日本に於ける温泉動物の研究 (X)

由布院温泉に棲息する動物

伊 東 祐 一

(東京文理科大學動物學教室)

[挿 圖 1~8]

On the Animals of the Yufuin Hot-spring

By Yuichi Ito

The Yufuin hot-spring is located at the foot of Mt. Yufu (450~500m above the sea) in Ōita Prefecture. In the vicinity of this spring, there are many hot-springs, namely, Takemoto, Yunotsubo, Tanakaichi, Hachiyama and Ishimatsu, all of which belong to the simple carbonate springs. I found the following animals in both Takemoto and Yunotsubo on May 13 th and 14th, 1937 :

Takemoto I: 37.5°C, pH 7.25.....*Stenothyra* sp.

Takemoto II: 34.5°C, pH 7.2.....*Aplocheilus latipes* (Temminck & Schlegel), *Phoxinus steindachneri* Sauvage.

Takemoto III: 30~35.2°C, pH 7.25....*Caridina denticulata* de Haan, *Semisulcospira libertina* Gould.

Takemoto IV: 45.8°C, pH 7.4.....*Laccobius* sp.

Yunotsubo I: 40.2°C, pH 7.7.....*Gerris lacustris* (Linné)

Yunotsubo II: 32~37°C, pH 8.5~8.75....*Rana japonica* Günther, (tadpole), *Aplocheilus latipes*, *Stratiomyia japonica* Van der Wulp (larva), *Gerris lacustris*, *Lycosa pseudoannulata* (Roesenberg & Strand), *Lymnaea japonica* Jay and *Stenothyra* sp.

Rana, *Laccobius*, *Stratiomyia* and *Lymnaea* are commonly found in hot-springs, while *Caridina* and *Stenothyra* occur rarely. During the present study too *Caridina* are found in the limited thermal pools. It is very peculiar that many kinds of animals are found in alkaline springs at Yunotsubo, as in the case reported by Brues (1932) that the insects usually occur in alkaline thermal waters, the pH-values of which range from 8.0 to 8.5.

温泉の概要

温由布院泉は大分縣速見郡由布院村にあり、別府市から鶴見岳、田府岳の南肩を経て約 20 km, 大分市から鐵路約 43 km の地に位し、由布岳の西南麓、海拔 450~500 m の地域一帯を占めて居る。隨所に温泉が湧出し、その量は甚だ豊富で、中田市、湯の坪、岳本、石松、柴石、平、八山等の小温泉から成つて居る。

何れも無色透明、無臭の稍收斂性ある弱アルカリ性單純炭酸泉で、泉温は各泉源によつて異り $37^{\circ}\sim 85^{\circ}\text{C}$ である。温泉組成の一例として、湯の坪所在、玉壺泉の分析結果を擧げて置く。(大分縣衛生課分析)

第 1 圖 由布院温泉全圖

果を擧げて置く。(大分縣衛生課分析)

泉温 58°C (氣温 16°C) , 比重 1.001 (15°C) , 固形物總量 0.6352 g (1 L 中)

イ オ シ ン 表

カリウム	0.0120
ナトリウム	0.0868
カルシウム	0.0202
マグネシウム	0.0048
アルミニウム	0.0017
フ エ ロ	痕 跡

クロール	0.1312
硫 酸	0.0651
ヒドロ炭酸	0.0383
硅酸(メタ)	0.2246
遊離炭酸	0.2818

上述した小温泉の中、今回(昭和12年5月13, 14日)調査した所は岳本, 湯の坪, 八山の3個所である。

岳 本

地内に金鱗湖と云ふ面積約8000m²の水域があり、西北隅に幅約1.5mの小流が注いで居る。この小流は上流約100m地點で、急に

地中から湧出して居り、湧出點の泉温は37.5°Cで、附近數箇所からも温泉の小湧出があるため、流水全域の水温は32°~33°Cである。

この水流及び堂元の湯に就き第2圖に示す4地點を選んで調査した。

I. 潜流が突然地上に現れた點で、徑1m深さ40cm位の溜をして居り、周圍の岩石一面にミヅゴマツボ *Stenothyra* sp. (方言コヒナ) が所狭い迄に附着して居た。これはこの一割に限つて棲息し、下流には殆んど見られなかつた。(水温37.5°C, pH 7.25)

