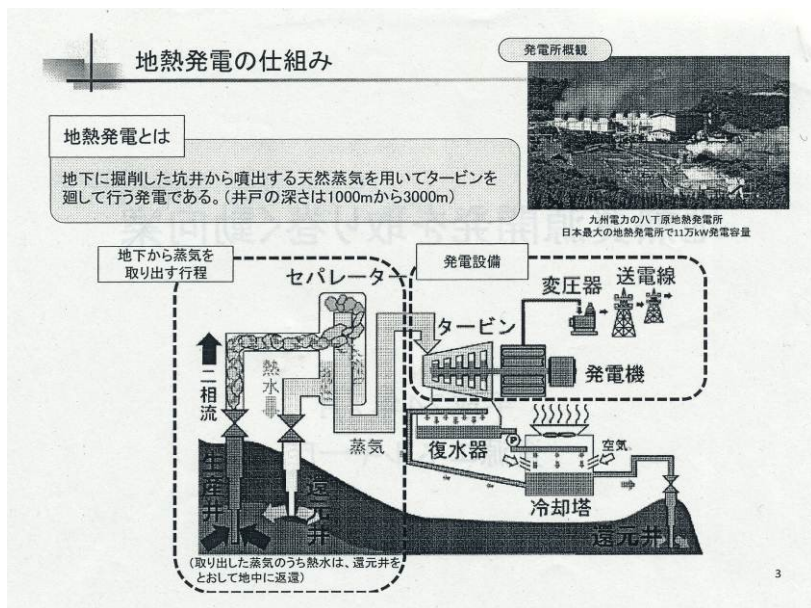


「福島県における地熱資源開発に関する情報連絡会」の傍聴報告 佐藤 守



地熱発電所の概要図

背景

★経済産業省が、本県の磐梯朝日国立公園を含む北海道や東北の計5カ所で地熱発電所の開発を進める方針を示し、地熱発電の導入拡大に向け、今年度当初予算案に地表調査の補助事業費など150億円を計上した。特に磐梯・吾妻・安達太良地域を最大規模としている。環境省も推進姿勢を示す。

★日本温泉協会は、地熱発電は問題が多いとして反対を表明。3/15には山形県と福島県の温泉業者および自然保護団体により磐梯・吾妻・安達太良地熱開発対策委員会が設立され、両県知事に反対の陳情をしている。

★福島県の関係自治体は福島市、二本松市、大玉村、郡山市、猪苗代町、北塩原村、磐梯町。

地熱発電が環境に与える影響

地熱発電が環境に及ぼす主な影響として、次の諸点が考えられる。

- 1) 温泉の枯渇： 汲み上げによって温泉資源が減少または枯渇する
- 2) 崖崩れ： 汲み上げまたは不排水の還元(地中への戻し)によって変化する
- 3) 地震： 汲み上げまたは不排水の還元に伴って地震が誘発される
- 4) 地下水の汚染： 不排水の還元によって毒性の物質が他の地下水を汚染する
- 5) 大気汚染： 毒性のある気化性物質によって大気が汚染される
- 6) 表層土の汚染： 毒性のある気化性物質、固形物質によって大地が汚染される
- 7) 景観の悪化： 人工構築物および白煙によって景観が損ねられる

これらを引き起こす要因は、主として、(1)熱水の汲み上げ、(2)不排水の還元、(3)熱水、蒸気に含まれる毒性、(4)施設構築自体の4つである。

地熱発電が環境に与える影響～小波盛佳(技術士，工学博士，現在千葉大学等非常勤講師)のオフィシャル・ページより一部転載(2012年4月/No.97/4～5頁)

7月31日に「福島県における地熱資源開発に関する情報連絡会」が開催されました。私は、仕事(放射能関係)の都合があり、最後まで傍聴できませんでしたが、その概要について報告します。

「情報連絡会」構成メンバー

福島県(司会:エネルギー課長・佐々木)、新妻弘明(東北大学名誉教授:10年間福島県とかかわってきた)、齊藤美佐(NPOネットワークセンター常務。福島情報ステーション代表。民間の立場から地域づくりに関わっている。)、国際石油開発・足立(奥会津地熱の状況。地熱開発協議会会長をしていた)、出光興産(後藤)、佐藤好億(福島県温泉協会会長)、菅野豊(福島県旅館ホテル生活衛生同業組合理事長)、遠藤淳一(磐梯・吾妻・安達太良地熱開発対策委員会委員長)、県自然保護協会(星)、日本野鳥の会福島県支部、福島商工会議所(引地)、福島県商工会連合会

