

ミヤイリガイの温度に対する抵抗性について

飯島 利彦

山梨県衛生研究所・国立予防衛生研究所寄生虫部

杉浦 三郎

昭和医科大学医動物学教室

(昭和36年2月27日受領)

序 論

日本住血吸虫中間宿主ミヤイリガイは水陸両棲の巻貝で、外的条件に対し比較的強い抵抗性を示し、就中乾燥に対しては所謂“広水性”を示すことが知られている(小宮ら, 1958)。一方温度に対するミヤイリガイの態度に関しては、その活動の適温の範囲について斎藤ら(1951)、川本(1954)及び中尾ら(1958)の報告がある。これらによれば、おおむね28°C以上及び10°C以下の温度はミヤイリガイの活動のための制限要因となると云われる。然し乍ら、これが生存のための制限要因としての温度に関しては未だ充分にたしかめられていない現状である。筆者らはこれをたしかめる目的で次の如く実験を試みた。

実験方法

本実験はミヤイリガイの高温に対する抵抗性及びその低温に対する抵抗性に大別される。

高温に対する抵抗性の実験に関しては、恒温槽及び孵卵器を用いた。処理温度は両者共夫々45°C, 40°C, 35°C及び30°C(誤差は何れも±0.5°C)の4段階とし、この中にミヤイリガイを収容した径15cmの大型シャーレーを取めた。シャーレー中にミヤイリガイを取めるに当つては、夫々底に濾紙を敷き、これを全く乾燥状態に保つたもの、湿潤の状態にしたもの及び約1.5cmの深さに水を満たしたものの3組を用意し、夫々のシャーレーに200コの貝を取めた。

これらは所定の時間処理した後、毎回40コ宛無作意的に抽出し、破砕法により生死を検した。

尚この場合における孵卵器内の湿度は何れの場合においても60%以下であり、恒温槽内のそれは何れも95%以上であった。

一方、低温に対する抵抗性の実験に当つては、電気冷蔵庫を用い、処理温度は、-10°C, -5°C及び0°C(誤差は何れも±1°C)であり、前と同様この中に200コのミヤイリガイを取容した径15cmの大型シャーレーを取めた。この場合におけるシャーレー内の状態は、-10°C及び0°Cにおいては乾燥と湿潤の2区分とし、-5°Cの場合には乾燥、湿潤及び水没の3区分とした。

生死鑑別の方法は高温の場合における方法と同様である。

成 績

A. ミヤイリガイの高温に対する抵抗性

1. 45°Cにおける死亡状況：45°Cにおけるミヤイリガイの死亡状況は第1表及び第1図に示すごとくであるが、この場合ミヤイリガイは恒温槽、孵卵器中何れの場合にあつても7時間以内に全部死亡した。恒温槽内においては、乾燥状態にあつて2時間以内に100%死亡し、

第1表 45°Cにおけるミヤイリガイの死亡状況(観察貝数40コ)

飼育中の状態	飼育器の区分	経過時間(時)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
乾燥	恒温槽	37	40	40					
	孵卵器	10	22	30	29	30	36	40	40
湿潤	恒温槽	40	40						
	孵卵器	27	33	36	39	40	40		
水没	恒温槽	40	40						
	孵卵器	26	39	40	40				

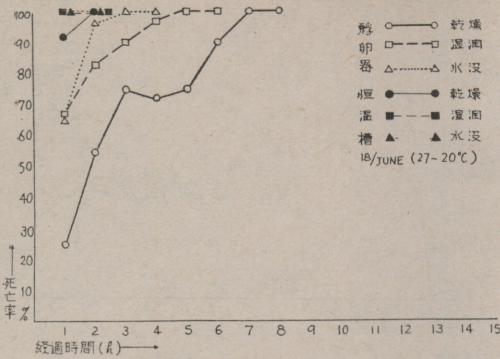
湿潤状態及び水没状態にあつては1時間以内にその悉くが死亡した。一方孵卵器内においては、乾燥状態におかれた貝は7時間以内に、湿潤状態では5時間以内に、又水没されたものは3時間以内に100%死亡した。

2. 40°Cにおける死亡状況：40°Cにおけるミヤイリガ

本研究は一部は Grant from the National Institute of Health of the United States E-1109R によつた。記して謝意を表す。

第3表 35°Cにおけるミヤイリガイの死亡状況 (観察員数 40 コ)

飼育中の状態	飼育器の区分	経過時間 (日)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
乾燥	恒温槽	2	12	2	23	40	40				
	孵卵器	1	6	9	14	13	19	26	36	37	40
湿潤	恒温槽	3	40	40							
	孵卵器	14	37	40							
水没	恒温槽	6	40	40							
	孵卵器	38	40	40							



