

玉川温泉の医学的研究

岩手医科大学放射線科

足 沢 三 之 介

(昭和 38 年 9 月 26 日受理)

Medical Studies on the Spa Tamagawa Especially on the Effects of Tamagawa Hot Spring Bathing on Living Bodies

Sannosuke TARUSAWA

(Department of Radiology, Iwate Medical College)

1. Introduction

Spa Tamagawa is a sulphureted acid vitriol spring containing a large amount of free hydrochloric acid and its acidity is pH 1.2. Characteristics of balneotherapy of this spa lie in bathing in strongly acid spring with a large amount of free hydrochloric acid, at higher temperature, several times a day. Especially we intended to research the relation between the dermal tissue substance in the bathing dermatitis and the protoplasm activation in those bathed in this hot spring, serologically, biochemically, histochemically and clinically.

2. Bathing dermatitis in Spa Tamagawa

During the investigation, the bathing temperature was 42~43°C, duration of bathing was 5 minutes, and frequency was 3~4 times a day.

Serial bathing of 3~4 times a day in this spring caused a bathing dermatitis about on the 4th~7th day after the outset of the bathing, and bathing eruptions appeared all over the body, especially on the front upper chest, neck, nuche, also on the private parts and the armpit where it is easy to form erosion. The bathing dermatitis intensified in a week and weakened afterwards. About on the 8th~10th day after bathing, the bathing dermatitis disappeared.

3. Denaturation of tissue components in the parts of bathing dermatitis and the acquisition of antigenicity

As a result of bathing in this spring, the tissue components in the parts of bathing dermatitis were denaturalized and appeared in the blood stream and urine.

Furthermore these denaturalized tissue components acquired antigenicity, and auto-antibodies were produced against the denaturalized skin-extract and skin-Mb in the blood stream.

Here this denaturalized tissue substance i.e. this antigen substance in bathing dermatitis stimulates the tissue of whole body and causes the pan-protoplasm activation i. e. acceleration of the function of almost all organism, especially of the antibodyforming parts of living body.

4. Demonstration of the action of protoplasm activation in those bathed in this hot spring through serological and electrical research

The evidence of this protoplasm activation was found in the following six results from the research.

- 1) outbreak of the anamnestic reaction by bathing;
 - 2) intensification of the antibacterial activity by bathing;
 - 3) acceleration of the reticuloendothelial function by bathing;
 - 4) increase of leucocyte counts at leucopenia caused by X-ray irradiation;
 - 5) lowering effect of serial bathing in Spa Tamagawa upon Motokawa's Electric Flicker Reaction applied to the bather (This showed a type of the protoplasm activation);
 - 6) If the bathing was continued daily during about 2 weeks, the values of the skin impedance before and one-two hours after bathing both decreased gradually day by day; This decrease is due to the cell infiltration at cutis and corium and to the protoplasm activation of living body caused by stimulation of the denaturalized tissue substances produced by bathing dermatitis.
5. Demonstration of the action of protoplasm activation by this hot spring through the biochemical and histochemical research

The fact of the protoplasm activation by this hot spring could also be proved through the biochemical and histochemical examination.

a. Biochemical and histochemical influences of this bathing upon the adrenal glands

17-Ketosteroid contents in urine decreased in the early stadium and recovered gradually in the middle stadium. Then it tended to increase in the later stadium of bathing.

Under Vines' staining, the granules increased a little from the early stadium of bathing and most remarkably increased in the middle and later stadiums. These results seem to prove the acceleration of adrenocortical function in the middle and later stadiums of bathing.

The bathing in Spa Tamagawa was effective in healing the rheumatoid and neuralgic diseases. Then it is surmised that the acceleration of adrenocortical function is closely related with healing the rheumatoid and neuralgic diseases.

b. Same research as above upon the liver

The total cholesterol and free cholesterol values in serum decreased gradually during the whole course of the serial bathing, while the ester cholesterol values showed a gradual increase taking a wavy change. Therefore, E. Q. increased during the whole course of the serial bathing.

In the early stadium of this serial bathing decrease of the total V.B₂ and FAD and increase of FMN and FR were observed, but in the middle and the later stadium increase of the total V.B₂ and FAD and decrease of FMN and FR were observed. These later changes were still more remarkable after the 10 days' serial bathing was over.

At the early stadium of serial bathing, the phagocytosis of trypan blue by Kupffer's stellate cells decreased for a while and then gradually increased and at the beginning of the later stadium remarkably increased.

In the liver it was proved that the swelling and increase of Kupffer's stellate cells and the infiltration of the mononuclear cells in Glisson's sheaths were more remarkable in the group of the hot spring bathing than in the nonbathed control group.

In view of these experiments it was thought that the momentary decrease of the liver function in the early stadium of this bathing was demonstrated by decrease of the total V.B₂ and FAD of the liver and by increase of its FMN and FR, and that the acceleration of the liver function in the middle and the later stadium was ascertained by increase of total V.B₂ and FAD and decrease of FMN and FR.

6. Influences of this hot spring bathing upon the blood pressure

We investigated also the effects of thermal bathing at Spa Tamagawa on blood pressure.

a. Clinical studies

This experiment was applied to 72 persons who were 16~76 years old and bathed for 5 minutes once a day in Spa Tamagawa at 43°C.

According to the blood pressure observed, the author divided those 72 individuals into the following 4 groups.

Group A: over 181 mmHg, Group B: 180~161 mmHg,
Group C: 160~111 mmHg, Group D: less than 110 mmHg.

In group A, B and C, the systolic and diastolic blood pressure decreased immediately after bathing, especially in group A the decrease of blood pressure continued more than 2 hours after bathing. And the decrease was more remarkable in those with higher systolic blood pressure before bathing.

In group D which showed lower values of systolic blood pressure before bathing, the systolic blood pressure could hardly be proved to decrease, but the systolic showed a more or less increasing tendency as time went on, and the diastolic showed a slight decreasing tendency.

The effects of a serial bathing for about 8 days (bathing during of 5 minutes, 3~4 times a day at 43°C) on the blood pressure were investigated in group A, B, C and D involving 132 persons in total.

In group A, B and C, the systolic and diastolic blood pressure slightly decreased after serial bathing and the decrease was more remarkable in those of the higher systolic blood pressure before bathing.

In group D, however, the systolic blood pressure showed a tendency to increase, but diastolic blood pressure showed somewhat wavy changes.

Furthermore, we carried out the follow up studies of the serial bathing which continued 2~3 weeks, in groups A (4 cases), group B (4 cases), group C (13 cases) and group D (4 cases) with 25 individuals in total.

In group A, B and C, the systolic and diastolic blood pressure kept decreasing after serial bathing and showed a lower pressure values than before bathing, even 2 months after the serial bathing.

On the other hand, the systolic blood pressure of group D kept a tendency of increase even after the serial bathing; and in some cases it showed a higher pressure value than before bathing, even two or three weeks, or a few months after serial bathing.

b. Animal experiments

Experimental studies on the effects of this hot spring bathing on hypercholesterolemia and atherosclerosis of rabbits were induced by cholesterol feeding:

Remarkable hypercholesterolemia and atherosclerosis were observed in rabbits fed on cholesterol (0.1 gm/kg) daily for 60 days.

Total cholesterol and free cholesterol levels in sera of rabbits fed on cholesterol daily were lower in the group of bathing than in the nonbathed control group all through 60 days of experiments, and this indicates a little suppressive effects of bathing on hypercholesterolemia.

Atherosclerosis was less in frequency and weaker in the bathing group than in the control. And this indicates that antiatherosclerotic effects were more or less proved in the bathing group.

In view of these results it was thought that this hot spring bathing would cause the suppressive effects on the hypertension under mechanism of pan-protoplasm activation by the bathing.

7. Influences of this hot spring bathing upon the paralysis after poliomyelitis anterior acuta and cerebral infantile paralysis

The serial bathing over 3 weeks in cases of poliomyelitis anterior acuta and cerebral infantile paralysis showed a good effect on the muscle function of their affected parts.

The healing effects of this bathing on these paralysis would be caused by its stimulative action for the affected tissues of spine and brain under phenomenon of pan-protoplasm

activation by the above mentioned antigen substances, and also by its hyperemic action to the affected parts.

Conclusion

In conclusion it is to be said that the denaturalized tissue substances produced at the skin affected with bathing dermatitis had a power of activating the protoplasm of living cells and acted as healing factor against various kinds of disease. The fact that the dermal tissue substance of bathing dermatitis changes serologically into the stimulating substance, was clarified through the fact that it acquires the auto-antigenicity. Also the fact that the protoplasm of cells is activated by the absorption of this tissue substance, was demonstrated by the outbreak of the anamnestic reaction, intensification of antibacterial activity, increase of foreign-body-intake-ability of living cells and lowering of Motokawa's Electric Flicker Reaction and the skin impedance.

1. 結 言 (この報告は私の研究が主体であるが、玉川温泉研究会諸子の研究成果も含まれて いるので、図表は独文のほかに邦文の混つているので、この点を諒とされたい)

玉川温泉は含硫化水素弗素砒素硼酸酸性明礬緑礬泉で(別表)、pH 1.2の強酸性泉で、特に塩酸が多量に含有されている点が興味深く、まずこの酸度と菌の発育との関係が研究され¹⁾、次いで本温泉は塩酸酸性であるにも不拘、胃十二指腸潰瘍患者が飲用しても無害のみならず、むしろ奏効することさえあるので²⁾³⁾、その理由を検索したところ、この温泉は胃液の分泌を抑制し⁴⁾、一方においては、本温泉には酸の作用を抑制する物質が存在することを、本温泉の大豆膨化⁵⁾に対する影響と金魚毒価の検索⁶⁾⁷⁾によつて明らかにした。

しかしてこの温泉に入浴すると、数日にして浴湯皮膚炎⁸⁻¹¹⁾が全身いたるところ、特に好んで前胸部、項部、頸部、腋窩および鼠蹊部などに発生し、ここには正常の皮膚組織成分とは血清学的に異なる成分が産生されるものと思われるので¹³⁾、これが刺激となつて Pan-Protoplasmaaktivierung の作用が全身的に現われるものと考えられる。しかして皮膚炎皮膚組織成分特に Mb が刺激体となることは、その抗原性の獲得¹⁵⁾の事実により、また細胞原形質賦活作用をば、既往性反応の発来¹⁶⁾²⁵⁾、血清抗菌力¹⁷⁾、生体細胞の異物摂取能の亢進¹⁸⁾、白血球の増加並にその機能の亢進¹⁹⁾²⁰⁾、本川氏電気閃光反応¹³⁾²¹⁾²²⁾並びに皮膚インピーダンスの低下²³⁾などの事実により、ある程度これを立証した、これら基礎的研究成績の上に立ち、副腎機能をば、生化学的並びに組織学的に検索²⁶⁾して、その亢進すること認め、以てリウマチに奏効する理由の一端をつきとめた。一方においては肝機能¹⁸⁾を生化学的並びに組織学的に検索の結果、矢張りその機能の亢進することを確認、他方においては血清コレステロールの減少、血管壁の脂肪沈着の抑制などの事実を確認²⁷⁾、高血圧並びに低血圧症に対し本温泉が有効に働く機序を明らかにした。また治癒困難とされている脳性小児麻痺並びに脊髄性小児麻痺に対する臨床的効果をば筋電図学的³⁰⁾に立証した。さらに本温泉湯華の塗布により、塗布部は勿論のこと、遠く離れたる非塗布部にも細胞賦活作用起り、組織球の増加や墨粒貪食作用の亢進を認め³¹⁾、この際流血中の白血球の機能亢進も現われることより、この湯華も Pan-Protoplasmaaktivierung の作用を惹起し、実際臨床的にこれを使用しみるも、肋膜炎においては、胸痛の消失、下熱、滲出液の吸収を促進する効果³²⁾を認めたので、以上述べたる事実に基き本温泉の生体に対する作用機転を明らかにしたいと思う。

2. 温泉水の検索

2.1. 温泉水の殺菌力¹⁾

本温泉は強酸性であるので、殺菌性如何と山本教授が調べたところ、次のごとき成績で非常に強い殺菌性のあることが分つた。

(1) まず入浴前と多人数入浴後の浴槽中の細菌を調べたところ、第1表のごとく入浴前の本温泉には菌は認められず、入浴後の温泉水にも菌が陰性である。すなわち入浴後人体から出ると思われる菌は本温泉によつて殺される訳である。玉川温泉の pH は一般に 1.2 程度である。

第 1 表 入浴槽内の菌

		pH(酸性度)	菌数	増 菌
玉川温泉	入浴前	1.2	0	菌を認めず
	入浴後	1.2	0	同 上
トコロ温泉	入浴前	6.0	700	菌 発 育
	入浴後	6.0	2200	同 上

