

広東住血線虫における host-parasite relationship の研究

1. 広東住血線虫成虫と各種貝類間に於ける共通抗原性

岩 永 襄* 辻 守 康* 田 中 敬 恭†

(昭和57年10月27日 受領)

Key words: *Angiostrongylus cantonensis*, host-parasite relationship, immunoelectrophoresis, snails

緒 論

広東住血線虫の実験的中間宿主の検索は, Yanagisawa (1967), Richards and Meirrtt (1967), 堀ら (1976), 塩田ら (1980) などによつて報告されて以来, 本邦産貝でもかなり多種にわたつて, 中間宿主となり得る可能性が示唆されている. 一方, わが国における人体寄生例は沖縄からのみ見出されていたが, 疑わしき症例は本土からもいくつか報告され (中原ら, 1973; 栗山ら, 1978), 今後さらに本虫症の流行が拡大する可能性が考えられている. これらの症例は, 免疫血清学的手技により診断がなされているが, 近年は, 他の寄生虫性疾患においても免疫反応が補助的診断法や治癒判定として用いられており, また基礎的にも寄生虫の種の鑑別に免疫電気泳動法などが応用されるようになってきている. さらに Tsuji *et al* (1976, 1978) は, 免疫電気泳動法を用いた host-parasite relationship の検討として, 日本住血吸虫成虫と *Oncomelania* 属貝との間に於ける共通抗原性について究明しセルカリアの感染率が高い貝ほど, 多くの沈降帯が認められることを報告している. そこで今回, 著者らは広東住血線虫について, 各種貝類に対する第Ⅲ期幼虫の感染率を検索するとともに, 広東住血線虫成虫と貝類間に見られる共通抗原性との関連について検討した.

実験材料及び方法

実験に使用した貝は *Bradybaena similaris*, *Fruticicola despecta sieboldiana*, *Zonitoides arboreus*, *Euhadra congenita hickonis*, *Euhadra dixonii*, *Euhadra*

awaensis idzumonis, *Achatina fulica*, *Stereophaedus japonica*, *Biomphalaria glabrata*, *Physa acuta*, *Clithon retropictus*, *Semisulcospira bensoni*, *Sinotaia quadrata*, *Cipangopaludina chinensis malleata*, *Corbicula japonica* 及び *Unio douglasiae nipponensis* の合計16種類の陸棲, 水棲貝である. これらの貝のうち *B. glabrata* は, 国立予防衛生研究所より分与して載いた貝を, 当教室で継代飼育しているものを使用し, その他の貝については Table 1 に示す各地域より採集したものである.

第Ⅰ期幼虫の感染方法は, 感染ラットの糞便よりペーブルマン装置で集めた第Ⅰ期幼虫を, あらかじめ2~3日間, 絶食させておいた貝に陸棲貝の場合はレタス上で, また水棲貝の場合は, 小ビーガーに入れて一昼夜室温で接触, 感染させた. 感染後の貝の飼育方法は, *A. fulica* ではガラス容器 (26×20×23cm) を使用し, 容器の底に土砂を3~5cm敷き, その上に湿つた濾紙をおいた. *A. fulica* 以外の陸棲貝は, 植木鉢 (径23×高18cm) を使用し, ガラス容器の場合と同様に鉢の底3~4cmに土砂を敷き, その上に湿つた濾紙を置いて24~26°Cの恒温室で飼育した. 水棲貝の場合は, 岩永・辻 (1972) の飼育槽に準じた循環式濾過飼育槽内式濾床型を用いた. 飼育温度は24~26°Cで, 餌料は陸棲貝の場合はレタスを, 水棲貝の場合はレタス, または人工離乳食 No. 7 (明治乳業 K.K.) を2~3日に1回, 適量を与え, 濾紙は2~3日に1回交換した.

