

第12回大会講演抄録

中伊豆温泉の地球化学的研究その(1~3)

服部 安蔵 益子 安
 中央温泉研究所 細谷 昇 甘露寺 泰雄
 佐藤 幸二

中伊豆、上狩野村の湯ヶ島(世古の滝、西平)、嵯峨沢、吉奈、月ヶ瀬、矢熊の諸温泉を調査検討した。

これらの温泉水を湧出する岩層はすべて湯ヶ島層群と呼ばれる凝灰岩を主とする地層である。湯ヶ島温泉においては、南北方向に湯ヶ島層群を截る玄武岩岩脈の西側にのみ温泉水の湧出が見られる。化学成分は Na^+ 、 Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} を主成分とし、含芒硝石膏泉が多く、含石膏芒硝泉が少数ある。前者は石英脈を伴う変成帯内に存在し、後者はその周辺に存在する。

西平には粘土化、珪化を主とする変成帯があり、自然電位分布は、粘土化の部分で低く、珪化の部分は玄武岩岩脈の部分と共に高電位を示した。温泉水は玄武岩岩脈によつてその東限を規制され、更に硬化、粘土化、珪化などによつて冷地下水との混入を抑制されつつ湧出しているものと考みられる。

嵯峨沢温泉はボーリングによつて得られたものであるが、ごく浅く湯ヶ島層群が存在する。化学的には高濃度で1は高温、1は低温でアルカリ性が強い。自然電位は源泉附近で低く、周辺で高い。2源泉間に高電位部分があり、何らかの地質構造の存在を暗示している。

吉奈温泉附近には凝灰岩と安山岩の互層よりなる湯ヶ島層群が分布し、その中に安山岩と思われる岩脈が認められる。その岩脈を中心に背斜風の構造があり、温泉水は凝灰岩と岩脈との境界より上昇するものと考えられる。地温(深さ1.5m)は、岩脈と安山岩層部分で低く、凝灰岩層の部分で低い値を示す。また関近の岩層は粘土化を主とする変成帯であるが、自然電位は、変成分で低く、非変成部では高い。泉質は芒硝性単純温泉である。

月ヶ瀬温泉の湧出岩層もごく浅い湯ヶ島層群であり、自然電位は源泉附近で低い。附近地下の湯ヶ島層群中の透水性の大きい部分を温泉水が流動しているものと考えられる。泉質は芒硝性単純温泉である。

矢熊温泉附近にはやはり湯ヶ島層群がごく浅くあるが、温泉水は低濃度で冷地下水との混入が考えられる。

上記温泉水が元来1つの温泉源に属するものであれば、湯ヶ島に見られる石膏泉の如き性質のものであつて、その流動に伴つて周囲岩層との間に温泉水の Ca^{2+} がとられ、岩層中の Na^+ が温泉水に移動するいわゆるイオン交換と温泉水自身の流動による泉温の低下によつて各温泉地に見られるような泉質の相違が現われ、それらがそれぞれ冷地下水の混入によつて種々の泉質、泉温の温泉水が湧出していると考えられる事が出来る。

温泉水の触媒作用に関する知見

北大・理・化学 太秦康光 赤岩英夫

温泉水がある種の触媒作用を持つということは古くからいわれて来たことであるし、最近でもな

お研究が続けられている。そしてこれまで温泉水中の微量金属成分との関係において解決しようとの試みがいくつかなされて来た。

われわれは、これまで温泉水中の微量金属成分の含量とその消長、由来などにつき研究を行つて来たので、これに関連して温泉水の触媒作用についても若干の実験ならびに考察を行つたので報告する。

触媒作用を検定する方法としてベンチジン反応がよく利用されるが、これはFreseniusによつてもすでにこの反応が第一鉄イオンに起因するもので温泉特有のものでないことが明らかにされており、われわれも実験によつてこれをたしかめ、この反応に関する老化現象が第二鉄イオンへの酸化に伴つて起ることも見た。

次にフェノールフタリン反応を取り上げて見た。これまでこの反応はオキシダーゼ、パーオキシダーゼと関連して考えられており、川上氏ら(日化、79, 1276, 1958,)はこの反応とMn, Cu, Eeとの関係を指摘しておられる。

しかし、この試薬はKastle-Meyer試薬としてCuの定性、定量にも利用されているものであることから、われわれは H_2O_2 添加後のこの反応の活性はCuのみによるものではないかとの見通しで実験を行い、ほぼ見通し通りの結果を得た。またこの反応に関する老化現象はCuイオンがFe, Alの水酸化物その他の沈でんへ吸着されるゆえであろう。

また H_2O_2 添加以前に酢酸を添加するとMnイオンの存在においてもこの反応が見られるが、これは酢酸のカルボキシル基がラクトン化(すなわちこの結果フェノールフタリンをフェノールフタレンにもどす)を促進するので、Mnを触媒とするフェノールフタリンの空気酸化を容易にするためと考えられる。このことは酢酸以外のいくつかのカルボン酸を添加した実験についてもたしかめた。

温泉溶存炭酸ガス中の重炭素及び重酸素

九大・温研 川上 弘 泰

質量分析計を用いて、温泉溶存炭酸ガス中の重炭素及び重酸素の含有量を調べた。

分析法は、温泉水1lに担体として鉄10mgを加え、ついで10%苛性ソーダ10mlにより炭酸ガスを固定する。ついで完全にガスをぬいた分解装置内で、これに0.5%塩酸と塩化ナトリウム飽和水溶液の1:4の混液を加えて炭酸ガスを発生させ、五酸化燐を乾燥後、日立製RMU4型質量分析計のイオンソースに直接入れる。そしてあらかじめ求めた還元係数により、重炭素はM/e 44と45, 重酸素はM/e 44と46の波高を補正し、各々の原子百分率を求めた。

以上の方法により測定した、別府温泉の重炭素及び重酸素の分布を述べる。

鉱泉中のセレンについて

日本原子力研究所 村上 悠紀雄 鈴木 佳枝

天然水中の微量のセレンの定量方法として、放射性セレン75により共沈濃縮法を検討し3,3'-Diaminobenzidine (D.A.B.)による黄色を新らしい抽出溶媒(塩化メチレン)を用いる分析法を第十二回日本化学会年會に発表した。この方法を各種の鉱泉中の微量のセレンの定量に応用し、各種温泉中のセレンの分布をしらべ更に硫酸根についても定量を行い、それらの結果についてここに報告する。

定量方法としては、1 l 鉱泉水に $Zn^{+2} 10mg$ と $Fe^{+3} 5mg$ を加えて加温し、フェノールフタレンを指示薬として 5% Na_2CO_3 を僅かに濁りを生じはじめるまで加えたのち、微紅色を呈するまで 1 N NaOH を加える。冷後濾別して沈澱を 1 : 1 HNO_3 にて溶解後 1 : 1 NH_4OH にて中和する。0.1 M EDTA 10cc と 2.5 M $HCOOH$ 2cc を加えて pH 2 ~ 2.5 として 0.5% D. A. B 水溶液 2cc を加えて 40 分間放置後 1 : 1 NH_4OH にて pH 7 となし CH_2Cl_2 にて抽出し、乾いた濾紙にて濾過し一定容 (10 ~ 20cc) とし 420 $m\mu$ にて比色定量する。この方法による妨害イオンは酸化性物質及びヴァナジウム酸イオンであるが鉱泉水におけるヴァナジウム酸イオンの存在量は今まで定量を行った温泉中で玉川温泉大噴の湯 902.5 源蔵の湧 226.0 γ/l はとくに多いもので他は障害となるほど存在していない。鉄によつても影響を受けるが、これは E. D. T. A. の共存によりマスキングされるので鉱泉水中の定量にあつては鉄の量に応じ十分に E. D. T. A. を加へて行へばよく、したがつて問題となるイオンは存在しない。

なほ今まで 50 数例について定量を行った結果 pH と Se 含量の関係及び SO_4^{--} と Se 含量との関係をしらべた結果下に示すような表となる。

pH と Se 含量				SO_4^{--} と Se 含量との関係				
pH	>4	4~8	8<	SO_4^{--}				
				0-200 mg/l	200~400	400~1000	<1000	
例数	19	27	10	17	19	12	6	
Se 平均 γ/l	12.9	5.1	2.6	3.0	8.0	12.0	12.2	
例外	215.5 万座からぶき	—	63.4 地獄谷噴泉	地獄谷噴泉		万座からぶき		
				例外	252.0 63.4		3776.0 215.5	