(2) 温泉水に細菌を入れ、殺菌時間を調べた結果、第2表に示すごとく、チフス菌、赤痢菌、淋菌などは5分、葡萄球菌は15分、大腸菌は30分で死滅し、芽胞菌は死滅しないことが分つた。

第 2 表 玉川温泉の殺菌力

	チフス菌	赤痢菌	葡萄状球菌	淋菌	大腸菌	芽胞菌 脾脱疽菌
玉川温泉入浴泉	5分で殺菌	5分で殺菌	15分で殺菌	5分で殺菌	30分で殺菌	死滅せず
中性にした玉川温泉	死滅せず	左 同	左 同	左 同	左 同	左 同
トコロ温泉入浴泉	死滅せず	左 同	左 同	10時間で 殺菌	死滅せず	左 同

(3) 源泉はさらに強力で、チフス菌、赤痢菌、淋菌、葡萄状菌などは3分以内、大腸菌は5分以内で死滅するが、芽胞菌は10時間でも死滅しない。

(4) 酸性度を弱くして行くと殺菌力も弱まり、酸度に関係することが分かる。

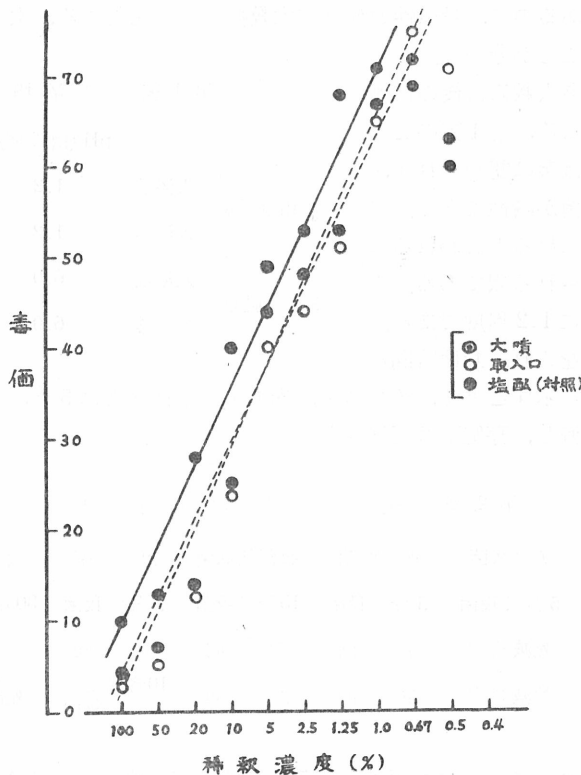
(5) 塩酸、硫酸を加えて pH 3.0 とした水と温泉水との殺菌力を比較すると、玉川温泉はチフス菌 15 分、pH 3.0 の水は1時間で、玉川温泉の方は同じ酸度の塩酸—硫酸水より、殺菌力が強く、したがつて殺菌力は酸度だけで決定されるものではないらしい。

吉田慶行、福土堯氏³⁹⁾によると、白癬菌の猩紅色菌は10時間以上、趾間菌は72時間以上玉川温泉を作用させると死滅、両菌とも25%以上含有の温泉水培地には発育しないという。

2.2. 玉川温泉の金魚毒価⁷⁾⁷⁾

強塩酸酸性泉として有名な玉川温泉の毒性に関する研究には、従来魚類を以つてせるものはなかつたが、高橋氏の金魚を用いての実験では、同濃度の塩酸溶液と玉川温泉水を比較すると、酸度が高いときは、毒性すなわち金魚毒価は塩酸溶液の方は大であるが、濃度がある程度以下になると、逆に温泉の方が毒性すなわち金魚毒価が大となる(第1図)。これは温泉の酸度が高いときは酸以外の含有成分が、酸の成分を抑制するものと考えられる。すなわち同濃度の塩酸溶液に比し、玉川温泉の作用は弱い。これは次の実験でも示されるのであるが、臨床的に胃潰瘍や十二指腸潰瘍に対し、本温泉は余り害作用を現わさないのみならず、むしろときには有効にさえ作用することある事実によつても明らかである。

$$\text{金魚毒価} = \frac{100}{\text{最小致死濃度}(\%) \times \text{致死までの時間}(\text{時})}$$



第 1 図 金 魚 毒 価

2. 3. 大豆の膨化におよぼす影響⁵⁾

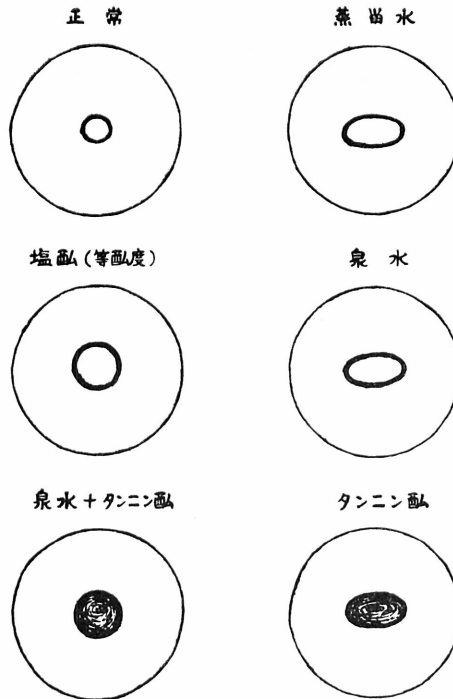
高橋氏によると、蒸留水、温泉水、タンニン酸群は長形膨化を来し、塩酸、温泉+タンニン酸群は円形膨化を惹起する(第2図)。これも金魚毒作用と同様、温泉水群は同濃度の塩酸および温泉水+タンニン酸群に比し、作用の弱きを示すもので、玉川温泉は同濃度の塩酸とは作用方法を異にし、塩酸の毒作用を抑制する作用を有する。タンニン酸はそれ自身は保護作用を有するものであるが、温泉水にこれを加えるときは、これは酸以外の化学成分と結合し、酸の作用を抑制する作用を失わせ、ためにこの際玉川温泉は同濃度の塩酸と同様の作用を営み、円形膨化を示すものと思われる。この実験も玉川温泉がその含有する酸作用を抑制する効果を有することを実証するものと思われる。

3. 飲泉療法への応用

橋本氏⁴⁾は蒸留水を与えて1時間後に玉川水あるいは3倍溶液を300cc(40°C)試験食として投与、対照としては0.07%カフェイン溶液300cc投与し、直前、直後、その後は20分毎に3時間検査し、次のごとき成績を得ている。

(1) 分泌におよぼす影響: 原液は酸度70前後で、飲用直後最も強く、漸次低下し、2時間以内に上昇を示さず、3倍溶液は酸度25前後で、飲用直後に高く、一度低下するが、再び上昇の傾向を示す。カフェイン溶液は酸度は飲用直後に低く、漸次上昇する。分泌におよぼす影響は両者ともカフェイン溶液よりも弱い。

玉川温泉水
大豆膨化模型



第 2 図

(2) 阻止作用は原液において強く、3倍溶液にも認められる。

(3) 促進作用は原液には認められず、3倍溶液には認められた。

齋藤、吉田氏ら³⁾による玉川温泉の呑酸、嘈囉に対する奏効は、分泌抑制と酸以外の物質の酸の作用を抑制する効果によるものであろう。

松永教授²⁾は玉川温泉を2~3倍に薄めて、サッカリンを加え、玉川水として患者に与え、次のごとき成績を得ている。

(1) 胃カタルには最も効き、胃潰瘍、胃癌でも苦痛を軽減するというが、これは金魚毒餌の作用並びに大豆に対する作用で説明できるであろう。

(2) 無酸症に効あり、食欲不振、胃部膨満感、噯気などにも効果がある。

(3) 過酸も低酸も正常に復帰する傾向にあるというが、前者に対しては分泌抑制作用が主役を演じ、後者に対しては酸の追補並びに軽度ながら後期に起こる分泌促進作用が奏効するものであろう。

4. 入浴の生体におよぼす影響

4.1. 浴湯皮膚炎¹³⁾

42~43°C 1日3~4回の入浴では4~7日目頃には全身特に前胸部、項部、頸部、腋窩および鼠蹊部などに発疹が現われ、浴中止後8~14日目頃には消褪する(第3図)。



第 3 図 Bäderdermatitis (浴湯皮膚炎)

鳥山, 大泉氏ら⁹⁾は昭和 21 年夏次のごとき玉川温泉浴湯皮膚炎を観察した。

a) 人工瘡瘡に似た所見を呈する皮膚炎

入湯後 4～7 日後が多く, 粟粒大で, 多少盛り上つた紅斑が, 毛孔に一致して孤立散在性に顔面, 胸, 背部および四肢などに生じ, 中央に褐色点あり, 丁度「コメド」に色をつけたようであり, これは時日の経過と共にやや大きくなり, 小豆大となり, 色彩もやや褐色味を帯び, 中央部は黒褐色となり, 僅かに落屑を伴ない, この形のままで 2～3 カ月を経過しても決して湿潤を来さず, 治癒後は黒色素を残し, その間ほとんど痒痒感を欠き, 入湯の際ややヒリヒリする感じがあるのみで, 発疹患者は入湯 1 日 5 回以上の者に多く, 年令的には中年以後の者に多いという。

この皮膚炎は臨床的にみて, 硫黄皮膚炎ではなく, むしろ塩素, 硫酸などの工場勤務者に見られる人工瘡瘡に近く, これは毛孔性または径口的に吸入せられた塩素ガス, 硫酸ガスなどが皮脂腺に至り, 炎症を起すものと言われているという, ルールはかるものを瘡瘡毛囊炎といい, プレイナアは硫黄によつても起こると説いているという。この皮膚炎は温泉地において, 十分硫黄の微粒子を吸入または皮膚を通して浸入せしめなければ起こらぬものであるという。

b) 丘疹を伴わない皮膚炎

昭和 23 年夏鳥山氏¹⁰⁾が玉川温泉で発見せるもので, 同氏は玉川温泉医学的総合研究, 第二輯, p. 13 (昭 24) に次のごとく発表している。

通常粟粒大黒褐色の面皰様のもので, 必ずしも毛囊に一致せず, この面皰様のものを中心として発赤並びに軽度の腫脹を伴ない, この面皰様のものは 2～4 mm の間隔で現われ, 全体としてやや限局せる発赤の上に「ゴマ」をふりまいたごとき像を呈し, 3～4 日にして水つばさを失い, 発赤も赤褐色を呈して消褪することもあるが, 面皰様のものが剝離して糜爛面を生じ, 淋巴液が凝固して黄色を呈することもあり, これが大きくなつても潰瘍を作ることなく, 前胸部, 背部, 項部などが一番多く, その他腹部, 肘部, 上肢などにも観察されるという。

一日 8～9 回入浴し, 6 日目に皮膚炎を生じた患者の 8 日目に組織片を摘出検査せるに, 表皮にはほとんど変化なく, ただ毛囊の基底細胞に核側空泡形成僅かに認められるのみで, 乳頭層および乳頭下層の変化が著しく, 血管は拡張して血球を充し, 血管周囲には浮腫並びに浸潤

を認め、円型細胞の浸潤最も多く、中性多核白血球も相当に多く、結締織の浮腫は線維間で著明で、多数の線維球の核は染りが悪く、浮腫状に見え、組織球も混在するが、以上真皮の血管周囲の浸潤、浮腫が主なる変化で、玉川温泉浴湯皮膚炎は刺激物質すなわち恐らく塩酸が脂腺管または汗管を通じて皮膚真皮に達し、乳頭層および乳頭下層に主な変化を起し、特有の皮膚炎を惹起するものと推測されると。

すなわちこれを要約すると、入浴開始後数日にして浴湯皮膚炎が現われ、これは丘疹を作るものと否とあり、刺激物質が毛囊あるいは汗管を通じて皮膚真皮に至り、乳頭層あるいは乳頭下層の血管周囲に浸潤と浮腫を招来する。

4. 2. 浴湯皮膚炎皮膚組織成分の変性とその抗原性¹³⁻¹⁵⁾

人間が玉川温泉に入浴すると、上述のごとく浴湯皮膚炎が発生し、陰部などの場合は糜爛を生じて漿液の分泌が起る。このような変化が起ると正常であつた皮膚組織成分は血清学的に変性されるものと想像される。これが吸収されるならば、この変性組織成分に対し、自家抗体が産生されはしまいかということとは当然考え得るところである。心臓筋肉 Mb を抗原として沈降反応を検査したところ、第 3 表に示すがごとく Mb 抗体をその血清中に認め、対称非入浴者において Mb 抗体は陰性で、Hb 抗体も陰性であつた。

これを実証せんとして動物実験を行ないたるに、正常であつた皮膚組織成分は浴湯皮膚炎の発来により、血清学的に変性を来し、抗原性を獲得して、自家抗体の産生をみた。すなわち第 4 表に示すがごとく、皮膚炎局所の皮膚エキスと同皮膚 Mb が尿中に証明された。またこの皮膚炎局所の皮膚エキス並びに同皮膚 Mb に対する自家抗体が第 5 表に示すがごとく、その流血中に現われるをみた。

浴湯皮膚炎発生者血清の補体結合反応¹³⁾：玉川温泉浴湯皮膚炎発生者の血清は心筋 Mb と陽性の沈降反応を呈することは前述のごとくであるが、これが果して真の抗体なりや否やを確めるために、心筋 Mb、前膊筋 Mb 並びに Hb を抗原として補体結合反応を実施した。第 6 表に示すがごとく 3 名とも前膊筋 Mb とは補体 2 単位を結合、心筋 Mb とはこれよりやや弱く、Hb とは全く反応しなかつた。前述の本温泉浴湯皮膚炎発生者に Mb 抗体が沈降反応で陽

第 3 表 Verhältnis zwischen Entstehung der Bäderdermatitis und Produktion der Mb-Antikörper im Serum.

