

(昭和13年3月22日受領)

## 日本に於ける温泉動物の研究 (XIV)

## 積雪期に於ける温泉動物

(13 挿圖)

岡田彌一郎・伊東祐一・上村三男

東京高等師範學校動物學教室

## 緒 言

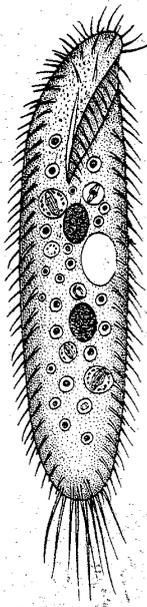
従來温泉動物の調査、観察は主として春から夏にかけ、氣候溫暖の時に行はれたが、冬季に於ける調査、観察も必要である。これによつて同じ動物で、外界の氣温に左右されることが少く、周年高温で殆んど恒温を保つ温泉中に棲息する動物と、氣温の影響を受ける淡水に棲息する動物との、生活營爲状態の相違を知り、又温泉の動物相が周年大なる變化があるか否かを知ることが出来る。

勿論これには同一地點で周年観察することが望ましいが、これが出来なければ、ほぼ同一條件、即ち、泉質、泉温、高度等の等しい温泉に於ける観察により、或種動物が一年間の色々な時期にその兩所に棲息して居たならば、その動物は周年その温泉に棲息して居るものと考へられる。

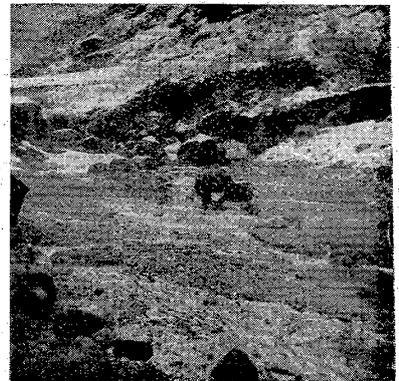
著者等は積雪中に於ける那須温泉群の動物相を調査し、それが如何なる状態で棲息して居るかを観察した。この調査、観察は昭和12年12月2日—6日の5日間に涉つて行ひ、この間、調査、地點の積雪は10 cm—150 cmであつた。

那須温泉群は栃木縣那須郡那須村にあり、湯本、辨天、大丸、八幡、北、旭、高雄、飯盛、郭公、三斗小屋の10湯から成り、此等は那須火山の主峯茶臼岳の東北麓、海拔1000—1200 mの地一帯に互つて散在して居る。一般に那須温泉と稱するのは湯本のこと、此處は東北本線黒磯驛から北方17 km.の點に位して居る。

今回著者等の調査を行つた所は湯本、辨天、大丸、北の4湯で、何れも泉質が異り、泉量は豊富である。この他の所は積雪が多量のため交通が杜絶して居り、行くことが出来なかつた。



第1圖

*Opisthotricha* sp.

第2圖 湯本湯の川

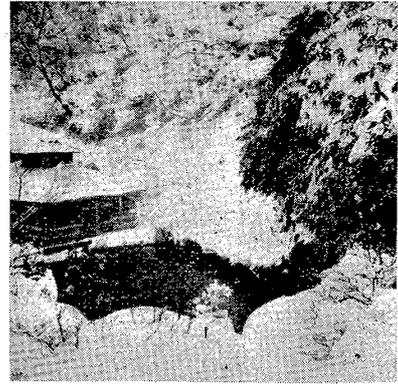
温泉の位置竝に集成

湯本； 那須温泉群の入口に位し、その代表者である。温泉は湯の川の流域隨所から湧出して居る。泉質は酸性硫黄泉に屬し、分析の結果その集成は 1L 中次の成分を含む溶液に概略相當する。

硫化水素	0.0120	遊離鹽酸	0.2140
硫酸カリウム	0.0158	硫酸カルシウム	0.2072
硫酸亞酸化鐵	0.0595	硅酸	0.1449
遊離硫酸	0.4580	硫酸マグネシウム	0.3045
硫酸アルミニウム	0.3209	硫酸ナトリウム	0.1133

