



解 説

## 温泉と地熱の共生の可能性についての考察

浜 田 真 之<sup>1)</sup>

(平成 26 年 2 月 21 日受付, 平成 26 年 3 月 4 日受理)

### How Geothermal Power Generation Can Coexist with Hot Springs?

Masayuki HAMADA<sup>1)</sup>

#### Abstract

The author introduces several unfamiliar perspectives such as the relation between man and nature described by Ninomiya Sontoku, Toynbee's theory of "annihilation of distance", and Karl Jaspers's "Axial Age" in order to view the issue of hot spring and geothermal power generation from a historical angle of the civilization and suggests that our problem encounters the age of extraordinary reforms in the history of the mankind. Its solution may have a scientific approach regarding the influence of geothermal power development on hot springs, but it may also need a juristic approach which enlightens the concept of "commons" concerning resources in a broader perspective.

Key words : historical view, scientific approach, commons, juristic approach

#### 要 旨

温泉と地熱の関係を文明的に視野を広げてみるために、二宮尊徳の自然観、トインビーのテクノロジー観、ヤスパースの枢軸時代論と通常の議論の場に出てこない視点を導入し、温泉と地熱に関わるエネルギー問題全体は数千年に一度の大変革の時期に当たっている可能性を示唆した。この問題の解決は狭くは影響の懸念という課題への自然科学的アプローチであり、もう少し広くは資源の共有という観点からの法学的アプローチであることを示した。

キーワード：歴史的観点、科学的手法、コモンズ、法制度

#### 1. はじめに

温泉と地熱発電の関係は地熱の開発が温泉に影響を与えるか否かだけで論じられている。地熱発

<sup>1)</sup> 有限会社 国際温泉研究院 〒177-0042 東京都練馬区下石神井 5-6-21. <sup>1)</sup> International Onsen Institute, 5-6-21 Shimoshakujii, Nerima-ku, Tokyo 177-0042, Japan. \*Corresponding author : E-mail pxp07656@nifty.com, TEL 03-3904-3909, FAX 03-3904-3909.

電の温泉への影響の懸念を払拭するためには、これまで影響と見られてきた事例を検証する以外にない。また単なる国策としてのエネルギーの確保という視点を越えた観点を導入すれば、この問題がどう見えてくるかを呈示する。以下では温泉と地熱の共生を論じるが、議論の補助線を引くために、哲学者や思想家の自然観や文明論などから展開する。

## 2. 視点の取り方

### 2.1 二宮尊徳の自然観

自然と文明の関係について東西の思想家の中で最も巧みな比喩で表現したのは二宮尊徳である(奈良本, 1973)。筆者のやや我田引水的な意識でその箇所を紹介すると次のようになる。

「文明と自然の関係は水車と川のようなものだ。水車は川にどっぷり漬かってしまっても動かないし、逆に水面から離れてしまっても回らない。ルソーのように自然に帰れと号令してもまったくの自然のみでは人間は生きていけないし、かといって完全に自然から遊離しても人間は存在できない。文明と自然のあるべき姿は恰も水車が程良いところまで川に浸かった状態なのだ。」

戦前の世代は薪を背負った二宮尊徳の銅像が津々浦々の小学校に建てられていたので、二宮尊徳を勤勉の代名詞のように思い、戦後の世代は微かにその記憶を引き継いで、貧乏でも勉学に励む象徴程度に考えているようである。実際の二宮尊徳は疲弊した農村の経営コンサルタントとでも言うべきものである。

この比喩は人と自然、より正確には技術を持ち文明化した社会的存在としての人と自然の関係を的確に言い表している。現代では狩猟や採集の生活に戻ることにはできないことは尊徳の時代以上に自明な一方で、自然の法則を無視した行為は環境汚染となって人類の未来に重くのしかかってくることも明白な時代に我々は生きている。

従って地球の資源を人類が利用する場合、どのように利用するかが問題になるのであって、一切自然に触れてはならないという議論は論外となる。アメリカの国立公園のように草木一本変えてはならないという発想も、同時に改変可能な地域があって成立するものである。

### 2.2 トインビーの技術論

英国の歴史家アーノルド・トインビー(1972)は、ある時代ある地域の特定の歴史ではなく、古代エジプトまで視野に収めた文明の興亡についての世界史に興味を抱いた。その中で技術的な進化の方向を指し示す「距離の圧殺」という概念と提唱した。

二宮尊徳の時代から既に150年以上の年月が経った現在では正にこの概念が実現を見ている。今日旅に出て、その日の中に地球の裏側に降り立つことも可能であるし、移動せずともインターネットで地球の裏側で起きていることを時間差なく見たり聞いたりすることができる。人と物の移動と情報の移動が飛躍的に早くなり、テクノロジーがトインビーの言う距離の圧殺を実現しつつある。

