

第4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10月20日(水)13:30～16:30

場所：日本青年館ホテル 504会議室

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
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

議事要旨

- ・ 議事は公開で行われた。
- ・ 第4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」

委員よりニュージーランド調査結果について以下の補足説明があった。

- ▶ 1950年代に開発が始まったワイラケイでは、全体的に熱水系が非常に浅いため、高温の熱水を浅層域から汲み上げて発電を行った結果、地表の温泉プールや間欠泉が枯渇した(地表面の現象がなくなってしまった)。地下の熱水の水位が下がった結果、逆に深部からの蒸気が上昇し、周辺域においては降水との反応により水蒸気爆発が起きるようになり、あちらこちらに小火口(窪地)が出現するようになった。その場所はかつての地熱地域であり、付近に人家がなかったのは幸いであった。現在では、新たな観光資源となっている。
- ▶ オハーキでは、地熱開発によって地表部の温泉プールが枯渇したが、熱水の還元を行ない、さらに熱水を直接プールに注入することによって、現在は開発前と同じ状況に還元している。
- ▶ ニュージーランドでは、現在では各発電所ともに慎重にモニタリングを行いながら掘削されており、例えば世界最大級の発電所であるナ・アワ・プルアでは、地表部への影響を回避するだけでなく、近傍のロトカワ発電所との干渉が出ないように配慮されている。
- ▶ モカイでは浅層域に還元したために、周辺の牧場に泥のプールがあちらこちらに出現したことがある。熱水の還元についても慎重に行わないと地表部に影響が出る事例である。
- ▶ マオリ族の聖域での開発事例であるナハでは、地表部への影響を回避する約束で慎重に開発を行った結果、現在でも影響は発生していない。

- ▶ 日本では、地表部に影響が出たというような事例は知らない。掘削の前後に適切にモニタリングが行われ、影響が出そうな場合には対策が実施されることとなっているので、今のところ深刻な状況は出ていないのではないかと感じている。深部と浅部の資源に何らかのつながりがある場合も考えられるため、今後とも徹底的なモニタリングをすることで、地表部の噴気や地獄というような現象を維持しながら、地熱開発を行うことが可能ではないかという印象を受けた。

- ▶ 柳津西山の例では、過去のある時期に流量が増えたということか。その他に観測結果に対してはどのような評価がされたのか。また、このことについて、現地ではどのように認識されているのか。

地熱開発事業者と温泉事業者との情報交換の中で、過去のある時期に温泉の流量が増えたということである。その他については特段なかったと認識している。還元の影響が要因と想定されたため、還元井の位置を変えた結果、変動はなくなっている。

- ▶ ヒストリーマッチングについて、データの有無（自然状態のヒストリーマッチングがない場合であるとかデータがある場合は5年間、10年間などデータ量別）について予測がどう変わるのか検討できないか。

実際には、影響が見えないものは表現できないため難しい。また、各開発段階で限られた情報の中で、知恵を出し合ってモデルを作成していくものであり、情報量と各モデルの構築結果を一致させるのは難しい。

- ▶ 自然状態のシミュレーションが完了したということというのは、西山温泉の自然湧出の状態が再現できたという理解でよいのか。

自然状態が数値上、再現できたと考えている。そうした場合に地下の流動系が現実のものを再現しているということを仮定して物事を進めるという考えである。

- ▶ 温泉に影響するパラメータとして、降水量や気圧・潮汐の変化、河川に近い場合は河川水位なども検討対象となるのか。

加えるのは難しく、今回については気象条件の平均的な値がずっと継続していると仮定したモデルを作成している。

- ▶ ガイドラインに参照されるモデルは広域モデル、地熱概念モデルが適切であるということであるが今のシミュレーションでは影響の議論をすることは難しいのか。

現状の手法で行うシミュレーションでは難しく、モニタリングとセットで考えている。

「2. 議事(2) 協議事項」

- ▶ 本検討会は、温泉法と平成21年度の温泉資源保護ガイドラインの審議ではなく、地熱資源開発に係るガイドラインの検討を行うものである点を再確認しておきたい。
- ▶ 本日提示された「ガイドラインに盛り込むべき項目(素案)」について、基本的な考え方やガイドラインのねらいについては、これまでの検討会で審議いただき、概ねの了承を得ているということによろしいか。

項目立てはこれで結構で、中身を固定したものでないということであれば了承し

たい。温泉法に対してこうあるべきという意見については、述べさせていただき、今後に活用していただきたい。

・「第一 基本的考え方」について

- ▶ 前回の検討会の指摘事項と対応と各委員からのコメントを盛り込んだものとなっているのか。

ひとつの項目にしても、いろいろな意見があり、なかなか整理しきれていない部分もある（コメントで追記している部分もある）。

- ▶ シミュレーションを扱ったねらいは、許可の判断の際により科学的に、より迅速に判断できるのではないかと考えたためである。

モデルやシミュレーションが十分に成熟して役立つ場合は、それで構わないが、各段階でこのようなモデルが構築されていないと許可できないという議論になるなら、それは無理であると考え。よって、例示にとどめることが望ましい。

