

地熱発電をもっと利用しよう

地熱発電シンポジウム in 札幌

経済産業省北海道経済産業局
 資源エネルギー環境部エネルギー対策課

地熱発電は、純国産エネルギーであり、CO₂ 排出量が少ない再生可能エネルギーの中でも、特に安定的な電源として期待されています。一方、我が国は世界第3位の地熱資源量（約2,340万kW）を有するとされながらも、現時点の導入量は、全発電電力量の0.3%にとどまっており、今後、一層の導入拡大が期待されます。

経済産業省、環境省、農林水産省は、この地熱発電に対する理解を促進し、地域との共生を図りながら地熱発電を推進するため、「地熱発電シンポジウム in 札幌」を4月20日、札幌市で開催しました。昨年12月の福島市に続いての2回目の開催となります。地熱資源の宝庫「北海道」での開催とあって会場には約600人もの参加がありました。

基調講演 1

自然環境の保全と調和した地熱開発の推進

国内ではすでに北海道から鹿児島まで17カ所の地熱発電が稼働しており、48万kWの出力を確保しています。

地熱発電の長所はCO₂の排出量が少なく、設備利用率が高い電源であることです。発電機のタービンの部品は日本企業が圧倒的に優位で、国際競争も高く世界で圧倒的なシェアを有しています。課題は開発コストが高く事業リスクが大きいことです。1999年の八丈島以降、大規模な開発が行われていないことが示しています。

政府は昨年から再生可能エネルギーの固定価格買取制度を導入しました。今後15年間は1万5千kW以上生産する地熱発電設備の電気を1kW当たり27.30円で買い取ります。

地熱資源保有量では日本は世界第3位です。しかし、その約8割が国立国定公園内にあります。昨年3月に「自然環境と高いレベルで調和している」ことを条件に開発を認めただけ、①環境アセスメントでの国の審査



田中 和徳
 環境副大臣

時間短縮化、②地域の合意形成のための協議会設置への支援、③温泉発電を含めた小規模な地熱発電事業者への導入費用の半額補助などの施策を実施しています。

地元の皆様の合意を得ながら、自然環境の保全と調和した地熱開発が進むことを期待しています。

基調講演 2

北海道は地熱開発の中心地

日本で再生可能エネルギーが総発電量に占める割合は10%。地熱発電は総発電量の約1%しか占めていません。ニュージーランドに比べても比率は低い。今後、これを高める必要性があります。地熱発電は設備利用率が70%で、ほかの再生可能エネルギーに比べて高いという点で性能がいいエネルギーです。



高原 一郎
資源エネルギー庁長官

地熱発電は、地下深く1,500m～1,300mの大地から取り出した蒸気と熱水を分離し、蒸気を使ってタービンを回し発電、熱水は地下に戻す仕組みで、日本では現在、17カ所が稼働しています。

一般的に地表調査、掘削調査などから発電設備設置までには10年以上かかるため、事業者にはリスクが伴います。そのため国は、様々な支援策を用意しています。出力3万kWの発電所のために、平均で200～300億円がかかるといわれています。今年度予算が成立すれば、地熱発電だけで200億円以上の予算が確保され、地熱開発理解促進事業（図1）、調査事業、出資等事業などで、環境省とともに事業を進めていきたいと考えています。

規制改革、予算措置によってこの1、2年で国内の22地点で新たな調査が進んでいます。このうち4割を占める北海道は、地熱開発の中心地です（図2）。しかし、開発において一番重要なのは地域の方々のご理解です。今後も地元の皆様の一層のご理解をお願いいたします。

地熱開発理解促進関連事業支援補助金
予算額28,0億円（一次公募：6月7日～7月5日）

事業の内容

事業の概要・目的
 ○地熱を有効利用して地域の地熱利用促進に資する事業に対し支援を行うことで、地域との共生を図り、地熱資源開発を促進することを目的とします。

条件（対象者、対象行為、補助率等）

○対象事業
 地熱開発の理解促進のため、地熱の有効利用を通じた地域振興を目的として行う事業などに対する支援を行います。
 （提案公募型）

○支援対象者
 地熱開発の理解促進のための事業を実施する地方公共団体、温泉事業者、第3セクター等

補助（1/1）

国

➔

地方公共団体
温泉事業者
第3セクター等

事業イメージ

○地熱利用による地域振興事業
 <地熱を有効活用したハウス栽培事業> <地熱を有効活用した融雪パイプ敷設事業>



<地熱を有効活用した養殖事業>



融雪パイプ敷設前
融雪パイプ敷設後

○地熱発電、地熱資源の活用事業等の勉強会




○稼働中の地熱発電所見学会




図1 地熱開発理解促進事業



図2 最近の主な調査・開発地点（検討中の地点も含む）

特別講演 1

大地のエネルギーと私

私が初めて登山を経験したのは小学4年生で、担任が誘ってくれた山は栃木県的那須山系の茶臼岳でした。茶臼に登ってみると、そこには緑がなくて。硫黄がぐつぐつと煮立っていて、地熱のエネルギーがあることを体験しました。流れているお湯をせき止めた露天温泉が強烈な印象を残しています、これが私の好奇心の原点となりました。