第2圖 由布院温泉全景、前面湯氣の立上るは八山地獄

第3圖 金鱗湖に注ぐ小流附近略圖

II. 堂元の湯との合流點で、メダカ *Aplocheilichthys latipes* (Temminck & Schlegel), アブラハヤ *Phoxinus steindachneri* Sauvage 等の魚類を見たがその他のものは全く見られなかつた。魚類は I との間に急湍 A があるため上流へ遡ることが出来ない。(水温 34.5°C , pH 7.2)

小流が湖に注いだ點 B の表層は、水温 30.2°C , pH 7.1 であつた。附近の湖畔に井戸状に浅く掘鑿して蓋を覆つた泉源があるが、その中には全く動物を見ることが出来なかつた。(水温 $50^{\circ}\sim 55^{\circ}\text{C}$, pH 7.3 内外)

第 4 圖 金鱗湖、小流は寫眞の左方に流入する

III. 堂元の湯の出口で 徑 1 m 位の溜になつて居り、多數のミナミヌカエビ *Caridina denticulata* de Haan を發見した (水温 35.2°C , pH 7.25)。小流の接續點附近の稍低温 (30°C) の所には少數の *Semisulcospira libertina* Gould が棲息して居た。

著者は *Caridina denticulata* のみならず Decapoda を温泉内で發見したのは初めてであるが、Balss

(1914) は鹿兒島縣下の温い水で *Caridina japonica* de Man を、静岡県伊豆温泉の 35°C の所で *Caridina leucosticta* Stimpson を發見したと記載して居る。

第 5 圖 *Caridina denticulata* de Haan

Caridina は一般に南方型のもので、本邦では四國、九州以南の池、沼、湖、河に産する。

Semisulcospira libertina は上野益三氏 (1932) が長野縣中の湯温泉の 27°C 所に於て、岡田彌一郎氏並に著者 (1937) が福島縣東山温泉の 27°C の所、

和歌山縣湯の峯温泉の $25.5^{\circ}\sim 28^{\circ}\text{C}$ の所、同縣川湯温泉の 2.2°C の所に於て採集した。

IV. 堂元の湯と稱し湧泉は泉源から直ちに浴槽に導かれて居る。槽の底は自然石を敷いた石疊から成り、その間隙に *Laccobius* sp. が棲息して居るのを見た。(水温 45.8°C , pH 7.4)

Laccobius sp. は著者(1936)が鹿児島明礬(41°C)、宮崎縣蝦野(36.5°C)、同縣白鳥(35°C)の諸温泉に於て、*Laccobius oscillans* Sharp は岡田彌一郎氏並に著者(1937)が和歌山縣湯の峯温泉($25.5\sim 29.2^{\circ}\text{C}$)、同縣川湯温泉(29.2°C)、新潟縣燕温泉($29.6\sim 40^{\circ}\text{C}$)に於て、著者(1937)が長野縣白骨温泉(37.3°C)に於て採集した。

湯 の 坪

附近一帯温泉の湧出量が非常に豊富で、旅館日の春の如きは庭園の殆んど全部が温泉地で、屋内の浴槽から自由に出入出来る様にしてある。池は深さ 1 m 内外で、水面にヒメアメンボ *Gerris lacustris* (Linné) が浮游して居た。(水温 40.2°C , pH 7.7)。

第 6 圖 湯の坪温泉プール、水面に *Gerris lacustris* (Linné) の浮游を見る。

Gerris sp. は江崎悌三氏(1922)が、臺灣蘇澳温泉、同開仔嶺温泉に於て、*Gerris lacustris* は上野益三氏(1932)が、長野縣中の湯温泉に於て、夫々採集した。