第Ⅲ期幼虫の検索は, 第Ⅰ期幼虫感染後, 50~70日目に圧平法と1%塩酸・ペプシン消化法を併用して, 第Ⅲ期幼虫の有無を確かめた. なお, 第Ⅲ期幼虫の一部は, 固有宿主への感染性を検討するため, 胃ゾンデを用いて

* 広島大学医学部寄生虫学教室

† 神戸検疫所水島支所坂出出張所

ラットに投与し、投与後50日目に剖検して、肺動脈、心臓内の成虫の有無を調べた。

次に、広東住血線虫成虫と各種貝類との共通抗原性を調べるために使用した抗原は、広東住血線虫成虫及び感染実験に用いた貝16種の0.1%食塩水抽出抗原である。また抗血清は、各抗原2mgを生理食塩水0.5mlと Freund の Complete adjuvant 1.0ml に混合し、懸濁液としたものを週1回、家兎の腋窩部に10回注射したのち、7～10日後に全採血して得られた血清である。これらの材料を用いて免疫電気泳動法により、出現する沈降帯を検出した。

成 績

A. 感染実験の成績

各種貝類への感染実験の結果は、Table 1 に示すように、実験に使用した16種の貝類のうち、第三期幼虫の感染が認められた貝は、*B. similaris* (感染率: 50.0%)、*F. d. sieboldiana* (53.3%)、*Z. arboreus* (45.7%)、*E. c. hickonis* (20.0%)、*E. a. idzumonis* (6.7%)、*A. fulica* (75.0%)、*B. glabrata* (69.5%)、及び *P. acuta* (50.0%) の8種類の貝であつた。次に上述の貝から得られた第三期幼虫の1部をラットに経口投与し、

終宿主内で成虫まで発育するかどうか検討したところ、Table 2 に示すように、実験的に感染、発育させた第三期幼虫は、成虫にまで発育し、ラットに対して明らかな感染性を示した。

B. 広東住血線虫成虫と各種貝類との共通抗原性

1) 各種貝類抗原と広東住血線虫成虫抗血清間に見られる共通抗原性

Table 3 に沈降帯数、Figs. 1～3 に泳動像の模式図を示したように、最も多くの沈降帯が認められた貝は、*A. fulica* で6本、次いで *B. similaris*、*P. acuta* 及び *B. glabrata* で5本、*F. d. sieboldiana* 及び *Z. arboreus* で4本、*E. c. hickonis* 及び *U. d. nipponensis* で2本、*E. dixonii*、*E. a. idzumonis*、*S. bensoni* 及び *C. c. malleata* で1本の沈降帯が認められたが、*C. japonica*、*C. retropictus*、*S. quadrata* 及び *S. japonica* では沈降帯は認められなかつた。

2) 広東住血線虫成虫抗原と各種貝類抗血清間に見られる共通抗原性

Table 3 に沈降帯数、Figs. 4～6 に泳動像の模式図を示したように、最も多くの沈降帯が認められた貝は、*A. fulica* で7本、次いで *Z. arboreus*、*B. glabrata* 及び *P. acuta* で5本、*B. similaris* 及び *F. d. sieboldiana*

Table 1 Experimental infection of snails with first stage larvae of *Angiostrongylus cantonensis*

Species of snails	Locality	No. of Ist-stage larvae given per snail.	No. of snails examined	No. of snails died.	No. of snails positive for 3rd-stage larvae. (%)
<i>Bradybaena similaris</i>	Hiroshima, Yonago	500~1000	38	3	19(50.0)
<i>Fruticiola despecta sieboldiana</i>	Hiroshima	500~1000	30	5	16(53.3)
<i>Zonitoides arboreus</i>	Hiroshima	300~ 500	35	5	16(45.7)
<i>Euhadra congenita hickonis</i>	Hiroshima	500~1000	20	0	4(20.0)
<i>Euhadra dixonii</i>	Matsue	500~1000	15	0	0(0.0)
<i>Euhadra awaensis idzumonis</i>	Yonago	500~1000	15	0	1(6.7)
<i>Achatina fulica</i>	Okinawa	2000~4000	16	2	12(75.0)
<i>Stereophaedus japonica</i>	Fukuyama, Yonago	300~ 500	20	1	0(0.0)
<i>Biomphalaria glabrata</i>	(Laboratory)	800~1500	95	7	66(69.5)
<i>Physa acuta</i>	Fukuyama	300~ 500	34	8	17(50.0)
<i>Clithon retropictus</i>	Hiroshima, Fukuyama	500~1000	70	0	0(0.0)
<i>Semisulcospira bensoni</i>	Hiroshima, Fukuyama	500~2000	85	6	0(0.0)
<i>Sinotaia quadrata</i>	Fukuyama	1000~2000	13	2	0(0.0)
<i>Cipangopaludina chinensis malleata</i>	Fukuyama	2000	18	4	0(0.0)
<i>Corbicula japonica</i>	Ōtake	1000	10	2	0(0.0)
<i>Unio douglasiae nipponensis</i>	Fukuyama	2000	7	3	0(0.0)

