

数種の *Assimineae* 属カイ類に対する 大平肺吸虫幼虫の感染実験

川島 健治郎

九州大学医学部寄生虫学教室 (主任 宮崎一郎教授)

(昭和35年10月8日受領)

緒言

1939年、宮崎一郎が大平肺吸虫 (*Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939) を熊本県八代市球磨川河口を模式産地として発見報告して以来、多くの先人の業績により、本種の生態がつきつきと明らかにされてきた。そのうち、第1中間宿主については永らく不明のままであつたが、カワザンシヨウガイ (*Assimineae japonica* von Martens, 1877) に本種のミランジウムを実験的に感染させ、セルカリアにまで発育することが確められ、最初に本種が大平肺吸虫の第1中間宿主に決定された (扇田, 1954)。この事実は更に追試によつて確認されたが (池田, 1957; 吉田ら, 1959)、膨大な数の本種の調査にもかかわらず大平肺吸虫の自然感染は認められていない (扇田, 1954; 横川ら, 1958; 吉田ら, 1959; 川島ら, 未発表)。その後大平肺吸虫の産地にムシヤドリカワザンシヨウ (*Assimineae parasitologica* Kuroda, 1958) が多数棲息することが発見され、これに大平肺吸虫の自然感染を認め、第1中間宿主としての意義が確認されるに至つた (横川ら, 1958; 吉田ら, 1959)。更に、その後、新種として発表されたヨシダカワザンシヨウ (*Assimineae yoshidayukioi* Kuroda, 1959) にも自然感染、実験感染が認められ、前種同様に第1中間宿主として追加された (吉田ら, 1960)。その他、大平肺吸虫ミランジウムの感受性は、ヘソカドガイ [*Paludinella japonica* (Pilsbry, 1901)] 及びクロクリイロカワザンシヨウ (*Assimineae kushimotoensis* Kuroda, 1958) で実験されたが、前者は陽性、後者は陰性の結果であつた (吉田, 1960)。日本産 *Assimineae* 属カイ類のうち、大平肺吸虫ミランジウムの感受性が確認されていない主な種は、クリイロカワザンシヨウ (*Assimineae castanea* Westerlund, 1888) とアズキカワザンシヨウ (*Assimineae latericea miyazakii* Habe, 1943) である。著者は上記2種カイ類に対する大平肺吸虫ミランジウムの感染実験を、ムシヤドリカワザンシヨウ

を対照として行い、その結果は陰性であつたが、*Assimineae* 属カイ類に対する感受性の総合的検討の基礎資料の一部として、ここにその成績を報告する。

実験材料並びに方法

実験に用いたカイは、1960年4月23日、福岡市室見川河口から採集したクリイロカワザンシヨウ、ムシヤドリカワザンシヨウ及び1960年6月13日、福岡県矢部川河口から採集したアズキカワザンシヨウの3種で、何れも大平肺吸虫の非流行地から採集されたものである。飼育方法は、扇田 (1954)、横川ら (1958)、吉田ら (1959, 1960) になつた。即ち、直径約20cmの竹又は金属製のザルに2cm程度泥を入れ、その上に採集地の土を薄く敷いた。このザルを更に水を入れたガラス容器に入れ泥が絶えず湿るようにし、水は数日おきに交換した。餌として、吉田らはサツマイモを与えたが、著者は濾紙を1cm²程度に切り与えた。この方法でクリイロ及びムシヤドリカワザンシヨウは3カ月を経るも半数以上が生存したが、アズキカワザンシヨウは約70%が死亡した。

大平肺吸虫卵は、模式産地である熊本県球磨川河口から採集したベンケイガニ及びクロベンケイの肝臓から採取したメタセルカリアをダイコクネズミに経口投与し、約2カ月後解剖して、虫嚢腫の中から得た。これを水道水を入れた時計皿に入れ27°Cの恒温槽中に保存した。水は毎日交換し、20~30日後、冷却法によつて孵化させた。

感染方法は、先ず、直径5cm、深さ1cmのシャーレに水を深さ5mm程度入れ、これにカイを20個体 (クリイロ及びアズキカワザンシヨウの場合)、又は10個体 (ムシヤドリカワザンシヨウの場合) 投入した。これに前者の場合は100個体、後者の場合は50個体の大平肺吸虫ミランジウムを入れ、何れもカイ10個体当りミランジウム5個体の割合で5時間同一容器中に放置した。実験に用いたカイ個体数は、クリイロカワザンシヨウ160個体、ア

