

日本温泉科学会第 56 回大会

一般講演要旨（口頭発表）

1. 別府温泉の海地獄熱水の色変化

京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設 大 沢 信 二
東邦大学理学部化学科 恩 田 祐 二・高 松 信 樹

Change in Color of Thermal Water of Umi-Jigoku Hot Pool in Beppu City, Central Kyushu, Japan

Beppu Geothermal Research Laboratory, Kyoto University Shinji OHSAWA
Department of Chemistry, Faculty of Science, Toho University
Yuji ONDA, Nobuki TAKAMATSU

In Umi-Jigoku hot pool in Kannawa area of Beppu City, acid Cl-SO₄ type thermal water had been colored in greenish blue, however we recently observed that the color changed to blue green, which is caused by absorption of sunlight of long wavelengths by H₂O molecule. The previous color (greenish blue) results from blending the blue green with blue caused by Rayleigh scattering of sunlight by aqueous colloidal almino-silicate of 0.025-0.45 μ m particle size. Owing to low concentration of the aqueous colloid, the color of the Umi-Jigoku thermal water dose not become clear blue in contrast to other blue-colored thermal waters in Beppu. In addition, it is ascertained by calculation of absorbance using dissolved ion concentration and molar extinction coefficient that the thermal water of the Umi-Jigoku hot pool would not be colored by aqueous ferrous ion.

2. 北海道の温泉及び冷鉱泉のラドン濃度について

北海道立衛生研究所 青 柳 直 樹・市 橋 大 山・内 野 栄 治

Radon Concentrations in Thermal and Mineral Waters of the Springs in Hokkaido

Hokkaido Institute of Public Health Naoki AOYANAGI, Daisen ICHIHASHI, Eiji UCHINO

The distribution of radon concentrations in thermal and mineral waters of springs in Hokkaido were investigated. The radon concentrations in thermal and mineral springs in Hokkaido, were generally lower than in the whole Japan, with an average concentration of about 3Bq/L. Only one cold spring in Osyamanbe-cho satisfied the therapeutic spring standard as radioactive among the 152 springs in this investigation. Acidic springs had lower radon concentrations than neutral and alkalic springs. There was no correlation between the concentration in the spring and well type, chemical characteristics, and so on.

3. 温泉におけるレジオネラの汚染経路の解明に関する研究

東邦大学医学部化学研究室 山田 宏 治・加藤 尚 之
東邦大学医学部微生物学教室 大野 章・山口 恵 三

Study on Elucidation of Pollutant Pathway of *Legionella* in Hot Spring Water

Department of Chemistry, School of Medicine, Toho University Koji YAMADA, Naoyuki KATO
Department of Microbiology, School of Medicine, Toho University
Akira OHNO, Keizo YAMAGUCHI

これまでレジオネラは、土壌、河川水、湖沼水などの自然環境中に生息し、それが土埃などにより浴槽内に侵入すると考えられている。また入浴客自身が浴槽に持ち込むとも考えられている。しかしいずれに関しても詳細は明らかになっていない。これら汚染経路を解明することは、レジオネラからの温泉の保護およびレジオネラ感染症の予防対策を立てる上でも重要であると考えられる。そこで今回、温泉での感染が報告されている *L. pneumophila* に着目し、温泉水およびその周辺土壌を採取し、そこから検出された *L. pneumophila* が遺伝学的に同一株由来であるか否かを明らかにするために検討を行った。

今回調査した 11 試料中、温泉 9 箇所、その周辺土壌 4 箇所から *L. pneumophila* を検出した。さらに両方で血清群が一致した試料 2 箇所同定し、遺伝学的に同一菌株であるか否か RAPD 法を用いて確認実験を行った。その結果、遺伝学的な一致は見られなかった。しかし今回の調査で十分な塩素殺菌を施しているにも関わらず、温泉水中の“ぬめり”からレジオネラが検出された。このことから殺菌している温泉であってもレジオネラに感染する可能性がある事が示唆された。今後温泉へのレジオネラの汚染経路を明らかにするためには、土壌からだけでなく、土埃や湯客の体に付着して浴槽内に侵入することなども考慮する必要があると考えられた。

4. アクアセラピーは地域医療費を削減する—湯布院町・直入町での水中運動教室での取り組みを元に—

(有)パル フィットシステム 古賀 眞 澄
湯布院町 森山 操
岩男病院 後藤 茂
直入町 佐藤 知恵美・大塚 実智代

Aquatic Therapy Cuts Down Local Medical Expenses—It is based on the measure in the aquatic therapy class in Yufuin and Naoiri—

Pal Fitsystem Company Masumi KOGA
Yufuin Town Misao MORIYAMA
Iwao Hospital Shigeru GOTO
Naoiri Town Chiemi SATO, Michiyo OTSUKA

Yufuin is located in the middle area of Oita Prefecture, and population is a town of many

people with hypertension, arthropathy of the knees, lumbar, and shoulders, brain blood vessel obstacle, and circulatory organ system disease in 1, 1407 persons, 23% of rates of aging, and an illness tendency. Cultivation of the “aqua fitness leader” which started in 1996 as public health service and will promote the production network of health of residents subject to a town ownership hot spring pool in July, 2000 including an aquatic therapy class the residents volunteer for aqua fitness leader 57 persons in all is working three terms, Cooperation with the doctor of a local medical association was also achieved from a spread of activity of a townsman subject, and a townsman’s institution users also increased in number gradually. Among users, those in whom effects, such as mitigation of a joint ache and rationalization of hyper tension and the high cholesterol, and the blood glucose level, show up also appear, the number of times of going to hospital regularly and the quantity of medication also become less, medical expenses are controlled, and things are clear also by medical statement investigation.

Moreover, in Naoiri of the prefecture in question, the aquatic therapy class in the bathtub of the public hot spring combined with the exercise program on land started. (January to March, 2003). There was participation of two groups [about 20] and half were people with overweight tendency metabolism. The Remainders were people with arthropathy, such as of the knees, lumbar, and shoulders. 80% of the participants showed the mitigation effect and the loss of chronic joint ache in quantity. The rate of increased participation and almost all participants’ amount of body activities, It was suggested that this approach aiming at creation and maintenance of an exercise custom was effective.

5. 周期から予測される2つの間欠泡沸泉の寿命

関東学院大学工学部 石井 栄一・前田 直樹・赤地 智彦

Life of Two Periodic Bubbling Springs Predicted from Their Periods

The College of Engineering, Kanto Gakuin University

Eiichi ISHII, Naoki MAEDA, Tomohiko AKACHI

炭酸ガスによって噴出する木部谷間欠泡沸泉と広河原間欠泡沸泉に注目し、一年ないし二年毎に周期の測定や水頭変化などの測定を数年前から行っている。今までの周期の経年変化から、その延長線上の年が間欠泉の寿命ではないかと考えた。周期、噴出時間、休止時間、それぞれから間欠泉の寿命を予測してみた。

木部谷間欠泡沸泉では、周期は徐々に長くなり2050年辺り寿命を迎えると考えられる。噴出時間は徐々に短くなっており2063年に噴出が止まってしまう可能性があり、一方、休止時間は長くなる傾向にあり、早くも2035年に無限大になり永久に休止してしまう可能性がある。一番早く訪れる休止時間の2035年には注意する必要がある。休止時間が長くなると云う事は、炭酸ガスの圧力低下が原因であると考えている。

広河原間欠泡沸泉では、周期及び休止時間が徐々に短くなっており2015年に終わってしまう可能性がある。噴出時間も徐々に短くなっており2017年に噴出が止まってしまうのではないかと考

えられる。2015 年に休止時間が無くなる事から、最後の 2 年間は噴きっぱなしになる可能性も考えられる。木部谷間欠泡沸泉では炭酸ガスの圧力低下が考えられたが、広河原間欠泡沸泉では、炭酸ガスの圧力に比べ温泉水の供給が間に合っていないのかもしれないと考えている。

