

温泉大国日本ならではの温泉発電システムの現状と将来

村岡 洋文¹⁾

Present State and Future Perspective of the Hot Spring Power Generation System in Japan as a Hot Spring Kingdom

Hirofumi MURAOKA¹⁾

1. ま え が き

ゆったりと温泉に浸かることは、日本人にとって至福の癒しであり、至福の休養である。これこそが我が国の温泉文化を形成して来た。温泉開発市場は大変に力強く、温泉泉源数は長年の間、増え続ける一方であった。ところが2007年に、この温泉泉源数が減少に転じたのである。そして、この傾向はその後も続き、どうやら一時的なものではないらしい(図1;環境省, 2011)。これは我が国の人口が2005年から減少に転じたことを、2年の時差で、反映したものだろう。つまり、温泉開発市場も、需要と供給の関係に支配されており、少子高齢化や人口減少時代にあっては、生き残りのための工夫が必要になっているように思われる。

2. 温泉発電ビジネスモデル

このような背景の中から生まれた発想が温泉発電ビジネスモデルである(村岡, 2007;大里・村岡, 2008;村岡・大里, 2010)。最近のバイナリーサイクル発電技術の進歩によって、地熱発電の最低温度は次第に下がって来ており、いまや、100℃未満の熱水でも、発電が可能になって来た。そのため、温泉発電が可能となって来ている(図2)。

我が国では温泉がほとんど浴用にしか利用されていないため、高温の温泉では浴用温度への適温化に苦慮している。水で薄めると、温泉成分が薄まるため、しばしば批判の対象となる。もし、高温温泉の上流側に小さな温泉発電システムを導入してやれば、温泉の余剰温度で発電が出来る上に、発電済みの湯は温泉成分を薄めないまま、浴用温度に適温化できる。この一挙両得の方法が温

¹⁾弘前大学・北日本新エネルギー研究所 〒030-0813 青森県青森市松原2-1-3. ¹⁾North Japan Research Institute for Sustainable Energy, Hirosaki University. Matsubara 2-1-3, Aomori, Aomori Prefecture 030-0813, Japan.

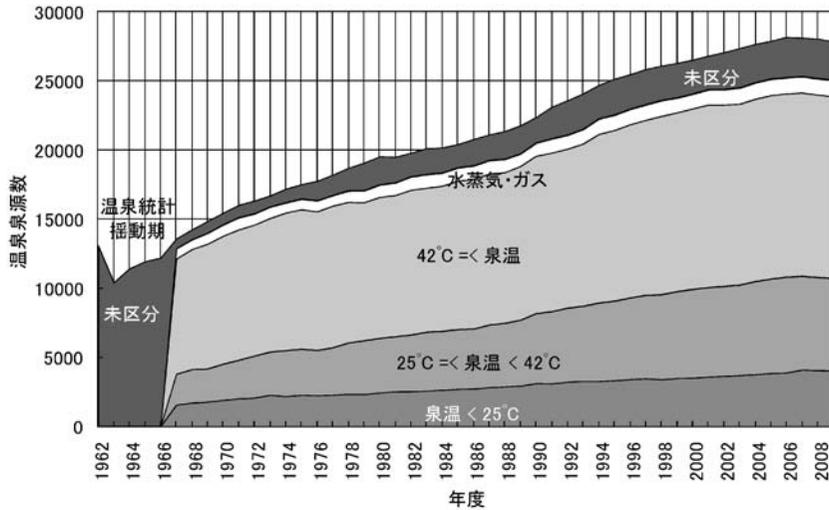


図 1 我が国の温泉源数の変遷（環境省，2011 から作図）

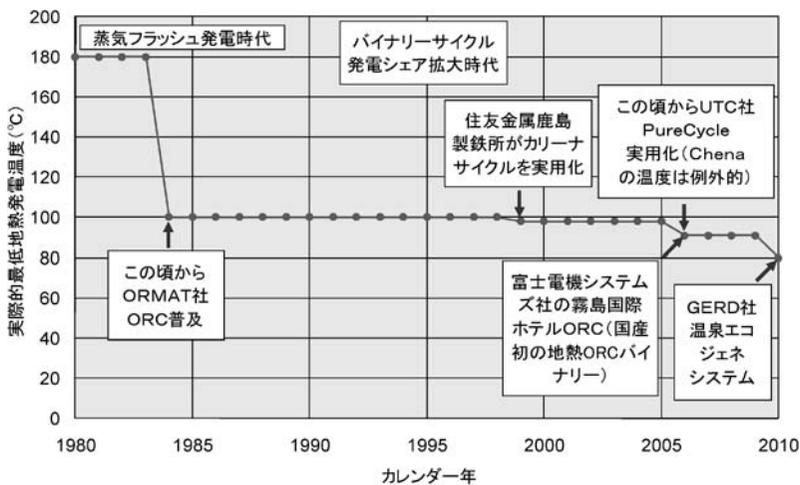


図 2 実際の最低地熱発電温度の歴史

泉発電ビジネスモデルである（図 3）。

3. 温泉大国の誇る温泉資源

地熱資源を低温まで利用することで，利用可能な資源の分布は一挙に広がる．いま，すでに存在する温泉だけで，約 72 万 kW の発電が可能と推定される（村岡・大里，2010）．新たな掘削を許すならば，地下に賦存する 53℃ から 120℃ までの温泉発電資源は 833 万 kW の規模に達すると推定され，その分布範囲は国土の 22.2% にまで及ぶ（図 4）。

