

第2号  
2020.8

# 妙高山

# 地熱通信



## 目次

### Contents

- P.1-2 第1回地熱連絡会報告
- P.3-4 地熱ってなんだろう?
- P.5-6 地熱発電のしくみを知ろう
- P.7 お知らせ



## 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。

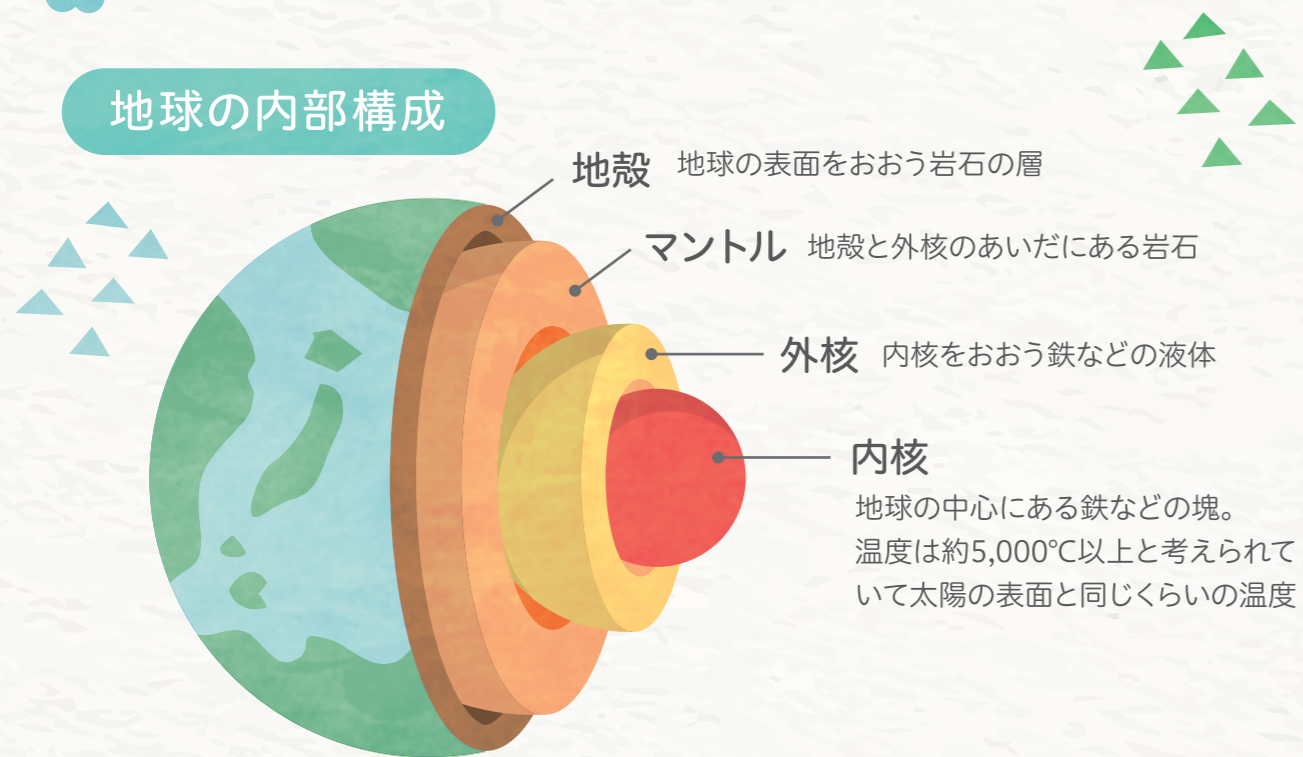


# 地熱ってなんだろう？

## 地熱とは

わたしたちが暮らしている地球は、ボールのようなかたちをしていて、その中心は「核」とよばれる、とても熱い鉄でできています。この地球の中から地表に伝わる膨大な熱エネルギーを「地熱」といいます。

## 地球の内部構成



地球の内部は内核、外核、マントル、地殻から構成されています。内部の熱によってマントルの岩石が溶けてマグマとなり、それが地殻を破って地表に達することで噴火が起こり、火山が形成されます。

火山の地下数Kmのところに、温度が約1,000℃のマグマ溜りがあり、この熱が地下に浸透した雨水をあたため、熱水や蒸気を作ります。この熱水や蒸気が溜まっているところは「地熱貯留層」と呼ばれています。一般的に深いところにあるほど温度が高く、特に火山帯の周辺では温度が高くなります。