### 2.3 ヤスパースの枢軸時代

知識の蓄積と技術的な革新は人間の精神にも影響を及ぼす。農耕と定住生活は人間の精神構造に大変革をもたらしたはずだが、無文字時代であったため、文字の記録からはそれを読み取ることは難しく、神話から微かに窺い知るに過ぎない。ドイツの哲学者ヤスパース(1949)は宗教を含めた大思想が地球規模で同時的に発生した時期を枢軸時代と呼んでいる。

「この世界史の軸は、はっきりいって紀元前500年頃、紀元前800年から紀元前200年の間に発生した精神的過程にあると思われる。」

「この時代には、驚くべき事件が集中的に起こった。シナでは孔子と老子が生まれ、シナ哲学のあらゆる方向が発生し、墨子や荘子や列子や、そのほか無数の人々が思索した、—インドではウパニシャッドが発生し、仏陀が生まれ、懷疑論、唯物論、詭弁術や虚無主義に至るまであらゆる哲学的可能性が、シナと同様展開されたのである、—イランではゾロアスターが善と悪との闘争という挑戦的な世界像を説いた、—パレスチナでは、エリアからイザヤおよびエレミアをへて、第二イザヤに至る預言者たちが出現した、—ギリシャでは、ホメロスや哲学者たち、—パルメニデス、ヘラクレイトス、プラトン—更に悲劇詩人たちや、トゥキュディデスおよびアルキメデスが現われた。以上の名前によって輪郭が漠然とながら示される一切が、シナ、インドおよび西洋において、どれもが相互に知り合うことなく、ほぼ同時にこの数世紀のうちに発生したのである。」

この原因としては都市国家群の抗争が挙げられるが、それまでとは大幅に変化した生活様式に対して、まったく別様の倫理道徳が求められ、それが思想や宗教に結実したのではないかと推測できる。

#### 2.4 第二の枢軸時代

距離の圧殺によって時間的にも空間的にも世界が小さく感じられるようになり、また人類の営為によって直接的に地球環境に影響を及ぼすようになった現在こそ人類史で数千年に一度しか起きえない枢軸時代ではないかと考えることができる。第一の枢軸時代は人類のその後の生き方を定めた大思想の発生した事件であったが、第二の枢軸時代もパラダイムの変換などという言葉では収まりきれない大変革を我々に迫っているように思える。

ただこの時代にあっても物質的基礎の根本は依然として食料とエネルギーであり、それが主権国家の安全保障上の二大要件であることは疑いを入れない。第二の枢軸時代における新たな大思想と主権国家との関係が具体的にどうなるかは筆者にも分からない。ただ食料にしても、エネルギーにしても、それらの問題を考えるとき、これまでの惰性の単純な延長線上にあるとは限らない。異なる新たな視点を持つことが要請されると見るのが当然である。

#### 2.5 文化の三点測量

川向こうにある物を測量しようと思えば、今いるところからその物を見ただけでは、方向だけは分かるが、距離は不明である。しかし川を渡らずとも今いるところから一定の距離を移動して、そこからまた対象を見ると、その方角は分かる。すると二点から対象を見ることになって、その二点を結んだ直線の距離と二点から対象への角度が分かって、対象への距離までが算出できる。これが三点測量の最も簡単な説明だが、この2点を外国語習得に置き換えると、文化の三点測量という概念になる。

自国語だけで一つの見方しかできない人間は物事を客観的に見ることは難しい、だから外国語を学んで、仮想的にもう一つの視点を持つことによって、物事は立体的により正確に捉えることができる。

「人間はいつから客観的に世界の中の日本を目測し得るようになるのだろうか。外国を一つしか知らない間は自己測定がよくできない。独日二国の比較だと、日本人のドイツ専門家はドイツばかりを凝視するから、向うばかり大きく見えてしまう。ドイツ語が母語でない日本人は言葉の点で相手に劣るのは必定だから、相手に位負けしてしまい、日本が限りなく小さくなるためだろうか。ところが外国の大国と小国の二点から三点測量をしつつ祖国を振り返ると、日本が次第に本来の大きさを取り戻し、それなりの国に見えてくる。」

これは戦前にはナチスの非人間性を非難し、戦後はソ連や中華人民共和国を遠慮なく批判して、

ぶれることのなかった竹山道雄の言葉（平川，2013）だが，外国語を学ぶことは別の国の文化を学ぶことになるので，己自身を見失わなければ，この仮想的視点を持つことができる。

どのような問題でも複数のアプローチを考えてみるのが重要ではないかと考える。対立する相手の思考方法を己の立場にして仮想的に考えてみれば，共感はできなくても，理解可能とはなるかもしれない。

## 2.6 隠された真実

問題を考えるときにタブーを作ってしまうと，歪んだ結論にしか至らない。地熱発電にはそれなりの歴史がある。石油ショックを契機に練られたでサンシャイン計画で大きく取り上げられた後に停滞し，再び脚光を浴びたのは東日本大震災の影響で原子力発電の安全性が問題視されてからであった。政策としての国産エネルギーへの指向が地熱に大きな注目を集めたということである。