Name (Jahre)	Badehäufigkt.	Entstehungstag der Dermatitis nach Beginn des Bades	Tag d. Blutentnahme nach Entstehung d. Dermatitis	Grad der Bäderdermatitis	Mb-Ak.	Hb-Ak.
Y.H.(72)	2	10	33	Ⅱ	100 × 8	—
T.O.(25)	5—6	3	7	Ⅲ	20 × 4	—
S.T.(30)	3	7	30	Ⅱ	100 × 4	—
C.M.(38)	3	8	6	Ⅱ	100 × 4	—
H.T.(27)	4	3	34	Ⅱ	50 × 4	—
K.H.(24)	Keine Bäder			—	—	—
S.T.(23)				—	—	—
K.H.(24)				—	—	—
M.S.(22)				—	—	—
S.T.(48)				—	—	—

性を示し、自家抗体が産生されるということはますますその確実性を増したといえよう。

第 4 表 Ausscheidung der Antigensubstanzen im Urin der gebadeten Kaninchen mit Bäderdermatitis.

Antiserum		Anti-Ht.-Ex. Immuneserum			Anti-Ht.-Mb. Immuneserum			Anti-Ht.-Ex. Immuneserum (doppelt absorbiert)			
Tier Nr.	Badhäufigkeit	10	11	12	10	11	12	10	11	12	
vor dem Bad		3	0	0	0	0	0	0	0	0	
nach Beginn des Bades		2T.	3	200×1	100×2	100×1	0	10×1	0	0	0
	3T.	2	500×2	200×2	500×2	100×2	200×2	400×4	0	0	0
	4T.	3	200×2	200×1	100×1	100×2	50×2	50×2	0	0	0
	5T.	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
	6T.	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
	7T.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
nach Ende des Bades		1T.	Tod	0	0	Tod	0	0	Tod	0	0
	2T.			0	0		0	0		0	0
	3T.			0	0		0	0		0	0

Hauptreaktion { Anti-Dermatitis-Ht.-Ex. Hetero-Immuneserum 500×4 } : nach Absorption von normalem Kaninchenserum
 { Anti-Dermatitis-Ht.-Mb. Hetero-Immuneserum 500×4 }
 { Anti-Dermatitis-Ht.-Ex. Hetero-Immuneserum 500×1 } : nach Absorption von normalem Kaninchenserum und Dermatitis Ht.-Mb

第 5 表 Entstehung des Auto-Antikörpers im zirkulierenden Blut der gebadeten Kaninchen mit Bäderdermatitis

Antigen		Ht.-Ex von Dermatitis		Ht.-Mb von Dermatitis		Ht.-Ex von nicht gebadeten Tier		Ht.-Mb von nicht gebadeten Tier		
Tier Nr.	Badehäufigkeit	13	14	13	14	13	14	13	14	
vor dem Bad		0	0	0	0	0	0	0	0	
nach Beginn des Bades		2T.	2	0	0	0	0	0	0	
	3T.	2	0	0	0	0	0	0	0	
	4T.	2	0	0	0	0	0	0	0	
	5T.	1	0	0	0	0	0	0	0	
	6T.	2	50×1	50×1	100×1	50×1	0	0	10×1	10×1
	7T.	2	100×2	50×2	200×2	100×2	0	0	10×1	10×1
	8T.	2	200×2	200×2	200×4	200×4	0	0	10×1	10×1
nach Ende des Bades		1T.	200×4	100×4	200×4	200×4	10×1	10×1	10×1	10×1
	2T.		100×4	100×2	200×2	200×2	0	0	10×1	10×1
	3T.		50×2	100×1	100×2	100×2	0	0	10×1	10×1
	5T.		50×1	20×1	50×1	50×1	0	0	10×1	10×1
	7T.		0	Tod	10×1	Tod	0	Tod	0	Tod
	9T.		0		0		0		0	

第 6 表 Komplementbindungsreaktion der Gebadeter

Komplement Antigen	K. A.				T. Y.				S. K.			
	2E	4E	6E	8E	2E	4E	6E	8E	2E	4E	6E	8E
Menschen-Herz Mb	+	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	+	≡	≡	≡
Menschen-Muskel Mb	-	≡	≡	≡	±	≡	≡	≡	-	≡	≡	≡
Menschen-Hb	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Gebadeter-Hb	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡

4. 3. 温泉浴による原形質賦活作用の血清学的並びに生物電氣的検索による証明

温泉浴による原形質賦活作用は次の 6 検査成績によつて立証された。

1) 既往性反応の発来^{13) 16)}

蛋白質物質を非経口的に投与して生体に変調を誘起し、疾病の予防並びに治療に影響を与える変調療法は実地に広く行なわれている事実であつて、これは畢竟するに如上の刺激物質により、生体組織臓器の機能亢進が現われる結果に外ならない。

甲なる抗原を以て動物を免疫し、その経過を追跡するに、一定の潜伏期の後に抗体の産生をみ、次いで急に抗体価を上昇し、次いで下降するを常則とする。しかして斯く抗体価の著しく下降あるいは消失するを待ち、甲以外の乙あるいは丙なる抗原を注入するや、甲なる抗原に対する抗体が増強あるいは再現するは Conradi, Bieling 氏ら²⁵⁾のいわゆる既往性反応として周知の事実に属する。

酸性泉浴湯の作用機転は矢張り非特異性刺激作用と想像されているが、この刺激物質が不明

第 7 表 Auftreten der Anamnestic Reaction infolge des Badens in sauren Quellen

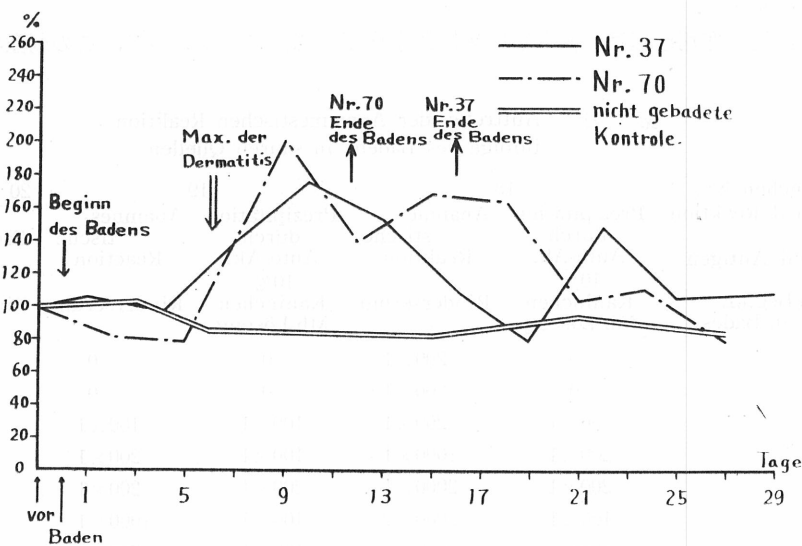
Kaninchen Nr. Arten d. Reaktion Arten d. Antigen Tag nach Beginn d. Bades	18		19		20 (Kontroll)
	Prezipitation durch Auto-Ak. 10%	Anamne- stische Reaktion	Prezipitation durch Auto-Ak. 10%	Anamne- stische Reaktion	Prezipitation
	Kaninchen Mb-Lösung	Rinderserum	Kaninchen Mb-Lösung	Rinderserum	Rinderserum
1.	0	200×1	0	0	50×1
2.	0	200×1	0	0	50×1
3.	50×1	200×1	100×1	100×1	50×1
4.	200×1	1000×1	100×1	200×1	50×1
5.	200×1	2000×1	200×1	200×1	50×1
6.	100×1	2000×2	100×1	1000×1	50×1
7.	100×1	1000×4	100×1	500×1	50×1
8. Ende d. Bades	200×1	1000×4	50×1	500×1	50×1
10.	50×1	500×2	100×1	100×1	50×1
12.	100×1	200×2	100×1	100×1	50×1
16.	50×1	200×1	20×1	50×1	50×1
20.	20×1	200×1	0	20×1	50×1
22.	0	100×1	0	0	20×1

なために、想像の域を脱しなかつたのである。私はこの刺激物質を明らかにし、酸性泉浴湯に際して現われる既往性反応との関係を明らかにし、非特異性刺激作用に実証を与えんとして本実験に着手した。第7表に示すがごとく、本温泉浴湯皮膚炎を起せる家兎において、自家抗体の産生をみる頃になると、既存の減弱せる牛血清沈降素あるいは一旦消失せる沈降素が再びその抗体価を上昇し、すなわち既往性反応の発現をみるのである。すなわちこの既往性反応の発来は、浴湯皮膚炎局所に産生された変性組織成分が抗原性を發揮して、抗体産生母地を賦活することを立証するものと考えられる。

2) 血清抗菌力の上昇^{13) 17)}

1日1回入浴群においては、入浴2回にしてまず皮膚炎を生じ、自家抗体の産生を来すも、抗菌力は自家抗体産生とは平行せず、4~5回入浴後一時軽度に低下するをみる。これは過大量の抗原を注射した場合の陰性期に相当するものと考えられ、過大の刺激に応じきれず、抗菌力も低下せるものであろう。入浴を重ねるとともに皮膚炎は著明となり、5~7回入浴後最盛期となり、それに2~3日おくれて自家抗体も最高値に達すると同時にいわゆる陰性期にあつた抗菌力は急激に増加し、入浴前の1.8~2.0倍以上の値を示した、その後皮膚炎は軽快し、入浴開始後15~18日目には全く消滅し、少し遅れて18~22日目頃に自家抗体は消失し、さらに少遅れて抗菌力は入浴前値に復帰した(第4図)。

Einfluss des Serien-Badens (täglich einmal) auf
Antibakterizide Wirkung des Serums

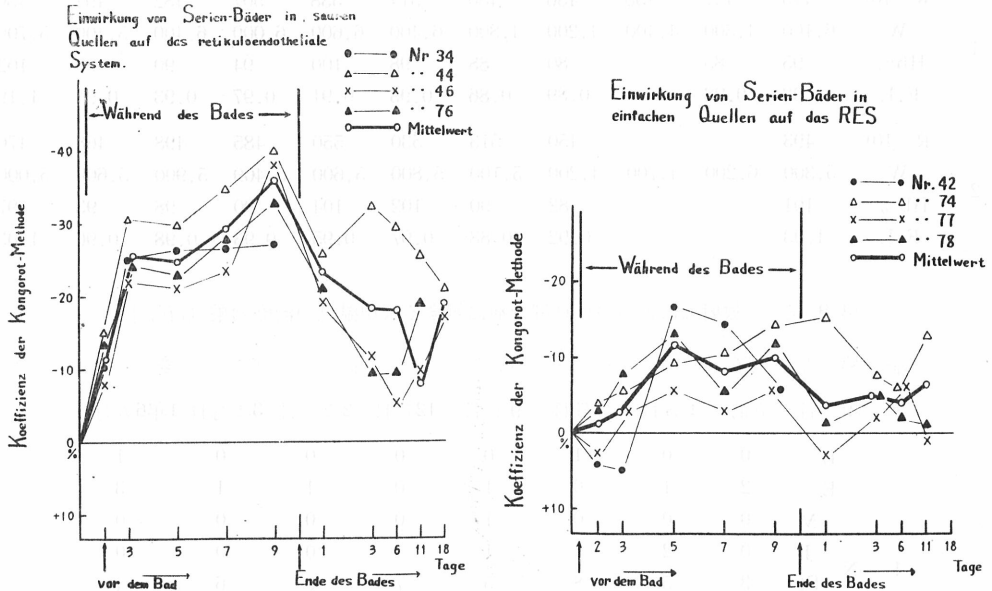


第 4 図

以上の結果より、始め自家抗原の游出あり、抗体産生母地を賦活し、自家抗体が産生されると同時に、細胞賦活作用の現れとして、生体諸臓器特に抗体産生母地の機能亢進を来し、全身の抵抗力を強め、その一部分たる血清抗菌力の増強を来すものと思われる。

