

第3号
2020.10

妙高山

地熱通信



目次

Contents

- p.1-2 第2回地熱連絡会報告
- p.3-4 地熱でできることってなんだろう?
- p.5-6 地熱先端事例の紹介
- p.7 お知らせとワードパズル



妙高山地熱通信とは

妙高山東麓地域で(株)大林組と基礎地盤コンサルタンツ(株)が共同で検討している「地熱開発」に関する情報を地域の皆さまへお届けする広報資料です。

誰が作っているの?

「妙高山地熱大学(事務局:基礎地盤コンサルタンツ)」が発行しています。妙高山地熱大学は、地熱の理解促進を目的とした勉強会や視察を行うワークショップです。

第2回地熱連絡会のご報告

自然環境に配慮した地熱開発と地熱を活用した持続可能なまちづくりの推進に寄与することを目的として創立した「妙高山地熱連絡会」の第2回が9月29日を開催しました。

※一般の傍聴席を設ける予定でしたが、新型コロナウイルス予防対策のため、しばらくは会員のみでの開催となります。

議事 1

掘削調査段階への準備

前回の連絡会で説明した当会創立の主旨や目的に基づき、開発事業者が今後計画したいと考えている掘削調査について、計画の進め方、調査の方法、温泉影響への監視の方法、必要となる許認可について説明しました。

ボーリング掘削調査決定までの準備

- ①地域の皆さまの同意
- ②国、県などの許認可の取得
- ③科学的な観点からの調査計画の立案

上記すべてが揃わなければ実施しません

掘削基地の選定方法フロー

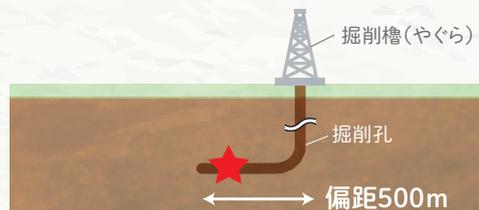


掘削基地の選定方法

2019年度の地表調査結果から、妙高山東麓の地熱貯留層は標高マイナス1,000m付近にあると推定されています。妙高山東麓の地表部は標高1,000～2,000mにあり、地熱貯留層に到達するには2,000m以上掘削する必要があります。地熱のボーリングには、真下に掘るだけでなく、徐々に孔を曲げながら掘る技術があります。2,000m級の掘削設備は地表部の坑口から、最終的に水平方向へ500m程曲げることができません(曲げられる距離を「^{へんきょ}偏距」と言います※右下図)。標高と偏距から掘削ターゲットに届く範囲を設定し、掘削用地など地表部の条件も十分に考慮した上で、具体的な掘削基地を選定することになります。



※先行調査地域③を参考例として提示。★マークを仮にターゲットとした場合の考え方



妙高山地熱連絡会第2回 出席者

(敬称略)

温泉事業者【地域の視点・要望 地域振興策の検討】

赤倉温泉組合 北村 文
 赤倉新温泉土地株式会社 小笠原 辰夫/岡田 守
 池の平温泉観光協会 山川 泰
 杉野沢区 鴨井 秋夫
 関温泉組合 笹川 勇介
 燕温泉組合 藤巻 茂夫
 妙高温泉旅館組合 加藤 正浩
 妙高温泉土地株式会社 堀川 勇



学識経験者【中立的・科学的助言 客観的視点】

国立大学法人 上越教育大学 山縣 耕太郎
 [専門は自然地理学・地域環境学 火山に関する研究や、人と自然の関わり合いについて研究]
 一般財団法人 電力中央研究所 窪田 ひろみ
 [専門は環境リスク学・社会心理学 地熱資源開発と温泉事業との相互理解と地域共生等について研究]

事務局

妙高市【地域の視点・要望 基準・規制等手続き】

妙高市環境生活課 課長 岩澤 正明

開発事業者【開発計画・調査結果の情報開示】

株式会社大林組
 地熱発電プロジェクト・チーム部長 田中 達也
 基礎地盤コンサルタンツ株式会社
 新事業開発室 室長 西田 功児

オブザーバー

新潟県 産業労働部 産業振興課
 新エネルギー資源開発室 真野 啓一郎
 環境省 信越自然環境事務所
 妙高高原自然保護官事務所 自然保護官 山本 豊



ボーリング掘削における留意事項

ボーリング掘削中の安全対策と、温泉への影響監視(補償の考え方)も重要です。掘削中に高温熱水や蒸気が噴出する事故を防止するための対策や、温泉モニタリングの値に変化が生じた場合の対応について、開発事業者の考え方を説明しました。



