

## 千葉県利根川流域の乳牛における日本住血 吸虫症の発生について (1)

横川 宗雄 佐野 基人 小島 莊明  
荒木 国興 小川 京子

千葉大学医学部寄生虫学教室

山田 完 下徳 辺昭郎 飯島 太郎  
樋口 勝治 早坂 成郎

千葉県北部家畜保健衛生所

(昭和46年11月11日 受領)

### はじめに

最近、中野(1970)は千葉県の利根川河口より50km 上流の河川敷(地名記述なし)に放牧されてきた乳牛に、日本住血吸虫様疾患が多発していることを報告するとともに、その感染は上記の河川敷に放牧中におこつたものであろうと推定している。しかし同河川敷から日本住血吸虫の中間宿主である宮入貝を見いだすことは出来なかつたという。

中野によると、これらの乳牛の日本住血吸虫様疾患の症状としては粘液血便、食思不振、体重減少、および直腸壁の肥厚硬化などが認められたという。また、その粘液血便からミラシジウムを包蔵する日本住血吸虫様虫卵が見出されたという。

著者らは、これら乳牛の疾患が、もし日本住血吸虫症であれば、中野のいうように感染源は放牧地の利根川河川敷にある筈で、そこに出入する人への感染も当然考えられるので、これは公衆衛生上極めて重大な問題と考えた。そこで上記地区と推定される、成田および下総地区の乳牛の血清について補体結合反応(CF-T)および虫卵沈降反応(COP-T)などの免疫血清学的反応による日本住血吸虫症のスクリーニングを実施するとともに、放牧地一帯の宮入貝(*Oncomelania nosophora*)の調査も行った。その結果は上記地区の乳牛から確実に日本住血吸虫卵が見出されると共に、その放牧地域の河川敷から多数の宮入貝が見出され、しかもこれらの宮入貝から極めて高率にセルカリアの寄生が認められた。そこで早速、千葉県庁内に日本住血吸虫対策本部を設置し、著者

らの教室を中心として各地区の保健所の協力のもとに利根川流域の広汎な日本住血吸虫症の調査を実施し、その対策をたてることになった。ここにはその第1報として乳牛の日本住血吸虫症罹患状況および宮入貝の分布調査結果について報告することにした。

### 調査対象および調査方法

調査対象は、かつて1953年に Ritchie *et al.*(1953)によつて感染宮入貝が見出されたことのある下総町の小浮および成田市の竜台地区の河川敷に放牧されている乳牛296頭、および対照として、河川敷には全く放牧されたことのない下総町の乳牛81頭の計377頭であつた(Fig.1)。

調査方法はまずこれらの乳牛全部の採血を行ない、その血清について CF-T および COP-T を同時に実施した。CF-T は著者らが人の血清について行なつていたと同様の方法を用いた。すなわち、抗原としては日本住血吸虫の成虫の VBS 抽出抗原(4,000倍)を用い50%溶血法により行ない抗体価10倍以上を陽性反応とした(横川・栗野, 1956)。COP-T には日本住血吸虫感染マウスの肝臓より消化分離した虫卵を用い、その術式は Oliver-Gonzalez (1954)の方法を多少改変した著者らの方法によつた(横川・佐野, 1968)。CF-T あるは COP-T の何れか1つでも陽性反応を呈したものはすべてその糞便を採集し、AMS-III 遠心沈澱集卵法と、ミラシジウム孵化法の両者をそれぞれ2回ずつ実施し、そのうち何れか1つでも陽性であつた場合は、日本住血吸虫感染牛とした。