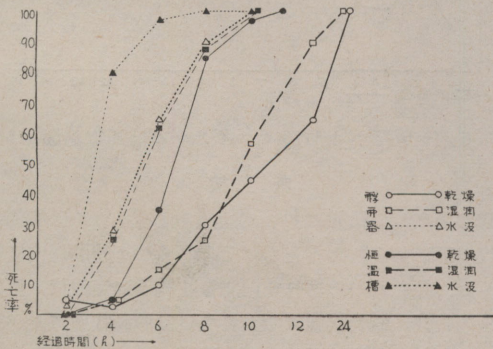
第1図 45°Cにおけるミヤイリガイの死亡状況

イの死亡状況は第2表及び第2図に示すごとくであるが、この場合、恒温槽、孵卵器内何れの場合にあつてもすべて24時間以内に死亡した。恒温槽内にあつて乾燥の場合、12時間以内に、湿潤の場合10時間以内に又水没の場合では8時間以内にすべての貝が死亡した。孵卵器内においては、乾燥の場合及び湿潤の場合24時間以内に、又水没の状態では10時間以内にすべてが死亡した。

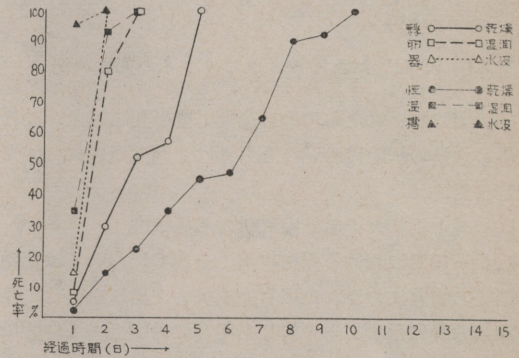
3. 35°Cにおける死亡状況：35°Cにおけるミヤイリガイ

第2表 40°Cにおけるミヤイリガイの死亡状況 (観察員数 40 コ)

飼育中の状態	飼育器の区分	経過時間 (時)						
		2	4	6	8	10	12	14
乾燥	恒温槽	0	2	14	34	39	40	
	孵卵器	2	1	4	12	18	26	40
湿潤	恒温槽	0	10	25	35	40		
	孵卵器	0	2	6	10	28	36	40
水没	恒温槽	0	32	39	40	40		
	孵卵器	1	11	26	36	40		



第2図 40°Cにおけるミヤイリガイの死亡状況



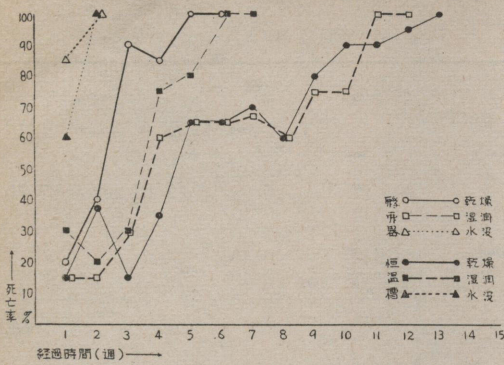
第3図 35°Cにおけるミヤイリガイの死亡状況

イの死亡状況は第3表及び第3図に示すごとくである。即ち、恒温槽内にあつては乾燥状態で5日以内に、湿潤及び水没状態で2日以内にすべて死亡した。孵卵器内では乾燥状態では10日以内に、湿潤状態では3日以内に、又水没状態では2日以内にすべての貝が死亡した。

4. 30°Cにおける死亡状況：30°Cにおける死亡状況は第4表及び第4図に示すごとくである。恒温槽内においては乾燥状態におかれたものはすべてが死亡するに13週間を要したが、湿潤の状態にあつては6週間で、又水没の状態では2週間以内に全部死亡した。孵卵器内では、乾燥状態では5週間ですべてのミヤイリガイが死亡し、

第4表 30°Cにおけるミヤイリガイの死亡状況 (観察員数 40 コ)

飼育中の状態	飼育器の区分	経過時間 (週)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
乾燥	恒温槽	6	15	6	14	26	26	27	24	32	36	36	38	40
	孵卵器	8	16	36	34	40	40							
湿潤	恒温槽	12	8	12	30	32	40	40						
	孵卵器	6	6	12	24	26	26	27	24	30	30	40	40	
水没	恒温槽	34	40											
	孵卵器	34	40											



第4図 30°Cにおけるミヤイリガイの死亡状況

湿潤状態におかれたものは11週間で全部死亡した。これに対し水没の状態におかれたものは2週間以内に100%死亡した。

B. ミヤイリガイの低温に対する抵抗性

1. -10°Cにおける死亡状況：-10°Cにおいては乾燥と湿潤の状態におかれた場合の抵抗力を検した。その成績は第5表に示すごとく何れの場合においても1時間以内にすべて死亡した。

