

- (4) 宮本 昇 (1968): 富士火山麓の水理地質学的研究  
 (5) 町田 洋 (1964): Tephrochronology による富士火山とその周辺地域の発達史, 地学雑, 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

## 16. 西富士山麓 (富士西麓)

### (1) 地形・地質

ここでいう西富士山麓とは、天子山地の竜ヶ岳と富士の主峰を結んだ線を北限とし、劔ヶ峰と十里木、赤淵川を結ぶ線を東限として、天子、蒲原山地の東縁山脚部を西限とする面積約 450 km<sup>2</sup> の地域をさす。

コニーデ型火山の特徴である美しいスロープと広大な裾野をもち、その山脚部には、猪之頭、白糸の滝、淀師、富士宮湧玉および吉原浅間神社などの大湧泉が点在し、農業用、工業用、上水道用、雑用水源として山麓住民に恩恵を与えている。しかし、一步山腹に入れば湧水はもちろんのこと、開析谷の大部分は平常流をもたない荒れ川となっていることが多く、緩傾斜山腹に点在する畑作農家は水利に恵まれない不安定な営農をつづけている。

1960年代の半ばから始まった高度経済成長期には、民間による別荘地、ゴルフ場などのレジャー施設の建設が活発化し、それら施設の用水確保を目的とした地下水開発が数多く行われるようになった。

このような農業用水、工業用水、上水道用水、レジャー施設用水の開発のため実施された調査には、電気探査が圧倒的に多く採用され、富士西麓だけでも 2,000 点を超している。また、掘削された深井戸の数は 1975 年末で 200 井を超すと推定される。

富士山は典型的なコニーデ型火山で、頂上には直径 500m の円形クレータをもつ。斜面の傾斜は頂上付近で約 34 度であるが、中腹から裾野にかけて 25 度から 17 度に減少し、ある種の指数曲線を示す。しかし、末端地形はかなり複雑である。この傾向は、西側の天守、御坂山塊に接する付近で著しい。芝川と潤井川に挟まれた地域には、後述する洪積層 I および洪積層 III

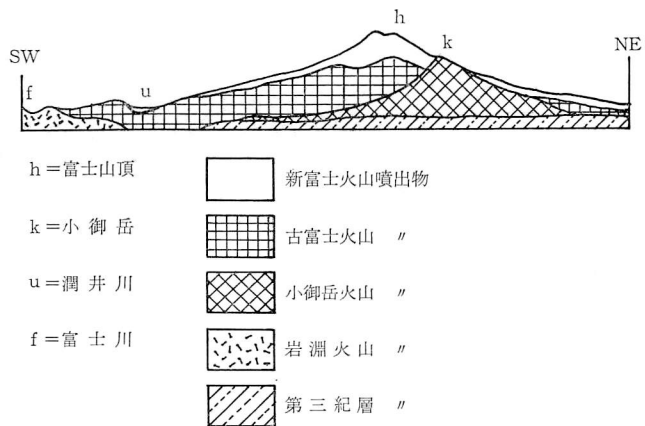


図 2-3-111 富士山の三部構造模式図 (津屋, 1938)

\* この地域の水文地質学的な研究は神保 (1917) その他の人々によって局部的に行われてきたが、組織的な調査研究は農林水産省と静岡県によって 1945 年から実施されたのをはじめとする。この調査の特色は、電気探査、弾性波探査などの物理探査が導入されたことである。その結果、富士山麓における地下水の大まかな賦存機構、流動機構が明らかにされ、成果の一部は志村 (1960)<sup>(1)</sup>、宮本 (1967, 1968)<sup>(2) (3)</sup> によって発表されている。