本研究は、文部省科学研究総合研究費によつて行われた、ここに記して謝意を表する (宮崎一郎)。

ズキカワザンシヨウ 200個体, そして対照としてムシヤドリカワザンシヨウ30個体であつた。吉田ら (1959) によれば, ムシヤドリカワザンシヨウの場合, カイ10個体に対しミラシジウム30個体で3時間放置すると, その殆んどがカイ体内に侵入すると述べられているが, 著者の上述の実験では, 5時間の接触放置でもカイを取り出した後には, かなり多数のミラシジウムの残存が確かめられた。因みに, アズキカワザンシヨウの場合, ミラシジウムの平均残存個体数は29.8 (29.8%) であり, ムシヤドリカワザンシヨウの場合は, 7.5 (15%) であつた。クリイロカワザンシヨウの場合は不明であつたが, カイの分泌する物質にからまり死滅するミラシジウムも多数認められたので, 実際にカイ体内に侵入すると考えられるミラシジウムは, 投入個体数の半分にも満たないもののように思われた。尚, この場合の水温は, 18°C~19°Cであつた。

成績並びに考察

実験成績の要は第1表に示したとおりであるが, 対照として用いたムシヤドリカワザンシヨウは88日後にお

いて, 生存個体14のうちセルカリアの見出されたもの4で, 感染率は28.5%であつた。これは吉田ら (1959) の84~103日後の感染率26.1%と同じ程度であつた。次にアズキカワザンシヨウは88~91日後の生存個体数44のうち, セルカリアの見出されたものは全くなかつた。又, クリイロカワザンシヨウは, 94日後, 105日後及び138日後の3回にわたつて検査を行つたが, 生存個体97からは, 何れもセルカリアを発見することが出来なかつた。この実験に用いたカイ3種は, 何れも全く同じ条件で飼育したにもかかわらず, ムシヤドリカワザンシヨウには容易に感染し, セルカリアにまで発育することが確かめられたが, 他の2種アズキカワザンシヨウとクリイロカワザンシヨウには感染が成立しないことが判明した。飼育条件の改変によるカイの生理的諸条件の如何によつては, 或いは感染が成立するかも知れないが, 現在の段階ではアズキカワザンシヨウ, クリイロカワザンシヨウはクロクリイロカワザンシヨウと共に大平肺吸虫ミラシジウムに感受性のない *Assimineae* 属カイ類であるということがいえよう。現在までに感受性に関する実験の行わ

Table 1. Results of experimental infection with larval *P. ohirai* to snails

Species of snails	Invasion of miracidia			Examination of radiae and cercariae			
	Date	Number of snails	Average number of miracidia exposed/snail	Date	Days after invasion	Number of snails examined	Number of snails infected (%)
<i>Assimineae parasitologica</i>	13, June	30	5	9, September	88	14	4 (28.5%)
<i>A. latericea miyazakii</i>	13, June	200	5	9-12, September	88-91	44	0 (0)
<i>A. castanea</i>	23, April	160	5	26, —→ July-8, September	94-138	97	0 (0)

Table 2. Results of natural and experimental infection with larval *P. ohirai* to snails of the family Assimineidae from Japan

Species of snails	Natural infection	Experimental infection	Investigator (Year)
<i>Paludinella japonica</i> (Pilsbry, 1901) ヘソカドガイ		+	Yoshida (1960)
<i>Assimineae yoshidayukioi</i> Kuroda, 1959 ヨシダカワザンシヨウ	+	+	Yoshida <i>et al.</i> (1960)
<i>A. parasitologica</i> Kuroda, 1958 ムシヤドリカワザンシヨウ	+	+	Yokogawa <i>et al.</i> (1958) Yoshida <i>et al.</i> (1959) Author
<i>A. castanea</i> Westerlund, 1883 クリイロカワザンシヨウ		-	Author
<i>A. kushimotoensis</i> Kuroda, 1958 クロクリイロカワザンシヨウ		-	Yoshida (1960)
<i>A. latericea miyazakii</i> Habe, 1943 アズキカワザンシヨウ		-	Author
<i>A. japonica</i> von Martens, 1877 カワザンシヨウガイ	-	+	Ogita (1954) Ikeda (1957) Yoshida (1959)