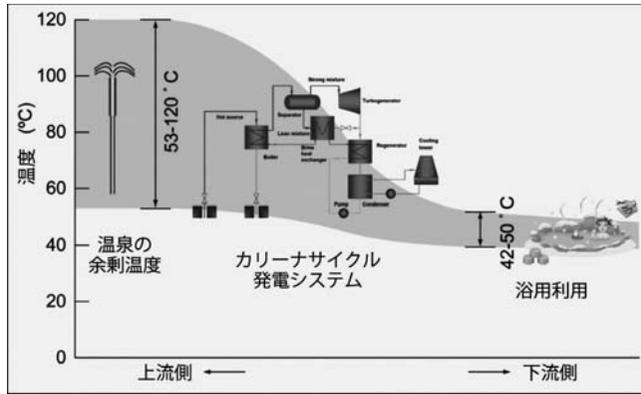


図 3 温泉発電ビジネスモデル (村岡, 2007)

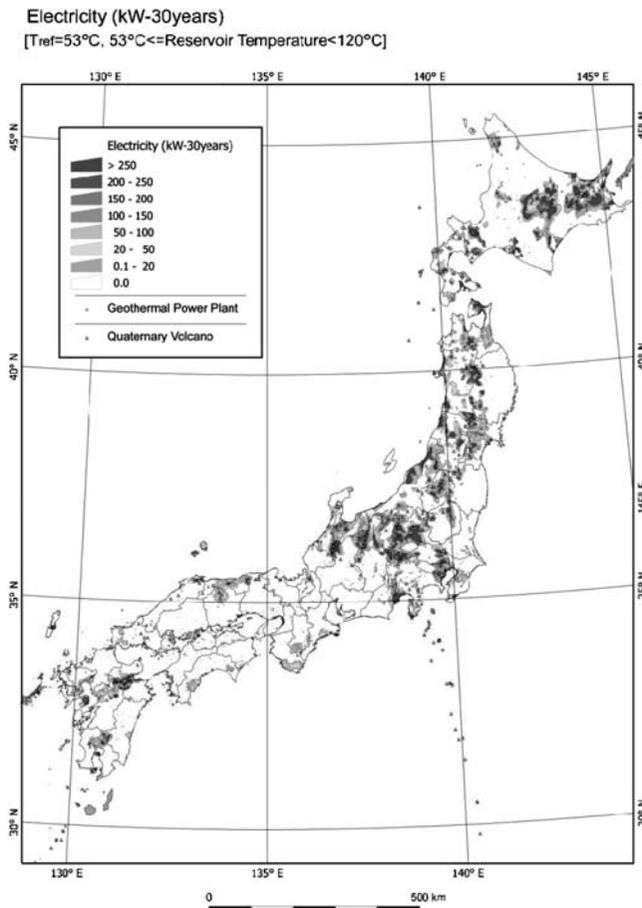


図 4 日本の 53-120°Cの熱水系資源分布 (村岡・大里, 2010)

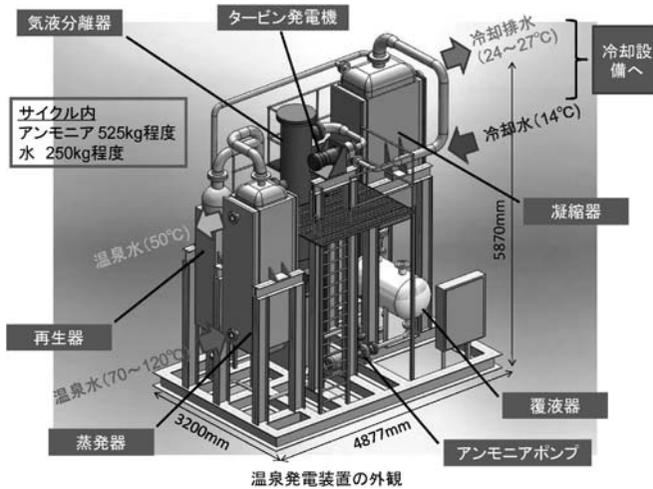


図 5 50 kW 級カーリーナサイクル温泉発電システム (GERD 社提供；村岡・大里，2010)

4. 温泉発電システム

個々の温泉泉源の湧出量は限られているため、温泉発電を普及させるためには、その発電システムが小規模でなければならない。そこで、地熱技術開発株式会社は産総研や弘前大学とともに、50 kW 級カーリーナサイクルの温泉発電システムを研究開発中である (図 5)。

5. 温泉発電システムの意義と将来展望

低温や小型の熱水発電システムは現在、各国がしのぎを削って研究開発しているところであり、ここ数年でその趨勢が決まるものと推定される。それは世界の地熱発電開発が、火山や高温地熱資源の乏しい国を含めて、陸域のどこでも発電出来る方向を模索しているからである。その意味では、27,825 個もの温泉泉源を持つ我が国は、その研究開発の動機付けに関して、圧倒的に有利な立場にある。温泉大国の我が国が温泉発電システムを完成させ、国内に広範な温泉発電を普及させるとともに、世界の低温熱水発電システムを席卷したいものである。

引用文献

環境省 (2011)：温泉利用状。 <http://www.env.go.jp/nature/onsen/data/index.html>.

村岡洋文 (2007)：日本の地熱エネルギー開発凋落と将来復活の可能性。日本エネルギー学会誌，**86**，153-160.

村岡洋文，大里和己 (2010)：温泉発電。報告書「地熱発電と温泉利用との共生を目指して」。日本地熱学会，26-33.

大里和己，村岡洋文 (2008)：温泉バイナリー発電。日本エネルギー学会誌，**87**，812-818.