都知事選でも原子力発電の全廃か否かで議論をしているが，果たしてそんなに単純な二者択一の問題なのであろうか。撤廃するにしても，それを安全に遂行するための高度な技術者を確保せねばならず，そういう技術者の育成は一朝一夕にできるものではなく，全廃後には行く先のない職業に就こうとする者が果たしてどれだけいるであろうか。

また原子力発電所には核兵器の材料となる燃料廃棄物が作り出される。日本はこのため核武装をしようとするれば，いつでもできる能力を保有しているのだと海外からは見られている。周囲を核兵器保有国に囲まれた国が，仮に国民の総意として核武装を選択しないとしても，原子力発電所の全廃によってその保持している潜在能力すら自ら捨て去ることは軍事的には愚行としか思われないうであろう。

このような視点はマスコミで公然と述べることは恐らくタブーなのであろう。広島と長崎で原子爆弾による悲惨な経験を経た国民にとって，核武装の可能性というのは論じてはならない話題で，歴史的トラウマのなせる業かも知れない。ただトラウマがあるということは事実を直視できないということでもある。

温泉と地熱発電を論じる場合，このようなタブーもトラウマもあってはならないし，仮にそのようなものがあっても，直視する勇気が必要である。

## 3. 問題の所在

### 3.1 不信の構造

筆者は日本温泉協会の会誌に「温泉と地熱の理解に向けて」という小論を書いた（浜田，2013a）。その中で『隠された地熱発電の真実』を批判したため，一種の筆禍事件に発展してしまったが，筆者の分析は今でも間違っているとは思っていない。その最後の結論にはこう記した。

「地熱事業者と話をしていて，草津温泉や別府温泉を駄目にしても構わないから，地熱開発をしようという方にお目に掛かったことはありません。口に出したことで，その現実を招来してしまうと考えるのは言霊の思想ですが，意図しなくても，ある行為の結果，特定の現実が生じてしまうことは理論的にありえます。温泉関係者が恐れているのは，歴史も伝統もある温泉地が，温泉地を荒廃させるつもりはないという意図で地熱発電所を作ったにも拘わらず，長期間の運転の結果として不可逆的な変化として温泉の枯渇が起きるのではないかとことです。この基本的な危惧の解消こそが問題解決の糸口です。」

この漠然とした危惧を具体的に論じていくことは先決問題になる。

### 3.2 ファンダメンタリストの危険

上記の日本温泉協会の会誌の論考において硫黄島で地熱発電を行おうとすれば可能だが、温泉関係者はそれに反対することはないでしょうと書いたところ、硫黄島でやっても反対するという反論(馬場, 2013)がきた。その反論の根拠は示されていない。

そもそも日本温泉協会(2012)の基本的立場は次に示す5項目を基本とするもので、何でもかんでも反対というものではない。

- ① 地元(行政や温泉事業者)の合意
- ② 客観性が担保された相互の情報公開と第三者機関の創設
- ③ 過剰採取防止の規制
- ④ 継続的かつ広範囲にわたる環境モニタリングの徹底
- ⑤ 被害を受けた温泉と温泉地の回復事業の明文化

硫黄島での地熱発電の場合、このどれに抵触するかは筆者には理解できない。利害関係者の不在の場所では地熱業者は何をするか分からないからという理屈であれば、③と④が無視されかねないと主張することは不可能ではないが、読者の中に賛同される方がどれだけいるか疑問である。

温泉と無縁な場所で開発される地熱発電にも反対するとすれば、それは地熱発電という行為を環境破壊と位置づけ、その行為に対して断固戦うという意味表明の一種の原理主義に他ならない。このような反対運動が起きた場合、それは政策上の可否を巡る論争ではないから、相手にする必要はない。問答無用と言っている相手と問答する必要がないからである。

筆者も温泉関係者の一人だが、大半の方がそのような考え方を取っていないと信じ、良識ある論議をしたいと考えている。

### 3.3 危惧の内容

温泉側からの地熱発電反対の議論は、全国旅館ホテル生活衛生同業組合連合会(2013)の『地熱と温泉の共生に関する調査報告書抜粋版』の最後の要約に尽きる(下線は筆者によるもの)。

そもそも地熱開発は温泉の開発と同様であり、地熱発電に用いられる「熱水」は「温泉」そのものである。地熱発電が実施されれば、膨大な熱水=温泉を湧出させ続けることになる。既存温泉地の近隣で実施されれば、温泉源への影響が懸念されることは当然のことであると言えよう。

