

14. 東富士山麓（富士東麓）

(1) 地形・地質

北，東，南側がそれぞれ三国山地，箱根山，愛鷹山に接し，主峰劔ヶ峰と十里木を結ぶ線を西限とする面積約 300 km² の地域を東富士山麓と呼ぶことにする。

指数曲線的なスロープと広大な裾野をもつ東富士山麓の約半分は，大野原で代表されるように，地表に溶岩が露出しているため農地に適さず，古くから演習場として使用されている。しかし，御殿場市街地がのる扇状地と，その周辺緩斜地は土地利用が進み，湧水と作井によって地下水を利用した高冷地農業が営まれている*。

東富士山麓は大きくみると東に開けた扇形を示し，地形勾配は標高 1,000 m 付近で 1/10 であるが，標高 470 m にある御殿場市街地付近では 1/40 と緩くなる。

指数曲線的な形態を示すスロープも細かくみるとかなり複雑である。印野から滝ヶ原にかけてと，十里木北方の平塚山付近には明瞭な地形変曲点が認められ，富士山頂を中心とした同心円状の連なりをみせている。この地形変曲点に沿って後述する団合，川柳，弁当場，水の塚，白水などの小湧水が分布する⁽⁴⁾。さらに，東富士山麓のほぼ中央部中腹から東流する浸食谷の砂沢を境にして，北側と南側では地形に大きな差が認められる。北部は扇状地性のなだらかな斜面からなり，浅い浸食谷には常時流水をみるが，南部は溶岩流によってつくられた起伏に富んだ地形からなり，浸食谷には常時流をもたない。

富士山麓と箱根山麓の裾合部には，鮎沢川と黄瀬川が御殿場市街地付近を分水嶺としてそれぞれ北および南流している。鮎沢川は小山町で三国山地の南麓を東流する須川と合流するが，この流域には湧水が多いので河川流量も豊かである。黄瀬川も湧水や箱根山からの支流を集め，かなりの水量を保ち，はなはだしく下刻されて流域に 2～3 段の丘陵をつくる。裾野市街地付近で，富士山麓と愛鷹山麓の裾合部を東流する佐野川を合流するが，河床には多孔質の溶岩が露頭し浸透量も大きい。

東富士山麓における富士火山噴出物の基盤は，北方の三国山地を構成する御坂層，南側の愛鷹火山噴出物ならびに東側の箱根古期外輪火山噴出物と考えられている。これらの基盤岩類を不整合に覆って，古富士泥流が広く分布し，その上に北部地域では古期火山砂礫層，新期泥流，新期火山砂礫層が順次重なり，南部地域では，古期溶岩類が広大な分布をみせ，さらに標高 900 m の十里木付近には，新期の寄生火山溶岩が分布している。南部地域では，古期溶岩類の上を新期火山砂礫層が薄く覆っている。これらの地層を水文地質的に分類すると表 2-3-31 のようになる。

* 富士火山の水文地質学的研究は古くから多くの人々によってなされてきた。中でも神原 (1929) は全体的に総括し，溶岩や火山砂礫に浸透した雨水が下位にある集塊質泥流を不透水性基盤として流下して山麓の湧水を形成することを指摘している。しかし，組織的な地下水調査が行われたのは 1945 年以降で，農業用水を対象とした農林水産省と工業用水を対象とした通商産業省が主体であった。これらの調査の結果は，蔵田 (1951, 1952)，村下 (1951)，柴崎・小沢 (1958)，落合・木村・朝倉 (1959)，志村 (1960)，宮本 (1967, 1968) などによって発表されている。この調査に，電気探査，弾性波探査，放射能探査などの物理探査が導入されたことは特記すべきことであり，井戸位置選定に威力を発揮した。

表 2-3-31 富士火山（東富士山麓）水文地質層序表

地質時代		層 序	岩 相	地下水
第 四 紀	完 新 世	現河床堆積層	現河床をつくる砂、礫、粘土、シルト	△
		扇状地堆積層 および段丘堆積層	砂礫、粘土、シルト	△
		新期火山砂礫層 および新期泥流	火山砂、火山灰、スコリアおよび泥流	○
	古 期 世	新期溶岩類	玄武岩溶岩	○
		古期火山砂礫層	火山砂、火山礫、スコリア、火山灰	◎
		古期溶岩類	玄武岩溶岩、薄い火山砂礫を挟む	◎
	更 新 世	古富士泥流	集塊質泥流、火山角礫、火山砂礫	◎
		箱根古期外輪 火山噴出物	安山溶岩および同質火山碎屑岩類	○
		愛鷹火山噴出物	安山岩溶および同質火山碎屑岩類	○
第三紀	中新世	御坂層	砂岩、礫岩、泥岩、凝灰岩	×