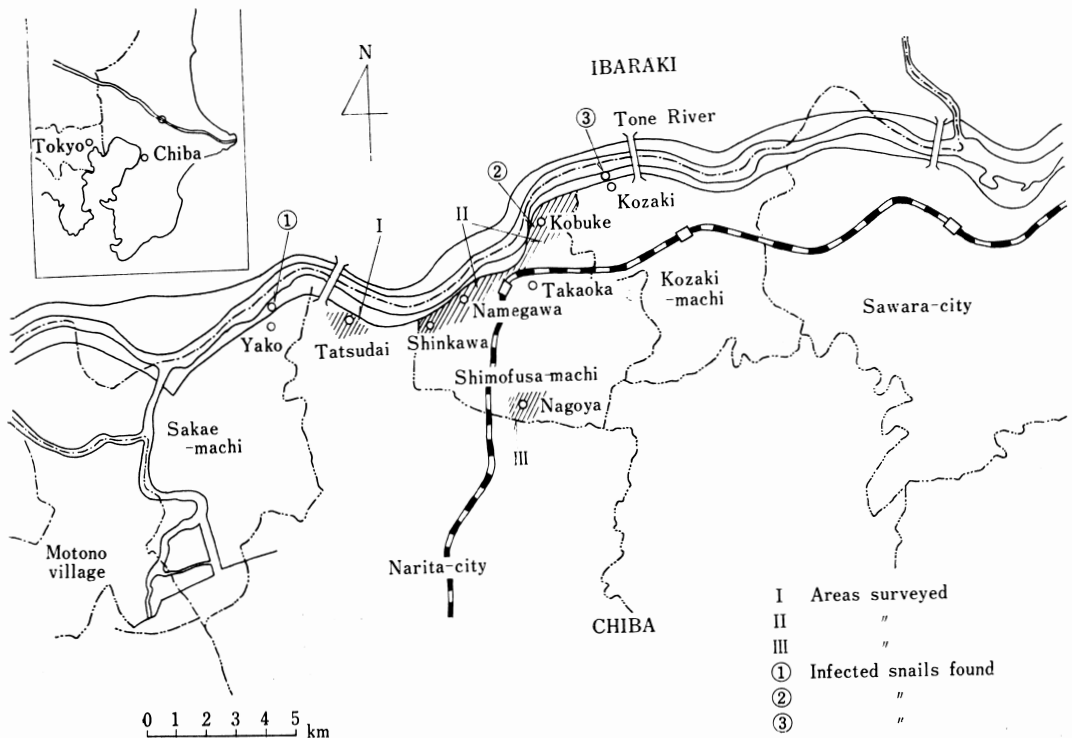


Fig. 1 Detailed map of Tone River area in Chiba prefecture.

Table 1 Results of screening test for *Schistosoma* infections in dairy-cows with CF and COP tests

Areas	No. exam.	No. (%) positive		
		CF-Test	COP-Test	Total
I Tatsudai	181	3(1.7%)	8( 4.4%)	9**( 5.0%)
II Kobuke & others	115	8(7.0%)	30(26.1%)	30**(26.1%)
III Nagoya*	81	0	0	0

\* Cows have never been pastured in river bed.

\*\* Total number of cows positive by either CF-or COP-T.

### 成 績

CF-T および COP-T の成績は Table 1 に示した如く、CF-T 陽性牛は I 地区では 181 頭中 3 頭 (1.7%)、COP-T 陽性牛は 8 頭 (4.4%) で、CF-T 陽性牛 3 頭中 2 頭は COP-T も陽性であったので、何れかの反応陽性牛は計 9 頭 (5.0%) であった。II 地区では 115 頭中 CF-T 陽性牛は 8 頭 (7.0%)、COP-T 陽性牛は 30 頭 (26.1%) で、この 30 頭のうちに CF-T 陽性の 8 頭はすべて含まれていた。

これらの免疫反応陽性牛について糞便検査を行なった結果は Table 2 に示した如く、I 地区では 9 頭中 5 頭 (55.6%)、II 地区では 30 頭中 15 頭 (50.0%) が日本住血吸虫卵またはミラシジウム陽性であった。従つて I および II 地区に放牧されていた乳牛中 CF-T あるいは COP-T 陽性であった 39 頭中 20 頭 (51.2%) が日本住血吸虫に感染していることが明らかにされた。この 20 頭中 AMS III 法による糞便検査で虫卵が検出されたのは 15 頭であったのに比較し、孵化法でミラシジウムが証明されたのは 18 頭であった。

Table 2 Results of stool examination for *Schistosoma* eggs or miracidia in dairy cows with positive CF or COP tests

