

ズーム・アップ・カメラ・アイズ

九州電力 「八丁原発電所」

(大分県、九重町)

Consultant
会誌編集専門委員会

山中の地熱発電所

大分県の南西部に位置する九重町は、国立公園や国定公園となっている山々に囲まれた高原の町である。九重町と聞いて、橋に興味があれば「九重“夢”大吊橋」を思い出す人もいるのではないだろうか。2006年に完成したこの橋は、人道橋としての長さ390mと高さ173mが日本一ということもあり多くの観光客を集めている。初めて渡る時は少し緊張するが、橋から眺める「震動の滝」の雄滝と雌滝は壮観である。

その九重町には多くの温泉があり、その地学的特性を活かして、九州電力の大岳・八丁原・滝上の3つの地熱発電所が建設されている。八丁原発電所は熱泥と蒸気を噴出する小松地獄と呼ばれる所が隣接しており、確かに地学的立地条件は良いようだ。この発電所は地熱発電として日本最大の出力11万kW、一般家庭約36,000世帯を

賄う能力がある。1977年に1号機、1990年に2号機が営業運転を開始した。九州では1967年8月完成の出力12,500kWの大岳発電所に次いで2番目、全国では5番目に完成した。この発電所の運転などは約2km離れた大岳発電所から行っている。ただし、細かな操作が必要な場合は八丁原発電所の中央制御室で行うそうだ。

地熱開発の歴史

日本の地熱発電の歴史は1919年、海軍の軍人であった山内万寿治が、大分で地熱利用のための噴気孔掘削に初めて成功したことに始まる。これを引き継いだ東京電灯研究所長の太刀川平治は、1925年に日本最初の地熱発電(出力1.12kW)に成功した。その後、各方面で実用化に向けた研究開発が行われ、1966年に最初の本格的な地熱発電所である岩手県八幡平市の松川発電所が、翌年には大岳発電所が運転を開始した。2001年時点では、東北・九州地域を中心に18地点20プラント(出力535.25MW)となっている。

世界では火山地帯の国を中心に合計約8,500MWの設備があり、アメリカ、フィリピン、イタリア、メキシコ、インドネシアに次いで日本の発電量は6位である。フィリピンやアイスランドなどは発電量の15%以上を地熱で賄っている。

地熱発電のしくみ

地球は地中深くにつれて温度が上がり、深さ30~50kmで1,000℃程度と考えられている。この深部に存在する熱源をエネルギー資源として利用することは、現在の技術では不可能である。しかし、火山や天然の噴気孔、温泉などがある地域では、深さ数kmの比較的浅いところに1,000℃前後のマグマ溜りがある。そこには地中に浸透した雨水などがマグマ溜りによって加熱され、地熱貯留層を形成している場所がある。ここに貯えられた熱を、

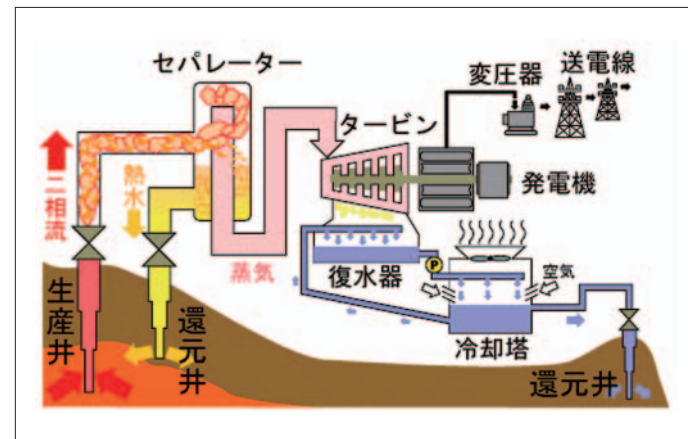


図1 「熱水分離型」地熱発電の流れ



写真1 山々に囲まれた「八丁原発電所」



写真2 200度以上の流体が蒸気と熱水に分離される「気水分離器」



写真3 蒸気ので1分間に3600回転する「タービン・発電機」



写真4 温水を冷却する「冷却塔」



写真5 地熱発電を制御する「中央制御室」



写真6 噴気を上げる「小松地獄」

直接エネルギー源として利用しているのが地熱発電で、火力発電のボイラーの役割を地球が果たしていると考えられると分かりやすい。

八丁原発電所の発電のしくみは、「①地下の地熱貯留層から熱水と蒸気を取り出す」「②蒸気を分離し、熱水は地下に戻す」「③蒸気のでタービンを回し発電する」「④水を循環させ、蒸気を冷却する」というサイクルである。

地熱発電の課題

日本は世界でも有数の火山国で、地熱資源には恵まれた国である。地熱発電のメリットは、主に①輸入に頼らない純国産エネルギーの有効利用、②地球そのものを熱源としているため燃料が不要、③化石燃料によらない自然エネルギーを用いるクリーンエネルギー、④半永久的ともいえる長い期間にわたっての安定供給などがあげられる。一方、デメリットは、主に①開発期間が長く費用が多、②開発地点が国立公園内にあることが多いため規制が多く思うような開発が困難で、構造物や白煙が景観を損ねる、③温泉資源への影響、④熱水に有毒物を含有している場合は、大地や大気汚染の可能性が高いなどがあげられる。

また地下の熱水は、その地点毎に量が限られるのでいつか枯渇する。地熱発電を続ける限り、新しい坑井を掘り続けていくのが避けられない課題もある。

しかしながら、どのような資源開発にも一長一短がある。デメリットを顕在化させないよう、いかに知恵を絞れ

るかが、我々コンサルタントに求められているのではないだろうか。

(文 塚本敏行)

<参考資料>

- 九州電力株式会社ホームページ(<http://www.kyuden.co.jp/>)
- 日本地熱学会ホームページ(<http://www.soc.nii.ac.jp/grsj/>)
- 資源エネルギー庁ホームページ(<http://www.enecho.meti.go.jp/>)
- 九重町ホームページ(<http://www.town.kokonoe.oita.jp/>)
- 財団法人エネルギー総合工学研究所ホームページ(<http://www.iae.or.jp/index.html>)

<取材協力>

- 八丁原発電所展示館

<図の出典・写真提供>

- 図1 資源エネルギー庁作成
写真2~7 塚本敏行



写真7 新緑と紅葉の名所・九酔溪に架かる「九重“夢”大吊橋」