

第3回 地熱資源開発に係る温泉・地下水への影響検討会
議事要旨

日時：平成23年9月28日(水)13:30~16:30

場所：アルカディア市ヶ谷7階 琴平

出席委員(敬称略・五十音順)

秋田藤夫 地方独立行政法人北海道立総合研究機構地質研究所資源環境部部長

板寺一洋 神奈川県温泉地学研究所 主任研究員

江原幸雄 国立大学法人九州大学大学院工学研究院 教授

交告尚史 国立大学法人東京大学大学院公共政策学連携研究部 教授

小林哲夫 国立大学法人鹿児島大学大学院理工学研究科 教授

田中 正(座長)国立大学法人筑波大学 名誉教授

野田徹郎 独立行政法人産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門 顧問

その他出席者

西村 進 日本温泉科学会 会長

平山利晶 公益社団法人日本地下水学会 理事

窪田ひろみ 財団法人電力中央研究所環境科学研究所環境リスク評価領域 主任研究員

議事要旨

- ・ 議事は公開で行われた。
- ・ 第3回検討会資料に基づき事務局から説明を行い、委員から以下の意見をいただいた。

配布資料の確認

「2. ヒアリング」

(1) 日本温泉科学会へのヒアリング結果は以下のとおりである。

- ▶ 地熱発電を早い時期から操業させて貢献させることを考慮すると、高温岩体発電は必ずしも技術が確立しているものではなく、すぐには実用化できないのではないかと。高温岩体発電が行いやすい場所を説明したもので、高温の岩体は破砕が行いにくく、日本のように偏圧がかかった場所もまた破砕が行いにくい。媒体として提案した超臨界の二酸化炭素を使う技術を発達させれば問題は克服できると思っている。
- ▶ 日本温泉科学会では地熱開発の問題を議論しているのか。まだ議論は行っておらず、これから温泉科学会でも意見を集約して共存の道を探っていきたいと考えている。

(2) 日本地下水学会へのヒアリング結果は以下のとおりである。

- ▶ モデルをいくつか紹介してもらったが層状なモデルを想定しているものがみられたが、温泉や地熱は縦型の断裂に支配されていることが多く、層状はあまりみられないことも特徴の一つと考えている。

モデル解析では層状の不透水層を想定して解析を行うことが多く、断層については別途扱って解析を行っている。亀裂性岩盤についても扱おうとしているところである。

- ▶ 地熱の開発によって地域の水道水源を汚しているといったような、地下水の観点からの問題は今までは生じていないのか。

あまりない。温泉水は地面深くから取水することが多く、浅層の地下水には大きな影響は無いと予測している。ただし、全く影響が無いことを示す必要があると思うので、長期的なモニタリングを行い、影響が無いことを示す必要があると考える。

- ▶ 地下水の井戸を掘削する時の申請や許可関係を教えていただきたい。また、事前に影響予測は行うのか。

地下水保全条例がある場合は県あるいは市町村に許可を得る必要がある。その場合は深度やポンプの吐出口径によって規制するケースが多い。

影響予測については、ほとんど行わない。例えば事前にシミュレーション解析を行うといったケースは大規模な開発を除いては、皆無であると思う。

- ▶ 自治体によって制度が異なると考えられるが、それによる問題は生じていないのか。

自治体による違いは大きい。地下水の管理者が不明確なのが問題であり、地域の特徴により規制の内容は異なっている。

- ▶ 佐賀県の事例で湧水が復活したという事例があったが、湧水が枯れた理由と復活した理由を教えていただきたい。

地下水の取り過ぎが枯渇した要因である。地下水から河川水へ水源転換を行った結果、湧水が復活した。他にも自治体の努力があったと聞いている。

- ▶ 河川水が地下 1~2 kmに浸み込むことを考えると、どの程度の規模を想定すれば地熱発電での利用と地上部からの供給が同じになると考えることができるか。

地下水の速度は 1 日数 cm のオーダーであり、非常にゆっくりである。地下部の透水係数は小さいので取水を行ったからといってすぐにその影響が出るとは考えにくく、そのような現象もほとんど無いと思う。

- ▶ 地下水流動モデルと地熱流体モデルは基本的に異なるものなのか。最も異なるのは、透水係数（温度）のパラメーターが異なり、構造に関わるパラメーターが異なるという理解でよいか。