6. 間欠泡沸泉の改良された動力学モデル II

名古屋短大 鏡 裕 行

A Modified Dynamical Model of a Geyser Induced by Inflow of Gas II

Department of Preschool Education, Nagoya College Hiroyuki KAGAMI

これまで我々は、間欠泡沸泉の観測及び室内実験結果をふまえ、その数理モデル、動力学モデルを提案してきた (鏡他, 2000; 鏡, 2002)。更に、動力学モデルに、温泉水間の摩擦力は考えず、壁面と温泉水との摩擦のみを考慮した“擬摩擦力”を導入し、改良した動力学モデルを提案した (Kagami, 2003)。講演ではまず、間欠泡沸泉の室内実験から分かった知見と、それをもとに導出された動力学モデルを簡単にレビューした後、改良した動力学モデルの導出を紹介した。本研究では、改良した動力学モデルに基づいたシミュレーションを実施し、擬摩擦力の効果を考察するとともに、シミュレーション結果から、2003 年 8 月に鏡によって実施された山形県広河原間欠泡沸泉の観測結果と合致する諸パラメタを割り出し、間欠泡沸泉内部の諸パラメタをモデルから予想するというを行った。まず、擬摩擦力により、噴出時における温泉水塊の周期的な高さ変動の振幅が抑制され、その効果は振動を重ねるごとに効くため、振動を繰り返すと大きな振幅の減衰となることを示した。また、広河原間欠泉の噴出時における噴出の高さ変動の観測結果とシミュレーション結果を比べ、観測と合致するときの諸パラメタを探し出し、広河原間欠泉の内部の様子 (噴出直前の表面張力、地下空洞の体積等) を予想した。これは、モデルから一般的に間欠泡沸泉内部を予想し得ることを意味しており、大きな意義があると考えられる。

7. 坑井障害に関する調査手法について

北海道立地質研究所 鈴木 隆 広

The Investigation Methods on the Well-obstructions

Geological Survey of Hokkaido Takahiro SUZUKI

掘削により開発された泉源が年月を経ることで、利用開始当時と比較して、泉温、湧出量、泉質などに顕著な変化が生じることがある。特に泉温の低下、湧出量の減少、溶存成分の減少、スケールの異常付着、砂の混入といった変化は、利用上の大きな問題となるため、これらの症状を筆者は利用上の“坑井障害”と呼んでいる。坑井障害の症状は様々であるが、泉温の低下と溶存成分の減少の場合、坑井仕上げの不備やパッカーの破損などが原因で、浅層部から低温・低濃度の温泉水が新たに流入することによる場合が多い。

北海道では一時期の泉源開発ラッシュも落ち着き、当所への開発に関する技術相談や依頼調査も減少してきている。その一方で坑井障害に関するそれらは増加しており、泉源の開発促進の段階か

ら、泉源の持続安定利用の段階へ移行してきたと感じられる。このため、当所では昨年度から「坑井障害に関する研究」に着手しており、様々な調査手法から、坑井障害の原因究明や対策方法の確立を行うことを目的としている。

地質研究所における坑井障害の調査手法は、物理・工学的手法と化学的手法がある。物理・工学的手法は、坑内検層やボアホールテレビカメラ調査など、直接的に坑井内を調査する手法である。一方、化学的手法は、温泉水の pH・酸化還元電位の測定および化学組成分析、生成したスケールや腐食物の X 線回折や蛍光 X 線分析など、間接的に坑井内を調査する手法である。

8. 温泉井の電導度検層

(株)日本地科研究所 佐藤 幸二
(株)日本地下探査 高屋 正・千葉 忠

Conductivity Logging for Thermal Spring Well

Nihon Chika Kenkyusho Co. Ltd. Koji SATO
Nihon Chika Tansa Co. Ltd. Tadashi TAKAYA, Tadashi CHIBA

筆者らは以前、自噴温泉井の検層について報告し、孔井内に流入する温泉水の流入深度、温度、量および電導度を推定した。その推定は温泉水の温度、流速そして電導度の変化に基づいたものであった。今回は 2 温泉井のケーシング管内で行った温度検層および電導度検層の結果を報告する。

Y 温泉では深さ 1,500 m の掘削の後に、温度、示差温度、自然放射能、自然電位、電気比抵抗、泥水電導度および示差電導度の検層が実施された。そしてストレーナ設置深度が検討された。その後、温泉水の揚湯（泉温 40°C、湧出量 160 l/min、揚湯水位 -50 m）を一時停止して、温度検層と電導度検層とがケーシング管内で行なわれた。電導度の変化から、有効なストレーナとそうでないストレーナとが明らかにされた。

S 温泉では、揚湯温泉水の温度が 54.5°C から 30°C へと大きく低下したので、揚湯を停止して温度検層と電導度検層とがケーシング管内で実施された。温度と電導度の変化からケーシングの破損部分からの他水系（恐らく海水）の侵入が明らかにされた。ケーシング鋼管の外側を流動している海水のような流体によって、ケーシング管が腐食されたものと考えられる。

9. 知識情報学による温泉医学トランスレーショナルリサーチ

東京大学医科学研究所先端医療研究センター 中谷 純・清水 哲男
北海道大学保健管理センター 大塚 吉則
保養地医学研究所 阿岸 祐幸
アドイン研究所 佐々木 浩二

Translational Research in Balneology from the View of Knowledge Informatics

Institute of Medical Science of the University of Tokyo Jun NAKAYA, Tetsuo SHIMIZU
Helath Administration Center, Hokkaido University Yoshinori OHTSUKA
Research Institute for Health Resort Medicine Yuko AGISHI
AdIn Research Inc. Koji SASAKI

温泉医学トランスレーショナルリサーチは、ヒトの疾病予防を目的として温泉医学と現代医学との間で双方向に知識の橋渡しをする学際横断的実証応用研究である。本論文では、温泉医学トランスレーショナルリサーチにおいて核となる IT 上の知識構造と収集について報告する。

知識は、マイクロからマクロにいたる解剖学的構造に準拠して整理した。この拡大された解剖学的構造は、温泉医学と現代医学に共通の骨組みであり、両者の論理的な統一を可能とする。温泉医学で重要な環境に関する知識は、生物種と同位の階層に定義する。その知識深度は温泉医学で対象となる内容範囲に限定する。知識はその論理単位と証拠をセットとした知識単位により表現する。論理単位は、正規化された概念特徴群により記述される。特徴群は、証拠によりその情報の質を定義される。証拠の質の評価基準は、EBM (Evidence Based Medicine) 分類を、電子媒体を評価できるように改良した表を用いて行う。知識の収集は、あらかじめ用意したスケルトンにインターネットなどの電子媒体から抽出した知識要素を埋め込むことで行う。

IT 上で双方向の知識移行がスムーズに行えることは、温泉医学と現代医学を結ぶことにつながり、現代医学の治療の選択肢を広げ臨床 QOL をあげることにつながる。知識単位に証拠を導入し根拠と質を明確にすることは、玉石混合の温泉医学において氾濫する情報を整理することができ、EBM を温泉医学に導入する指針となる。

10. 慢性閉塞性肺疾患と慢性拘束性肺疾患に対する頸部水浴による水中呼吸法訓練

群馬大学医学部附属病院リハビリテーション部, 総合診療部, 草津分院

倉林 均・田村 遵一・久保田 一雄・和田 直樹・白倉 賢二

Breathing-Out-Into-Water Exercise by Head-Out Water Immersion for Obstructive and Constrictive Pulmonary Diseases

Division of Rehabilitation, Division of General Medicine, and Kusatsu Branch Hospital,
Gunma University Hospital

Hitoshi KURABAYASHI, Kazuo KUBOTA, Kousei TAMURA, Jun'ichi TAMURA,
Naoki WADA, Kenji SHIRAKURA

【目的】 私達は慢性閉塞性肺疾患 (COPD) に水中呼吸法を用いた呼吸訓練が有用であることを既に報告した。同法が慢性拘束性肺疾患 (CCPD) に対して有効か否かを研究した。

【方法と対象】 6 例の COPD (68.7±5.7 歳) と 6 例の CCPD (63.7±12.5 歳) に水中呼吸法を用いた呼吸訓練を 2 ヶ月間行った。軽い準備運動後に 38℃ 温泉水を満たした深さ 120 cm の運動浴槽に頸部まで入る。鼻から深く息を吸い込んでから口を水面下 2-3 cm ほど沈めてゆっくりと口から息を水中に吐き出していく。1 回 20 分, 1 日 2 回, 週 3 日, 2 ヶ月間続けた。本プログラム開始前と終了翌日に動脈血液ガス分析と呼吸機能検査を行なった。