## 地熱発電と温泉について



地熱貯留層にある熱水や蒸気を利用する発電方法が「地熱発電」です。地熱貯留層は地下のとても深い場所にあります。それに対して皆さんがお風呂などに使っている温泉は、地下の浅いところを流れています。温泉が流れているところを温泉帯水層といいます。一般的に、地熱貯留層の深度は約1～3km、温泉帯水層の深度は数10m～数100mです。地熱発電に使う蒸気も、お風呂に使う温泉も、井戸を掘って地下から取り出すことで利用します。

地熱資源を有効活用する地熱発電ですが、どのようなしくみで電気がつくられるのでしょうか。どのような場所で発電されているのでしょうか。まずは地熱とは何か解説します。



おしえて！  
ちねつの  
ギモン



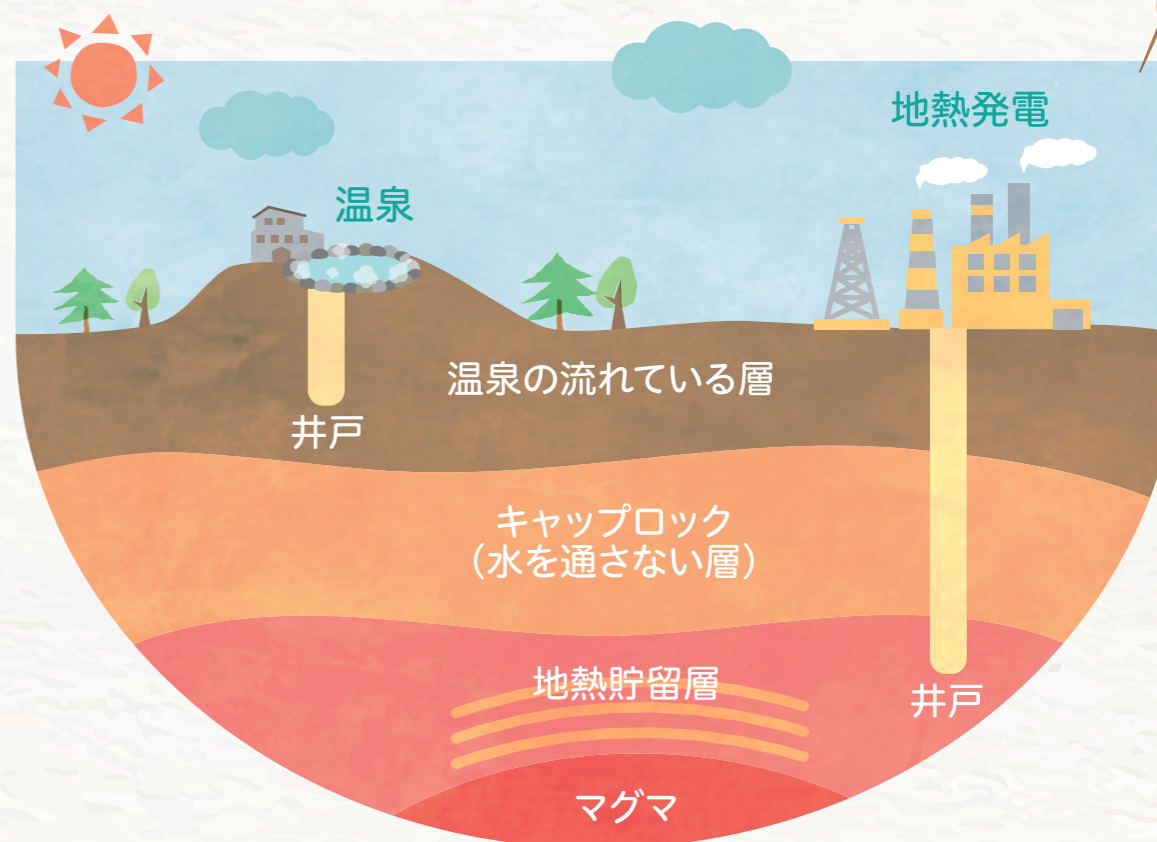
**Q** 地熱貯留層は  
どうやってできるの？

**A** 地上で降った雨が地面の中にしみ込んでいき、地下深くでマグマによって温められます。温められた水は熱水や蒸気になり、地下の割れ目を通して地表に向かい上昇していきます。この時、地面の中にあるキャップロック(水を通さない層)を通れなかった熱水・蒸気は、キャップロックの下にどんどん溜まっていきます。これが「地熱貯留層」になります。