モデルは同じで異なる点もその通りである。ただし、亀裂性岩盤については水の流れが一様ではないので、地下水モデルにすると難しい点である。

(3) 財団法人電力中央研究所へのヒアリング結果は以下のとおりである。

- ▶ 将来へのリスクでは、将来予測が非常に困難であるということであったが、その一方で継続的なモニタリングも重要であるということであった。このことについてはどのように考えているのか。

得られたデータから判断するしかない場合もあるので、モニタリングデータや将来予測モデルシミュレーションの結果を用いて、関係者間で納得がつくような協議を行う必要がある。

- ▶ この研究は日本の現状を反映したものになっているが、海外事例については研究や情報はあるのか。ニュージーランドやアイスランド、インドネシア、フィリピン等の地熱発電が盛んな国ではどのような問題があるのか。

海外の文献も調査を行ったが、海外には温泉文化というものが無いことから、日本のような「地熱対温泉」といった文献は海外にはなかった。しかし、大規模な地熱開発によって自然公園等への環境破壊に対する地元の反対といったことに関しては文献がいくつか存在した。
- ▶ 地域への間接的な便益として、入湯税や交付金が地域との共生に使用されたケースは無いとの報告であったが、北海道の自治体では、ある程度、規模の大きい温泉地では入湯税を地域に還元している。
- ▶ 入湯税は本来の目的としてどのような目的で使用されるものなのか。また、どのように使用するのかについては決まりがあるのか。

源泉の保護をはじめとした温泉の保護を目的とした一種の目的税である。しかし、観光資源等にも使用でき、用途としては広く使途できるものである。
- ▶ 現状では使い方に法的に問題があるということではないということか。

使途として広い使い方ができる目的税であると位置づけである。
- ▶ リスクマネジメントの分類項目の回避の中で配置変更、撤退、中止とあったが、地熱事業者はどのような回答をされたのか。

地熱事業者の方からは、このような発言は無かった。温泉の専門家の方から、事後対策として行うべきだという発言があった。
- ▶ 地熱事業者に質問をしたが回答をもらえなかったのか。

様々な質問をした中で回答を引き出すことができなかったということである。
- ▶ リスクヘッジや CSR (Corporate Social Responsibility) は、どのレベルで行うものが有効と考えるか。例えば国の指針として決めるべきなのか。それとも自治体、あるいは関係者の場である協議会のようなもので決めるべきなのか。

上からや横からの行動では意味が無く、主体的にやる気のある方から活動を行うことが、最終的には外からの評価も高くなると考えている。
- ▶ 強制力は無いものになるのではないか。やりたい人がやるという考えなのか。

本来 CSR とは自発的にやるものであると認識している。

「3. 議事(1) 協議事項」

- ▶ 「第2回検討会での指摘事項と対応」の対応部分については事務局が考えたものなのか。それとも環境省が考えたものなのか。

事務局が考えている部分と環境省の話を伺っている部分もある。
- ▶ 「第2回検討会での指摘事項と対応」には重要なコメントが含まれているので、対応結果についても意見を伺い、より深い議論を行うべきと考える。

これは、ガイドラインに盛り込む基本的事項の素案にも関係してくる部分でもあるので、そちらの中で議論を行ってもよいと考えている。
- ▶ 温泉資源の保護にする基本的考え方については、今後ガイドラインに盛り込むべき

項目を説明している。項目だての観点から検討委員の方から意見を伺いたい。この議論を踏まえて事務局でさらに意見を集約して、再び検討委員に送付し、次回第 4 回の検討会で議論いただきたい。

- ▶ 項目立てとして、流れについては理解できるが、これで固定化することは避けていただきたい。内容については、前回第 2 回の指摘事項の対応等が盛り込まれ、今後の議論によっても変化するものであるので柔軟に対応していただきたい。
- ▶ 個々の内容の文章を精査しないといけない。「第 2 回検討会での指摘事項と対応」については事務局が対応したものであって、検討委員として同意したものではないことを了解いただきたい。
- ▶ どのタイプの坑井に許可が必要であるかは大きな検討課題である。また、指摘対応 10、11 については、いずれについても、都道府県によって適切に行われているということであったが、現状ではそうではない。