上の表の結果より Se は pH が低く SO_4^{--} の含量の多い鉱泉水に多い傾向がみられ温泉中の Se の起源を暗示しているとおもはれる。

水溶液中の硫化水素の比色定量法

愛媛大・文理 高津 寿雄 愛媛大・教育 河淵 計明

メチレンブルー反応による鉱泉水中の微量硫化水素の定量法について検討した。試料水中の硫各水素を醋酸亜鉛によつて回定しパラアミノデメチルアニリンおよび塩化第二鉄溶液を添加すれば 66 $8m\mu$ の波長位置に最大吸収をもつメチレンブルーの青色を呈する。呈色の最適 pH 範囲は 0.75 前後である。色調は発色後 24 時間放置しても安定であり再現性も優れており、 $H_2SO_4 \sim 45\gamma/50ml$ の濃度範囲において Beer の法則が成立つ。

Na^+ , K^+ , Mg^{++} , Ca^{++} , Al^{+++} , FNO_3^- , HCO_3^- , SO_4^{--} , HPO_4^{--} 等は多量に存在しない場合は妨害しないが、 I^- , NO_2^- は痕跡共存しても本比色法を妨害する。本法を従来の沃素法と比すれば試料採取量、分析操作、迅速性等の点において優れており、通常の鉱泉水ならば 2% 程度の誤差範囲で硫化水素の定量が可能である。

愛媛県下の二三の鉱泉について

愛媛大・文理 高津 寿雄 愛媛大・教育 細原 匡一、河淵 計明

松山市道後温泉より北北西約 5 km の地点に権現温泉がある。本源泉は昭和 33 年 10 月に開発した

もので母岩は含角閃石黒雲母火崗石でその裂隙から湧出する温泉は温度26.8°C、自噴量280 l/分、その泉質は温泉水1 kg中弗素11~12mg、ラドン8.5マツへ内外を含有する単純アルカリ泉でpH値9.5~9.7を示す。現に本泉は加温の上浴槽に流して営業している。開発以前は地表に自噴する鉱泉は僅々1.5~2 l/分位のもので相当に地下水を混入していた。地質の調査の後2ヶ所に垂直掘鑿し、1は深度約120m、他はこれより約150m離れて約210mまで掘鑿したものであるが泉温に変化始んどなく工事を中止し、今ではその1つを利用している状況にある。詳細は後日本誌に御報告するつもりである。

大阪府南部の鉱泉について

大阪学芸大 伊東祐一 今井英夫 赤塚久兵衛

中央構造線に沿つ地帯に含炭酸泉が分布していることは、先に瀬野博士により明らかにされたが、これらの湧泉は中央構造線に沿つ地帯に分布している所謂鹿塩片麻岩類に密接に関係し、中央構造線の所謂断層とは直接、関係はない様である。

大阪府では和泉山脈に沿い、東西にこれらの湧泉がみられる。この湧出水の成分をみると、沃度法によつて測定される硫化物を含有するものと、含有しないものとに分けることができる。前者は和泉層群、特に汗の谷頁岩層が地下に分布していると思われる地域に分布し、後者は所謂鹿塩片麻岩中またわその近くの鎮家式花崗片麻岩中に分布している。また奈良県五条市北宇智の鉄道線路中の湧泉は和泉層群中ではあるが硫化水素を含まない。これは、この地が礫岩層よりなり地層の層厚があまり厚くないためである。

これら、この地域の湧泉は元来、硫化水素を含有していないものであるが、それが和泉層群、特にその中の炭質物の多い汗の谷頁岩層を通過する際に、頁岩中に含まれる有機質より、獲得したものであろう。この獲得の機構については現在実験中である。

湯の山温泉の泉源について

地下資源研究所 上 治 寅次郎

湯の山温泉は三重県三重郡菟野町にあり標高340—440m、湯の山川の峡谷中にあり御在所岳(1208.7km)には本年ロープウェイ(長さ約2 km)架設さる。泉質は微温泉の冷泉で放射能の含有が高い。

No.	温 泉 名	温度 °C	ラドン ME/l	Fmg/kg	pH	泉 量 kg/day	略 分 類
1	福島(鹿の湯)	24-29	11.7	11.0	8.9	21.8	単純放射抛泉
2	裏 湯	22-21	9.1	11.0	—	34.0	〃
3	〃 上の湯	20	—	—	—	7.0	〃
4	浅田湯(もみじ湯)	23.8-24.2	11.4	—	8.9	104.0	〃
5	近鉄ホテル路傍	17	15.1	6.0	—	稍多	〃
6	松屋東店前	15	15.7	—	—	小	〃
7	〃 別館裏	14	9.8	—	—	稍多	〃
8	さを鹿の湯	14.5	16.2	—	6.3	稍多	〃

泉水は白色透明、一部に硫化水素臭あり。一帯は斑晶質黒雲母花崗岩より成り拇指大の加里長石を生成する。その一部を貫いて赤褐長石を有する黒雲母花崗岩が進入し放射能泉は後者の岩石と分布を同じくする。半花崗岩ひん岩脈が各所に貫入し大小の断層によつて截られておる。断層は東西に走るものが泉源付近で3何れは北落であつて路差も大きい。南北に走るもの小断層は源泉地に大多数これを纏めて1何れも東落の断層である。

湧出地帯のCPM測定（サーベインータにて測定）、自然電位探査、比抵抗探査と地質調査の総合結果によつて泉源は珪晶質花崗岩であつてE—W、N—Sの断層に沿つてその一部に泉水上昇し来るものと判断さてる。何れも自然湧出の俛で30°C以下の微温泉の泉であるから掘さくすれば 現在よりも高温の温泉を得るであらうと思う。

北海道川湯温泉について

北大・理・地球物理 福富孝治 須川明 藤木忠美

1952年及び1955年に北海道川湯温泉の各泉源、井戸について水温を測り、 Cl^- 、 SO_4^{2-} の分析を行い、静止水頭を測定した。又川湯温泉市街とその南方にある硫黄山との間、約3 km²の地域内の約200の地点にて、1 m深の地温を測定した。

それ等の測定より得られた結果を列記すれば次のようである。

- 1) 泉温、化学分析の結果より、川湯温泉は一つの源温泉と、一つの地下水との混合により出来た温泉と考られる。
- 2) 各泉源、井戸の底の温度分布より、川湯温泉市街地では地表から深さ2~30mの浅層に最高65°Cの温泉湧出層があり、その下部には普通の地下水（水温10°C前後）が存在し、それぞれ被圧層状泉をなしている。
- 3) 泉温分布と、泉源の静止水頭分布より、温泉は市街地の南方の地下からほぼ水平に温泉地域内に流入しているものと思われる。
- 4) 1 m深の地温分布より、高温地帯が市街地より硫黄山まで帯状に存在していることが判つた。これは温泉が硫黄山地下より上昇しながら市街地の地下まで帯状に連絡しているのではないかと思われる。これは3)で述べたこととも一致している。

以上の結果から川湯温泉は硫黄山地下より上昇してくる源温泉と地下水との混合水により培養されているものと推定される。

鳥取県三朝温泉の灌漑水並びに降水量が 温泉水に及ぼす影響について

岡大・温研 杉 原 健

鳥取県三朝温泉ヒスイの湯に於て、水田の灌漑水並びに降水量が湧出量に及ぼす影響について考察する。1) 湧出量の増加が降水量に比例すると仮定すると、水田の灌漑水は、その増加に影響し且つ、その効果を降雨に比較して量的推定が可能となる。2) 降雨は湧出量に対して余効を呈し、降雨があつてから、其の後全然雨が降らない場合、湧出量が自然に減少する時の自然減指数は、 $\alpha_0 = 0.214 \times 2.30$ /月と推定される。即ち、1ヶ月後には、最初の月の降水量の61%の効果を示し、12ヶ月後には0.3%の効果しか示さないであろう。3) 水田の灌漑水による影響は、1955~1956年では、6月=165~289mm、7月=414~475mm、8月=316~400mm、9月=114~204mmの降水量に相当することが推定される。4) 12月から翌年3月の間の降雪は、普通の降雨とは趣を異にするために、影響が大きく、降雨に対して、2.186倍の効果があるものと推定される。5) 降水量並びに灌漑水の影響を加えた各月の推定降水効果量から求めた湧出量の推定値と、実測値とが、3.9%の平均誤差を示した。6) 雨の余効を考慮に入れて降水量から湧出量を算出する際の比例常数は $k = 2.703 \text{cc/分} \cdot \text{mm}$ と推定される。7) 湧出量の増減に比して、 Cl^- 量がさほど増減しないのは、