Table 2 Experimental infection of rats with third-stage larvae of *Angiostrongylus cantonensis* obtained from experimentally infected snails

Species of snails	No. of 3rd-stage larvae given	No. of rats used	Average No. of adult worms recovered	
			Female	Male
<i>B. similaris</i>	10	2	4	2
<i>F. d. sieboldiana</i>	10	2	3	2
<i>Z. arboreus</i>	10	1	3	3
<i>E. c. hickonis</i>	10	1	1	2
<i>E. a. idzumonis</i>	4	1	1	1
<i>A. fulica</i>	20	2	7	6
<i>P. acuta</i>	10	1	3	2
<i>B. glabrata</i>	30	5	13	10

Table 3 Antigenic communities between snails and *A. cantonensis* adult worm

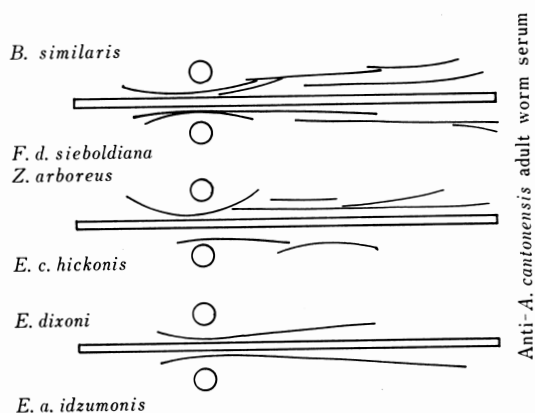
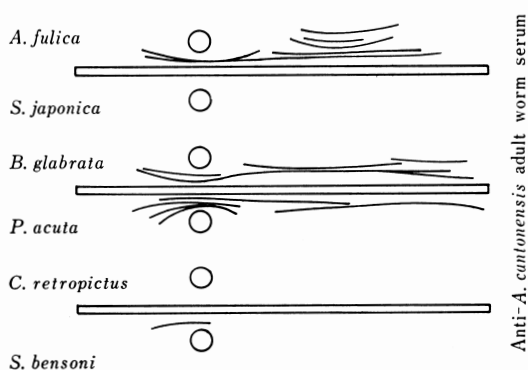
Antigens	Immunized rabbit serum of <i>A. cant.</i>	Immunized rabbit sera	Antigen of <i>A. cant.</i>
<i>B. similaris</i>	5*	<i>B. similaris</i>	4
<i>F. d. sieboldiana</i>	4	<i>E. d. sieboldiana</i>	4
<i>Z. arboreus</i>	4	<i>Z. arboreus</i>	5
<i>E. c. hickonis</i>	2	<i>E. c. hickonis</i>	3
<i>E. dixonii</i>	1	<i>E. dixonii</i>	2
<i>E. a. idzumonis</i>	1	<i>E. a. idzumonis</i>	3
<i>A. fulica</i>	6	<i>A. fulica</i>	7
<i>S. japonica</i>	0	<i>S. japonica</i>	2
<i>B. glabrata</i>	5	<i>B. glabrata</i>	5
<i>P. acuta</i>	5	<i>P. acuta</i>	5
<i>C. retropictus</i>	0	<i>C. retropictus</i>	0
<i>S. bensoni</i>	1	<i>S. bensoni</i>	2
<i>S. quadrata</i>	0	<i>S. quadrata</i>	2
<i>C. c. malleata</i>	1	<i>C. c. malleata</i>	2
<i>C. japonica</i>	0	<i>C. japonica</i>	1
<i>U. d. nipponensis</i>	2	<i>U. d. nipponensis</i>	2

* Number of precipitin bands

で4本、*E. c. hickonis* 及び *E. a. idzumonis* で3本、*E. dixonii*, *S. bensoni*, *S. japonica*, *C. c. malleata*, *S. quadrata* 及び *U. d. nipponensis* で2本、*C. japonica* で1本の沈降帯が認められたが、*C. retropictus* では沈降帯は認められなかった。

考 察

近年、免疫電気泳動法が医学領域に於いて広く応用されるようになり、寄生虫学領域に於いても Biguet *et al*

Fig. 1 Immunoelectrophoregrams between antigens of snail and anti-*Angiostrongylus cantonensis* adult worm sera.Fig. 2 Immunoelectrophoregrams between antigens of snail and anti-*Angiostrongylus cantonensis* adult worm sera.

