

有馬温泉に上手に入浴して、もっと健康になろう
—有馬温泉の温泉医学的特徴から—

前田 眞 治¹⁾

(平成 23 年 10 月 13 日受付, 平成 23 年 11 月 7 日受理)

Smart Bathing for Arima Hot Springs, and Ways to Improve Health
—From the Balneological Feature of Arima Hot Springs—

Masaharu MAEDA¹⁾

Abstract

In Arima hot springs, there are tea brown “Kin-sen (means gold hot springs)” and transparent “Gin-sen (silver hot springs)”.

The Kin-sen is a spa of the high temperature (60-98°C), which contains salt at high density. Its features include rapid heating of body temperature and high effect of heat retention after bathing. This thermal effect provide pain reduction, decrease in muscle tone, improvement of blood circulation, increase of the immune power, reinforcement of tissue reconstruction power, and health promotion. Because the salinity concentration is high, it is not recommended to drink.

The Gin-sen includes the carbonated spring and the radioactive spring. As for the carbonated spring, good thermal effect is achieved for the vasodilatation. The blood circulation can be improved without raising the blood pressure by long bathing in the warm water. Moreover, it can be suggested that since long ago, the effect of tissue reconstruction was recognized, and that the hot spring was used to cure wounds. As for the radioactive spring, the radiation dose is low enough to cause no harm for the human body. However, there is a possibility that the hormesis effect as the protective mechanism is useful for the health promotion. Thus, if a correct bathing method is used, Arima hot springs is a useful spa.

Key words : Arima hot springs, Kin-sen, Gin-sen, Salt spring, Bicarbonate spring, Radioactive spring

¹⁾国際医療福祉大学大学院リハビリテーション学分野 〒324-8501 栃木県大田原市北金丸 2600-1. ¹⁾Department of Rehabilitation, International University of Health & Welfare, 2600-1 Kitakanemaru Ohtawara-shi Tochigi-ken 324-8501, Japan.

要 旨

有馬温泉には、茶褐色の“金泉”と無色透明の“銀泉”がある。金泉は鉄分を多く含み、ナトリウムと塩素の豊富な高温（60～98℃）の温泉である。

金泉は高濃度のナトリウム―塩化物泉（食塩泉）で、入浴すると早く温まり、出浴後も保温効果の高い特徴をもつ。この高く長く続く温熱効果が健康増進に活用できる。体温が高くなることで、疼痛緩和、筋緊張低下、血行改善、免疫力増強、組織修復力増強が期待できる。飲泉は塩分濃度が高いので勧められない。

銀泉には炭酸泉と放射能泉がある。一般にこれらの成分は温泉の温度が高くなると空気中に放出され、炭酸・ラジウムとも濃度が低くなり効果が低減する可能性があるが、両者とも低温であるため、濃度が保持されているのが有馬温泉の特徴といえる。

炭酸泉は、炭酸の血管拡張効果のために金泉に匹敵するくらいの温熱効果が得られる。ぬるめの湯に長く入ることで血圧を上げずに血液循環を良くすることが可能である。また、血液循環改善により切り傷などの組織修復にも効果があり、昔は温泉で傷を治したことが推測できる。他に放射能泉があるが、線量からみて人体に有害な量でない。しかし低用量放射能によるホルミシス効果が健康増進に役立つ可能性がある。

このように、有馬温泉は薬効の高い温泉であり、温泉のことをよく知って賢く入浴すれば、もっと健康で長生きができる温泉として利用可能である。

キーワード：有馬温泉，金泉，銀泉，ナトリウム―塩化物泉，炭酸泉，放射能泉

1. はじめに

有馬温泉は、日本三古湯の1つに数えられる名湯であり、鉄分を含み空気に触れると茶褐色に変わる“金泉”と、無色透明の“銀泉”（金泉・銀泉は有馬温泉旅館協同組合の登録商標）が湧出している。

1. 金泉・銀泉の温泉成分（表1）

金泉は鉄分（Fe）を多く含み、ナトリウムと塩化物イオンの非常に豊富な温泉である。地表に湧き出た直後は透明でも、空気に触れることで鉄イオンが酸化され茶褐色に変わる特徴をもつ。また、舌にわずかの温泉水を付けるとわかるが、非常に塩気が強い。その他の成分も非常に多く溶けている成分は1Lで25～40g程度（単純温泉の基準は1g以下）である。水素イオン濃度（pH）は6.3程度の弱酸性を呈するところが多い。湧出時の温度は60～98℃程度の高温泉であり温度を下げないと入浴できない。

銀泉には炭酸が多く含まれる炭酸泉と、ラジウムの濃度の高い放射能泉がある。これらの成分は温泉の温度が高くなると空気中に放出されてしまうので、炭酸・ラジウムとも濃度が低くなり効果が低減する可能性があるが、両者とも低温の温泉のため、濃度が保持されているのが有馬温泉の特徴といえる。