**Q** 温泉と混ざったりしないの？

**A** どちらも地熱で温められたお湯や蒸気ですが、間にキャップロック(水を通さない層)があるので、基本的に混ざらないようになっています。地熱貯留層にある流体は、普通の温泉に比べて、とても高温で圧力も高い状態になっています。

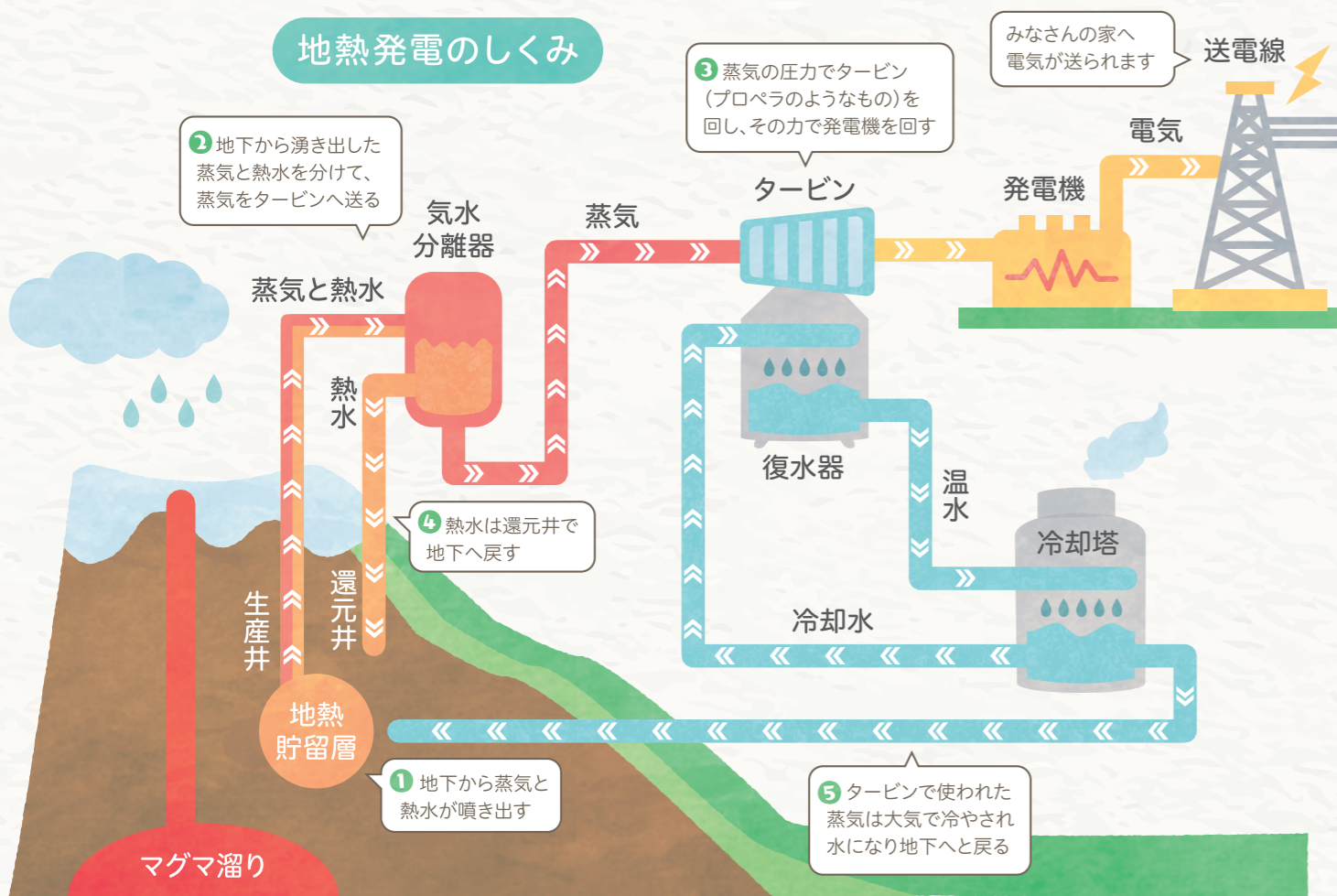


# 地熱発電のしくみを知ろう

## 蒸気ので発電

地熱貯留層から取り出した蒸気の圧力を使ってタービンを回して発電し、熱水は還元井という井戸を通して地中に戻されます。発電に使われた後の蒸気は、冷却塔を通り温度が下げられ、冷却水として蒸気の凝縮に再利用されます。

