる貝の最大数は8.6匹であつた。

D及びE地区は、水田からかなり離れた湿地で、Dは釜無川の堤防内に、Eは堤防外にあつた。また釜無川の本流が、直接D地区に流入しており、E地区の水は湧き水である。それぞれの湿地の周辺に、20枚の濾紙を置き、実験観察したが貝を見いだすことはできなかつた。

F地区は、流行地を縦貫する幅約4mの小川で、その流れの曲り角の地点にあつている。流れは、この附近で淀み、附近の田畑にあふれている。濾紙46枚を、流れの兩岸に沿つて放置、翌朝回収観察した結果、流れの屈

曲部附近に、数個の貝がみいだされたに過ぎなかつた。即ち、1日濾紙1枚当りの貝の最大数は3.4匹であつた。

以上、実験観察した7地区の、環境並びに面積がそれぞれ異なる点から、これらの地区における貝の分布密度を直に比較検討することは、はばからなければならない。しかし、第1表に示される如く、 A_1 , A_2 , B, C, D, E 並びに F 各地区における1日当り濾紙1枚に集まる貝の最大数が、それぞれ、13.2, 21.4, 17.6, 8.6, 0, 0 並びに 3.4であり、更に、流水中では 2.7であつたことから、 A_2 地区が他の地区に比較して、最も多数の宮入貝が単位面積内に棲息していることが推測される。もし、同一環境で、同じ面積の地区を調査する際には、貝の分布密度は容易に比較しうらと思う。例えば、同一環境である A_1 及び A_2 地区では、 A_2 地区における分布密度が A_1 地区のそれよりも高いことは確認できる。

考 按

宮入貝の棲息地における分布密度を明らかにするためには、従来は *quadrate* による方法がとられてきた。しかし、これは現地にあつて実際に使用する場合、労力と時間を費す点からあまり適当とは思われぬ。最近、溝に沿つて一定間隔の地点を選び、*sampling* することがしばしば行われている。これは同一人が単位時間にピンセットで採集した貝の匹数を記録し、*man-hour* 単位の貝数として表わされている (McMullenら, 1951; Olivier, 1955; Ritchie, 1955; Olivier ら, 1956)。周知の如く、この *man-hour* 法は採集者の生理条件に非常に左右され、また、採集者は小さな貝よりも大きな貝を集めがちであり、更に、約 3 mm 前後以下の貝をしばしばみ落とす恐れが多分にある。新しく孵化した貝は、この方法で採集するにはあまりに小さすぎ、そのためえられた結果を適確に評価することは誠に困難である。更に、これらの方法を行つた地区の生物環境は、そのため破壊されるので、再度繰り返して、貝の分布密度を調査することは不可能となる。

本報告では、貝の分布密度を評価するための新しい採集方法を紹介した。即ち一定時間に濾紙に集つた貝の数をを用いて、貝の分布密度を決める方法である。これは貝が濾紙を好む性質を利用したものである。このような濾紙法によると、濾紙を実験地に放置した場合、濾紙に集まつた成熟貝、幼若貝は勿論稚貝を含むすべての時期の貝が採集できる利点がある。実際、この方法で殻長がわず

か 0.6mm の貝を多数採集することができた。

また、濾紙の半分を水中に浸しておいた場合、水面上並びに水面下の濾紙の両部分にそれぞれ異なつた時期の貝が集まることがわかつた。

更に、Standen (1951) 並びに Sandground (1955) の記載した方法に従つて、表面に澱粉を塗つた濾紙を用いてみた。即ち、澱粉とアルギン酸ソーダを含む溶液中に濾紙を浸し、 $CaCl_2$ 溶液中で凝固後乾燥させたものである。この澱粉濾紙を用いた際、上述の濾紙よりも、1.29倍多くの貝を集めうることがわかつた。

上述の如く、濾紙法によれば、貝の数は従来諸研究者の用いた方法よりも、正確に表わすことができ、更に、この方法は容易且簡単で、しかも同時に広範囲の地域に利用でき、濾紙の他に、特別の器具も必要としない。人為的な要因から生ずる誤も少なくすむ利点がある。山梨県の日本住血吸虫症の流行地に置かれた濾紙上には、大小の宮入貝は勿論のこと、ものあらがい、かわにな、ひらまきもどき等も集まつていた。