田部井 淳子 氏
登山家

私は1975年に世界で38番目にエベレストの登頂に成功しました。今は各国の最高峰の山に登るのが夢で、国連加盟国193のうち61カ国に登りました。

私が活動の拠点^{ばんだい いなわしろ}を構える磐梯猪苗代は地熱発電の候補地にも挙がっています。地元の人々の協力を得ること、環境の配慮も大事と思っています。

アイスランドの最高峰に登った時には噴火に遭遇しました。噴火が落ち着いてから、大きな露天風呂のある「ブルーラグーン」にも行ってきました。この源泉は地熱発電所^{ばんだい いなわしろ}で出る熱水で、発電所の技術は日本から来ていると聞き、「なんで日本では地熱エネルギーを利用しないのだろう。日本で最強のものを生かさないう手はない」と思いました。

被災者支援で昨日も福島県の富岡、大熊、浪江町の被災者を誘って埼玉・美の山でハイキングをしてきました。進まない復興に精神的に参っている人たちにも、日本の自然の美しさは勇気を与えてくれます。私が世界の山々を歩いてきて感じるのは、日本の自然、特に国立公園の自然は素晴らしいということです。さらに日本には四季がありますから、4倍の自然の美しさを楽しめます。日本が誇れるのは美しい自然と高い技術力です。世界一といわれる日本の地熱発電技術を生かし、環境に配慮しながら、地元の人に受け入れられる地熱発電所を私が生きているうちに作ってほしいと思います。

特別講演 2

地熱発電を活用した地域振興の取組

森町の取組

森町は函館からJRで30分の場所にあり、東に北海道・駒ヶ岳がそびえ、北部は噴火湾に面しています。夏でも気温30℃を超えるのはまれで、年間平均7、8℃と過ごしやすく、人口約1万7,700人で面積は約368km²、ホタテなどの水産加工品や地熱を利用したトマトが特産品です。



梶谷 恵造 氏
北海道茅部郡森町町長

温泉が出るため、温泉熱を利用してビニールハウス栽培を行っていましたが、熱源がなかなか安定しませんでした。1982年に5万kWの発電出力がある森地熱発電所が整備されたので、そこで出る地熱水を農業用に特化して活用することに決め、ビニールハウスでのトマト栽培に力を注いできました。現在、トマトは森町の基幹産業になっています。

町の農協で扱うトマトのうち85%が濁川地区産で、6億8,000万円のうち5億8,000万円に上り、半分が地熱を利用したものです。5、6月の日曜日に営業している直売所は2時間前から整理券を発行するほど人気を得ています。販売法にも知恵を絞った結果、観光客の皆さまにも人気で、「おいしい」と喜んでいただいています。

八幡平市の取組



田村 正彦 氏
岩手県八幡平市市長

八幡平市は平成の大合併でできた人口3万人の市で、キャッチフレーズは「農と輝の大地^{みのり ひかり}」。やまぶどうとりんどうが日本一の生産量を誇っています。りんどうはニュージーランドと合併会社を作り海外展開も行っています。

八幡平市では1957年に地熱開発のための調査を始め、66年に日本初の商業用地熱発電所である松川地熱発電所の運転を開始しました。運転開

始から50年近くたった今も2万kWを保って元気に動いています。

地熱発電のお湯を利用し、1,000棟の別荘地やリゾートホテル、スキー場もできました。松尾八幡平地域でも2015年の事業化を目標に地熱開発に取り組んでいます。

地熱開発の課題は、発電までに相当の時間と資金を要すること、送電設備等に多額の負担が必要なことです。多くの皆さまに、地熱発電普及の後押しをお願いしたいと思います。

特別講演 3

ニュージーランドにおける地熱発電の理解促進の取組

ニュージーランドの地熱資源は北島中心部を中心に存在しています。総電力供給量の13.4%を占め、現在の総設備容量は750Mwで、55年にわたる運転実績を持ちます。インドネシア、フィリピン、ケニアで最初の地熱発電所の開発にも参画しました。日本と共同で開発したナ・アワ・プリア地熱発電所は予算内・納期前に完成、発電量は計画以上という素晴らしい成果を挙げました。

ニュージーランドでは国がエネルギー戦略の政策方針を決定。補助金や固定価格買取制度はないですが、政府は障壁削減に努力し、環境当局は地方自治体に役割や機能、権限を委譲しています。地域社会との共生を目指したモカイ発電所では、地熱を利用した温室でトマトや唐辛子を栽培し雇用を創出しました。ニュージーランドでは再生可能エネルギーが収益力を持つという強みがあります。



