

# 温泉の湧出機構について

三 輪 正 房

1. 序 温泉の治療効果については湧泉中に微量に含有する錯塩の活性その他による觸媒作用又はラヂウム及びラドンの放射能現象等の科学的研究によつて次第に明かになりつつある。特に低温湧泉中にラヂウムエマナチオンの大なることが知られてより、これが利用が注目されるようになった。山口県の如く高温で自然湧出量の大きな泉源を期待し難い地域においてはこの種のラヂウム泉源の開発が重要なものと思われる。

元素泉源は岩罅より湧出するものであるからその機構についての調査は困難とされているがこれが帯水層の砂礫中を伏流する場合には更に困難なものとなる。一般に泉源機構の最も簡単な手懸りはその地域の地温の分布を知ることである。これは地下水調査における等水位線図を造るのと類似している。この外地下水及び湧泉の流動方向及び流速の測定によつて地下における湧泉位置の推定を行い、更に地震及び電気探査並びにラヂウムエマナチオンの測定等を併用することによつて岩盤の深さ及び帯水層の状態又は亀裂面等の推定を行いこれに附近の地質構造を加味した総合的考察とによつて泉源機構を可成り正確に推定し得る場合がある。

2. 測定方法 温泉の湧出機構の調査に最も必要な測定はその地域における地温の測定であるがそれには先づ附近の地質調査を行つて附近を構成する岩石及び地質構造を調査し、これに基づいて湧水の成分及び測定法並びにその範囲等の概推を行うことが必要である。

地温は太陽エネルギーの到達限度と稱せられている地下15m以内においては変化するものであるが地下1mにおいて短期間の測定中における日変化又は時間変化は既に僅少となり且つ標準点を常に測定することによつて補正することも容易である。

又地下水及び湧出水の流動方向及び流速の測定は地下水調査と同様に内径1吋内外の鉄管にて適当な深さに観測井を打ち込みこれ等の水位を正確に測定して附近の地下水の動水勾配を測定すると同時に各観測井に電極を挿入し、コールラウシユブリツヂ及び自記式記録器とによつて自動的に各観測井の電気抵抗の変化を記録せしめる塩分法により湧水の流速及び流動方向を測定するのである。

更らに地震探査及び比抵抗測定法並びに泉効計又はガイガー計数管等によつて地下の探査を行うのは従来の方法と全く同様である。

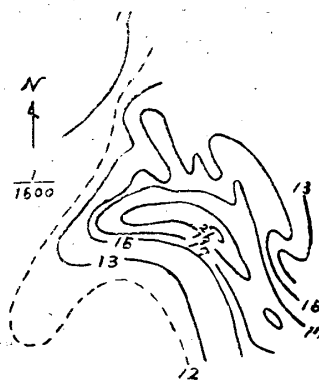
## 3. 測定結果

1. 防府市西浦湯の峠泉源は山口変成岩に属する石墨石英片岩とこれを貫入せる黒雲母花崗岩との接触部に湧出するもので地温及びラドン含有量測定結果地温の温度差 $2^{\circ}\text{C}$ ラドン含有量 $1.5\sim 4.5$ マツヘで且つ湧出量僅少なること等より泉源としての開発は困難なるものと思われる。

2. 熊毛郡三丘村字湯田泉源は正長石と斜長石とを略等量に含有するアグメライト質黒雲母花崗岩の山嘴より湧出するもので地温及び泉効計による測定の結果地温差 $10^{\circ}\text{C}$ ラドン含有量 $83$ マツヘを示した。泉温 $24^{\circ}\text{C}$ の低温にも関わらず地温差の大なるは湧水が地表近く迄湧出

せる結果である。然しラドン含量の $83$ マツヘは従来山口県の最高か $30$ マツヘなりしことから驚異的な値を示したもので将来ラヂウム泉源として甚だ有望なるものである。尙当地の湧出量は $200\text{l/h}$ で

