
鼎談 温泉科学の展望

科学的視点から温泉法の問題点の検討

甘露寺 泰 雄¹⁾

Scientific Discussions on Some Problematical Points in the Hot Spring Law

YASUO KANROJI¹⁾

Abstract

Problems still unsolved in the Hot Spring Law are discussed from the scientific points of view (Points at issue are as follows).

1. Some doubtful points in the attached “Table of the Hot Spring Law”
2. Analytical methods and practice
3. Countermeasure of the conservation of hot spring resources (“Does a permission of drilling a hot spring well infringe public interests?”)
4. Indications, contraindications and notes in bathing and drinking
5. Some problems on proper utilizations
 - 1) Utilization of heat from discharged hot spring water
 - 2) Drainage treatment of hot spring water
 - 3) Geothermal resources and hot spring resources
 - 4) Efficient use of exhaust heat of hot spring water along with the drainage system

Key words : Unsolved problem, Hot Spring Law, Scientific aspect

要 旨

温泉法の疑問点に就いて科学的視点から検討した。要点は次の通りである。

1. 温泉法別表の疑問点
2. 分析法と分析業務
3. 温泉資源保護対策（掘削許可と公益の関係の再検討）
4. 適応症，禁忌症，及び浴用，飲用の注意事項
5. 適正利用での問題
 - 1) 温泉水の排熱の利用
 - 2) 排水の処理と管
 - 3) 地熱資源と温泉資源

¹⁾ (財)中央温泉研究所 〒171-0033 東京都豊島区高田 3-42-10. ¹⁾ Hot Spring Research Center, Takada 3-42-10, Toshima-ku, Tokyo 171-0033, Japan.

4) 排水と排熱システムの結合

キーワード：未解決の問題，温泉法，科学的視点

1. ま え が き

温泉法は最近改正され、法の目的に従来からの「資源の保護」「適正利用」に加えて新しく「可燃性天然ガスの安全対策」が追加され、それに伴って条文の訂正・追加、省令の公布などが行われて、一昔前とは内容が一変した。しかし、定義や第二条別表等基本的な項目は変わらず、温泉権等についても何等触れられていない。そこで、今回、温泉が関係する多くの課題の中で、私がかここ数年本学会でとりあげてきた課題（これらはすべて未解決である）について科学的視点からの意見を述べることにした。

この概要は本誌 59 巻第 2 号の巻頭言でも言及したが、その後ほぼ 1 ケ年を経過して政治情勢も変わり、新しい課題も話題になってきた。そこで、内容を追加して「温泉科学の展望」の検討課題として今回お話をすることにした。

2. 温泉法第二条別表の問題点

温泉の定義および第二条別表の内容については、科学的視点から深く検討されたことがない。第二条別表は、1911 年ドイツナウハイム協議の決議が基本になっており、基準の数値は「Mindestwerte für mineral Wässer」、つまり鉱泉の限界値である（甘露寺，2002）。100 年以上経過した現在、内容は現状にマッチしない部分も多く、昭和 47 年 2 月に（社）日本温泉協会会長大野市郎名で温泉法改正に関する要望書として環境庁長官大石武一殿宛提案し（日本温泉協会，1999）たことがある。更に、温泉かどうかの判定手段と現行の鉱泉分析法指針（改訂）との関係も不明瞭であり、温度は温泉源から採取される時の温度とすると法に明記されているが、成分も適用されるのかどうかは余り議論されていない。

3. 鉱泉分析法指針（改訂）および登録分析機関業務の適正化の問題

鉱泉分析法指針（改訂）については、環境省を中心として、登録分析機関に対す講習会などが開催され、また将来の改訂についての対応も進行中であるが、登録分析機関が 160 機関以上に達し、分析値や泉質の判定等について適正を欠く判断が行われる懸念が存在する。つまり、分析業務や結果、特に利用施設における掲示内容について何らかのチェック機関・機構を設定する必要があるのではなからうか。また、前項 1 と関連するが、利用施設（浴槽とは言っていない）での分析の位置づけ（日本温泉協会，2004）、特に、温度と泉質、それに関連する適応症、禁忌症、注意事項などが、試料採取場所と関連してどのような対応が適正なのかについては更なる検討が必要である。