水田中には自然的或は人工的湧泉が數箇所あり、此等の湯は溜となり溢れては溝となつて居る。(水温 $32^{\circ}\sim 37^{\circ}\text{C}$, pH $8.5\sim 8.75$)

この溜、溝にニホンアカベヘル *Rana japonica* Guenther (蝌蚪), *Aplocheilus latipes* (Temminck & Schlegel), オンセンアブ *Stratiomyia japonica* Van der Wulp (幼蟲), *Gerris lacustris* (Linné), ウヅキドクダモ *Lycosa pseudo-*

annulata (Boesenberg et Strand), モノアラガヒ *Lymnaea japonica* Jay, ミヅゴマツボ *Stenothra* sp. 等が多数棲息して居た。

Rana は Gervais (1848) が Algeria の Hammam Meskhoutine 温泉 ($36^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{C}$) に於て, Brues (1923,

第 7 圖 水田中の掘鑿湧泉

1930) が Yellowstone Lake に近い Mary Bay の温泉の流れ, 及び Tower Junction ($14.6^{\circ}\sim 39.2^{\circ}\text{C}$) に於て発見した。

高橋良一氏 (1924) は臺灣櫻温泉 (35°C) 同鳥來温泉 ($38^{\circ}\sim 42^{\circ}\text{C}$) に多数の蛙の子が生活して居たことを報じ, 岡田彌一郎氏竝に著者 (1937) は福島縣東山温泉 (27°C), 和歌山縣湯の峯温泉 (28.5°C) に於て, 夫々トノサマガヘル *Rana nigromaculata* Hallowell, ツチガヘル *Rana rugosa* Schlegel を発見した。*Stratiomyia* に關する今迄に發表された記録は少くないから, 次に一括して表示する。

採集温泉名	泉温	報告者	報告年
長野縣白骨温泉	—	佐藤傳藏	1925
栃木縣那須温泉	—	服部廣太郎	1927
長野縣白骨温泉	—	上野益三	1929
長野縣中の湯温泉	—	同氏	1932
Yellowstone Park, U. S. A.	$30^{\circ}\sim 30^{\circ}\text{C}$	BRUES, C. T.	1932
栃木縣日光湯元温泉	—	岡田彌一郎, 洞澤勇	1934
同上	$30^{\circ}\sim 35^{\circ}\text{C}$	上野益三	1934
青森縣新湯温泉	48.5°C	岡田彌一郎	1936
鹿児島縣安樂温泉	50°C	伊東祐一	1937
新潟縣燕温泉	$36^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{C}$	岡田彌一郎, 伊東祐一	1937

Lymnaea japonica Jay は上野益三氏 (1932) が長野縣中の湯温泉 (46°C) に於て, 著者 (1936) は鹿児島縣安樂温泉 (54°C) に於て採集し, *Lymnaea*

pervia Martens は岡田彌一郎氏、著者 (1937) が和歌山縣湯の峰溫泉 (27.5°~28°C), 新縣縣燕溫泉 (40°C) に於て採集した。Brues (1932) は *Lymnaea palustris haydeni* Lea, *Lymnaea* sp. を Yellowstone Park の Mary Bay (38.5°C), Nevada Duckwater (29°C) から採集したと報じて居る。本地點及び岳本の上に棲息して居た *Stenothyra* sp. は今迄我國の溫泉から報告されて居ない。

第8圖 *Lymnaea j. ponica* Jay

八 山

八山地嶽と呼ばれ、水田中に熱湯が湧き、泥土が滾つて居る所が數個所あり、泉溫80°C以上、到底動物の生存に適しない。溢流する小流すらも尙60°~70°C で、誤つて飛び込んだ蛙が2~3秒で斃死するのを見た。