れたカワザンシヨウガイ科 (Assimineidae) 7種の自然感染、実験感染の成績を示したのが第2表である。生態的にみて、上段に近い種ほど、満潮線附近から上にかけて棲息するもので、下段の種ほど、干潮線附近からむしろ下の方に棲息するものである。このうちヘソカドガイは実験的に感染が成立するが、極めて陸棲に近く野外における第1中間宿主としての意義はうすいように思われる。ヨシダ及びムシヤドリカワザンシヨウは実験感染が成立し、大平肺吸虫流行地と密接な関係もあり、自然感染の発見と共に第1中間宿主としての意義は極めて高い。生態的にクリイロカワザンシヨウよりも下に棲息する種では実験的に感染が成立せず、又、流行地との関係も比較的うすいので自然感染も見出されていないが、実験的に非常に低率ながら感染が成立したカワザンシヨウガイは例外である。一般に干潮線附近の低い場所に棲息するカイ類は、満潮線附近から上に棲息するカイ類に比べて半鹹水に浸っている時間が長い。従つて、これらのカイ類を実験室内で飼育した場合には、カイの内的環境悪化のため、正常に近い条件で実験を進めることは困難である。前に飼育条件の改変によつては感染が成立するかも知れないと述べたのは、このような意味からである。ただ、カワザンシヨウガイは地理的にも広く分布し、生態的にも下から上までかなり多数棲息し、ムシヤドリカワザンシヨウと混棲している個体も相当見出されている。低率ながら感染が成立したのは、そのような生理的条件の個体、即ち、相当長期にわたつて、かなりの乾燥にも甚えうる個体群においてではないかと想像される。これはカワザンシヨウガイにおける種内種の如き問題とも関連して興味深いものである。因みに福岡県西郷川の比較的乾燥した場所から採集したカワザンシヨウガイは、普通に産するものと異なり飼育も容易で、本報文中にて述べた飼育方法で3カ月を経るも半数以上生存しえた。これらの個体群は更に大平肺吸虫ミラシジウムの感受性を確認すべき重要なものであると考えられる。

次に分類学的見知から感受性の成績をみた場合、ヘソカドガイは属 *Paludinella* に属し、属 *Assimineae* とは相当異なつているし、又、アズキカワザンシヨウは亜属 *Pseudomphala* に属し、これ又、属 *Assimineae* の中でも亜属 *Assimineae* とは別群であるので、類縁関係と感受性との関係には矛盾がない。又、波部はクロクリイロカワザンシヨウはクリイロカワザンシヨウの大型個体で別種ではないとの意見を持つてゐるが、両種ともに大平肺吸虫に対する感受性がないという事実は分類上の単位

と一致する。しかし、ムシヤドリカワザンシヨウ及びヨシダカワザンシヨウとクリイロ或いはクロクリイロカワザンシヨウとの感受性は全く相反するので、これら3種を属又は亜属 *Angustassimineae* として他の種と区別しようとする意見があるが、大平肺吸虫に対する感受性は必ずしも分類上のカテゴリーとは一致しない。

以上の事実は、寄生現象には分類、形態或いは生理、生態などの諸要素が複雑に関連しあつて関与していることを示すもので、これらの理論的解明には、なお多くの未知の問題が残されている。今後、更に追究してゆきたいと考える。

要約

著者は大平肺吸虫ミラシジウムの第1中間宿主に対する感受性を明らかにする目的で、未だ実験の行われていない *Assimineae* 属のカイ2種、アズキカワザンシヨウ (*Assimineae latericea miyazakii* Habe, 1943) とクリイロカワザンシヨウ (*Assimineae castanea* Westerlund, 1883) を用いて実験を試みた。対照にはムシヤドリカワザンシヨウを用い3種全く同一条件で飼育したが、ムシヤドリカワザンシヨウは既に述べられているように容易にセルカリアの発育を認めた。しかしアズキカワザンシヨウとクリイロカワザンシヨウの2種では、セルカリアの発育は認められなかつた。

この事実は、この問題に関連した既知の事実と総合してみると、大平肺吸虫ミラシジウムの第1中間宿主に対する感受性には或る範囲内で特異的なものがあることを示している。しかし、これらの問題は更に複雑な諸要素との関連においてみるべきもので、なお追究してゆきたいと考える。