【結果】 FEV_{1.0}% と V₂₅ は COPD で有意に増加した。CCPD では FEV_{1.0}% と V₂₅ は増加傾向を示

した。肺活量とピークフローは COPD と CCPD では有意な変化はなかった。COPD では動脈血の酸素分圧は有意に増加し、二酸化炭素分圧は有意に減少した。CCPD では酸素分圧に増加傾向、二酸化炭素分圧に減少傾向がみられた。

【考案】 水中呼吸法による呼吸訓練は COPD に有効なことが再確認された。CCPD に対しても著効はないものの施行する価値はあることが示唆された。慢性肺疾患の理学療法は継続することが重要であり、本法は退院後も家庭の浴槽を利用して行えるので呼吸器疾患の慢性管理に有用と思われた。

11. 高温泉浴による血小板の活性化

群馬大学医学部附属病院リハビリテーション部, 総合診療部, 草津分院
倉林 均・田村 遵一・久保田 一雄・和田 直樹・白倉 賢二

Platelets Activation by Very Hot Hot-Spring Bathing

Division of Rehabilitation, Division of General Medicine, and Kusatsu Branch Hospital,
Gunma University Hospital
Hitoshi KURABAYASHI, Kazuo KUBOTA, Kousei TAMURA, Jun'ichi TAMURA,
Naoki WADA, Kenji SHIRAKURA

【目的】 温泉地での入浴事故は少なくない。動脈硬化に発汗と利尿による血液濃縮、高温による血圧上昇、出浴後の水圧解除による脳血流低下などが重なることが原因と思われる。凝固線溶系の関与を知る目的で高温負荷による血小板の反応を研究した。

【方法と対象】 10 人の健康男性 (28-37 歳) が 47°C の草津温泉水に 3 分間、頸部まで入浴。入浴前、入浴開始から 15, 180 分後に採血し血小板を分離し透過型電子顕微鏡で超微細構造を解析した。細胞化学染色によりペルオキシダーゼ (PO) を、免疫金標識によりフィブリノーゲン (Fbg) とフォンウィルブランド因子 (vWF) をスコア法で半定量した。

【結果】 47°C, 3 分間入浴で舌下温は 36.8°C から 38.6°C まで上昇した。入浴開始から 15 分後に血小板の形態は著しく変化した。偽足、褶曲、空胞、中心化が有意に増加した。血小板内の PO, Fbg, vWF は有意に減少した。入浴前は Fbg と vWF は a 顆粒内に局在していたが、出浴後は細胞内に散在してみられた。

【考案】 高温浴により血小板は活性化することが形態学的に確認された。PO はプロスタグランジン合成により消費され、Fbg と vWF は細胞外へ放出され減少すると考えられ、高温浴により血小板が活性化されることが生化学的にも示唆された。高温浴では血小板が活性化され脳梗塞や心筋梗塞などの血栓症発症の危険が増大すると考えられた。

12. 高齢者リハビリテーションの諸問題：温泉水による褥瘡の局所療法の効果

群馬大学医学部附属病院リハビリテーション部, 総合診療部, 草津分院
倉林 均・田村 遵一・久保田 一雄・和田 直樹・白倉 賢二

Problems in Geriatric Rehabilitation : Clinical Effects of Focal Treatment on Pressure Sore by Hot-Spring Water

Division of Rehabilitation, Division of General Medicine, and Kusatsu Branch Hospital,
Gunma University Hospital
Hitoshi KURABAYASHI, Kazuo KUBOTA, Kousei TAMURA, Jun'ichi TAMURA,
Naoki WADA, Kenji SHIRAKURA

【目的】 草津温泉は殺菌作用, 肉芽形成作用, 角化作用などにより古くから皮膚疾患に利用されてきた。高齢者の重症化した褥瘡に草津温泉水を応用してみた。

【方法と対象】 70 歳以上で基礎疾患にⅢ度以上の褥瘡を合併した 11 症例。1 週間 5% ヨード溶液を褥瘡に塗布する。次に草津温泉水に浸けたガーゼ (40°C) を褥瘡の上に 15 分間当てる。ガーゼを除去しホットパックを 20 分間同部に当てた。これを 1 日 2 回行い, 3 月間続けた。治療の効果判定は褥瘡の分類 (Shea JD), 個数, 総面積で行った。草津温泉水の成分は H^+ 10.1, Na^+ 53.7, K^+ 16.0, Mg^{2+} 39.0, Ca^{2+} 72.0, Fe^{2+} 14.5, Mn^{2+} 1.4, Al^{3+} 39.0, Zn^{2+} 0.1, V^{5+} 0.1, F^- 12.0, I^- 0.3, Cl^- 343.0, SO_4^{2-} 611.0, HSO_4^- 206.0, H_2SiO_3 250.0, HBO_2 8.2 mg/kg で, pH は 2.0 であった。

【結果】 年齢は 83.9 ± 6.3 歳, 褥瘡個数は 3.7 ± 1.8 から 2.1 ± 1.3 個に減少。Ⅲ, Ⅳ度がそれぞれ 4, 7 例だったが, 本治療により 0, Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ度がそれぞれ 2, 2, 6, 1 例となった, 11 例のうち 2 例が治癒, 5 例が著効 (90% 以上の面積減少), 3 例が有効, 1 例が不変であった。

【考案】 高齢者の重症褥瘡に対して草津温泉療法が有効であることが示された。入浴困難な症例には草津温泉水に浸けたガーゼを当てるだけでも有効であり, 重症基礎疾患を有する症例にも温泉療法を応用できる可能性が示唆された。

13. Effects of Warm Water Bathing on Hemodynamics of Liver and Kidney

Kagoshima University Hospital Kirishima Rehabilitation Center
Jun-ichi Iiyama, Yutaka Horikiri, Kazumi Kawahira, Nobuyuki Tanaka

The aim of this study was to examine the effects of single warm water bathing (WWB) on human body. Indocyanine green (ICG) was given intravenously (0.5 mg/kg) to 9 healthy male subjects (33.6 ± 8.2 years old). Blood samples were taken 3, 6, and 10 min after injection in order to calculate ICG plasma clearance (ICG-PC). ICG injection was done 40 min before and 10 min after WWB (10 min at 41°C).

A mixture of 10% para-aminohippurate (PAH, 0.3 ml/kg) and 10% sodium thiosulfate (NTS, 80 ml) was given intravenously to 12 healthy male subjects (32.3 ± 7.7 years old) 30 min after WWB (10 min at 41°C). Clearance of PAH and NTS was used as an index of renal plasma flow (RPF) and glomerular filtration rate (GFR). PAH and NTS clearance were also calculated after rest without bathing during another day. Blood pressure (BP), heart rate (HR), cardiac output (CO), and sublingual body temperature (SBT) were also recorded while subjects were supine and warmed by a blanket.

After WWB, BP was slightly decreased. HR, CO, and SBT were significantly increased. ICG-PC was significantly decreased from 0.200 ± 0.008 to 0.164 ± 0.008 ($p < 0.05$). RPF significantly increased from 388.5 ± 158.9 ml/min to 572 ± 170.7 ml/min ($p < 0.05$). However, GFR was essentially unchanged from 115.6 ± 37.3 ml/min to 119.3 ± 51.3 ml/min.

Although CO and RPF were increased due to the vasodilating effects of mild thermia,

hepatic (portal) blood flow was decreased. GFR, which is related to glomerular filtration pressure, was not improved because of the thermal vasodilation of glomerular efferent and afferent arterioles.

14. The Effect of Spa-aqua Therapy on Lifestyle-related Diseases in Collaboration with Public Spa Facility

Iwao Hospital Shigeru GOTO, Yujiro IWAO
Chouei Onsenkan Kuajyu Yufuin Misato MORIYAMA
PAL FIT SYSTEM Masumi KOGA

Yufuin is famous as one of the most popular spa resorts in Japan. However, little attention has not been paid to spa facilities to promote health care for the residents in Yufuin. Yufuin Onsenkan is located in the center of Yufuin and has public spa and pool facilities. The aim of this study is to assess the effect of spa-aqua therapy on various lifestyle-related diseases in collaboration with public spa facility.

