

11. 赤城山麓・榛名山麓

(1) 地形・地質

赤城、榛名の両火山は、群馬県の中央部にそびえるほぼ同規模の複式成層火山である。最高点の標高は、赤城火山が黒檜山の 1,893 m、榛名火山が掃部岳の 1,448 m で、いずれも外輪山の一部を構成している。外輪山から放射状に多数の谷が発達するが、浸食の程度は低く、火山の形態はよく保たれている。外輪山の裾野 600~700 m 以下の部分には緩やかな台地が広がり、その多くは畑地として利用されている。これらの畑地帯では水利に恵まれないため、農業用水の確保のため多数の試掘調査が実施された。

赤城、榛名の両火山は、ともにカルデラを伴う安山岩質の火山で、カルデラ内には、いずれも火口湖と中央火口丘が存在するが、その規模は小さい。

火山体を構成する地層は、古い順に、外輪山噴出物、カルデラ形成時に噴出した火砕流堆積物、中央火口丘および寄生火山噴出物であり、成層火山体を形成する外輪山噴出物が容積的に大部分を占める(図2-3-85)。

外輪山噴出物の岩相は、両火山ともにカルデラに近い部分で溶岩、山麓部で火砕岩が卓越する互層となっている。カルデラに近い溶岩を主とする地域は地形も急峻である。榛名火山の外輪山の居鞍岳における観察では、板状節理を伴うち密な厚い安山岩体が広く分布し、難透水層を形成している。広大な山麓部を構成する火砕岩類は凝灰角礫岩、火山砂礫、泥石流堆積物、火砕流堆積



図2-3-85 赤城・榛名火山水文地質図
(地質は新井⁽¹⁾を一部修正)

物などの互層で、溶岩を挟んでいる。溶岩は、旧地形面付近に、空隙に富む自破砕帯がみられ、開口した冷却節理が発達するなど帯水層の条件を備えている。

中央火口や寄生火山の噴出物は分布が限られ、地下水との関連性に乏しい。

これらの火山噴出物より古期の地層は、榛名火山の西麓部と赤城火山の東縁部に分布し、いずれも不透水性基盤となっている。赤城火山の基盤は古生層であり、試掘井のうち、No.19では深度134m付近でチャートに当たっている。榛名火山では、西南部で新第三紀層の堆積岩類が、西部および西北部で中新世に活動した霧積火山群に属する固結した凝灰角礫岩が不透水性基盤となっている。

赤城、榛名火山噴出物より新しい地層として、両火山の噴出による河川のせき止め湖に堆積した中之条粘土層、沼田粘土層などの粘土層、河岸段丘を構成する段丘砂礫層、河床堆積物などがある。