第5表 -10°Cにおけるミヤイリガイの死亡状況 (観察員数40コ)

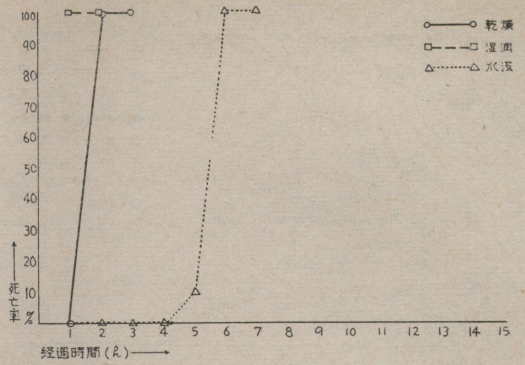
飼育中の状態	経過時間1時間
乾燥	40
湿潤	40

2. -5°Cにおける死亡状況：-5°Cにおける死亡状況は第6表及び第5図に示すごとくであるが、乾燥状態におかれた貝は2週間以内に100%死亡し、湿潤状態にあては1時間以内に100%の死亡が認められた。これに対して水没した貝は処理後4時間は全く死亡が認められなかったが、第5時間後に悉くが死亡した。

3. 0°Cにおける死亡状況：0°Cにおいては前述のごとく乾燥状態と湿潤状態におかれた貝の死亡状況を検し

第6表 -5°Cにおけるミヤイリガイの死亡状況 (観察員数40コ)

飼育中の状態	経過時間(時)					
	1	2	3	4	5	6
乾燥	0	40	40			
湿潤	40	40	40			
水没	0	0	0	0	4	40

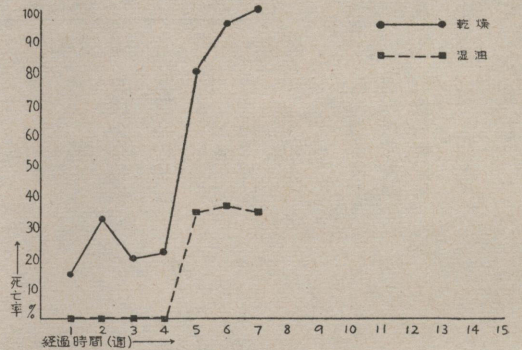


第5図 -5°Cにおけるミヤイリガイの死亡状況

た。その成績は第7表及び第6図に示すとおりである。乾燥状態では7週間にして、100%死亡したのに対し、湿潤状態におかれた貝は同期間後において僅か32.5%の死亡に止まった。

第7表 0°Cにおけるミヤイリガイの死亡状況 (観察員数40コ)

飼育中の状態	経過時間(週)						
	1	2	3	4	5	6	7
乾燥	6	13	8	9	32	38	40
湿潤	0	0	0	0	14	15	14



第6図 0°Cにおけるミヤイリガイの死亡状況

考 按

45°Cの高温の状態にあつては、ミヤイリガイは如何なる状況下におかれようとも、その悉くが7時間以内に死亡した。然しながらこれを尚詳しく観るに恒温槽、孵卵器の場合共、乾燥状態におかれた貝は湿潤状態におかれた貝よりもより長時間生存し、湿潤のそれは、水没のそれに比しより長く生存し得る。一方同じく乾燥状態にお

かれた恒温槽内と孵卵器内の貝を比較するに、気中の温度の高い恒温槽の貝の方が、気中の温度の低い孵卵器内のそれよりも若干早く死亡する傾向を示す。

40°Cの温度の下にあつては、ミヤイリガイは如何なる状態にあつても、すべて24時間以内に死亡した。この場合においても45°Cの場合と同様、貝が乾燥状態におかれた場合には、それが湿潤の状態におかれた場合に比しより長期間生存を続けることが出来、又湿潤の状態におかれたものは水没の状態におかれたものに比し長時間生存を続け、更には同一状態におかれた場合には、外界の湿度の低い孵卵器内のものの方が外界の湿度の高い恒温槽内の貝よりも、より長く生存を続け得る傾向が観取された。

35°Cの場合においてはすべての貝が死亡するに10日を要した。死亡に至る期間を見るに、恒温槽内においては乾燥状態にあつては5日以内に、湿潤、水没の状態にあつては、何れもわずか2日以内に100%が死亡した。一方孵卵器内においては乾燥状態においては10日間で、湿潤の状態では3日間で又水没の状態では2日間ですべての貝が死亡した。これらにより按ずるに35°Cの場合においても前2者の場合と同様、同一温度条件では貝のおかれた環境の湿度の高低と貝の生存期限に明瞭な因果関係が認められ、外界湿度の低い方がより長く生存に耐え得る。