情報連絡会の設置について(福島県エネルギー課長)

- 地熱発電に関する説明会・意見交換会をやってきた。1回目(4/11)は業者から開発計画の説明があった。2回目(5/16)は温泉業者から意見聴取した。これまでの2回の意見交換会で明らかになった宿題を引き継いで今度とも話し合いを継続するため情報連絡会を設置することにした。この会は県共通の情報交換の場として位置付けており、本日の資料等はwebで公開する(現在のところ未公開)。
- 県としては、原子力に依存しないエネルギーを開発すること、本県を再生可能エネルギーの先駆けになることを方針としている。そのため再生可能エネルギーは積極的に推進する。しかし、地域住民の理解のもとに

進めることを前提とする。

地熱資源開発を取り巻く動向や課題について（経済産業省燃料政策企画室室長）

- 地熱発電所は 1999 年に八丈島で建設されて以来、新たな設定は無い。
- 固定価格買い取り制度（新エネルギーで発電した電力を固定された価格で電力会社に買い取りする）が導入され、地熱発電はコスト面で有利になった。併せて国立・国定公園内でも環境に配慮した開発なら認められることに規制緩和された。
- 地熱発電の潜在規模は現在の日本の全発電量の 10%に相当する。
- 還元水（地下からくみ上げた水を戻す）が地震を誘発する等 5 月の意見交換会で指摘された内容とそれに対する対応状況を改めて整理した。今後の計画に活かしていきたい。
- 温泉水のくみ上げは浅いところからなので地表面の水の影響を受けやすい。また、騒音問題は上記流出口付近が最も影響が大きい。還元井戸に付着するスケールを溶かすために硫酸を使用するが、温泉にも硫酸はもともと存在している（意味不明）。

経済産業省の説明に対して（福島県エネルギー課長）

- これが 5 月の意見交換会で出された疑問にたいする説明になっているとは理解していない。また今回の説明の証明はできていないと理解している。
- 経済産業省の示した資料は地熱発電で危惧される問題は解消されるとの内容のみであり不十分である。県としての提案であるが、温泉枯渇、地震誘発等について、事実関係を整理して両論併記で整理し、資料化すべきではないか。

福島県温泉協会

地熱発電の問題に関して5つのお願いをしている

1. 何をやるにしても地元の合意形成が必要。無秩序な（公益性に反する＝地方経済構造に大きな変化を伴うもの）地熱開発は反対。分からないものをそのまま進めない。
2. 担保された情報公開。第 3 者機関による検証。ほとんどが開発業者の中に資料がある。国では資料をもっていない。
3. 最大のポテンシャル量をマックスにおかない開発をお願いしたい。優良発電所はごく一部。福島県の有様を見通した温泉利用を考えるべき
4. 継続的かつ広範囲にわたる環境モニタリングをすべき。モニタリングを開発事業者にまかせない。福島で発電された電力は関東圏に利用されるのが前提。温泉を利用したバイナリー発電等地産地消ならやむをえないが。
5. 万が一地元で被害が発生した場合の賠償については何も決められていない。数か所は必ず、地元との約束文書が交わされている。

福島県旅館ホテル生活衛生同業組合

- 福島県民は地震、津波、原発で苦しんでいる。エネルギー庁の説明に何故、安全性が最初に出てこないのか。何故、最初の説明が採算性なのか。安全性を確約しないままでの開発行為は許されない。
- 予算がついているからもっと早くしてほしいとの雑音が入ってくる。県として認めてもらっては困る。こういう問題は話を聞いているとつらい。
- 身うちは県外に避難し戻ってこない。地熱は安全ですから大丈夫でしょうという方が多い。

磐梯・吾妻・安達太良地熱開発対策委員会（平成 24 年 3 月 14 日設立）

温泉地としてリスクが多く心配である。これだけ温泉枯渇が知られていながら地熱開発が進められているのは驚き。あまりにも環境評価がいい加減に思う。新たな環境問題を次の世代に残したくない。

福島県自然保護協会

- エネルギー問題を考えた場合、第 2 次世界大戦後、長野で水力発電がすすんだ。ダムが土砂に埋まってしまいダムが満杯になり上流の集落に被害が発生し、放流すると下流の部落が被害。こんどの原発で福島県民はエネルギー開発の犠牲者になってしまった。
- 会津、中通りの森林は2年前にようやく生態系保護地域に指定されたのに今回はその流れに逆行し、森林破壊が心配。浄土平で住友地熱開発が 5 万キロ発電をめざして調査。環境庁が通産省を説得し調査は中

