

## 第5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11月24日(木)13:00~16:00

場所：アルカディア市ヶ谷 6階 伊吹

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

議事概要

- ・ 議事は公開で行われた。
- ・ 第5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. 議事(1) 報告事項」

- ・ 地熱資源開発に係る地下の流体モデル・指標の構築と再現性の検証について
  - ▶ 地熱資源量を把握するという点では3地域、それぞれで以前から行われていたが、温泉への影響という観点からシミュレーションを考えるには、温泉帯水層までも対象とするような範囲の拡大や適切なパラメーターの設定が必要である。これができれば、温泉への影響のシミュレーションが可能という議論であったが、そのための資料として、温泉、地熱双方の長期的なモニタリングが必要であるという指摘があった。
  - ▶ 地熱系概念モデルの中に地熱構造モデルと地熱流体流動モデルがあるということではないのかと考えている。地熱概念モデルや地熱数値モデルを用いた事前予測を行うことも重要な点であるが、これは傾向の予測であって、最終的に判断するためには、モニタリングに重点を置くべきである。  
モデルの名前の付け方に関しては検討したい。やはり、モニタリングが重要であると考えている。柳津西山の検討結果は観測結果をトレースしたらどうなるのかという視点でモデルを作成したものである。
  - ▶ 地熱系概念モデルの初期のものは地熱構造モデルで、後期のものを地熱流体流動モデルと呼んだ方が分かりやすいと考える。
  - ▶ シミュレーションについてはガイドラインの別紙1のような文章の形で記載したいと考えるが、これについて意見はあるか。  
事務局から各委員に意見を伺って、最終的にまとめることとする。

## 「2. 議事(2)協議事項」

### ・第4回検討会における検討委員の指摘事項と対応について

- ▶ 地熱開発と温泉への影響について、過去の事実を書いておくべきであると考え。海外の例と日本の例について一定程度の総括をする必要があると考え。整理しておくべきではないか。

報告書の中には事例を記載していただき、情報の提供については環境省として引き続き検討を行いたい。また海外事例についても現地調査も行っているため、その点も報告書に盛り込みつつ、今後の取り組みとして進めていきたい。

ガイドラインに全てを記載する必要はないと考えるが、経緯として少しは記載してほしい。

### ・温泉資源の保護に関するガイドライン(地熱発電関係)(素案)について

#### ・「第一 基本的考え方」について

- ▶ 今後は中小規模の発電事例の増加が予測される。どこかの規模で線引きするなり、ガイドラインの表現を変えなければ、混乱をきたすと考えられる。

今回の検討会での共通認識は商業用の大規模地熱発電という理解である。

大規模な商業用の地熱発電が対象と記載してあれば良いと考える。

#### ・「第二 地熱貯留層の一般的概念」について

- ▶ 「日本列島のように火山が多いところではどこを掘っても必ず地熱があるようだ」というような表現であったので、もう少し現実的な表現にすればという指摘を行った。修正された現在の文章では問題は無いと考える。
- ▶ モデルについては、様々な言葉が出てきているので、整理した方が良い。やはり基本的には概念モデルと数値モデルの2つに大別される。そしてその中にいくつか種類があるという捉え方が分かりやすいと考える。
- ▶ ガイドラインや報告書の中で使う場合には、全編を通して統一的に用語が使われているのであれば良いと考えている。

地熱構造モデルと地熱流体流動モデルの説明について、わかりやすい文章に整理する。

- ▶ 数値シミュレーションモデルの説明で「より多くの実測データを取得し」とあるが、ここについて、長期のモニタリングによる実測データということが分かるようにしてほしい。

「モニタリングに基づく実測データ」ということに修正したい。

#### ・「第三 地熱開発のための掘削許可に係る判断基準の考え方」について

- ▶ シミュレーションに関する部分の記載はどうか。また、審議会の委員構成、開催時期、回数についてはどうか。

審議会の回数、時期についてもあわせて記載すべきである。また、各都道府県の地熱に関する特別の要綱が科学的に妥当なものであるか検討すべきである。さらに、科学的に根拠の無いような都道府県の条例や要綱は是正すべきであり、記載すべきでないか。

開催時期については、自治事務の中で各条例に基づき行っているため、これを環

境省が規制することは難しい。しかし、指摘のあったとおり、適切な開催時期というものはあると感じる。

・「第三 4. 各段階における掘削許可の判断に係る情報及び方法等」について

- ▶ 文章の表中で書かれている資料については、審議会側が申請者に、この書類を提出しなさいというものであるのか。

温泉法の許可申請については温泉法の施行規則に添付しないといけない書類が記載されている。現状では都道府県が審議の中で必要な書類というものを施行規則の中で決めているという位置づけである。