しかしながら、30°Cにおいてはこの特徴は失われる。水没状態におかれた貝は何れの場合にも2週間以内に100%の死亡が認められたが、その他の場合においては何れもよく長期間生存に耐え、恒温槽内にあつて、乾燥状態では13週、孵卵器内にあつて湿潤状態で11週間の生存が認められた。水没の場合7~14日の間に死亡することは必ずしもこれが温度の影響が貝に加えられた結果とは断言出来ず、更には、その他の場合においては貝の生存に影響を及ぼす条件として、飢餓或いは培地の汚染、酸素不足、腐敗等の factor が加わつて来ることが当然考えられる。

以上により按ずるにミヤイリガイ生存の limiting factor としての温度の高温の場合はおおむね35°C前後と類推される。

これに対し-10°Cの場合及び-5°Cの場合は、いかなる状態におかれたミヤイリガイもきわめて短時間(両者の場合の最高4時間以内)内に死亡する。-5°Cの場合、水没状態におかれた貝は4時間後まで死亡が殆んど認められなかつたことは、貝をシャーレー中の水中に投

入した後冷蔵庫に取めたため-5°C迄冷却するに暫時の時を要したためと見られる。これらの場合、貝を高温にさらした場合に見られた如き乾燥と生存期間との間に一定の相関関係は認められない。

0°Cにおいては乾燥状態におかれた場合は7週日にしてその悉くが死亡したが、湿潤状態にあつては、その死亡率は同期間後においてわずかに30%前後に止まつた。このように長く生存を続け得る点より0°Cはミヤイリガイの致死因子とはなり得ないものと思考される。

これらを要するに、ミヤイリガイ生存の limiting factor としての低温の域値は0°C~-5°Cの間と見なすことが出来る。

ただし、これらは何れも夏期における実験結果であり、例えばミヤイリガイの冬期における低温への馴化、或いは逆に本実験時の貝の高温への馴れ等は一応無視されている。

要 約

1. ミヤイリガイの致死要因としての温度を検した。
2. ミヤイリガイの生存の limiting factor としての高温の域値はおおむね35°C前後と見られる。この場合、環境が多湿な程貝の死亡時間は早くなる。
3. 同じく生存の limiting factor としての低温の場合の如く顕著でない。

本研究の要旨は昭和36年4月第30回日本寄生虫学会総会において発表した。

参 考 文 献

- 1) 川本脩二(1954): 宮入貝(日本住血吸虫中間宿主)の生物学的研究, 第2編, 宮入貝の生態, 京都府立医大雑誌, 55, 873-892.
- 2) Komiya, Y. and Hashimoto, I. (1958): The survival of *Oncomelania nosophora*, the vector snail of *Schistosoma japonicum* under the dried condition and their water loss, Jap. J. Med. Sci. & Biol., 11(5), 339-346.
- 3) Komiya, Y. and Iijima, T. (1958): The local difference of the resistance of *Oncomelania nosophora*, the vector snail of *Schistosoma japonicum*, to the desiccation, Jap. J. Med. Sci. & Biol., 11(6), 455-459.
- 4) Mc Mullen, D. B., Komiyama, S. & Endo-Itabashi, T. (1951): Observation on the habit, ecology and life cycles of *Oncomelania nosophora*, the molluscan intermediate host of *Schistosoma japonicum* in Japan. Am. J. Hyg., 54, 402-415.
- 5) 中尾舜一(1959): 宮入貝と水の関係についての

実験, 日本生態学雑誌, 9(1), 27-32.
6) 齊藤宰・安部信一(1951): 宮入貝の生態に關す

る現地観察, 久留米医学会雑誌, 14(3-4), 549-555.

STUDIES ON TEMPERATURE AS THE LIMITING FACTOR FOR SURVIVAL OF *ONCOMELANIA NOSOPHORA*

TOSHIHIKO IJIMA

(Yamanashi Hygiene Laboratory, Kofu, Japan)

SABURO SUGIURA

(Department of Medical Zoology, Showa Medical School, Tokyo)

The survival of *Oncomelania nosophora* was observed under the different temperatures and the results were as follows.

1. The limit of temperature for the survival of *Oncomelania nosophora* was found to be about 35°C. In this case, higher humidity shortened the survival period of the snail.

2. The lower limit for its survival was found to exist between 0°C and -5°C. In this case, however, no remarkable time relationship between humidity and the death of snails was observed.

会 記

第31回日本寄生虫学会総会は下記の如き日程で開催
されます。

期日 昭和37年4月1日(日), 2日(月)

会場 千葉市千葉大学医学部大講堂

会長 横川宗雄教授

特別講演: 人畜の毛様線虫に関する研究

新潟大学 大鶴正満教授

なお, 本総会の詳細に関しては, 追て各会員宛御連絡
があると存じます。