2. 温泉成分からみた温泉の医学的効果

1) 金泉の効果

金泉は高濃度のナトリウム―塩化物泉（食塩泉）で、その濃度は海水が3～4%の濃度であることを考えると、温泉1L中にナトリウムイオンと塩化物イオンをたして30～40g程度となり、海水と同じかそれ以上の濃度であることがわかる（表1）。この量は通常の200L程度 of 家庭用浴槽に6～10kg（バケツ一杯程度）の食塩を入れたのと同じであることがわかる。

その他、陽イオンではカリウム（K⁺）、カルシウム（Ca²⁺）、マグネシウムイオン（Mg²⁺）も非常

表 1 有馬温泉の温泉成分 (<http://www.geocities.co.jp/SilkRoad/5106/hp61.html>)

	金泉	銀泉 (炭酸泉)	銀泉 (放射能泉)
源泉	有馬 1 号泉と 2 号泉混合	炭酸泉源公園	有馬町菌朶毛尾
泉質	含 Fe-Na-Cl 強塩高温泉	単純 CO ₂ 冷鉱泉	単純放射能温泉
pH	6.21	4.66	7.01
泉温	82.4℃	18.6℃	29.4℃
ラドン含有量	10.6 Bq/kg		1,470 Bq/kg
成分総量	39,599 mg/l	1,220 mg/l	746 mg/l
ナトリウムイオン (Na ⁺)	10,000 mg/l	16 mg/l	208 mg/l
カリウムイオン (K ⁺)	2,080 mg/l	2.25 mg/l	4.56 mg/l
マグネシウムイオン (Mg ²⁺)	15 mg/l	1.18 mg/l	0.99 mg/l
カルシウムイオン (Ca ²⁺)	1,920 mg/l	22.3 mg/l	27.9 mg/l
リチウムイオン (Li ⁺)	24.8 mg/l	0.01 mg/l	0.42 mg/l
ストロンチウムイオン (Sr ²⁺)	31.2 mg/l	<0.05 mg/l	0.45 mg/l
バリウムイオン (Ba ²⁺)	23.0 mg/l	0.05 mg/l	0.17 mg/l
マンガンイオン (Mn ²⁺)	24.2 mg/l	0.31 mg/l	0.07 mg/l
アルミニウムイオン (Al ³⁺)	1.15 mg/l	0.24 mg/l	<0.03 mg/l
鉄イオン (Fe ²⁺)	102.0 mg/l	3.23 mg/l	0.02 mg/l
塩素イオン (塩化物イオン, Cl ⁻)	22,000 mg/l	21.5 mg/l	255 mg/l
硫酸イオン (SO ₄ ²⁻)	19.1 mg/l	53.5 mg/l	4.77 mg/l
炭酸水素イオン (HCO ₃ ⁻)	127 mg/l	26.0 mg/l	156 mg/l
遊離炭酸 (CO ₂)	131 mg/l	1,000 mg/l	25.6 mg/l
ケイ酸 (H ₂ SiO ₃)	147.0 mg/l	71.6 mg/l	53.2 mg/l
ホウ酸 (HBO ₂)	218.0 mg/l	0.16 mg/l	<0.03 mg/l

に豊富であり、陰イオンでは炭酸水素イオン (HCO₃⁻) も多いことが認められる (表 1)。

体温より高い温度をもつ湯は、身体に熱を伝え身体を温める。温水の持つ物理的性質に、温水に溶けている物質の濃度が高いほど熱が伝わりやすいという性質がある。この性質から温泉の成分が多いと熱が身体に伝わりやすいということがわかり、図 1 にあるように水道水 (0%) より 1% の食塩水が、さらに 2%、4% と濃度が増すほど入浴後に体温が上がりやすい。有馬温泉と同じような濃度の 4% の食塩温湯水では 41℃ 15 分間の入浴で水道水では 1.0℃ 程度の上昇であるが、食塩温湯水では 1.5℃ 程度上昇することが実験でも示される。また、上昇した体温はその後、低下するまでに時間がかかり、温かな体温上昇が長く続き、いつまでも温かいことがわかる。さらに、食塩をはじめとする塩分は皮膚表面の脂肪などと結合し、皮膚に付着することが知られている。皮膚に付着することで、出浴後にみられる皮膚の表面についての温湯水が気化しにくくなるために、気化するときに奪われる気化熱が少なくなり、体温がいつまでも高い状態が保持される。