For the past two years, we have introduced spa-aqua therapy to patients who had been diagnosed and treated as certain lifestyle-related diseases (diabetes, hypertension, hyperlipidemia, etc) in our outpatient clinic. 124 patients consented to enroll in the program of aqua exercises that were individually designed. These patients has undergone aqua exercises (30 minutes' walking, etc) more than at least three times a week for more than 3 months under the supervision of medical doctors, aqua therapists, and public health nurse. These patients have been assessed for clinical symptoms and laboratory data for 1-12 months following spa-aqua therapy.

89 of 124 patients had some improvement regarding clinical symptoms, laboratory data, and frequency and dosage of medical prescription. Briefly, 20 of 24 diabetic patients decreased the levels of fasting blood sugar and hemoglobin A_{1c}. 16 of 20 hypertension patients decreased the blood pressure with low dosage of medicine and low frequency of medical prescription. From health insurance points of views, annual medical fees of seven patients, who were randomly chosen among 124 patients, decreased the cost for medical fees following treatment combined with medicines and aqua therapy.

By collaborating public spa facility which many residents daily used, we could successfully and naturally induce aqua-spa exercise to the usual habitual behavior for the patients of lifestyle-related diseases. This kind of preliminary trial may have future potential not only to promote health care for the local residents but also health care management in spa resort areas.

15. 入浴の尿中尿酸排泄に及ぼす影響

北海道大学保健管理センター 大塚 吉 則
鳴子医院 高橋 伸 彦
東京大学医科学研究所 中 谷 純

Effect of Bathing on Urinary Excretion of Uric acid

Health Administration Center, Hokkaido University Yoshinori OHTSUKA
Naruko Iin Nobuhiko TAKAHASHI
The Institute of Medical Science, The University of Tokyo Jun NAKAYA

温泉入浴や飲泉で血清尿酸値が低下するとの報告がある。一方、一般に温泉水の酸化還元電位 (ORP) は水道水よりも低く、ORP が低い水は還元作用があり、活性酸素種を除去する力があることが証明されている。今回、温泉入浴と食事が尿 ORP 値と尿中尿酸排泄量にどのような影響を与えるのかを鳴子温泉水にて検討した。

9 人の健康な大学生を 3 人ずつの 3 グループに分け、それぞれ水道水浴、炭酸水素塩泉浴、硫黄泉浴のいずれかを施行した。朝 6 時から午後 4 時まで 2 時間毎に入浴 3 回、食事 2 回を交互に行い、尿 ORP, pH, クレアチニン、尿酸値の変化を検討した。水温は 40-42°C で行った。

浴水の平均 ORP は水道水 527mV, Na-炭酸水素塩泉 407mV, 硫黄泉 145mV であった。三種類の入浴とも尿の ORP は朝高く時間とともに次第に低下する傾向を示した。水道水浴後尿 ORP は増加し、硫黄泉浴後では減少した。Na-炭酸水素塩泉浴後と食事での変化は一定の傾向はなかった。

尿の尿酸/クレアチニン (UA/UCr) 比と ORP との間には浴水の種類にかかわらず有意の負の相関が、また、尿 pH とは有意の正の相関を示した。尿の pH は実験中増加し続けていた。尿 ORP は浴水の ORP の影響を受けた。尿 ORP は食事では影響されなかった。

これらの結果から 1. 硫黄泉のような比較的 ORP の低い温泉水に連浴することにより、尿中尿酸排泄量の増加する可能性がある。2. 尿のアルカリ化は痛風患者に有効である。3. 尿の pH の変化は日内変動を反映していると考えられる。

16. QOL からみた短期温泉療養の効果—全国調査より—

日本温泉気候物理医学会 教育研究委員会
延 永 正・片 桐 進・久保田 一 雄

Effects of Short Staying Spa Therapy on Patients QOL

Education and Research Committee of Japanese Association of Physical Medicine,
Balneology and Climatology
Masashi NOBUNAGA, Susumu KATAGIRI, Kazuo KUBOTA

従来温泉療法の効果発現には 2-4 週間の連続施行を要するとされてきたが、現実には 3-7 日程度の短期療養が一般的である。そこでこのような短期療養にも意味があるのかを温泉療法医の協力を得て全国的規模で調査検討した。解析可能症例として 215 例が集められた。中には 2 週間以上の長期例 (平均 31 日) も 80 例含まれていたので比較のため同様に解析検討した。高齢の女性が多く (女 136 例, 男 79 例: 平均年齢 62 歳), 持っていた疾病はリウマチ, 循環器, 代謝異常, 神経・精神,

手術後、皮膚などの病気が主であった。用いた温泉地は全国の59地区に及び、泉質は単純泉から酸性泉まで多岐にわたっていた。温泉療養の効果判定には、医師による疾病の重症度を visual analogue scale (VAS) 法で、療養者による QOL を Face Scale 法で、ADL を MHAQ で、食欲、睡眠、疼痛、掻痒、疲労感を言語表現と VAS 法で評価した。他に体重、血圧、便通も記録した。ADL、各種自覚症状は質問用紙を用い療養者に評価してもらった。その結果すべての評価において療養前後の間には有意差 ($p < 0.001$) をもって改善が認められた。そして療養終了後1ヶ月して評価した成績は療養終了時と有意の差はなかった。このことは短期例、長期例とも同様であった。療養後高血圧は低下し、体重と便通は正常化方向に変動した。以上より短期療養(平均1週間)にも十分効果があり、それは少なくとも1ヶ月は続くことが明らかとなった。

18. Mountany Spa in Romania. Low Mineralized Waters Used in That Areas Model : Stana De Vale

SC European Drinks Sa Romania Veronica GEAMANU, Viorel MICULA

In Romania are known as mountany spas, climatically spas which are located in mountany zones like that which are definite geomorfologically point of view and which are developed on the 900m-1700m high altitude. This interval was established beyond the watering researched made in Romania during the last 70 years. This interval is known as the very best for the human being health without mentioned the age.

The very known mountany spas in Romania are : Sinaia, Predeal, Busteni, Poiana Brasov and Stana de Vale. These are recognized like climatic spas and theirs features are tonic byoclimat stimulated, lower atmospheric pressure, clean air, without dust powder and allergen, with powerful ionization.

We choose Stana de Vale spa as model because beyond the specific features, that we mentioned before and the low mineralized waters which are utilized in practice in the curative treatments (waters with dry residue lower than 1000 mg/l), is the only mountany spa in Romania which has such a curative characteristic (low mineralized water).

Stana de Vale source with low mineralized water is located in the west-central part of Vladeasa Mountain from the Limertones Western Carpathian chain at 1144m high. This source named by local topic as Wonder Spring, is also the most important source of still mineral water from Romania.

The water springs arises from the limestones deposits of Anisian age, which is developed in the dolomitic limestones facies. Chemical point of view, the water is hydrogencarbonated, calcic type with TDS that reached 200 mg/l and the inferior boundary of TDS is 180 mg/l.

In the last period of time about 2001-2003 years, Stana de Vale low mineralized water was tested and studied from medical point of view, like doing researching regarding the therapeutic effects.

The studies regarding the effects of the treatment with Stana de Vale still mineral water low mineralized are made by Baile Herculane Balneoclinic Departament. Also experimentally farmacodynamic studies and clinical studies was made by National Institute of Recover,

Physical Medicine and Balneoclimatology from Bucharest, Romania.

The results of these studies established for the low mineralized water therapeutical directions which recommending this water in the treatment and prophylaxis renal-urinary illness and in the diets pour NaCl.

We add to the natural factors of the spa, hotels and villas, modern equipment for practicing sports like ski, modern treatments(physiotherapy naturist medicine) and for the future the perspective of practicing games, like golf, and the construction of a few swimming pools, all in accordance with European standards.

All of this recommending Stana de Vale spa like a unique climatic and bathing objective in Romania, which will be presented and illustrated in extenso at the session of the conference.