議事 2

地熱に係る掘削調査とその許認可について

妙高山東麓地域は国立公園の中にあるため、地熱開発を進めるには多くの許認可が必要になります。議事2では開発事業者が過去に実施した事例をもとに、国立・国定公園内で地熱開発を進める場合の条件や必要となる許認可について説明しました。

特に国立公園第2種・第3種特別地域内での掘削を伴う地熱開発は、国から優良事例と判断された場合にのみ認められます。妙高の地熱開発は、この優良事例を目指して取り組まれています。

掘削調査で必要となる許認可一覧

許認可の種別	監督官庁等	掘削調査にて対象となる主な内容
自然公園法	環境省	自然公園内での造成、土地形状の変更等
温泉法	環境省 都道府県知事	土地の掘削許可(ボーリング)、動力等装置の許可、温泉採取の許可等
森林法	農林水産省 都道府県知事等	立木伐採、土地形質の変更
国有財産法	農林水産省・林野庁	国有林野内造成等
土壌汚染対策法	環境省 都道府県知事等	土地の形質変更、土壌汚染に伴う人的健康被害の回避等

優良事例と認められるための5要件(要約)



- ① 地熱開発事業者と地域関係者における**合意形成の場の構築**
- ② 公平公正な地域協議会の構成や、その適切な運営等を通じた**地域合意の形成**
- ③ 発電所の建屋の高さの低減など、**自然環境、風致景観及び公園利用への影響を最小限にとどめるための技術や手法の投入、そのための専門家の活用**
- ④ 周辺の荒廃地の緑化や廃屋の撤去等の取組、温泉事業者や農業者への熱水供給など**地域への貢献**
- ⑤ 長期にわたる自然環境や温泉その他についての**モニタリングと、地域に対する情報の開示・共有**

議事 3

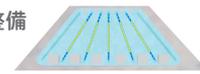
地域振興策の検討状況について



地域の関係者の皆さまにご協力いただき、8月～9月にかけて妙高高原温泉郷における余剰熱活用ニーズについて調査を行いました。生活利便性向上・一次産業利用・観光コンテンツ創出の観点で、多くの振興策案をいただきました。議事3では、ニーズ調査結果のご報告とともに、地熱先進地の余剰熱利用における設備導入スキーム・事業スキーム等について2件の事例を紹介しました。

ヒアリング・アンケート結果(一部抜粋)

- ・高地トレーニング合宿者向けのプール整備
- ・ドローン等先端技術を活用したレジャーコンテンツの創出
- ・温泉成分を活用したうりの栽培
- ・関山神社の山岳信仰をベースとした地域ブランディング
- ・農家レストランの開設
- ・ブランド牛育成



事例①:北海道 森町

豪雪地帯における余剰熱水の農業利用

- ・熱交換器やハウス設備を導入し、冬季でも温室栽培可能な環境を整備
- ・農作物の端境期にも生産・出荷が可能となり、高収益化を実現



事例②:福島県 土湯温泉

地元資本による発電事業や陸上養殖等による観光誘客・地域復興

- ・地熱バイナリー発電事業・小水力発電事業を「復興の柱」とし、再生可能エネルギーを通じた新たなまちづくり事業を展開
- ・エビ養殖やバイナリー発電所を体験学習機会として提供



(出所)元気アップつちゅHP

地熱でできることってなんだろう？

余剰熱利用

地熱発電所では、還元井に戻す熱水から熱をもらうことで、環境に無害な温水を作ることができます。余った熱を利用することから「余剰熱利用」と呼ばれています。この温水を熱源として、小規模な発電、温室栽培施設・陸上養殖施設などの暖房、道路融雪など、周辺地域で様々な用途に利用することができます。



