

# ムクドリ住血吸虫 *Gigantobilharzia sturniae* Tanabe, 1951による水田皮膚炎の研究

## 2) ヒラマキモドキの世代交代および 越冬と *G. sturniae* の感染

大島智夫<sup>1)</sup> 北口智英<sup>1)</sup> 斉藤一三<sup>1)</sup> 金山彰宏<sup>2,1)</sup>

(掲載決定:平成3年12月18日)

### 要 約

ヒラマキモドキの寿命は約1年で、6月上旬に水田中に稚貝が現れ、8月までに殻径2~5mmに成長する。水田が落水されると稲株や株間の土壌内に移動し、その後発育することなく、稲刈り後もそのまま越冬する。翌年4月より耕起された水田で急速に成長し、5月に産卵し、7月には死滅する。*G. sturniae*による水田皮膚炎の発生する水田では、4月より5月中旬の間に採餌のために水田に飛来するムクドリが虫卵を排泄し、水田の水中で孵化したミラシジウムが越冬したヒラマキモドキに侵入する。ムクドリは田植以後餌場を水田より果樹園等に変えて移動するため、その年の新世代のヒラマキモドキは大部分 *G. sturniae* に感染することなく成長し、越冬する。

その年の水田皮膚炎の発生状況は4月の水田へのムクドリの飛来状況と降水量によると思われる。

**Key words:** *Gigantobilharzia sturniae*, *Polypylis hemisphaerula*, paddy dermatitis

### はじめに

ムクドリ住血吸虫 *Gigantobilharzia sturniae* の中間宿主はヒラマキモドキ *Polypylis hemisphaerula* 以外に知られていない。ヒラマキモドキは、ムクドリ住血吸虫セルカリアによる水田皮膚炎が報告されている地方の水田には、関東以西沖縄県までいたるところで分布が確認されている。

しかしヒラマキモドキの *G. sturniae* 感染状況の報告はその調査時点での成績のみで、年間を通じてのヒラマキモドキの感染率の推移に関する情報は Matsumura *et al.* (1984) があるのみで、貝の成長、世代交代、生態と関連づけた研究は全くなく、*G. sturniae* の自然界における生活史の重要な部分が不明のままになっている。我々は今回流行地の同一の水田で3年間にわたり毎月ヒラマキモドキの調査を毎年行い、*G. sturniae* の生活史についての新知見を得たので報告する。

### 材料および方法

調査地点は前報(大島ら, 1991)に同じ。1988年1月より1990年6月まで3年間にわたり同一の水田で、1988年4月より8月までは月平均2回、1988年1月より3月までと10月より翌年3月までは月1回ヒラマキモドキを採集した。

4月より8月まで水田に水のある間は、毎回同一の4名が小型の網(直径3cmの針金の輪に目の粗いナイロンメッシュを張り、20cm程度の柄をつけたもの)で水面に浮遊するヒラマキモドキを30分間に採集した数の合計をもって採集個体数とし、殻径別の個体数を記録した。

越冬ヒラマキモドキの調査は、稲刈り後の田で稲株10株と稲間の土を直径および深さ約10cmの円筒状に5箇所採取し、26℃の水中に浸して5日間観察し、水面に浮遊した貝を集計して1サンプル当たりの平均をとった。

ヒラマキモドキの *G. sturniae* の感染状況は、貝を2枚のガラス板に挟み圧碎して、脱イオン水を数滴加え、実体顕微鏡下で *G. sturniae* のセルカリアの有無を観察した。

### 成 績

1) 湛水水田におけるヒラマキモドキの生態と *G. stur-*

<sup>1)</sup> 横浜市立大学医学部寄生虫学教室

<sup>2)</sup> 横浜市衛生研究所

本研究は平成元年度横浜市地域研究費の補助により行った。

*niae* の感染状況

1988年4月は降雨が多く、調査田は入水前でも湛水状態であった。

Fig. 1 に示すように4月19日に2 mm以上6 mm未満(以下2~6 mmと表記する)のヒラマキモドキ116個を採取し感染率は4.3%であったのが5月24日には3~7 mmに成長し、個体数も1,195個に急増し、感染率も11.9%に上昇した。越冬貝は6月7日にはさらに4~7 mmに成

