

# 山梨県の日本住血吸虫病一有病地におけるミヤイリガイに 対する感染住血吸虫の性比について

見 目 道 子 飯 島 利 彦 森 井 勤  
松 井 利 博 白 神 弥 生

杏林大学医学部寄生虫学教室

(昭和51年6月14日 受領)

## 結 論

本邦における日本住血吸虫病の有病地は、筑後川流域、山梨県甲府盆地、広島県片山地方、利根川流域（千葉県成田地区）、および富士川流域（静岡県富士川町地区）等5カ所が知られている。しかし同病は各地とも近年著しく衰退し、殊に広島県片山地方では最近10年間以上保卵者は勿論、ミヤイリガイの生息も殆んど見られず、また、筑後川流域においても既に保卵者は検出されず、ミヤイリガイの生息地も筑後川河床の草原の一部に限られている。山梨県においても、この傾向は顕著であるが、上記の各地に較べると全体的に未だミヤイリガイの分布も多く、保卵者も散発的に検出されている。しかし、有病地内では、中巨摩郡田富町地内臼井沼（第1図）を除いては、ここ数年来自然感染貝は殆んど検出されていない。田富町地内の臼井沼一帯は感染ミヤイリガイの

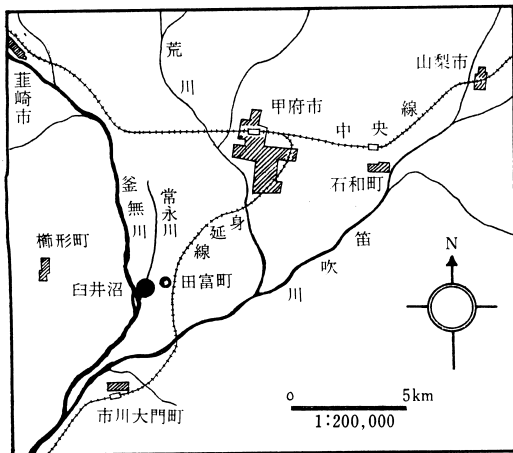
自然生息地であり、年間を通じミヤイリガイに対し、3.9~4.7%の日本住血吸虫（以下日住と略す）の自然感染が見られる。更に同地内の野鼠に対する日住感染率は25~61%（梶原ら、1974）と極めて高率である。このように局限された地域内で日住の生活環が完璧の状態で形成されているということは、疫学的に幾多の興味ある問題が想定される。筆者らは同地域内において、殊に中間宿主および、保虫宿主に対する日住の感染機序、ならびに保虫宿主が果す疫学的役割等の調査を実施中であるが、そのため、まずミヤイリガイに対する日住感染状況を調査した。このうちミヤイリガイに寄生する日住の性比について報告する。

## 方 法

本調査は1975年の5月と11月の2回行なった。

調査に当つては地域内でミヤイリガイが最も多い一定地域を選び、まずミヤイリガイの生息密度と同貝に対する日住の感染率等の調査をおこなつた。このため一定範囲の幼若貝も含むすべてのミヤイリガイの平均生息数を算出し、破砕法に依り日住セルカリア、スポロシストの寄生状況を検査した。

自然感染貝から得たセルカリアのマウスに対する感染実験は出来るだけ成熟したセルカリアを感染させるため4mm以上の成員を用いた。供試ミヤイリガイは1コずつスライドガラス上で圧平破砕し、1コの貝より得られたセルカリアをそれぞれ1匹のマウスの腹腔に滅菌注射器を用いて注入した。マウスはDDYの雌で体重は25~30gのものを使用した。各マウスにはおおむね200~500隻のセルカリアを注射した。これらマウスを感染後、20~25日後に剖検し寄生日住の雌雄を検した。剖検に当つて



第1図 臼井沼位置略図

第1表 臼井沼のミヤイリガイより得られた日本住血吸虫セルカリアのマウスへの実験感染成績

	供試頭数	虫体陽性頭数	♂のみ寄生	♀のみ寄生	♂♀混合寄生
マウス頭数	46	37	16	17	4
感染率(%)		80.43	43.24	45.95	10.81
(信頼限界)			(25.1~48.0)	(27.0~50.1)	(4.2~18.1)

$\alpha=0.05$

はマウスの腹部を切開し、各臓器を摘出し、生理食塩水を入れた径9cmのシャーレに浸漬し、肝臓、腸間膜静脈、門脈系静脈等を入念に検索した。摘出された虫体は、それぞれスライドグラス上に取り圧平し検鏡し雌雄の鑑別を行なった。

### 成 績

山梨県田富町地内臼井沼に生息するミヤイリガイの生息密度は、1975年5月の調査では平均20コ/m<sup>2</sup>、同年11月の調査では平均13コ/m<sup>2</sup>であった。また、ミヤイリガイの日住感染率は幼若貝を含めて、5月：4.7%、11月：3.9%で、4mm以上の成貝ではそれぞれ5.8%および5.6%であった。