地熱は「発電」だけではなく、私たちの暮らしの中で様々な用途に利用することができます。



余剰熱の有効利用

地熱利用には、温度変化に応じて段階的に2次利用、3次利用していく方法(カスケード利用)があり、未利用の熱エネルギーを有効活用することができます。このような余剰熱の有効活用は、コスト面でのメリットも大きく地域の産業を支えることから、地域活性化の要素として有望であり、地熱資源を中心にしたエコタウン構想や観光資源としての地熱利用など、地域での取り組みが活発になっています。

利用できること

- 製紙、食品加工、木材乾燥
- セメント乾燥、温室暖房、熱帯植物園
- 温室暖房、きのこ栽培、入浴・室内暖房
- 養魚、道路融雪、ヒートポンプ、温水プール

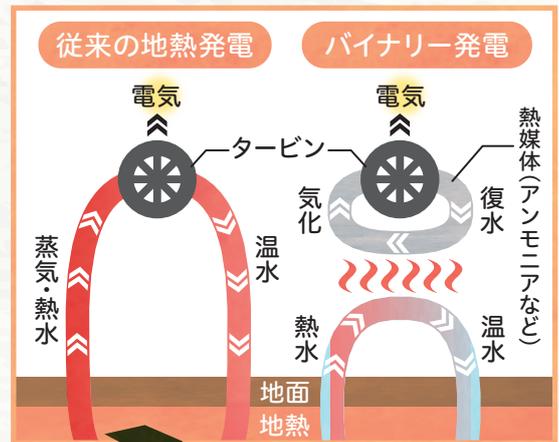
カスケード利用



参考資料: 村岡洋文(2011)第1章第3節 東日本の地熱開発。「地熱発電の潮流と開発技術」, 465p., サイエンス&テクノロジー株式会社, 73-84.

Q バイナリー発電って?

A 180°C程度以下の中低温だとエネルギーが弱く、分離した蒸気の圧力では直接タービンを回すことができません。その場合、水より沸点が低い媒体(水とアンモニアの混合物等)と熱交換し、この媒体の蒸気でタービンを回す発電方法をバイナリー発電といいます。



地熱先端事例の紹介

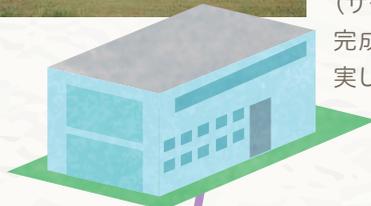
八幡平温泉郷

松川地熱発電所の地熱蒸気を利用して温泉を造成、八幡平温泉郷のホテル、旅館、別荘などにパイプで給湯しています。泉質は単純硫黄泉系です。



東八幡平病院など

八幡平温泉郷と同様に、東八幡平病院や周辺の介護施設などにも給湯されています。病院周辺は、2015年にオークフィールド八幡平（サービス付き高齢者向け住宅）が完成し、健康な暮らしを支える充実したエリアになっています。



松川地熱発電所



地熱染め (GEOCOLOR)

地熱染めは、染料をつけた布を地熱の蒸気にあてて染めあげます。「工房夢蒸染」が研究開発した唯一無二の染色技法は、松川の地熱蒸気に含まれる微量な硫化水素の脱色作用を利用して、絶妙なグラデーションを生み出します。



ジオファーム八幡平

引退した競走馬などを引き取って放牧し、地熱を利用して馬ふんを発酵させ、堆肥をつくります。馬ふん堆肥は、マッシュルームの菌床に活用します。マッシュルームの収穫を終えた菌床も地熱を利用して堆肥化し、牧草の肥料に用います。その牧草を食べた馬が、日々ふんをして…と無駄のない循環型の農業をしています。軽くてにおわない馬ふん堆肥で、ウマイオーガニックな野菜も育てています。