止となった。

- 猛禽類は騒音に弱く生息できなくなる。生物多様性が損なわれる。地熱発電計画はやめるべきである。猪苗代ではくみ上げられたヒ素が猪苗代湖に流れる事態になったら、郡山はじめ甚大な被害を受ける。

福島県エネルギー課長

5 月の意見交換会で指摘された6項目(温泉枯渇、還元水の地震誘発、騒音問題、蒸気問題、ヒ素流出、硫酸添加による影響)に加え、安全性、自然環境保護、温泉協会からの指摘 5 項目について今後、引き続き、この交換会の中で整理していきたい。

出光興産

地元の合意は必要と考えている。そのため情報開示・協議会設置が必要と考えている。継続的環境モニタリングについても調査の段階から考えている。過剰採取についても環境データは協議会で開示させていただく。それに基づき利用規模を判断していきたい。補償契約(回復作業の明確化)については地域ごとに対応させていただきたい。

温泉協会:これは回答なのか

県:回答としては受け取っていない。

「福島県磐梯-吾妻-安達太良地域」資源調査について(日本地熱開発協議会・福島地熱プロジェクトチーム)

福島県エネルギー課長:地熱開発自体は 10 年かかるのでそれを、ここで議論しても仕方がないので、調査について説明を受けたい。

- 調査をしたから開発を進めるという立場に立っていない。地元の合意(1～3次調査)に基づき進めていきたい。1 次調査は 2～3 カ月かかる。

質疑

- 環境調査について基調動植物が確認された場合、居りましただけで2、3次調査を進めるのか。
- そういう場所は避けて掘削を進めることになる。
- 初めから地熱発電ありき。事業者のタイムテーブルの説明ではないのか。今年は 1 次調査はやめ、議論をすすめた上で実施すべきでは。
- 10 年後の電力の需給関係がどうなっているか(3, 4, 5 番目)の見通しがいいまま調査を認めていいのか分からない。福島県の将来にわたる地下資源の見通しが分からない。基礎条件が満たされない限り、ゴーサインは無理。
- これだけのバランスが崩れて、50 の原発が止まっても、支障がない状態。原発の後始末をどうするかも決まっていない状況で、事業者任せで地熱発電に走っていいのか。
- 安全性の側面からみたら原発も地熱も同じパターンで来ている。
- 県(佐々木):進むにしろやめるにしろ、今回提示された 10 数項目について丁寧に検討して進めていきたい。これから1年なり半年かけて進めていきたい。ただし、調査はすすめてもらってもいいのではないのか。調査全体で 2 年～3 年かかる。天栄村でも地熱開発の話があり結局、賦存量が無い言うことでやめてしまった。

国際石油開発

31 年前の 1981 年に三井金属で柳津西山地区で、パーライトを対象にして地質調査し、地熱発電可能と判断し、地元の説明した。反対もあった。町の骨折りで6件の温泉業者に行って説明した。以来 30 年以上続けている。地震との関係も 20 年以上続けている。調査を開始して 14 年後にようやく発電を開始した。運転が開始されてから 17 年が経過した。迷惑をかけているのも事実かもしれないがその都度解決すべく努力を続けている。地元と共存共栄できているとは思っている。西山発電所は640トン/h×14本+7本追加し、4万キロ W の能力があるが、現在の発電量は2万5千キロ W である。

温泉協会:坑井、掘削調査は5項目を明らかにしてもらわないと認めるわけにはいかない。掘口をコンクリートで固めれば他県まで掘ることが可能。地表調査についてもか所等もっと具体的に提示してもらわないと我々は OK できない。

県自然保護協会:調査に入ってしまうと計画がどんどん進んでしまう。調査はしない方がいい。

福島県における地熱資源開発に関する情報連絡会(第2回)

発言者

佐々木秀三(福島県エネルギー課長)

浅沼宏(東北大学大学院准教授)

遠藤淳一(磐梯・吾妻・安達太良地熱開発対策委員会委員長)

佐藤好億(福島県温泉協会会長)

菅野豊(福島県旅館ホテル生活衛生同業組合理事長)

星一彰(福島県自然保護協会会長)

斎藤美佐(ふくしまNPOネットワークセンター常務理事)

安達正畝(国際石油開発帝石ユニットシニアコーディネーター)

後藤弘樹(出光興産資源部地熱課長)

(このほかメンバーの福島県日本野鳥の会、福島商工会議所は発言なし)