- ◎ 有力な地下水が賦存する。
○ 場所によってはかなりの地下水が期待できる。
△ 若干の地下水は期待できる。
× 不透水層（水文地質的基盤）。

御坂層は、地域北側にある三国山地を構成する第三紀中新世の地層で、砂岩、礫岩、泥岩および凝灰岩よりなる。固結度が高く、裂か水を除き地下水は望めず、水文地質的基盤と考えられる。愛鷹火山噴出物は、地域南側の愛鷹火山を構成する玄武岩～安山岩溶岩と火山碎屑岩である。また、箱根古期外輪火山噴出物は、鮎沢川と黄瀬川以東の箱根山麓を構成する安山岩溶岩と火山碎屑岩および石英安山岩質浮石層からなる。ともに溶岩またはルーズな火山砂礫層に有力な地下水が賦存する。古富士泥流は、地域北部の鮎沢川と須川の浸食崖に露頭しているが、深井戸柱状図を検討すると、新富士火山噴出物の下に全域にわたり分布していることが判明した。玄武岩質の集塊質泥流であるが、中に火山砂礫、火山砂を挟み、これが有力な帯水層となっている。古期溶岩類は、砂沢南部の大野原を構成する玄武岩溶岩で、古い方から三島溶岩、畑岡溶岩、下和田溶岩、印野溶岩、堀金溶岩に分類されている⁽²⁾。三島溶岩は、須山付近で100 mを超す厚層で、愛鷹山と箱根山麓を画する古黄瀬川の谷に沿って流下し、三島市に達している。畑岡溶岩もかなり厚く、図2-3-106に示した井戸14では70 m付近までが本岩であることが宮本(1968)によって確かめられている⁽³⁾⁽⁴⁾。下和田溶岩、印野溶岩はともに10 m程度の厚さであるが、広範囲に分布しているのが特徴である。これらの溶岩流の間には、スコリア、火山灰、火山砂礫の薄層を挟むのが普通で、溶岩流の上面に古土壌をのせている。砂沢以北では、これらの溶岩流は新期泥流、扇状地堆積層の下に没し露頭をみることができない。須川の浸食崖には、古富士泥流の上に厚さ20 mを超す火山砂礫のり、さらにその上に新期泥流が重なる。新期泥流の下底から3 m位下位に厚さ1 m位の古土壌があり、町田(1964)によって富士黒土層と呼ばれた⁽⁵⁾。宮本は、古富士泥流上面からこの古土壌に至るまでの堆積物を古期火山砂礫層と呼んでいる。火山灰とスコリアからなる降下堆積物の互層で、スコリアが圧倒的に多い。砂沢以北の緩斜地で掘削された深井戸には、この火山砂礫層の中に厚さ5～10 mの溶岩を1～2枚挟んでいることが多い。この