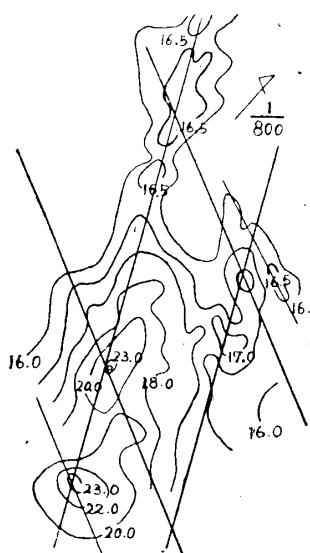
第 1 図



あつた。(第1図参照)

3. 阿武郡高俣村宇中尾泉源は石英斑岩とこれを貫入せる安山岩との接触部より湧出するもので地温差7°Cラドン含有量11.4マツヘを示した。現在断層線に沿つて泥土中より気泡と共に少量湧出しているが泉温は24°Cを示している。

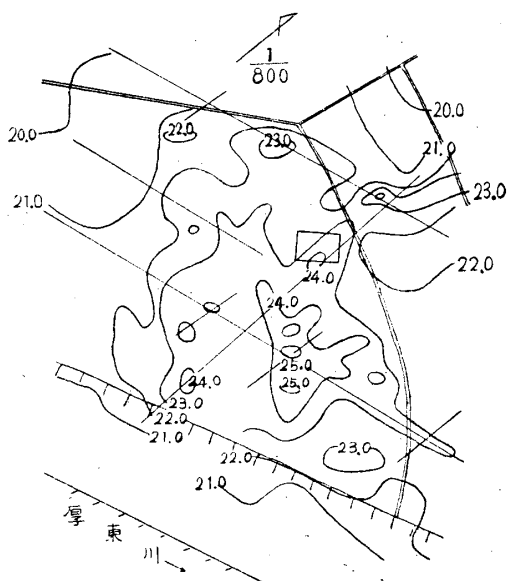
第2図



4. 厚狭郡厚東村宇持世寺泉源従来迄は泉温28°Cラドン含量30マツヘを示しその治療効果の優れているので有名であつたが最近同温泉開発会社により泉温39°Cのものを厚東川沿岸附近より揚水せしむることに成巧し目下引続き筆者等によつて調査中である。

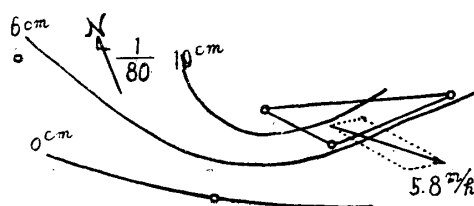
泉源は花崗岩を貫入せる石英斑岩の岩脈より湧出するものの如く思われるも厚東川河岸沿いに礫岩層が発達し、これが被覆せるため余り明瞭ではない。湧泉は

第3図



鉄管打抜きにより地下17尺及び70尺の二個所において高温帯が存在せる如く云われるもいまだ泉源については全く不明である。地温測定結果により高温帯がアメーバー状を呈し、現在揚水せるものは38°内外を示すがこの地区に残存せる打ち抜き鉄管を観測井として水位及び地下17尺附近における地下水流速並びに流動方向等を実測した結果、第4図の如き結果を得た。即ち地下6尺附近の地下水流下方向と17尺附近のものとは可成り相違している。これは附近におけ

第4図



る地下水の流動方向に可成り支配されたためにその方向に差異を生じたものと思われる。又地下水流速が5.8 m/hなる値は地下水流速としては余りに大なるものでこれはおそらく地下深所より噴出した地下水がドーム状に膨起したために起る現象で、これにより泉源が近距離に存在することが予想せられる。このことは地下水の等水位線図からも予想し得られるものである。

4. 結語 泉源の湧出機構については未だ結論を得ていないが、三丘村泉源の如く浅所より湧出の場合には地温測定によつて容易に推定することが出来る。然るに持世寺泉源の如く基盤が20m以上の深所で且幾重かの帯水層にて被覆されている場合にはその解析が甚だ困難となる。一般に帯水層中に噴出する泉源附近においてはその流速及び流動勾配が同一帯水層を流下する地下水のそれに比し十数倍乃至数十倍に増大せることを把握し得たのでこの異常値を前記測定法によつて詳細に観測を行えば泉源の位置を可成り正確に推定し得るものと思われる。

【注】 ラドン含有量は山口県衛生部の原田技術員の測定試料である。