

トカラ十島の温泉について※

赤塚久兵衛・今井英夫・伊東祐一

(大阪学芸大学天文地学研究室・生理学研究室)

(28.10.2 受理)

緒 言

トカラ十島(川辺七島)は九州の南方洋上、北緯30度から29度の間に位する所謂南西諸島中の一群島で、行政上、昭和21年1月29日総司令部から発せられた「若干の外廓地域を行政上日本から分離することに関する覚書」によつて、日本の行政圏外になり、26年12月5日付覚書によつて復帰が確定、27年1月4日事務引継を終え、2月10日付自治廳公示によつて7年ぶりに日本に復帰して、鹿児島縣大島郡十島村に属した。

大阪市立自然科学博物館では、従来日本人の眼がこれらの小島を——交通が不便である爲か——さしおいて、更に南に向けられて科学的に空白地帯をつくつていたので、これをうずめるために1953年5月より6月にかけて調査をした。赤塚は地質班としてこの調査に参加した。

琉球火山帯に属するこれ等島々には、当然温泉の存在が予想されたが、準備不充分的爲に現地での調査を行い得ず、資料を持ち帰り、伊東及び今井がそれについて試験した。

1. 交 通

十島村には鹿児島港より村有木造船八島丸(9ノット、70吨)が現在運行しているが、十島村附近は所謂七島灘と称し、海が荒く風速15米に達すると缺航のやむなきに至り、その上に各島には港湾施設が全くないので、定期船として月4回往復する事になつているが、全くの不定期船である。

2. 地形及び地質

トカラ十島は琉球火山帯に属する火山島の集合で火山噴出物及びそれに関係する堆積物以外の堆積物は殆んど見出されない。但し島の周囲には黒潮の影響により珊瑚礁の形成が見られ、特に宝島、小宝島、小島には裾礁をなし、又隆起珊瑚礁も存在するが、他の島々には、ただ造礁珊瑚虫を生棲すると云うにとどまる。

七島灘はことに波が荒く、その爲に波浪による侵蝕が甚だしく、ロノ島、中ノ島、諏訪ノ瀬島、悪石島、臥蛇島、小臥蛇島、平島の諸島は海岸より屹立して絶壁となり、そこでは熔岩と集塊岩の互層を明瞭に表わしている。爲に海岸に平地はないと云つても良い。各島はその島側に波浪の侵蝕により分離された小塔を附属しているのが特色である。

而してこれらの諸島は純然たる火山島であり含角閃石複輝石安山岩類の熔岩及びその集塊岩の互層よりなつており、殊に新しい火山に於ては地形的にもその熔岩の末端が明瞭に観察されるものが多い。此の火山活動は第三紀に初まり現在に至つていると想像されるが、島の中核は第三紀末に形成された模様で、その後地殻の変動——隆起沈降——を受けながら海蝕も受けている(島上には平坦面——残丘及び解析面——があり又中ノ島海岸に洪積層が少し存在する)。

火山活動は其の後現在まで続き、殊に諏訪ノ瀬島には明瞭な新旧2つの火口があり、文化時代に両火口より同時に文化熔岩を島の西側に流出させ、後に明治熔岩を新火口より東流させている。現在新火口の爆裂は4分〜3時間間隔で1000米以上の噴煙をあげて——間隔の短い程、噴煙の量は少ない——活動し、その爆裂にともなう火口内の変化は火口壁からよく観察される。中ノ島には現在活動していない火口が存在し、その火口底の噴石丘の形態から噴火の中心の位置の変化が推定されるので、噴火の休止がそう古くないことが想像される。又火口底は水をたたえ火口壁近くには硫氣孔が存在している。

これらの諸島は単一の火山で形成されたのではなく複合火山で、初期の火山体(1個の島に噴出の中心が1箇所でない場合が多い。諏訪ノ瀬島の場合は4火山体の集合よりなる)は侵蝕され台地状となつて、最近の火山がその上にコニエ型の山体をのせている。それ故に現在の噴火山の存在しない臥蛇、平等の諸島は海上より台地状に突出している。

以上の諸島に反して宝島、小宝島、小島の南部の三島は主に火山放出物(角礫凝灰岩)が第三紀の海底に堆積し

たもので、その後段階的に隆起して形成されている。小宝島、小島は連続していたものが海蝕により分割されたもので、島の頂上は両島共通の平坦面——海蝕面、その上に隆起珊瑚礁が存在する——があり、その端は急崖となり、その下に裾礁が広く分布している。宝島は小宝島に比して平坦面は狭いが、三段の海岸段丘があり、その各面上に珊瑚礁をのせ、それが珊瑚石灰岩となり、その内部に立派な鐘乳洞をつくっている。最底の段は現在の裾礁と直接しているが全く珊瑚石灰岩となっており、区別でき得る。これ等の珊瑚石灰岩中には、おそらく第三紀末の形成にかゝるものが存在すると思われる。現在の裾礁——最底位の石灰岩を含めて——は割合廣く、この珊瑚及び石灰岩の破砕物による石灰砂丘が島の東北側に発達し、その厚さは20米以上に達している。