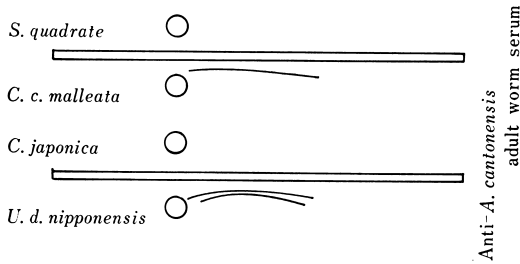


Fig. 3 Immunoelectrophoregrams between antigens of snail and anti-*Angiostrongylus cantonensis* adult worm sera.

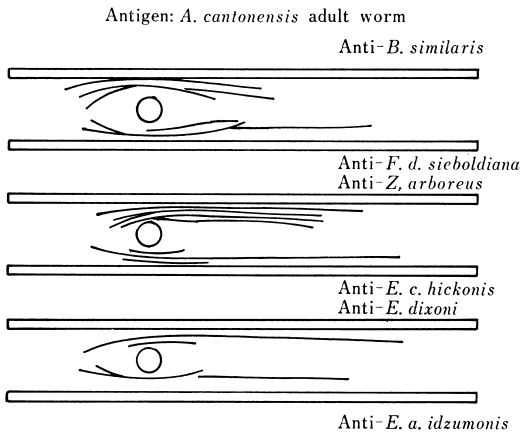


Fig. 4 Immunoelectrophoregrams between antigens of *Angiostrongylus cantonensis* adult worm and anti-snail sera.

(1962) はマンスン住血吸虫と肝蛭、槍形吸虫, Capron *et al* (1965) はマンスン住血吸虫と日本住血吸虫, ビルハルツ住血吸虫, また Tsuji and Yokogawa (1972) は日本住血吸虫と各種吸虫類との間に見られる共通抗原性について検討し, 近似種ほど多くの共通抗原性を有することを報告しており, またこの免疫電気泳動で, 特異的な沈降帯を証明することにより, 種の鑑別に役立つことが知られるようになって, 異所寄生の場合のように形態学的に証明が困難な際の補助的診断法としても大きな意義を持つようになって来た. この免疫電気泳動法は, 寄生虫間の種の鑑別のみならず, 成虫と幼虫間に見られる共通抗原性の究明についても用いられ (Capron *et al*, 1965; 辻, 1975), また形態学的に区別が困難な貝類を, 免疫学的見地から分類, 解決しようとする試みもなされている (Tran Van Ky *et al*, 1962, Rosé *et al*, 1966). 今回, 著者らは広東住血線虫成虫と各種貝類との間に見られる共通抗原性について, 免疫電気泳動法によつて検討する

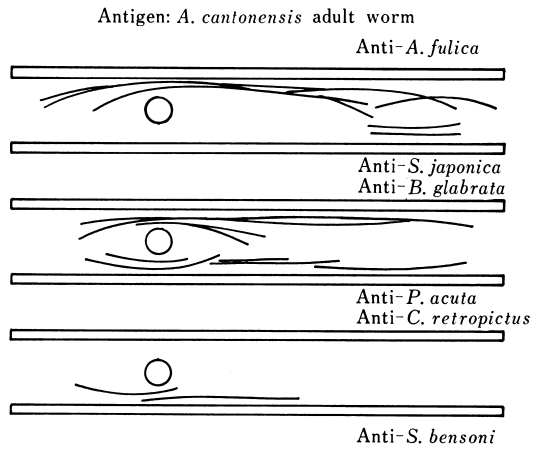


Fig. 5 Immunoelectrophoregrams between antigens of *Angiostrongylus cantonensis* adult worm and anti-snail sera.