辨天； 湯本の北約 3.5 km の地に位し、苦土川畔から温泉が湧出して居る。泉質は含鐵炭酸泉に屬し、集成は 1L 中次の成分を含む溶液に概略相當する。

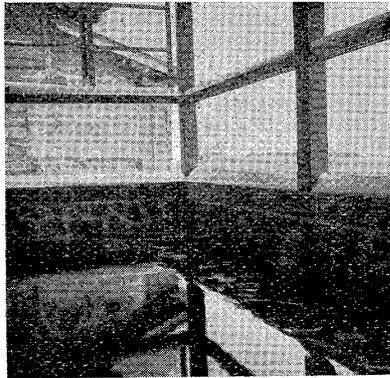
硫酸カルシウム	0.2770	鹽化ナトリウム	0.0410
硫酸カリウム	0.0096	酸化アルミニウム	0.0008
硫酸ナトリウム	0.1615	硅酸	0.1589
重炭酸マグネシウム	0.1617	硼酸	痕跡
重炭酸ナトリウム	0.1044	磷酸	"
重炭酸亞酸化鐵	0.0022	遊離及半化合狀炭酸	0.2705



第三圖 大丸温泉プール

大丸； 辨天の北更に 1 km. 弱の地にあり。白土川畔、川床から温泉が湧出し、泉質は單純鹽類泉に屬し、集成は 1L 中次の成分を含む溶液に概略相當する。

硫酸カルシウム	0.2174
硫酸カリウム	0.0389
硫酸ナトリウム	0.1665
硫酸カルシウム	0.0740
炭酸マグネシウム	0.0479
硅酸	0.2083
酸化鐵及酸化アルミニウム	0.0010



第4圖 大丸櫻の湯

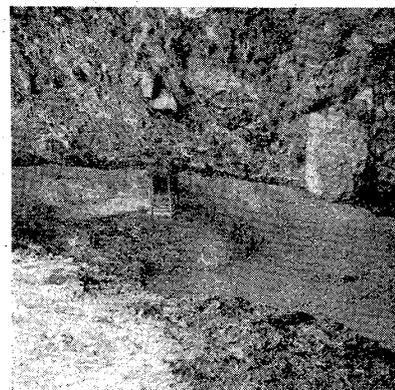
沃度	痕跡
磷酸	"
硝酸	"
硼酸	"
遊離及半化合狀炭酸	0.0190

北； 辨天の東約 2 km 餘、笹川の川畔にあり。温泉は川岸、岸面から湧出し、弱鹽類泉に屬し、集成は 1L 中次の成分を含む溶液に概略相當する。



第5圖 大丸温泉溪流

硫酸カルシウム	0.2188	珪酸	0.1598
鹽化カリウム	0.0111	酸化鐵及 酸化アルミニウム	0.0024
硫酸カリウム	0.0026	沃度	痕跡
硫酸ナトリウム	0.0511	硼酸	"
炭酸ナトリウム	0.1173	磷酸	"
炭酸マグネシウム	0.0513	遊離及半化合物炭酸	"

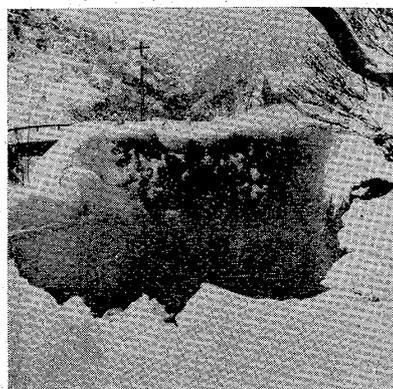


第6圖 辨天洞窟湯溜

### 調査地点並びに環境と生態的要因

湯本; 湯の川流域の温泉湧出点附近を調査した。泉源附近の温水域 (60°C) は高温と溶存酸素皆無のため動物は

棲息して居ない。稍流下して低温 (38°C 以下) となつた水域からは 2, 3 の動物を發見した。



第7圖 辨天温泉プール

辨天; 辨財天を祀る洞窟中の湯溜り及び苦土川畔の温泉プールの2箇所を調査した。前者では溜りからの流出点附近で數種の動物を發見し、後者には顯微鏡的生物の外何も棲息して居なかつた。

大丸; 温泉プール, 櫻の湯, 温泉プールに流入する温溪流の3箇所を調査した。プールは壁一面に藻類が附着して居り, 櫻の湯は簡単な屋根はあるが, 殆ど吹き曝しの湯槽で湯は溢れて居り。床面は淺流になつて居る。温溪流は幅