### 地熱発電のしくみ



## おしえて！ちわつのギモン

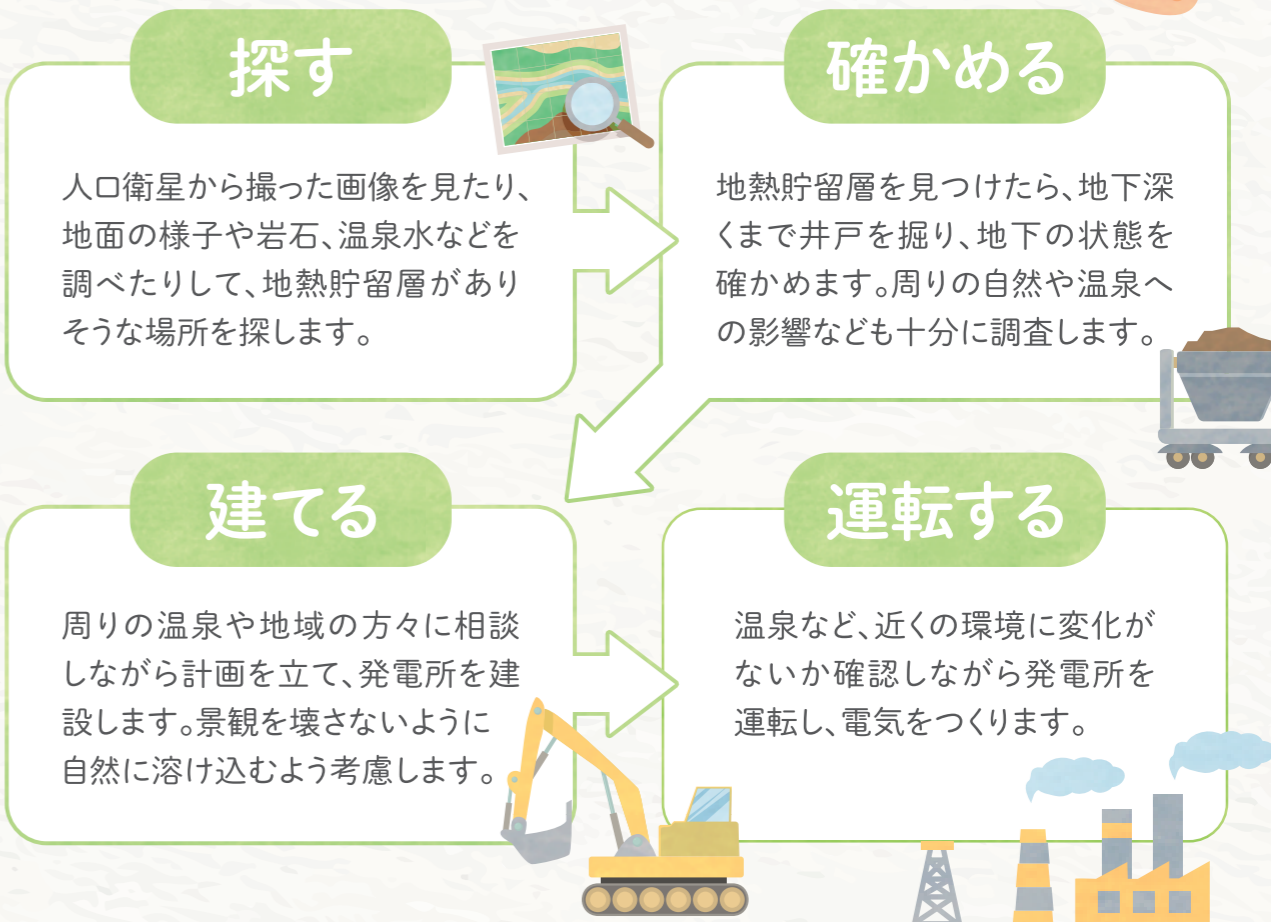
**Q** 地熱のエネルギーはなくなるの？



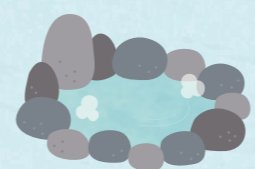
**A** 地熱発電は地熱貯留層から出てくる蒸気の圧力を使って発電しますが、取り出した蒸気・熱水を地下に戻すことで、地下資源を減らすことなく利用できるため、持続可能な自然エネルギー（再生可能エネルギー）であると言われています。蒸気や熱水はたえず沸いてくるので、昼夜いつでも発電が出来る、何も燃やさないため排出するCO<sub>2</sub>（二酸化炭素）が少なく環境に優しいといった特徴があります。

地熱発電は、火力発電と原理は同じですが、地中から噴出する天然の蒸気を利用する点が異なります。地球というボイラーがつくる蒸気を利用して電気をつくるのが地熱発電です。

## 地熱発電所ができるまで



### これまでに妙高山東麓地域で実施した調査の内容



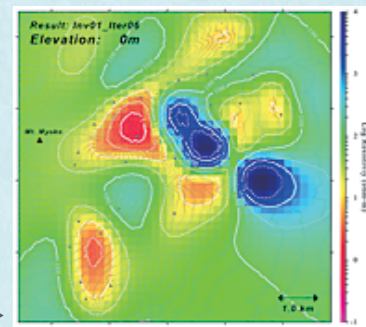
現在、妙高山倒東麓地域では地熱発電所を作るために「探す」段階の調査を行っています。2019年度から今年度にかけて、電磁探査（キャップロックを採す調査）、重力探査（断層を採す調査）、地化学調査（温泉水の調査）、地表踏査を実施し、穴を掘らずに地下構造や地熱資源の分布を推定することができました。



▲重力探査の様子



▲地表踏査の状況



電磁探査測定結果▶

（順）【1】タフ（炭素）【7】シオ（塩）【8】ラネアオ（ラネアオ）【9】エカ（美化）【10】ソール【11】アコ【12】ソク（軸）  
P.7のクオアノア・P.8のタフ【1】タービン【2】オオルリ【3】ネアア（熱水）【4】ガア【5】カク（核）【6】キキ