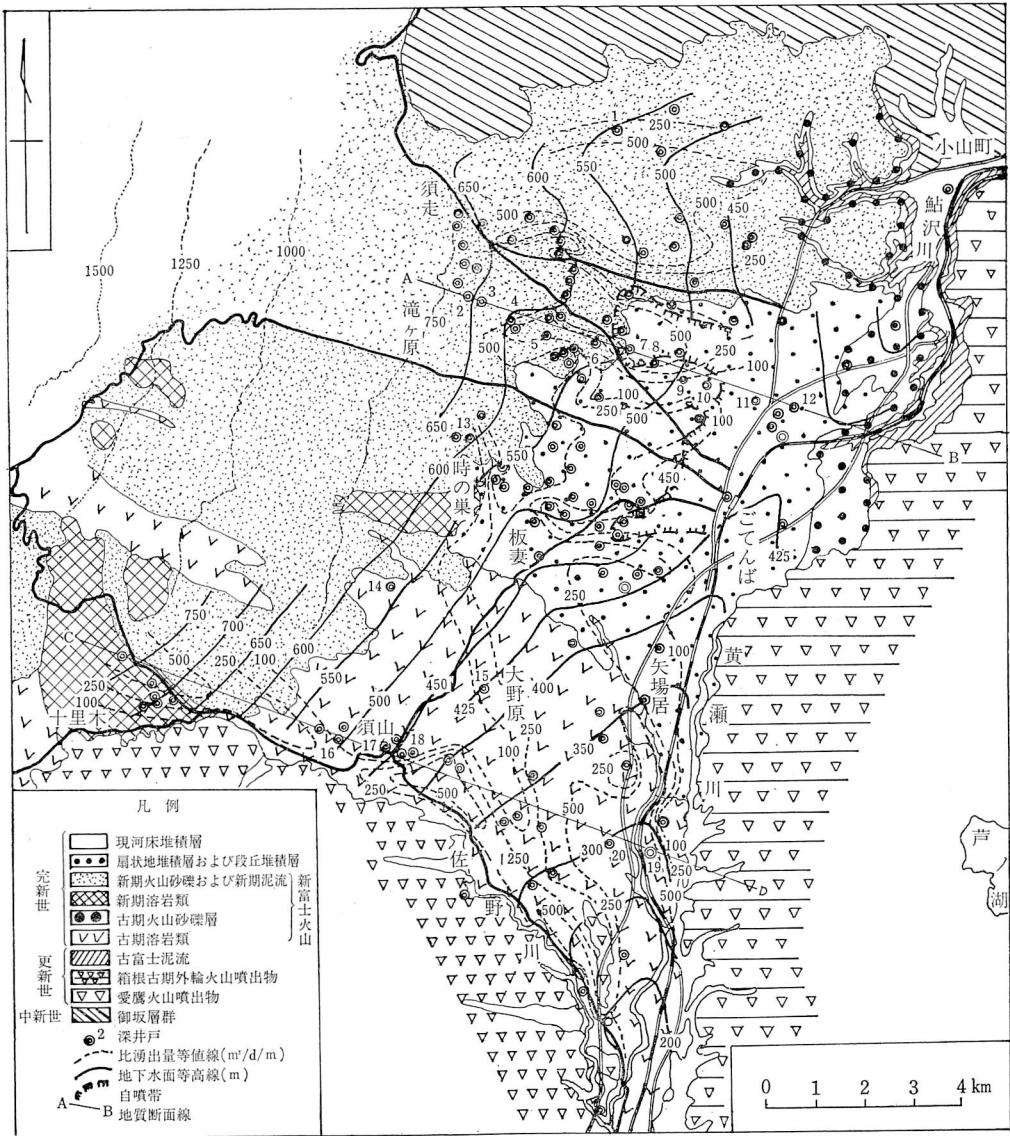


図 2-3-104 東富士山麓水文地質図

溶岩のうち、あるものは明らかに印野溶岩流に相当する。古期火山砂礫層と古期溶岩のこのような分布関係から、この両層は同時期に噴出されたものと考えられる。古期火山砂礫層は未固結で、良好な帯水層を形成している。新期泥流は、古期火山砂礫層を覆って、須走から御殿場、小山町にかけて広く分布している。色調、岩相、岩塊の構成鉱物などは古富士泥流に酷似しており、野外で両者の区別は困難である。深井戸資料を検討すると、本層は御殿場市街地の西側で最も厚く最大 60 m に達するが、周辺部では薄層化する傾向をもつ。新期火山砂礫層は新期泥流の上に重なる火山灰、スコリアの互層で最上位に宝永砂がのっている。砂沢以南で古期溶岩類の上にある本層は 1 m 以下の薄層であるが、北進するに従い厚さを増し、大御神本村付近では 15~20 m とな

る。印野～滝ヶ原，十里木北方の地形変曲点には本層を帯水層とした小湧水が分布する。扇状地堆積層は御殿場扇状地をつくる砂礫，粘土層であり，段丘堆積層は黄瀬川，鮎沢川に沿ってわずかに河岸段丘をつくる。ともに未固結の砂礫層であるが，層厚が薄く，かつ分布が小範囲であるので，現河床堆積物とともに大量の地下水を期待することは困難である（図2-3-104，105）。