前述の如くミヤイリガイから得られたセルカリアをそれぞれ1匹のマウスに感染せしめたが、5月の試験では、供試マウス30匹中23匹(76.67%)、11月では16匹中14匹(87.50%)に日住の感染が成立した。これらのうち前者では両性寄生が見られたのは3匹(13.04%)、雄のみ寄生10匹(43.48%)、雌のみ寄生が10匹(43.48%)であり、11月の実験では、感染のみられたマウス14匹のうち、両性寄生、雄のみ寄生、雌のみ寄生はそれぞれ1匹(7.14%)、6匹(42.86%)、7匹(50.00%)であった。

これらを総合すると供試マウス46匹中日住感染マウスは37匹、感染率は80.43%であり、このうち雌雄両性寄生は4匹(10.81%)、雄の単性寄生は16匹(43.24%)、雌の単性寄生は17匹(45.95%)となる(第1表)。

### 考 察

山梨県中巨摩郡臼井沼は甲府盆地の日住有病地のほぼ中央に位置し、釜無川とこれに灌ぐ常永川の挟む三角形の沼で広さは約5ヘクタール。一面アシが密生している。このため殺貝事業も難かしく、自然感染ミヤイリガイの生息地として取り残されている。しかし、ミヤイリガイの個体群密度はそれ程高くなく、本調査では、おおよそ13~20コ/m<sup>2</sup>の分布密度を示した。同貝における日住の感染率は幼若貝を含め3.9~4.7%であり、4mm以上の

成貝では、5.6~5.8%であった。梶原ら(1974)の調査でも3~5月が4.7%、9~11月が4.5%であった。

さて、同地域内のミヤイリガイに寄生する日住の性比は、上述の如く、雄または雌のみの単性寄生率が雌雄両性寄生率より高く、全体の約90%を示し、雌雄両性寄生率は僅か10%であった。これら単性と両性寄生との間には明らかに有意差が認められた。また、単性寄生の場合、その雌と雄の寄生率はそれぞれ45.95%、43.24%で両者の間には有意差は認められなかった。

菊地(1956)に依れば、山梨県下の自然感染貝における感染日住の性比について、28例中24例(85%)が雄、または雌のみの単性寄生を示し、そのうち雄は16例(56%)、雌が8例(33%)であったという。筆者らの今回の調査成績とほぼ一致する。

これらから、少なくとも山梨県下の有病地では、ミヤイリガイに対する日住の寄生は単性寄生が格段に多い傾向が看取される。

菊地(1956)は、3~5コのミラシジウムを1コのミヤイリガイに感染させて得たセルカリアをマウスに接種した場合、悉く両性寄生が成立したことを報告している。一方、松田ら(1971)も室内実験において、ミラシジウムが3コ以上感染する確率は5%以下と非常に低く、ミラシジウムが2コまたはそれ以上感染して単性が成立する確率もまた極めて低いことを報告している。

これらの報告は複数のミラシジウムが1コの貝に感染して単性となる可能性の極めて低いことを示唆している。また、前述の如く、筆者らの今回の調査では、臼井沼地区の貝の生息密度が低く、一方日住感染率が5.6~5.8%と低率であった。同地域内で1コの貝に対し複数のミラシジウムが同時にしろ、繰り返してしろ侵入するとすれば、全体的にみて、ミラシジウムと貝の接触頻度が高くなければならず、従って貝の感染率は更に高率となり、更には雌雄両性の寄生する比率も高率を示す筈である。

以上の観点に立つて、同地域内においてミヤイリガイに対する日住の感染成立の機序を考えた場合、同一貝に対して数個のミラシジウムが同時に、あるいは繰り返し侵入するという事は稀であつて、大部分が1コのミラシジウムの侵襲により成立すると考えた方が妥当のようである。

一方同地域における日住の保虫宿主たる野鼠に対する感染率は極めて高率であるのに加え、これらはすべて両性寄生を示している。梶原ら(1974)の調査では、同地域内で捕獲された野鼠の日住感染率は、1974年6月:23.2%, 11月:63.6%であり、寄生虫体数は最高160隻、平均62隻であつた。

筆者らの1975年11月の調査では捕獲されたハタネズミ4匹中日住感染は3匹で感染率は75%, 最高寄生虫体数110隻であつた。

岡部ら(1968)の筑後川流域での調査でも野鼠に対する日住の感染率は最高55.9%, 感染虫体数は最高306隻(平均70.7隻)と極めて高率を示している。これらの場合、いずれも日住の寄生虫体は雌雄混合感染で単性寄生は認められていない。このように、ミヤイリガイに対する日住寄生は大部分単性寄生であるにも拘らず、終宿主では両性寄生を示すということはきわめて興味深い。この要因としては基本的には次の3点が考えられる。すなわち、1) 複数感染貝より水中に遊出したセルカリアが水中で混合し、同時に雌雄感染が行なわれる場合、2) 雌または雄の単性のセルカリアが反覆感染の結果、野鼠体内で雌雄が混合する場合、3) 両者が同時におこる場合が考えられる。しかし、野鼠の感染率がきわめて高く、且つ、個々の野鼠に対して寄生虫体数がきわめて多いことからすれば、1回だけの感染ということの可能性は低いと考えられる。