3) 網状織内皮細胞系統の機能亢進¹³⁾

本温泉浴による変性皮膚組織成分が網内系細胞賦活の主因をなすと思われるので、自家抗体の検索と同時にアドラー・ライマン氏コンゴローート係数を検し、併せて網内系のカルミン摂取能を検索し、また皮膚炎惹起による刺激が主因をなすとの断定を下すために淡水浴の影響も



第 5 図

併せ検討した。第 5 図に示すがごとく、入浴 2 日目よりコンゴローート係数は低下し、第 9 日目頃最低値を示し、入浴中止後 10 日余りにして入浴前値に接近した。対照としての 42°C 淡水浴の場合はその影響は軽度であつた。山上氏³⁴⁾は玉川温泉浴が、二十日鼠の肺炎双球菌 I 型に対する抵抗力を昂めることを確認し、これは該温泉浴により網内系機能の増強があつて力あるものとなした。

カルミン摂取能³⁾は玉川温泉入浴群は脾臓、副腎および皮膚組織は対照非入浴群に比較して強度であり、また入浴家兎の非入浴組織は入浴部よりは弱い、非入浴対照よりは亢進していた。

すなわち抗体産生と密接なる関係を有する網内系機能あるいは線組系機能は本温泉入浴により著しく賦活されて、亢進するが、その原因は皮膚炎皮膚組織成分が主役を演ずるものと推定される。

4) 白血球の増加^{20) 31)}

放射線障害によると思われる白血球減少と比較的淋巴球増多を有する 2 例に、本温泉連続入浴を行ないたるに第 8, 9 表に示すごとく白血球数は正常値に復帰し、比較的淋巴球増多も正常値に回復したのであるが、本症例も入浴開始後 3~4 日目より皮膚炎の発生が認められたので、この 2 例の白血球数の増加と白血球百分率の正常復帰は、本温泉入浴による浴湯皮膚炎皮膚局所に産生された変性皮膚組織成分による造血臓器賦活がその主因をなし、造血臓器の整調がもたらされたものと考えられる。入浴は 43~45°C, 1 日 3~5 回, 9 日間。

第 8 表 放射線による白血球減少症に対する玉川温泉の治療効果

症 例	検 査 項 目	入 浴 前				入 浴 開 始			終 了 後			
		1年 2ヵ月	7ヵ月	2ヵ月	直 前	4日目	7日目	9日目	12日目	2ヵ月目	3ヵ月目	1年 6ヵ月目
1	R×10 ⁴	415	427	458	436	480	514	538	507	482	494	430
	W	6,100	4,300	4,400	4,200	4,800	6,400	6,600	6,000	6,400	5,400	5,700
	Hb%	95	85	—	80	88	98	100	94	90	90	102
	F.I.	1.02	0.98	—	0.89	0.86	0.93	0.91	0.97	0.93	0.91	1.19
2	R×10 ⁴	493	—	—	450	513	530	550	485	498	468	470
	W	5,300	6,200	4,700	4,200	5,100	5,800	5,600	5,400	5,900	5,600	5,000
	Hb%	101	—	—	82	90	102	104	90	98	93	97
	F.I.	1.03	—	—	0.92	0.88	0.97	0.95	0.93	0.98	0.96	1.03

第 9 表 放射線による白血球減少症に対する玉川温泉の治療効果 (百分率)

症 例	検 査 項 目	入浴 直前	入 浴 開 始			終 了 後				
			4日目	7日目	9日目	12日目	2ヵ月目	3ヵ月目	1年6ヵ月目	
1	B	0	0	1	0	0	0	0	1	
	E	2	1	0	1	0	1	1	3	
	M	0	0	0	1	0	0	0	0	
	N	J	0	2	1	1	1	0	0	0
		St	3	5	8	5	7	8	6	4
	S	50	47	53	50	63	52	58	44	
	L	43	43	36	38	27	37	32	42	
	Mon	2	2	1	4	2	2	3	6	
2	B	0	0	1	0	0	1	0	—	
	E	3	4	3	0	1	3	2	—	
	M	0	0	0	0	0	0	0	—	
	N	J	0	2	3	5	1	0	0	—
		St	3	2	4	10	5	4	5	—
	S	18	32	38	47	53	45	51	—	
	L	74	59	50	37	39	41	38	—	
	Mon	2	1	1	1	1	6	4	—	

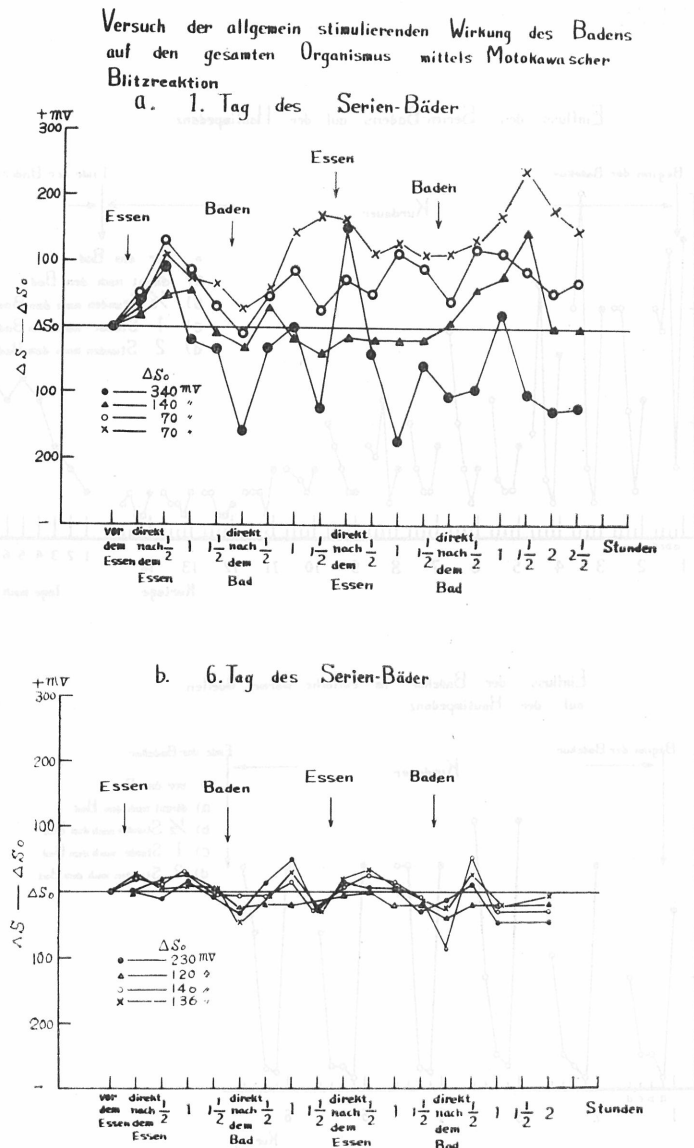
5) 本川氏電気閃光反応の低下^{13) 21) 22)}

本川氏電気閃光反応は疲労の測定に用いられ、閃光値の上昇は疲労を意味するので、その逆の閃光値の低下は細胞機能亢進を示すものと考えられることができる。したがって私は本反応を用いて温泉浴による細胞機能の低下並びに亢進の状態を追求せんとせるものである。測定方法として、電源 2 ボルトの 20 サイクル矩形波電流を用いた。電極は銀板を用い、食塩糊で前額部と顴骨部に接着する。電圧を高めていって、閃光を感じるところを読みとつて S_1 とし、次に電圧を下げて閃光の消える所を S_2 とし、その差 $S_1 - S_2$ を $4S$ とし、これを閃光値と呼ぶことにした。

入浴初日の初回入浴の場合は出浴直後閃光値の下降を来し、次の時期には上昇し、その後は

上昇せる閃光値はなかなか下降しない。一般的にみると、第6図にみるごとく、玉川温泉入浴初日の閃光値は極めて不安定で、かつ個人差が強く、日を経るにしたがい、閃光値の入浴による変動が減少し、不安定さ、個人差も減少し、第6～8日目となると、閃光値は低下安定して閃光値曲線は一本の帯のごとくなる。閃光値の不安定、個人差は皮膚炎局所の変性組織成分に対する各個人の反応態度に関係し、細胞機能、自律神経機能の高低により、ある人は強く、ある人は弱く、あるいは逆に反応が現われるためと思われる。

閃光値の低下の原因は発汗とも関係があるが、新陳代謝の亢進、交感神経の緊張とも関係を



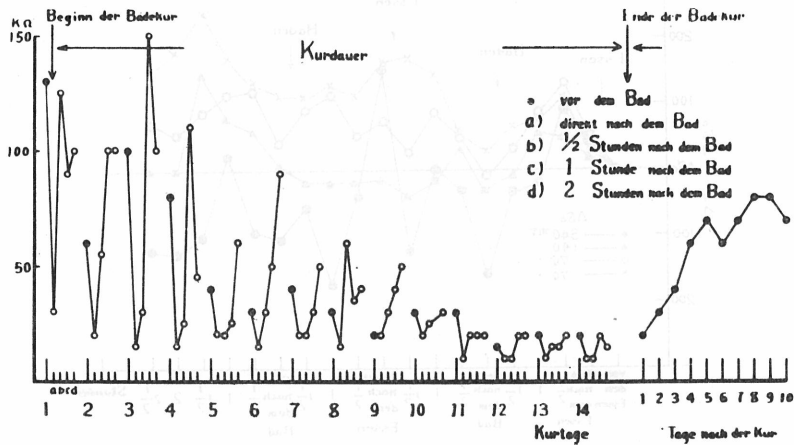
第6図

持ち、その上昇は疲労、副交感神経の緊張と関係あるものごとく、本温泉浴に際して、第6～8日目に低下、安定せるは温泉浴による細胞機能の亢進並びに生体細胞の反応の安定化および生体の体力の安定によるものと思われる。また杉山教授³⁵⁾はドナギオ反応を用い、適度の入浴は疲労回復に適することを認め、またわれわれ²¹⁾も本川氏電気閃光反応を用い本温泉浴は疲労回復に効あるを認めた。

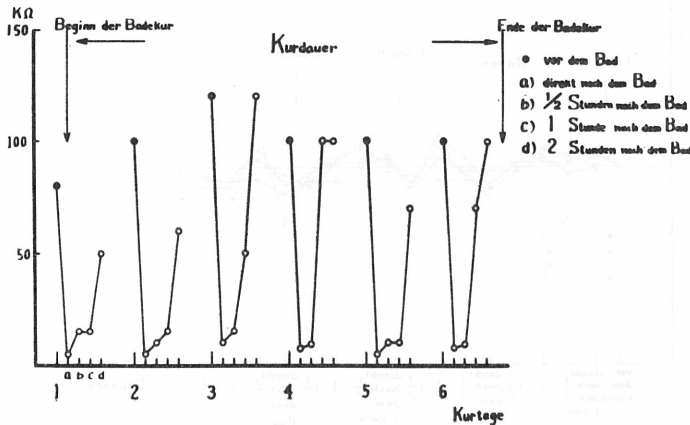
6) 皮膚インピーダンスの低下²³⁾

皮膚インピーダンスは細胞機能の亢進すなわち活動状態において低下し、細胞機能の低下すなわち疲労状態において上昇すると考えられるので、これによつて温泉浴の生体におよぼす影響を検索せんとした。