進行: 県エネルギー課長・佐々木

これまで13項目の提案・質問事項があった。

磐梯山協議会では、地表調査は承認した。

県としては行政機関中心の協議会であり、各地域(温泉関係者、自然保護関係者)を交えて意見交換する必要があると考えるが、この点について意見を伺いたい

遠藤: 県としては各地でポイントポイントできるのは望ましいとおっしゃっているがそれはどうか。それではこれまで県が主催してきた検討会の意義が失われる。

課長: 県としては各地域の方々が影響を受けるので、この場のみの意見交換の結論で進めることはできない。各地域単位で進めるべきと考えている。

遠藤: 24日の協議会で容認との報道があったが、地元の温泉関係者の大部分が知らない状況で開催され決定された。県、国のやりかたは強引ではないか。

課長: 不信感を抱かれるのは心を痛める。県としては市町村の考えは尊重するべきであると考えている。県と市町村はイコールパートナーではない。協議会の名前があったから誤解されているが、環境省ガイドラインの協議会の条件を満たすものではない。

菅野: 3町村の報告を聞いて腹立たしい。よく現状を調べないで承認はないではないか。素人が集まって物事を判断してはいけない。専門家が集まって意見交換しないと駄目である。新聞で容認ときいて驚いている。旅館は2軒しか出ていない。今回の問題は簡単ではない。時間をかけてきっちり話し合いを進めるべき。

佐藤: 多くの国民が原発の安全安心のもとにどういうエネルギー政策をたてるのか注目されている。磐梯協議会開催前に、開発業者が経産省を訪れた事実から不信感を抱いている。

星: マスコミの報道が先行しているような気がする。次世代エネルギーパークに認定されたとか観光に結びつけるとかの報道がある。しかしこれではせっかくの観光資源が失われるだけだ。福島県は火山地帯と観光が結びついているにもかかわらず、地熱発電ではその観光資源が失われてしまう。慎重に審議していただきたい。

課長：安全について県はしっかり見ていけとの意見。重く受け止める。3町村の現地調査容認は決して開発推進承認を意味しない。しかし、関係者の不審はもっともだと思う。

磐梯町・田中（協議会事務局長）：ご意見を頂いたが、3町村では、ジオパークや観光等、連絡協議会を設けてとりくんできた。今回はそれにならって3町村同じ認識の下で検討していきましょうとなった。連絡協議会と名前が着いたので誤解を生んでいるが、中身はほとんど勉強会。各町村から温泉関係者2、3名、地区長から話を聞いたところ。まだ3町村は賛成反対の態度は示していない。連絡会はそのための機関でもない。その前の勉強会である。間違わないよう理解を頂きたい。今回は地下資源の分布が不明な点が多いので、それを明らかにしてもらえればいいとの観点から24日には意見交換した。

佐藤：調査を受け入れると1億円の補助金が出るとの話を聞いたが事実か

経産省福島室長：調査だけでは補助金はない。

県：多分、グリーンニューデール基金のことではないかと思われる。磐梯町が地中熱を利用して融雪施設を作ったら1億円が出ることになっている。今回の問題とは関係ない。

地熱発電に関する諸問題（経産省・福島室長）資料2

リスクの分類と現象について資料にまとめたので参考にしていきたい。

県：微小振動・地震が生じた例に本件の西山での記載がない等の意見があるのではないかな。

星：ヒ素関係書いてないが問題なかったのでしょうか。

経産省：ヒ素に関する明確な参考文献を見つけることができなかったのが記載していない。あれば掲載していく。

星：会津地方のある温泉業者から本線を掘ったらヒ素が出てきたとの報告がある。もし磐梯山でヒ素が出てきたら猪苗代湖に流れ出る。猪苗代湖は郡山の水源なので、問題になる。かつて中国からの酸性雨により湖水の生物分布が大きく影響を受けた。

安達：各鉱山にヒ素を含んだ硫砒鉄鉱がある。水質汚濁法により0.1ppmを超えるものは流してはいけない。環境基準は0.01ppm。温泉にもヒ素は含まれている。工場の排水基準は温泉のヒ素基準より10分の1低い。自然界には飲用温泉がある。0.36ppmの基準。排水基準の3.6倍になっている。地熱発電から出てくる熱水には温水49ppm（すべて地下深く還元している）これに対し温泉は最大25ppmである。

星：地下に還元するといっても途中までしか還元しないのではないかと地元では心配しているのであえてこの場で発言した。

県：ヒ素については次回取り上げたい。

西山発電所周辺の微小地震について調査研究結果

浅沼：掘削坑井の専門家。

地熱地帯はもともと地震を発生しやすい。熱水により亀裂の中の圧力が挙がり地震を誘引する。地熱発電で微小地震が発生するのは熱水を取り出しやすいところに設置するので立地条件からすれば当然。