1.5 m 内外の急流で, 岩石, 朽木等が横たわつて居る。

北; 温泉プール, 周縁の温湿潤な所及びプールの排湯口附近を調査した。排湯口附近には小礫, 落葉等が散亂て居り, 種々の動物が發見された。

以上の各調査地点の調査, 觀察日時, 生態的要因たる積雪量, 気温, 泉温, pH, 溶存酸素量等を表示して見ると次の様である。pH は比色法により, 溶存酸素量は L. W. WINKLER 法により測定し, 高度に對する補正を行つた。



第7圖 北湯泉プール排湯口

第 I 表

温泉名及び 地 點	日 時	積雪量 cm.	気温 C.	泉温 C.	pH	溶存酸素量 飽和量に	
						mg./L	對する%
湯本湯の川	2/XII p.m. 3.5	10	2.0	26.0-35.0	2.1		
大丸プール	3/XII p.m. 2.5	80(吹雪)	-2.0	36.0	6.7	8.464	136.5
“ 櫻 湯	“ “ 3.5	“	-0.5	38.0	7.0	6.094	98.4
“ 温溪流	“ “ 4.5	“	-2.5	37.0-38.0	6.8		
辨天洞窟内	4/XII a.m. 10.0	100	-2.5	31.0-32.0		5.676	95.6
“ プール	“ “ 11.5	“	-3.5	35.0			
北 プール	“ p.m. 2.0	130(吹雪)	-1.5	35.5	7.8	8.290	138.0
“ 排湯口	“ “ 2.5	“	-2.0	33.0	7.7		
“ 湯 元	“ “ 3.5	“	-0.5	53.0	—		

上表に示す様に調査期間中の積雪量は 10—130 cm. 気温は湯本を除く他は總て 0°C. 以下、動物の棲息して居た泉温は 26°—38°C. pH は湯本は強酸性、大丸は殆んど中性で、北はアルカリ性であつた。溶存酸素飽和量が 大丸及び北のプールに於て過飽和であつたことは、プール内に植物性プランクトン、プール壁に藻類が多數繁殖して居たためと思はれる。

## 動 物 相

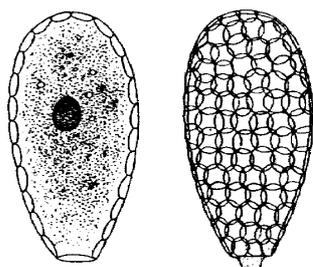
次に上記諸温泉の動物相を表示する。

動物名	温泉名 湯 本	大 丸		辨 天		北	
		プール	櫻湯 溪流	洞窟	プール	プール	排湯口
原生動物虚足蟲類							
<i>Amoeba proteus</i> (PALLAS)	+	+	+	+	+	+	+
<i>Amoeba guttula</i> (DUJ.)	+	+					
<i>Amoeba radiosa</i> EHR.	+						
<i>Vahlkampfia limax</i> (DUJ.)	+	+	+	+	+		
<i>Trinema enchelys</i> EHR.							+
<i>Centropyxis aculeata</i> STEIN		+		+			+
<i>Diffugia oblonga</i> EHR.							+
<i>Actinophrys sol</i> EHR.		+		+			
鞭毛蟲類							
<i>Peranema trichophorum</i> (EHR.)		+	+		+		
絨毛蟲類							
<i>Prodon</i> sp.					+		
<i>Holophrya</i> sp.		+					
<i>Enchelyodon</i> sp.		+	+				
<i>Iaconotus fasciola</i> EHR.		+	+	+			