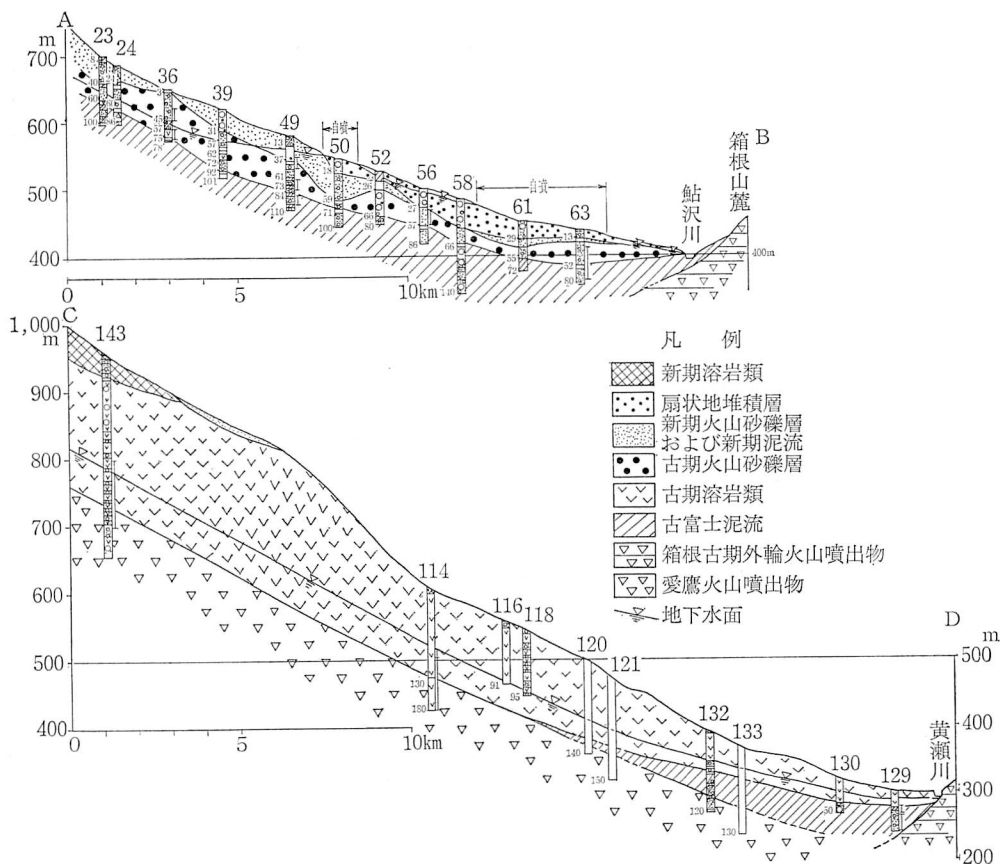


図 2-3-105 地質断面図

(2) 地下水

東富士山麓の湧水は，その湧出機構から次のように大別することができる。

A型：新期泥流を不透水層とし，その上に重なる新期火山砂礫層の中を流動した地下水が地形変曲点で湧出する。

B型：古富士泥流を不透水層とし，古期火山砂礫層の中を流動した地下水が地形変曲点で湧水となる。

印野～滝ヶ原の地形変曲点に分布する団合，川柳，鍋有沢，中清水湧水および十里木北方の地形変曲点にある弁当場，白水湧水はA型に属し，須川湧水はB型に属する。A型湧水の湧出量は一般に少なく，鍋有沢湧水の $0.1 \text{ m}^3/\text{s}$ (1964年3月宮本概測) が最も大きい。これに反し，B型に属する須川湧水は $2 \text{ m}^3/\text{s}$ (1959年3月宮本概測) と大量である。