地熱開発事業者と温泉関係者は、前者は「地熱発電は温泉源に影響を与えない」と主張し、後者は「影響を懸念する」という相反する立場から対立してきた。

全旅連では、地熱発電検討委員会を立ち上げ、その活動の一環として「地熱発電と温泉地の共生」をテーマに温泉発電施設を含む地熱発電所の視察を3ヵ所実施し、同時に近隣の温泉地に対するヒアリング等を実施した。今回の視察ならびにヒアリング調査等から、地熱発電所周辺の温泉地においては因果関係は不確定であれ、泉温低下・湧出量減少・成分変化・噴気衰退・土砂崩れ・群発地震など種々の現象が地熱開発実施後に現れているケースが多いことが把握できた。また、各地熱発電所においては発電を維持するために新たな生産井を2年~3年毎に掘削しており、開発し続けられている実態も把握できた。さらに多方面からの科学的知見を集積して検討した結果、現状の地熱発電には大きな疑問を感じざるを得ない。したがって、現時点において地熱発電と温泉地の共生は極めて難しいという結論に達した。今後日本における地熱開発に関する基礎研究をしっかりとって、地熱発電所周辺の温泉地において上記のような現象がまったく起きないような技術が確立することを望むものである。

なお、今後温泉地の近隣および周辺において地熱発電所の設置を検討する場合には、最低限度

全旅連ならびに日本温泉協会が要望している下記5項目が遵守され、当該地域における合意形成がなされていくことを前提としなければならないと考える。

最後の「地熱発電と温泉地の共生は極めて難しい」という結論に達するまでの論理を追うと、3つの理由が挙げられている。

- ① 地熱発電は膨大な熱水・蒸気を使うので、近隣温泉に影響する蓋然性が高い。
- ② 泉温低下・湧出量減少・成分変化・噴気衰退・土砂崩れ・群発地震が生じる。
- ③ 地熱発電所では生産井を数年に1本新規掘削している。

②については「因果関係は不確定であれ」と補足があるので、これもまだ証明されている事柄ではない。①も同様である。筆者は証明されていないからと言って、因果関係を否定するものではないが、事象の前後関係を因果関係だと速断するものでもない。

③は貯留層管理やスケール問題で、必ずしも地下の地熱流体の減少を意味しない。確かに大規模地熱発電所を構想したために、貯留層管理が上手く行かなかった事例があるので、それを一般化して、地熱発電は必ず減衰するのだと言い切りたい気持は分かるが、一般論としてそれは誤りである。

これらの3つも理由も論証にはなっていない。結局、筆者が不信の構造で述べたように、ここも冒頭にある「地熱開発事業者と温泉関係者は、前者は『地熱発電は温泉源に影響を与えない』と主張し、後者は『影響を懸念する』という相反する立場から対立してきた。」という状態から一歩も出ていない。

### 3.4 影響関係の検証

上に引用した全国旅館ホテル生活衛生同業組合連合会（2013）の報告書にも「今後日本における地熱開発に関する基礎研究をしっかりと、地熱発電所周辺の温泉地において上記のような現象がまったく起きないような技術が確立することを望む」とあるが、検証を地道に行う以外に危惧の解消の道はないようである。ただその検証も理論的なものと、具体的事例に沿ったものがありえる。

#### 3.4.1 理論的検証の道

野田（2013）は「地熱発電の温泉への影響を科学的に考える」で帽岩による透水性に応じて地熱貯留層と温泉帯水層の関係を5つのタイプに分類して、地熱貯留層からの熱水が温泉帯水層に滲出してくる場合の影響関係を論じている。

帽岩などという岩石はないと主張する向きもあるようだが、ここでいう帽岩が安山岩や花崗岩という意味の岩石である訳ではない。熱水変質により形成された不透水層の意味である。

この論文にある数式を自分でも紙に書いて計算をしておしてみた。単なる机上の空論とは考えなかった。寧ろこれは一種の最単純モデルとして評価すべきではないか。パラメータに還元熱水を考慮していないこと、マグマから脱水の寄与などへの言及がないことが欠点ではない。モデルを作ってみせて、今後の検証の道を開いたと見るべきであろう。

経済学の需要と供給の曲線という極めて単純な関係から膨大で精緻な理論が組み上がっていくように、このモデルもレオンチェフの投入投出関数のように多くのパラメータを扱うことのできるものに変化する可能性もある。地熱研究の成果を持ち込むことで、影響の蓋然性という不毛の議論を終わらせる可能性を含んでいる。

逆に言えば、このモデル化はある程度の影響があったことの証明にも使える。影響する度合いはごく僅かだと言っても、精緻なモデル通りの動きを温泉の諸要素が示せば、それが影響関係の証明にもなるということである。勿論それは一つの源泉の量が減ったというような個別現象で示される

ことではない。

### 3.4.2 個別的検証

野田 (2013) は同じ論文で箱根温泉と筋湯温泉を取り上げている。地熱発電とは無関係の温泉地と地熱発電所近傍の温泉地とを比較対照的に検証しているが、基になっている筋湯のデータは温泉の集中管理の法的問題を専門とする研究者のもので、そのデータの内容を精査する必要があるのではないかと思われる。

筋湯温泉を巡る八丁原地熱発電所からの給湯問題は大分県温泉調査研究会誌で大野 (1989, 1990) が公然と論じているところで、一部給湯を受けていることも、途中からヒ素の問題が出て、熱交換した湯の給湯であることも、筋湯温泉にとって秘密でも何でもなし。九州電力と筋湯温泉の覚書まで公表されている。この問題を論じることが風評被害を生じることとは考えにくい。地熱発電の影響のモデルケースとして研究すべき課題で、その成果は寧ろ問題解決の一步になるはずである。