長したが個体数は半減した。一方、6月7日には新たに1~3 mmの稚貝が出現し始めたが、この稚貝群には感染が認められなかった。6月21日には稚貝群の個体数が増加したが、2~3 mmの稚貝の *G. sturniae* の感染は0.5%にすぎず、3~4 mm群は両群が混在し、4~6 mm群は越冬貝のみと思われ、個体数は少ないが感染率はそれぞれ14.3%、20.5%の高率を示した。

7月には越冬貝の大部分は死滅して採取できず、8月

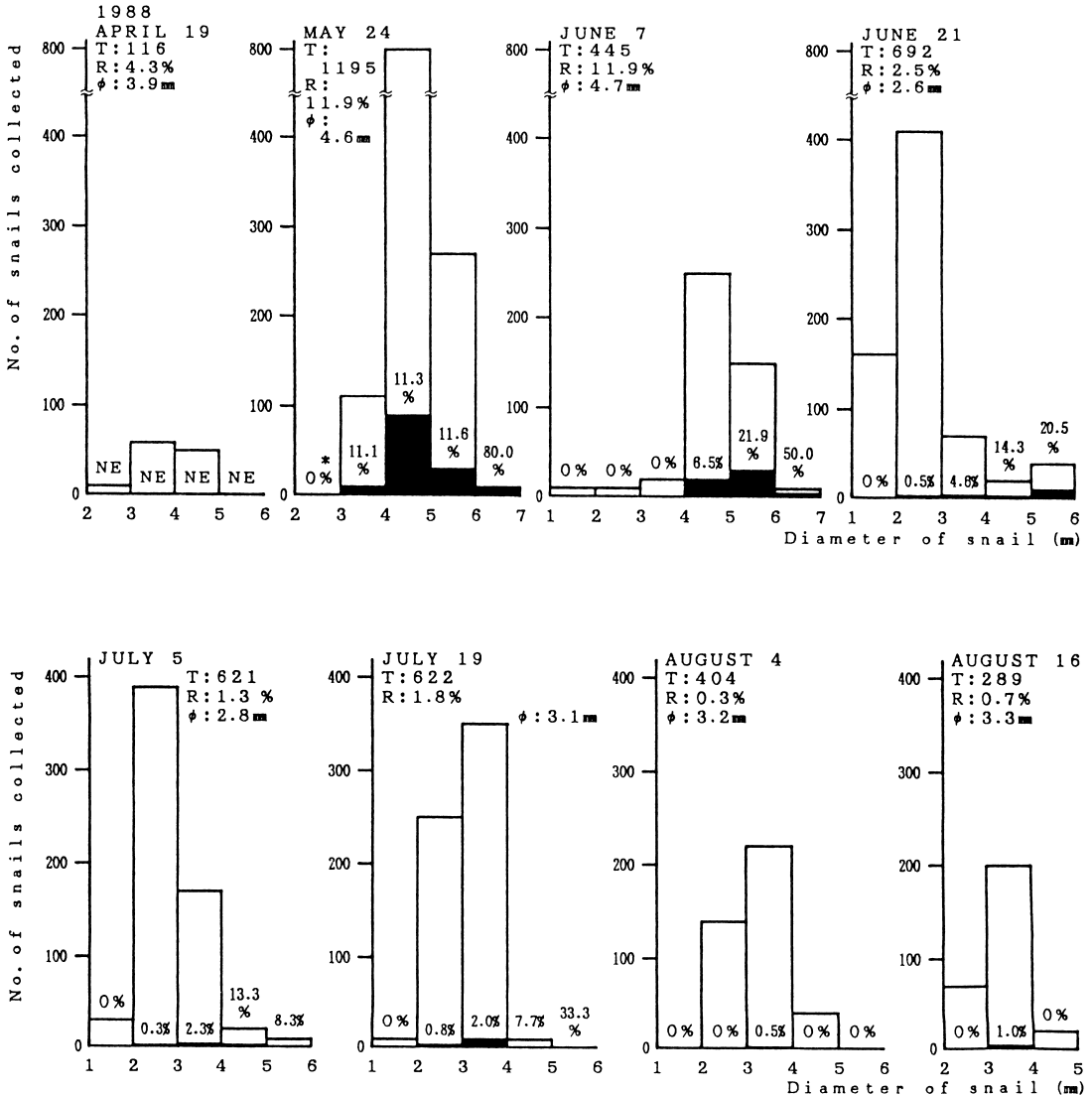


Fig. 1 Growth, longevity and generation change of *Polypylis hemisphaerula* in the endemic area of paddy dermatitis with reference to infection with *Gigantobilharzia sturniae*. Open blocks including solid blocks indicate snails collected by four people in 30 min. Solid blocks indicate snails infected with *G. sturniae*. T: Total No. of snails. R: Average infection rate. φ: Average diameter of snails. NE: Not examined. \*: Infection rate of snails by the diameter.

にはその年の新世代のヒラマキモドキのみとなり、*G. sturniae*の感染率は2回の調査でそれぞれ0.3%および0.7%の低率であった。

以上に見られた新旧2世代のヒラマキモドキが4月より8月にかけて示す成長の過程と、個体数の増減と*G. sturniae*の感染率の推移の傾向は1989年、1990年の調査によっても同様に確認された。

