

温泉地周辺における開発工事の既存温泉への影響問題

益 子 保¹⁾

Influence of Constructions on Existing Hot Springs in the Hot Spring Area

Tamotsu MASHIKO¹⁾

1. はじめに

既存源泉近くでの新規温泉掘削や動力設置といったことに対して、既存源泉所有者は一般的に強い危惧を持っている。しかし、その危惧は必ずしも科学的、経験的に裏打ちされている訳ではなく、むしろ漠然とした危機感に基づくことの方が多いと思われる。ここ数年、新規温泉掘削を巡る訴訟が続いているが、そこで問題にされるのは常にこれらの開発工事の影響出現に係わる科学的根拠である。

また、温泉地近くで行われる大規模な土木工事（ホテル等の建設工事、地入り対策工事、ダム等の河川工事、トンネル工事など）は、温泉地周辺の水文環境を改変させる可能性を持っており、特に自然湧出源泉や掘削深度の浅い源泉が多い温泉地では、温泉湧出状況への影響が懸念される要素である。地熱発電は日本自前のエネルギーのひとつであることから、その推進が官民から要請されている状況である。

小論では、上記したような開発工事の温泉への影響問題について総括するが、温泉資源の保全と有効利用の促進のための一助となれば幸いである。

2. 温泉に影響する恐れのある開発工事

温泉地周辺においては、種々の土木工事が温泉源に影響を及ぼす可能性があるが、その温泉地における温泉流動・賦存状況の特徴によって、影響の可能性や程度は異なる。表 1 に、工事毎の施工範囲の大きさや温泉への影響などをまとめる。

建築基礎工事の施工深度は、工事の内容と地盤の性状によって大きく異なる。浅層部を流動するような温泉地において、温泉流動の上流側で基礎工事が施工されれば、それより下流への温泉流動

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

表 1 温泉に影響する恐れのある開発工事

工事の種類	施工深度	施工範囲	温泉湧出の可能性	地下水影響	影響原因の継続性	特徴
新規温泉開発	浅～深	狭	大	小	半固定化	温泉採取を止めれば回復
地熱開発	深	中～広	大	小	半固定化	同上（一部影響固定化？）
建築基礎工事	浅	狭～中	小	中	固定化	影響固定化
河川・海岸工事	浅	中～広	小	中	固定化	影響固定化
トンネル工事	浅～中	中～広	小	大	固定化	影響固定化
地汜り対策工事	浅～中	中～広	小	大	固定化	影響固定化
ダム工事	浅	広	小	大	固定化	影響固定化、貯水位に影響

が妨げられ、恒久的な湧出量減少が発生する恐れがある。地汜り対策工事、河川・海岸工事も同様である。

トンネル工事で問題となるのは、トンネルからの湧水による周辺地下水位の低下である。浅い掘削深度の温泉では、例えトンネルから温泉が湧出しなくても、トンネルからの湧水により地下水位が低下し、これに伴って温泉水体の圧力低下を招き、自噴源泉では自噴量の減少を招く。また、ガスを伴う温泉では地下水位の低下に伴うガスの拡散により、ガスリフトされる温泉の量が減少することもある。

ダム工事の場合、周辺にある温泉は補償の対象になることが多く、影響問題に発展することは少ないが、ダム湖水位の昇降によって温泉の湧出状態が変化するので、温泉への影響は大きい。

上記したような工事は、いきなり本体工事にかかることは基本的にはない。工法的にも費用的にも適正工事とするために、事前に地質調査ボーリングを含む各種調査が行われるのが普通である。しかし、温泉の近隣で施工する場合のこれまでの問題は、施工対象範囲・深度における温泉賦存の可能性についての検証が余りなされていないことである。例えば、建築基礎工事では地盤の物性を確認するための調査ボーリングは行われるが、そのボーリング孔内の温度測定を行うなどの当該地域の温泉賦存に関わる追加的調査がなされることはほとんどない。施工箇所の近隣に温泉がある場合は、温泉湧出の可能性に関して事前調査を行い、近隣温泉に対する影響予測と評価を行い、影響防止と軽減策を検討することが必要になる。

3. 源泉間の影響問題について

新しく温泉源を開発する際に、既存源泉に影響するかどうかということは、その開発の許可事項に関わる問題だけに、極めて重要かつ微妙な問題である。しかし、事前の影響評価は難しいこと、事後であっても影響調査の実施には種々の困難を伴うこと、影響の有無の判定が一律に行えないことなどの多くの問題もあって、円満な解決を図ることが難しいのが実情である。

あらたな温泉掘削が既存源泉に与える影響問題は、自噴・揚湯を問わず、その掘削井から温泉を採取するために、その掘削井の温泉水圧を低下させることで発生する。

このため、源泉間の影響の有無の判断は、ある源泉の揚湯（もしくは自噴）に伴って、その周辺源泉で水位や自噴量に変化が生じるか否か、という点をよりどころとすべきである。つまり、原因と結果が対になっていることが必要であって、原因となる源泉の揚湯（もしくは自噴）が、周辺源泉の水位や自噴量の変化という結果に結びついていれば、その変化量にかかわらず影響発生があっ

たと判断することになる。しかし、前記したように地下水位や温泉水位は常時変動しているのが普通であり、あまりに小さな水位変化を追求することはあまり意味をなさない。観測誤差以上の水位変化が観測されて始めて、影響有り判断することになる。

ここで、これらの影響の有無の判定とその影響が排除されなければならないものかどうかの判断とは、本来は区分しなければならない。つまり、該当する影響問題は、影響の程度で議論されなければならないということである。