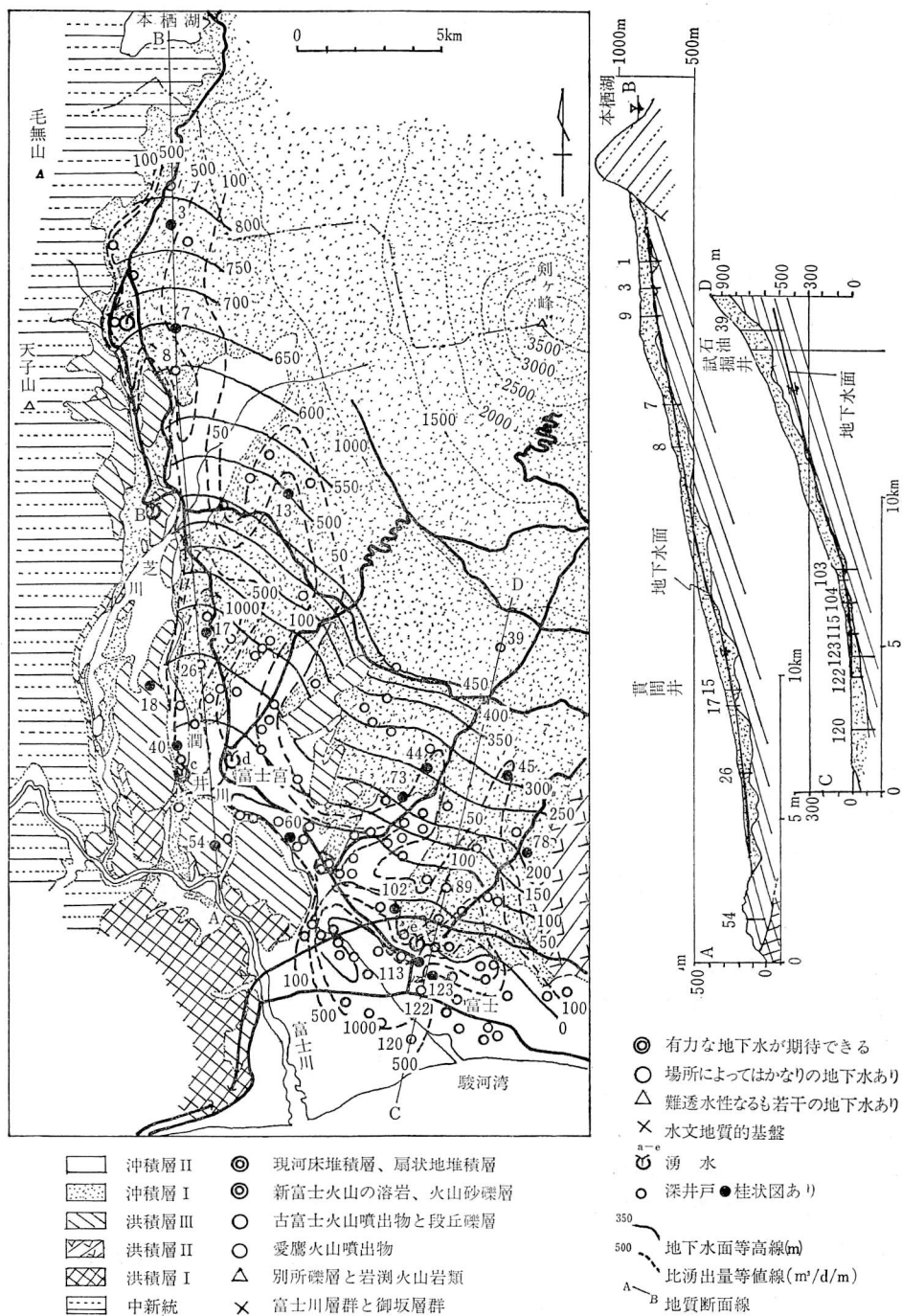


図 2-3-112 富士火山(西富士山麓)水文地質図

によって構成された内野、足形、熊久保、上条、稗久保および明星の諸丘陵が河川によって分断されて分離丘陵列をつくり、潤井川左岸の上井出付近には広大な扇状地が開けている。

また、一見単調に見える富士山のスロープには数多くの寄生火山、噴石丘があり、溶岩流の末端部では比高 3~5 m の急崖をもつ複雑な微地形をつくっている。

富士火山の地質学的研究は平林 (1889)、神保 (1917)、神原 (1929)、津屋 (1938~1968)、鈴木 (1963)、町田 (1964) などの人々によってなされてきた。中でも津屋は、岩石学的研究によって、現在の富士山体下に伏在する小御岳、古富士の両火山を設定し、いわゆる富士山の三部構造を提唱するとともに、溶岩流を岩石学的に分類して、その噴出順序を決め、富士山の成長を説明している (図 2-3-111)<sup>(5)</sup>。

富士山は、南部フォッサマグナ地域に活動した第四紀の火山で、地域西方の天守山地および蒲原山地を構成する中新世の海底火山起源の御坂層群または中新世から鮮新世にかけての海成層である富士川層群を基盤としている。地域の西南部を南流する富士川左岸の明星山および下羽鮎には、富士川層群を不整合に覆って第三紀末から第四紀初葉に活動したと考えられる岩淵火山の噴出物である安山岩質の集塊岩が分布しており、その上に径 10 cm 以下の円礫を主とする別所礫層が、さらにその上には古富士泥流がそれぞれ不整合に重なっている。また、地域東縁を画する赤淵川の左岸には、安山岩溶岩および同質の火山砕屑岩からなる愛鷹火山噴出物が分布し、地域西方の芝川、潤井川沿いや、富士市東方の元村山から西原にかけての地域には古富士火山起源の玄武岩質泥流が丘陵をつくって広く分布している。

