

## 地熱発電について

富士電機株式会社 山田茂登

### 火山国日本の貴重なエネルギー「地熱」

日本には全国に温泉地があり、多くの日本人が温泉浴を楽しんでいる。日本は火山国であり地下の比較的浅いところまでマグマ溜りが上がってきており、その熱で地下水が温められたものが温泉である。自然湧出している温泉もあるが、多くは温泉用の井戸を掘削して温泉水を取り出している。温泉の井戸の深さは一般的に50～150m程度である。

地熱発電は温泉と同様に地下に溜まっているマグマ溜りにより加熱された地下水を取り出して発電に利用するものであるが、井戸の深さは1,500～3,000mと、温泉と比べてはるかに深い。この深さから150～200℃の熱水を取り出し、そのうちの蒸気だけを蒸気タービンに導入して発電させるものが地熱発電である。地熱発電用の蒸気タービンは火力発電用の設計を地熱発電用にしたものである。図1に地熱発電のしくみを示す。

### 世界の地熱発電

世界には日本以外にも多くの火山国があり、地

図1 地熱発電のしくみ

熱発電は世界的に建設が進められている。表1はおもな地熱発電を行っている国と、その設備容量を示すものである。

表1 おもな国の地熱発電設備容量

国名	設備容量 (MW)
アメリカ合衆国	3,093 (0.3%)
フィリピン	1,904 (12%)
インドネシア	1,197 (4.3%)
メキシコ	958 (1.7%)
イタリア	843 (1.2%)
ニュージーランド	628 (6.6%)
アイスランド	575 (22%)
日本	535 (0.2%)
その他	983
合計	10,716

2009年末、( )内は筆者調査による総発電設備容量に対する地熱発電の割合。出典：International Geothermal Association調査

世界の地熱発電設備容量の合計は表1に示す通り10,716MW（メガワット）であるが、このうちの7,980MWを三菱重工業(株)、(株)東芝および富士電機(株)の日本3社が供給しており、地熱発電業界では日本メーカーが活躍している。また、地熱資源の探査、資源評価、掘削などの資源開発の分野でも日本は世界一流の技術を有している。

### 日本の地熱発電

日本の地熱発電は18か所21台が稼動しており、合計の設備容量は表1に示す通り535MWであり、ほとんどが東北地方と九州地方に所在している。図2に日本の地熱発電設備容量の推移を、図3に地熱発電所の所在地を示す。

1970年台のオイルショックを受け、サンシャイン計画により地熱を含む新エネルギーの技術開発が進められ、地熱発電は

(日本地熱学会ホームページより)

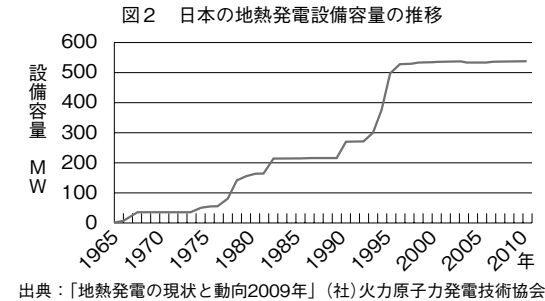


図2 日本の地熱発電設備容量の推移  
出典：「地熱発電の現状と動向2009年」(社)火力原子力発電技術協会

図3 日本の地熱発電所

(日本地熱学会ホームページより)

1990年代に大きく伸びた。しかしながら八丈島地熱発電所が完成した1999年以降、現在に至るまで新規地点での地熱発電の建設が行われていない。

(独)産業技術総合研究所の調査によれば日本の地熱エネルギーのポテンシャルはアメリカ合衆国、インドネシアに次いで世界第3位である。しかしながら、発電コストが高いこと、地熱資源の多くが国立公園内に存在すること、地元の理解が得られにくい、などの理由により日本の地熱発電所の建設が滞っているといわれている。地熱エネルギ

ーは火山国日本の貴重な国産エネルギーであり、CO<sub>2</sub>排出が極めて少ない再生可能エネルギーである。したがって、自然と調和した、温泉とも共生するような地熱発電の開発が望まれる。

### 日本の技術が活躍するナアワプリア地熱発電所

表写真のナアワプリア地熱発電所はニュージーランドの北島中央部のタウポ湖近くに建設された単機では世界最大の出力140MWの地熱発電所であり、2010年5月に営業運転を開始した。ニュージーランドの発電設備総容量は9,486MWであり、水力が5,378MW（57%）と圧倒的に大きく、地熱発電は768MW（8%）と再生可能エネルギーの二番手である。この地域の地熱エネルギーは非常に高く、140MWの発電を行うに必要な地熱流体を6本の生産井から供給している。

### 今後の日本の地熱発電

福島第一原子力発電所の事故を契機に日本のエネルギーバランスの見直しを検討されているが、地熱発電は非常に有力な国産の再生可能エネルギーであり、今後の建設推進が望まれる。国では再生可能エネルギーの全量買取制度が審議され、小規模の地熱発電に対する電気事業法の規制緩和も検討されている。また、温泉発電に対する補助金が2011年度に追加され、国立公園の境界の外から公園地下の地熱資源を掘削することも認められるようになった。このように国も地熱発電が推進される方向に動いているが、まだ政策や支援策は万全であるとはいえない。たとえば国立公園内であっても自然と調和できる場合は建設を許可したり、温泉との共生ができるような資源調査や評価手法の確立などが必要であろうと思われる。そして地熱資源が存在する地域の地産地消エネルギーとしての観点でも開発促進が望まれる。