問題は影響の有無だけではなく、どの程度の影響なのかということも含む。

同じような話は発電所の周辺の温泉地で幾つも耳にする。因果関係が不明ということで終わってしまうケースが多いようだが、それを検証する機関を地熱業界と温泉業界とで創設すべきなのかもしれない。日本温泉協会が主張する「客観性が担保された相互の情報公開と第三者機関の創設」にはそれが含まれていると見ることも可能である。

### 3.5 影響の評価

仮に地熱発電が温泉地に影響が出ると分かった場合、発電所の建設は直ちに中止すべきものであろうか。あるいはそれが微小な程度であれば許可されるのであろうか。

実は温泉業界の 5 項目にはこの点は明確になっていない。被害を受けた場合に保証せよとなっているだけである。

温泉法での判例を適用すると、受忍の限界内であれば、許可するということになるのであろう。温泉の新規掘削で既存温泉業者が自分たちの営業に甚だ困難を覚えるという状況にならない限りは影響を与えたその新規源泉を埋め戻せとは言えないようになっている。そのために温泉所有者同士の訴訟もある。

5 項目の中に含まれる継続的かつ広範囲にわたる環境モニタリングの徹底も影響の評価という概念に含まれる。

こういうことは温泉との関係であれば、温泉法の範疇に含めることができるように思われるが、エネルギー問題として地熱を考えると、その独自性に法的根拠を与える必要はないのであろうか。

### 3.6 温泉法の問題

温泉法の目的は第一条にこう書かれている。

「この法律は、温泉を保護し、温泉の採取等に伴い発生する可燃性天然ガスによる災害を防止し、及び温泉の利用の適正を図り、もつて公共の福祉の増進に寄与することを目的とする。」

所轄官庁が以前は厚生労働省、現在は環境省であることから分かるように、この法律は温泉の保護と、公共の福祉と本来の目的としたもので、地熱発電をそもそも念頭に置いたものではない。従って馴染まない法律で地熱発電を規制するという発想は好ましくない。温泉法によれば蒸気も温泉なのだから、蒸気を利用する地熱発電は温泉発電だと呼ぶべきだという主張は概念の意図の混同と言うべきもので、本当の問題の所在を曖昧にしてしまうものである。ある時点では既存の法律に従うことが求められても、いつまでも現実にそぐわない法律構成で現実を処理していくことは本末

転倒というべきで、「公共の福祉の増進に寄与」しない。

地熱発電の根拠は何に求めるべきかという議論は以前にもなされたことがあり、温泉法では無理であろうという結論が既に出ている。また鉱業法はどうかというと、鉱物に地熱と温泉を組み入れることになる。その場合、温泉と地熱の区別は温度や利用目的による便宜的な区分しかないので、混乱を招く可能性がある。

温泉と地熱に関する包括的な新たな法律を作ることが最も望ましい解決策であろうと考える。その場合、当然既存権益を持つ側は猛烈に反発する。ただこの場合も、地下資源は誰のものかという基本的な考えに立ち返ることが重要であろう。

### 3.7 海外の地熱発電の問題

筆者は日本温泉協会の会誌『温泉』に数回に亘って海外の地熱発電の問題を掲載した。イタリア（浜田, 2013b）、米国（浜田, 2013c）、ドイツ（浜田, 2012a, 2012b）、フィリピン（浜田, 2013d）、ニュージーランド（浜田, 2012c, 2013e）などにおいてどのような地熱発電反対運動が展開されているか、その根拠はどのようなものかを知ろうとしたものである。

その中では地下資源の所有問題があまり出てこなかった。以前にフランスの深層熱水の利用を調べたときに、一定以上の地下深部の資源の所有は国家にあると知った（浜田, 1985）が、事情はイタリアもドイツも米国も同じようであろう。この辺りのことは専門家に精査していただきたい。

イタリアの地熱発電所はラルデレツォを初めとして、トスカーナ地方に集中している。計画段階では他の地方のものもあるが、稼働している発電所はすべてこの地方にある。

トスカーナ地方は温泉の数もイタリア一である。モンテ・カッティーニやバニョーレといった有名温泉地を抱えるこの地方であれば、きっと強烈な反対運動があるだろうと思こんで調べたが、案に相違して強烈な地熱発電反対運動は見つけられなかった。地下水汚染とか健康被害という反論は見つけたが、温泉地から発信された反対というのは唯一シチリア島のシアッカ市でのものであった。サン・カロジェーロ山にある様々な温泉現象が地熱開発によって失われる危険があるという反対を元市長が書いている。

その一部を拙訳で掲げると（浜田, 2013b）、「科学と歴史によりシチリアの一つの公共財の有効利用という目的のため温泉と蒸し風呂が見直されているのに、一民間企業の発案がギリシャ人、ローマ人、アラブ人、そしてイタリア人が訪れた数千年もの歴史を消そうとしている。『テルマエ・セリヌンティナエ』とサン・カロジェーロの洞窟と蒸し風呂の資源は2千年を越える歴史で文学者や歴史家が記述したものと変わっていない。それを今失うことはしてはならない。」という歴史的文化的価値の主張で、主張の可否はともかく堂々たる文章である。