西山発電は開発前から地震は多かった。会津地域は昔から比較的大きな地震が発生している（M4～M6）2009年10月12日の柳津町の地震は西山発電との関連性は認められなかった。

圧力をかけて還元水を戻すと地震発生リスクが高まる。したがって、日常的なモニタリングが重要。

佐藤：八丁原では圧力の基準値を決めている。西山ではどの程度までが、安全か。

日本には滑りやすい断層（亀裂）がいたるところにある。しかし、柳津の場合は安全な具体的な数字は分からない。

斉藤：西山の場合発生から調査までどれぐらい時間差があったのか。その結果は地元はどう伝えたか。

安達：翌日柳津町に、2日後に被害の大きかった地区に見に行った。そこで公民館で奥会津地熱の観測結果と今回の地震について簡単に説明した。1週間後に関連する8地区に夜2、3時間かけて説明した。併せて議員と西会津町にも説明した。その後、町から東北大学に調査依頼するとのことだったのでデータはすべて提出した。

東北大学の調査結果の地元住民への説明が実際は大きく遅れた。日本では地域住民に対する説明のシステムが未確立。

地下の作業により有感地震のリスクがある場合に対する指針は、アメリカ、イギリスでは出されているが、日本では全くない。

温泉枯渇について

資料は県が作成

説明（県担当：山田）：

遠藤：4月段階で影響がないといった後藤さんはどうお考えか。

後藤：一切ないということではなく、私どもの発電所ではないと答えたつもり。またモニタリングが重要との話をした。12月に説明した資料では、対策をとった結果、問題が解決した（関係する4社に限定した説明）。

佐藤：地熱水の経過管理は温泉台帳のようなレベルで県、国が一元管理していないので地熱水の経過が一般の人が見られない。地熱も含めた地下水の一元管理をすべきである。開発ありきではなく、開発をすれば当然、地表上の温泉に影響があるとの前提でとらえるべき。少なくとも福島県は全国に先立って整備していてもいいのではないか。温泉枯渇しているところでは発電所が補償している事実があるにもかかわらず、業者はそれを公表していない。県は全国の地熱発電所を見るべき。

県：温泉台帳は保健所で1年に1回調べている。しかし地熱水はモニタリングされていないということか。

浅沼：日本地熱学会で2010年に地熱発電所と温泉の共存という報告書をまとめた。

菅野：現状では開発側と温泉業者側の見方、意見は正反対であるという事実をそのまま受け止めるべきではないか。

県：温泉枯渇との因果関係は研究レベルではいまだに困難な状況。地熱発電は温泉枯渇を起こす可能性があるという認識を持つことが重要ということでは。

硫酸添加による影響

県：還元水を戻す際に硫酸を入れているが、これは問題ではないか。自然界に影響を及ぼすほどの量ではないとの見方がある。

後藤：滝上発電所ではpH6から8になっているので硫酸を入れている。硫酸の添加量は数十ミリグラム程度。熱水に添加した後のpHは6程度になっているので弱酸性であり問題ないと思う。環境へも滝上周辺の雨のpHは5なので影響はないのではないか。滝上では30m³/月、1時間当たり1200tの熱水（130℃）。硫酸10mg/L温水を添加。

佐藤：西山は硫酸を使っていないとのことだが、他にあるか。

安達：大気圧に熱水を還元方式と閉鎖状態で還元方式が2種類ある。解放すると温度が下がるのでスケールとしてシリカが落ちる。それを酸性側に持っていけば落ちないので硫酸を添加している。西山では冷却塔で分離した地熱水（pH5程度）と混ぜるとシリカが溶存しない。

佐藤：硫酸を入れた還元水を戻した時の岩石への影響を見ていないのではないかと。単に入れ込みやすいとの作業上の理由で行っているのではないかと。

安達：海水中の硫酸イオン濃度は2700ppm。化石海水が混ざっているが地熱水濃度は数十ppmであり海水よりも低い。水岩石反応を調べた結果、粘土鉱物が生成されることを確認している。地下に通したものはフィルター効果によりピュアな熱水に代わっていく。したがって地下の岩石に影響はないと考えている。1000mから1300mから熱水をとっている。地表には流れていないことを確認している。

星：長期的観点からみると硫酸の表土汚染が起き、生物生態系への影響があるのではないかと心配している。