灌漑水が実質的に浸透して温泉水中に混入するよりも、地下水圧を大きくして温泉水が漏れるのをふせぎ、それによつて温泉水圧も大になり、湧出量の増加を来たすものと考えられる。

気圧配置の高血圧患者の血圧に及ぼす 影響について（第2報）

日本鋼管鶴見病院 山田 二郎 佐藤 欣一

昨年本学会に於いて、昭和31年9月より32年2月までの秋～冬季に於ける気圧配置の高血圧患者の収縮期血圧に及ぼす影響について報告したが、今回は引続き、32年3月より8月までの春～夏季に於ける本問題を調査し、概ね前回の成績と同様な結果を得たので報告すると共に、降圧剤の効果と気圧配置との関係について言及する。

被検者は日本鋼管鶴見造船所職、工員にして、高血圧症として同所診療所に於いて加療中の通勤患者46名（延べ73名）である。

I 血圧低下の傾向ある場合

1. 西高東低の冬型の時。 2. 大陸高気圧が張出して来た時。 3. 移動性高気圧が本邦をおおつて
いる時。 4. 移動性高気圧が東に去らんとする時。 5. 太平洋高気圧の影響下にある時。 6. オホ
ーツク海高気圧が南に張出して来た時。 7. 京浜地区以北、或は日本海に低気圧があり、この為寒
冷前線の前面、温暖前線の後面に当り、南方気塊の影響下にある時。

II 血圧上昇の傾向ある場合。

- a. 表日本南方海上に寒冷前線がある時。
- b. 表日本南方海上に停滞前線がある時。
- c. 深い気圧の谷に当る時。
- d. 表日本南方海上に低気圧があり、この為寒冷前線の後面、温暖前線の前面に当る時。

III 血圧高低区々なる場合

イ、2本以上の前線に挟まれている時。 ロ、以上のI及びIIの相反する勢力が作用している時。

IV 加療当初に於いては降圧剤の効果は気圧配置の影響より強いが、数日、或は1週間も経過すると、気圧配置の影響が薬効を凌駕して、血圧上昇の傾向ある場合には降圧剤継続服用者でも血圧上昇を見ることが多い。

温泉浴中の血圧変動の季節変化

慶大・温研 藤 巻 時 男 新 野 稔

入浴中に脳貧血、脳出血を起こす事は珍しくなく、入浴中に血圧が動揺する事は衆知の事である。入浴後の血圧変動に就いての報告は多いから今回は入浴中の最高血圧変動を測定して泉温と季節の違いで如何に変化するか報告する。期間は昭和31年1月～7月で当研究所々員及び循環器病のない入院患者計96名につき延571回の実験を行つた。血圧測定は水銀血圧計聴診法により入浴中は1分毎に10回測定し、その平均値と浴前値との差を入浴中の平均変動とし、入浴中に示した最高値と最低値の差を入浴中の動揺の中とした。成績は冬春夏ともに38°C浴で血圧低下最も軽度で冬は15.5mm Hg、春は11.5mm Hg、夏は6.1mm Hgであつた。その上下では著明で特に40°C浴で最も著しく冬は18.7mm Hg、春は16.2mm Hg、夏は10.7mm Hgで一に冬、春、夏の順に血圧低下著しいのは外気温と泉温の差が関係するためと思われる。入浴中の血圧動揺の中は泉温に余り関係なく何れも

可成著明で最高は冬の36°C浴の22mm Hgで最低は夏の35°C浴の12.5mm Hgで、一般に冬、春、夏の順に動揺著しい。

いわゆる「心臓泉」について

九大・温研 矢野 良一 後藤 正義

1859年即ち今から丁度100年前に Benecke 教授が西ドイツの Nauheim 温泉（炭酸含有食塩泉 Cl_2 量=1.5~7.0g/kg）について臨床的に観察し、リウマチ性の心臓病に卓効あることを知つて以来系統的研究を続けた。今や世界の心臓泉として声名を維持している。この他西ドイツの Oenghauseu EmS、PyrmouT、Neuenahr、北米の Sanatoga 泉は炭酸含有泉として必臓病、高血圧に広く用いられている。（ CO_2 量=1.5~8.0g/kg）。本邦では炭酸泉は少なく心臓泉として用いられているのはわずかに大分県の長湯温泉（土類含有炭酸泉 CO_2 =1.1g/kg）に過ぎない。他に鹿児島県のラムネ、妙見、安楽、阿久根、群馬県の磯部等があり CO_2 =1.5~2.62g/kgを含む

人工炭酸泉について当所で若干の研究がある。我々が今回行つた人工炭酸泉は CO_2 含量 1.0g/kg 38° 20分浴として、高血圧患者5名（17才~56才男4、女1）に室温 20°Cで観察した。浴前と浴直後、30分、60分後1回浴のみの成績であるが最高血圧の低下は-30mmHgが最大であり、最低血圧の低下は-8mmHg程度であつた。炭酸ガスポンペを用いて人工的に作るには極めて高額とはり連続浴には使用し難い。各国における人工炭酸泉は、温泉中の豊富な CO_2 を抽出して行つてるのが普通である。それにしても優れたデータは得られていない。これは天然泉では次々と新しい CO_2 の気泡が皮膚を刺戟して血管を拡張さす共に強い温感を与えるが、人工ではこれが理想的には得られらいといわれる。

尚硫黄及び H_2S 含有泉も心臓泉として用いられており、我々もその38° 20分浴が心臓泉として用いられることを確かめている。

湯中りに対する私見特にヒスタミン過剰の意義

九大・温研 八 田 秋

湯中りの原因については、湯中症状と平行的で測定可能な所見の見出されていないところに難点があるといわれる。春のシンポジウムで湯中りと肝機能、副腎機能、皮膚の組織的所見等が測定可能として示されたが、これ等相互の関係となるとむづかしい。

ところで今こゝにヒスタミン過剰という考えを導入すると、これ等相互の関係がよく理解されるし、これまで湯中症状として挙げられているいくつかの事実をもよく説明し得られるのである。

昭和31年に何松が、かとの泉浴の際の血漿ヒスタミンの消長を RoseLubsdez法で測定した。それによると3週間連浴の場合には、各泉とも3~7日に増加を示し、湯中りの発症期に一致しており、その後は連浴をつづけているにかゝらず、ほぼ前値に復して増加を示さないのである。これは生体のヒスタミン処理能の増強のみならず、Feldberg に従えば皮膚の肥細胞からのヒスタミン放出後の再蓄積には1~2週を要するということからよりよく理解し得られる。

今かりに初日1mg/kg、2日2mg/kg、3日3mg/kg、4日2mg/kg、5日1mg/kgの如く漸増漸減方式によつてヒスタミン連注を行うと、2日から3日間にわたつて諸変化が見られ、白血球増加とその後の減少、栓球数の減少、BSP値の延長、5日目の肝 Biopsy では肝細胞萎縮、星芒細胞腫

張、毛細血管拡張、細胞性浸潤等の外、糸粒体の萎縮減少等が認められ、ほぼBSPの所見と一致したし、全日尿中の17-KSもこの間に減少、17-OHesは減少時に著増等、連浴第1週に認められる所見に種々の点で近似を示したのである。

目下人の湯中りの場合について測定を計画中であるが、湯中り症の本態としてヒスタミンの過剰増加が本質的であると考えられる。

茨 城 県 の 温 泉 に 就 て

中央温泉研究所 益子安 佐藤幸二 甘露寺泰雄 細谷昇

従来茨城県の温泉に関する研究報告は比較的少く、有名な温泉としては袋田他一、二ヶ所が知られているにすぎない。

今回、茨城県衛生部、保健所の協力を得て県下の温泉及び湧水35ヶ所に就て一斉分析を行ったので、その特果を報告する。

温泉は次のグループに分ける事が出来る。

(1)大平洋岸に沿つて分布するもの

之に属するものは比較的深度の浅いもの(20mm以内)は溶存物質量が少く Ca^{2+} 、 HCO_3^- を主要成分とする浅層地下水的なもの及び之に海水、化石水等の混入によつて、形成せられたと考えられる。溶存物質量が多く Na^+ 、 Cl^- を主要成分とするものの二種類に分けられる。深度が深いもの(ボールリング井)では有キ物を含み、天然ガスを伴つて湧出し、化学的には Na^+ 、 HCO_3^- が主成分である特徴をもっている。之は所謂ガス水と呼ばれるもの一種である。

