

# 鬼首地熱3号井噴出物の計量試験

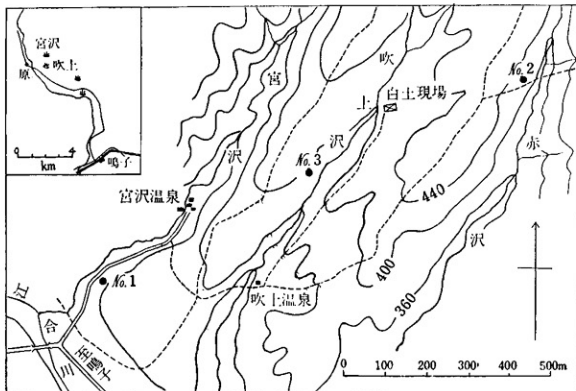
東北本線小牛田駅で 陸羽東線に乗り換え 約1時間で  
こけしの町 鳴子温泉に着く ここからバスに乗り ア  
ーチダムで有名な鳴子ダムを左手にみながら 約1時間行  
くと 間けつ泉で名高い鬼首の盆地に入る

この鬼首で地熱調査が始まったのは 昭和30年であるが  
同年の地表地質調査に引続き 昭和31・32・33年の3カ年  
間 ボーリングによる地質構造 熱構造の調査・研究が行  
なわれた これまでに 第1図のように 3本のボーリ  
ングが設けられた このうち 吹上沢右岸で行なわれた  
3号井について 本年3月 噴出する熱水と蒸気の計量試  
験を行なったので 以下その経過のあらましを紹介する。

## (1) 孔内の状況

3号井の掘さくは 昭和33年9月に始まり 12月初旬  
に終了した。掘さく深度は 192.5m で当時測定した  
孔内の最高温度は 144°C であった。孔内の地質状況  
は第2図に示したが 掘さく中の特長としては クラッ  
クにしばしば逢着した事であって とくに深度140m付  
近では 約40cmにおよぶものが存在した程である。

掘さく終了後 12月いっぱい 水位・孔内温度を継続  
観測したが この間水位は-24m 水温は 深度26mで  
27°C 100mで143°C とほぼ一定しており ほとんど  
変化が認められなかった。第2図に示すように 孔内  
温度曲線は 理論的な深度-沸騰点曲線より下まわって  
いるため この孔井は自噴しなかった。しかし孔内の



第1図 鬼首試錐地点位置図

水柱を人工的にいくらかとりさるならば それだけ孔内  
の水圧が減少し 結果的には 深度-沸騰点曲線を下方  
に平行移動することとなり 自噴を起動させることも可  
能なわけである。この考えから 翌昭和34年の3月  
エアリフトによって揚水試験を行ない 期待したよう  
に自噴を開始させることができた。噴出物は蒸気をま  
じえた熱水であったが この時は 思わぬ雪崩れ 孔口  
装置の破損等から 十分な測定を行なうことができな  
かった。

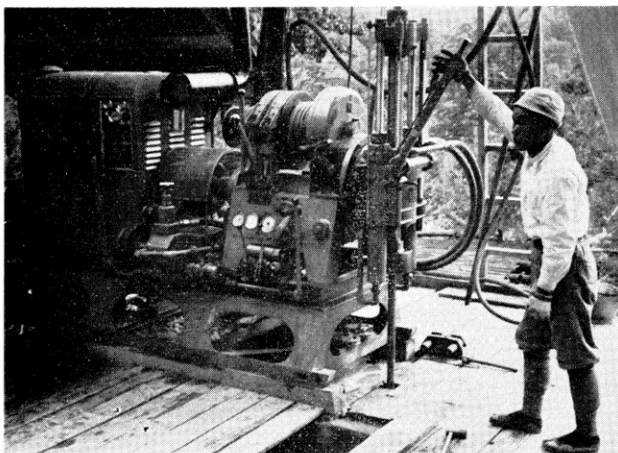
## (2) 計量の方法

今回も以前と同様に 孔内水柱の揚水によって噴出を  
始動させた。今回は 測定上のこれまでの不備な点を  
できるだけ改め とくに熱水と蒸気とを分離する手段を  
こうじ それらが量的に 少なくともどの程度に噴出し  
ているかを知ることに努めた。