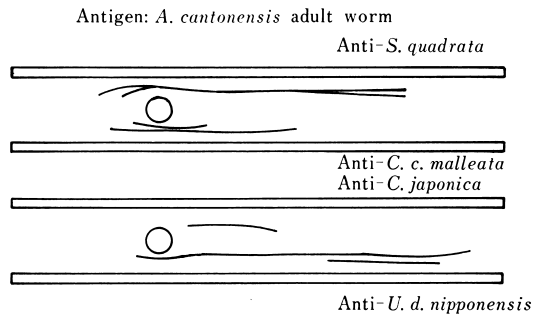


Fig. 6 Immunoelectrophoregrams between antigens of *Angiostrongylus cantonensis* adult worm and anti-snail sera.

と共に, 実験の中間宿主の検索も行った. まず, 実験の中間宿主の検索では, 第三期幼虫の感染が認められた貝は16種類のうち8種類の貝で, これらのうち最も感染率が高かつた貝は, *A. fulica* で75.0%, 次いで *B. glabrata* 69.5%, 以下 *F. d. sieboldiana* 53.3%, *B. similaris* 及び *P. acuta* で50.0%, *Z. arboreus* 45.7%, *E. c. hickonis* 20.0%, そして *E. a. idzumonis* 6.7%の順であつた. また, これらの感染貝より得られた幼虫は Table 2 に示すようにラットに対して明らかな感染性を示した. 本邦に於ける中間宿主貝の検索は, 多くの研究者たちによつてなされているが, Yanagisawa (1967) は, *F. d. sieboldiana*, *Z. arboreus*, *P. acuta* は実験の中間宿主になり得ると報告し, *F. d. sieboldiana* と *Z. arboreus* は, *P. acuta* に比して高い感受性を示

したと述べているが、今回の著者らの成績では、3種間に明らかな感染率の優位差は認められなかった。*B. similis* では、堀ら(1976)は同属のマイマイ *B. oceania* でかなり高い感染性を示したと報告し、また Wallace and Rosen(1969)は、ハワイ島で *B. similis* に自然感染が認められたという報告から、高い感受性をもつものと思われるが、今回の実験では50.0%の感染率しか得られなかった。*Euhadra* 属貝では、*E. c. hickonis* 及び *E. a. idzumonis* に感染が認められ、*E. c. hickonis* については堀ら(1976)の報告とほぼ一致した。なお、*S. bensoni*, *S. quadrata* *C. retropictus*, *S. japonica*, *C. c. malleata*, *C. japonica* 及び *U. d. nipponensis* では感染が認められなかった。次に寄生虫体と中間宿主との間に見られる共通抗原性について、広東住血線虫に好適宿主である *A. fulica*, *B. glabrata* では、広東住血線虫抗血清との間に、それぞれ6本、5本、また逆に本成虫抗原との間にそれぞれ7本、5本の沈降帯が認められ、非好適宿主である *S. bensoni*, *C. retropictus*, *S. quadrata* の貝との間には0~2本の沈降帯しか認められなかったことは、Tsuiji *et al* (1978) が述べている日本住血吸虫の中間宿主である *Oncomelania* 属貝抗原と、日本住血吸虫成虫抗血清間では4~7本の沈降帯が見られるが、非好適宿主である *B. glabrata*, *Bulinus truncatus*, *Lymnaea truncatula* では、0~1本の沈降帯しか認められなく、好適宿主ほど多くの沈降帯が認められるという報告に一致している。また感染率と共通抗原性の関係では、Tsuiji *et al* (1978) が、日本住血吸虫成虫と各種 *Oncomelania* 属貝との間に見られる共通抗原性について述べているように、感染率が高い貝ほど共通抗原性が多く見られると報告しており、今回の実験でも最も感染率が高かった *A. fulica* (75.0%) の抗原と成虫抗血清間に6本の沈降帯が見られ、また、*B. glabrata* (69.5%) で5本、*B. similis*, *F. d. sieboldiana*, *Z. arboreus* 及び *P. acuta* では感染率46~53%で、沈降帯数4~5本、*E. c. hickonis* (20.0%) で2本、*E. a. idzumonis* (6.7%) では1本の沈降帯が見られ、感染率の低下と共に沈降帯数の減少傾向が見られた。感染が成立しなかった *S. bensoni* は、堀ら、(1976)、塩田ら(1980)の感染実験の成績で第II期幼虫まで发育可能で、第III期幼虫には发育しないと述べており、また *C. c. malleata* についても、塩田ら(1980)の第I期幼虫は貝体内侵入後、長時間生存し得ることが出来るが、虫体の发育は見られないと報告しているが、