尚 (1)に属するものは H_2S を含有するものが多い。此の H_2S は鉱泉の分布区域が、常盤炭田の一部であるので、此の様な地層中では、環境が極めて還元性のために、硫黄化合物が酸化されたものとしてではなく、還元された状態(例えば H_2S)で存在することによるものと考えられる。

(2) 久慈川の支流に沿つて分布するもの強アルカリ性(pH9.1~9.8)で H_2S を含む。

(3) 袋田一太子附近、袋田一太子温泉は、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 等を主要成分とし、茨城県の中では故一の火山性の温泉考えられる。袋田のみか40.5の泉温をもっている

(4) 前述した(1)、(2)、(3)以外のもの、主として霞ヶ浦、北浦周辺に分布するもので Na^+ 、 Cl^- を主要成分とするもの(鉾田)、 Na^+ - HCO_3^- を主要成分とするもの(竜ヶ崎)、 Fe^{2+} - HCO_3^- を主要成分とするもの(土浦、笠間)等がある。

石 川 県 粟 津 温 泉 の 研 究

中央温泉研究所 益子 安 細谷 昇
甘露寺泰雄 佐藤幸二

石川県粟津温泉附近の地質は、下位より緑色軽石質凝灰岩層、凝灰質頁岩及び砂岩層、砂質凝灰岩層、石英粗面岩、湖成層及び沖積層に分けられる。

粟津町の平地の地質は、上より薄い表土層、約6mの砂利層(上位砂利層)、6~8mの粘土層、4~6mの砂利層(下位砂利層)、緑色軽石質凝灰岩層の厚層となつていことが明らかである。

加賀地方では北東—南西方向の地質構造が特徴的であり、粟津町附近でも同様方向の断層が推定される。断層はそのほかにもあり、向山断層の断層面には温泉沈積物が認められる。

温泉や井戸水30ヶ所の分析の結果、温泉水と冷地下水とは、化学成分の上ではつきりと相違が認められた。また記録から、温泉水は下位砂利層より、井戸水などは上位砂利層、凝灰質頁岩及び砂岩層、砂質凝灰岩層などより採取されていることが明らかである。

溶存物質総量が1,000mg/kg以上、泉温が19°C以上の温泉グループは Na^+ 、 SO_4^{2-} が主成分で、 Cl^- が副成分であり、各主要成分及び溶存物質総量はそれぞれ相互間に正の相関関係が認められ、すべて同じような化学組成を有する。

冷地下水グループは低濃度、低温で、 Na^+ 、 HCO_3^- を主成分とするものが多い。

泉温と成分との関係から、泉温の低下には冷地下水の温泉水への混入と、温泉水自身の停滞とが要因として考えられる。

温泉水は緑色軽石質凝灰岩層中より、断層や附近の破砕部分を通つて上昇し、下位砂利層中を南→北へと流動していると考えられる。上位砂利層中の冷地下水とは粘土層によつてへだてられている。

温泉水の起源について Isotope Geochemistry の観点よりの考察

(九大・理・化学) 国 分 信 英

温泉水の起源については、古くより多くの研究が行はれているが、最近同位元素測定法の発達により、同位元素の立場よりの考察が可能になった。しかしこの方面の研究は緒についたところであり、完全な結論を得るには至っていない。

演者は、岩石、鉱物、及び岩漿水の重水素濃度を測定したが、この見地より温泉水の起源について論ずる。尚重酸素、その他の同位元素濃度よりの考察も、今まで発表された文献を基として併せて論ずる。

鳥取県三朝温泉の二三成分について

特にゲルマニウムおよびセレン

岡大・温研 阪 上 正 信

三朝温泉周辺に発見されつゝある第三紀堆積層中のウラン鉱床の成因等とも関連し、又三朝温泉地における温泉水と地下水との関連を明らかにするため、演者は先にそれ等の主成分の定量を全般的に実施するとともに、ヒ素およびリンの定量法の検討と、その含有量に関する知見を報告したが(日化第12年会)今回更に之等の問題に深い関連を有する元素として、ゲルマニウムおよびセレンの定量をとりあげた。

分析法としてはゲルマニウムについては塩酸溶液の蒸溜による分離と、フェニルフルオロンによる比色法を、セレンについては村上氏等の発表による塩化メチレンを *Piazselenol* の抽出溶媒として用いる、3,3'-Diamino benzidine による比色法を採用した。又含有量が微量のため、試料水より水酸化亜鉛、水酸化第二鉄による共沈濃縮法を行う場合の試料水の量と加えるべき亜鉛イオン、第二鉄イオンの量による共沈率の変化について検討するとともに、セレンを有機溶媒に抽出後その上層水溶液よりゲルマニウムを定量する逐次定量法の可能なこと確認した。

たゞゲルマニウムに関する共沈率が100%でないのでそれに関する補正を必要とした。上記の検討にもとづき試料温泉水を200mlに濃縮後、鉄イオン6.5mg、亜鉛イオン60mgを加えて共沈を行い、セレンの定量を行つたが三朝温泉水については、その定量値が空試験の変動内に来て、含有量は5μg/l以下であることを知つた。またゲルマニウムについては共沈による補正をはぶくため試料水をアルカリ性にして20~30mlまで蒸発濃縮し、それに濃塩酸を加え蒸溜して直接定量する事も行つた。こ

の結果三朝温泉の24の試料水について $2.3\mu\text{g/l}$ ~ $18.8\mu\text{g/l}$ (井戸水については $<0.2\mu\text{g/l}$) の値を得るとともに、Cl⁻の含有量と正の相関関係にあることを知った。また前回測定したAs含有量とも正の相関を有することも知り、之等の事実についての考察を加えた。

肘折温泉群の地球化学的研究(第I報)

分析結果について

山形県衛生部薬務課 東海林 辰雄 桜井 守

肘折温泉群は奥羽本線新庄駅から南西方直距約20kmに位し、霊峰月山を背景に銅山川の上流鳥川及び苦水川の河岸に湧出している。即ち肘折温泉、黄金温泉、石抱温泉であるがこれらを総称して肘折温泉群と呼称した。

この地帯の地質は新第三紀層に属する緑色凝灰岩層、草薙層及び古口層と称せられている地層と、これらを不整合に被う肘折層及び沖積層からなっている。

演者等は本温泉群を昭和27和7月以降、分析を実施したが、その分析結果について報告する。

山形県赤倉温泉の湧出機構に対する一考察

山形県衛生部薬務課 東海林 辰雄 桜井 守 鈴木 生男

赤倉温泉は陸羽東線赤倉駅から南方約3kmに位置し、温泉街の中心部を小国川が西流している。

附近を構成する岩層は、新第三紀層の基盤として中生時代に活動したと考えられる花崗閃緑岩があり、瀬貝層がこの上に不整合に重なってくる。その上に野幅層、向町層、赤倉層の諸層が重なり、裂隙あるいは亀裂の方向 $N30^{\circ}$ ~ $40^{\circ}W$ の方向は、ほぼ温泉地帯における小国川の流路の方向に当り、現在の各源泉の分布もまたその方向をとっている。源泉はほとんどボーリングであり、泉質は含芒硝石膏泉に属する。演者等は、本温泉の湧出量について、過去8ヶ年間にわたって、その変遷を調査してきたので、この度の地学的調査と相関係した湧出機構に対する調査結果を報告する。

カラコルム地方 Chongo 温泉および Dusso

鉱泉の化学成分

千葉大・文理 鳥居 鉄也 大阪市大・理工 山口 兌
名大・理 北野 康

京大カシミール・ヒンズークン学術探検隊は1955年からこの地区の調査を行つていて、1958年チヨコリザ登頂隊はDusso(2600米) Chongo(3000米)の二地区において鉱泉水を採集したので分析を行つた。

1955年隊松下教授の報告によると、この地方は、基盤をなす変成岩類とそれを被覆して分布する新期堆積物層と上層構成されており、Dusso及びChongo地方は共に貫入片麻岩帯よりなっている。