表 2-3-32 代表的な井戸諸元一覽表

井戸番号	井戸名称	標高 m	井戸径 mm	井戸深度 m	自然水位 m	揚水水位 m	水位変動量 m	揚水量 m ³ /d	比湧出量 m ³ /d/m	ストレーナー位置
1	富士霊園井	615	300	123	77.8	81.24	3.44	1,670	486	73.9~84.9, 100~120
2	浅野試掘井	700								
3	浅野試錐	688	100	86	48.0			144		
4	東富士1号井	649	250	76	61.3	63.17	1.83	1,300	710	29~46, 57~73
5	東富士2号井	622	250	101	51.0	70.0	19.0	2,160	114	30~101
6	抜川用水補償1号井	582	350	110	14.5	35.0	20.5	4,320	211	32~48, 65~81, 88~104
7	仁杉1号井	547	350	100	自噴	21.0		360		40~100
8	抜川6号井	527	350	80	36.55	38.8	2.25	2,592	1,152	32~68
9	抜川2号井	500	350	80	6.5	42.0	35.5	3,456	97	32~56
10	北久原井	485	381	140.7						13.5~18.5, 27.5~29.5, 65.5~100.5
11	御殿場高校井	451	300	72	自噴	33.0		1,440		45~69
12	深沢井	438	350	80	"	54.31		2,592		27.5~77
13	六郎塚井	650	100	35	7.6	13.8	6.2	14	2.3	
14	畑岡井	668	250	130	99.0	106.2	7.2	575	80	105.5~124
15	大野原試掘	488	100	100	64.2			19		72~92
16	須山1号	607	250	180	98.07	120.0	21.93	1,152	53	104.5~180
17	須山井	557		90						74.1~76.1, 81.5~83.5, 86.6~88.6
18	須山井(新橋施工)	544		95						
19	神山2号井	305	350	60	12.86	20.0	7.32	5,184	708	24~30, 36~60
20	復生病院井	321	125	50	21.0	21.03	0.03	187	6,233	
21	鬼島1号井	390	350	120	44.65	78.98	34.33	2,160	63	
22	大昭和観光十里井	955	300	300	173.54	175.07	1.53	1,054	689	156~256

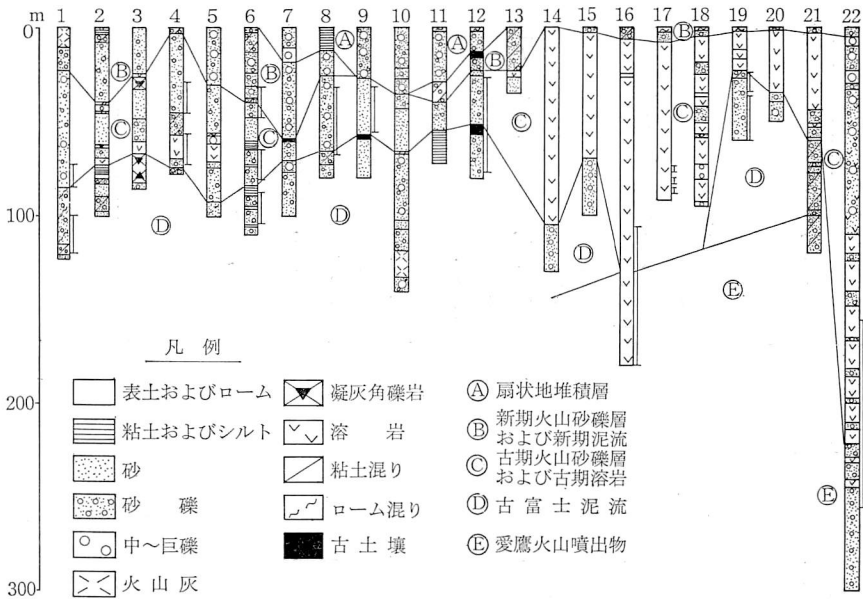


図 2-3-106 代表的な井戸柱状図

東富士山麓には 200 カ所を超す深井戸が存在しているが、これらの井戸は北部緩傾斜地の標高 700 m 以下の地域と南部溶岩分布地の十里木から御宿にかけての佐野川沿いに集中している。代表的な井戸の諸元と柱状図を表 2-3-32 および図 2-3-106 に示す。

上表のうち、井戸番号 1～13 までは砂沢以北の緩斜地に、15～22 までは砂沢以南の溶岩分布地に存在する。

採水量にはかなりのばらつきがみられるが、大体 1 井当たり 1,000 m³/d 以上を採水しているものが多く、中には口径 300 mm で 5,000 m³/d を得ているものもある。

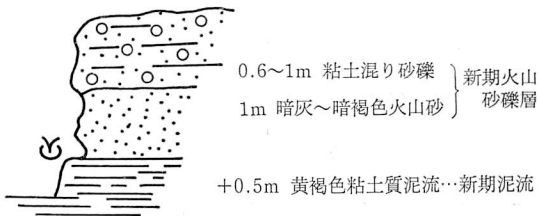


図 2-3-107 弁当場湧水 (標高 1,000 m)