岩手県八幡平市では、松川地熱発電所から供給される熱水を地域の様々な産業に活用しています。



参考資料：八幡平市「地熱発電のふるさと八幡平市」、JOGMEC「地熱モデル地区PROJECT 岩手八幡平市」

地熱モデル地区 岩手県八幡市



熱水ハウス

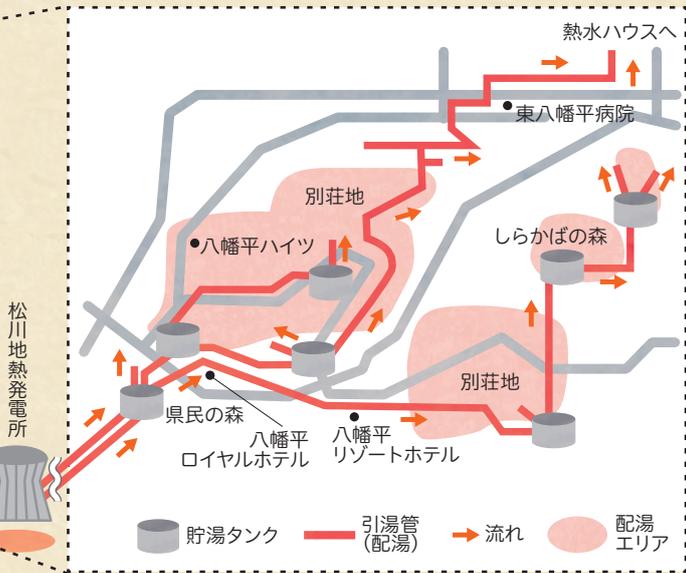


冬期間は外気がマイナス15度にもなる八幡平ですが、熱水のパイプを通したハウスの中はプラス15度近くあり、いろいろな種類の野菜がとられています。



八幡平温泉郷の配湯システム

松川地熱発電所の地熱蒸気を活用して造成した温泉は、貯湯タンクを経由して総延長48キロの配湯パイプで旅館、ホテル、病院、熱水ハウスなどへ送られています。



1971年に松川地熱発電所の蒸気を活用した温泉がホテルに供給されたことを契機として、この地域の発展の基礎となる八幡平温泉郷の形成につながりました。現在では、八幡平温泉郷の約700軒のホテル、旅館、別荘、病院、介護施設などに給湯されています。地熱の蒸気を染色に利用した「八幡平地熱蒸気染色」は世界でも類をみない技法であり、貴重な染物です。

また、松川地熱発電所の熱水を使って約12km離れた場所でハウス内の加温とハウス周辺の融雪を行っています。ほかにも競走馬引退後の余生を過ごす場の創出のため、地熱で発酵させた馬ふんを肥料として活用する取り組みにより、馬ふんをマッシュルームの菌床に活用しています。

さらに、マッシュルームの収穫を終えた菌床も牧草の肥料に用いることで、持続可能な循環型ビジネスモデルを形成しています。

最近の取り組み



高齢化や施設老朽化で未活用となっていた熱水利用ハウスをIoT次世代施設園芸ハウスに転換拡大し、バジルやイチゴの栽培を通じて持続かつ発展的に農業経営ができる人材を呼び込み、地元の雇用拡大につなげる新たな農業への取り組みを開始しました。





妙高山地熱大学のWEBサイトができました



<https://myoko-chinetsu.jp/>



オンライン上で地熱開発に関する情報を発信したり、皆さまからのご意見をいただけるWEBサイトができました。地熱連絡会に関するお知らせや、わかりやすく地熱を解説する動画、お子さま向けの地熱教育などのコンテンツがあります。ぜひアクセスしてみてください。



やってみよう!



みょうこうちねつワードパズル



いくつわかるかな?

ヒントを参考にココの言葉を書いてみよう。
全部答えると青いワクの言葉がわかるよ!

- 【1】 余剰熱を利用して温室で果物や野菜を〇〇〇〇する
- 【2】 生産井や還元井と発電所の場所が離れるときは
〇〇〇〇〇〇で結び、熱水や蒸気を運びます
- 【3】 「日本の滝百選」に選ばれた妙高にある観光名所
- 【4】 妙高原池の平温泉に位置する池の名前
- 【5】 地熱利用には温度変化に応じて段階的に
2次利用、3次利用していく方法があり、
これを〇〇〇〇〇利用といいます

1						
	2					
3						
4						
5						

答えはP.6下段にあるよ



自然と人の共生を目指した地熱発電で持続可能な未来を

妙高山地熱大学

お問合せ先
基礎地盤コンサルタンツ株式会社
〒136-8577 東京都江東区亀戸1-5-7
TEL 03-6861-8840 FAX 03-6861-8894
担当: 平野、野仲