Chongoでは段丘上に硫黄の沈積物等もみられ硫黄臭もみとめられている。現地では温度、pHのみの調査に終り H_2S 等ガス成分の測定は行つていない。分析結果によるとChongoでは泉温 34.5°C で Na^+ 、 HCO_3^- を主成分とした含土類重曹泉とみられ、Dussoでは泉温 22°C 、 HCO_3^- 225mg/kg含

むが日本温泉規格には入らないがChongoに類した泉質のようである。

乗鞍岳周辺の地球化学的研究（第3報）

白骨温泉の新ボーリングについて

千葉大・文理 鳥居 鉄也 群大、工 山形 登
理 研 島 誠 原子燃料公社 大橋 収司

筆者らは試錐地点の選定にあつては、電気探査法（自然電位法および比抵抗法）、放射能探査法、地温測定法、地質調査法等を同時に併用して総合的に結果を求める調査形態を推進しているが、その一例として、新宅旅館の依頼により行つたところについて報告する。

新宅旅館附近に実施した調査法は自然電位法、放射能法、（地温測定）、地質調査等であり、その綜合判定の結果、旧源泉の西方約100mの新宅旅館裏が適当であろうと推定した。その後同所に試錐の結果、約80m深度に於て湧出量千石/分（自噴）、51.5°Cの温泉に着湯した。その調査経過について主に述べる。

群馬県草津温泉の化学的研究

都立大・理・化学 野口喜三雄 一國 雅巳
高橋 保夫 斧田 博

1959年1月21、22日の現地調査の結果と、その時採取した試料について実験室で分析を行つた結果をあわせて報告する。

現地調査草津の源泉群は地域的に西河原、蛇沢、中心地域の三つに分つことができる。温度は中心地域の源泉において最も高く、63~67°Cを示し、pHも1.8~1.9であつて、草津の源泉中では最も酸性が強い。蛇沢の源泉はいつでも温度は30°C以下で、pHも2.2~2.6で酸性度は小さい。西河原は温度48~62°C、pH1.8~2.0であつて前二者の中間に位する。湧出量は中心地域の源泉が最も多い。

分析結果実験室へ持ち帰つた試料についてH₂S、酸度、Cl⁻、SO₄²⁻、F⁻、Na⁺、K⁺、Fe、Cu、znの定量を行つた。

考察 15源泉の分析結果について見れば、これらの成分のうちCl⁻と高い相関を示すものは酸度、SO₄²⁻、F⁻、Na⁺、K⁺、Fe、Znである。H₂S、CuはCl⁻との間に特別な関係を持つていないようである。H₂Sは酸化を受け易く、またガスとして逸散することもあるので、これとCl⁻との間に相関がなくても別に不思議ではない。Cuの温泉水中の存在が共存するH₂Sに影響されると仮定すれば、Cu分布の不規則性も理解できる。Cu濃度は本邦酸性泉の平均値10 γ /lよりもはるかに小さくこの点でも注目に値する。H₂S、Cuの二成分を除けばこれらの源泉群はCl⁻、F⁻などを含む酸性の熱水が種々の割合に地下水で稀釈され、湧出したものと考えてよく説明される。H₂Sはむしろ地域的な偏りを示し、中心地域の源泉に多く見出される。このことはこれらの源泉が草津温泉中で最高のCl⁻含量を持つていることと考えあわせて興味深い。

長野県山の内温泉群の地球化学的研究

都立大・理・化学 量口 喜三雄 信州大・教育・化学 掛川 一夫
日本原子力研究所 村上 悠紀雄 都立大・理・化 後藤 達夫
都立大・理・化学 一國 雅巳

長野県山の内温泉は古くより有名な温泉であるが著者等はこの地方の温泉水、地下水、地表水合計40種を採取し、その主成分並びに微量成分を調査中であるがその結果の一部を示せば次の通りである。

- 1) **温度** 湯田中、穂波、安代、渋などの一部に97°Cを超える沸騰泉が多数存在するが、これはいずれもボーリングによつて得られたもので、自然湧出のものは温度が低い。地獄谷においては噴泉とその上流の抱石附近の源泉が高温度を示している。但し、これらは天然の露頭である。
- 2) **pH** 一般にはpH6.6~8.2の中性ないし弱アルカリ性であるが、荒井河原に存在する諸源泉はpH4附近の弱酸性を示す。高温泉は多くの場合pH8程度である。
- 3) **H₂S** これが検出されたのは湯田原、渋、地獄谷の源泉の一部であつて、概して高温のものが多し。
- 4) **Cl⁻** 湯田中、上条、穂波、角間、渋の源泉の一部は500mg/l以上の含量を示すがこれらの温泉の多くは高温であつて、Cl含量と温度との間には正の相関があるから地下深部から上昇する熱水にCl、H₂Sが含まれることが明らかになつた。尚湯田中、安代、渋、地獄谷、角間に湧出する熱水の相互関係については主成分並びに微量成分を詳細に調査して報告する予定である。

尚Vは渋温泉薬師源泉7.0r/l、地獄谷噴泉6.0r/l、渋大湯4.0r/l、Crは大古岩堰堤下湧水1.3r/l、渋大湯2.3r/l、Seは地獄谷噴泉63.4r/l、渋榎沢ボーリング27.0r/l、Fは渋榎沢ボーリングの1.6mg/l、渋石湯の1.6mg/l、HBO₂は湯田中8号泉の107mg/l、同4号泉の101mg/lなどが大きい値である。

温泉水の過酸化水素分解能に対する一考察

九大・温研 野 崎 秀 俊

別府の一部の温泉では強い過酸化水素分解能を有し、又一部の温泉では従来の考えとは逆に、湧出後時間を経たものが湧出直後のものよりも強い分解能を有する。

よつて各種人工泉を作り、実験を行いその原因について考察を行つた。

大体においてヒドロ炭酸自身のもたらす役割が非常に大で、特に興味があることはマンガンがその溶存状態の差異により、分解能の強さに大きな差をもたらすことである。

草津温泉の湧出量水質水温の変化に就いて

温泉工学研究所 三 浦 彦 次 郎

草津温泉は湧出量の多いことでは我国有数のものとしてであるがその源泉の一部には毎年湧出するのは数ヶ月でその後は止まつてしまひ湧出量全体としてもかなりの増減を来たしている。このように湧出の長期にわたる休止増減現象は温泉湧出水の根源究明を対象とする者にとつては甚だ興味あると同時に非常に研究に都合のよい条件をそなえていると言ひ得る。

そこでこの好個の条件を利用して温泉湧出水の根源究明の研究に着手することとしたがその手始めに平時の湧出量、水質、水温などについて過去一カ年にわたり毎月調査したのでそれらについて述べる。

草津温泉中最高地の西の河原ゆるぎ石附近は昭和33年10月から湧出し翌年の2月には休止した。湧泉中湧出量の最も多い湯畑は4,000l/min前後の湧出量で凡そ19%の増減変化を示した。温泉全湧出量は凡そ34,000l/minで30%位の増減変化と推測された。

湯田温泉の窒素含有量について

京大・地球物理 湯原 浩三

湯田温泉の30ヶの温泉について、温泉水中に溶存する（窒素+アルゴン）の含有量を測定した。一般に含有量が多く、全て飽和量を超えている。飽和度の地理的分布はだいたい泉温分布と似ている。泉温が高い時は飽和量が小さいので、相対的に飽和度が大きくなるわけであるが、単にそれだけに依るのでなく、湯田温泉のもともとの温泉水に多量の窒素ガスが溶けているものと思われる。この様に多量の（窒素+アルゴン）が、この様な過飽和状態で存在する事の説明の一つとして、もし仮りに大気とのガス交換平衡だけを考えても、最高約19cc/lまでは安定状態で溶かし得ることが明らかにされた。