これらの貝は1本の沈降帯しか認められていない。一方 *U. d. nipponensis* では、*E. c. hickonis* の場合と同様に、虫体抗血清との間に2本の沈降帯が見られたにもかかわらず、今回の実験では感染が認められなかったが、今後さらに実験個体数を多くすることによつて感染が成立つ可能性があるのではないかと考えられる。また逆に成虫抗原と各種貝類抗血清間に見られる共通抗原性についても、*A. fulica* で7本、*B. glabrata*, *P. acuta*, *B. similis*, *F. d. sieboldiana* 及び *Z. arboreus* で4~5本、*E. c. hickonis* 及び *E. a. idzumonis* で3本の沈降帯が認められ、感染率が高い貝に多くの沈降帯が見られる傾向があり、沈降帯の数が2本以下の場合には感染が認められなかった。なお、虫体抗原と各種貝類抗血清間及び貝類抗原と虫体抗血清間に見られる沈降帯数に差が見られる点については、感作に使用する家兎の個体差などに起因するものと思われ、今後例数を増やして検討する所存である。上記の成績及び *A. fulica*, *B. similis* に自然感染が認められたという Wallace and Rosen (1969) の報告と考え合わせると、共通抗原沈降帯が4本以上存在する貝では、自然感染の可能性が充分にあることが考えられる。

ま と め

16種類の陸棲、水棲貝に対する広東住血線虫第III期幼虫の感染性と、広東住血線虫成虫及び貝類間に見られる共通抗原性との関連性について検討し、以下の如き結果を得た。

1) 第III期幼虫の感染が認められた貝は、*B. similis*, *F. d. sieboldiana*, *Z. arboreus*, *E. c. hickonis*, *E. a. idzumonis* *A. fulica*, *B. glabrata* 及び *P. acuta* の8種類であつた。

2) 広東住血線虫成虫と各種貝類間に見られる共通抗原性は、第III期幼虫の感染率が高い貝ほど多く認められる傾向がある。

稿を終るに当り、実験に供した一部の貝の同定に、広島大学理学部稲葉明彦教授の御教示を得たことを記し、感謝の意を表す。なお本論文の要旨は第51回日本寄生虫学会(1982)に於いて発表した。

文 献

- 1) Biguet, J., Capron, A. et Tran Van Ky, P. (1962): Les antigènes de *Schistosoma mansoni*. 1. Étude électrophorétique et immuno-électrophorétique. Caractérisation des antigènes

