

## 京都市における肝吸虫症の疫学的研究

長 花 操\* 松 野 喜 六 岩 城 操  
織 田 清 山 口 杲

京都府立医科大学医動物学教室

(昭和47年5月26日 受領)

京都府に隣接した滋賀県には、我国最大の湖、琵琶湖があつて、この周辺地域には古くから肝吸虫症の流行があることが知られている。著者らの教室でも、1962年以来琵琶湖およびその周辺地域で肝吸虫症の疫学的調査をすすめて、その成績はすでに2編の報告(長花ら, 1971a, b)として公表されている。この琵琶湖は、武藤1918 a, b, c)が大津市にある京大旧臨湖実験所附近で、マメタニシ *Parafossarulus manchouricus* を発見し、これを本虫の第1中間宿主と決定したところで、肝吸虫に関する研究史の上でも重要な位置をしめてきたところでもある。最近でも琵琶湖周辺地域の住民には、多いところでは42.9% (小宮ら, 1960) の肝吸虫卵陽性率を示しており、日本における重要な流行地の一つをなしている。

一方、肝吸虫症の疫学を考慮するに際し、注目されるのは、この湖を水源としている水系において、それがどうなっているかという問題であろう。琵琶湖を水源として京都府を流れる水系には、琵琶湖疏水や宇治川がある。

今回、調査対象としたのは、この琵琶湖疏水についてであつた。この疏水に関する肝吸虫の過去の調査報告としては、川村・平瀬(武藤, 1918a, 1919) および武藤(1918a, 1919)らが肝吸虫第1中間宿主であるマメタニシについて報告しているにすぎない。この疏水は、6大都市の一つ、人口密度の高い京都市の市街地を流れ、京都市民の上水道源として利用されているなど公衆衛生上重要な位置をしめているものである。したがつて、この疏水に関する肝吸虫症の調査の意義も大きいと考え、ここにその成績を報告する次第である。

### 材料および方法

本調査は、1968~69年に行なわれたものである。

#### 1. 肝吸虫第1中間宿主、マメタニシの調査

琵琶湖の疏水取入れ口より、疏水として京都市中を流れて宇治川に注ぐ地点までの(第2疏水を除く全域)を調査対象とした。マメタニシの採集は、疏水岸より水生植物を引きあげて、これに付着しているもの、また場合によつては、疏水底の泥を引きあげて、この中にいるものを検索して行なつた。採集は主に夏期に行なつたのであるが、左京区聖護院にある夷川ダムでは、1~2カ月に1回の採集をつづけ、周年採集を行なつた。なお、マメタニシの分布濃度を示すには、長花ら(1962)の方法に準じて+~卅と記載した。

#### 2. 第2中間宿主、淡水魚からの肝吸虫メタセルカリアの検索

マメタニシの採集地点に大体一致させて、京都市東山区四宮柳山町一燈園より安祥寺町安祥寺に至る疏水の区間をA地区とし、左京区南禅寺若王寺町をB地区、左京区岡崎より聖護院に至る区間をC地区として、それぞれトアミなどを用いて魚を捕獲した。これらの魚からメタセルカリアを検出するに当つては、魚を一旦冷蔵庫(温度:6°C前後)に入れて、約3日間保存し、魚の自己融解による筋肉の軟化を待つて、それぞれの魚より筋肉を分離して、これを2枚の板ガラス(8×20cm)の間にはさんで圧平し、双眼実態顕微鏡で検索する方法(ガラス板圧平法)を採用した。

#### 3. 終宿主における肝吸虫寄生状況の調査

調査対象は、犬とネズミとし、上記のC地区を重点地区として、肝吸虫寄生状況の調査を行なつた。犬については、糞便検査(稀塩酸エーテル遠沈法)によつて、肝吸虫卵の検出につとめ、ネズミについては、捕獲かごをしかけて捕獲したネズミをクロロホルムを用いて殺し、

\* 川崎医科大学

本論文の要旨は、第38回日本寄生虫学会総会、第25回日本寄生虫学会西日本支部大会および第39回日本寄生虫学会総会において発表した。

(1 : 50,000)