その内容は、影響を受ける源泉の温泉湧出状況や利用形態、その地域の源泉分布や社会情勢に応じて、柔軟に判断すべきである。対象源泉の実質的な影響の有無、すなわち明らかな泉温の低下や湧出量の減少をもって、影響判定の基準とする場合もある。水位を基準とする場合に比較して、かなりラフな判定となるが、源泉間の影響問題は社会的な背景に強く影響される性質のものであり、このような判断基準があってもよいと考える。また、ある一定量の影響があったとしても、それぞれの温泉地（源泉）が抱える歴史的・社会的背景や、温泉資源の涸渇化の程度、揚湯方法の特性などによっては、その影響を許容できる場合もあれば、できない場合もある。影響問題に対する許容程度は、源泉毎・温泉地毎に異なるはずであり、一律的な判断基準を持ち込むことが適当とは思えない。それぞれの地域性や特殊性を勘案して決定することが必要であろう。

なお、影響判断については、昭和 26 年に青森県からの照会による回答として、国は以下のような回答をしている（(社)日本温泉協会・温泉研究会編、2004）。

- ◇影響により使用に耐えなくなった場合→該当する
- ◇影響があってもどうにか使用に耐える場合→概ね該当する
- ◇影響があってもさして困難を感じない場合→該当しない
- ◇影響がごく微量である場合→該当しない

影響の発生は、できる限り回避することが理想であるが、集中管理を実施している温泉地では、仮に源泉間に影響があったとしても、その影響をコントロールできる点で問題とはならない。要は、温泉地単位で温泉採取量を適正な範囲内に止め、水位の継続的な低下や泉質の変化、温度の低下などが発生しないように管理できてさえいれば、その地域の温泉資源の枯渇化は防げるのである。問題なのは、源泉間の影響がコントロールできない場合、すなわち個人源泉間での影響問題である。

当然のことながら、源泉間の影響による変化と、これ以外の要因による変化とは、厳密に区別されなければならないが、単純に区別できない場合が多い。このことが、影響問題の解決を困難にさせる要因ともなっている。

4. 源泉監視（モニタリング）の重要性

温泉の湧出状態は常に変動する。この変動のレベルは、日単位の変動もあるし、季節的・周期的変化や、経年的な変化傾向を示す場合もある。経年的な変化傾向については、湧出状態が良好な方向に進むことは稀で、多くの場合は悪化の傾向を示す。この経年的変動傾向がなめらかに推移していくのであれば問題は少ないが、段階的な変化をする場合で、たまたま周辺で温泉開発や土木工事が行われていれば、経年的変動とそれら工事による影響とを混同してしまう可能性は多分にある。

本論で述べた各種土木工事に伴う温泉への影響に関わる問題は、温泉側・施工者側ともに具体的な数値データに乏しいことが多いことにある。このため、影響に関する論争はとかく水掛け論に終始して、明確な決着を見ることは少ない。源泉近くで温泉開発や土木工事を行う際には、施工業者側も温泉に対する慎重な配慮が求められる。

しかし、源泉所有者自身がこういった種々のレベルでの変動状況を常に把握していれば、影響問

題の発生はいち早く察知でき、公的な場でその影響を立証することも比較的たやすいはずである。源泉監視（モニタリング）の重要性については、環境省自然環境局（2009）による「温泉資源の保護に関するガイドライン」にも繰り返し述べられていることであるが、その本来の目的は温泉資源と源泉の健全性を常に監視しておくことで、温泉の過剰採取に陥らないように管理するとともに、構造物である源泉異常をいち早く察知し、温泉を末永く利用できるようにすることである。上記した影響問題の検知は、その副次的な産物であることを認識することが必要である。

5. おわりに

温泉といえば浴用というように、温泉の利用目的は浴用に特化しているのが現状である。しかし、温泉の利用を浴用主体で考えるのは如何なものか？

温泉の湧出温度に応じて適正利用を行うのが本来（温泉の温暖化対策研究会，2010）であって、発電に向く高温熱水、ビニールハウス等の熱源に向く高温泉、入浴に適した温泉、魚の養殖に向く低温泉といったことである。批判を承知で申し上げれば、入浴に不適な低温泉をわざわざ加熱して浴用に供し、元の湧出温度よりも高温状態で放流することは、エネルギー面からは無駄である。

温泉の掘削・採取は温泉法による許可制となっており、その許可判断のひとつに公共性が謳われていることを鑑みると、基本理念として温泉には公共性があると考えることが出来る。すなわち温泉には公水的な性格があることを前提としているようにも解釈できる。一方で、温泉掘削申請時に必要な要件として、掘削する土地の所有者であるか、その所有者との間で当該土地を温泉掘削用地として使用することに対する同意が得られているか等、当該掘削地を使用する権利を有していることがある。この内容は温泉がその土地の所有者に帰していることを示すものであり、原則的に温泉は私水ということになる。

つまり、温泉は公水的な性格を有する私水ということになるが、こうした性格の中で温泉の掘削等については距離制限を設けたり、温泉採取量（揚湯量）に上限を設けたりすることの措置が行われているわけで、大阪府（2008）による大阪府温泉資源保護に係る検討委員会報告書の21頁に、「単に距離の規制を強化すると、温泉の恩恵を受けられる人が減り望ましくない。揚湯量を規制してでも多くの人に利用していただくことを考えるべきである。」としている点は、温泉の私水論、公水論の両方を折衷する考え方として、広く認知されるのではなかろうか？

引用文献

環境省自然環境局（2009）：温泉資源の保護に関するガイドライン．57 p.

大阪府（2008）：大阪府温泉資源保護に係る検討委員会 報告書．本文26 p，資料37 p.

温泉の温暖化対策研究会（2010）：温泉施設における温泉熱等の利用状況の実態と有効利用に向けて．91 p.

(社)日本温泉協会・温泉研究会編（2004）：温泉必携（改訂第9版）．406 p.