マーク・シンクレア 氏
駐日ニュージーランド大使



特別セッション

自然との共生と地域理解への道

コーディネーター

窪田 ひろみ 氏 (一財)電力中央研究所主任研究員

パネリスト

江原 幸雄 氏 九州大学名誉教授

金川 一男 氏 (一社)定山溪観光協会会長

菅井 貴子 氏 フリーキャスター

田中 進 氏 日本地熱協会会長

田村 正彦 氏 岩手県八幡平市長

寺島 一男 氏 大雪と石狩の自然を守る会代表

吉本 浩昌 氏 北海道電力(株)常務取締役発電本部長

窪田 このセッションでは自然環境との共生や、地域住民との相互理解のあり方について話し合ってください。基調講演を聞いて、一般市民としての感想や疑問などがありますか。

菅井 地熱発電でも温泉との関係や地域の理解をどう深めていったらいいのかという問題があり、その解決策を教えてくださいませんか。

寺島 (地熱資源の存在が)自然公園の中ということに重大な関心を持っています。近年の生態系の劣化や生物多様性の危機を考えると、自然公園の役割は重要です。公園の価値の見直しとともに、地熱開発のメリット、デメリットをよく検証して議論することが重要だと思います。

窪田 事業者として自然環境に対してどのような対策を取ってきていますか。

吉本 森発電所ではほかと同じように、環境影響評価を地元や住民と協議した上で、建設しています。運転にあたっては地元の森町と調整を踏まえ、河川の水質、源泉の湧出量などを測定して、この30年間報告しています。

窪田 自治体として八幡平市ではいかがでしょうか。

田村 八幡平の地熱発電調査では2年間かけて25km離れた温泉の湧出量まで調べました。異常がなかったの

で、生産のための井戸を掘り始めました。自然保護に関しても、環境アセスメントもやっていますし、保安林の伐採なども少なくするなどの厳しいチェックを受けています。

江原 一定規模の施設建設はやむを得ないと思います。周辺といかにマッチさせるかが重要な問題です。環境技術はまだまだ進歩の途中にあり、マッチさせることを追求することが大事です。

金川 温泉は地下の環境問題と考えます。ある程度モデル化されていますが、地質がそれぞれに違います。地質学、地球物理学の最先端の議論を駆使しないと説明し切れない問題です。事業者は無理に安全神話に偏らないで、ぜひ綿密で慎重な調査をしてほしいと思います。私たち温泉事業者は温泉を研究しているので、無知や感情論で地熱発電に反対していると批判されるのは悲しいです。

田中 事業者としても温泉に影響のない形で地熱発電を推進したいと思っています。しかし、地下構造や温泉の動きはわからないことも多いので、モニタリングをきちんとすることが大事だと思います。

江原 温泉と地熱の関係では、地下の水の流れを、モニタリングできちんと見ていく。蒸気のなくなり方は地上でも観測することができます。(蒸気の監視によって) 地下に水がなくならないようにうまく発電する技術も進んできています。

窪田 一般市民の立場で菅井さんはどう感じますか。

菅井 メディアで仕事をしていますので、伝える責任を感じます。地熱や温泉についてまだ解明されていないことはわからないと伝え、地熱発電の推進と規制についても、視聴者の皆様にきちんと伝えていかなくてはいけないと思いました。

窪田 自治体の職員や市民の反応はどうですか。

田村 リゾート開発などで地元の雇用と間違いなくつながっていると思っています。大地の恵みを有効に活

用し、第1次産業にとって活性化につながる温泉水の利用、若い人たちの新規就農につながる地熱水の利用法を模索しています。

吉本 森発電所では熱水をトマトやキュウリの栽培に利用していただいています。(地元) 役立っていただけるとは発電所で働く者にも喜びであり、使用設備を更新し、次の30年に向けて頑張りたいと思っています。

窪田 慎重派の寺島さんと金川さんに地域との共生という意味でお話をうかがいたいと思います。

金川 何が何でも地下の熱水を電気に替える必要があるのかと思います。熱を熱として利用の方が電気にするより効率がいいはずですよ。そういうポテンシャルのあり方を考えてもいいのではないかと思います。

寺島 大雪山国立公園は生物多様性が高く、影響を与えないということはないと思います。地域にとっていいことづくめではないので、総合的によく考えることが大切です。特定の国立公園などでは、公園の価値と見比べた上で初期の段階で開発はしないというような大きな判断も必要だと思います。

窪田 メリットだけではなく、リスクも含めて事前に科学的な調査を行い情報共有することが大事です。

試食コーナー

会場内の特設ブースには、地熱発電にかかわる名産品の試食・展示コーナーも設けました。地元の森町からは地熱発電の熱水を利用したビニールハウスで生産されたトマトやキュウリを使ったサラダが、また、東京都八丈島からはマンゴーなどの果実を使ったアイスクリームが提供されました。さらに地熱発電の蒸気を利用した地熱染めの衣類なども展示され、参加者の注目を集めていました。



森町の発電熱水利用ビニールハウスで生産された野菜を使ったサラダ

東京都八丈島の地熱染めの衣類など