次に*G. sturniae*のヒラマキモドキへの感染率の最も高くなる6月上旬の1988、1989、1990年のヒラマキモドキの殻径別に感染率を観察すると、Fig. 2のようにいずれの年も殻径の大きくなるにしたがって感染率が上昇し、6mm以上の大型ヒラマキモドキは最高の感染率(1989、1990年度は100%)を示した。

## 2) 落水水田におけるヒラマキモドキの生態と*G. sturniae*の感染状況

水田が9月に落水されるとヒラマキモドキは稲株と、株間の足跡などによってできたくぼみや割れ目(以下「土壌」と略記する)に移行して発育を停止し、表土より採集できなくなる。稲刈り前は稲株と稲間の土壌は採取できないので、稲刈り後より越冬貝の調査を行った。

まず、稲株および土のサンプルよりヒラマキモドキを回収するのに必要にして十分な日数を定めるため、稲株11株と土壌5サンプルを水中に入れ10日間観察した。

Table 1に示すように、5日までに10日間で回収される貝の97.2%が浮上したので以後観察は5日間で打ち切った。

1988年1月19日より3月15日までと10月31日より翌年4月25日までの10回の調査成績をTable 2に示す。ヒラマキモドキは稲刈り後の水田で稲株の中と土壌中で越冬していることがわかる。稲株1株当たりと株間の土壌1サンプル中より回収したヒラマキモドキ数の平均値を比較すると常に稲株の方が多く、越冬貝は土壌中より稲株に集中する傾向があった。貝の殻径はFig. 1の8月の2回が平均3.2および3.3mmで、Table 2の11月～2月の殻径も2.9～3.2mmであり、8月下旬の水田の落水以後にはヒラマキモドキの成長は見られない。越冬貝は3月下旬より急速な成長が見られた。

越冬貝の*G. sturniae*の感染状況については1988年1月19日に稲株より採取したヒラマキモドキの1個に感染が見られた。越冬貝の総数に対する感染率は0.4%(1/235)で1988年8月16日の0.7%(Fig. 1)に近く、8月下旬の感染状況がそのまま越冬中も持ち越され、稲株や土壌中に移行して以後は翌春まで新感染はないものと思われた。