Einfluss des Serien-Badens auf der Hautimpedanz



Einfluss der Badekur in einfache wärme Quellen auf der Hautimpedanz



第 7 図

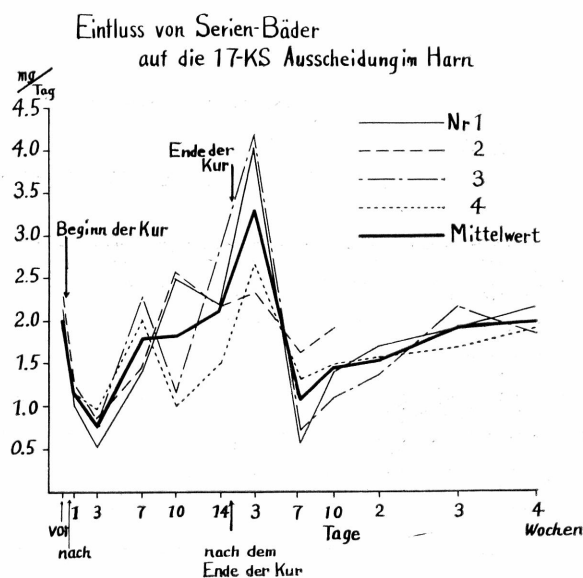
玉川温泉連泉浴においては第7図に示すがごとく、入浴直後に皮膚インピーダンスは急激に低下し、後上昇して出浴後1～2時間すると入浴前値を上下するに至るという一日の反応型式を繰返す経過をとるが、入浴実験を重ねるにしたがい、入浴前値とともに30分以後の値も低下する。出浴直後から30分後は発汗もあるので、出浴直後附近の低下にはこれも関係するであろうが、入浴前と30分以後の低下は、この時期には発汗はないのであるから、これは皮膚炎にもよるであろうが、非入浴の部位も同様に低下するのであるから、皮膚炎と同様の変化が非入浴部にも血清学的に起こるならば、この組織学的観点から説明できるのであるが、必ずしもかかる組織学的変化が起こるとは考えられぬので、かかる場合は入浴部位の皮膚に発生する皮膚炎皮膚組織成分の刺激により、全身延いては非入浴部皮膚の機能亢進によるものと考えられる、すなわち入浴の継続とともに、全身の細胞機能の亢進が招来されたるを物語るものと思われる。しかして淡水浴においては1回浴の場合は玉川温泉入浴の場合と同様の経過をとるが、毎日連続浴を行なうときは、入浴前値は幾分低下を示すが、出浴直後以後の値は低下を示すことなく、むしろ入浴前値よりも上昇を来すのであるから、これは「湯ざめ」の現象とも関係をもつものといえよう。

単純泉浴では1回浴の場合は前二者と同様であるが、連泉浴を行なうときは、入浴前値は次第に低下することなく、出浴直後以後の値も同様玉川温泉の場合のごとく低下することなく、また淡水浴の場合のごとく、入浴前値を上回ることもない。すなわち入浴を繰返すも入浴前値と同様の値である。すなわち単純泉の場合は「湯ざめ」の現象はみられない。

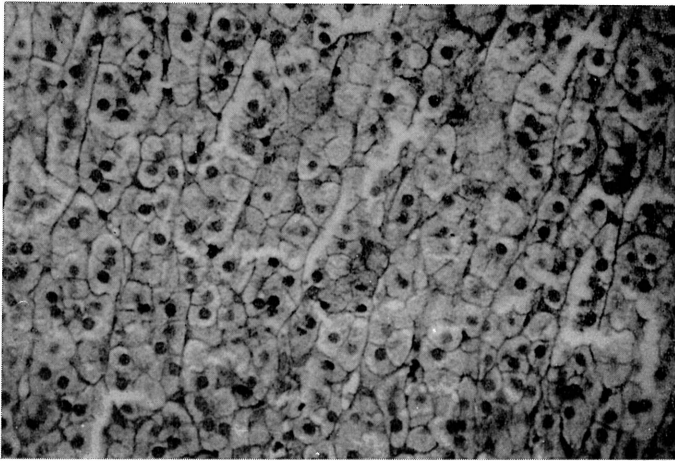
4. 4. 温泉浴による原形質賦活作用の生化学的並びに組織学的証明

a) 副腎皮質に対する影響の生化学的並びに組織学的検索²⁶⁾

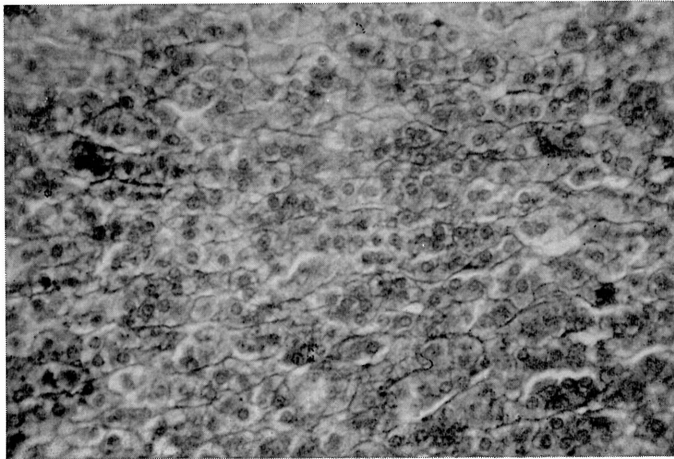
17-KS は副腎皮質機能の亢進に際しては、その尿中排泄が増加するといわれている。玉川温泉連泉浴に際し、入浴開始より7～17日目においては第8図に示すがごとく、その尿中排泄が増加し、入浴初期には減少を示した。



第8図



第 9 図 副腎 Broster-Vines 染色 (入浴前)



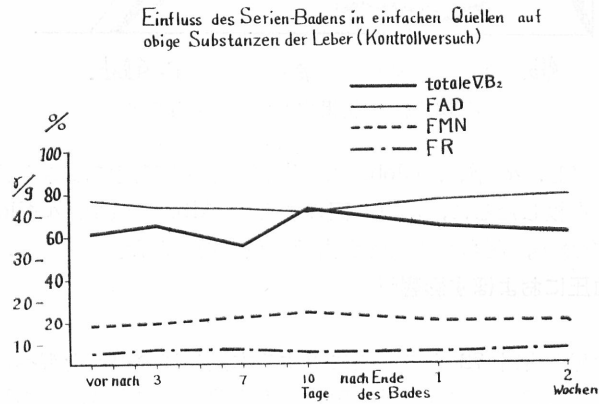
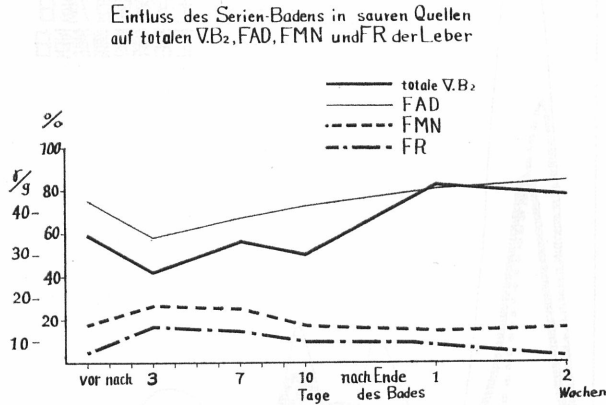
第 10 図 同 上
連泉浴 10 日目, Vines 陽性顆粒の増加

副腎の Broster-Vines 染色においては、その機能の充進に際して Vines Positive Granula は増加するはずであるが、第 9, 10 図に示すごとく、初期には、この Granula は軽度の増加であるが、中期、後期においては著明増加を示すをみた。

すなわち副腎皮質機能は生化学的にも、組織学的にも入浴中期、後期には充進することが立証された。この成績はリウマチを含む神経痛様疾患に対し、本温泉浴の治効力の考えを支持するものである。莊氏²⁶⁾によると、リウマチを含む 170 例の患者中 129 例が奏効し、この内 119 例は連泉浴により一時増悪後好転を示し、この一時増悪の時期は連泉浴開始後 3~5 日頃である。かかる現象は既述の動物実験における副腎皮質機能の初期の機能低下と符合するものであり、動物実験が一部にせよ臨床的にも裏付けられたものであり、誠に興味深い。副腎皮質機能の充進とリウマチ性疾患の快癒との間には密接なる関係ありと考えせしめる。

b) 肝臓に対する影響の生化学的並びに組織学的検索^{12,18)}

玉川温泉入浴によつて浴湯皮膚炎を起こしてくると、血清中遊離並びに総コレステロールの漸減と結合コレステロール並びに E.Q. の漸増が起こる。



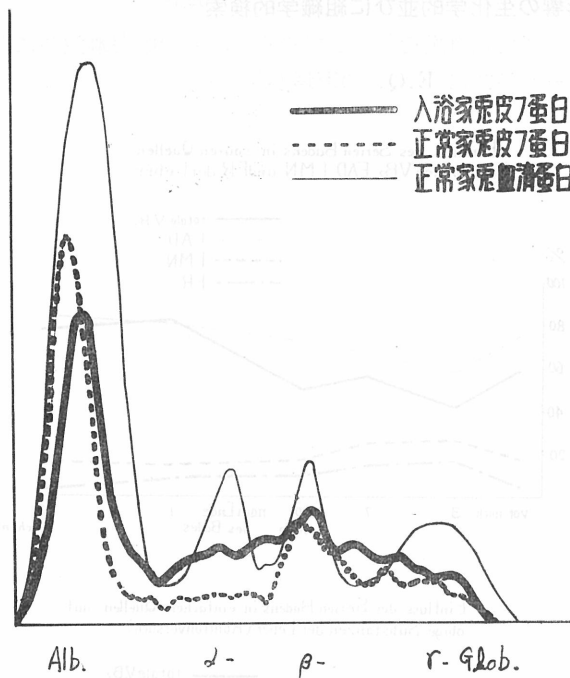
第 11 図

この際温泉浴の初期においては、第 11 図に示すがごとく、肝臓の総 V.B₂ 量と FAD の減少、FMN および FR の増加が現われ、後期においては総 V.B₂ と FAD の増加、FMN と FR の減少が起る。単純泉浴と比較してみると、単純泉ではほとんど変化が見られず、総 V.B₂ 量が軽度に増加するに過ぎない。

温泉浴の初期にはクッペル氏星細胞のトリパンプラウ貪喰能は減少し、その後増加し、後期には特に著明に増加するを認めた。浴湯皮膚炎に際してはクッペル氏星細胞の増加、腫脹を来し、グリソン氏鞘には単核細胞の浸潤増加がみられた。

初期の総 V.B₂ と FAD の減少、FMN と FR の増加は肝機能の一過性減弱を示し、中期および後期における総 V.B₂ と FAD の増加、FMN と FR の減少は肝機能の亢進を示すもので、これは本項の組織学的検索によつて立証された。

血清蛋白分層中 Alb. は連泉浴初期の肝機能低下の時期に一致して低下し、入浴終了後 10



第 12 図 浴湯皮膚炎皮膚蛋白分層

日目には入浴前値に復し、 α 、 β 、 γ -Glob. は入浴開始後から軽度ではあるが漸増した。また皮膚炎皮膚蛋白分層²⁴⁾を検したるに、第 12 図のごとく Alb. の減少、 α -Glob. と γ -Glob. 特に α -Glob. の増加を認め、明らかに正常蛋白像と異なるを認めた。

4. 5. 温泉浴の血圧におよぼす影響²⁷⁾

a) 臨床的検索

まず 16~76 才の男女合計 72 人の血圧に対する本温泉浴の影響を調べた。42°C~43°C、入浴時間 5 分、1 日 1 回入浴。測定は早朝空腹時、入浴前、出浴直後、その後は 30 分毎に 4 回、すなわち出浴後 2 時間の観察である。

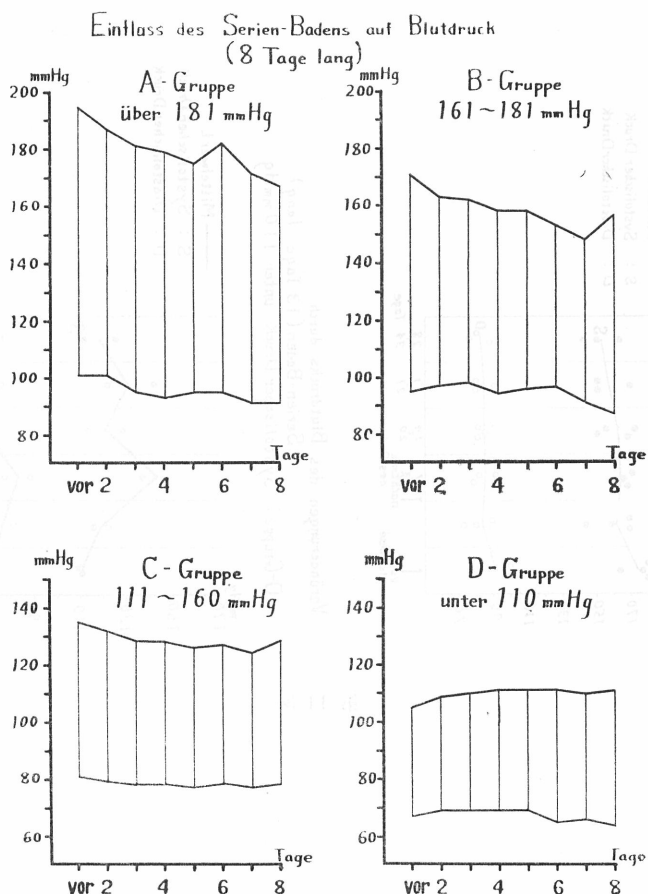
入浴前値が 161 mmHg 以上の者は収縮期および拡張期圧が出浴後 2 時間以上低下する。101~160 mmHg の者は上記血圧の降下は軽度、100 mmHg 以下の者は反対に上昇する。すなわち入浴前の血圧が高ければ高いほど下降の度も大である。