シミュレーションについては記載の方法を考えるべきである。シミュレーションありきでは現段階では難しい面があるので、例示という書きぶりが必要ではないかと思う。

一定の参考となる手法であるが、かなり限定的な使い方になると思う。

シミュレーションの記載については、これらの各委員の意見を踏まえた内容とすること。

・「第二 地熱貯留層の一般的概念」について

- ▶ 火山があれば必ず地熱資源があるということについては、どこでも掘削が可能ということと同じ意味ではないことに注意が必要。よって素案の文章「活動的な火山の近くか、近くに火山がない場合でもマグマ溜まりが比較的浅い深度に潜在する地域が該当する」というよりも、「全体として火山地域であり、かつ地下にマグマ溜まりやその痕跡があって、地熱貯留層の熱源になっている」というような表現の方が適切である。

- ▶ 地熱資源の存在する深度についても同様のことが言える。事務局で対応しておくこと。

- ▶ 本ガイドラインの検討時の地熱開発の現状を入れておくべきと考えるがよろしいか。

我が国では地熱が「豊富な」資源である旨、記載すべきである。

国別の資源量の図を入れておけば、よりわかりやすい。

・「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」のうち、「1. 掘削許可に係る判断基準の考え方」について

- ▶ 素案にある「常任の委員とは別に」という表現が、「常任は置かないで」という意味に取られかねない。常任の委員が望ましい点ができるような文章とすること。

- ▶ 「温泉の湧出が見込まれる場合には温泉法に基づく掘削許可申請が必要となる」という点については、湧出が見込まれる場合だけで良いのか、それとも温泉法第4条の第3号における公益侵害の点まで、この段階で記述する必要があるのかどうか。

温泉法では、まずは温泉を湧出させる目的である場合に許可を受けなければなら

ない。さらに例えば水井戸であっても、掘る場所によっては温泉の湧出の可能性が高い場合には、温泉法の許可の対象である。また、「温泉法第 4 条の許可の基準に基づき許否の判断」という文章のところも含めて、公益侵害の点が読み込めるかどうか検討が必要である。

- ▶ 地熱調査の調査井（構造試錐井）は温泉を湧出させる目的ではないが、以前 NEDO の調査井で温泉が湧出してしまった際に、地元自治体へ譲渡や払下げた例があった。調査井の掘削時に、最近では逸水も抑制されているが、既存の温泉層を突き抜けて行く際に泥水が温泉に影響を与える可能性はあると考えられるため、調査井であっても掘削許可が必要という整理になるのではないか。

許可が必要ないとしなくても良い。湧出が見込まれる場合は許可申請が必要となっていれば良いことで、そこは良心の問題ではないか。

逸水による影響については、地熱の坑井だけではなく、他の事業であっても例えばトンネル掘削はどうか、地盤調査の時はどうかというように、突き詰めれば際限がなくなる。環境アセスメントの項目では関連する調査がいろいろと挙げられているので、そちらで対応することが望ましい。

・「2. 地熱開発のための調査について」

- ▶ 標準的な地熱開発の内容が示されており、必ずしもこのとおりに実施されるものではないということを明記すること。誤解を受け、調査とその成果が縛りとなってしまうのもよくないのではないか。

断定的な書き方になっているが、必ずしもその段階でできるとは限らないため、書き方を再検討すること。

14 ページの一文を 2. のところへ移動させて、これが必ずしもすべてではないというような記載にしたいと考えている。

- ▶ シミュレーションについても、かなり断定的な表現になっている。それについても必ずその段階で作成ができるというものではないということも考慮した表現での記載が必要ではないか。

・「3. 温泉の生成機構分類と地熱開発による温泉影響の可能性」

- ▶ 地熱開発と温泉との関係について、日本や海外の事例を参考として過去の事実の記述が必要なのではないか。特に日本と海外とは全く違う。今後の予測だけでなく、過去の地熱開発の影響をどう理解しているのかについて、きちんと記述しておく必要がある。

・「4. 各段階における掘削許可の判断基準に係る情報等」

- ▶ このような構成では、都道府県の担当者が見た際に、記載されているすべての内容を申請時の条件としてしまう可能性がある。温泉法の審議とは、坑井の掘削時に温泉への影響の有無について検討することであり、各調査の実施の有無については間接的にせよ判断基準として問うべきではない。判断材料としては、ありえるが、それ以上の、これを実施していないと申請できないというものとなってはならないの

ではないか。

素案に示された坑井の分類は的確なので、各坑井ごとに、掘削の際に判断材料となる内容を列挙することで済むと考えられる。

- ▶ いろいろと記述すると縛られるという反面、都道府県の担当者は記述がないと理解できないところもある。例示で構わないのでこういったものが必要だという記述をしておくべきである。