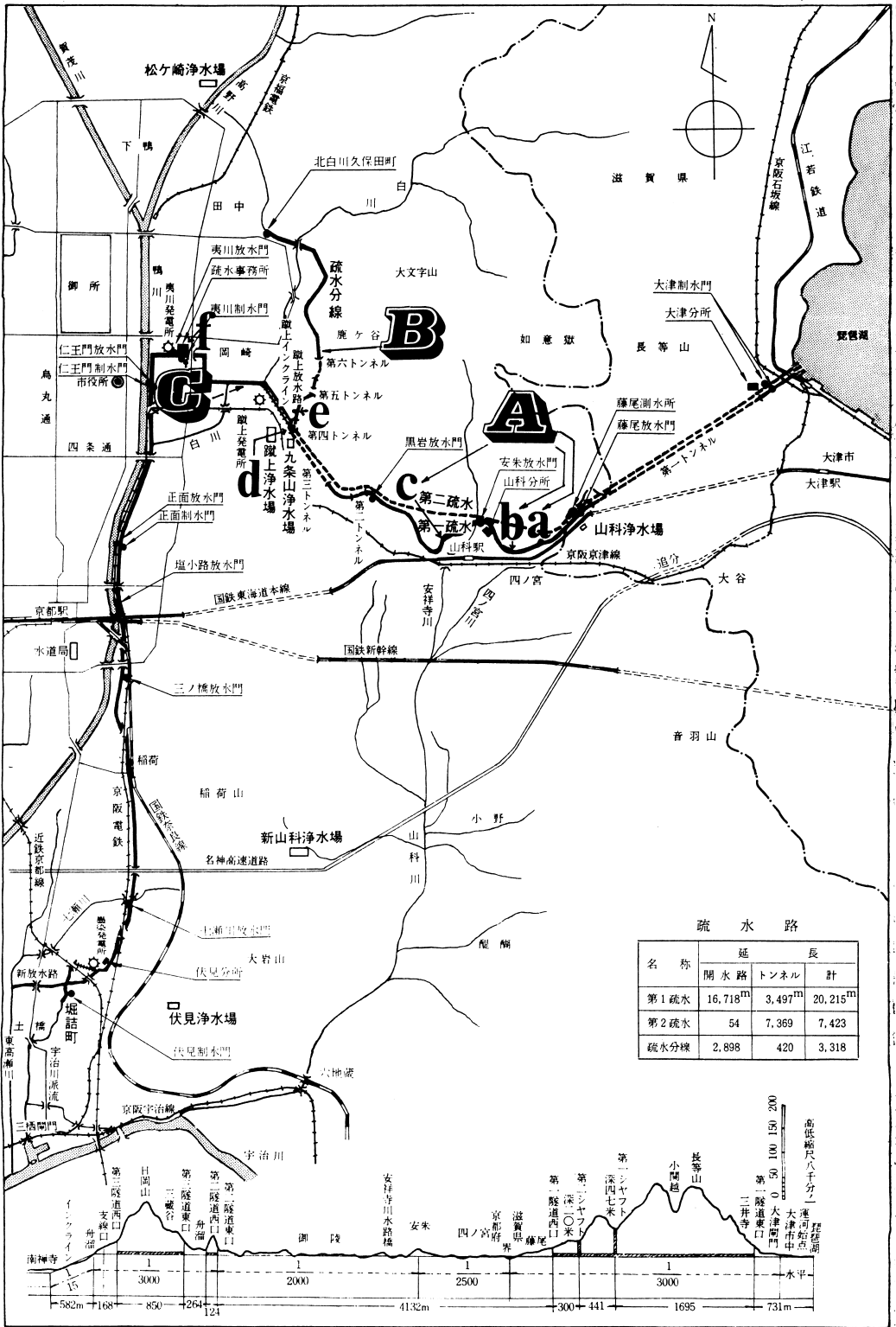


図1 琵琶湖疏水略図

2,000. 43.2 8

その剖見によつて、またすでに死亡しているネズミは直ちに同様に剖見して、肝吸虫の検出につとめた。

### 疏水の概略(図 1)

琵琶湖第1疏水は、明治14年(1881)に企画され、明治23年(1890)に竣工したものであるが、さらに明治41年には、第2疏水工事に着手し、大津と京都市蹴上間に新水路を開さくして、これを蹴上で第1疏水と合流させ、それより下流伏見に至る区間は、第1疏水を拡張して大正元年(1912)全工事を完成したものである(びわ湖疏水概要)。第1疏水は大津市三井寺下より取り入れられ、京都市東山区山科の北側山麓を東海道線と並ぶように走行し、左京区粟田口(インクライン跡のあるところ)に達し、ここで第2疏水(琵琶湖の取入れ口から蹴上までずつとトンネルで導入)と合流する。ここから1本の支流が出され、南禅寺、銀閣寺附近を北上して高野川(鴨川の上流の一つ)に至る疏水(蹴上より5.6km)となる。一方、本流は、合流地点から左京区岡崎にある動物園横を西行し、左京区聖護院蓮華蔵町に至り、ここで夷川ダムを形成し、さらに西行し、鴨川近くで南に向い、さらに京阪電鉄線に沿つて南下し、伏見市街をぬけてやがて宇治川(琵琶湖水系)に注ぐのである。この疏水は、琵琶湖の取入れ口より、約24kmにおよぶものである。今日では、この疏水には舟運はなく、インクラインもその跡をとどめているにすぎないが、発電の他、京都市民の水道源(蹴上、松ヶ崎、山科、九条山および新山科各浄水場)として甚だ重要な役割をもっているものである。また山科から蹴上、南禅寺、岡崎などの疏水の沿道は散策に適した景観の美しいところで、しかも市街地で容易に釣愛好家の意を満してくれるところでもあり、さらに左京区聖護院にある夷川ダムでは、水泳の練習場もひらかれているなど、この疏水のもつ公衆衛生上の意義は大きいものがある。