勿論、終宿主に対する日住の感染は一たん水中に遊出したセルカリアに依つて成立することから、ミヤイリガイに対する感染日住の性比と終宿主たる野鼠に対するそれとの間には直接的な結びつきは無い。しかし、一般的には周囲の貝の感染率が高ければ高い程、また、感染貝の生息密度が高ければ高い程、相互の関係はより密接となり、逆の場合程、その感染機序は複雑となり、疫学的に興味ある問題である。この機序については目下検討中である。

## 要 約

中巨摩郡田富町地内臼井沼は数少ない感染貝の自然生息地で、年間を通じてミヤイリガイに対する自然感染率は幼若貝を含め3.9~4.7%を示している。筆者らは同地域内において、中間宿主および保虫宿主に対する日住の感染機序、ならびに保虫宿主の果たす疫学的役割の調査を実施中で、今回はミヤイリガイに対する感染日住の性比の調査を行なつた。

方法は、臼井沼より採集した感染貝を圧平破砕し、1コのミヤイリガイより得られたセルカリアをそれぞれ1匹のマウスに感染せしめ、20~25日後に剖検、虫体の性比を検索した。自然感染貝46コから得たセルカリアをそれぞれマウスに感染せしめたところ46匹中37匹(80.43%)が日住陽性を示した。これらのうち雄のみ寄生が16匹(43.24%), 雌のみ寄生17匹(45.95%), 雌雄両性寄生が4匹(10.81%)であつた。すなわち、単性寄生率は約90%と圧倒的に高く、雌雄両性寄生は10%と低い値を示した。同地域内のミヤイリガイに対する日住の感染は、一般的には1コの貝に対して複数の日住ミラシジウムが侵入することは稀であつて、むしろ大部分が1コのミラシジウムの侵襲に依つて成立すると考えられる。

## 謝 辞

本調査を実施するに当り御協力を賜つた山梨県立衛生公害研究所地方病科の各位に深甚の感謝を捧げます。

## 文 献

- 1) 飯島利彦・見目道子・五十嶋一子・久津見晴彦・葉袋 勝(1972): 山梨県敷島町における日本住血吸虫病の疫学的研究。寄生虫誌, 21, 384-389.
- 2) 岡部浩洋・白石 哲・木船悌嗣・高尾善則(1968): 筑後川流域における野鼠の日本住血吸虫感染状況。久留米医学会誌, 31, 827-837.
- 3) 梶原徳昭・堀見利昌・葉袋 勝・三木阿い子・菊地慶彦・佐野基人・桜井 孝(1974): 臼井沼における野鼠の日本住血吸虫感染状況調査について。山梨衛研報, 18, 44-46.
- 4) 菊地 滋(1956): 日本住血吸虫単性寄生に関する研究。寄生虫学会記事, 10.
- 5) 松田 肇・田中 寛・佐々 学(1971): ミヤイリ貝における日本住血吸虫両性寄生の確率について。寄生虫誌, 20, 268.

**Abstract**SEX RATIO OF *SCHISTOSOMA JAPONICUM* IN *ONCOMELANIA*  
*NOSOPHORA* IN AN ENDEMIC AREA IN  
YAMANASHI PREFECTUREMICHIKO KENMOKU, TOSHIHIKO IJIMA, TSUTOMU MORII,  
TOSHIHIRO MATSUI AND YAYOI SHIRAGA*(Department of Parasitology, School of Medicine, Kyorin University, Tokyo)*

In Yamanashi prefecture, only the district of Usui-numa (Usui marsh) is a place where naturally infected *Oncomelania nosophora* with *Schistosoma japonicum* are recognized and they are infected at the rate of 4 to 5 % all the year.

We made investigation on the sex of *S. japonicum* in *Oncomelania nosophora* in this area. The cercariae obtained from the snails are individually injected into mouse. Twenty to 25 days later, these mice were dissected and the sex of the fluke obtained from them was identified. Out of 46 mice used for the experiment, 37 (80.4 %) mice were positive for *S. japonicum*. Among them, only 4 (10.8 %) mice were infected with both sexes of the flukes, and 33 (89.2 %) mice were infected either with males or females. There was a significant difference in the rates of infection with the single sex worms and with the both sexes worms. From these, it was clarified that in this area almost all *Oncomelania* snails were infected with mono-sex of *S. japonicum* either the male or the female.

In this district, the natural infection rate of voles with *S. japonicum* was about 60 to 70 % and they all had a large number of paired worms. It is assumed that the hyperinfection in voles is due to a repeated infection of either a single sex of cercariae or both male and female cercariae.