山口市湯田温泉の変遷と泉源開発

京大・地球物理 瀬野 錦蔵 吉川 恭三
山口県薬務課 山口 金一 松浦 二郎
藤村 徹二

1. 湯田温泉は昭和十年頃より急に開発され戦中戦後電力制限によつて一時小康を得たのみで一方的に泉温の低下が著しく、昭和34年現在全域の半ばが湧出温度が40°C以下である。これは約30m以浅に流動する温泉水量以上の波上げによるためであつて、金波上量1日2500m³、平均泉温38.6°C（昭和33年3月）は最高温72°Cに地下水の混入によるとすると、72°Cの温泉水量は1日1241m³となり全量の約半にあたる。
2. 温泉供給量を越える波上量によつて下流ほど泉温の低下が目立ち、増堀による昇温はまもなく低下する。上流に於ても中心をはずれるとその傾向が現われる。特に中間地帯に於ては殆んど泉温低下を示さぬものがあり、或は新しく深部よりの供給があるのではないかと推定される。
3. この泉温低下は地温の低下を意味する。今湧出温度を掘さく深の有効地温とみて流れにそうものと之に直角な方向の垂直断面を画くと昭和11年から同33年への変遷を知ることが出来る。このような高温地層の縮少体積はこの期間の揚水量に比して数十分の一であるから絶えず高温量の供給はあつたとみられる。
4. この状態をきりぬけるため山口県薬務課は昭和30年来、計8本の掘さくにより既往の温泉地層直下の厚い粘土層を破つて100m深内外の深層に高温泉源を発見した。泉温や化学成分は既往と差はないが水圧が地上5mに及ぶ（既往は地下2m）もの、既往の泉源に殆んど影響を与えないで自噴すること、従来30°C以下に低下した地域にも50°C以上の温泉が自噴したこと等注目すべきである。
5. このような新泉源ともみるべき深部の温泉層は今までの掘さくの失敗の記録をみるとそれらの徴候を示していたが中層の粘土層によつて中絶していたのである。

別府市内の一温泉井水位の気圧影響の機構 について

京大・理・地球物理 山 下 幸 三 郎

別府市内の一温泉井水位の連続自記々録から水位に及ぼす気圧影響を調べた結果、気圧と水位との間には負の相関々係が認められるが、其の変化を詳細に比較すれば気圧の最上昇点、又は最下降点と、水位の最下降点または最上昇点とは時間的に一致せず水位の方が先行している。この様な変化の原因は、従来の気圧影響の機構では十分な説明は出来ない。気圧変化の週期の相違による気圧と水位の位相差及び気圧係数の相違とから、その機構について考察した結果、観測井の北方100~200mに自然湧出泉があり、又降雨影響が非常に早やく現われることからこの自然湧出泉地帯に於て観測井の帯水層と上部不圧地下水と連絡があり、不圧地下水が気圧影響を受けない為、気圧影響を受ける被圧温泉水との間に水位差を生じ、この水位差により地下水が流動し被圧水の気圧影響が消される為に前述の如き変化が生じたと思う。

鉱泉のラドン測定における二、三の問題 について

京大・理・地質鉱物 初 田 甚 一 郎

鉱泉・温泉のラドン測定については従来測定器には多少新しい試みや改良があつたが、方法そのものにはあまり吟味や検討が加えられずにきた。最近ラドン計のJIS設定に関連してこれらを検討する必要を生じ、二、三の実験を試みた。

第一にとりあげたのは乾燥剤の問題である。従来鉱泉水中から振盪によつて気相中に追い出されたラドンはキャリアガスとともに乾燥剤中を通過して後電離槽に入れられるが、その際若干のラドンの吸着が予想されるに拘らず、ラドン計検定の際と同様の条件下で測定するという理由で不問に付されてきた。しかし実験して見るとある場合には無視できないことも起るので警告を發するとともに、乾燥剤の種類・通過速度と乾燥剤の量等について一応適当な条件を示して、実際にラドン測定に当るかたがたの御参考に供し度い。

尚この他に在来の測定器に見られる欠陥とその対策についても述べて見たい。

湧出量泉温より見た三朝温泉の消長 について

岡大・温研 御 船 正 明

鳥取県三朝温泉の一部に於いて、近年温泉の水位、泉温の低下、湧出量の減少が著しい。この現象は新堀さくとポンプ揚水に起因するものと思われる。そこで三朝温泉の現状を把握するため、昭和33年8月（水田に水がある）三朝温泉の全源泉の湧出量、泉量、Cl⁻含有量を測定し、昭和26年4月、昭和27年3月（水田に水なし）の測定値を比較検討して次の結果を得た。

三朝群について

水田に水があるので、湧出量が増大し泉温が上昇する一般的傾向があるのに拘らず、大半の自噴

泉に於いて可成り湧出量は減少し、泉温は低下している。但のCl⁻含有量は余り変化していないので、泉温低下の原因は温泉水圧の弱化による地下水の浸入のためではなく、湧出量の減少によると思われる。この実状より考えると今後この地域で温泉を開発することは、自噴泉を存続させる上に於いて、極めて危険な事と思われる。

山田群について

調査時期の選定を誤つた為、水田に水のない時期の実状とは可成り異つた結果を得た。即ち自噴泉に於いて湧出量の減少、泉温の低下の傾向が認められるが、その変化は三朝群程顕著ではない。

薬物の体内代謝に及ぼす温浴の影響(続報)

Imidazoline 化合物の体内代謝に及ぼす温浴の影響

信州大・医・薬理 赤羽 治郎 中西 頴央 鈴木 義政

Imidazoline 化合物のうちで自律神経遮断性の血圧下降剤であり末梢血管のつよい拡大作用をもつBenzylimidazoline (イミダリン、プリスコール)および之と化学構造は近似であり乍ら、末梢薬理作用は之と反対の血管収縮、血圧上昇性の Naphthylmethyl imidazoline の二種薬物を選び、その体内代謝、とくに血中および臓器内濃度の消長に及ぼす冷温、高温浴の影響を研究した。

ウサギにイミダリン 20mg/kg 静注後23°C又は45°C20m 浴の後、その血中濃度の時間的消失速度を測定した。又ラットにイミダリン40mg/kg又はプリビン 8mg/kgを静注23°C、39°C、45°C20m 浴後、撲殺瀉血しその血中、臓器内分布濃度を検べた。

1) Benzylimidazoline の血中消失速度に及ぼす温浴の影響: 23°C浴では、浴直後の血中濃度は対照より著し高く、以後5hの経過中も高い値を示すが、消失速度は対照より遅いものが多かつたが、速いものもあり確かではない。45°C浴では、浴直後は対照よりやや高いが、浴後30mには著しく下降し、以後も低値を示して4hころには消失する例が多く、代謝速度の亢進がうかがわれた。

2) Benzylimidazoline の臓器内分布に及ぼす温浴の影響: 浴群は対照群に比し一般に臓器内分布量は高く、23°C浴は、心、脾、脳、血漿中により多く分布し、45°C浴は肝・脳に多く肺に少なかつた。体温は浴温に左右されて上下するがまもなく正常に戻る。

3) Naphthylmethylimidazoline の臓器内分布に及ぼす温浴の影響: 浴群と対照群とを問わず肝・腎・脾中に Drivine の分布量多く23°C浴は特に心・脳・血漿中に多くイミダリンに似てゐる。39°C、45°C浴は比較的臓器内分布量少く、特に心には少なかつた。(ウサギに 8mg/kg 前後静注(プリビン)では毒性大なるためその血中消失速度の実験は省略)

温泉浴の実験的家兔粥状硬化症に及ぼす

影響特に珪酸の意義に就て

東大・理・物療 福 井 洸

温泉浴及び飲泉の実験的家兔粥状硬化症に及ぼす影響を研究する為伊東温泉で次の如き各種実験を行つた。伊東温泉はpH8.1の単純泉でその成分は硫酸イオンが比較的優勢で359mg/lである。家兔は体重2~2.5kgの雄を使用し、0.1gr/kg 1日のコレステリンを投与した。

第一に38°C20分の温泉浴と淡水浴対照群の100日後の成績では、血中「コ」濃度では温泉浴群で高「コ」血症の抑制傾向が見られ剖検時大動脈壁の硬化症も温泉浴群では発生少く、淡水浴群と対

照群は高度であつた。

次に1.2gr/lの人工芒硝泉（硫酸イオンとして360mg/l）、NaHCO₃によるpH8.1の人工アルカリ性泉、1週間の汲置温泉を使用し、38°C20分浴を行い、又温泉と淡水を10cc/kg飲用させた。75～90日後血中「コ」濃度は汲置温泉、飲泉、対照、淡水浴、飲水の順に低下し、人工アルカリ泉浴、人工芒硝泉浴、温泉浴が最も低く、肝中「コ」濃度も略平行した。大動脈壁の硬化症も温泉浴、芒硝泉浴で最もよく抑制し対照、汲置温泉浴、淡水浴に比し軽度であつた。