稿を終るに当り、日頃御指導をたまわり、御校閲を頂いた宮崎一郎教授に感謝する。又、種々御教示をたまわつた九州大学天草臨海実験所の波部忠重博士、京都府立医科大学の吉田幸雄博士に感謝する。

本論文の要旨は日本寄生虫学会第13回南日本支部第16回西日本支部合同大会で発表した。

文献

- 1) 波部忠重(1942): 日本産カワザンシヨウガイ科, ヴィナス, 12, 32-56.
- 2) 波部忠重(1943): 日本産カワザンシヨウガイ科の追補訂正, ヴィナス, 13, 96-106.
- 3) 池田 温(1957): 大平肺吸虫の第1中間宿主(カワザンシヨウガイ)内における発育(会), 寄生虫誌, 6, 88-89.

- 4) Kuroda, T. (1958) : On the more species of *Assimineae* from Japan (A fresh gastropodous genus), *Venus*, 20, 16-22.
- 5) Kuroda, T. (1959) : Another new species of *Assimineae*, a trematode's intermediate host snail from Japan, *Venus*, 20, 335-338.
- 6) 宮崎一郎 (1939) : 新シキ肺臓「ヂストマ」(*Paragonimus ohirai* n. sp.) [大平肺吸虫 (新称)] = 就テ, 福岡医誌, 32, 1247-1252.
- 7) Miyazaki, I. *et al.* : Studies on the snail hosts of *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939 and *P. iloktsuenensis* Chen, 1940, *Kyushu J. Med. Sci.*, 11, 261-275.
- 8) 扇田和年 (1954) : 大平肺吸虫の第1中間宿主に関する研究, 医学研究, 24, 148-162.
- 9) 横川宗雄ら (1958) : 大平肺吸虫 (*Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939) の新第1中間宿主ウスイロオカチグサ *Paludinella devilis* (Gould, 1861), Habe, 1942 について, 東京医誌, 75, 67-72.
- 10) 吉田幸雄ら (1959) : 大平肺吸虫 *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939 の第1中間宿主ムシヤドリカワザンシヨウ *Assimineae parasitologica* Kuroda, 1958 (横川・小山等によるウスイロオカチグサ) に関する研究, 寄生虫誌, 8, 122-129.
- 11) 吉田幸雄 (1959) : *Paragonimus iloktsuenensis* Chen, 1940 (小型大平肺吸虫) の我国に於ける第1中間宿主の研究 (1), 寄生虫誌, 8, 822-828.
- 12) 吉田幸雄ら (1959) : *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939 (大平肺吸虫) の新第1中間宿主 *Assimineae yohidayukioi* Kuroda, 1959 (ヨシダカワザンシヨウ) に関する研究, 寄生虫誌, 9, 211-216.
- 13) 吉田幸雄 (1960) : ウェステルマン, 大平及び小型大平肺吸虫の第1中間宿主に関する実験的研究 (会), 寄生虫誌, 9, 377-378.

AN EXPERIMENT ON THE HOST SPECIFICITY OF PARAGONIMUS
OHIRAI MIYAZAKI, 1939 TO SEVERAL SNAILS
OF THE GENUS ASSIMINEA

KENJIRO KAWASHIMA

(Department of Parasitology Faculty of Medicine, Kyushu University, Fukuoka, Japan)

In order to know the infectivity of miracidia of *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939, to several snails of Japanese Assimineidae, an experiment was carried, using the following three species of snails belonging to the genus *Assimineae* from some non endemic areas: *A. latericea miyazakii* Habe, 1943, *A. castanea* Westerlund, 1883 and *A. parasitologica* Kuroda, 1958 which has been already revealed to be the first intermediate host of this fluke.

The snails were invaded with miracidia of *P. ohirai* and were examined in 2-3 months after the invasion. Though in 4 of 14, *A. parasitologica*, cercariae and rediae were found (28.5%), *A. latericea miyazakii* and *A. castanea* were all negative for the larvae.

The comparison of the results of experimental and natural infection with miracidia of *P. ohirai* to the known snails of the family Assimineidae was shown in Table 2. It is obvious that the infectivity of *P. ohirai* is limited in few species among the snails. But the host specificity is not always consistent with the taxonomy of the snails. It seems to be more related to ecological aspect, in general.