次に 43°C、5 分、1 日 3~4 回の入浴を男女計 132 人に 8 日間継続した成績を述べる (第 13 図)。181 mmHg 以上の血圧の者は出浴後漸次 8 日目まで著しく下降し、111~160 mmHg の者は軽度下降、110 mmHg 以下の者はいくらか上昇を示した。

次に 43°C、5 分、1 日 3~4 回の入浴を男女 25 人に 2~数週間継続せる成績を示す (第 14 図)。181 mmHg 以上の血圧の者は 2~3 週あるいは 2~3 カ月間比較的著明に低下し、161~180 mmHg の者は軽度下降し、111~160 mmHg の者はほとんど変化なく、110 mmHg 以下の者は幾分増加の傾向を示した。

b) 動物実験

以上のごとく本温泉浴は高血圧を下降するのであるが、その理由の説明を動物実験に求め



第 13 図

た。すなわち体重 1kg 当り 0.1g のコレステロールを以つて飼育せる家兎を毎日 1 回 10 分間宛入浴せしめ (42°C), 60 日間継続してその血清コレステロール量を 10 日毎に 1 回宛測定し、一方においては血管壁の脂肪沈着の有無を検索した。第 15 図に示すがごとく、総コレステロール量は入浴開始後 20 日目頃より、また遊離コレステロールも同じく 20 日目頃より低下し始め、最後までこの状態を続け、入浴群と非入浴群との間に確然たる差あるを示した。しかし結合コレステロールのみは非入浴対照群とほとんど異ることがなかつた。

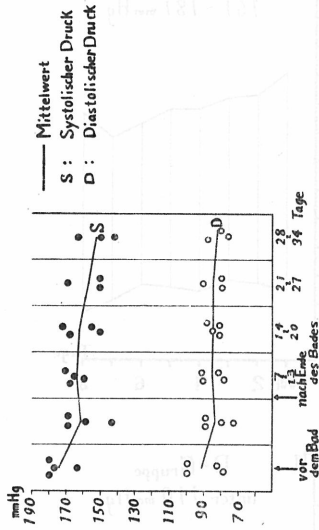
斯くのごとく血清中コレステロールが減少するときは当然血管壁の硬化を予防し、また治癒的にも作用するものと考えられる。

次に血管壁の状態を検するに第 16, 17 図に見るごとく、ズダン III 染色においては入浴群においては対照非入浴群と異り、血管壁に脂肪の沈着をみず、弾力線維染色においては入浴群においては非入浴群のごとく粗糙ではなく弾力性があつた。すなわち本温泉入浴は血管壁の硬化を抑制する作用を有するのである。

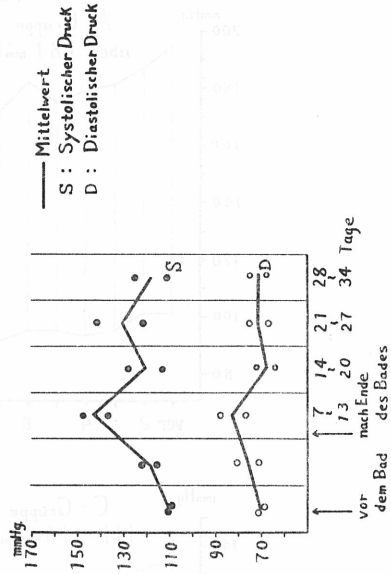
4. 6. 脊髓性並びに脳性小児麻痺に対する本温泉浴の影響²⁸⁻³⁰⁾

小児麻痺に対する本温泉浴の効果の作用機転を考ふるに、本温泉浴に際しては上述の皮膚炎

Veränderungen des Blutdrucks durch Serien-Baden
(11 Tage lang)
B-Gruppe: Systolischer Druck 161-180 mmHg

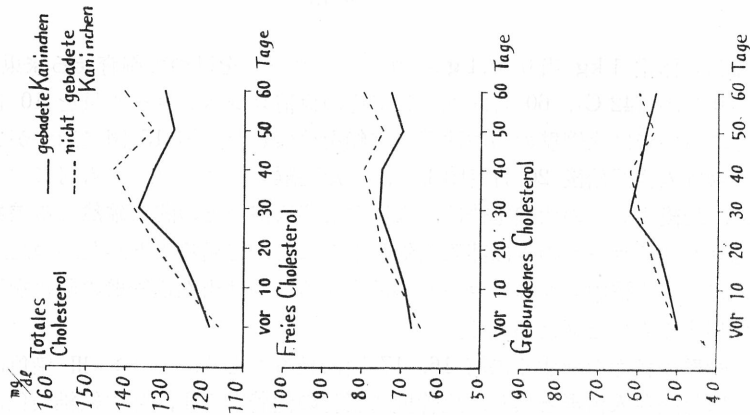


Veränderungen des Blutdrucks durch Serien-Baden (13 Tage lang)
D-Gruppe: Systolischer Druck unter 110 mmHg

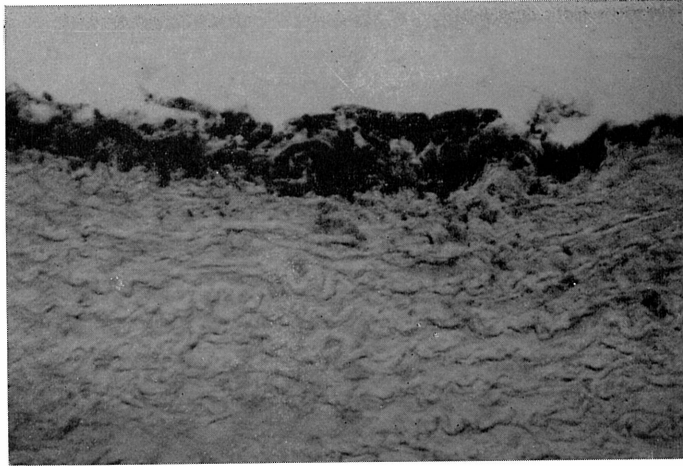


第 14 图

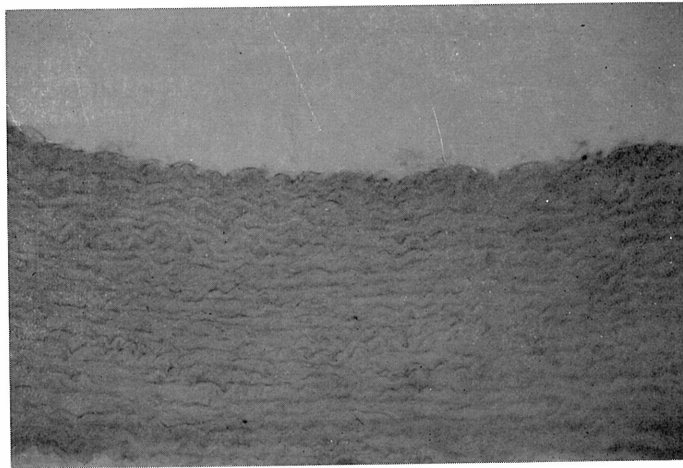
Veränderung des Cholesterols im Serum der mit Cholesterol gefütterten und gebadeten Kaninchen und der nicht gebadeten Kontrollkaninchen.



第 15 图



第 16 図 コレステロール飼育家兎血管壁 (ズダン III 染色)
(対称非入浴) 脂肪沈着著明



第 17 図 同上 連泉浴家兎
脂肪沈着なし

局所の変性蛋白成分により、Pan-Protoplasmaaktivierung の現象起り、一方小児麻痺患者の侵される脊髄前角細胞および脳細胞は *inaktiv* ではあるが *vital* であるということから考える³⁸⁾と、この温泉の原形質賦活作用により、これらの細胞機能の恢復が起り、さらに本温泉浴による長時温熱感保持並びに充血作用により、末梢神経および筋の栄養並びに機能の改善が起り、電気療法、マッサージなどがさらにその効果を援助し、その結果これ等の総合作用がこれら小児麻痺に効を奏する所以と思われる。そしてこの際十分配慮を要することは $41^{\circ}\text{C} \sim 42^{\circ}\text{C}$ 内外の十分な運動浴、液中マッサージおよびそれに伴う防寒施設、浴槽内外における十分な自他動運動可能の施設の設立である。

これらの基礎的温泉作用の概念を念頭におき、小児麻痺に対する本温泉浴の影響を観察した。

臨床例： a) 脊髄性小児麻痺後遺症²⁸⁾

昭和 35 年初診せる 40 例中長期に亘り経過を観察せる者は 28 例，内好転せる者 15 例，不変の者 13 例であつた。この好転せる 15 例についてみると，片側上肢麻痺例では 2 例中 1 例は肩，肘関節の自動運動不能で，手指は変形著明であつたものが，3 カ月の連泉浴で手指関節は背屈可能となり，他の 1 例では（上肢）肩関節の挙上ほとんど不能であつたものが，離湯時には前方挙上が可能となつた。両側下肢麻痺では 2 例中 1 例は這う運動，歩行運動の円滑化，把り立ちの不能が可能となり，他の 1 例は麻痺性歩行で転倒しやすかつたものが，離湯時には歩行能力の改善と歩行距離の延長が認められた。片側下肢麻痺では 10 例中比較的著明な好転を示したと思われるものは 5 例で，正常歩行近くまで回復し歩行距離の延長せるもの，介助なしに歩行可能となつたもの，跛行程度の改善せるもの，股関節屈曲力の増加せるもの，膝関節伸展力の改善せるものなどである。その他の例では歩行動作の円滑化，筋力の増強，患肢の冷感の消褪などが認められた，以上 14 例の外に 1 例は右下肢外反外転足であつたものが，アヒレス腱延長術，腱交換術により，やや正常位に矯正された例であるが，連泉浴により，足関節の背屈能力が増し，蹴る力が出て来たものである。

かくのごとく，これらの観察は症候的観察ではあるが，好転せる例ではかなりの効果がみられた。これら好転例について，浴期間との関係をみると，先人の報告もそうであるが，第 10 表

第 10 表 Verhältnis zwischen Kurdauer und Krankheitsverlauf.

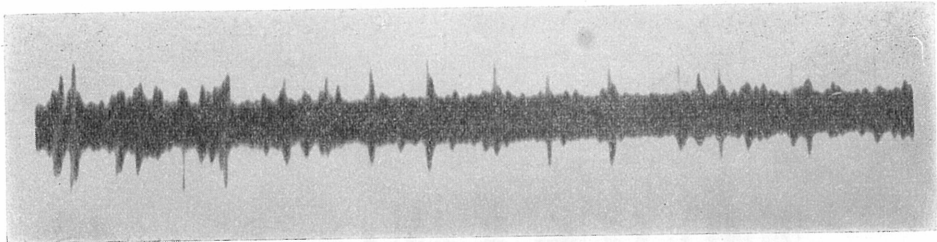
Poliomyelitis			Zerebrale Kinderlähmung		
Kurdauer der Fälle (Tage)	Gebessert	Unverändert	Kurdauer der Fälle (Tage)	Gebessert	Unverändert
1 — 7	—	1	1 — 7	1	—
8 — 14	—	6	8 — 14	2	2
15 — 21	4	3	15 — 28	8	6
22 — 28	5	3	29 — 42	5	2
29 — 35	3	—	43 — 72	4	—
36 — 42	—	—			
43 — 49	1	—			
50 — 56	—	—			
57 — 63	—	—			
64 — 70	1	—			
71 — 77	—	—			
78 — 84	1	—			
Total	15	13	Total	20	10

のごとく，長期間連泉浴をやつた者ほど効果あり，本温泉浴開始時期との関係をみると，発病後 1 年以内の者は効果が著明であつた。しかし発病後 7 ～ 8 年の陳旧例でも若干ではあるが，好転を示す者があるので，本症はかなりの陳旧例においても諦めずに根気よく反復して温泉浴を試みる必要がある。かくの如く，今まで余り本疾患に利用されていなかつた酸性泉においても効果をみたのである。その翌年も同様の成績であつたが，昭和 37 年度は後述のごとく，筋電図を以て客観的にその効果を立証した。すなわち 5 例中 3 例に著効をみ，2 例にも奏効していた。

