

### 3. 栃木県の温泉地質

宇都宮大学教育学部 鈴木陽雄

(昭和49年8月30日受理)

#### Geology of Hot Springs in Tochigi Prefecture

Akio SUZUKI

Faculty of Education, Utsunomiya University

#### 1. ま え が き

栃木県は温泉が豊富で、その量・質ともに変化に富んでいる。温泉の分布をみると、中生代花こう岩を湧出岩とする川俣を除いては、すべて新第三紀岩層類および第四紀岩層類を湧出岩としている。第四紀火山性温泉以外は、一応新しい火山とは直接関係はなさそうに見えるが、位置的にまた地質構造的に、さらに熱源の問題から、やはり関連をもっているものと考えられるので、それらの関係と各温泉の存在の特徴的な事柄を記す。

なお、この報文は昭和49年7月10日の日本温泉科学会大会のシンポジウムの講演内容に補筆したものである。

#### 2. 地 質 概 要

北関東山地の基盤岩類のうち栃木県に関係する下野山地・足尾山地ならびに八溝山地は、地質構造区分上足尾帯とよばれ、東北日本内帯に属し、西南日本の美濃帯に対比されている。最近になり足尾山地の一部には三畳系がふくまれ、また八溝山地ではジュラ紀の菊石が発見され、足尾帯は古生層・中生層からなっていることがわかり、これらの基盤岩類の構造は大まかにみて NE-SW の方向性をもっている。

日本島の中生代末は酸性火成活動で特徴づけられているが、本県でも花こう岩類・流紋岩類がみられ、K-A 年令 64-116 My を示しており、その分布は上記基盤の構造に調和し NE-SW の方向性をもっている。

新第三紀になり東北日本島弧を形成したグリーンタフ期では、当県は、西側山地は東北日本島弧内側帯の東縁部となっており、N-S 性の盛岡-白河線に沿って西側に分布し、また、その東側には東北日本島弧外側帯に当たる八溝山地辺縁に新第三紀層がみられる。

グリーンタフ地域の一般として、下野・足尾両山地においても中生代火成岩類を基盤としており、緑色凝灰岩を主体に流紋岩・安山岩などの火山岩をはさみ層厚 1000 m 以上に達する一連の海侵を示す地層群からなっている。これらの地域の大きな構造は基盤岩のそれに対応し N-S ないし NNE-SSW 性の方向をとっているが、断裂系のそれは上記に一致するものと斜交して NW-SE 方向を示すものとがみられる。また東側の八溝山地辺縁におけるものは、凝灰岩を主体に砂岩・泥岩からなり、非グリーンタフ地域への漸移岩相を呈していて、その構造も

水平に近い堆積状態でゆるやかな波曲構造をなしているだけである。以上の東西両山地の地層群の関係は、地表でははっきりしないが、中央平地部の北端高久丘陵の試錐によると深度 500-550 m で緑色凝灰岩に着岩しており、平地の地下に深化し伏在していることが明らかである。

したがって、県の中央を南北に帯状に広がる中央平地部をかこんで、東西両山地の新第三紀層は大まかにみて向斜構造を呈しており、既述の盛岡-白河線はほぼ NS 性の方向をもち、黒田原-大田原-真岡を通り西側落ち、西側山地側は板室-関谷-矢板までの関谷構造線、それより宇都宮東部鬼怒川沿いの塩谷構造線が連らなり東側に深化し、これら東西両構造線の約 10 km の間は広大な落ち込みとなって地溝帯を形成している。

上記の構造が第四紀地層群の基盤形態の骨格を構成し、地溝帯では数次にわたり造構運動が行なわれている。漸次深化した埋積谷においては、南部の小山付近は海浸性堆積層群がみられ関東造盆地に連らなり、北部は陸水性層の堆積をもたらしている。この陸水性層は高原火山噴出物をふくんでおり、この時期の造構運動に関連して本県の東日本火山帯に属する那須・高原および日光の火山群は構造線の弱線に沿って活動を開始している。

### 3. 温泉と火山および地質構造の関連

上述のように栃木県全体の地質を大まかに区分すると、西側山地（下野・足尾両山地）、中央地溝帯および八溝山地に区分され、そして第四紀の新しい火山が西側山地に NE-SW の方向性で連らなっている。温泉をプロットすると図 1 のようで、その多くは下野山地にある。そのうち、那須・三斗小屋および塩原新湯は明らかに火山性温泉で、その他は一応新しい火山とは直接関係ないが、一般には温泉は火山・地質構造とは密接な関係にあるものとみられており、マグマ溜りの活動は数万年程度と推定されていて、なかには極めて短命の場合もある。本県の場合、那須火山群は活火山で、茶臼岳からは連日噴煙を上げており、日光火山群も有史以降の活動の記録があり、高原火山群の新湯富士山は噴気していて、それに密接に生成期に関連する塩原湖成層は、デーテングの結果（山崎・1974）中部層が 33,600 年程度、上部層は 28,000 年程度と測定されている。したがって火山地域に近接している板室、塩原山地、湯西川、奥鬼怒、川俣、川治、鬼怒川、日光湯元、足尾などの岩層類は火山の基岩をなしており、構造上亀裂・断層などの断裂系が密接にかかわりをもち熱源の通路となって温泉の生成をもたらしたものと考えられる。