動物名	温泉名		大丸			辨天		北	
	湯	本	プール	櫻湯	溪流	洞窟	プール	プール	排湯口
<i>Coleps hirtus</i> NITZSCH					+		+		
<i>Chilodonella cucullulus</i> MÜLLER					+		+		
<i>Lorodes magnus</i> STOKES						+			
<i>Pseudomicrothorax</i> sp.							+	+	+
<i>Paramecium caudatum</i> EHR.					+	+			+
<i>Paramecium putrinum</i> (CLAP.-LACH.)			+						
<i>Glaucoma scintillans</i> EHR.							+		
<i>Uropetalium opisthostomum</i> LEPSI	+		+				+	+	+
<i>Loxocephalus granulatus</i> KENT						+			
<i>Saprophilus agitatus</i> STOKES							+		
<i>Ctedoctema acanthocrypta</i> STOKES					+				
<i>Cytolophosis (Balantiophorus)</i> <i>elongata</i> (SCHEW.)			+		+				
<i>Metopus</i> sp.					+				
<i>Spirostomum ambiguum</i> MULL.-EHR.						+			
<i>Paraholotricha</i> sp.	+								
<i>Pleurotricha</i> sp.	+								
<i>Oxytricha</i> sp.	+								
<i>Opisthotricha</i> sp.	+								+
<i>Aspidisca</i> sp.			+		+				
<i>Vorticella nebulifera</i> O. F. MÜLLER					+				
<i>Vorticella</i> sp.			+						
輪形動物									
<i>Cathypna luna</i> EHR.					+	+	+		+
<i>Chaetonotus</i> sp.					+				+
環形動物									
Lumbricidae					+				+
軟體動物									
<i>Semisulcospira libertina</i> GOULD						+			
<i>Lymnaea pervia</i> MARTENS								+	+
節足動物, 甲殻類									
Ostracoda						+			
蛛形類									
Halacaridae						+			
Oribatidae						+			
<i>Macrobiotus</i> sp.			+						
昆蟲類									
<i>Isotoma</i> sp.						+			
<i>Polypedilum</i> sp.	+								
<i>Hilara</i> sp.	+			+					
<i>Scatella</i> sp.				+	+	+		+	
<i>Laccobius oscillans</i> SHARP			+		+	+			+
<i>Bilessus japonicus</i> SHARP									+

## 棲息動物に対する記述

*Trinema enchelys* EHRENBERG (大丸溪流, 北排湯口) 體は卵形, 圓い珪酸質の小板より成る被殻を有し透明である。長徑約  $30\mu$ , 短徑約  $21\mu$ , 分裂中の個體が多數見出された。本邦温泉からは始めてであるが, オーストリー Kärnten 温泉  $21^{\circ}$ — $39^{\circ}.6$  C (STROUHAL 1934) からは報告されて居る。



第9圖

*Trinema enchelys* EHR.

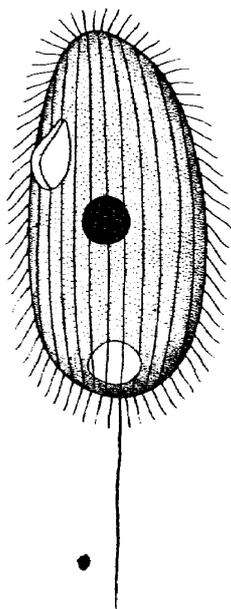
*Centropyxis aculeata* STEIN (大丸プール, 辨天洞窟, 北排湯口) 略々圓形の被殻を被り, 被殻には 4—6 本の棘状突起を有する。口は圓形で此處から偽足を出す。被殻の直徑約  $96\mu$ , 本邦温泉からは始めてであるが, ドイツ Schlesien 州の温泉 (NITSCH 1932), オーストリー Kärnten 温泉 (STROUHAL 1934) 等から報告されて居る。

*Diffugia oblonga* EHRENBERG (北排湯口) 本種の典型的の形質を具へ, 長徑  $148\mu$ , 幅  $72\mu$ , 温泉からは始めてである。

*Prodon* sp., *Loxocephalus granulatus* KENT (辨天洞窟) 何れも本邦温泉からは始めてであるが, イタリアの温泉 (CIOFALO 1927) から報告されて居る。

*Lionotus fasciola* EHRENBERG (大丸プール, 溪流, 辨天洞窟) 屢接合せる個體が見出された。

*Cyrtolophosis elongata* (SCHEW.) (大丸プール, 溪流) 楕圓形乃至長圓形の繊毛蟲で, 體の前方にポケット状の口溝を有し, 口溝には極めて小形の波動膜を具ふ。體長約  $28\mu$ , 幅約  $16\mu$ , 繊毛は比較的長く, 粗に分布する。大核小核共に各 1 個, 運動は普通で, 本種は温泉からは始めて記録されるものである。