4. 資源保護対策について、特に掘削許可と公益の侵害問題

掘削の許可不許可は本来公益を侵害するおそれがあるかどうかを基準として判断することになっている。しかし、公益の定義がはっきりしない現状では、公益侵害の事例（環境省自然保護局，1909）として、がけ崩れ、溢水、有毒ガスの発生、地盤沈下、近隣の水井戸や湧水の枯渇、水質へ

の影響、騒音・振動などが挙げられているが、かつて最高裁判決で、温泉水そのものの湧出量の減少、泉温の低下、成分の変化はいずれも公益を侵害するおそれの事例として理解すべきであるという見解が示されたことがある。これについては、大崎（1974, 1975）の詳細な論説がある。本来の温泉自体の枯涸現象が著しく進展した場合は公益侵害の事例に相当するのではないか議論が欲しいところである。

5. 利用面の安全対策

今回の温泉法改正で、可燃性天然ガスの安全対策について詳細、かつ行き届いた点まで法令に取り込まれ、成果が目される。しかし、可燃性天然ガスを含む源泉数は多数あり、源泉の状況や温泉の利用施設・構築物の多様化に対応して、一律の基準なり規制が適応可能かどうかは今後の状況によって判断されるのではなからうか。

有害ガスである硫化水素については、浴室の基準の遵守に関する限り、都道府県の注意や監視もあって、かなり進歩がみられるが、施設外の場所における注意事項や一般の関心は今一つの感が無きにもあらずである。

浴槽のレジオネラ属菌に関しては、厚生労働省の旅館業や公衆浴場における衛生管理要領により、源泉や浴槽水の監視は行われているが、塩素剤を中心とする酸化剤の添加は、温泉の特性である還元性の喪失、硫化水素や鉄の分解消失、ヨウ素、臭素イオンを含む場合の沃素酸や臭素酸の形成の問題、更には、現行の遊離残留塩素の測定法（DPD法）は、結合型残留塩素が多量含まれる場合（例えば腐植質を含む温泉水）は信頼性が問題視されていると共に、トリハロメタンの形成についても更なる検討が必要である。

6. 禁忌症、適応症、浴用または飲用の注意事項について

温泉の禁忌症、適応症、および注意事項については、日本温泉気候物理医学会（2007～2010）により再検討が進められている。温泉といえば、国民は「何に効きますか」という質問が寄せられるほど温泉の効果、つまり適応症は、利用者にとって一番の関心事である。ところが、温泉法では適応症とか療養泉は一切触れていない。法的には、禁忌症と浴用または飲用の注意事項の掲示が義務づけられており、これははっきりしているが、適応症の法的な位置づけがはっきりしない。特に、適応症は温泉医学の情報が基礎になっているが、一般の温泉旅館での利用は、いわゆる医師が直接関与しない場所での利用であり、かつ短期間の利用が多い点を考えると、掲示の内容について慎重を期す必要があると思われる。

7. 温泉の適正利用に関して

1) 温泉排熱の回収

温泉の利用形態の殆どは浴用で、その温度は通常 39～44℃程度で、これより高温と低温領域では熱は利用されずに放熱されている。高温領域では、直接暖房や熱交換器を介しての熱回収事例がまま存在するが、低温領域、特に浴槽からの排水については最近温泉の温暖化対策研究会（日本環境衛生センターの報告書、2010）も既存するものの、浴槽の排水状況が一様ではないことや、汚れや洗剤などが混入することもあるが、熱回収に初期投資がかなりつくといったこともあり、現状ではあまり進展していない。他に、温泉地から立ち上がる湯気は温泉地独特の情緒であり、とことんま