湧水ならびに井戸資料を検討した結果、帯水層は次のように分類される。

新期火山砂礫層に賦存する地下水: 新期火山砂礫層のみを採水対象とした井戸はないが、印野～滝ヶ原および十里木北方の地形変曲点にある鍋有沢、中清水、団合、川柳、弁当場、白水の諸湧水は本

型に属する。一般に湧出量は少ないが、鍋有沢湧水は 0.1 m³/s (1959 年)、弁当場湧水は 0.007 m³/s (1966 年) を有する。新期火山砂礫層の透水係数は $1 \sim 7 \times 10^{-4}$ m/s である (図 2-3-107)。

古期火山砂礫層および古期溶岩類中の地下水: この地下水は、東富士山麓における最も有力な地下水であり、この地下水を対象としている井戸が圧倒的に多い。井戸の大部分は 1 井当たり 1,000 m³/d 以上を採水しているが、中には 5,000 m³/d を得ているものもある。砂沢以北の新期泥流分布地では、地下水は被圧されており、御殿場市街地西方の標高 450 m より低い地域では

自噴井となっている。しかし、砂沢以南の古期溶岩分布地では不圧から準被圧地下水となり、十里木にある大昭和観光井（井戸番号22）の地下水面は地表から173mと深い。透水係数は $3 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-3}$ m/sである。

古富士泥流中の地下水：古富士泥流のみを対象とした井戸はないが、ほとんどの井戸が本層中に20~40m掘り込み、その中にもストレーナーを設け、上位の古期火山砂礫層または古期溶岩類中の地下水とともに採水している。古富士泥流中に賦存する地下水がどの程度採水できるのかは明らかでない。透水性は古期火山砂礫層や古期溶岩類に劣るとはいえ、集水域がきわめて大きいので有力な採水対象層となり得る。透水係数は場所によってかなり異なるが $10^{-5} \sim 10^{-7}$ m/sの間にある。

箱根古期外輪火山噴出物・愛鷹火山噴出物中の地下水：富士火山噴出物で覆われている地域では、箱根古期外輪火山噴出物を対象とした井戸はないが、鮎沢川上流部の箱根山麓にある東山湖畔には、箱根古期外輪火山噴出物を掘削した深さ50~60mの井戸が2井あり、 $1,800 \sim 2,000$ m³/dの採水をしている。また、十里木の愛鷹山麓にある小泉アフリカ・ライオン・サファリー井は愛鷹火山噴出物を250m掘削し約700 m³/dの水量を得ており、今里の愛鷹山麓にある富士裾野カントリークラブ井（標高357m）は深さ180mで1,400 m³/dを得ている。このように、箱根古期外輪火山噴出物および愛鷹火山噴出物中にも、場所によってはかなり有力な地下水が賦存していることがわかる。

既設深井戸資料をもとに作図した地下水面等高線を図2-3-104に示す。同図から、本地域の地下水面は大きくみると富士山頂を中心とした同心円を示していることがわかる。しかし、細かくみると局部的にはかなりみだれがみられる。すなわち、箱根山麓に沿って顕著な地下水谷があり、御殿場市街地の東側を分水嶺として、鮎沢川に沿って北流するものと、黄瀬川に沿って南流するものに分かれる。このほか山麓緩傾斜地には、放射状に東流する3条の地下水面の凹部がある。その1は、富士山ゴルフ場から須川に沿って東流するものであり、その2は滝ヶ原から中畑を通り御殿場市街地に向かうものである。また、その3は時の巣から板妻を通り駒門に至る地下水面の凹部である。地下水面勾配は、砂沢以北の緩傾斜地で1/29、砂沢以南の溶岩分布地で1/18となっており、北部に比べ南部が急となっている。しかし、地形勾配は北部で1/36、南部で1/24であるので、地下水面勾配の方がかなり緩やかである。なお、愛鷹山寄りの須山から十里木にかけての地下水面の形態は、愛鷹山麓に賦存する地下水が富士山麓十里木方面からも補給されていることを示唆している。