溢流した小流は流程が短く、従つて水溫が殆んど降下することなく、直ちに水量豊富な由布川に流下するので、好溫性動物の棲息に適した所がない。

總 括

以上の諸動物を表示して見る。

動物名	採 集 場 所	岳 本				湯 の 坪	
		I 37.5°C pH 7.25	II 34.5°C pH 7.2	III 35.2°C pH 7.25	IV 45.8°C pH 7.4	日の春 の池 40.2°C pH 7.7	水田の中 32°~37°C pH 8.5~8.75
<i>Rana japonica</i> Guenther (蝌蚪).....							+
<i>Aplocheilus latipes</i> (Temminck & Schlgel)			+				+
<i>Phoxinus steindachneri</i> Sauvage			+				
<i>Stratiomyia japonica</i> Van der Wulp. ...							+
<i>Gerris lacustris</i> (Linné)						+	+
<i>Laccobius</i> sp.					+		
<i>Lycosa pseudomnulata</i> (Boesenberg et Strand)							+
<i>Caridina denticulata</i> de Haan				+			
<i>Lymnaea japonica</i> Jay							+
<i>Semisulco pira libertina</i> Gould.....				+			
<i>Stenothyra</i> sp.		+					+

上表に示す如く、湯の坪の水田中に最も多くの動物が棲息して居たことは、

その環境が棲息に適して居るためであらう。日の春の池は時々湯を排出して掃除をするため、よい生活環境ではあるが、多くの動物の棲息を見ない。岳本の IV も湯の排出、掃除を行ふ上に、やや高温のため纔かに *Laccobius* sp. の棲息を見るのみであつた。

Caridina denticulata de Haan, *Stenothyra* sp. の何れも一定の水域のみによく繁殖して居たことは、其處の水の組成、温度、pH 等が特に附近と變つて居て、生存に適して居るとは考へられないから、岸や底の状態、水の動静の関係等によるものと考へられる。

棲息温度は $34.5^{\circ}\sim 45.8^{\circ}\text{C}$ で、特に高温の所に棲息して居たものはない。pH は $7.2\sim 3.75$ で、微アルカリ性から相當強いアルカリ性で、特に最も強アルカリ性の湯の坪の水田中の高温水域に、最も多種の動物を見たことは、奇異の感に打たれるが、一般に動物は酸性よりアルカリ性の方が生存に適して居り、殊に昆蟲類は pH $8\sim 8.5$ に於て最も多くの種が棲息して居たと Brues は報告して居る。

摺筆するに當り標本の固定をして下さつた瀧庸、久保伊津男の兩氏に感謝の意を表する。

参 照 文 献

- Balss, H. 1914: Ostasiatische Decapoden II. Beiträge zur Naturgeschichte Ostaiens. Abhand. der math-phys. Klas. der K. Bayer. Akad. der Wis., II, Suppl.-Bd. 10: 25.
- Brues, C. T. 1924: Observations on animal life in the thermal springs of Yellowstone Park, with a consideration of the thermal environment. Proc. American Acad. Arts and Sci., 59, 15: 371~437.
- 1928: Studies on the fauna of hot springs in the Western United States and the biology of thermophilous animals. Proc. American Acad. Arts. and Sci., 63, 4: 139~228.
- 1932: Further studies on the fauna of North American hot springs. Proc. American Acad. Arts. and Sci., 67, 7: 185~303.
- 伊東 祐一 1937: 霧島温泉に棲息する動物に就いて。植動, 5, 4: 803~805.
- 岡田彌一郎 1936: 日本に於ける温泉動物研究の概要。植動, 4, 1: 95~102.
- 1936: 日本に於ける温泉動物の研究 (I)。日本學術協會報告, 11, 3: 379~382.
- , 伊東祐一, 上村三男 1937: 日本に於ける温泉動物の研究 (VII)。植動, 5, 7: 15~19.
- , — 1937: 日本に於ける温泉動物の研究 (VIII)。動雜, 49, 10.
- Schwabe, G. H. 1936: Beiträge zur Kenntnis isländischer Thermalbiotope. Archiv für Hydrobiologie, Suppl.-Bd. VI, Heft 2.
- 上野 益三 1932: 上高地溪谷水棲動物概報。日本生物地理學會會報, 3, 2: 103.