Areas	No. exam.	No. (%) positive for eggs or miracidia
I Tatsudai	9	5 (55.6%)
II Kobuke & others	30	15 (50.0%)
Total	39	20 (51.3%)

なお対照として選んだⅢ地区の乳牛は CF-T, COP-T とすべて陰性であった。

CF-T および COP-T の免疫反応と虫卵検査との関係を示したのが Table 3 であるが、CF-T, COP-T と

Table 3 Correlation between immuno-serological tests and stool examinations

Immun. tests	No. exam.	No. (%) positive for eggs or miracidia
CF-T +) COP-T +)	10	10 (100%)
CF-T +) COP-T -)	1	0
CF-T -) COP-T +)	28	10 (35.7%)

もに陽性の牛10頭からは全例虫卵が見出されている。一方 CF-T 陰性で COP-T のみ陽性の牛28頭からは11頭 (35.7%) が虫卵陽性となっている。しかし CF-T のみ陽性で COP-T が陰性であった1頭からは虫卵は見出されなかった。

宮入員の調査の結果は、これら感染牛が放牧されていた地区から宮入員が多数採集され、しかもこれらの貝からは Table 4 に示した如く、極めて高率 (平均37.0%)

Table 4 The incidence of *S. japonicum* infection in *Oncomelania nosophora* collected in the river-bed of Tone River

Areas	No. exam.	No. (%) infected
1-Yako	91	25 (27.5%)
2-Kobuke	132	69 (52.3%)
3-Kozaki	50	7 (14.0%)
Total	273	101 (37.0%)

にセルカリアの寄生が証明された。すなわち、矢口 (Yako) では91コ中25コ (27.5%)、小浮 (Kobuke) では132コ中69コ (52.3%)、神崎 (Kozaki) では50コ中7コ (14.0%) にそれぞれセルカリアの寄生が認められた。またこ

れらのセルカリアを接種したマウスからはすべて、日本住血吸虫の雌雄の成虫が得られた。

なお宮入員の見出されたこれらの地区は何れも低湿の地帯で、至るところに水溜りがあり、貝の棲息地には極めて好適の場所と思われた。

## 考 察

中野(1970)によれば、千葉県乳牛は1955年に北海道から少数導入されたのははじまりであるが、1962年頃からその数は急激に増加し、現在では利根川沿岸の河川敷に放牧されているのはすべて外来種の乳牛で、和牛は殆んどみられないという。著者らの調査でも利根川の河川敷に放牧されていた牛はすべて乳牛で、和牛は1頭もみられなかった。また河川敷に放牧されていた296頭の乳牛中、日本住血吸虫症の免疫反応陽性牛は39頭でそのうち20頭から日本住血吸虫卵が証明されたが、利根川河川敷に放牧されたことのない乳牛81頭からは、免疫反応陽性牛は1頭も見出されなかった。このことは、日本住血吸虫症の感染が、利根川河川敷に放牧中におこったことを示しており、これらの放牧地に感染宮入員が見いだされた事実とよく一致している。ただ中野は放牧牛のうち130頭に肛門より20cm位のところからはじまる直腸壁の異常な肥厚を認め、剖検の結果から、これらの病変は日本住血吸虫に由来するものであろうと想像しているが、その発症例数が著者らの今回の調査結果と比較して余りに多いこと、およびその肥厚の性状からみてこれらの病変がすべて日本住血吸虫によるものか、あるいは他の寄生虫によるものか更に検討する必要があると思われる。

利根川河川敷から宮入員がはじめて見出されたのは1914年 (高木, 1914; 宮川・溝淵, 1914) で1947年には Wright *et al.* (1947) によりかつて流行のみられたことのある利根川流域の日本住血吸虫症の調査がなされ、千葉県佐倉、佐原地区には少数ながら日本住血吸虫症患者のあることが報告されているが、宮入員の発見は不成功に終わっている。

Olivier (1948) は利根川の取手より数マイル上流の茨城県側で宮入員を見出したと報告している。Ritchie *et al.* (1953) は利根川流域の千葉県側で27カ所中13カ所に宮入員の存在を見出したことを報告しているが、感染貝は小浮で15コ中2コに見出されたにすぎなかったという。その後は、小宮 (1955) が利根川の支流である埼玉県の中川の左岸に宮入員を見出したという報告を最後に現在までの10数年間は利根川流域で宮入員が見出されたという報告はなかった (Yokogawa, 1970)。