19. 難透水湖成堆積物によって規制された温熱水の長距離側方水平流動

産総研・地圏資源環境研究部門 玉生志郎

Long Distance Lateral Flows of Hot Water Controlled by Impermeable Lake Deposits —Examples of The Hoho Geothermal Area, Central Kyushu, Japan

Geological Survey of Japan, AIST Shiro TAMANYU

九州, 豊肥地熱地域では, すでに多くの坑井掘削調査が行われ, 地下の温度や透水分布がかなり良く判っている. 茂野ほか(1985)は温泉化学成分の類似性から, 九重硫黄山から黒川温泉への流動と岳の湯から宝泉寺温泉にかけての流動を認識した. 筆者はこれらの流動を適切な難透水層を設定することで, シミュレーションで再現できることを確認した. シミュレーションは C-C'断面(南西部から岳の湯を通して菅原に至る)と, D-D'断面(黒川温泉から八丁原発電所を通して北東部に延びる)で実施した.

シミュレーションの前提条件は, 1) 流体流動は緩やかで岩石と水との熱平衡が成り立っている, 2) 水位は地表面とし, 初期圧力は静水圧とする, 3) 全てのメッシュに水理地質区分に基づいて透水係数と空隙率を割り当てる, 4) 側線の両端と底面は, 質量, 熱移動に関して断熱境界とする, である.

その結果, C-C'断面では, 熱水の長距離側方流動が珍珠層群湖成堆積物の下位でシミュレーションされた. この流体は岳の湯および菅原の深部から由来するものと考えられる. D-D'断面では珍珠層群湖成堆積物の下位に長距離の側方流動がシミュレートされた. この熱水は地形勾配などを考慮すると, 八丁原ではなく九重火山地域に由来すると推定される. これらの長距離にわたる側方流動が認められる地域では, 温泉水の過剰生産が下流部に直接影響するので, 十分な注意が必要である.

20. 福岡市南部地域の低温熱水系

九州大学大学院工学研究院地球資源システム工学部門

藤 光 康 宏・西 島 潤・江 原 幸 雄

九州大学大学院工学府地球資源システム工学専攻 大 場 裕

Low Temperature Hydrothermal System in the Southern Area of Fukuoka City, Japan

Department of Earth Resources Engineering, Faculty of Engineering, Kyushu University

Yasuhiro FUJIMITSU, Jun NISHIJIMA, Sachio EHARA

Department of Earth Resources Engineering, Graduate School of Engineering,

Kyushu University

Yu OBA

福岡市南部の横手-井尻地区には、中・低温の温泉が複数存在している。この地区の幾つかの源泉温度は、浅い掘削深度であるにもかかわらず、同市の他の場所に存在する温泉に比較して高温（40～50℃）である。しかし特別な熱源の存在は考えにくく、その構造は未だ明らかにされていない。そこで九州大学大学院工学研究院地球資源システム工学部門地球熱システム学研究室では、詳細な基盤深度分布を推定するため、高密度（北東-南西方向約 2.0 km, 北西-南東方向約 3.8 km の範囲に 270 点）に測点を配置した重力探査を実施した。測定データの 3 次元解析の結果、この地区に基盤の急傾斜部が 2 本平行に延びていることが判明した。これらは北西-南東の走向を持ち、クランク状に折れ曲がった地溝状の地形を形成している。過去にこの地区で実施された地質学的調査、物理探査の結果などから考察した結果、この 2 本の急傾斜部のうち、源泉が集中する南西側のものが、福岡県内を通る活断層の一つ警固断層であり、また警固断層の活動によってできた破碎帯と考えられる高透水性帯がこの急傾斜部に沿って深部から浅部へと続き、温泉水の流路となっている、と結論した。

21. 本州弧とスンダ弧の外帯の温泉について

NPO 京都自然史研究所 西 村 進

バンドン工科大学 Emmy SUPARKA

インドネシア科学院 D.S. WIDARTO

On the Hot-springs along the Outer-Arcs of Southwest Honshu and Sunda Arcs

NPO Kyoto Institute of Natural History Susumu NISHIMURA

Bandung Institute of Technology Emmy SUPARKA

Indonesian Institute of Sciences D.S. WIDARTO

西南日本の外帯の火山活動と関係のない高温で³He/⁴He (Isotope ratio) 比の高い泉源の存在が知られている。また、ジャワ島の外帯にも同様の泉源があり、その成因について、地質探査、物理探査がなされ、議論された。その結果を述べる。

近畿地方の中央構造線の太平洋側を外帯での付加体の構造の走向は NEE-SWW である。この地

域で、自噴または地表近くまで到達している高温の泉源には湯泉地温泉、十津川温泉、湯峯温泉、渡瀬温泉、川湯温泉、龍神温泉、白浜温泉、勝浦温泉、湯川温泉がある。これらの泉源は、付加体の走向に垂直な短い断層や、岩脈、貫入岩に沿って、湧出している。

一方、中部ジャワのカブメンの少し北に位置するカラカル温泉が火山作用とは関係のない温泉であり、スダ弧の火山フロントの外部に位置する。インドネシアでも大きな話題となり、物理探査がなされた。この温泉は地表に自噴しており、 42°C $10\text{l}/\text{min}$. 程度であった。Na-K-Ca-Mg-SiO₂地熱温度計では、その源の温度は $324\sim 333^{\circ}\text{C}$ である。地質構造はジャワの火山フロントのインド洋側の外帯にあり、構造の走向に直交している短い断層に沿って湧出している。

紀州のフィリピン海プレート沈み込みの状況は、震源分布をみると、フィリピン海プレートの沈み込みはほぼ 60 km 深度までである。インド洋プレートの震源分布は、 $250\sim 500\text{ km}$ の間は震源が認められない。

近畿地方では、この 15 年ほどの間に多くの温度勾配を利用した深い掘削がなされ、その温度検層と熱伝導の測定を行い、熱流量をもとめた。これらの温泉は熱伝導の高い領域ではない。ジャワでの南北の ULF-, ELF-MT の結果の比抵抗分布を見ても、特別な温度構造のないところである。これらの温泉では $^3\text{He}/^4\text{He}$ が高い。つまり、マントルを通過してきた水が含まれている。MORB の高温高压実験で、 $50\sim 60\text{ km}$ 深度までで、水を多く含んだ海洋底スラブが脱水する。この水は上部マントルの中を上昇してくる。そのために、マントルに閉じこめられている ^3He を含む。

外帯の高温の温泉は、沈み込みのスラブが脱水し、マントルを通り、非常に深い割れ目を通り、地下水と混合して地表に湧出しているものと考えられる。

22. High Rates of Hydrothermal Activity on the Southern East Pacific Rise Segments

Department of Geology, University of Delhi G.S. ROONWAL

The southern parts of the East Pacific Rise (EPR) represents an ultrafast spreading axis. It is characterized by volcanism, and high hydrothermal activity, which results in anomalous in high levels of hydrothermal precipitates in the sediments, as well as in the seawater and characteristic hydrothermal fauna. 30 sediment samples from three cores collected from the flanks of the East Pacific Rise (EPR) diverging plate margin near 17°S and 18°S (two cores) have been analysed chemically and mineralogically. Multivariate factor analysis and quantitative partitioning reveals that the non-carbonate fraction of the sediments consists dominantly of Fe-Mn rich hydrothermal precipitates ($\approx 90\%$) with very little detrital ($\approx 2.5\%$), hydrogenous ($\approx 2.5\%$) and biogenic ($\approx 4\%$) contribution. Hydrothermal metalliferous solutions were discharged periodically from the vents, and chemical fractionation between Fe and Mn took place during their precipitation. With growing distance from EPR, dilution of hydrothermal precipitates with biogenic debris increases, indicating a decrease in sedimentation rate. Westward transport of hydrothermal components by mid-depth currents results in a low accumulation rate of hydrothermal matter on the eastern flank sediments, where evidences of early diagenetic changes have been observed in the form of transformation of amorphous Fe-hydroxide into crystalline goethite and formation of nontronite.