3. 温 泉

温泉の湧出は調査した範囲では中ノ島、小宝島、諏訪ノ瀬島に存在しているが、それ等は島内にはなく海岸線附近に分布している。ことに小宝島、諏訪ノ瀬島では干潮線近くの海中より湧出し、住民も少いので利用されておらず、今回は調査する事が出来なかつた。*

中の島（第一図）では濱浦海岩に4ヶ所から湧出しており、それに面する里村は十島村最大の部落で、村役場の所在地で商業、交通の中心であるため、東区第一温泉、西区温泉、雨止り温泉は各々浴槽を海岸につくり、笹で屋根をふき浴用に利用しているが、東区第二温泉は満潮線にあるので浴用としては利用されていない。

1) 東区第一温泉 湧出孔は満潮線より10米陸内にあり、満潮面より3米の高さに存在している。湧出量は最も多く湯槽はセメント作りである。泉温は61°CでPHは6.8を示した。

2) 東区第二温泉 東区第一温泉の西南15米の満潮線に湧出孔があり、藍藻の発生しているのを見た。海岸には直径1米以上の岩塊が散在しているので、嵐で海岸の岩塊が移動すると湧出孔の位置が変わる。(67°C, PH6.6)

3) 西区温泉 湧出孔は満潮線より15米陸内にあり、満潮面より2米の高さに存在し、温度は一番高く木枠の浴槽がある。(81°C, PH6.4)

4) 雨止り温泉 湧出孔は満潮線より50米陸内にあり、満潮面より10米の高さに存在する。谷底にあるため川水の影響を受けている様で、岩盤の裂目から湧出しており、自然の岩盤を少し加工して浴槽としている。湧出量は他の温泉より少く且つ温度も低い(49°C, PH6.3)

以上の温泉について主なる成分を検べた結果は表1に示す通りである。現地に於てはPH及び温度を測定したのみで、その他については資料を持ち帰り試験を施行したのでCO₂、H₂S等は何れも正確を期することは出来ないが、現地に於いての観察と総合して、表に示した数値より幾分か多いものと推定せられる。

表に示したように本温泉群に属する温泉は、高温の温泉で、いづれも含石膏硫化水素泉に属し、それ等は海岸近くにあるため、海水の影響を多く受けている。雨止り温泉は海水の混入が少ない。

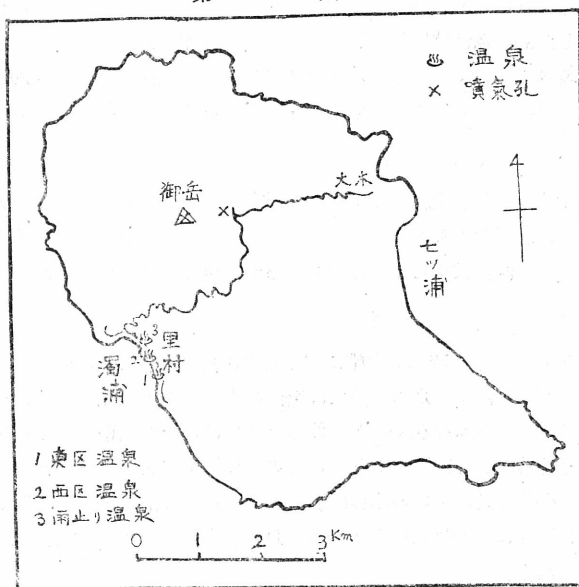
泉源開発の問題としては、需要面の拡大、利用法の開拓さえ出来れば、より以上高温に且つ相当量の湧出が期待出来、島民に有益なる活用をもたらすものと考えられる。

4. 噴 気 孔

諏訪ノ瀬島御岳火山(818米)は爆裂をくりかえしているが噴気孔はなく、中ノ島の休火山御岳(980米)では、東側山腹8合目及び火口底(第二図)で数個の硫氣孔が盛んに活動しており、自然硫黄(斜方硫黄)の針状結晶を硫氣孔の周辺に昇華沈澱せしめている。昭和15~20年の間には大規模に採集され、東海岸の大木で精煉して積出さ