今回著者らが宮入貝を見出した地点は、先に Ritchie *et al.* (1953) が報告したのと同一の地区、小浮およびその近辺地区であるが、当時15コ前後の少数の貝しか見出されなかつたのが、現在は極めて多数の宮入貝が見出され、しかも極めて高率の感染が認められたということは注目すべき点である。このような宮入貝の急増が何時頃から如何なる理由によつておこつたかについては今後充分検討する必要がある。

日本住血吸虫症の CF-T および COP-T などの免疫反応を、乳牛のスクリーニングに試みたのは今回の調査がはじめてであつたが、その結果はこれまで著者らが本症の流行地で人に施して来た結果と極めてよく一致していた。このことはこれらの方法が、流行地における牛の集団検査にも充分応用し得ることを示したものと見えよう。なお、今回得られた CF-T および COP-T の結果からみると、COP-T の方が CF-T より更に鋭敏な反応のように思われた。すなわち CF-T のみを実施した場合はみかけの陰性が多く実際の感染がかなり見落される場合があると思われる。しかしこれまでの著者らの経験では、CF-T は完全治癒後は COP-T と比べてより速かに反応が陰性となるので、CF-T 陽性の場合には本症の感染を強く示していることが多い。従つて、スクリーニング法としては両者の併用がやはり望ましいと考える。

日本住血吸虫の自然界における終宿主は人の他、牛、イヌ、ネコ、ネズミ、などであるが、我が国では宮入貝の感染源としては、和牛(耕作用)がもつとも重要な役割をなしていると考えられている。ところが今回の調査では、耕作には全く用いられていない外来種の乳牛が日本住血吸虫症に感染し、宮入貝の重要な感染源としての役割をなしていることが明らかにされたことはきわめて興味深い点である。

これまでの検査では当地区の住民には未だ臨床的には本症と思われる疾患は見出されていないが、本症感染者のスクリーニング調査の結果では虫卵陽性者はかなりいるようである。この点については第2報にゆずることにしたい。

## む す び

最近、千葉県利根川流域に放牧されている乳牛の間に日本住血吸虫症様疾患が多発しているとの報告(中野, 1970)にもとづき、これら放牧牛の CF-T および COP-T による日本住血吸虫感染牛のスクリーニングを実施するとともに、宮入貝の調査を行なつた。その結果は次の如くであつた。

(1) 千葉県側の利根川流域の河川敷に放牧していた乳牛296頭中 CF-T 陽性牛は11頭、COP-T 陽性牛は38頭であつた。このうち10頭は両種反応とも陽性であつたので結局 CF-T あるいは COP-T 陽性牛は296頭中29頭であつた。なお対照として選んだ利根川河川敷に放牧されたことのない乳牛81頭では、CF-T あるいは COP-T 陽性を呈したものは1頭も見出されなかつた。

(2) CF-T あるいは COP-T のいずれかが陽性反応を呈した39頭について検便の結果20頭から日本住血吸虫卵が見出された。

(3) 利根川河川敷の前記感染牛を放牧していた地区からは多数の宮入貝が見出され、しかもセルカリアの寄生率は極めて高率であつた。以上、最近10数年來日本住血吸虫症患者の発生の報告、あるいは宮入貝発見の報告もなかつた地区からこのように多数の感染乳牛および宮入貝の見出されたことは極めて興味ある点である。

終わりにのぞみ、今回の調査に当たり、千葉県衛生部、同農林部、佐倉および佐原保健所、成田市役所、下総町、栄町および神崎町の関係職員の絶大な御協力を頂いたことに対し深甚な感謝の意を表したい。