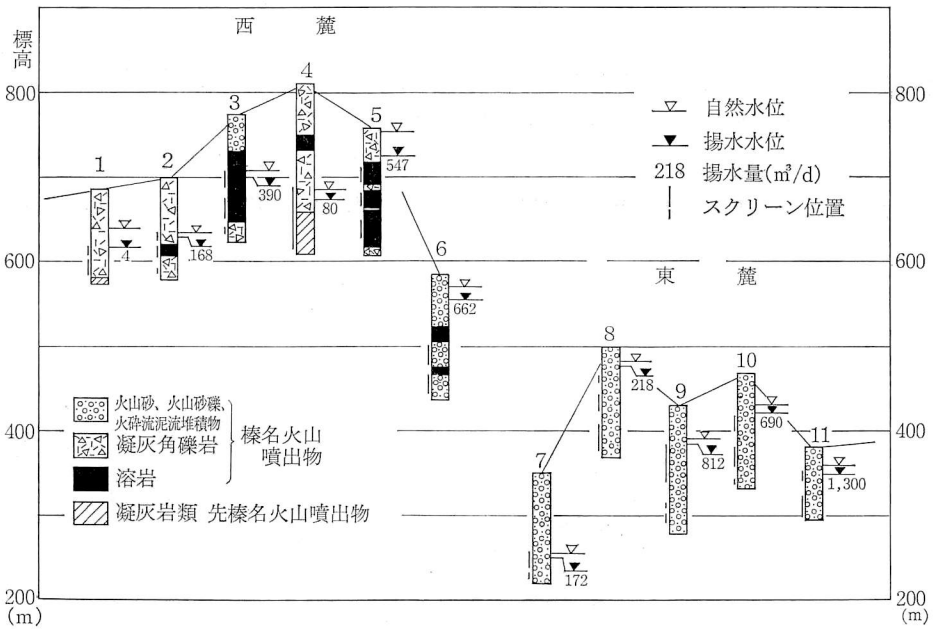


図2-3-86 榛名火山水文地質断面図

(2) 地下水

両火山ともに外輪山噴出物中に帯水層があり、量的にかなり幅があるが、深層の地下水開発に成功した事例は多い。

榛名火山における10眼の試掘結果(図2-3-86)では、東麓部と西麓部で地下水の賦存形態がやや異なる。東麓部における5眼の試掘井では、火山砂や火山砂礫など比較的粗粒でルーズな火砕岩が主体を占め、溶岩流は全く認められない。基盤岩までの深度も深く、いずれの井戸も到達していない。帯水層は火山砂礫や泥流堆積物であって、揚水量も一般に多く、1,300 m³/d程度のもが含まれる。揚水に伴う水位降下量も数m前後であって、比湧出量は44~118 m³/d/mの範囲にある。

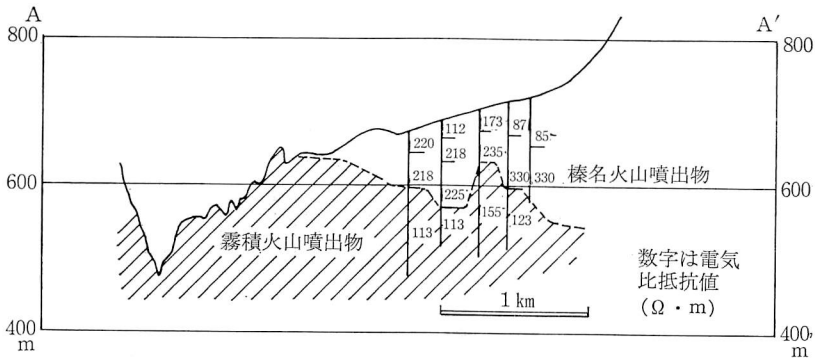


図2-3-87 電気探査により推定した地層境界（榛名西麓）
（関東農政局⁽²⁾を簡略化）

西麓部では、最も南に位置する倉淵村蘭津の試掘井（No.6）が、火山砂礫を帯水層とし、揚水量も $662 \text{ m}^3/\text{d}$ と多量である。これより北部に移行すると、基盤岩が浅くなるうえ地層も溶岩と凝灰角礫岩の互層になり、火山砂礫が姿を消す。

吾妻町鳥帽子の試掘井（No.1）は、凝灰角礫岩からの地下水採取の可能性を調査したものであるが、日量わずか 4 m^3 という極少量の揚水にとどまった。吾妻町長藤の試掘井（No.2）は、この近辺の谷底で認められた溶岩流をねらって台地上から掘削したものであるが、深度 78 m で遭遇した層厚 9.5 m の溶岩流から $168 \text{ m}^3/\text{d}$ の裂か水の揚水に成功し、この近辺で溶岩が帯水層となっていることがわかった。しかし、溶岩流を掘り当てたが、それが地下水面より上位にあり、凝灰角礫岩中にスクリーンを設けた吾妻町萩生の試掘井（No.4）では、日量 $80 \text{ m}^3/\text{d}/\text{m}$ の揚水にとどまり、比湧出量も $7.7 \text{ m}^3/\text{d}/\text{m}$ ときわめて小さかった。厚い溶岩流を貫いた下仁田牧場の井戸（No.3）や倉淵村相満の試掘井（No.5）では、揚水量も近辺の他井より多い。この付近では、基盤岩までの深度が比較的浅く、さく井位置の選定には注意を要する。霧積火山群の電気比抵抗値は $100 \sim 150 \Omega\text{-m}$ であって、榛名火山噴出物のそれよりかなり小さいため、電気探査によってその深度が推定できると思われる（図2-3-87）。

一般に、火山では標高が高くなるほど地下水面は深くなるが、図2-3-86に示した断面図によれば、地下水位と井戸の標高は必ずしも比例せず、地盤標高が 352 m と最も低いところにある渋川西部の試掘井（No.7）が 93 m であるかと思えば、標高 758 m の吾妻町相満の試掘井（No.5）のように 2.7 m ときわめて浅いなど地域差が激しい。このことは、帯水層が連続性に乏しく、地層の累重状態や層相の変化が激しいことを示している。