## 考 察

今回*G. sturniae*による水田皮膚炎の流行地で同一

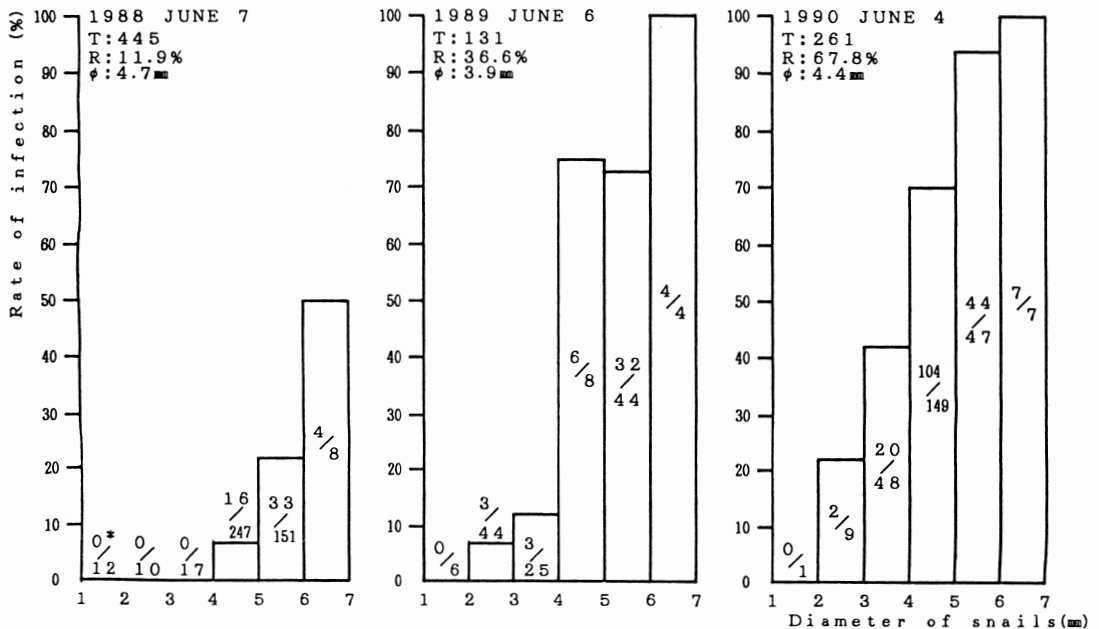


Fig. 2 Correlation of the infection rate of *Polypylis hemisphaerula* with the shell diameter of *G. sturniae* in early June. T: Total No. of snails. R: Average infection rate.  $\phi$ : Average diameter of snails. \*: No. of infected snails/No. of snails examined.

Table 1 Daily number of snails (*Polypylis hemisphaerula*) floated from rice stub and paddy mud cakes\* immersed in 26°C water

Rice stub No.	Day										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5
2	1	14	2	3	1	0	0	0	0	0	21
3	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	6
4	0	4	1	2	1	0	1	0	0	0	9
5	0	2	1	0	1	0	1	0	0	0	5
6	1	0	6	0	1	0	0	0	0	0	8
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	11	6	1	0	0	1	0	0	0	21
9	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	4
5 paddy mud cakes	9	11	1	1	2	0	0	0	0	0	24
Total	16	51	22	8	7	0	3	0	0	0	107

\*One cake of paddy mud:  $\phi$  10×10cm

Date of collection: Feb. 23, 1988

Table 2 No. of hibernating snails collected per one rice stub or one paddy mud cake\*, and diameter and infection rate of snails during hibernation

	Date of collection										Total
	1988					1989					
	Jan.19	Feb.23	Mar.15	Oct.31	Nov.22	Dec.20	Jan.24	Feb.27	Mar.28	Apr.25	
Per one rice stub	3.8	7.5	5.3	1.7	2.4	1.7	0.7	1.0	0.3	0.5	
Per one mud cake	0.0	4.8	2.6	0.5	0.4	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	
Snail diameter in average (mm)				3.1	3.0	3.1	2.9	3.2	3.6	4.2	
Infection rate	1/23	0/79	0/45	0/18	0/26	0/18	0/7	0/10	0/4	0/5	1/235 = 0.4%