## 参 考 文 献

- 1) 柏戸留吉他10名(1927)：佐倉地方に勃発せる日本住血吸虫病の臨床的研究。千葉医学会誌, 5, 1473-1528.
- 2) 小宮義孝(1955)：埼玉県の日本住血吸虫症について。治療薬報, 553, 18.
- 3) 宮川米次・溝淵忠雄(1914)：茨城県下における日本住血吸虫病の蔓延について。医事新聞, 893, 1-5.
- 4) 中野光志(1970)：日本住血吸虫様疾患牛の発生例。—河川敷放牧牛に発生した直腸壁の奇病—。家畜診療, 86, 23-29.
- 5) Olivier, L. (1948)：A note on schistosomiasis in eastern Japan. Amer. J. Trop. Med., 28, 867-874.
- 6) Oliver-Gonzalez, J. (1954)：Anti-egg precipitin in the serum of human infected with *Schistosoma mansoni*. J. Inf. Dis., 96, 86-91.
- 7) Ritchie, L. S., Hunter, G. W. III, Kaufman, E. H., Pan, C., Yokogawa, M., Nagano, K. and Szwczack, J. T. (1953)：Parasitological studies in the far East. VIII. An epidemiological study on the Tone river area, Japan. Jap. J. Med. Sci. & Biol., 6, 33-43.
- 8) Takagi, O. (1914)：On schistosomiasis japonica in Takano-mura, Kita-Soma-Gun, Ibaragi prefecture. Jap. J. Bacteriol., 228, 30-37. (in Japanese)

- 9) Wright, W. H., McMullen, D. B., Bennett, H. J., Bauman, P. M. and Iugalls, J. W. (1947) : The epidemiology of schistosomiasis japonica in the Philippines and Japan. III. Surveys of endemic areas of schistosomiasis japonica in Japan. Amer. J. Trop. Med., 27, 417-447.
- 10) 横川宗雄・粟野林(1956) : 肺吸虫症の補体結合反応. 皮内反応と補体結合反応との関係. 日本医事新報, 703, 27-35,
- 11) 横川宗雄・佐野基人(1966) : 日本住血吸虫症の免疫血清学的診断法に関する研究. II. Circum-oval precipitin test (COP-T) に使用する感染マウス臓器虫卵の分離集卵法について. 寄生虫誌, 15, 394-398,
- 12) Yokogawa, M. (1970) : Schistosomiasis in Japan. Recent Advances in Researches on Filariasis and Schistosomiasis in Japan. University of Tokyo Press, 231-355.

### Abstract

#### AN OUTBREAK OF *SCHISTOSOMA* INFECTION AMONG DAIRY-COWS IN THE TONE RIVER BASIN IN CHIBA PREFECTURE (I)

MUNEO YOKOGAWA, MOTOHITO SANO, SOMEI KOJIMA,  
KUNIOKI ARAKI, KYOKO OGAWA

(Department of Parasitology, School of Medicine, Chiba University, Chiba, Japan)

TAMOTSU YAMADA, AKIO SHIMOTOKUBE, TARO IJIMA,

KATSUJI HIGUCHI AND SHIGEO HAYASAKA

(Chiba Prefectural Institute of Animal Health, Narita, Japan)

Recently Nakano (1970) reported that a peculiar disease resembling schistosomiasis was prevalent among dairy cows pastured on the bed of the Tone river in Chiba Prefecture. He described the main features of the disease as bloody, mucous diarrhea, and hypertrophy of the rectal wall, and eggs resembling *S. japonicum* in the feces.

Because of the obvious hazard to humans in the area, the present survey was conducted to determine the extent and severity of the focus. A total of 296 dairy cows were screened serologically using complement fixation and circumoval precipitin tests. Cows from an area several kilometers from the river served as a control group. Feces from serologically positive cows were examined for *Schistosoma* eggs by AMS-III and miracidia hatching techniques.

Among cows pastured on the river bed, 9 of 181 (5.0%) in one locality, and 30 of 115 (36.1%) in another showed positive reactions in either of the two tests. Fecal examinations of the 39 serologically positive cows showed eggs or miracidia of schistosomes in 20 (51.3%). No positive reactions were found in the control group. An intensive search for the snail intermediate host revealed large populations of *Oncomelania nosophora* in river bed areas where the infected cows were pastured. Extremely high infection rates in the snails were found; cercariae were demonstrated in 37% of 273 snails examined, with infection rates over 50% in one area.