## 第2回連絡会のお知らせ

次回の「妙高山地熱連絡会」は9月29日(火)開催予定です。

## 妙高市からののお知らせ

近年、全世界で進行する地球温暖化は、各地で異常気象や環境破壊などの甚大な被害を引き起こし、本市においても避けては通れない大きな問題になっています。この問題を解決するためには、地方自治体が自ら率先して、地球温暖化対策に取り組むことが重要であり、人、自然、そしてすべての「生命」が輝く、この生命地域妙高を次代に継承するため、本市においてもゼロカーボンの推進を宣言し、2050年までにCO<sub>2</sub>排出量実質ゼロを目指すことにより、更なる地球温暖化対策に取り組むことといたしました。

市民の皆さまから、より一層のご理解とご協力をいただきたく、よろしくお願い申し上げます。

やってみよう!  
ちわつの  
クイズ



### クロスワードパズル



いくつ  
わかるかな?

タテのカギ

- 【1】地熱発電は蒸気の圧力で〇〇〇〇を回して電気をつくる
- 【2】妙高市の鳥は?
- 【3】地熱貯水層では〇〇〇〇と蒸気が沸き出している
- 【4】地球を別の言い方で言う?
- 【5】地球の中心には〇〇と呼ばれるとても熱い鉄などの塊がある
- 【6】妙高山にも生息するライチョウは〇〇科の鳥類



ヨコのカギ

- 【1】地熱発電は二酸化〇〇〇の排出が少なく環境にやさしい
- 【7】海の水は〇〇が溶けている
- 【8】妙高市の花は「シ〇〇〇〇イ」
- 【9】美しい街づくりのこと。環境〇〇運動
- 【10】測定器は地熱調査の〇〇〇。英語で道具は何と言う?
- 【11】水を別の言い方で言う?
- 【12】地〇〇とは地球が回転するさいの〇〇のこと



1				7	2
		8	3		
9			10		
		4			
	5			6	
11				12	

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