有馬温泉では、このように温泉に入ると早く温まり、出た後もいつまでもポカポカと温かいことがわかる。この現象を利用すると、高く長く続く温熱効果が健康増進にも使える。

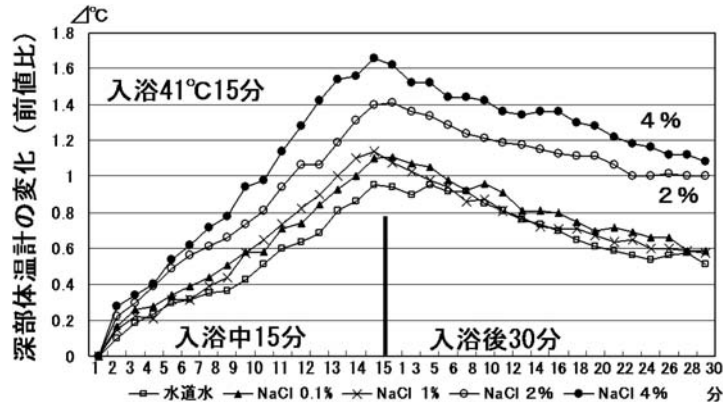


図 1 塩化ナトリウム温水の体温上昇効果 (前田, 2010a).

人間は一定の体温を保つ恒温動物であり、36℃前後で最も効率よく組織細胞活動が働くような生物である。皮膚などに温水で熱が加わり体温が上がると、いち早くその組織を守るために、血管を拡げその場所より温度の低い血液を送り込み体温を下げようとする機能がある。これが温泉入浴したときの血液循環の改善である。血液循環がよくなると温められた場所への酸素や栄養が多く送られ、同時に蓄積した老廃物や痛みを発生する物質など有害物質が洗い流され、痛みが緩和されると同時に組織がリフレッシュすることにつながる。加えて痛みや筋緊張に関連する神経の働きが緩和され、疼痛や筋肉痛が軽減される (前田, 2011)。

最近注目されてきている現象に免疫機能亢進や組織修復力亢進がある。これも熱という刺激から人体を守ろうとする働きのあらわれと解釈できる。温熱による体温上昇が1~2℃程度のマイルドで短時間の上昇であれば、再度同じような刺激から身体を守ろうとする働きのあらわれである。マイルドな温熱刺激が加わると細胞はその刺激を感知し、細胞内で生じる可能性のあるタンパクの変性などを修復するタンパクが作られるようになる。その主なものがHSP (Heat Shock Protein) といわれるストレスタンパクの一種である。このHSPは体内で作られるタンパク質の輸送や修復などその一生にわたり面倒を見続けているタンパクで、このタンパクが多いと身体が受ける種々の有害な刺激に対して抵抗する機能が高まる。温度に対する耐久性や免疫機能増強などもこのような働き的一端と考えることができ (図2)、健康増進の一翼を担っている (前田, 2010b)。

飲泉に関しては塩分濃度が非常に高く、4%の食塩濃度とすると25mL (コップ1/5程度) で1gの塩分が含まれ、わずかな量を試し飲むするぶんには大きな問題にはならないが、塩分制限が必要な高血圧、心臓病、腎臓病、肝硬変の方にはおすすめできない。

このような効果が金泉にはあり、温熱効果の期待できる入浴に関しては、体温を1~1.5℃程度上昇させることで大いに健康増進に活用できると考えられる。

表2に金泉への上手な入浴の仕方のポイントを示す。

2) 銀泉の効果

炭酸が多く含まれる銀泉は、炭酸の科学的効果が期待できる。炭酸は人体内では栄養や酸素からエネルギーやタンパク質などが作られた後の老廃物であり、肺や腎臓から排出される。炭酸は小さな分子で温泉の中に溶け込んでおり、皮膚からも真皮や毛細血管程度までなら浸透する。血液の中にも炭酸はある程度存在するが、それより高い濃度の温水であれば体内に入り込み静脈血の炭酸濃度を上げる。炭酸は老廃物と認識されるため濃度が上がった場所でエネルギーや栄養が消費された

