

# A Lot of Hot Water, but Not Much Is Being Used to Produce Electricity

## 전력생산에 적절하게 활용되지 못하고 있는 일본 온천수의 실태

As visitors to any of Japan's thousands of hot springs know, this country is sitting on a lot of very hot water.

So far, though, little of it has been harnessed to produce energy. There are only 18 geothermal power plants in the country, and together they account for only 0.3 percent of Japan's electricity production.

But some say that with Japan's reliance on nuclear power plants coming into question, the country should harness more of its geothermal natural resource to provide clean, renewable energy.

"Japan has 10 percent of the world's volcanic activity, so I think there is the possibility for more development," said Kengo Aoyama, engineering section chief of the Yanaizu-Nishiyama geothermal plant, located here in an area filled with hot spring resorts.

수천 개의 온천을 보유하고 있다는 사실이 증명하듯이, 일본은 활용도가 높은 다량의 지하수 층 위에 위치한 국가이다.

그럼에도 불구하고 아직까지 이 지하수가 에너지를 생성하는데 사용된 사례는 거의 찾아보기 힘들다. 일본에는 18기의 지열발전소만이 가동되고 있을 뿐이고, 이는 총 에너지 생산량의 0.3퍼센트만을 차지할 뿐이다.

최근 원자력 발전의 안전성에 대한 신뢰도가 급격히 하락하고 있는 현실 속에서, 일본은 친환경적인 재생 에너지인 지열에너지 자원에 대한 의존도를 높여야 한다고 몇몇 전문가들은 주장하고 있다.

"일본에는 전 세계의 10퍼센트에 해당하는 화산활동이 밀집되어 있습니다. 그렇기에 개발의 여지는 얼마든지 있다고 생각합니다."라고 온천 리조트가 밀집되어 있는 지역에 위치한 야나이즈 니시야마 지열에너지발전소의 엔지니어링 담당부서장 켄고 아오야마 씨는 말한다.

Some 300 tons of steam and hot water emerge every hour here from 21 wells drilled as deep as one-and-a-half miles. The steam is sent through a maze of pipes to a nearby power plant run by the regional utility, to turn an electrical turbine.

There is virtually no sound to indicate all the steam whooshing around. And the power plant is simple enough that it can be controlled remotely from hundreds of miles away.

The Earth Policy Institute, a Washington group started by the environmentalist Lester Brown, argues that geothermal energy could provide as much as 80,000 megawatts of capacity in Japan? compared with only 535 megawatts now? and become a mainstay of its power production.

Advocates in Japan are more cautious. Sachio Ehara, an expert at Kyushu University, said the potential for geothermal energy was around 23,000 megawatts, although new technology could increase it. Geothermal could supply 10 to 20 percent of Japan's electricity by 2050, he said.

The obstacles include operators of hot springs resorts, who worry that geothermal projects will sap their hot water. And many of the best hot water reservoirs are in national parks and therefore off limits to development.

이곳에서는 1.5마일의 깊이로 뚫어진 21개의 우물에서 시간당 300톤의 증기와 온천수가 뿜어져 나오고 있다. 수증기는 파이프를 통해서 지역 공익사업체가 운영하는 근처의 발전소에 보내져서 전기 터빈을 가동하는데 사용된다.

수증기가 파이프를 통과하는 과정에서 발생하는 소음으로 인한 공해도 없으며, 발전소의 구조도 매우 단순해서 수백마일이나 떨어진 곳에서의 원격조정도 가능하다.

환경 전문가 Lester Brown 씨가 Washington 주에서 창립한 Earth Policy Institute는 일본 지열에너지의 잠재력이 80,000MW의 전기를 생산할 수 있는 수준이며, 주된 전기공급원이 될 수 있다고 주장한다. 현재는 단지 535MW의 전기만이 생산되고 있다.

하지만 이에 비해서 일본의 전문가들은 조금 더 신중한 자세를 취하고 있다. 큐슈 대학의 사치오 이하라 교수는 일본 지열에너지의 잠재력을 신기술의 사용으로 그 수치를 증가시킨다고 가정하여도 23,000MW 수준에 불과하며, 2050년에는 일본 전체 전력생산량의 10~20%를 공급할 수 있을 것이라고 주장한다.