### 成 績

#### 1. 第1中間宿主マメタニシの調査成績

本疏水の起点である大津市の三井寺下、京大旧臨湖実験所附近の取入れ口では、マメタニシが多数採集された。疏水は、ここからトンネルにて長等山をくぐり山科へぬけている。マメタニシの採集されたのは、表1に記してある6カ所であつた(図1 a, b, c, d, e, f)。このa, b, cの3地点は、以前に舟溜として利用されていた所で、疏水が舟溜用に拡大されて、底が疏水の主流より浅くなつており、流れもこのところは、停水に近くなつていたり、あるいはきわめてゆるやかになつていたり、あるいはクロモ *Hydrilla verticillata* などがよく繁茂しているところである。a地点は、東山区四宮柳山町一燈園横で、疏水関係者が重箱ダムと呼んでいるところであり、舟溜の面積は約800m<sup>2</sup>で、水深は約1~1.2mと浅くなつており、側縁は停水状態に近く、そこに繁茂しているクロモを引きあげて調べた結果、マメタニシの棲息を確認できた。b地点は、もろはダムと呼ばれているところで、一燈園より約600m下流にあつて、その面積は、約2100m<sup>2</sup>で、水深はやはり1~1.2mとやや浅くなつており、その部分の水はゆるやかとなつており、ここにもクロモが繁茂しており、これを引上げてマメタニシを採集することができた。c地点は、さらに約1km下流の東山区山科安祥寺橋より約50m下流で、高野ダムといわれているところで、その面積は、約1700m<sup>2</sup>で、水深も上記のダムにほぼ近い。流れも時々ゆるやかとなつており、ここにもクロモがよく繁茂しており、この藻を引きあげてマメタニシを採集しえた。次いで、疏水は山科御陵黒岩からトンネルに入り、東山区日の岡夷谷町、左京区粟田口宇山山下にある安養寺下を開き(第2疏水はここで初めてトンネルから顔をだしている)、蹴上の浄水場へ分水した後、この水はトンネルで関西電力蹴上発電水としても利用されているが、その入口附近(旧インクラインに続く)には、クロモなどの藻がよく繁茂して、この藻を引きあげてマメタニシを採集することができた(d地点)。e地点は、左京区粟田