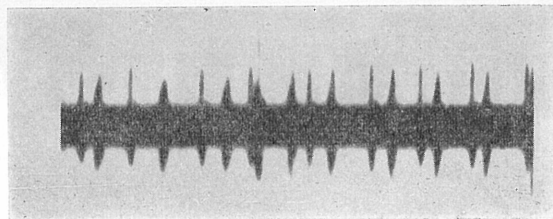
b) 脳性小児麻痺²³⁾

昭和 35 年初診せる症例は 36 例であるが、内長期観察できた者は 30 例で、その内 20 例は好転、10 例は不変であつた。この 20 例についてみると、患肢の筋力の増強、首の坐りの安定化、スパズムスの軽減、這行および把り立ちの好転、体動の円滑化および発語状態の好転などが特に目立つ効果であつた。これら有効例について湯治期間との関係をみると、第 10 表のごとく湯治期間の長い者ほど効果があつたが、発病より来湯までの期間との関係をみると、浴期間のごとき相関関係はみられなかつたが、矢張り早期に来湯する者に効果が著明と思われた。以上は 35 年度の成績で、36 年度は前年度よりは治療成績は幾分下回つていたが大体同様であつた。

さて脳性小児麻痺の治療についてはすでに多くの報告あり、それらを総合してみると、種々の薬物療法、気胸術、ロボットミー、末梢神経の手術、腱延長術などの施行に加え、克服意欲の誘発、克服指導法、克服の努力の三項目の必要性を強調しているが、要するに本疾患の治療は上述せる療法を総合的に体系づけて凡てを尽して後に始めて成果を得るものであるとし、効果判定については不自由な肢節の機能が使いやすくなりしや否やによるべきであるとしている。しかるに現今の日本においては上述せるごとき一貫せる凡てを尽した療法を受ける施設は極く限られており、したがつてかかる総合的な治療の恩恵を蒙る人々も限られている結果半ば諦めの状態にある患児あるいは両親がなお数多くあるものと考えられる。しかして本温泉療法においては既述のごとく、整形外科的の機能回復とまでは行かなかつたが、相当の好転例のみられたことは、該患児並に両親に対し、克服意欲の誘発、克服指導法、克服の努力という意味において、本温泉浴は顕著なる力を患児並びに両親に与え得たものと信ずる。この意味においてわれわれは本症に対する温泉治療は適切なる温泉治療地を欧州なみに公園的に作り、交通の便を計り、そこに整形外科、内科、小児科、温泉治療科、精神神経科などを有する小児麻痺センターを設立し、上述せるごとき一貫せる総合治療を施行できる施設の早急な実現を計り、全国の本症患児を收容し、治療すべきであることを強調したい。



第 18 図 a 第 1 例 (左側脛骨筋) 浴治療前



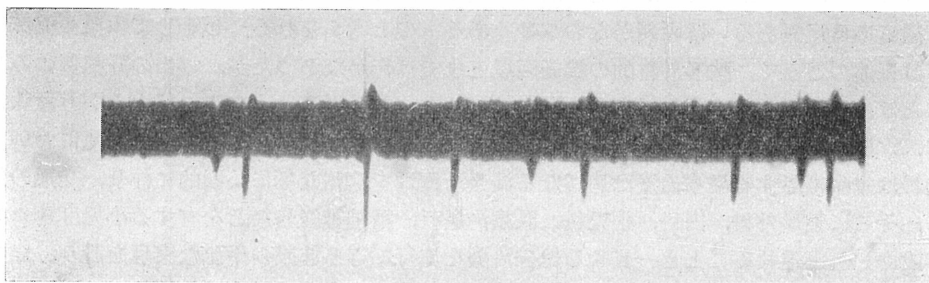
第 18 図 b 浴治療後

c) 脊髄性小児麻痺の筋電図学的検索⁸⁹⁾

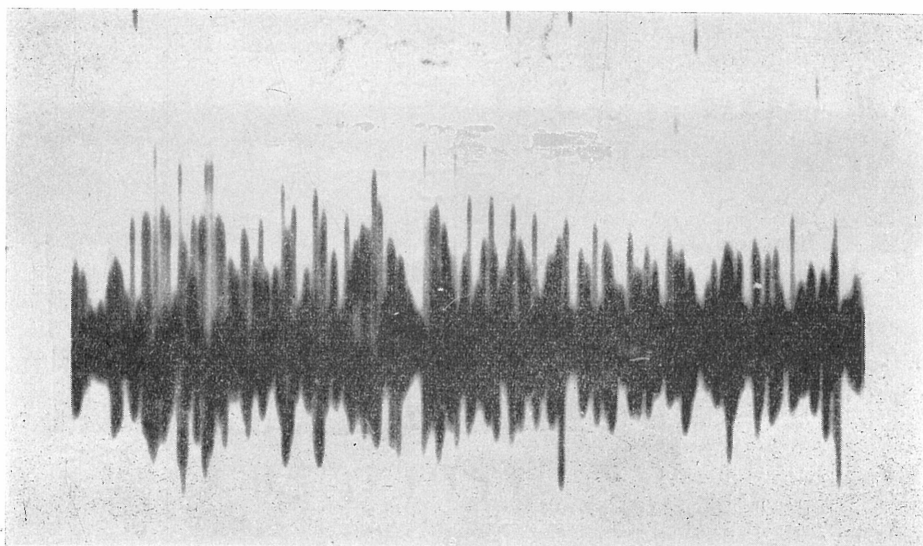
昭和 37 年度は湯治開始前と終了時の 2 回に亘り、筋電図をとつて治療効果の客観的裏付けとせんとした。臨床症状からみた効果は前年と前前年度の成績はほぼ同様であつた。昭和 37 年度は好転例の内から 5 例を選び筋電図学的に調べたところ、3 例に著効あり、2 例にも効果あるを認めたが、ここには 3 例の筋電図を示す。

症例 1. 2 才の男子で、発病は生後 5 カ月、両側四肢麻痺、湯治期間は 1 カ月半、臨床的観察では歩行、這い歩き不能で、自分で行きたい方向に向かつて転つて移動する子供であつたが、湯治によりこの動作が割合早くできるようになつた。この症例の筋電図 (左側脛骨筋) をみると、湯治開始前は第 18 図 a に示すがごとく、low amplitude N.M.U. voltage で、synchronization voltage と fibrillation voltage がみられ、放電間隔が広く waxing, waning もみられる。湯治終了時筋電図は第 18 図 b のごとく、fibrillation voltage, waxing, waning などが改善され、放電間隔も狭くなつている。

症例 2. 2 才の男児で、生後 7 カ月で発病、両側下肢+左上肢麻痺で湯治期間は約 1 カ月半、その間の臨床観察では今まで余りうまく坐れなかつたものが、割にうまく坐れるようになり、また這う動作がうまくなかつたものが、約 1 m 位這えるようになるなど比較的良好な結果



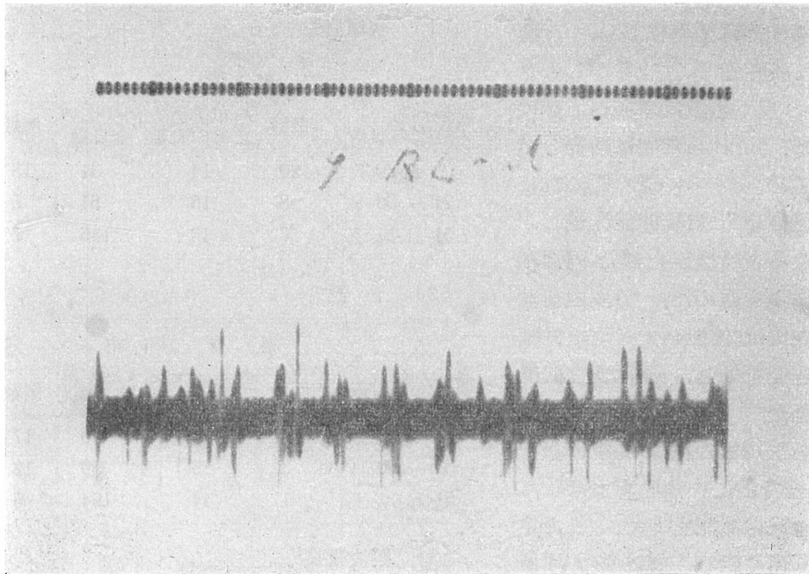
第 19 図 a 第 2 例 (左側腓腸筋) 浴治療前



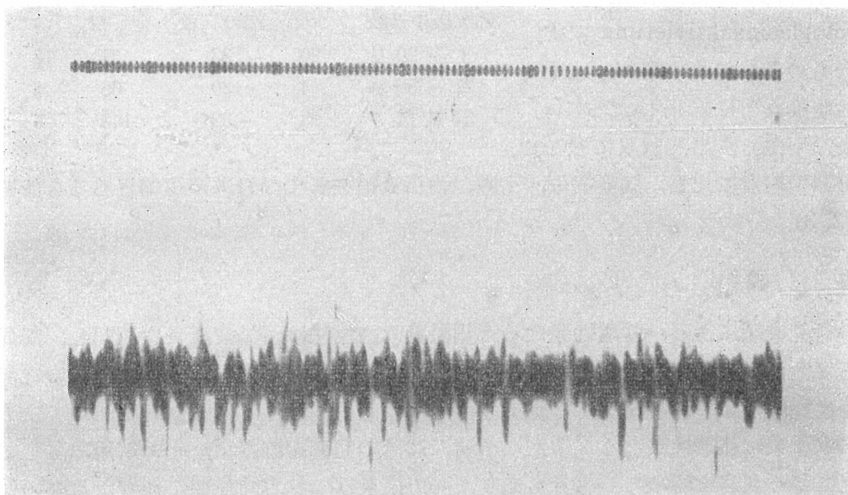
第 19 図 b 浴治療後

が得られた例で、この患者の筋電図（左側腓腸筋）では、湯治開始前は第 19 図 a に示すがごとく、放電間隔が広く、また synchronization voltage に近い波型である。1 カ月半ほどの入浴後の筋電図では、第 18 図 b のごとく、放電間隔は狭くなり、また normal N.M.U. voltage に近い波型を示しているが、中には grouping の波型も見られる。

症例 3. 3 才の男子で生後 1 才で発病、右上肢麻痺で、湯治期間は約 1 カ月半、その間の臨床観察では患肢は水平位まであげられるようになり、臨床上筋力の増強を認めた例である。筋電図（右上腕二頭筋）は湯治開始前は第 20 図 a に示すがごとく、synchronization voltage と waxing, waning がみられるが、湯治終了時には第 19 図 b に示すがごとく、放電間隔が狭



第 20 図 a 第 3 例（右上腕二頭筋）浴治療前



第 20 図 b 浴治療後

くなり、明らかに筋機能の増強を示している。

症例 4, 5 も筋電図学的に湯治開始前に比し湯治終了時は改善をみている (図省略)。

以上により脊髄性小児麻痺に対する本温泉浴の効果は *synchronization voltage*, *waxing*, *waning* などの改善, 放電間隔が狭くなるなど筋電図学的に改善が確認された

5. 玉川温泉湯の花 (湯華) 軟膏の作用

大里教授, 亀田氏³¹⁾は 25% ワセリン軟膏として玉川湯の花を用いた。予め欠み切つた家兎背部皮膚にこの湯の花軟膏を 5 分間塗擦し, 3 時間放置後除去し, 湯の花軟膏塗布部は血管拡張し, 皮膚は肥厚して炎症を起こせるがごとき観を呈し, 皮下組織は多核白血球の游出を認め, これら細胞は活発な貪食機能を営め, さらに遠く距つた皮膚の皮下組織球も貪食機能亢進し, また活発なる貪食機能を営む円形細胞の多数出現を認めた。血液白血球の機能検査では仮性エオジン嗜好細胞は遊走速度を増し, 墨粒貪食機能の亢進を見た。

すなわち玉川湯の花は局所に塗布するも, 全身的に作用をおよぼし, 流血中白血球の機能を亢め, また塗擦局所より遠く距る皮膚にまで塗擦局所と同様の刺激作用をおよぼすことは, 非特異性刺激作用として *Pan-Protoplasmaaktivierung* の作用を営むものとして興味深く, これを滲出性肋膜炎³²⁾に応用したるに, 胸痛消失, 下熱, 滲出液吸収に役立ち,

対照非塗擦者に比し, 胸痛消失, 下熱, 滲出液消失までの日数が短縮されるを認めた (第 11 表 1, 2, 3)。

6. 結 論

以上の研究成績により, 強酸性泉なる玉川温泉入浴療法は浴湯皮膚炎を惹起し, 同局所に産生される変性蛋白成分は *Pan-Protoplasmaaktivierung* の作用を営み, 疾病治癒を促進する一種の刺激療法として理解することができる。

さらに本温泉は強酸性泉なるがゆえに浴槽には菌の発育を許さず, その飲用に際しては, かかる事実に基づく利点を認めたる報告もあり, 一方温泉はこれと同程度に作りたる酸の作用と比較するときは, 酸の毒作用を保護するがごとき作用を有することは興味深く, これを玉川水と