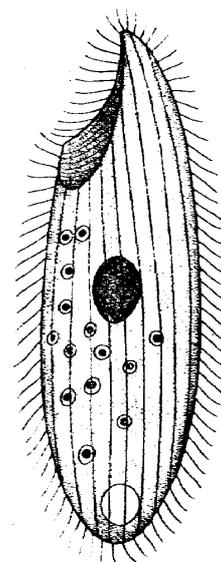


第11圖 *Saprophilus agitatus* STOKES

*Coleps hirtus* NITZSCH (大丸溪流, 辨天プール) 體長  $32\mu$ , 幅  $20\mu$ , の小形の繊毛蟲で, 略々樽形をなし體表は小板體で蔽はれ, 後部に 3 個の棘を有する。温泉動物として始めて記録されるものである。

*Saprophilus agitatus* STOKES (辨天プール) 略々長圓形で, 長徑約  $28\mu$ , 短徑  $16\mu$ , の小繊毛蟲で, 口は體の前方から可成り離れた位置にあり, 2 枚の波動膜を有し, 又後端に 1 本の長毛を具ふ。温泉動物として始めて記録されるものである

*Loxodes minus* STOKES (辨天洞窟) 披針形乃至木の葉形, 體長約

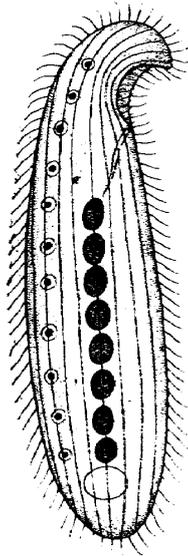


第10圖

*Cyrtolophosis (Balanthiophorus) elongata* (SCHEW.)

250 $\mu$ . 體幅約 50 $\mu$ . の大形纖毛蟲で、體の前端より三日月形に彎入した口裂がある。温泉動物として始めて記録されるものである。

*Paraholosticha* sp. *Pleurotricha* sp. *Opisthotricha* sp. (湯本) 何れも温泉動物として始めて記録されるものである。



第12圖 *Loxodes magnus* STOKES

*Cathypna luna* EHRENBERG (大丸溪流, 辨天洞窟, プール, 北排湯口) 淡水には普通の輪蟲であるが、温泉からは始めて記録されるものである。

*Chaetonotus* sp. (大丸溪流, 北排湯口) 本邦温泉からは始めてであるが、イタリーの温泉 40°C (ISSEL 1906) からは報告されて居る。

Lumbricidae (大丸溪流, 北排湯口) 今迄温泉から報告されて居ない。

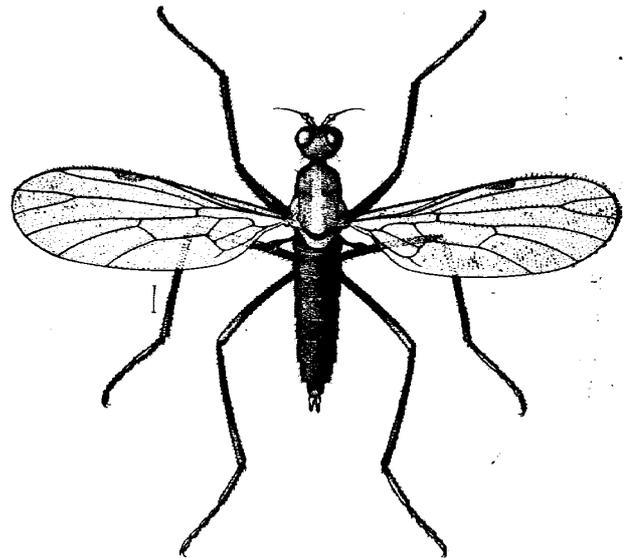
*Lymnaea pervia* MARTENS (北プール, 排湯口) 温泉内では冬期積雪中でも産卵するものの如く、屢々卵塊が認められた。

Halacaridae, Oribatidae (辨天洞窟) 何れも温泉からは未記録のものである。前者は海産のもので、これが温泉中に棲息して居たことは興味あることであるが、温泉に棲息する蛛形類には鹹水にも棲息するものあるは、夙に VIETS (1925) が報告した所である。