表1 疏水におけるマメタニシの採集地点名(琵琶湖の疏水取入れ口よりの距離)と分布状況

記号	採 集 地 点 名	マメタニシ 分 布 状 況	調査年度
a	京都市東山区四宮柳山町一燈園横重箱ダム (4.4km)	卅	1968,69
b	京都市東山区四宮柳山町一燈園より下流もろはダム (5.0km)	卅	1968,69
c	京都市東山区安祥寺町安祥寺より約50m下流高野ダム (6.0km)	+	1968,69
d	京都市左京区粟田口宇山山下安養寺下 (8.7km)	+	1968,69
e	京都市左京区粟田口宇山山下関西電力横 (8.9km)	卅	1968,69
f	京都市左京区聖護院蓮華蔵町夷川ダム (10.1km)	卅	1968,69

口字大日山にある関西電力蹴上発電所用の貯水池の一部で、この水はさらに南禅寺の裏を通つて銀閣寺の方へと北上する疏水分線の水をも供給している。水深は1.8mであるが、停水状態に近く、クロモが繁茂していた。この藻を引き上げてマメタニシを採集しえた。左京区粟田口で第1と第2疏水の合流した水の多くは、またトンネルにて直接左京区松ヶ崎にある浄水場へも引き込まれている。一方、関西電力で利用の終つた水は、左京区岡崎の動物園横から再び疏水として流れている。そして聖護院蓮華蔵町では、いわゆる夷川ダム(面積・約10000m<sup>2</sup>)を形成し、平均水深は約1.5mであつて、停水に近い状態となつている。このダムの疏水本流が通つている南側を除く、東北岸に近いところには、かなり広い範囲にわたつて、クロモなどの藻が繁茂しており、これを引きあげることによつてマメタニシを採集することができた。なお、この疏水本流で上記地点以外の諸地点でマメタニシの調べを行ない、さらに左京区粟田口字大日山より、南禅寺、銀閣寺の側を通つて北上する疏水と左京区聖護院にある夷川ダムより南下し、宇治川に注ぐ疏水についても諸地点で、同様に調査を行なつたが、これらの地点では、マメタニシの棲息を認めることはできなかつた。

## 2. 第2中間宿主における肝吸虫メタセルカリアの検出成績

マメタニシの採集地点にほぼ一致させて、捕獲した疏水の魚について肝吸虫メタセルカリアの検索を行なつた(表2)。A地区というのは、マメタニシの採集されたa, b, c地点を含めたところである。モツゴ18尾中13尾(72.2%)から、ボテ17尾中3尾(17.6%)から、それぞれ肝吸虫メタセルカリアを検出したが、1魚に検出されたメタセルカリアの最多数は9個であつた。また、左京

表3 疏水周辺地域(図1, C)(琵琶湖取入れ口より9.5~10.1km)の犬およびネズミにおける肝吸虫の寄生状況

検査動物	検査数	陽性数	陽性率(%)
<i>Canis familiaris</i> イヌ	38	2	5.3
<i>Rattus rattus</i> クマネズミ	20	3	15.0
<i>Rottus norvegicus</i> ドブネズミ	10	1	10.0

調査年度, 1969

区粟田口蹴上から約1.2km離れた疏水分線の東山高校裏(B地点)で捕獲した魚では、ヒガイ8尾中2尾(25%)に肝吸虫メタセルカリアが陽性であつた。そして今回の調査において捕獲した魚のうち、琵琶湖の疏水取入れ口より最遠隔地区である夷川ダムから動物園横に至る間の疏水(C地区)でとつた魚では、ボテ16尾中3尾(18.8%)に肝吸虫メタセルカリアが検出された。

3. 終宿主についての調査は、夷川ダムおよびその周辺地域で肝吸虫の生活環が完成されていることを考察できる材料をうることを主眼として、マメタニシの周年採集されたf地点と魚体中に肝吸虫メタセルカリアを見出したC地区周辺で行なつた。

イヌでは、検査できた38頭中2頭(5.3%)に肝吸虫卵を認めた。ネズミでは、クマネズミ20頭中3頭(15%)、ドブネズミ10頭中1頭(10.0%)に肝吸虫の寄生を認め、その最多寄生成虫数は11匹であつた。