第 11 表 軟膏塗布の影響

(1) 胸痛消失

発病から入院迄の日数	軟 膏 塗 布			対 照	
	例数	塗布後消失までの日数	消失迄の全日数	例数	消失迄の全日数
1 ~ 20 日	20	14	31	18	60
21 ~ 50 日	8	15	51	5	94
51 日以上	7	13	146	7	170

(2) 下 熱

発病から入院迄の日数	軟 膏 塗 布			対 照	
	例数	塗布後下熱迄の日数	下熱迄の全日数	例数	下熱迄の全日数
1 ~ 20 日	16	14	30	17	45
21 ~ 50 日	3	15	59	12	67
51 日以上	1	44	194	5	150

(3) 漿液吸収

発病から入院迄の日数	軟 膏 塗 布			対 照	
	例数	塗布後吸収迄の日数	吸収迄の全日数	例数	吸収迄の全日数
1 ~ 20 日	20	33	57	18	67
21 ~ 50 日	4	30	66	8	74
51 日以上	3	32	143	5	176

称して臨床的に飲用せしむるときは、如実にこの酸の作用を抑制することが認められる。また玉川温泉湯華はその塗擦局所は勿論のこと、これより遠隔の部位においても原形質賦活作用を惹起し、さらに全身に対する非特異性刺激作用として、流血中白血球の機能を亢進せしむることは、本項の初めに記せる温泉浴の全身に対する Pan-Protoplasmaaktivierung の作用と同意義の機転なる点において誠に興味深い。

また、臨床的にリウマチ、高血圧、放射線障害、小児麻痺、胃疾患などに著効を奏する機序が明らかにされたと信ずる。

終りに私を指導して下さった三田定則先生に深く感謝の意を表わし、この講演の機会を与えられた南会長並に杉山教授に敬意を表する。

文 献

- 1) 山本耕一： 秋田県渋黒玉川温泉の医学的総合研究，玉川温泉科学研究会，第2輯，p. 24 (昭24)。
- 2) 松永藤雄： 秋田県渋黒玉川温泉の医学的総合研究，玉川温泉科学研究会，第1輯，p. 14 (昭23)。
- 3) 斎藤利寿，吉田行伍： 同上 p. 15 (昭23)。
- 4) 橋本富一郎： 同上 p. 16 (昭23)。
- 5) 高橋富雄： 昭和34年度，第23回岩手医学会（秋季）総会発表。
- 6) 高橋富雄他： 玉川温泉水の薬理学的研究，特に毒性について，玉川温泉の総合研究，第5輯（昭32）。
- 7) 高橋富雄他： 玉川温泉水の金魚毒価に関する研究，玉川温泉の総合研究，第6輯（昭34）。
- 8) 大泉製保・鳥山梯： 秋田県渋黒玉川温泉の医学的総合研究，玉川温泉科学研究会，第1輯，p. 13 (昭23)。
- 9) 大泉製保： 日本温泉気候学会雑誌，14，No. 2 (昭23)。
- 10) 鳥山梯： 玉川温泉浴湯皮膚炎知見補遺，秋田県渋黒玉川温泉の医学的総合研究，玉川温泉科学研究会，第2輯，p. 13 (昭24)。
- 11) 三浦正男，島多門，黒崎嘉文： 玉川温泉における一種の皮膚炎について，玉川温泉の総合研究，第4輯，p. 74 (昭31)。
- 12) 杉江忠之助： 玉川温泉連続浴の肝機能並びに肝組織像におよぼす影響に関する実験的研究，玉川温泉の総合研究，第6輯，p. 25 (昭34)。
- 13) 足沢三之介： 血清学的にみた酸性泉浴湯の原形質賦活作用について，第18回日本温泉気候学会総会特別講演（昭28）。
- 14) 足沢三之介，平田光夫，遠藤英武： 玉川温泉入浴に際して生ずる皮膚炎の血清学的研究，日本温泉気候学会雑誌，18，No. 2 (昭29)。
- 15) 遠藤英武： 酸性泉（玉川温泉）浴湯の生体におよぼす影響の血清学的研究，19，No. 2 (昭30)。
- 16) 高橋岸郎： γ 線照射並びに酸性泉浴湯の既往性反応誘発作用の本態に関する血清学的研究，日本医学放射線学会雑誌，19，No. 12 (昭30)。
- 17) 阿部知成他： 玉川温泉の原形質賦活作用について，（第2報）玉川温泉連続浴の血清抗菌力におよぼす影響並びに抗菌力と自家抗体産生との関係，日本温泉気候学会雑誌，20，No. 3 (昭32)。
- 18) 杉江忠之助： 酸性泉（玉川温泉）連泉浴の肝機能並びに肝組織像におよぼす影響に関する実験的研究，日本温泉気候学会雑誌，23，No. 3 (昭34)。
- 19) 亀田敏夫： 温泉刺激の家兎白血球機能並びに形態におよぼす影響，秋田県渋黒玉川温泉の医学的総合研究，第2輯，p. 16 (昭24)。
- 20) 足沢三之介他： 放射線による白血球減少症に対する玉川温泉の治療効果，玉川温泉総合研究第7輯，p. 10 (昭35)。
- 21) 足沢三之介他： 温泉浴の細胞賦活作用を本川氏電気閃光反応を以て探る，八幡平調査研究（第一報）（昭27）。
- 22) 足沢三之介他： 温泉浴の生体に対する作用の本川氏電気閃光反応による検索，（第一報 湯瀬温泉入浴の場合），日本温泉気候学会雑誌 16，No. 4 (昭27)。
- 23) 足沢三之介他： 玉川温泉入浴の人体皮膚インピーダンスにおよぼす影響，日本温泉気候学会雑誌，20，No. 4 (昭32)。

- 24) 足沢三之介他： 玉川温泉皮膚炎家兎皮膚組織の電気泳動学的研究，第 28 回日本温泉気候学会総会 (昭 38)。
- 25) Conradi u. Bieling: Dtsch. med. Wschr. Nr. 42 (1916).
- 26) 莊庭貴： 酸性泉 (玉川温泉) 浴の副腎皮質機能におよぼす影響の生化学的，病理組織学的並びに組織化学的研究，日本温泉気候学会雑誌，25, No. 2 (昭 36)。
- 27) 羅輝壇： 硫化水含有酸性緑礬泉 (玉川温泉) の血圧におよぼす影響に関する臨床的並びに実験的研究，日本温泉気候学会雑誌，25, No. 2 (昭 36)。
- 28) 足沢三之介他： 玉川温泉浴の脊髓性小児麻痺後遺症並びに脳性小児麻痺におよぼす影響の臨床的観察，玉川温泉総合研究，第 7 輯 (昭 35)。
- 29) 足沢三之介他： 同上；第 26, 27 回日本温泉気候学会総会講演 (昭 36, 37)。
- 30) 足沢三之介他： 玉川温泉浴の脊髓性小児麻痺後遺症におよぼす影響の筋電図学的観察，第 28 回日本温泉気候学会総会講演 (昭 38)。
- 31) 亀田敏夫： 温泉刺激の家兎白血球機能並びに形態におよぼす影響について，第 II 報，玉川温泉湯華軟膏による研究，秋田県渋黒玉川温泉の医学的総合研究，第 2 輯 (昭 24)。
- 32) 大里俊吾： 湯の花軟膏の肋膜炎への応用，秋田県渋黒玉川温泉の医学的総合研究，第 1 輯，p. 23 (昭 23)。
- 33) 吉田慶行，福士堯： 玉川温泉の総合研究，第 7 輯，p. 85 (昭 35)。
- 34) 山上次郎：玉川温泉浴をなせる二十日鼠の肺炎双球菌に対する抵抗力，秋田県渋黒玉川温泉の医学的総合研究，第 2 輯 (昭 24)。
- 35) 杉山尚他： 温泉浴と疲労回復に関する実験，秋田県渋黒玉川温泉の医学的総合研究，第 1 輯，(昭 23)。
- 36) 高木憲次： 日本整形外科学会雑誌，29, p. 231 (昭 30)。
- 37) Elena Iwanowa: Über Behandlung der Resterscheinungen der Poliomyelitis ins Kurort "Tuslata", Archiv für physikalische Therapie 13. Jahrg., Heft 5 (1961).
- 38) H. Lampert u. E. Dobner: Rehabilitation von Kranken mit schlaffen Lähmungen, Archiv für physikalische Therapie, 10. Jahrg., Heft 2/3 (1958).
- 39) W. Faubel: Rehabilitation von Kranken mit spastischen Lähmungen. Archiv für physikalische Therapie, 10. Jahrg., Heft 2/3 (1958).

別 表

温 泉 分 析 表							
源 泉 所 在 地	秋田県仙北郡田沢湖町田沢大字玉川字渋黒番外地						
源 泉 名(湯 名)	玉 川 温 泉 (大噴の湯)						
採 水 日 時	昭 和 35 年 8 月 20 日 9 時 05 分 天候 晴 気温 20°C						
源 泉 状 況	自 然 湧 出						
性 状	無色透明にして硫化水素臭あり強き酸味を呈する pH 1.20						
泉 温	摂 氏 98 度						
湧 出 量	2,800 l 1 分間						
比 重	1.0020 (20°C) 固型物総量 3012 mg (1 kg 中)						
放 射 能	2.76×10 ⁻¹⁰ C.E ラドン/立 (0.76 ME)						
イ オ ン 表 (1 kg中に含有する各成分およびその量は次のとおりである)							
カ チ オ ン	ミリ グラム	ミリバル	ミリバ ル (%)	ア ニ オ ン	ミリ グラム	ミリバル	ミリバ ル (%)
水 素 (H ⁺)	63.60	63.0957	62.96	ク ロ ー ル (Cl ⁻)	2826.59	79.7121	79.38
リ チ ウ ム (Li ⁺)	0.38	0.0548	0.05	ブ ロ ー ム (Br ⁻)	1.75	0.0219	0.02
カ リ ウ ム (K ⁺)	36.50	0.9336	0.93	ヨ ッ 素 (I ⁻)	1.30	0.0103	0.01
ナ ト リ ウ ム (Na ⁺)	74.00	3.2178	3.21	フ 素 (F ⁻)	63.50	3.3421	3.33
ア ン モ ニ ウ ム (NH ₄ ⁺)	0.46	0.0255	0.03	ヒ ド ロ 硫 酸 (HSO ₄ ⁻)	814.38	8.3889	8.36
カ ル シ ウ ム (Ca ⁺⁺)	155.07	7.7380	7.72	硫 酸 (SO ₄ ⁼⁼)	422.57	8.7975	8.76
マ グ ネ シ ウ ム (Mg ⁺⁺)	48.40	3.9802	3.97	チ オ 硫 酸 (S ₂ O ₃ ⁼⁼)	0.63	0.0224	0.02
第 一 鉄 (Fe ⁺⁺)	95.64	3.4249	3.42	ジ ヒ ド ロ 磷 酸 (H ₂ PO ₄ ⁼⁼)	0.77	0.0079	0.00
第 二 鉄 (Fe ⁺⁺⁺)	1.60	0.0855	0.09	ジ ヒ ド ロ 砒 酸 (H ₂ AsO ₄)	4.70	0.0361	0.04
ア ル ミ ニ ウ ム (Al ⁺⁺⁺)	156.93	17.4560	17.41	ヒ ド ロ チ オ 硫 酸 (HS ₂ O ₃)	8.48	0.0751	0.08
マ ン ガ ン (Mn ⁺⁺)	3.10	0.1129	0.17	通 計	4784.05	100.4143	100.00
亜 鉛 (Zn ⁺⁺)	2.60	0.0795	0.08			(ミリモル)	
銅 (Cu ⁺⁺)	0.30	0.0094	0.00	メ タ ホ ウ 酸 (HBO ₃)	87.18	1.1173	
鉛 (Pb ⁺⁺)	0.80	0.0077	0.00	メ タ ケ 酸 (H ₂ SiO ₃)	368.50	4.7197	
計	639.38	100.2219	100.00	硫 酸 (H ₂ SO ₄)	63.77	1.3864	
				リ ン 酸 (H ₃ PO ₄)	4.64	0.0474	
				合 計	5308.14		
				遊 離 硫 化 水 素 (H ₂ S)	0.52	0.0153	
				総 計	5308.66		
以上温泉分析法による検査成績によれば、本泉は、含弗素、砒素、ほう酸酸性明礬緑礬泉(緊張性低張高温泉)に属する。							
昭和 36 年 2 月 28 日							
厚生省指定温泉分析機関：岩手県衛生研究所							
分 析 者：化学試験部長 佐藤 彰							