\*One cake of paddy mud:  $\phi$  10×10cm

の水田においてヒラマキモドキを長期にわたり観察した結果、次の諸問題を明らかにすることができた。

#### 1) ヒラマキモドキの世代交代と貝の寿命

後藤ら (1952) のヒラマキモドキの発育環の観察は定期的観察によらないので、寿命も1年か2年か不明である。今回の観察でヒラマキモドキの生活史が以下のように判明した。6月上旬に出現する稚貝集団は水田の水中で8月中旬までに2～5mmに発育成長し、落水後に土壌中や稲株中に移動し発育を停止してそのまま越冬する。

越冬貝は3月下旬より再び成長を始め、4月に気温が上昇し水田の耕起が始まると、土壌中や稲株より表土に現れ、代掻きが始まり、降雨や水田の入水によって水中に移動して成長を加速し、産卵が始まる。越冬貝は5月下旬より6月上旬にかけて成長の極期に達し、以後死亡し始め、8月にはその年の新しい世代のヒラマキモドキと交代する。したがって、ヒラマキモドキの寿命は6月より翌年7月まで約1年である。Fig. 1の5月24日に直径3～6mmのヒラマキモドキが4月19日に比べ不連続に大量に出現したのは、水田の耕起、代掻き等により稲株

や土壤中に潜んでいた越冬貝が一斉に水中に移行したためと解される。

## 2) *G. sturniae* のヒラマキモドキへの感染時期の推定

Fig. 1 の6月21日の新世代ヒラマキモドキの2~3 mm群の感染率0.5%は、越冬貝と新世代貝が交代した8月4日、8月16日群の感染率0.3%, 0.7%と大差ない。また新世代貝が越冬貝となっても Table 2 のように0.4%であったことから、新世代ヒラマキモドキの99%以上には翌年4月まで *G. sturniae* の感染の機会がなかったことになる。26°Cの水中でヒラマキモドキ中のセルカリアの発育に要する日数は26日(未発表)であったので、それを考慮すれば調査水田においては5月中旬以降にはヒラマキモドキに対する *G. sturniae* の新たな感染は起こっていない。

一方、その年のいつからヒラマキモドキへの感染が始まったかを見ると、Table 2 の3月15日の時点で越冬貝45個を圧砕した結果ではセルカリアもスポロシストも全く認められず感染は起こっていない。ところが、Fig. 1 の4月19日に初めて越冬貝集団の4.3%に成熟セルカリアを認めているので、少なくともその20~30日前に感染があったことになる。

Fig. 2 はいずれの年でも6月上旬の時点でヒラマキモドキの *G. sturniae* 感染率はその殻径にほぼ比例して上昇し、最も成長した殻径6~7 mmの貝はおおむね100%感染していることを示している。換言すれば越冬貝は春先に早く成長を始めたものほど感染の暴露期間と感染の密度が高かったことになる。

以上を勘案すると1988年度には越冬ヒラマキモドキは4月上旬より5月中旬までの期間に *G. sturniae* の感染を受けており、その期間中でも特に早い時期に感染が集中していたように推測される。

神奈川県米麦改良協会の1991年版水稲栽培ごよみによると4月上~中旬に水田を耕起し堆肥、家畜糞、ケイカル散布等を始め、田植のための入水は5月中~下旬である。耕起された水田は入水前でも降雨があれば湿潤状態となり、越冬ヒラマキモドキは成長を開始すると同時に採餌のため水田に飛来したムクドリへの排泄する *G. sturniae* の虫卵が孵化してミラシジウムがヒラマキモドキへ侵入するものと推定される。5月下旬の田植以後