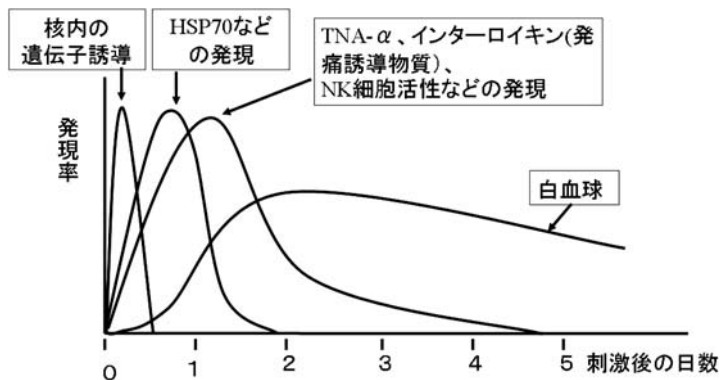


図 2 組織タンパク修復→刺激後の組織の変化 (刺激された細胞の遺伝子発現の変化) Barone and Feuerstein (1999) の図を改変

表 2. 金泉への上手な入浴の仕方のポイント

1. 入浴回数は1日1~2回程度、疲労時、空腹時を避けてください。過度の飲酒後は転倒や脱水の危険性があるので注意が必要です。
2. 入浴前のコップ1杯程度の水分補給を行ってください。
3. 手先足先からのかけ湯で身体を湯の温度に慣らしてください。
4. 最初は少し湯に身体を慣らすつもりで、短時間入浴もよいと思われます。
5. 41℃くらいなら10~15分で体温は1.5℃上昇するので良いが、42℃以上は身体に負担がかかるので避けるようにする。体温上昇の目安は、額にうっすらと汗をかく程度で出浴するのがよい。玉の汗は体温上昇が過剰になっていると思われるのでそれまでに出浴する。
6. 浴槽から出るときには立ちくらみに気をつけて、ゆっくりと立ち上がってください。もし立ちくらみが生じたら、浴槽から出て座るか横になってください。多くは血圧が一時的に下がっているだけなので、すぐによくなります。
7. 有馬温泉は保温効果の高い塩類泉ですので、温泉は洗い流さずにそのまますぐにタオルで拭いてください。でも皮膚の弱い方は水道水で洗い流してもよいと思われます。
8. 出浴後、汗がひいたら浴衣で保温して30分程度休憩しましょう。
9. 入浴後にもコップ1杯程度の水分補給を欠かさないようにしてください。

と身体は間違っって認識し、その場所にさらに酸素などが必要と反応し血管を拡張して血液を多く送り込むことになる。炭酸の主なる効果はこの血管拡張である。拡がった血管からは多くの熱が入りやすく早く温まることになるし、老廃物や疼痛物質などが流れ去り疲労回復などに役立つ。また、血液循環がよくなることで切り傷などの組織修復などにも効果があり、昔は温泉で傷を治したことにつながり、これが豊臣秀吉の湯として使われてきたのかもしれない(小澤, 1938)。また、血管拡張作用により血圧が下がり高血圧者の血圧を下げることから炭酸泉は心臓の湯として昔から使われてきている。これが炭酸泉で温熱効果や血管拡張作用による効果がみられる理由である。飲泉については、炭酸水を飲用と同様に便秘改善、食欲亢進など胃腸機能改善効果がある(図3)。

銀泉(炭酸泉)への上手な入浴の仕方のポイントを表3に示す。

また、もう一つの銀泉には放射能泉があるが、線量からみて人体に有害な量でない。放射能は人体に対しては刺激として体内に作用する。多くの放射能は体内に入っても分裂中のDNAに当たる確率は少なく、多くは組織などを刺激する程度と思われる。これも刺激として人体は受け止め、次



図 3 銀泉の飲泉所での飲水 (炭酸源泉公園内).

に来るべき放射能に備えるために人体は防御反応を取る。これが免疫機能や組織代謝機能を上げるという、いわゆるホルミシス効果と呼ばれる現象を引き起こすと考えられている。

この銀泉の泉質である炭酸と放射能は浴温が上がると気化してしまうため、濃度が高い状態を期待すると、冷たい鉱泉の状態に入浴しなければならず、心臓の悪い人や高齢者には問題が多い。しかし、ある程度の効果を期待して温めた銀泉に入浴することはよいと思われる。

このように、有馬温泉は効果の高い温泉が豊富にあり、温泉のことをよく知って賢く入浴すれば、もっと健康で長生きができる温泉であると期待される。

表 3 銀泉 (炭酸泉) への上手な入浴の仕方のポイント

- | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. ぬる湯 (38~39℃) でゆっくり 20 分程度入浴するのが効果的です。 2. 他の注意事項は金泉と同じ (水分補給, かけ湯など) 3. 温泉は洗い流しても問題はありません。 4. 出浴後はすばやくタオルで拭いて, 浴衣で保温してください。 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

引用文献

- Barone, F.C. and Feuerstein, G.Z. (1999) : Inflammatory mediators and stroke: new opportunities for novel therapeutics. *J. Cereb. Blood Flow Metab.* **19**, 819-834.
- 前田眞治 (2010a) : 温泉の科学の確立を求めて. *日温気物医誌*. **74**, 5-7.
- 前田眞治 (2010b) : 温泉の科学的根拠, 「温泉の最新健康学」, 68-73. 悠飛社. 東京.
- 前田眞治 (2011) : リハビリテーションにおける温泉医学. *リハ医学*, **48**, 21-27.
- 小澤清躬 (1938) : 豊太閣と有馬温泉, 「有馬温泉史話」, 36-58, 五典書院. 神戸.

なお本稿の一部は、2011年9月7日、第64回日本温泉科学会大会、市民公開講座 (有馬温泉) にて発表した。