ドイツでも高温の深部熱水を利用して、3千kWクラスの発電所が幾つも建設されている。ドイツには地下の温度が高い場所として北ドイツ盆地、ライン地溝帯、モラッセ盆地とあり、その中でライン上流のライン地溝帯が最も高いとされ、ここでは地温勾配がドイツで最も高い100mで4.7°Cという値を示している。

ここもイタリアと事情は同じで、バート・クロツィンゲン、バーデンヴァイラー、バート・ペリッゲンなど著名な温泉地が軒を連ねているにも関わらず、強烈な温泉地からの反対運動らしきものは見つけられなかった。

問題となったのはこのライン地溝帯の中に建設されたランダウ地熱発電所の還元熱水が地震を惹起した可能性についての応酬であった。反対運動がない理由は、熱水利用と言っても井戸の深さはいずれも3千mを越えるもので、還元しているから、温泉の生産量に影響は少ないという議論のためでもないようである。それはどうしても資源の所有権がどこにあるかという法律的な事柄に関

係しているように思える。

### 3.8 コモンズの発想

日本の温泉法のように掘削して得られる温泉は地球の裏側まで自分のものだという考えは確かに合理的とは言いかねる。

僅かな土地に掘削して、そこで得られた温泉は仮に集水面積が周囲数 km<sup>2</sup>に及んでも、すべて自分のものと言い張るような考えには常識では同調できない。温泉を使う権利は与えられても、その所有はまた別と考えるべきではないだろうか。

この考え方は田中 (2013) が温泉科学会誌にコモンズ (共有財産) の発想として紹介しているところである。

筆者も海外の地熱発電の問題の事例を調べていて、最も興味深かったのがニュージーランドのマオリ族の地熱に対する所有権意識で、それが神話から来ていると分かったこと (当舎, 1996) である。

「昔、ハワイキの島から移住してきたマオリ族の大酋長ナトロ・イ・ランギは、この新しい国の全貌を見るためナラホエとともにトンガリロ山に登った。しかし、冷たい南風のために凍え死にそうになり、ファカアリにいる妹たちに火を送ってくれるように頼んだ。彼女らは、ハワイキの島から持ってきた神聖な火を地下を通してナトロ・イ・ランギに届けた。山は爆発し、この火のおかげでナトロ・イ・ランギは命を吹き返したが、ナラホエはすでに死んでしまっていた。この日から、トガリロにある大きな成層火山をナラホエと呼ぶようになった。また、ファカアリから地下を通して送られてきた神聖な火は、ファカアリからトンガリロまでの途中でいくつかの場所で地上に姿を現し、火山・地熱地帯を形成した。」

この物語は大国主命が少彦名命の病を治すため、別府の速見の湯を伊予の道後温泉まで引っ張ってきた話を思わせるもので、実に面白い。神話が実際に生きる人々の意識を規定していることになる。それは笑うべきことではなく、マオリ族だけでなく、我々も記紀の神話に見方を制約されているかもしれない。

ナーホワ地熱地帯に関する訴訟問題の地熱請求権と題された文章には「奇跡的な治癒力を持つとされる温泉はその (地熱) 資源が地表に現れた主なものである。マオリ族はナーホワの温泉と他の地表現象との間に内的関連があると信じてきたことを主張する。伝統的表現によれば、温泉は孤立した現象ではなく、地下で他の地表現象と繋がっている。」、「要するにそれは一つの全体をなしていると考えられる。」とある (浜田, 2013e)。

この文章から、マオリ族は地下現象の連関性という発想を持っていることが分かる。また過去・現在・未来の宝の管理人という発想から推定すれば、単に空間的な連関だけでなく、時間的な相互作用もその考えの中に入っていると見ることも可能である。

価値あるものは個人で独占することは許されず、過去・現在・未来に亘って維持されるべきもので、温泉の所有者のように見えても、それは温泉という宝を管理しているに過ぎない。マオリ族は恐らくこの神代からの受け継がれてきた感覚を地熱資源に対しても抱いているものと考えられることができる。

このような発想はコモンズの考えに共通するため、その地域の共有資源という形で管理する立法が可能ならばである。

#### 4. 新たな立法の可能性—結語に代えて

地下資源はコモンズ（共有財産）という発想に立てば、どのような法体系が見えてくるであろうか。

鉱業法の中に含めるといふ考えも以前にあったことは確かである。地下資源は基本的には国家のものという思想がこの法律にはある。そのために許可を得て採掘をするという発想がある。

温泉に関連するものとしてメタンガスなども鉱物の中に含まれている。因みに温泉附随のメタンガスが二酸化炭素の20倍以上の温室効果がありながら、この利用が進まないのは鉱業権との絡みがあるからである。