23. Geochemical Aspects of Thermal Water Formation in Active Volcanic Areas (On the Example of the Kuril Island Arc)

Far East Geological Institute, Vladivostok, Russia O.V. CHUDAEV
 Pacific Institute of Geography, Vladivostok, Russia V.A. CHUDAIEVA
 School of Medicine, Toho University, Tokyo, Japan K. SUGIMORI
 Department of Chemistry, Tokyo University, Japan A. KUNO, M. MATSUI
 United States Geological Survey, Boulder, USA K. NORDSTROM
 Institute for study of the Earth's Interior, Okayama University, Misasa, Japan M. KUSAKABE

The purpose of this study is to provide geochemical data on the thermal waters of the Kuril Islands. The work is based on the study of active volcanoes (Mendeleev, Golovnin, Ebeko) on Kunashir and Paramushir Islands. Among the thermal water types studied, three main groups can be distinguished : sodium-chloride, sulphate, and sodium-chloride-sulphate. The behavior of siderophile, chalcophile, lithophile, and rare-earth elements is discussed. These data together with the results of isotopic studies and computer modeling allowed to determine the physical-chemical parameters of water formation.

24. Microbiological Investigation of Kuril Islands Hot Spring Waters

Dept. Biology, Toho University School of Medicine, Japan Kenji SUGIMORI
 Far East Geological Institute, Russian Academy of Science, Russia Oleg CHUDAIEV
 Pacific Institute of Geography, Russian Academy of Science, Russia Valentina CHUDAIEVA

A microbiological study was undertaken in the geothermal areas of Kunashiri and Paramushir Islands, focusing on hot spring water and sediment and microbial mats. Ten acidic samples and 3 neutral samples were taken from Kunashiri Island, and 6 acidic samples and 1 neutral sample were taken from Paramushir Island. Sporeforming bacteria, *Bacillus* sp., were detected in the acidic samples from Kunashiri Island and the neutral samples from Paramushir Island. Non-sporeforming and rod-shaped bacteria, such as *Thermus* sp., were detected in the neutral samples from Kunashiri Island. Branch shaped and non spore-forming bacteria were detected in the acidic samples from Kunashiri Island. These bacteria were not classified for bacteria species. In microscopic observation, *Cyanidium* sp. was detected in green acidic samples from Kunashiri Island and Paramushir Island. *Phormidium valderianum* var. *tenuis* was detected in the green neutral samples from Kunashiri Island ; *Anabaenopsis* sp. and *Synechococcus amphigranulatus* were detected in the green neutral samples from Paramushir Island. A large variety of diatoms were observed in most of the samples ; *Pinnularia braunii* var. *amphicephara* was the main diatom in the Kunashiri samples. The minor diatoms *Gomphonema olivaceum*, *Eunotia* sp., *Pinnularia microstauron* and *Navicula cryptocephara* were detected in Kunashiri samples. A protozoa, *Trachelomonas crebea*, was detected in a Kunashiri sample.

25. Hydrogeological and Geothermal Investigation of the Sarot Spa (Bolu_Mudurnu) and Surroundings

Faculty of Engineering, University of Ankara, Turkey Baki CANIK
Faculty of Engineering, University of Kocaeli, Turkey Suzan PASVANOGU

Thermal and mineralized waters of the Ta_kesti—Sarot spring were studied in terms of origin, source characteristics, physicochemical features, and to determine the possibilities of increasing the flow rate and temperature. The crystalline basement in the region consists of rocks in the green schist facies. The Upper Cretaceous limestone on the southeast of thermal spring and overlies the crystalline basin. In the South of the area these units are covered by Pliocene aged lacustrine sediments and Quaternary deposits. The rocks constituting the thermal water aquifer consist of the partially metamorphic rocks of diorite, tonalite, diabase, and amphibolite of the green schist facies which have the secondary porosity and permeability. The Sarot thermal water emanates along a secondary fault in the North Anatolian Fault Zone (NAFZ). The temperature in the main source is 63°C, and the flow rate is 1.709 l/sec. In the other secondary sources, the flow rate and the temperature are much lower. The origin of the water was interpreted according to the isotope analyses. These hot waters are of meteoric origin that circulate and restore heat through the fault zone due to the geothermal gradient and discharge to the surface. The thermal and mineralized waters are Na, Ca and SO₄-rich. In the study area, it is understood that it could be possible to improve the flow rates and temperatures of thermal waters by drilling. By obtaining the flow rates, temperature and chemical composition of the water, it would further facilitate the direct use of the water.

26. Circulation of Groundwater in the Hakone Volcano

Hot Springs Research Institute of Kanagawa Prefecture, Japan Masao OHYAMA

In this study, the author measured the age of the Hakone volcano groundwater as determined by environmental tritium concentration. The author carried out the tritium concentration analyses for 18 water samples collected from 1986 to 1987. The tritium concentration ranged from 3 to 18TU. Using a “mixing model” the author estimated three different turnover times as follows: 0.5~5 years for discharges at the mountains mid-slopes; 6~12 years for discharges at the mountain foot and 30~100 years for the thermal water.

27. Soil Temperature and Climate Change over Mongolia

Institute for Meteorology and Hydrology, Mongolia

G. NAMKHAJANTSAN, D. ERDENETSETSEG

The heat penetration into the soil is one of components that have directly indicate the climate changes and fluctuations. This paper discusses the soil temperature changes during

global warming using zero temperature penetration depth into soil or the upper portion of permafrost. It is proved that winter warming is clear by decreasing of penetration depth of 0°C and most permafrost areas in northern part of Mongolia is belong to increased penetration depth from 50 cm to 150 cm in to deep soil.

28. 分散型地中熱利用の勧め

産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門 野田 徹郎

Recommendation of Dispersive-type Geo-heat Utilization

GREEN, AIST Tetsuro NODA

1. 地熱資源は継続生産可能な貴重な再生可能資源である。しかし、高密度高品質の地熱資源は限られたところにしか存在しない。これに対し、地中熱資源はどこにでも存在し、特に地域の人々にとって分散型利用のインセンティブを与えるものである。
2. 温室効果ガスの放出がゼロであり継続的な生産が可能であることは、地中熱資源の本質的な特徴である。安価な掘削とGHPの技術が進めば、もっと地中熱が開発され実際の使用が増えるであろう。特に家屋やビルのための小さなシステムで、地中熱利用は非常に有利である。
3. 地中熱はエネルギー消費を削減し環境問題を解決する有力な代替エネルギーであるにもかかわらず、日本でのその利用は近年まで力を注いでこられなかった。その一層の利用はCO₂の放出を数%オーダーで抑制することになる。また、近い将来世界の重大関心事になるであろう都市のヒートアイランド現象の問題解決にも貢献することができる。地中熱利用の普及はエネルギー保障と地球環境保護に極めて重要である。

29. 日本における温泉地の地域変容

千葉大学 山村 順次

Regional Changes of Spas in Japan

Department of Geography, Chiba University Junji YAMAMURA

日本の多くの温泉地は、高度経済成長期に温泉旅館の収容力を増やし、動力揚湯によって温泉量を増加させた。大都市近接の温泉地では観光化が急速に進み、山間の交通不便な小温泉地は湯治場段階にあったが、平成不況下の今日、客のニーズが多様化して静かな保養温泉地が脚光を浴びている。本研究では、環境省の資料によって1972年と2002年の温泉利用と宿泊利用の変化を明らかにし、その地域的特性をまとめた。

過去30年間の各指標の増加数を見ると、温泉地数では1,226ヶ所（増加率68%）、源泉数では1万797ヶ所（67%）、温泉湧出量では毎分133万リットル（104%）、宿泊施設収容人員では51万6,587人（60%）、延べ宿泊客数では2,748万人（25%）であった。特に温泉公衆浴場数は4,687ヶ所も増加し、3.7倍となった。その地域的展開を見ると、湧出量は東北・信越地方で増加が著しく、大深度掘削の普及で非温泉地域の近畿や中四国地方も湧出量が増加した。全国的には自噴率は49%

から 31% へと低下したが, 30% 以上も減少した県は, 青森・秋田・栃木・兵庫・岡山・長崎・宮崎などである。延べ宿泊客数では, 首位にあった静岡県が北海道に抜かれ, シェアを 15% から 8% へと下げ, 宿泊稼働率も 52% から 22% へと減じた。全国の平均稼働率は 35% から 27% へと減少したが, 歓楽温泉地の多かった和歌山・鹿児島県も静岡県と同様の傾向を示した。現在, 宿泊収容人員の過剰と宿泊客の減少が明らかである。一方, 日帰り温泉施設は西日本や中部地方の諸県に多かったが, 今日では温泉資源に富む東日本の諸県が加わり, 温泉地の地域変容を促進させている。

30. 大分県湯平温泉の地域変化

別府大学 小堀 貴亮
千葉大学 山村 順次

Regional Changes of Yunohira Spa in Oita Prefecture

Department of Tourism, Beppu University, Beppu Takaaki KOBORI
Department of Geography, Chiba University, Chiba Junji YAMAMURA

It is well known that the many hot spring areas that flourished as tourist resorts during the period of post-war rapid development are losing their popularity in following with the current recession. On the other hand, so-called health hot springs, hot springs utilized for health purposes, have recently become a focus of interest nationwide.