- spécifiques. Ann. Inst. Past., 103, 763-777.
- 2) Capron, A., Biguet, J., Rosé, F. et Vernes, A. (1965): Les antigènes de *Schistosoma mansoni*. 2. Étude immunoelectrophorétique comparée. De divers stades larvaires et des adultes des deux sexes aspects immunologiques des relations hôte-parasite de la cercaire et de l'adulte de *S. mansoni*. Ann. Inst. Past., 105, 798-810.
 - 3) 岩永 襄・辻 守康 (1972): 宮入貝の室内飼育に於ける基礎的研究 (1), 広島医学誌, 20 (1, 2), 1-12.
 - 4) 掘 栄太郎・加納六郎・石垣嘉子 (1976): 広東住血線虫の実験的中間宿主について. 寄生虫誌, 25 (63), 434-440.
 - 5) 栗山 勝・大重京子・井形昭弘・辻 守康・佐藤淳夫 (1978): 広東住血線虫症と診断された好酸球性髄膜炎. 臨床神経学誌, 18, 621-626.
 - 6) 中原俊夫・野村昭太郎・更井啓介・辻 守康 (1973): 広東住血線虫の感染が推定される脳脊髄膜炎の1症例. 広島医学誌, 26, 1167-1171.
 - 7) Richards, C. S. and Meirrtt, J. W. (1967): Studies on *Angiostrongylus cantonensis* in molluscan intermediate hosts. J. Parasitol., 53, 382-388.
 - 8) Rosé, F., Osteux, R., Rosé, G. et Tran Van Ky, P. (1966): Application des techniques d'immunoélectrophorèse en agarose et d'électrophorèse en gel d'acrylamide à l'étude des mollusques (*Planorbidae*) (1). Extrait du Bulletin de la Société Zoologique de France. 91 (3), 345-352.
 - 9) 塩田恒三・有菌直樹・山田 稔・栗本 浩・嶋田義治・吉田幸雄 (1980): 広東住血線虫の本邦産13種淡水貝に対する感染実験. 寄生虫誌, 29, 27-38.
 - 10) Tran Van Ky, P., Rosé, F. et Laude, F. (1962): L'étude immunoelectrophorétique de la structure antigénique des mollusques est-elle susceptible de résoudre certaines difficultés de leur taxonomie? C. R. Acad. Sci., 255, 366-367.
 - 11) Tsuji, M. and Yokogawa, M. (1972): Studies on the immuno-diffusion tests of *Schistosoma japonicum*. Research in Filariasis and Schistosomiasis. 2. University of Tokyo Press. 165-177.
 - 12) 辻 守康 (1975): 数種寄生蠕虫類の感作血清による免疫電気泳動像の比較研究. 寄生虫誌, 24, 227-236.
 - 13) Tsuji, M., Iwanaga, Y., Kohno, E. and Saito, S. (1976): Immunological differences of *Oncomelania*. Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth., 7 (2), 233-236.
 - 14) Tsuji, M., Iwanaga, Y., Kohno, E., Hainzuka, T. and Iwasaki, H. (1978): Immunoelectrophoretic studies on antigenic communities between *Schistosoma japonicum* and *Oncomelania* snails. Research in Filariasis and Schistosomiasis. 3, 39-54.
 - 15) Wallace, G. D. and Rosen, L. (1969): Studies on eosinophilic meningitis. 5. Molluscan host of *Angiostrongylus cantonensis* on Pacific Island. Am. J. Trop. Med. Hyg., 18, 206-216.
 - 16) Yanagisawa, T. (1967): Some common species of pulmonate snails as the experimental intermediate host of *Angiostrongylus cantonensis* in Japan. Jap. J. Parasit., 16, 324-330.

Abstract

STUDIES ON HOST-PARASITE RELATIONSHIP OF
ANGIOSTRONGYLUS CANTONENSIS

(1) THE ANTIGENIC COMMUNITIES BETWEEN *A. CANTONENSIS*
ADULT WORMS AND SNAILS

YUZURU IWANAGA, MORIYASU TSUJI AND NORIYASU TANAKA*
(Department of Parasitology, School of Medicine, Hiroshima University,
Hiroshima. *Sakaide Detached Office, Mizushima Branched
Office of Kobe Quarantine, Kobe)

The experimental infectivities of the third stage larvae of *Angiostrongylus cantonensis* to 16 species of snails were examined. And immunoelectrophoretical studies on the antigenic communities were carried out by the use of serum from rabbit immunized with *A. cantonensis* adult worms and extracts of snails and *vice-versa*.

The results are summarized as follows,

1) The third stage larvae of *A. cantonensis* were collected from 8 out of 16 species of snails, 50-70 days after the exposure of the first stage larvae. Experimental infection rates of *A. cantonensis* to *Achatina fulica* were 75.0 %, and also could infect 69.5 % of *Biomphalaria glabrata*, 53.3 % of *Fruticicola despecta sieboldiana*, 50.0 % of *Bradybaena similaris* and *Physa acuta*, 45.7 % of *Zonitoides arboreus*, 20.0 % of *Euhadra congenita hickonis* and 6.7 % of *Euhadra awaensis idzumonis*.

2) In the immunoelectrophoretical examinations between *A. cantonensis* and extracts of snails, 6 to 7 bands were identified with *A. fulica*, 5 bands each with *B. glabrata* and *P. acuta*, 4 to 5 bands with *B. similaris* and *Z. arboreus*, 4 bands with *F. d. sieboldiana*, 2 to 3 bands with *E. c. hickonis*, 1 to 3 bands with *E. a. idzumonis* and no band or 1 to 2 bands only with extracts from other snails in which the larvae had not grown.

It was observed that more bands were seen among the relation between a suitable host and *A. cantonensis*.