次に上記人工芒硝泉に65mg/lの珪酸ソーダを加えた人工芒硝珪酸泉（メタ珪酸として42mg/l）浴と7.5mg/kgの人工珪酸泉飲用、飲水と対照との比較では血中「コ」磷脂質、総脂質リポ蛋白β/a比共人工芒硝珪酸泉浴で抑制傾向が見られ、珪酸泉飲用では促進的に作用し、剖検時大動脈壁の硬化症発生との略々平行した。

以上の如く実験的家兎粥状硬化症に対し、温泉浴では、成分の少ない単純泉であつても抑制作用が認められ、此と同程度の人工硫酸塩泉では抑制効果弱まり、比に少量の珪酸塩を加えても著しい影響を示さず、一週間の汲置泉では全く認められない事は単に硫酸イオンに抑制効果を求める以外に温泉の鮮度及び他の化学成分、関係がある事を思われる。

又10cc/kgの飲泉では殆んど抑制効果を認めない事は入浴による全身作用と経口摂取の差が関与しているものと思われ、更に大量の珪酸塩飲用は増悪的作用がある事を認めた。

放射能泉地帯に於ける学童甲状腺腫について

東大・医・物療	大 島 良 雄	佐々木 智 也
	小 嶋 碩 夫	白 木 秀 男
	山 田 幸 一	脊尾林 二 郎
	秋 貞 雅 祥	横 山 芳 正

三朝温泉、増富鉍泉、岐阜県恵那鉍泉近くの川上村、長野県鹿の湯近くの大桑村、及び木曾福島町等の高放射能泉地帯の小中学校学童甲状腺の二度以上の腫大度が対照地としての東京都内、都下忠生村、船橋海岸地区、長野県佐久地区、松本市内及び増富鉍泉地区の非放射能河地区のそれより有意に高率であることを認めた。更に地方病性甲状腺腫の主因と考えられている外界ヨウ素不足としての地下水ヨウ素含有量を測定すると腫大度の高い地区に寧ろ高く高放射能泉地区の学童甲状腺腫大は少くともヨウ素不足による甲状腺腫ではないと云うことかわかつた。

更に各地区地下水のカルシウム含有量と腫大度との間には一定した関係か認められずこのことから放射能泉地帯に於ける甲状腺腫大はカルシウム過多に依るものでもないことわかつた。

次に成熟雄家兎に増富A49号泉30ccを150日間連続飲用させることに依り甲状腺組織に増殖の像を認めた、更に増富の甲状腺腫大小学童の基礎代謝、R.B.I., I¹³¹血清交換率の測定結果からも該地区学童の腫大甲状腺の機能は稍亢進状態を呈していることを明にし得た。

更に Warburg 検圧計により甲状腺組織にトロンを附加すると組織呼吸が可逆的に抑制されると云う実験から、生体内に摂取されたヨウ素が酸化されてサイロキシンになる過程をラドン やトロンが抑制することに依り末梢血中のサイロキシン欠乏を来し下垂体前葉からの甲状腺刺激ホルモン産生を促し其の結果として代償的な甲状腺腫大を起すのではないかと想像した。又甲状腺に限らず全身の臓器組織の放射性成分による一過性呼吸抑制に対する生体調節機転としても甲状腺機能亢進の発来を期待することができよう。

放射能泉の飲用は有害であるか

(増富温泉飲用が家兎血液像血清 Ca, P, Alkaline phosphatase及び組織像に及ぼす影響について)

東大・医・物療 脊尾林二郎 横山芳正

放射能泉の飲用が生体に有害な影響をおよぼすかどうかを観察する目的で、山梨県増富から毎週東京に送致せしめた、増富A49号泉(源泉採水時約180mache、使用事860mache)を成熟家兎に一羽10ccづつ一日一回胃内に注入し、その末梢血液像、血清カルシウムおよびアルカリフォスファターゼを測定し之を水道水および老化泉を同様に与えた対照群の測定値と比較した。測定回数は投与開始後8週迄は隔週一回以後は四週ごとに一回とし、20週迄之を観察したが、3群の間に著明な差違は認められなかつた。

そこで更に投与量を1回30ccに増量し、上述の場合と同様に20週にいたるまで観察をつづけたが末梢血液像、血清カルシウムアルカリフォスファターゼの各測定値とも対照群との間に著明な差は認められなかつた。

この結果にかんがみ、輸送による泉水中の放射能の減衰を防ぐ目的で、増富温泉現地で家兎を飼育する事とし、新鮮なA49号泉(2031~1775mache)を一日一回30ccづつ上述の実験方法と同様に投与、測定を行つて、これを河川水を投与した群と比較して20週迄えを観察したが2週目、及び8週目に於ける一過性白血球増多の他に対照に比し明かな差は見られなかつた。

結 論、

- 1) 吾々の投与した条件における増富A49号泉のRn濃度はN.B.S Handbook 52 常用飲用水としての濃度の約250倍であつたがRajewrkyの中毒量の約2000分の1程度であつた。
- 2) 血液有形成分、及び生化学的数値の変動を検索し、持続的な一定の変動は見られなかつた。
- 3) 臓器の放射能測定がわRu以外の放射性物質の残留を思わせる結果を得た。特にの線放射体は骨に多かつたが、Raの最大許容量と比べて12例中1例のみに平均で3倍程度の値を見た。
- 4) 肝、腎、脾、心、睪丸、脳、骨髓、副腎、肝の組織所見は上記のの線放射能過度の例を含め1例も明らかな放射能障碍の像を示して居なかつた。

秋田県玉川温泉と群馬県草津温泉の比較

東大・理・化 南 英一 綿拔 邦彦

本邦には火山性温泉が多くある。これらの強酸性泉し性質を検討するために、SO₄>Cl型の日本で最も普通な強酸性泉として草津温泉を、Cl>SO₄型のむしろ特殊な強酸性泉として玉川温泉をとりあげた。

玉川温泉湯川本流系における主成分の変動はむしろ増加の傾向にあるように思われる。その様子を表1に示す。

表 1 玉川温泉大沸の主成分変動 (mg/l)

	1951-X	1953-X	1955-VII	1956-VII	1957-X
Cl-	2,180	2,637	2,491	2,882	3,309
SO ₄ ²⁻	905	1,104	n.d.	1,079	1,367
H	55	75.8	71.4	76.9	n.d.

また日変化は、1956年に大沸および流量堰で測定した結果によると、 Cl^- 1.6~1.7% (1.3~1.4 m mol)、 SO_4^{2-} 19.1~19.4% (1.9~2.0mmol)の変動をみせている。これによると短時間内における Cl^- 、 SO_4^{2-} の変動の割合は一定でないようである。しかし、長期間平均的にみると $\text{Cl}/\text{SO}_4 \sim 2$ という値は著しい変動をみせないようである。

一方草津温泉では、1958年に調査した結果からみると、それ以前の調査と比較して、主成分濃度はむしろ減少の傾向にあるように思われる。例えば、1942年東京衛生試験所の報告によると、 Cl^- 823.9mg/l、 SO_4^{2-} 2290.0mg/lであるが、1958年8月の測定によると、 Cl^- 634.5mg/l、 SO_4^{2-} 1681.2mg/lであつた。

又この地域では、季節的に湧出量の変化が著しく、冬季にのみ湧出する温泉もある。これらの温泉の成分相互の濃度変化の割合はほとんど同じで、これは地下水による稀釈を暗示するものと思われる。

本邦2.3の温泉地域に産するハロトリカイト アルノーゲン族鉱物について

東大・地震研究所 南 英一 小坂 丈予

本邦各地の火山噴気孔地帯、並びに温泉源泉地域の変朽粘土層の表面には白、黄、淡緑、淡褐色の霜柱状の結晶が密生していることがある。これらの鉱物は水溶性であるので、岩かげ、民家の床下など直接雨にあたらないところに密生しており、露天に於ては晴天のつづいた時においてのみ観察される。

我々は箱根、別府、那須、草津、玉川などの各温泉の源泉地域で採取したこれらの試料につき、主としてX線粉廻折法による解析を行い、併せて化学分析、顕微鏡的方法及び若干の熱的測定法を用いて研究した。