で、熱回収を行うことに対して景観の立場からの異論も存在する。メリット、デメリットを含む議論が重要である所以と考える。

2) 温泉の排水問題、特にほう素とふっ素の問題

平成 13 年に水質汚濁防止法の排水基準項目として、ほう素 10 mg/L、ふっ素 8 mg/L が設定されたが、温泉を利用する旅館業にたいしては、直ちにこの基準を達成することが困難であるとして、暫定排水基準が適用されて、平成 22 年 7 月以降も同 25 年 6 月まで 3 年間再延長された。温泉水中のほう素、ふっ素の濃度の全国的な実態については、これまで何度か調査が行われており、排水処理技術についても検討がおこなわれ、日水コンの報告書 (2010) も既存する。しかし、現状では、高濃度のほう素・ふっ素が含まれる温泉排水を効率的かつ低廉に処理できる技術は確立されていない。また、温泉排水特有の課題として、源泉由来の多種多様な共存成分が含まれ、その濃度も様々であること等が処理技術を難しくしているので、更なる検討が必要である。その他、昔から議論ある、自然湧出泉の取り扱いと、日帰り施設に対する規制の適用なども重要な検討課題である。

3) 地熱開発と温泉資源

我が国の地熱発電は、1966 年に岩手県松川で運転を開始して以来、40 年以上経過して、現状では全国 18 地点、合計 53 万 kW の設備容量、31 億 kWh の発電電力量となっているが、発電電力量は、総発電電力量の 0.3% と、非常に小さいシェアにとどまっている。最近では、温泉発電が注目され、その発電量は、2020 年で、約 12 万 kW、2030 年で約 33 万 kW が見込まれている (野田, 2009 による)。温泉発電では、既存の温泉地の周辺で開発が行われるため、温泉資源保護との関係をどのように調整するか、開発された温泉水・地熱水の処理をどのようにするのかと云った点が今後の重要問題であると考えられる。特に最近、内閣府行政刷新会議「グリーンイノベーション WG⑤」が示した地熱発電に関する規制見直し (自然公園・温泉地域などにおける風力・地熱発電の設置許可の早期化・柔軟化等) についての内閣府行政刷新会議 (2010) の通知は、今後温泉地にとって重大な影響を持つと考えられる。

4) 温泉排水と廃熱回収における一括処理システムの構築

温泉水を利用施設に給湯する場合は集中管理方式といって、一つの温泉地において採取される温泉水を単一の管理体が管理し、源泉から集湯した温泉をタンクやポンプ、パイプライン等より成る合理的な配湯システムを設定することで利用施設に給湯することが行われている。現在およそ 150 ケ所程度の温泉地がこのシステムを利用している。そこで、将来、排水処理や廃熱回収の場合もこのような一括処理システムの方が効率的であることは確かであろう。ただし、現状では、法律の改正や建設費、管理主体など未検討の部分も多く、将来の技術課題として、ここに提案しておく。

以上、述べたように、我が国の温泉資源の保護や利用については、なお多くの課題が手つかず、積み残しになっている。これらを一一つ時間をかけて多くの関係者の参加のもと、検討をして頂きたいのが私のお願いである。

引用文献

- 環境省自然保護局 (1909): 温泉資源の保護に関するガイドライン, 21-25.
甘露寺泰雄 (2002): 温泉法第二条「別表」についての考察. 温泉工学会誌, 28, 53-63.
内閣府行政刷新会議 (2010): 規制・制度改革に関する分科会「グリーンイノベーションワーキンググループ」資料.

- 日本温泉気候物理医学会（2007～2010）：平成 18～21 年度，温泉利用に関する揭示内容などについての医学的検討調査（環境省業務報告書）。
- 日本温泉協会（1999）：日本温泉協会 70 年記念誌，128-129.
- 日本温泉協会（2004）：温泉必携（改訂第 9 版），65 p.
- 日水コン（2010）：温泉排水規制に関する検討会（第 1 回）資料。
- 野田徹郎（2009）：温泉を利用した発電技術. 第 49 回温泉経営管理研修会テキスト，6，1-15.
- 大崎 康（1974）：温泉と法律，その 1，温泉濫掘防止の法理. 温泉工学会誌，8，13-146.
- 大崎 康（1975）：温泉と法律，その 3，温泉方における若干の問題. 温泉工学会誌，10，71-76.
- 温泉の温暖化対策研究会（日本環境衛生センター）（2010）：温泉施設における温泉熱などの利用状況の実態と有効に向けて。