水田はムクドリの採食不適地となり、餌場を求めて畑地や果樹園その他に移動する(黒田, 1956)ため、新世代のヒラマキモドキには感染の機会がないものと推定された。

以上が *G. sturniae* のヒラマキモドキへ感染する主な機会と信じられるが、4月、5月のムクドリの水田への飛来状況や降雨状況は変動要素が大きく、水田耕作作業日程も一定しないため、6月上旬の田植時におけるヒラマキモドキの *G. sturniae* 感染率は Fig. 2 に見られるように年々大きな変動を免れない。4月にムクドリの水田への飛来が多く、降水量も多ければ、その年に水田皮膚炎は高率に発生すると想定される。

以上は1988年より1990年にかけての横浜市緑区の水田における観察結果であるが、沖縄県や二期作・二毛作地帯を除き主な水田皮膚炎流行地では水田耕作作業過程とムクドリの習性は今回の調査地と著しく異なっているとは思えないので、今回の観察結果が予防対策の参考になると思われる。

## 文 献

- 1) 後藤寿作・栗本珍彦・増山忠俊・小島成克(1952): 愛知県下における所謂水田性皮膚炎の研究(その三). 本病病原体に関する調査成績. 附中間宿主 *Segmentina nitidella* の生活史. 愛知県衛生研究所研究報告, (4), 28-38.
- 2) 黒田長久(1956): ムクドリの調査. 第1報(続). 山階鳥研報, (8), 318-328.
- 3) Matsumura, T., Sawayama, T., Honda, M. and Asada, S. (1984): Avian schistosomiasis (paddy field dermatitis) in a rural city of Hyogo Prefecture, Japan—seasonal emergence of *Gigantobilharzia sturniae* cercariae from an intermediate host snail, *Polypylis hemisphaerula*. Kobe J. Med. Sci., 30, 17-23.
- 4) 大島智夫・北口智英・齊藤一三・金山彰宏(1991): ムクドリ住血吸虫 *Gigantobilharzia sturniae* Tanabe, 1951による水田皮膚炎の研究. 1) 横浜市に発生した水田皮膚炎とその病源セルカリアの同定に関する諸問題の検討. 寄生虫誌, 40, (451-458).

Abstract

STUDIES ON THE EPIDEMIOLOGY OF AVIAN SCHISTOSOME DERMATITIS  
CAUSED BY THE CERCARIAE OF  
*GIGANTOBILHARZIA STURNIAE* TANABE, 1951  
2) SEASONAL POPULATION DYNAMICS OF *POLYPYLIS HEMISPHAERULA*  
WITH REFERENCE TO *G.STURNIAE* INFECTION

TOMOO OSHIMA<sup>1)</sup>, TOMOHIDE KITAGUCHI<sup>1)</sup>, KATSUMI SAITO<sup>1)</sup> AND  
AKIHIRO KANAYAMA<sup>2,1)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Parasitology, School of Medicine, Yokohama City University,  
3-9 Fukuura, Kanazawa-ku, Yokohama 236, Japan;

<sup>2)</sup>Yokohama City Institute of Health, 1-2-17 Takigashira, Isogo-ku, Yokohama 235, Japan

The population dynamics of *Polypylis hemisphaerula* in the endemic area of paddy dermatitis were studied for three years in reference with the infection of *Gigantobilharzia sturniae*.

The longevity of *P.hemisphaerula* in the paddy was just one year. In early June, juvenile snails appeared in paddy water and developed to 2 to 5 mm in diameter in the middle of August. The new generation of snails were hardly infected with *G.sturniae* because starlings, the final hosts of *G.sturniae*, flew away from the paddy after May. When the paddy dried up in the late August, all the snails migrated into rice stubs and paddy soil and no snail was left on the surface of paddy mud. No further development of snails occurred until next March.

When the paddy was cultivated and watered in April or early May, hibernating snails developed rapidly and got infected with *G.sturniae* and they showed the highest infection rate in early June. The morbidity of paddy dermatitis by *G.sturniae* seems to depend upon the amount of rainfall and the number of starlings which fly to paddies.