ガイドラインを見た途端、記述された内容のすべてが必要だと誤解されてしまう可能性が非常に高い。素案のように表にて示されている表現は限定した内容にとどめ、その読み方を付録などで示しておけば良い。

- ▶ 温泉と地熱開発との問題は、情報の公開が不十分なこともあり両者の認識の違いが大きいことである。ガイドラインが出されると、関係者双方がどの段階でどのような情報が得られ、どのような情報が必要であるのかという点で相互理解が進む面もあり、ある程度の内容は盛り込むべきである。しかし、素案に示された 17 ページ以降の表の内容として、必ずしもすべて必要だろうか。

必ずしも必要ということを示したのではなく、各段階でどのようなものが想定されるのか、それに対してどのような判断方法があるのかを示したものである。各段階で得られる情報量も異なるため、それぞれの段階でより正確な判断ができるように示したものである。

- ▶ 「温泉資源への影響を判断する方法」や「温泉資源に関する必要な調査」がかなり断定的な記述となっているため、一つの例示という記述にした方が良い。
- ▶ 「広域調査段階：構造試錐井の掘削（温泉の湧出が見込まれる場合）」というタイトルは、すべての構造試錐井について判断するという誤解が生じないように、「温泉法に該当するものに対して」という意味合いを入れるため、温泉の湧出が見込まれる場合ということを含弧で入れているが、温泉法第 4 条に書かれた条件を考慮すると、このような書き方だけで良いのか。

第 3 条において、温泉を湧出させる目的で土地を掘削する場合は許可を要するという条文があるため、これに縛られると考えられる。第 4 条で読めることの議論はあるが、それぞれの井戸について法律に合致しているのか、第 3 条に合っているのかということに対する回答が適切にできるのかということは無理だと思われる。温泉の湧出が見込まれるという記述が精一杯で、湧出を見込まない場合について対象とするのは難しいと考えられる。

- ▶ ステージを分けるとどうしても生じてくる問題だが、例えば発電所運転開始後、構造試錐井の掘削が全くないわけではなく、可能性としてはある。こういう全てのケースを書き込むことになるのか。

表 2-5 についても構造試錐を追加するのかということも含めて再検討する。

・「第四 関係者に求められる取り組み」について

- ▶ 「モニタリング」の項について、ガイドラインにいろいろと書くと、この内容に従うようにと捉えられる懸念がある。にて後述されているパートナーシップや協議会にて話し合えば、特に問題ないのではないかと。必ずしも求められないものにつ

いて記述するのは、誤解を招くのではないか。

- ▶ 協議会はどのようなプロセスを経て設置されるものとするのか。環境省のガイドラインに、都道府県が自主的につくるのが望ましいという書き方にしておくのか。

この点について私案だが、環境アセスを進めていく段階では、地元との協議会を設置することが望ましいということになっているはずなので、同じような性格のものを2つ設置するのではなく、同一の枠組みの中で行われるように配慮していただければ良いと考えている。

地域の関係者が内容を理解して、影響の有無について判断できることが重要である。実際は自治事務の範疇であるが、地元も含めた行政の役割が大きく、ガイドラインで有用し、一緒に協力してやっていくことだと考えている。

「2. 議事(3)その他」

- ▶ 今後のスケジュールについて、次回検討会が最終回である。本日の御意見を踏まえた最終版を提示したい。検討会での結論としてのガイドライン案は、中央環境審議会自然環境部会の温泉小委員会にて改めて議論いただき(少なくとも2回以上の開催)、21年度版ガイドラインと同様にパブリックコメントを行う。これを踏まえ、最終版を年度末までに作成し、各都道府県に通知することで、昨年6月の閣議決定の対処方針を満足させたいと考えている。

閣議決定の規制緩和に対して、ガイドラインの中でどのように取り扱われたのかについて、温泉小委員会でも話題になるかと思う。

- ▶ その点については、閣議決定の対処方針では、温泉法に係る事項について「ガイドラインにて通知する」と求められており、規制改革事項において「地熱発電の設置許可の早期化・柔軟化」があげられていることから、本ガイドラインの策定がこれまでの事務について許可の早期化につながるものと理解している。
- ▶ 許可の早期化に関することとして、審議会の頻度が少ないことが遅れの原因になっている事例もあり、本検討会での議論にふさわしい内容であれば、次回検討会に提示するので検討いただきたい。審議会に関係する事項なので、ガイドラインの中に少し記述しておくという対応をお願いすることになる。
- ▶ ガイドラインの中身ということではないが、許可の判断にあたって多くの資料が必要だということであれば、受け取る都道府県で消化しきれないという問題も懸念されるので、都道府県に対してどのようにバックアップするのかという点も大切である。

事務局より今後の検討会の日程(予定)が報告された。

- ・ 第5回検討会：11/24日(木)午後を予定。

以上