## 考 察

京都府を流れる琵琶湖水系の肝吸虫に関する調査としては、文献的には、川村・平瀬(武藤, 1918a, 1919に

表2 疏水産の魚における肝吸虫メタセルカリアの検出状況(調査年度, 1969)

捕獲地点	魚種	検査数	陽性数(最多MC)	陽性率(%)	
A 4.4~6.0*	<i>Pseudorasbora parva</i>	モツゴ	18	13(9)	72.2
	<i>Acheilognathus limbata</i>	アブラボテ	17	3(1)	17.6
	<i>Sarcocheilichthys variegatus</i>	ヒガイ	1	0	0
B 10.1*	<i>Sarcocheilichthys variegatus</i>	ヒガイ	8	2(1)	25.0
	<i>Acheilognathus lanceolata</i>	ヤリタナゴ	10	0	0
	<i>Carassius carassius</i>	フナ	2	0	0
C 9.5~10.0*	<i>Zacco platypus</i>	オイカワ	10	0	0
	<i>Acheilognathus limbata</i>	アブラボテ	16	3(1)	18.8

\*: 琵琶湖の疏水取入れ口よりの距離(km)

よる)がマメタニシの分布地として京都市を記載しているものが最初のものであろうと思われるのであるが、これは恐らく京都疏水に関する報告であろう。しかし、武藤(1919)が計測した疏水産マメタニシとともに、それらの採集場所や分布状況など詳しいことは明らかではないので、今回の著者らの報告は、決して十分なものでないが、肝吸虫の生活史の各発育段階の一端を明らかにしたのものとして、恐らく最初の調査ということになると思う。

この他、宇治川流域のものとしては、黒田徳米が久世郡久御山東一口でマメタニシを採集しているが正確な採集年代は不明であるので、武藤(1918a, b)の久世郡巨椋池畔佐山村での採集報告が文献上最も古いものである。また、武藤(1918, d)は、久世郡佐山村民および小学生の検便を行なつて、肝吸虫卵が陽性であることそして巨椋池の魚についても調査し、肝吸虫メタセルカリアが検出されたと報告(1918b, d)しているから、当時この地方に肝吸虫の流行があつたことが分る。その後、杉原(1954)が久御山東一口で、長花ら(1963)が同灌漑用水でマメタニシを採集したことを報告しているが、長花ら(1963)の採集したマメタニシは、死貝であつた。しかもこれらの地域は、その後宅地造成などで地形の相当な変化およびその他の環境条件の変化をきたしているので、今日でもなお肝吸虫の流行が認められるかどうかは明らかでない。

著者らは、別の目的で、京都市左京区聖護院東竹屋町のネズミを捕獲して調査していたところ、偶然肝吸虫の寄生しているクマネズミをみつけ、疏水における肝吸虫の中間宿主およびその周辺の終宿主について調査をすすめることになつたのであるが、その水源が琵琶湖であることなどを考慮すれば、もつと早く取組むべき課題であつた。武藤が、琵琶湖の京大旧臨湖実験所横、すなわち疏水取入れ口があるところで、マメタニシをみつけたのは、1918年のことであるが、京都疏水の全工事が完成したのは、それに先立つこと6年の1912年であつた。この時代から京都市を流れつづけてきた疏水がもつ公衆衛生上の意義は大きいものがある。

今回の調査で、マメタニシが採集された地点が、左京区聖護院にある夷川ダムまでに限られていた理由は明らかではないが、それらの地点は、いずれも水流が比較的ゆるやかなところか、停水に近いところで、クロモなどが繁茂している水域に限られていた点から考えれば、流速の影響が考慮されるべき要因の一つと思われる。しかしながら北上する疏水分線では比較的ゆるやかな流れの