鉱業権という資源とは一旦採取すればなくなるものが前提だが、温泉や蒸気はそういう性質のものではない。従って資源量という発想を別の視点から構成する必要がある。

先ず資源という考えでいえば、再生可能な資源となるが、風や太陽光と違って枯渇の可能性もある。それは地熱でも温泉でも同じことで、地熱と温泉にとって再生可能性とは何かが定義されねばならない。地熱と温泉の資源量とはその再生可能な大きさを規定することに他ならない。そうして定義した再生可能な限界の値が資源量となる。

ただこれは単純に決まらないかも知れない。また技術の進歩によってこの限界値が増えることは当然考えられる。

更に温泉と地熱の境界を分けることは不可能である。蒸気なら地熱用で、熱水なら温泉用だと単純に言えれば良いのだが、100℃未満の熱水もバイナリー発電に利用可能であり、蒸気造成による温泉で成り立っている温泉地は幾つもある。更に温泉でも2kmに近いような井戸はあるし、地熱発電で2kmに満たない生産井を用いている発電所は存在するから、掘削深度や貯留層の位置で両者の資源を弁別することはできない。

目的によって区分することは一見簡単だが、これも問題がある。通常考えられる利用方法は浴用と発電とその他の熱利用になるであろう。

図1に示すように、地熱・温泉の利用方法は様々である。これを用途によって法律的に縛ることは難しい。

今の法律構成のまま単に発電だけを別扱いにして、発電業者にのみ温泉に影響を与えた場合に、鉱業法でいうところの無過失責任のようなものを課するというのは筋が通らない。温泉法の枠内だけで構想するならば、発電用につかう孔井であっても、無過失責任は問えない。日本温泉協会の提唱している5項目の要求は温泉法を遵守する考えに立てば、見方によっては無過失責任を求めているようにも見える。

既存の温泉法の下では、許可された掘削で完成した孔井について、その影響範囲が微小範囲であれば、基本的には受忍することになる。仮に鉱業法の中に地熱が含まれるとすると、無過失責任を問うことが可能となる。しかし地熱は再生可能エネルギー（この辺りの議論は分かれるところであろうが、大いに論戦を期待するところである）として枯渇を前提にはしていない。従って鉱業法には馴染まない。

浴用・発電も含めた多目的利用を視野に入れた上で、温泉・地熱法を成立させるべきと筆者は考える。地熱発電ならその法律の所管は経産省と官僚的発想ならすぐに短絡するところだが、「この法律は、温泉を保護し、温泉の採取等に伴い発生する可燃性天然ガスによる災害を防止し、及び温泉の利用の適正を図り、もつて公共の福祉の増進に寄与することを目的とする。」の部分を検討すれば、「温泉・地熱資源の保護」と「温泉・地熱の利用の適正」と「公益の増進」を柱とすることで、環境省の所轄でも構わないと考える。

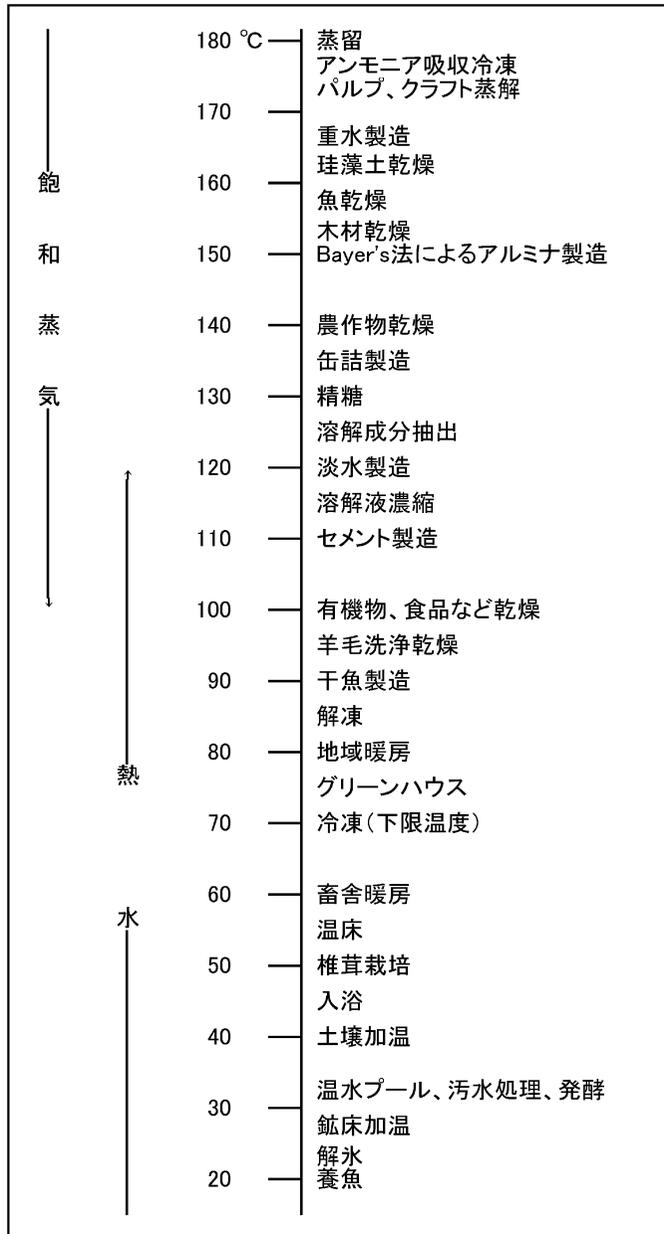


図 1 地熱蒸気・熱水の温度別利用法 (Lindal, 1974 ; 新エネルギー財団, 1998).