*Macrobotus* sp. (大丸プール) 體長 200—240 $\mu$ . 體幅 68 $\mu$ . 4 對の步脚には各端に分岐しない 2 爪を具へて居る。本邦では緩歩類の 1 種 *Thermozodium esakii* RAHM が長崎縣雲仙温泉 (RAHM 1937) から報告されて居るが、本種は明らかにこれと異なるものである。*Macrobotus* sp. はイタリーの温泉 31.2—39°C. (CIOFALO 1927) から記録されて居る以外、温泉からの報告を見ない。

*Polypedilum* sp. (湯本) 温泉から記録されるのは始めてのもので、特にその幼蟲が強酸性の所に棲息して居たことは注目すべきことである。

*Hilara* sp. (湯本, 大丸櫻湯) 成蟲は體長 5mm. 内外, 頭胸部は黒色で腹部各節に廣い橙黄色の横帯があり、脚は黒色, 翅は淡褐色で透明, 翅脈は黒褐色を呈して居る, 蛹は體長 2.5mm. 内外, 橙紅色を呈し, 頭端は黒色, 尾端に 1 對の呼吸突起を具ふ。全身は體に平行した囊狀の鞘を以て被はれ, 全長は 8—12mm. 特に末端には 5mm. 内外の 1 剛毛を有する。温泉からは始めて記録されるものである。



第13圖 *Hilara* sp.

*Scutella* sp. (大丸櫻湯, 溪流, 辨天洞窟, 北プール) 卵から成蟲迄, 種々の發育過程のもの

が見出された。温泉内に於ては周年繁殖を続けるものと思はれる。

以上温泉動物として始めて記録されるもの及び特に注意すべき事項を記述した。

### 要 結

1. 冬季積雪中に於ける那須温泉群を調査の結果、49種の動物を見出した。
2. 上記41種の動物は温度26°—38°C、pH 2.1—7.8 範囲内に棲息して居た。
3. 酸性泉(湯本)よりアルカリ性泉(北)に於て多くの動物を見出した。
4. 原生動物中、温泉から始めて記録されるもの8種、本邦温泉からは始めてのもの4種あつた。
5. 温泉中では *Trinema enchelys* EHR. *Lionotus fuscicola* EHR. の如き原生動物は年中分裂繁殖するものゝやうである。
6. *Cathypna lunus* EHR., Lunbricidae, Halacaridae, Oribatidae, *Polypedilum* sp., *Hilara* sp. は温泉から始めて記録されるものである。
7. *Lymnaea pervia* MARTENS, *Polypedilum* sp., *Hilara* sp., *Scutella* sp. は温泉では周年繁殖を繼續するものの如く、卵、幼蟲、成蟲等の種々の發育過程にあるものが見出された。
8. 一般に温泉に多く棲息する蜉游類、毛翅類、積翅類の幼蟲、及び最も温泉に普通に棲息する *Stratiomyia japonica* VAN DER WULP の幼蟲\*が見られなかつたことは、此等の動物は温泉内に於ても、冬季は繁殖しないものと思はれる。

擧筆するに當り標本の同定をして下さつた素木得一、内田亨、徳永雅明、内田一の諸氏に感謝の意を表す。

### 文 獻

- CIOFALO, M. (1927) Fauna termale siciliana. Rend. e. Mem. della R. Acad. di Sci Lett. ed Arti Degli Zelanti Acireale.
- ISSEL, R. (1906) Sulla termobiosi negli Animali acquatici. Ricerche faunistiche e biologiche Atti. Soc. Ligust. Sci. Natur. e Geogr., 17, pp. 3-72.
- NITSCHKE, G. (1932) Studien über der Tierwelt schlesischer Thermen und Mineralquellen. Inaug-Diss. Breslau.
- RAHM, G. (1937) Eine neue Tardigraden-Ordnung aus den heissen Quellen von Unzen, Kyushu, Japan. Zool. Anz. 120, Nr. 3/4.
- STROUHAL, H. (1934) Biologische Untersuchungen an den Thermen von Warmbad Villach in Kärnten. Arch. für Hydrobiol. 26.
- VIETS, K. (1925) Süßwasser-Hydracariden aus salzhaltigem Wasser Mitt. Geogr. Ges. und Naturhist. Mus. Lübeck. 30, p. 137.

\* 北温泉主人の言によるとユムシ(多分 *Stratiomyia japonica* VAN DER WULP の幼蟲)は、夏季には多數温淺流で見られるが、冬季は見當らないと。