ところでも、マメタニシを採集できなかつたことも合わせて考えると、その他の要因も検討されねばならないと思う。また、今回の調査でマメタニシが採集された地点のうち、最も水深の深い地点は、蹴上の関電横の疏水で、約2mであつたが、疏水の水深は、第1疏水で平均1.5~2.7m、疏水分線で0.2~0.5mであるから、疏水に関しては、水深は要因として考慮しにくい。銀閣寺よりさらに北上する疏水分線や伏見インクラインを過ぎてからは、いずれも汚染がひどくなり、マメタニシの棲息の条件はほとんど存在しないのではないと思われた。今回の調査でマメタニシが採集された地点は、今後とも棲息する可能性をもつていると思われ、特に夷川ダムではかなり広範囲にわたつて棲息している点が注目される。今日琵琶湖の水の汚染が進行し、大きな社会問題となつている中で、この京都疏水の水でも当然汚染が進行しているが京都疏水に関する肝吸虫問題が今後どのように推移するか注目したいと思う。

この疏水が琵琶湖を水源としている以上、疏水には何らかの程度に、琵琶湖産の貝および魚の種々な発育段階のものが流れ込んでおり、それらのうちのあるものは、すでに肝吸虫の寄生を蒙っている可能性のあることは十分考えられることである。京大臨湖実験所の三浦博士は、琵琶湖から疏水に流れ込んで、疏水で棲息して行く魚のあることを指摘している。しかし、同時に疏水産のマメタニシや第2中間宿主となる魚などが棲息していることも確かなようであるから、今回の調査で、重点地区Cで、マメタニシが周年採集され、確実に分布棲息していること、肝吸虫メタセルカリアを保有する魚が存在すること、そして犬やネズミに肝吸虫の寄生を認めることなどは、この地域で肝吸虫の生活環が完成されていることを示す有力な証拠を提供していると思われるので、京都疏水は、肝吸虫の重要汚染地である琵琶湖水系としての影響を受けているだけでなく、独自にも一つの小流行地として記載されるべきものと思われる。

## 結 語

1. 京都市を流れる琵琶湖疏水について、その全長約24kmにおよぶ範囲にわたつて肝吸虫第1中間宿主、マメタニシの分布調査を行なつたところ、次の6地点でマメタニシを採集した。すなわち、①京都市東山区四宮柳山町一燈園横、②同東山区四宮柳山町一燈園より下流約600mの所、③同東山区安祥寺町安祥寺より下流約50mの所、④同左京区粟田口山下安養寺下の所、⑤同

左京区粟田口字山下関西電力横および⑥左京区聖護院蓮華蔵町夷川ダムなどであつた。

2. 第2中間宿主である疏水産の魚について肝吸虫メタセルカリアの検索を行なつたところ、東山区山科のa~c地点の疏水でえた魚では、モツゴで、13/18 (72.2%)、ボテで、3/17 (17.6%)の陽性率であつた。左京区南禅寺若王寺の疏水でえた魚では、ヒガイで2/8 (25.0%)、また岡崎から夷川ダムに至る間の疏水でえた魚では、ボテで、3/16 (18.8%)の陽性率であつた。但し、一匹当りの検出肝吸虫メタセルカリアは、最多の例で9個であつた。

3. 終宿主については、夷川ダム周辺を中心に調査したところ、イヌでは、2/38 (5.3%)の虫卵陽性率であり、ネズミでは、クマネズミが3/20 (15.0%)、ドブネズミが1/10 (10.0%)の肝吸虫寄生率であつた。

4. 以上の結果から、京都市内の一部を肝吸虫症の小流行地として認めた。

今回の調査にあたり、疏水関係資料などを御提供下さつた疏水事務所長中川二郎氏、魚の捕獲のお世話を下さつた元京都市衛生研究所次長田村辰夫博士、疏水の魚の生態などについて御教示下さつた京都大学助教授三浦泰蔵博士および犬の検便成績の一部を御提供下さつた近藤力王博士の各位に深い感謝の念を捧げます。

#### 参考文献

- 1) 京都市疏水事務所(1970): びわ湖疏水概要.
- 2) 小宮義孝・鈴木了司・熊田三由・福島建・小財勲(1960): 滋賀県琵琶湖周辺地方における肝吸虫の感染状況. 寄生虫誌, 9, 162-166.
- 3) 武藤昌知(1918a): 肝臓ちすとま (筧形二口虫)の第一中間宿主に就て(第一報告). 日病理会誌,

8, 228-230.