Looking at regional changes at the traditional health hot spring of Yunohira Spa in Oita Prefecture, we will consider the current state of health hot springs through research on the actual conditions of visitors, including their needs and problems. By comparing data on local businesses from 1970 and 2002, it is clear that despite retaining its historically rural landscape, the function of Yunohira Spa as a health hot spring has changed to that of a tourist hot spring.

However, it is now time to take a second look at utilizing hot springs for their curative and recuperative functions. Taking into consideration current visitor needs, it is necessary to reform traditional health hot spring areas such as the famous Yunohira Spa.

31. 温泉利用者に温泉はどのように理解されているか—温泉の認識に関するアンケート調査結果より—

岐阜県博物館 古田 靖志

How are Hot Springs Thought of by Users in Japan—Results of a Questionary Survey on the Knowledge of Hot Springs—

Gifu Prefectural Museum Yasushi FURUTA

日本では入浴を中心とした温泉利用が盛んで, 多くの国民が温泉入浴を楽しんだり, 療養目的で利用している。しかし, これだけ温泉が身近な存在になった今でも, 利用者が温泉についての諸知

識を幅広く得る機会は少なく、学校教育はもとより社会教育の場においても温泉についての理解を深めるための内容が扱われることは極めて希である。

こうした状況に加え、近年、利用者の知らないところで多くの温泉施設が温泉を循環利用したり、投薬をおこなうなど、利用者が抱えている温泉像と温泉の現状との間にかかなりのギャップが生じるようになっており、温泉に関する情報不足がレジオネラ属菌による感染など、さまざまな温泉利用上の問題を助長する一因となっていると考えられる。

そこで今回は、全国の温泉利用者 400 人を対象に、利用者が「温泉分析書や揭示証等の内容記載に使用されている用語」、「温泉の利用形態や温泉を取り巻く社会問題に関わる用語」、「温泉固有の自然事象」などについてどのように認識しているか、質問紙法によるアンケート調査を行い、その実態把握を試みた。

その結果、温泉に関わる様々な用語や、温泉を取り巻く自然事象などが利用者に十分理解されていないという実状が浮き彫りになり、利用者の立場に立った温泉の教育普及活動の必要性などの課題が明確になった。

32. 天然温泉浴（定山溪）のストレス軽減効果

札幌市立高等専門学校 渡 部 成 江
北大大学院教育学研究科 森 谷 梨・橋 本 恵 子
北大医学部 阿 岸 祐 幸

Effects of Hot Spring (Johzankei) Bathing on Stress Reduction

School of Medicine, Hokkaido University Sapporo School of The Arts Masae WATANABE
Division of Health and Sports Sciences, Graduate School of Education, Hokkaido University
Kiyoshi MORIYA, Keiko HASHIMOTO
School of Medicine, Hokkaido University Yuko AGISHI

本研究は、札幌市定山溪の天然温泉浴、マンションでの人工入浴剤入浴、さら湯入浴のストレス軽減効果と休養効果を、脳波感性スペクトル、気分の質問紙、気象条件等から比較することを目的とした。被験者は 55～62 歳の健康な女性 8 名で 2003 年 1～2 月、13:30～19:00 の間に実験を行った。実験条件はマンションさら湯入浴、マンション人工入浴剤入浴、天然温泉浴で、マンション内のユニットバスの湯量は約 150 L、使用した入浴剤「定山溪」は炭酸水素ナトリウム、硫酸ナトリウム、塩化ナトリウムを含む。天然温泉（定山溪）浴では浴槽に源泉 100% のナトリウム-塩化物泉を供給した。被験者は水着を着用し、気温 28～29℃ の室内で入浴前に座椅子上安静を 10 分、39℃ の全身入浴を 10 分、出浴後に座椅子上安静回復を 30 分とった。定山溪での天然温泉浴は、入浴中に「悲しみ」の感性スペクトル値を低下させ、「Good Mood」値を上昇させ、「快感情」得点を高めた。出浴後は「不安感」得点を低下させ、高い「快感情」得点を保った。人工入浴剤入浴では、さら湯入浴に比べて出浴後の「リラックス感」高得点が長く持続した。入浴の心理的効果は、天然温泉浴、人工入浴剤入浴、さら湯入浴、の順で顕著に現れた。天然温泉浴で高い心理的ストレスの改善を示した背景には、多量のーイオン、天然温泉成分といった各要因等温泉地の環境要素が複合的に影響したと考えられ、今後の検討課題である。

33. 温泉地における要介護認定者数—非温泉地との比較

上人病院 延 永 正

The Number of Aged People Qualified for Receiving The Care in Spa Districts, Comparing to That in Non Spa Districts

Shonin Hospital in Beppu Masashi NOBUNAGA

温泉は現今生活習慣病とされる高血圧, 高脂血症, 糖尿病等や運動器の疼痛疾患であるリュウマチ性の諸疾患に対して予防, 治療効果を有することが多くの調査研究から明らかにされている。一方これらの疾患は高齢になるにつれて増加することが知られており, 従って介護保険制度下において要介護認定者の持つ主要な疾患でもある。これらの事実から温泉地の要介護認定者は非温泉地のそれに比べて少ないことが想定されるので, 温泉地である別府市と湯布院町を例にとってその要介護認定者数を周辺地区のそれと比較してみた。その結果別府市における平成 14 年 5 月時点の要介護認定率 (要介護認定者数/65 歳以上の高齢者数 \times 100) は 13.91% で周辺の大分市 (15.96%), 狭間町 (17.50%), 庄内町 (16.81%), 安心院町 (18.17%), 日出町 (17.93%) に比べていずれも有意に ($p < 0.001$) 低率であった。湯布院町のそれは 15.50% で, 周辺の玖珠町 (16.70%), 九重町 (18.42%), 庄内町 (16.81%), 安心院町 (18.17%) に比べて最低ではあったが有意差 ($p < 0.01$) は九重町と安心院町との間のみに認められた。なお別府市と比べると有意に ($p < 0.05$) 高率であった。因みに源泉数は別府市と湯布院町が断然多く, 1 源泉当りの高齢者 (65 歳以上) 数は別府市 10 名, 大分市 367, 狭間町 148, 庄内町 42, 安心院町 367, 日出町 521, 湯布院町 3, 玖珠町 107, 九重町 12 で高齢者にとって別府市と湯布院町が最も温泉を利用し易い所であった。

34. 慢性皮膚疾患に対する豊富温泉の効果について

北海道立衛生研究所 内 野 栄 治・市 橋 大 山・青 柳 直 樹

Effects of Toyotomi Spa Therapy in Chronic Skin Diseases

Hokkaido Institute of Public Health Eiji UCHINO, Daisen ICHIHASHI, Naoki AOYANAGI

豊富町 (北海道) に中長期 (12~74 日) 滞在し, 温泉療法を試みた慢性の AD 患者 4 名と乾癬患者 2 名の療養前後の皮膚症状, 血液性状および皮表の黄色ブドウ球菌数などについて調べた。その結果, AD 患者では皮膚症状の改善とともに患者特有の血液学的指標が正常値もしくはその方向へ変化することを明瞭に認めた。乾癬患者では今のところ適切な血液学的指標がないため, 血液性状からの判断はできないが, 療養による皮膚症状の改善を聞き取りや視覚的試験から明瞭に認めた。以上, 豊富温泉療法は慢性皮膚疾患に対し極めて有用であり, 温泉も質を選び, 入浴回数などを考慮すれば, 治療の一環として十分応用可能であることを明らかにした。

35. 慢性皮膚疾患に対する豊富温泉の効果について

北海道立衛生研究所 市 橋 大 山・内 野 栄 治・青 柳 直 樹

Effects of Toyotomi Spa Therapy in Chronic Skin Diseases

Hokkaido Institute of Public Health Daisen ICHIHASHI, Eiji UCHINO, Naoki AOYANAGI

NC/Nga mouse is a model for atopic dermatitis, showing specific symptoms such as dermatitis and overproduction of IgE. We sprayed different spa waters (alkaline salt springs, acid alum vitriol springs, simple sulphur springs) at the NC/Nga mice and examined the changes in skin symptoms, and serum IgE levels. The skin symptoms recovered nearly completely treated with acid alum vitriol springs, and the group treated with alkaline salt springs and simple sulphur springs showed some improvement but there were mice that did not improve. The rise un serum IgE levels were significantly repressed in the groups treated with alkaline salt springs and acid alum vitriol springs.