その結果、これらの鉱物はアルミニウム及び鉄の含水硫酸塩でつて、アルノーゲン $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ とハロトリカイト $\text{FeAl}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ を夫々両端成分とし、そのFe成分の含有比により中間成分のものも多数あることが判明した。この中間物についてさらに詳しく検討したが、これらのものはいずれもさきの両端組成鉱物たるハロトリカイトとアルノーゲンの単なる機械的混合物にすぎず、固溶相を作ることはない模様である。示差熱分析により得られた上記2鉱物の曲線もいくらか相異しており 150° 及び 340° 附近の2段の脱水による吸熱ピークは相互にほぼ似たものであるが、これに対して分解脱硫のためと思われる吸熱のピークはハロトリカイトの 820° 附近に対してアルノーゲンは 880° 附近とかなりのくいちがいを示している。

中間成分の1例として玉川温泉産のものデータを示せば、主なX線廻折線は $a. 13.39$, $b. 6.07$, $c. 4.82$, $d. 4.53$, $e. 3.51$, $f. 3.83\text{A}$ などであり、このうち b, c, e などはハロトリカイト、のまた a, d, f などはアルノーゲンの主廻折線に夫々一致している。化学成分中主なものは Al_2O_3 10.30, Fe_2O_3 1.89, FeO 2.49, SO_3 29.84, H_2O 55.24 %であつた。

上諏訪温泉の地球化学的研究(第I報)

諏訪市温泉研究室 稲垣 益次 千野 光芳

東大・地震研究所 小坂 丈予

上諏訪温泉は市街部の大部分の地帯に広く湧出し、湧出源泉は300を数える。上諏訪温泉湧出地帯

の基盤岩層は塩嶺累層をなす、安山岩、安山岩質凝灰岩より成ると推定される。温泉はこの上の第四紀堆積層を通過して湧出している。そのため本来の熱水の他に、他の地下水、特に上諏訪温泉の西部にある「ガス水」の混入がまぬかれない。上諏訪温泉全般にわたる調査は昭和初吉村信吉博士の調査以降発表されていない。

1958年8月9日、代表的な源泉163ヶ井の泉温、泉質を調査した。

1.) 温度 80°C以上の高温温泉地帯は、南から小和田、大手町、セツ釜、大和にあり。帯状をなし、それぞれ平行にN-30°-Wの方向にのびている。

2.) Na^+ 、 Cl^- Na^+ の最高直は342mg/l、 Cl^- は343mg/lであり、温度分布と同じ様な分布を示す。

3.) Mg^{2+} 、メチルオレンジアルカリ度、過マンガン酸カリ消費量 Mh^{2+} の最高は21mg/l、アルカリ度10mg/l、 KMnO_4 消費量120mg/lであり、共に西部ほど多くガス水に由来するものと考えられる。

K^+ も熱水には10mg/lであるが、西部は20mg/lを超えている。しかし最高42mg/lをはじめ30mg/lを超える地帯はむしろガス水と熱水との接接地帯である。

4.) Ca^{2+} 西部のガス田近く、大和高温地帯で20-30mg/lを示すが、最高は大手町高温帯の66mg/lである。この高温部のみきわたとて多く含まれている。

5.) 温度分布は昭和初年の吉村博士の調査にくらべて、高温帯はさらに高温に、幅が狭く方向性が明瞭になった。高温帯にはさまれた低温地域はさらに温度が低下している。

上諏訪温泉の自噴井の湧出量変化について

諏訪市温泉研究室 稲垣 益次 干野 光芳

上諏訪温泉の自噴泉のうちから5ヶ所を選定し1956年4月から1958年2月まで、毎日一回測定した。

測定結果によれば、自噴泉の湧出量は7、8、9月に極大を示し、10月に減少をはじめ3月に極小値を示している。なおこの極大値、極小値を示す時期は年によりいくらかのずれがある。また、自噴泉は年々その湧出量を減じており、極大値を示す時期を迎えてもその前年の極大値に及ばないことがわかった。しかしながら、上諏訪温泉の全湧出量は毎年殆んど変化していないと云へる。

諏訪湖水位と上諏訪温泉の湧出量の関係は少くともこの5個の自噴泉についてはあまり深い関係はないようである。

降水量と温泉の湧出量の関係をみると比較的關係は明瞭で、降水量が増大すると温泉の湧出量が増加する。附近のポンプの影響もありその数量的取扱は困難である。

送湯管温度降下の計算

諏訪市温泉研究室 増 沢 豊

温度降下の計算は先づ管保温の熱抵抗を求め次に温度降下を計算する二段階に分かれるが其の都度一々計算する事は甚だ煩雑につきこれを図表化して一目温度降下が分かる様に実用化した。

又熱抵抗と求むるのに保温材の熱伝導率のとり方は温度降下計算の「鍵」であつて実績に近い値を得る為には熱伝導率をよほど割増して考えなければならぬ。これは湿気の影響によるもので従来の実績と計算を比較対称の結果熱伝導率の割増は露出管に於て約(1.3~1.5)倍、埋管に於て約(1.7~2.0)倍という数字が得られた。長距離輸送管に於ては大き目にとつた方が安全である。

温度降下の試験装置は試験保温管に小さな湯量を通して長い管路を代表せしむるものであるが湯

量を一定に保つ事が必要である。

長距離輸送管に於ては以上計算と実験により出来るだけ近似的の温度降下と予測する事が計画上是非とも必要である。

温泉揚湯に於けるポンプの吸揚性能とキャビテーションの特異性について

小松製作所 増 沢 義 美

1. 現在、温泉揚湯用に最も多く使われているタービンポンプ、渦巻ポンプの吸上高さには、大気圧の下では一定の限度がある。
2. 理論上では、水はその温度に於ける蒸気圧力になるまでは、吸上げ可能であるが、ポンプで実際に揚湯すると、その値をはるかに下廻っている。
3. その両者の差はポンプインペラーの入口に於けるキャビテーションの発生、成長によるものと見ることが出来る。
4. 水用のポンプに於てもキャビテーションはポンプ設計上の重要な項目の一つであるが、温泉用ポンプに於ては、温泉中に含まれるガスの影響を受けて、その現象は一層複雑になる。
5. 吸揚能力を左右するキャビテーション現象はインペラーの入口部の形状に大きく影響され、この形状は温泉用ポンプの場合しばしばキャビテーションを助長する様にさえ思われる薄い入口幅を持つたインペラーに設計されたものの方が好結果を得ている。
6. かゝるインペラーに於ては入口部の流速が速く混入ガスの結集を防いで急速に送り出してしまう為め好結果となるものと思われる。
7. この場合インペラーに於ては当然キャビテーションを起しつゝ揚湯していると断定してよく、それによつて生ずる浸蝕作用も著しく、他の腐蝕、電蝕作用と共にポンプ材質の選択に注意を要す。
8. 以上は温泉用揚湯ポンプに起るキャビテーション現象が清水ポンプに起るそれと趣を異にする点であるが未だ残された種々の未解決の点が多い。

【備考】 キャビテーションとは流動している液体の圧力をその温度に於ける蒸気圧力附近まで下げた時液中に蒸発気体が発生し空洞を作り流れを中断する現象を言う。

飲酒時入浴の医学的考察

信州大・医・赤 羽 治 郎

入浴時の血圧は変動しやすいが、ことに高温度で急激な入浴をするときとくに烈しく変動するにとは、ウサギの血圧を観血的に測定しながら入浴させるごとき実験からもよく看取できる。

飲酒もまた血圧を変動させる。われわれ日本人はことに入浴後飲酒あるいは飲酒後入浴を好むが、かかるときは血圧の変動が甚くときに脳貧血や脳出血等不測の事故をおこしやすい。これを防ぐためにはとくに慎重にして粗暴な入浴を戒めなければならないことを実験的事実から述べたい。

入浴が酩酊状況に影響することがよく経験されている。種々の温度の入浴が体内アルコール代謝に及ぼす影響を人体および動物実験の成績から考察したい。

飲酒時の悪酔あるいは二日酔は、快い酩酊症状とはその発現の機序が異なるものである。私は悪酔症状はアルコールのためではなく、アルコールが体内で酸化されてアセトアルデヒドに変化したためにアセトアルデヒドの蓄積による中毒症状と解釈している。そこで入浴のアセトアルデヒドの代謝に及ぼす影響を動物実験の成績から考察したい。