本地域にある井戸の比湧出量は50~6,000 m³/d/mとはなはだしく変化している。比湧出量等値線の形態は図2-3-104に示したようになる。同図から、須川流域の大御神から黄瀬川と佐野川の合流点にかけて幅2~3kmで250 m³/d/m以上の高数値帯があり、十里木から金沢にかけての愛鷹山寄りにも500m~1kmの幅で高数値帯が存在していることがわかるが、須走と大野原を結ぶ線より西側の高標高地と御殿場市街地東方（箱根山麓より）は100 m³/d/m以下の低数値帯となっている。

（志村 馨・佐藤 昭）

参 考 文 献

- (1) 静岡県 (1978): 北駿開発地域土地分類基本調査・御殿場, 静岡県農地森林部
- (2) 津屋弘達 (1968): Geology of Volcano Mt. Fuji, 地質調査所
- (3) 宮本 昇 (1967): Geology and Groundwater at the E. Foot of V. Fuji, 柴田教授退官記念論文集
- (4) 宮本 昇 (1968): 富士火山山麓の水理地質学的研究
- (5) 町田 洋 (1964): Tehrochronology による富士火山とその周辺地域の発達史, 地学雑 誌 Vol. 73. No. 5~6
- (6) 沢村孝之助 (1950): 1/75,000 沼津図幅地質説明書, 地質調査所・図幅番号 124

15. 愛鷹山麓

(1) 地形・地質

愛鷹山は富士山の南側に位置する第四紀の火山で、その北西麓は富士火山、東麓は黄瀬川を挟んで箱根火山に、また南麓は駿河湾に接している。活動最盛期には 2,500 m くらいの高さを有したと考えられているが、山体は破壊され、現在、最高峰である越前岳でも 1,507 m である。山体の中心は極端に北に偏しており、南東方には広大な裾野が開けている。放射状の深い V 字谷が良く発達し、浸食比は約 29% で、箱根西麓の 20% よりかなり大きい。南麓の標高 300 m 以下には緩斜面が残されており、畑地として利用されている。

愛鷹火山の基盤岩は地表ではみることができない。しかし、富士南麓の標高 700 m 地点で掘削された石油試掘井のコアを鑑定した津屋 (1968) によれば、地表から 280 m まで新富士火山噴出物、400 m くらいまで古富士火山噴出物、600 m くらいまで愛鷹火山噴出物で、以深は御坂層に属する変質した凝灰岩、安山岩と砂岩であるという⁽²⁾。したがって、この火山の基盤が第三紀中新世の御坂層であることはまず間違いないであろう。沢村 (1955) は、本火山の活動を玄武岩を噴出した旧期活動と安山岩を噴出した新期活動に大別し、両者の間に若干の浸食期を考えている⁽⁶⁾。旧期活動は玄武岩溶岩と同質の火砕岩からなっていて、愛鷹火山体の主部を構成し、下部火砕岩、中部火砕岩および上部火砕岩に細分される。下部火砕岩は、赤淵川と須津川上流部の標高 600 m 以上の高地に分布する。よく締まった集塊岩～凝灰角礫岩からなり、水文地質的には難透水～不透水性である。中部火砕岩は山麓に広く分布する黒～暗灰色の火山砂礫層を主とする地層で、中に凝灰角礫岩、スコリアを挟む。火山砂礫やスコリアは未固結のことが多く、その部分が有力な帯水層となっている。本層の下部には、井戸 1, 2 にみられるように溶岩を伴うこともある。上部火砕岩は凝灰角礫岩を優勢とするが、中に玄武岩の溶岩を伴う。主として、山体の中腹から上に分布するが、柳沢、南一色付近では帯状に裾野にまで流れてきている。長泉町と裾野市の境界をなす梅ノ木沢下流部にみられる玄武岩溶岩は本層に属する。梅ノ木沢下流部の東名高速道路鉄橋下には、この溶岩より湧出する 500~600 m³/d の湧水がある。

新期活動は主として安山岩の溶岩を噴出し、山体を成長させた。山頂付近を主分布地とするが、長泉町の桃沢川右岸では高山まで流れ出している。地域北方にある黒岳の活動も新期と考えられている。分布が狭いので有力な地下水は期待できない。

山麓の表面にはローム層が最大 20 m の厚さで覆っており、放射状の浸食谷の底部には沖積層