これは法曹関係者を学術部に抱えている日本温泉協会を初めとする温泉業界に大いに発言を促したいところである。百家争鳴して、初めて建設的な意見が出てくるので、「影響の懸念」だけで立ちすくんでは何も始まらない。

## 引用文献

- 馬場盛雄 (2013) : モノ申す. 温泉, 81 (854), 17.
- 浜田真之 (1985) : フランスの地熱利用とその機構. 地熱, 22 (88), 229-233.
- 浜田真之 (2012a) : ドイツの地熱発電. 温泉, 80 (848), 24-26.
- 浜田真之 (2012b) : ドイツのランダウ地熱発電所と地震に関する報告. 温泉, 80 (850), 32-33.
- 浜田真之 (2012c) : 「地熱エネルギーの将来」の紹介と解説. 温泉, 80 (851), 18-21.
- 浜田真之 (2013a) : 温泉と地熱の理解に向けて. 温泉, 81 (853), 28-29.
- 浜田真之 (2013b) : シチリア島シアッカの地熱の発電反対運動. 温泉, 81 (855), 32-33.
- 浜田真之 (2013c) : 米国の地熱の発電反対運動. 温泉, 81 (856), 30-31.
- 浜田真之 (2013d) : フィリピンミンダナオ島の地熱発電所建設反対運動. 温泉, 81 (852), 28-29.
- 浜田真之 (2013e) : ニュージーランドのマオリ族と地熱発電. 温泉, 81 (857), 22-23.
- 平川祐弘 (2013) : 竹山道雄と昭和の時代. p. 133, 藤原書店, 東京.
- Jaspers, K. (1949), 重田英世訳 (1964) : 歴史の起源と目標. pp. 22-23, 理想社, 東京.
- Lindal, B (1974) : Industrial and Other Uses of Geothermal Energy, Geothermal Energy, UNESCO, Paris.
- 奈良本辰也 (1973) : 二宮翁夜話 卷之一三, 日本思想大系 52 二宮尊徳・大原幽學, p. 213, 岩波書店, 東京.
- 原文は以下の通り :
- 「翁曰, 夫人道は譬ば, 水車の如し, 其形半分は水流に順ひ, 半分は水流に逆ふて輪廻す, 丸に水中に入れば廻らずして流るべし, 又水を離るれば廻る事あるべからず, 夫私家に所謂知識の如く, 世を離れ欲を捨たるは, 譬ば水車の水を離れたるが如し, 又凡俗の教義も聞ず義務もしらず, 私欲一偏に着するは, 水車を丸に水中に沈めたるが如し, 共に社会の用をなさず, 故に人道は中庸を尊む, 水車の中庸は, 宜き程に水中に入て, 半分は水に順ひ, 半分は流水に逆昇りて, 運転滞らざるにあり, 人の道もその如く天理に順ひて種を蒔き, 天理に逆ふて草を取り, 欲に随て家業を励み, 欲を制して義務を思ふべきなり」
- 日本温泉協会 (2012) : 無秩序な地熱発電開発に反対. 80 (849), 34.
- 野田徹郎 (2013) : 地熱発電の温泉への影響を科学的に考える. 温泉科学, 63, 224-237.
- 大野保治 (1989) : 九重温泉群の現状と問題点 (I). 大分県温泉調査研究会, 40, 45-57.
- 大野保治 (1990) : 九重温泉群の現状と問題点 (II). 大分県温泉調査研究会, 41, 33-46.
- 新エネルギー財団 (1998) : 地熱直接利用ガイドブック. 地熱利用ガイドブックシリーズ No. 2, 4, 新エネルギー財団, 東京.
- 田中 正 (2013) : 地熱発電と温泉資源の共生を図るために. 温泉科学, 63, 241-248.
- 当舎利行 (1996) : ニュージーランドでの地熱・火山共同研究. 地熱, 33 (3), 214-215.
- Toynbee, A. (1972) : A Study of History, p. 11, <http://members3.jcom.home.ne.jp/yaeko.1890suzuki.9028/toynbee.pdf> (2013/02/05).
- 全国旅館ホテル生活衛生同業組合連合会 (2013) : 地熱と温泉の共生に関する調査報告書抜粋版. p. 59, <http://www.yadonet.ne.jp/member/manual/chinetsu.pdf> (2013/07/29).