ガイドラインでは例示としてこのような調査が行われるということを示している。

- ▶ データが存在しない場合、新たにデータを取ってから、審議会に提出すべきということではないのか。

各都道府県が申請を受け付ける段階において、必要な資料とみなす範囲が異なってくるので、個別具体の事例により判断されるものとする。

- ▶ 過去に、新たに調査を追加し、資料の提出を求めた事例はあるのか。

北海道の過去の例では審議会において、影響調査を行った後に、その結果を受けて判断するという事で、許可が保留になった事例がある。

- ▶ 「可燃性天然ガスの状況等」について情報を求めているが、現状の温泉の掘削許可について、これは必須項目であるのか。

温泉法の改正に伴い、可燃性天然ガスに対する安全対策が追加されており、掘削の申請時に可燃性天然ガスの噴出の恐れがある場合は、安全対策をとった上で申請を行っていただくことになっている。

ガスが規定された検出値以下なら対策は必要ない。測定することは義務となっている。

北海道の事例では、事前に申請書が提出された段階で可燃性天然ガスが出る地域かどうかを判断し、可能性がある場合には安全対策を求めている。可能性が無い地域にはその旨を伝えている。

可燃性天然ガスが含まれているかどうかについては、温泉掘削の判断基準にはならない。しかし、危険であってはならないので、もし含まれている場合は対策をとる必要がある。

- ▶ 「温泉湧出時の対策等」について、温泉の湧出を見込んで掘削を行うのに、なぜ、それに対策を行う必要があるのか。

これは掘削申請があった時の許可の判断なので、例えば、掘削時に自噴してしまった場合等、不測の温泉湧出があった場合にどのような対策を考えているかということではないのか。

一般温泉と地熱発電に不公平感があってはならないと思っている。一般温泉の掘削時にも同様のことを要求しているか。

- ▶ 噴出試験の前後における温泉モニタリングの結果によっては、地熱流体の採取制限等対応策を検討するとあるが、掘削を行い、温泉を噴出させなければモニタリングは行えないので、この点も次元が逆である。もちろんモニタリングは必要で、その結果に基づいて必要な対策をとるべきであるが、これは記載する場所はこの項目で

はなく、「関係者に求められる取組み」として書くべきではないか。

- ▶ 影響というのは地熱系概念モデルで議論されるものであると考えている。最終的な判断は掘った後のモニタリングで判断されるものであると、個人的には考えている。現状では掘る前に許可を与えている。最も科学的な方法というのは掘った後の影響をモニタリングすることで判断するべきもので、将来的にはそのようなシステムにすべきであると考えている。数値モデルの技術がいかに進歩しても、掘削前のデータのみで確実に判断するのは限界があると思うので、モニタリングで判断すべきであるとする。

温泉法の体系としては、許可申請があった時点で、影響の有無を判断しなければならないというのが法律の基本としてある。ただ、周辺温泉へ影響がある可能性が考えられる場合には、温泉の採取制限命令であるとか、必要な措置を命じることができる規定がある。

- ▶ 自噴の対策、それから掘削中の逸水について議論があったが、そういうことに対し、どのように対応するのかという観点からは、この項目（温泉の湧出対策等）は必要であると考えられる。この項目をつけることで、それほど早期化や柔軟化が妨げられるものなのか。

漠然と書かれており、どのような事例を想定しているかについて、考えられる全てのケースを想定するのであれば、それはやはり負担となるのではないか。

- ▶ 書きぶりとして温泉湧出時というのが何なのかが分かりにくい。温泉を湧出させる目的で掘削しているので、温泉が湧出して当然であるのではないか。

どのような場面を想定しているかということ、大量に自噴して、温泉水の湧出が止まらないとか、そういった場合に対策を講じているかといったことを考えている。

別の観点で見ていたのだが、構造試錐井や観測井は温泉を湧出するために掘削するものではないので、調査が終われば埋め戻すのが基本である。転用等が行われないのであれば、許可申請自体もそうであるが、許可申請時の配慮事項に温泉湧出時の対策についても必要ないのかもしれないが、そういうことが少しでも危惧される場合においては、これに配慮する必要があるという意味合いと捉えていた。

- ▶ 「精査段階」において、「試験井は生産井、還元井、観測井へ転用される可能性を含んでいる」という表現に関して、必要ないとの指摘があったがどうか。

表現の仕方が悪いと感じており、「可能性を含んでいる。」というよりも、「試験井はその後一部が生産井、還元井、観測井へ転用される場合が考えられる。」という表現にすれば問題ないとする。

- ▶ 「温泉資源への影響を判断する方法」に関して、「噴出試験の前後における温泉モニタリング結果に自然変動を逸脱するような有意な差が生じていないかを確認する。」とあるが、噴出試験というのはボーリングを行った後にするものであって、ここでは掘削の許可という掘削前の審査を議論しているのであって、当然ながら噴出試験は行っていない段階である。このような留意事項を書くのであれば、この項目ではないのではないか。

試験井を初めて掘削する場合は、噴出試験は該当しない。しかし、試験井を2本目、3本目と掘削する際にはそれまでに掘った試験データが参考になるのではない

かという意味合いで記載したものである。

- ▶ 「発電所の建設段階」では数値シミュレーションの実施についての項目があるが、このシミュレーションについてコメントはあるか。

シミュレーションはあくまでも資源量評価のためのものであって、必ずしも温泉への影響が見られるというわけではない。ここに書いてある内容を見ると、シミュレーションを行うことで温泉への影響が確実に分かるというように捉えられかねない。