36. 酸性泉浴に因る皮膚の変化

上田病院 野口 順一

Eruptions after Acid Spring Bath

Ueda Hospital Jun-ichi NOGUCHI

上田病院皮膚科外来患者，玉川温泉診療所，酸ヶ湯および蔵王温泉湯治客を対象に酸性泉浴に因ると考えられる変化を調査し，分類して，集計した．酸性泉浴に因る変化を認められた総数は158例であったが，大体において次の4種に分類できた．

A 酸性泉浴湯皮膚炎：13例（8%）：青森県・酸ヶ湯，秋田県・玉川温泉，山形県・蔵王温泉，（群馬県・草津温泉）などpH 2.0以下の強酸性硫黄泉での長時間浴後に発症する．腋か，乳房下かや陰股部などに間擦疹の形で皮膚炎が発症する．

B 玉川皮膚炎：134例（85%）：玉川温泉など強酸性硫黄泉でしかも塩酸成分の多い浴泉後に出現する．これはハロゲンによる挫瘡性の発疹であるが，この症状が出現すると体に変調が起こり，宿痂が軽快する前兆であると信ずる人もいる．

C 毒を出す かすける：66例（42%）：皮膚病の湯治の際に，入湯後約1週間，皮疹が入湯前よりも憎悪することがある．この憎悪は必ずしも悪い現象ではなく，皮膚がみずからの炎症に抱って，以前からの皮膚病に立ち向かう態勢を取っている状態である．これを「毒を出す」という．皮膚がこの状態をのりきると，皮膚は乾燥傾向になり，痂皮を形成してくる．これを「かすける」という．痂皮は自然の包帯であり，鎧のように，搔爬の暴力から皮膚を保護する．

D より：37例（23%）：酸性泉浴の場合，しばしば「よりの現象」が出現する．これは広い範囲の皮膚病が酸性泉浴によって軽快する時，求心的にその面積が縮小し，同時に立体的に盛り上がった形になる．たとえば，いままでの広い範囲の紅斑の中に，化膿性汗腺炎やせつ腫が散発し，紅斑のほうは徐々に消褪してゆく．その結果，いままでの広範囲の痒みは限局した痛みに変化し，その痛みを我慢すればよい状態になる．病変部位はその面積を縮小する．どうにも我慢のならない痒みに対して有効な手段でもある．

皮膚疾患の酸性泉浴に抱る治療に際しては，その変化を注意深く観察し，それへの萌芽の中に対策を講じなければならない．

37. Hydrokinesitherapy of Arthrosis Deformans Patients with Geothermal Mineral Water

Clinic of Physiotherapy and Rehabilitation UMHAT "Saint Marina",
Medical University-Varna, Bulgaria

T. TODOROFF

The arthrosis disease is the most frequent chronic disease of the locomotory system. The Bulgarian scientist Cenov has found destructive changes in one or more joints in 9.8% of the workers in some factories during prophylactic examination. This pathology leads to serious disablement and her treatment is still waiting for the so called "panacea". Drugs have their place in the therapy, but the isolated drug therapy could not solve the problem definitively. Nowadays in the treatment of the arthrosis disease there is a tendency of a serious increase in the usage of the methods of physical therapy, whose effects are still not sufficiently investigated. The Republic of Bulgaria is exceptionally rich in hydromineral resources. There are 520 healing mineral springs in our country, distributed into 190 hydromineral deposits with the capacity of 3200 liters/second and with 24 hour capacity of 250 million liters. Approximately 3/4 of the hydromineral resources are warm or hot with water temperature between 37–100 degrees. Bulgaria possesses the complete variety of mineral waters. Some of the springs were famous even during the times of the Roman and the Byzantine empires, the baths being regularly visited by their emperors, such as Septimii, Sever, Maximilian, Justinian and other noble families from Italy, Egypt, Greece etc.. Nimfeums and asklepiions were prospering around. Mineral water was used also for heating the baths, circulating under the baths floor. World-famous were the springs in Hissar (the ancient Augusta), Kjustendil (Pautalia), Sofia (Serdika), the Sliven mineral baths (Tonzos), the Bourgas mineral baths (Termopolis), Stara Zagora (Augusta Trajana), Sandanski (Medius) etc.. About 85% of the mineral springs are acratothermal.

The modern therapy of arthrosis disease requires a complex treatment of the different symptoms, the application of balneotherapy in combination with other physical factors being of a great importance. The drug therapy by itself cannot solve the problem with this kind of pathology and it's application is recommended in the opening stage for suppression of the acute pain and inflammation. After this period a decisive factor is the beginning of balneoprotocols in combination with other factors of the physical medicine. Knowing the characteristics and the effect of the different mineral water types, we should give a serious thought of making the next bold step in the therapy of the arthrosis disease : the balneotherapy to be gradually replaced in our practice and methodology with balneoprophylaxis.

38. A Brief Survey of the Deep Contact between the Human Race and the Earth'S Heat From Prehistory to the 20th Century

Faculty of Sciences, Michoacan University Mario-César Suárez ARRIAGA
Faculty of Engineering, National University of Mexico Fernando SAMANIEGO

This work is a general outline on the common points of the contact between different human societies and the thermal Earth. During millions of years many areas in our planet were very rich in active geothermal manifestations : earthquakes, volcanoes, thermal springs, fumaroles, mud lakes, lagoons, hydrothermal deposits. In these sectors a profound relationship emerged very early between humans and geothermal phenomena. From his darkest past prehistoric man used volcanic rock, silex, obsidian, ignimbrites, flint and basalt to manufacture tools and weapons. Some of his descendants knew how to use lava extrusions to make homes with hard rock, cooking by steam at fumaroles or on naturally hot rocks and how to use thermal waters and muds in the hygiene of the body, in the curing of wounds and in tempering arrows and lances used for hunting and for war. Washing and bathing from thermo-mineral springs, irrigation and therapeutic and recreation applications occurred at different times in diverse ancient cultures spread in all the continents. Bathing in geothermal waters was an essential part of life in many advanced old civilizations. There is a long line of bathing culture started with antique prototypes in the Old World of Greeks, Romans, Turks, Chinese, Finnish, Japanese, Jews, Arabs, Mesoamericans, Maoris, Koreans and Indonesians. Spas (*Salus Per Aquis*) or health through waters containing mineral components, were used for curing not only rheumatic, sciatic, gynecological and other physical diseases but also for treating psychiatric problems and for relaxation. Geothermal energy also played an important role on human occupancy of some territories, because volcanic activity should have determined alternate emigration-immigration fluctuations over the population in the affected zones. At the same time, the economical, social, agricultural and craftsmanship development of the people living in volcanic sites were influenced by volcanic eruptions. The mythical religious interpretations of geothermal phenomena occurred very early, reflecting a profound respect toward terrestrial heat. Many ancient cultures throughout the world developed close to recent volcanic apparatus interacting with geothermal events. Now their descendants are developing and using spas, space heating/cooling and agricultural geothermic programs, while others are commercializing its by-products or building greenhouses and electrical power generation plants. This perspective emphasizes the prehistoric antiquity of the cognitive processes and practical uses of geothermal phenomena.

講演番号 17, 39, 40, 41 はキャンセル.