지열에너지 프로젝트로 인해서 온천수를 공급받지 못할 것을 걱정하는 리조트 운영자들의 반발과, 가장 잠재력이 큰 온천수 비축 지역이 국립공원 내에 위치해 사실상 개발이 불가능하다는 점 지열에너지 개발에 걸림돌이 되는 가장 큰 요소들로 분석되고 있다.

Unlike solar or wind energy, geothermal power cannot be developed quickly because it takes years to explore and develop a field? analogous to prospecting for oil.

And largely because of drilling expenses, a geothermal power station costs about three times as much to build as a coal-fired plant of similar capacity, said Masaho Adachi, president of the Okuaizu Geothermal Company, which owns the geothermal facility here. But he said that high upfront cost is offset over time, because geothermal plants do not burn fuel.

Nonetheless, Okuaizu, a subsidiary of Mitsui Mining and Smelting, is losing money. But Mr. Adachi said the geothermal business would become more viable if the Parliament, as expected, enacted a law to require electric companies to buy geothermal energy at a premium.

Geothermal power, while considered clean energy, is not always perfectly renewable because a hot water field can be tapped more quickly than it can be renewed. The power plant here, which opened in 1995, is rated at 65 megawatts of capacity, but production has fallen to only half that level.

지열에너지는 태양열에너지나 풍력에너지와는 다르게 석유처럼 수년간에 걸친 조사기간을 거쳐서 매장지에 대한 답사가 이루어져야 하기에 개발에 시간이 걸린다.

여기에 시추 작업비용을 더하면, 지열에너지발전소 건축을 위해서는 비슷한 생산능력을 가진 화력발전소의 세 배 이상의 비용이 필요하다고 오쿠아이즈 지열발전회사의 마사호 아다치 회장은 주장한다. 하지만 화석연료를 사용하지 않기에 시간이 흐르면서 이러한 선행 투자비는 상쇄된다고 한다.

당연하게도 미츠이 광산의 자회사인 오쿠아이즈 사는 현재 손해를 보고 있다. 하지만 아다치 회장은 국가가 전기 회사들이 지열에너지를 프리미엄 가격으로 구입하는 것을 의무화하는 법안을 제정한다면 지열에너지 사업도 더더욱 성장할 가능성이 높아질 것이라고 주장한다.

청정에너지로 분류되는 지열에너지는 사용된 온천이 재사용을 위해서 재생되어지기 전에 고갈될 수 있다는 점 때문에 완벽한 재생에너지로는 분류하기가 사실상 어렵다. 1995년도에 건설된 야나이즈 니시야마 지열 발전소는 65MW의 전력 생산이 가능하다고 평가받고 있으나, 실제 생산량은 그 절반 수준밖에 되지 않는다.

Geothermal, moreover, is not without risks. One worker at another facility was killed last October and another seriously injured when steam came roaring out of the ground where they were working. And there is a fear that the drilling, or the practice of injecting cool water back into the ground, could induce earthquakes. But at least Mr. Aoyama does not have to worry about a release of deadly radiation like that from the Fukushima Daiichi nuclear plant, 75 miles east of here. His main environmental concern is the rotten-egg smell of hydrogen sulfide, which can be harmful in high concentrations but not in the amounts likely to escape from the geothermal plant.

“It smells a little,” Mr. Aoyama said, “but not so much that the neighbors complain.”

더구나 지열에너지는 절대적으로 안전하지는 않은 것으로 알려져 있다. 실제로 2010년 10월, 한 발전소에서는 작업 중에 지면에서 뿜어져 나온 수증기로 인해서 한 명이 사망하고 한 명이 중상을 입는 사고가 발생하였으며, 시추 작업이나 지하에 냉수를 들이붓는 작업은 지진을 일으킬 수 있다는 주장도 제기되고 있다. 그러나 치사량의 방사능이 누출된 후쿠시마 제1원전에서 발생한 사고를 염려하지 않아도 된다는 점은 이러한 단점들을 보완하고도 남는다. 환경문제에 있어서 아오야마 씨의 주된 관심사는 수소 황화물에서 발생하는 썩은 계란 냄새와도 같은 악취이다. 이는 대량으로 발생했을 경우에는 유해할 수 있으나, 지열에너지발전 과정에서 발생하는 그것은 미량에 불과하다.

“약간 냄새가 나기는 하지만 지역주민들로부터 민원이 들어올 정도는 아닙니다.”라고 아오야마 씨는 말한다. KEA