※小宝島では東海岸の船付場にあり、諏訪ノ瀬島は伏瀬石——西南海岸船付場——にある。

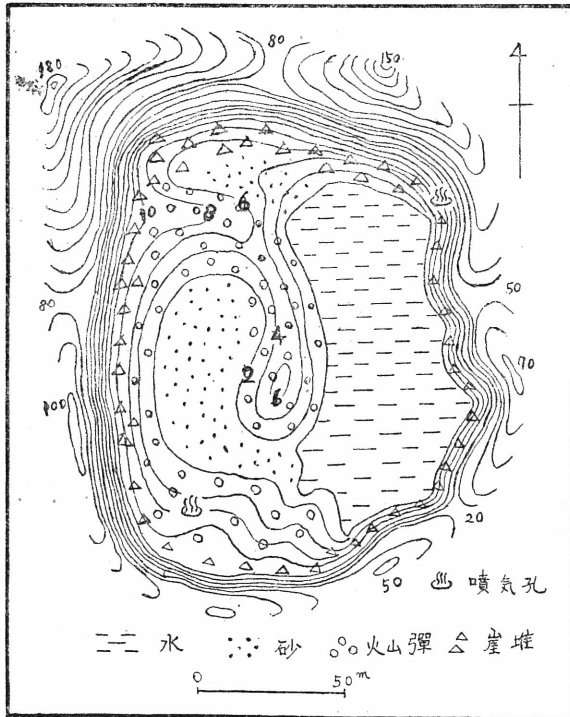
第 一 図



	Higashi-Ku SP	Higashi-Ku SP	Nishi-Ku SP	Amadomari SP
K	0.1136	0.2014	0.2845	0.0048
Na	1.1326	1.3633	0.5962	0.0373
Ca	0.4361	0.5199	0.3403	0.2231
Mg	0.1528	0.1949	0.0898	0.0402
Fe	卅	卅	+	+
Al	卅	卅	+	+
Cl	1.9148	2.6058	1.1773	0.0921
SO ₄	1.2281	1.2859	0.7695	0.3065
(HCO ₃)	0.5816	0.3940	0.4591	0.4435
H ₂ SiO ₂	0.2434	0.0876	0.0811	0.1395
(CO ₂)	0.072	0.1846	0.0669	0.2350
(H ₂ S)	0.0017	0.0028	0.0015	0.0018
HBO ₂	+	+	+	-
蒸 発 残 渣	5.5950	6.1432	3.3912	1.3186

Table I g/l

(第二図)



れていた。戦後放置されており、昇華道——噴氣をとほす道——の残骸が階段島状に残っている。水蒸気が主体をなし、硫化水素が多量に含まれ噴氣の温度は火口底のもので95°Cである。

里内部落内に噴氣により岩石が糜爛された所があり硫化水素の臭をただよわせている。この硫黄は十島村唯一の鉱産資源である。

5. 火口湖

火口湖と云える程の大きさでないが、中ノ島御岳の火口底には青緑色の澄みきつた水をたたえている。水面は長さ100米、短径50米で深さは測定出来なかつたので不明であるが調査の前日及びその前に降雨があつたので増水しているとのことである。

火口は高さ20~180米の熔岩と集塊岩の互層する火口壁にかこまれ火口底には噴石(火山彈)の堆積があり、その底部に水をたたえており、壁近くの2ヶ所に噴氣孔が存在している。

測定時の気温15°Cで湖水の温度は19°C、PHは2.8を示した。

火口湖水の成分は、降雨のため常に変動するものと察せられるが、採取資料について試験した結果は表IIの通りで、遊離酸の存在を認めた。

K	0.532	HSO ₄	0.0581
Na	0.1059	(HCO ₃)	-
Ca	0.0589	H ₂ SiO ₂	0.0097
Mg	0.0213	(CO ₂)	0.0782
Fe	卅	(H ₂ S)	0.0020
Al	卅	HBO ₂	+
Cl	0.2875	蒸 発 残 渣	0.8550
SO ₄	0.1765		

Table II g/l

(1953年7月30日)

The Hot Springs on Tokara-Jittô

(The ten Islands of Tokara)

Kyubei AKATUKA, Hideo IMAI & Yûichi ITÔ.

Tokara-jittô lying between $30^{\circ}\sim 29^{\circ}$ N. lat. in the sea south of Kyûshû, consist of ten islands, i.e. Kuchino-Shima, Nakanoshima, Suwanose-zima, Akuseki-zima, Gaja-zima, Kogaja-zima, Taira-zima, Kodakara-zima, Ko-zima and Takara-zima. These are volcanic islands belonging to the Ryûkyû volcanic zone, and consisting of hornblende-bearing two-pyroxene andesites and agglomerates.

Mt. Odake on the Suwanose-zima is an active volcano, sending up smoke at intervals ranging from 4 minutes to 3 hours.

The hot springs gush out on Nakano-shima, Suwanose-zima, and Kodakara-zima, but the hot springs on Suwanose-zima and Kodakara-zima are not use, because they lie in the sea near the ebb-tide line.

On Nakano-shima, there are four hot springs at the coast of Nigoriura; Higashi-ku I, Higashi-ku II, Nishi-ku and Amadomari. Those springs are belonging to hydrogen sulphide springs containing calcium sulphate and has high temperature. The chemical composition of these hot springs are shown in the table I.

On Nakano-Shima there are geisers, around which much sublimated sulphur was found.

The bottom of the crater of Mt. Odake on Nakano-shima there is stagnated greenish blue water and it contains free acid: the result of the analysis was shown in the table II.