- ▶ 資源量調査での数値シミュレーションというのはどの地熱発電所でも行っていると説明を受けたが、段階としてはどの段階で行われるものなのか。

段階としては精査段階から発電所建設段階にかけてまたがるが、記載場所としてはこの項目で良いと思う。

数値シミュレーションに全面的に頼るのではなく、モニタリングを中心とした実測データによる影響評価が重要であるという意見をいただいたので、この部分に関しても、表現の仕方をあまり断定的で無いものに変えていきたい。

・「第四 関係者に求められる取り組み等」について

- ▶ 温泉に影響が出た場合、これはモニタリングデータにより温泉に影響が出たことが分かった段階で対策を行うというのが、最も有効な影響の捉え方であるので、その点に関してはこの項目でしっかりと表現しておけば良いと考える。
- ▶ 掘削許可の要件に他の温泉への影響というのが入っているので、掘削の要件としてはある程度見る必要がある。現状では裁判所が、温泉への影響が見られることについてかなりの心証が得られた場合に不許可にすることができるといった態度をとっているため、簡単に不許可にはできないものの要件としては必要である。
- ▶ 掘削許可が下りた後に、地熱開発が危なそうであったら、周辺住民が停止命令等の処分を行政にお願いするという仕組みが将来的に制度化される可能性もある。そうすると、この検討会では、手続きの早期化や柔軟化を進めていく方向で検討を行っているが、許可後に住民が提出した申し出に対して行政が対応しないといけないのであれば、手続きの早期化は必ずしも良い結果にはならないこともあるのではないかと思う。
- ▶ 天然ガス等の説明は、先ほどもあったように、バックグラウンドの調査を行い、ガスが出る可能性があるところと、そうではないところを区分けするということが分かるように書いていくことが重要である。
- ▶ 温泉湧出時の対策ということは、思ってもみなかった場所からの温泉流出ということを懸念しているのであれば、それはアクシデントマネジメントということなのかと思うが、そういった趣旨が分かるように記載する必要があると考えられる。
- ▶ 試験井を掘削する時に帽岩の以深まで掘削をするのか。また、試験井を掘って他のものにも転用できずに無用となった時は、また埋め戻すのか。

失敗井は観測井として使う場合もあるかもしれないが、そうでなければ埋め戻す。

- ▶ モニタリングと影響が現れた時の環境配慮事項については「モニタリングの重要性」の項目に入れたらどうかという意見については事務局と打ち合わせを行い検討したい。

- ▶ 温泉事業者と都道府県は今までの実態の実測データを持っているはずなので、これから地熱発電所が計画されるというときに慌ててやるのではなく、今の時点でできることがいくつかあると思う。商業的な地熱開発を目的とするのであれば、伝導加熱型温泉がメインとなってくると思うので、そういった地域での脈々と計測しているデータを整理・公開すべきと感じた。また、海外の事例と日本の事例を総括してはどうかという意見があったが、影響するかしらないかではなく、きちんとデータをとれば、予測もできるようになり、また対応もできるということを周知するためにも、総括は必要と感じた。こういったことから、情報の公開やモニタリングの実施などはもう少し踏み込んで書いても良いのではないかと感じる。
- ▶ このガイドラインを作るに当たって、情報の公開・データの共有というのは、有識者ヒアリングでも重要だという意見が多くあった。どの段階でどのデータが通常得られるのかということガイドラインでは明らかにしてきた。モニタリングの重要性に関して、もう少し内容を濃くしたらという意見もあったかと思うが、これに関しても、付け加える部分があるなら追加したい。
- ▶ 「関係者間の合意形成（協議会等の設置）」について、協議会は自治体の役割がとて大きい。地域の資源であるのだから自治体に関心を持ち、協議会を設置する事を主体的に行うべきであり、そのようなことを促す文言を追加してほしい。

・全体を通しての指摘事項

- ▶ 「温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）」というタイトルの前に何か枕詞が必要なのではないか。どのような意図でこれを作ったかが分かるようにしてほしい。

このガイドラインについては現行の温泉資源の保護に関するガイドラインの分冊という位置づけを考えており、将来的には平成 21 年度版のガイドラインと今回のガイドラインを一緒にするべきものと考えていることもありタイトルは合わせている。

「2. 議事(3)その他」

・今後のスケジュールについて

- ▶ ガイドラインの素案については、最終の修正作業を行い成案とし、環境省へ提出していただきたい。環境省へ提出後は中央環境審議会の温泉小委員会で意見をいただき、また、パブリックコメントも予定している。最終的には今年度末までに都道府県に通知を行うというスケジュールを考えている。

・その他

- ▶ 地熱発電に関しては、モデリングを行い、モニタリングを行うということで、このことは負担となるが必要なことであり、また優れた考え方であると思う。また温泉保護という観点から、一般温泉に関しても同じ考え方が適用されるべきだと考える。現行の温泉法では行政命令はとりにくいということだが、モニタリングの成果を生かす意味で何らかの方法は考えなければならない。そのことも今回の教訓であると思うので、環境省をはじめ、各関係者にお願いしたいと思う。

以上