### 4. 温泉の存在状態

栃木県の温泉の湧出岩をみると、川俣が白亜紀の花こう岩であるほかはすべて新第三紀岩層類または第四紀岩層類である。温泉は熱の移動現象である火山作用にかかわりをもつとともに、さらに岩層類の透水性・滞留性などの水文地質的条件に関連している。川俣の花こう岩や前述の新第三紀岩層類を湧出岩とする各温泉は断裂系が発達しており、既述の中・古生層の基盤岩層類の主要構造の方向性と、それに斜交する NW-SE の断裂系に沿って温泉は湧出をみていて、地下水型循環性亀裂泉に当たっている。

塩原盆地は貯留機構が複雑で、基盤は新第三紀岩層類からなり、その盆地状の基盤形態を埋めて湖成層がみられ、この堆積物は高原火山の隆起と相対的に沈降して生成をみたもので、層厚約 700 m に達しそのなかに数枚の火山噴出物をはさんでいる。盆地は全体が温泉水盆を構

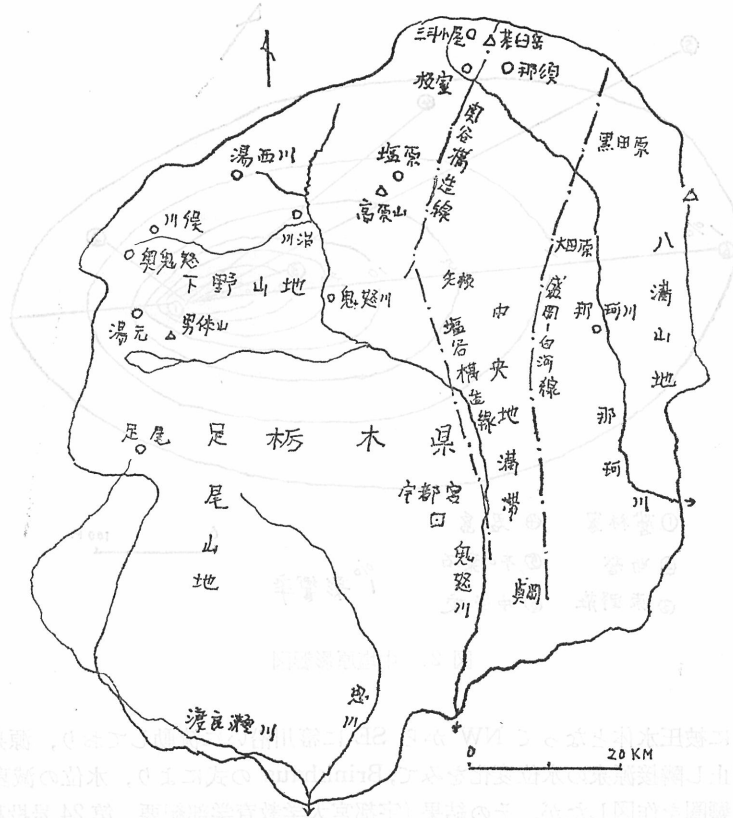


図 1. 栃木県の温泉分布図

成し、その規模は東西に 5 km、南北に 2 km の半月形の範囲を占め、基盤は脈状水型の第一次温泉貯留岩体をなし、湖成層は層状水型の第二次温泉貯留岩体となっている。四周の山地をかん養源とし、盆地の辺縁の砂礫層に浸透した地下水は、高原火山活動にともなう熱源により温泉水化し、盆地の中心部は砂岩・泥岩の互層からなり、温泉水は被圧され箒川沿いに自然湧出または試錐により自噴している。

那須、三斗小屋ならびに塩原新湯は火山性温泉で、噴気帯とそれにとまなう変質帯が分布し、蒸気を噴出して高温地熱地帯である。現在水を加えて噴気造成型温泉も存在し、さらに噴気帯をはなれて地形的に低い河川沿いには温泉湧出地帯がみられる。

### 5. 温泉の影響圏について

本県においては、温泉の存在を確かめ源泉の保護と開発を計るため影響調査を行っている。現在までの実施地区は、板室、塩原福渡、塩原盆地、湯西川ならびに鬼怒川である。

塩原盆地を除いては脈状泉で、塩原盆地は層状泉となっているが、影響圏はいずれも流動方向に沿った長楕円形状を示している。

塩原盆地の中央の中塩原地区についてみると、この地区は湖盆域の湖心部に当たり、温泉水