赤城火山でも、農業用水の確保のため8眼の試掘が行われたが、山体の南麓でいずれも多量の揚水に成功している。帯水層は、富士見村の市之木場試掘井（No.15）が溶岩と火山砂礫で、他の4眼はいずれも火山砂礫ないしは泥流堆積物である。

山体の北西麓における3眼の試掘井は、いずれも揚水量が少なく、昭和村森下（No.12）では、わずか $24 \text{ m}^3/\text{d}$ であった。比湧出量も小さく、赤城村栄（No.14）では $2.2 \text{ m}^3/\text{d}/\text{m}$ に過ぎない。地下水位も北西麓で低く、いずれも 50 m を越えている。少数であるが、これらのデータからみて、この地域の地下水開発はかなり困難であると推定される（図2-3-88）。

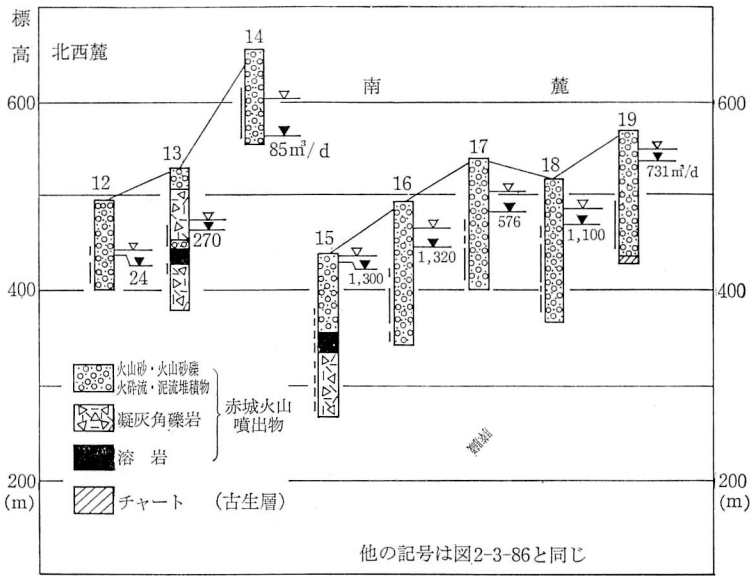


図 2-3-88 赤城火山水文地質断面図

(菅原利夫)

参 考 文 献

- (1) 新井房夫 (1964): 群馬県の地質と地下資源 20万分の1群馬県地質図説明書
- (2) 関東農政局 (1981): 農業用地下水開発調査の榛名西麓地区報告書
- (3) 群馬県 (1966~1981): 畑作振興深層地下水調査地区報告書, 金井ほか 16 地区

12. 浅間山麓

(1) 地形・地質

浅間火山は、群馬、長野県境に位置する活火山で、南麓に当る長野県側に避暑地として有名な軽井沢がある。その広大な裾野は両県にまたがり、冷涼な夏季の気候を生かした高冷地野菜の産地として知られ、畑地帯が広がっている。

内陸部に位置するため、降水量は1,000 mm 前後に過ぎず、畑地の土壌も火山砂起源の保水力に乏しいものが多い。いくつかの湧水が存在しているが、それは古来から水田に利用されてきた。近年、畑作用の水源として深層地下水が着目され、一方、軽井沢や小諸市を中心として水道用水の需要の増大も加わり、とりわけ長野県側で浅間火山噴出物中の地下水開発が積極的に進められるようになった。

浅間火山は、上信火山群を代表する複式成層火山で、最高点は中央火口丘の前掛山 (2,493m) である。浅間火山の本体を構成する主な地層は、古期のものから順に、黒斑山噴出物、軽石流堆積物、前掛山噴出物などである (図 2-3-89)。

黒斑山噴出物は、カルデラ形成前の古期成層火山体を構成する地層で、剣ヶ峯、牙山、黒斑山など 2,200~2,400 m 級の峰々を連ねた外輪山を形成している。構成岩石は安山岩質の溶岩および未固結の凝灰角礫岩、火山砂礫などの火砕岩で、後者が主体を占める。溶岩は標高の高いとこ