ガイドラインの案の 19 ページにも記載してあるが、「関係者に求められる取り組み」として、例えば、モニタリングや情報公開、協議会及び審議会の構築について何らかの形で言及できるのではないかという思いはある。

- ▶ この内容であると自治体によっては許可業務が出にくいのではないかと。温泉法の平成 19 年改正では、条件をつけることが可能となったが、これがどれほど効果あるものなのか自治体は不安に思っているのではないかと。許可の判断基準だけでなく、改善命令についてもガイドラインに記載しないと、自治体によっては許可を出しにくいのではないかと。

温泉法の許可というのは掘削の許可申請に対する 1 回限りの許可となっており、条件をつけて許可することはできるが、温泉法では掘削の許可は掘削が終わった段階で消滅することになるので、様子を見ながらその後変更するといったことは法律の仕組みとしてできない。また、改善命令がどのようなときに出されるべきかについても言及があったと思うが、今回の検討会で検討すべき項目か、環境省として対処していくかについては今後検討したい。

- ▶ 掘削中の状況の変化というのはありえることで掘削を始めた段階で予測していたことと、掘削中に新たなことがわかる場合もありうることで、このことに対応できるかが重要である。
- ▶ モニタリングに関する部分を充実させて、改善命令を出すことができるようにガイドラインの中で記述すれば、解決できる課題であると考えます。

今の意見を踏まえ、検討したい。

- ▶ モニタリングの話題が上がったが、モニタリングにおいて具体的にどのような項目を測定するのは曖昧である。必要なものに関してはガイドラインに記載する必要があるのではないかと。
- ▶ 「関係者に求められる取り組み」において地元協議会等という記載があるが、この検討会では求められる項目であるということになると思うが、環境省としてはこのようなものを制度化していく予定であるのか。

固定的に予算をかけて進めるものではないが、温泉資源の保護という観点からすれば、地域の温泉・地熱については地域の認識の共通化が必要であるということだ

と感じる。そのような意味での協議会は情報を共有する場として重要であると考え
る。

- 国内の優良事例があれば、事例としてガイドラインに盛り込むこともあろうかと考
える。その点も検討していただきたい。
- 地熱発電に限らず温泉も建設やモニタリングに時間がかかるものであるので、タイ
ムスケール、空間スケールを考慮し、「関係者に求められる取り組み」において、
時間がかかることで一度許可したら終わりではないことを喚起することが必要であ
る。

表だけでは理解しがたく、事例に遭遇したときに活用しづらいと考えるので、も
う少し具体的な説明が必要と感じる。

- 今後内容については事務局により詳細に記載していただき、委員の先生にお送りし、
委員の先生方には内容を検討していただいて次回の検討会にて審議し、そして最終
的なガイドラインを作成していきたい。

「3. 議事(2) 報告事項」

- ニュージーランドではRMA(資源管理法)という法整備がしっかりしている。特
に地熱発電に関してはマオリ族の土地所有との関係から同意を得る必要があり、開
発段階から同意を得ないことには地熱開発ができないと法的に決められていた。地
熱の探査に関しては国立の研究所や大学が徹底的に基礎データを収集しており、役
割分担がしっかりできていると感じた。

- この地熱流体モデルの作成は自治体が行うのか。簡単にできるものなのか。

通常は自治体ではなく、モデルの作成は申請者側が行うものである。

- 掘削の可否を判断するにあたって必要な書類ということで県に提出を求めるもの
であるとするなら、提出された県側にはこれを温泉審議会にはかかると思うが、温泉審
議会にこのような地熱流体モデルが理解できる人は1人くらいしかいないのではな
いか。

そのような面からも温泉審議会の中に地熱についてわかる人を入れる必要がある
と感じる。

全体を示して理解していただくのは難しい部分もあるかと思う。まず、どこまで
のことを出すか出さないかの議論が先にあるべきではないか。また、温泉審議会、
温泉部会の中に地熱を理解ができる人を委員に任命すればよい話であるとする。

「3. 議事(3) その他」

事務局より今後の検討会の日程(予定)が報告された。

- ・ 第4回検討会：10/20日(木)午後を予定。
- ・ 国内現地調査：柳津西山地徹発電所：9/29(木)～9/30(金)

以上