測定の方法は 第3図に示したが 噴出物をサイクロ  
ン・セパレーターに入れて 熱水と蒸気とに分離し 熱



鬼首第3号井の掘さく現場



掘さくに使用した試験機 TF-3型

水は三角ノッチで計量し 蒸気は蒸気測定器で計量するしくみである。測定器の容量が小さかったため 若干の誤差はまぬがれえなかったが 測定値のおもなものを示すと 次のとおりである。

- 熱水温度 99°C
- 蒸気温度 99°C
- 熱水水量 約 21t/h
- 蒸気量 約 2.3t/h

分離した蒸気 および熱水の化学成分は 次のとおりである。

蒸気中の水：ガス

水分 99.99%      ガス分 0.01%

ガスの成分(容量%)

H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	残	計
11.3	0.0	40.0	0.0	48.7	100.00

熱水および蒸気凝縮水中の化学成分 (mg/l)

	熱水	凝縮水
CO <sub>2</sub>	0.0	17.2
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	43.0	0.0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	6.1	15.2
Cl <sup>-</sup>	514.2	<1.0
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	92.9	<1.0
pH	8.8	6.3

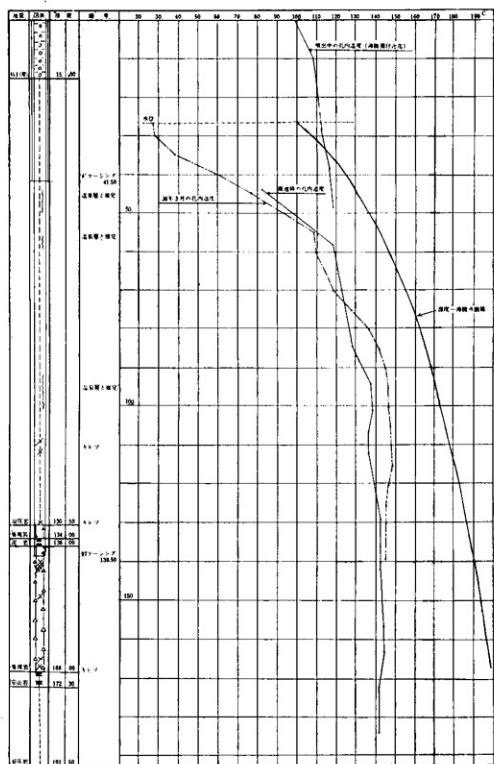
### (3) 試験結果をかえりみて

以上の試験は限られた期間に行なったため いろいろな問題が残っている。

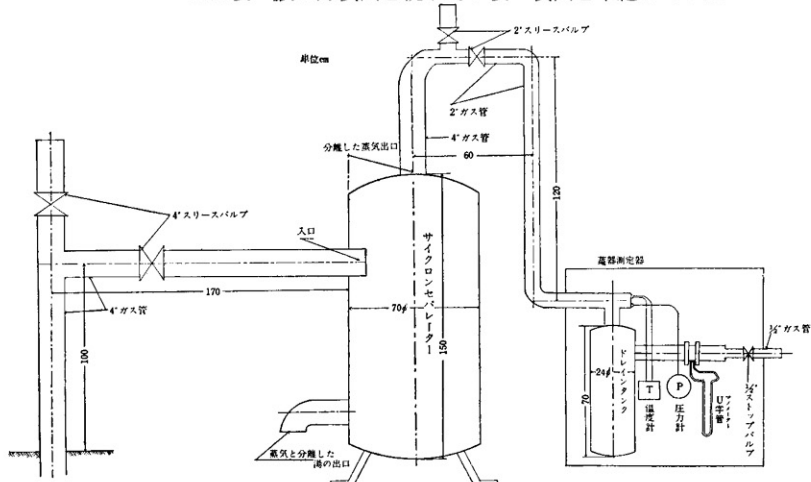
まず噴出量の測定や 噴出物の分析は相当長期間の連続噴出を行なった後 定常噴出になってから出てくる本来の地熱噴出物について実施すべきで これには自噴開始後 愆をいうならば 数週間くらい後に観測することが必要であろうと考えられるが 今回は自噴後あまり期間を経ずして観測した。また蒸気量については 測定器の容量が小さかったため 計量に正確さがややとぼしい結果に終わった。したがって 前記の諸元は 噴出物の大体のめやすを示すのにすぎない。