この濾紙法を使用すれば、特に幼若貝と稚貝を含めた宮入貝の分布密度の季節の変動、殺貝剤の使用後の宮入貝の数の減少によりその効果の判定が、より容易に且つ正確に表わしうらであらう。この方面の実験は、目下甲府地方の流行地で行ないつつあるので、他日報告するつもりである。

結 論

1958年夏、山梨県甲府近郊の今諏訪、八田両村の流行地において7地区を選び、濾紙を用いた新しい採集方法により、宮入貝の生態観察を行つた。7地区は、水田、灌漑用溝、水たまり並びに湿地であつた。貝の分布密度は、水田特に灌漑用溝から水の流れこんでいる入口附近が他の実験地区よりも大であつた。灌漑用溝を流れる流水中にも少数の宮入貝が発見された。しかし、湿地には発見されなかつた。貝の棲息地の観察結果は従来の研究者により報告されている如く、貝が灌漑用水によつて運ばれてくる可能性のあることを暗示している。本報告で用いた新しい濾紙法は、野外における正確な貝の分布密度を得るのに適しているのですすめられるべきであると思う。

文 献

- 1) McMullen, D. B., Komiyama, S. and Endo-Itabashi, T. (1951): Observations on the habits, ecology and life cycle of *Oncomelania nosophora*,

the molluscan intermediate host of *Schistosoma japonicum* in Japan. Amer. J. Hyg., 54, 402-415. —2) Mori, K., Sugiura, K., Nakagome, T., Okamoto, K. and Sugiura, S. (1959): Studies on the digestive enzymes of *Oncomelania nosophora* and some other aquatic snails. J. Showa Med. Assoc., 19, 240-244. —3) Mori, K., Okamoto, K., Nakagome, T. and Sugiura, K. (1959): Further observations on the habitat of *Oncomelania nosophora* by the filter paper method. J. Showa Med. Assoc., 19, 75-77. —4) Mori, K., Okamoto, K., Nakagome, T. and Sugiura, K. (1959): A new approach to the collection of *Oncomelania nosophora* snails by the filter paper method. J. Showa Med. Assoc., 19, 71-74. —5) Olivier, L. (1955): The natural history and control of the snails that transmit the schistosomes of man. Amer. J. Trop. Med. and Hyg., 4, 415-423. —6) Olivier, L. and Schneiderman, M. (1956): A method for estimating the density of aquatic snail populations. Exper. Parasit., 5, 109-117. —7) Ritchie, L. (1955): The biology and control of the amphibious snails that serve as intermediate hosts for *Schistosoma japonicum*. Amer. J. Trop. Med. and Hyg., 4, 426-441. —8) Sandground, J. H. and Moore, D. V. (1955): Notes on the rearing of *Oncomelania* sp. in the laboratory. J. Parasit., 41, 109-113. —9) Standen, O. D. (1951): Some observations upon the main-

tainance of *Australorbis grabratus* in the laboratory. Ann. Trop. Med. and Parasit., 45, 80-83. —10) Sugiura, S. (1933): Studies on biology of *Oncomelania nosophora* (Robson), an intermediate host of *Schistosoma japonicum*, Mit. Path. Inst. Med. Fakul. Niigata, Japan. 31, 1-18. —11) Wagner, E. and Chi, L. W. (1957): Egg-laying inhibition in *Oncomelania nosophora* maintained on filter paper. J. Trop. Med. and Hyg., 6, 946-948.

Summary

Habits of *Oncomelania nosophora* were observed by a new method using filter paper in the endemic areas of schistosomes. Observations were made in seven selected stations, such as rice fields, an irrigating ditch, a pool and two swamps, in Kofu District, during summer months, 1958. Snail population density was higher in rice fields, especially around the entrance of water from ditches, than other places tested. A few snails were found numerously at the opposite side of water entrance. No snail was found in swamps. Thus observations made in the field suggested that snails may be delivered with water by irrigation as stated by previous investigators. The filter paper method will be commended to measure the accurate snail population density in the field.