- 4) 武藤昌知(1918b): 肝臓「ジストマ」(筧形二口虫)の第一中間宿主に就て(第二報告). 中央医会誌, 25, 361-364.
- 5) 武藤昌知(1918c): 肝臓「ジストマ」(筧形二口虫)の第一中間宿主に就て(第二報告), 京都医会誌, 15, 京医会第十五次総会誌, 11-12.
- 6) 武藤昌知(1918d): 京都府下巨椋池畔の魚類を中間宿主とする一吸虫に就て. 中央医会誌, 25, 603-609.
- 7) 武藤昌知(1919): 肝臓「ジストマ」(*Clonorchis sinensis*)の第一中間宿主に就て(第二報告). 中央医会誌, 26, 151-178.
- 8) 長花 操・杉原弘人・吉田幸雄・松尾喜久男・近藤力王至・福留祥子・岡本憲司・石神兼英(1962): 琵琶湖周辺における肝吸虫症の疫学的研究. 1. 湖東中部における肝吸虫第1中間宿主の調査. 医学と生物学, 65, 101-106.
- 9) 長花 操・吉田幸雄・松尾喜久男・岡本憲司・松野喜六・近藤力王至・杉原弘人(1963): 近畿地方における肝吸虫症の疫学(1). 日寄会19回西日本支部大会抄録, 28-29.
- 10) 長花 操・吉田幸雄・杉原弘人・松尾喜久男・近藤力王至・松野喜六・岡本憲司・山田満里・栗本 浩・福留祥子・岡田清吾・石神兼英・白坂誠一(1971a): 滋賀県琵琶湖ならびにその周辺における肝吸虫の疫学的研究. 1. 第1中間宿主マメタニシの分布状況. 寄生虫誌, 20, 103-108.
- 11) 長花 操・吉田幸雄・松尾喜久男・近藤力王至・松野喜六・栗本 浩・岡本憲司(1971b): 滋賀県琵琶湖周辺地域における肝吸虫症の疫学的研究. 2. 淡水魚類および人についての調査成績. 寄生虫誌, 20, 499-506.
- 12) 杉原弘人(1954): 日本産マメタニシの種別について. 第14報, 京都産マメタニシ. 医学と生物学, 32, 284-288.

**Abstract**

## AN EPIDEMIOLOGICAL STUDY ON CLONORCHIASIS IN KYOTO CITY

MISAO NAGAHANA, KIROKU MATSUNO, MISAO IWAKI, KIYOSHI ODA  
and AKIRA YAMAGUCHI

(*Department of Medical Zoology, Kyoto Prefectural University of Medicine*)

There are two waterways flowing through Kyoto prefecture from the Lake Biwa in Shiga prefecture, one of the epidemic areas of clonorchiasis in Japan. The one way is the River Uji, and the other is Kyoto drainage canal flowing through Kyoto city.

The present study was carried out during the period from 1968 to 1969. The construction work of this canal was finished in 1912 before Muto had found and determined the first intermediate host, *Parafossarulus manchouricus* at the lake side of Biwa in 1918. Although Kawamura and Hirase had already described the finding of the snail in this canal before 1919 (Muto, 1918), there has been no systematic surveys on clonorchiasis in and/or around this canal. Even nowadays, this canal is utilized for electrification and water service for Kyoto citizen. And also, this canal is utilized for fishing during all seasons and for swimming in summer.

The results are as follows: (1) In our survey along the whole length of this canal (about 24 km), the snail was found at 6 stations (a-f) in Figure 1 and Table 1; (2) As a result of our examination on the metacercariae of *C. sinensis* in fishes caught in this canal where the snail had been found, many fishes were positive for the metacercariae as shown in Table 2. In the case of *Pseudorasbora parva*, 13 out of 18 fishes (72.2%) were positive for the metacercariae of *C. sinensis*; (3) The examination on the parasitism of *C. sinensis* in final hosts (dogs and house rats) were performed at the area C near by the canal as shown in Figure 1. Two cases out of 38 dogs (5.3%) were positive for *Clonorchis sinensis* eggs, and 4 out of 30 house rats (13.3%) were infected with the adult worms of *C. sinensis* as shown in Table 3.

From the results mentioned above, it can be said that Kyoto city includes an epidemic area of Clonorchiasis even though it is not a large scale one.