この孔井では 深所から熱水が坑内を上昇してきて 坑内のどこかで 沸騰現象を起したものと判断されるが どの深さのところで沸騰するであろうか 孔内で温度が急変するところを探して この沸騰面を推定する目的で 噴出中の孔内にサーミスターを降下させたが 深さ50m付近でサーミスターが吹き上げられて それ以下は降下不可能となり 第2図に示すように温度測定はできなかった。ただし このような現象から 沸騰現象はこの50m付近にあったものと予想される。

また自噴させる以前に 孔内の掃孔をしたところ 深さ49m付近から微粒の岩粉(集塊岩の岩粉らしい)が孔内を閉塞していた。岩粉が蓄積されていた理由としては 確かではないが 多分次のような原因によるのであろうと考えられる。この孔井は以前に人工的に噴出させた後 数カ月噴出を続けその後 噴出を中絶していた



第2図 鬼首3号井地質柱状図



第3図 鬼首3号井噴出物観測装置略図

ものである。その時も熱水の沸騰面が この49m内外であって、熱水中に懸濁されて上昇してきた岩粉が沸騰面で析出、残留して沈積されたのであろう。

昭和34年3月の揚水・噴出試験の時には、深さ60mのところからサーミスターを固定させたまま孔井を自噴させしばらく放置しておいたが、自噴前も自噴後もサーミスターの読みは、ほぼ140°Cで一定しており、この際の孔口の噴出物は約100°Cであった。このことから沸騰面は60m以浅であると考えられたこともある。

以上列記したことから、この3号井の沸騰面は、深度50m内外とみてよさそうである。

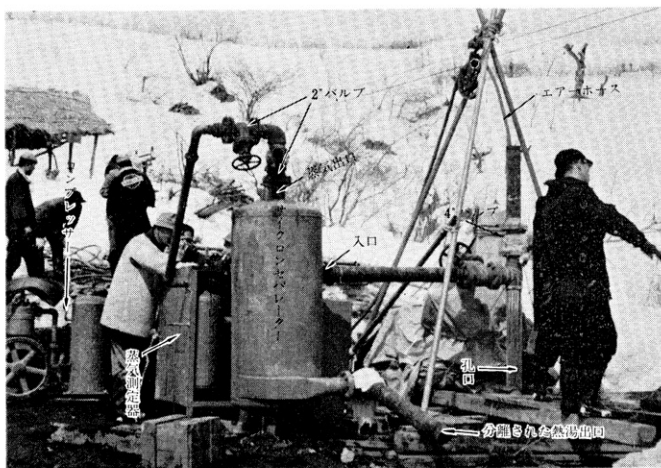
今回の測定によって得られた蒸気量の数値は、電力に換算して、約200KWに相当するが、これはもちろん鬼首地熱地帯の全体を代表するものではない。赤沢右岸の2号井については、その噴出物の測定値はないが、深さ250mで孔内温度が161°Cを示した。また3号井対岸の白土採掘場にも孔井があり、深さ145mから3号井と同様に噴出している。鬼首では、試掘井はまだ3本で深さも255mまでであり、さらに深所の地熱は全く未探査である。鬼首の地熱の今後の調査としては、さらに数本のボーリングを行ない、水平的にも垂直的にも地熱の賦存範囲を確かめていくことが必要である。

(技術部 試験課・地質部 応用地質課・技術部 化学課)



← 成分分析のための蒸気の採取

↓ 測定装置



→ セパレーターから噴出する蒸気