これらの地層の上に、新富士火山噴出物に属する玄武岩溶岩、凝灰角礫岩、火山砂礫および火山砂が重なり、白糸の滝東方にある上井出付近には、大沢崩れから運搬堆積された扇状地堆積層が新富士溶岩の上に不整合に重なっている。これらの地層を水文地質的に分類すると、表 2-3-36 のようになる。

中新世の地層は、御坂層群に属する凝灰角礫岩、凝灰岩、砂岩、礫岩、泥岩と富士川層群に属する砂岩、礫岩、泥岩からなり、固結度が高く、不透水性で、本地域における水文地質的基盤である。洪積層 I は岩淵火山噴出物に属する集塊岩、凝灰角礫岩と別所礫層を包含したものである

表 2-3-36 富士火山 (西富士山麓) 水文地質層序表

地質時代	層 序	岩 相	地下水	
第 四 紀	完新世	沖 積 層 II	現河床砂礫, 海浜砂礫, シルト, 扇状地礫	◎
		沖 積 層 I	新富士火山の溶岩, 凝灰角礫岩, 火山砂礫, 火山砂	◎
	更新世	洪 積 層 III	古富士火山の泥流, 火山砂礫, 段丘礫, ローム	○
		洪 積 層 II	愛鷹火山の溶岩, 火山砕屑岩, ローム	○
		洪 積 層 I	別所礫層の砂礫, 岩淵火山の集塊岩	△
第三紀	中新世	中新層 (基盤)	砂岩, 礫岩, 泥岩, 凝灰石, 凝灰角礫岩	×

- ◎ 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。
- △ 難透水性なるも若干の地下水は期待できる。
- × 不透水層 (水文地質的基盤)

が、全般的に固結が進んでいるため、本層中から大量の地下水を得ることは困難である。洪積層Ⅱは愛鷹火山噴出物、洪積層Ⅲは古富士火山噴出物と段丘礫層を含めたもので、沖積層Ⅰ、Ⅱに比べると固結度は高いが、中にヤルルズな部分を挟んでおり、この部分が帯水層となっている。したがって、場所によって有力な地下水が期待できる。沖積層Ⅰは新富士火山から噴出した玄武岩溶岩、凝灰角礫岩、火山砂礫、火山砂からなり、溶岩と火山砂礫はこの地域の最も優れた帯水層となっている。また、沖積層Ⅱは未固結の砂礫、砂、シルトからなり、砂礫層は有力な不圧地地下水をもっている(図2-3-112)。

(2) 地下水

富士西麓には、芝川湧泉群、吉原湧泉群に属する猪之頭、白糸、淀師、富士宮湧玉および吉原浅間神社の大湧水のほか、元村山と石原に小湧水があり、その合計の湧出量は  $16 \text{ m}^3/\text{s}$  に及ぶ。宮本<sup>(8)</sup>は、他の火山山麓に比べ、富士山麓に大きな湧出量をもつ湧泉群が多く分布しているのは単に富士山の山体が大きいばかりでなく、火山をとりまく基盤山地との構造的な関係に原因があると述べている。

猪之頭、白糸の滝湧泉は、洪積層Ⅲに属する古富士泥流を不透水層とし、その上に重なる沖積層Ⅰに属する新富士溶岩を帯水層とした湧出機構をもっている。淀師、湧玉ならびに吉原浅間神社の湧泉は新富士溶岩の多孔質部または網状の裂か部から湧出している(表2-3-37, 図2-3-113)。

表 2-3-37 富士西麓の湧泉(農林水産省による)

湧泉名	湧水量	観測年
猪之頭湧泉	$5.6 \text{ m}^3/\text{sec}$	1957
白糸湧泉	1.4	"
淀師湧泉	4.2	"
富士宮湧玉湧泉	4.2	"
吉原浅間神社湧泉	0.28	1950
計	15.68	

富士西麓地域には、数多くの深井戸が既存しており、1976年に集めた井戸資料は155井に及び、入手できなかったものと新たに掘削されたものを含めると、1980年現在では200井を越すものと推定される。これら既設井のうち代表的なものを表2-3-38および図2-3-114に示す。

従来、富士西麓に賦存する地下水は古富士泥流を不透水層とし、その上に重なる新富士火山活動起源の溶岩、火山砂礫を帯水層とした賦存機構をもち、大局的に古富士泥流上面の形状に支配されて流動しているものと考えられていた。したがって、農林水産省ならびに静岡県が行った地下水調査では、電気探査による古富士泥流上面の検出とその上面に刻まれた埋没地下谷の追跡が主体であり、その結果、数多くの深井戸が掘削され、多大の成果をあげて山麓の開発に寄与してき

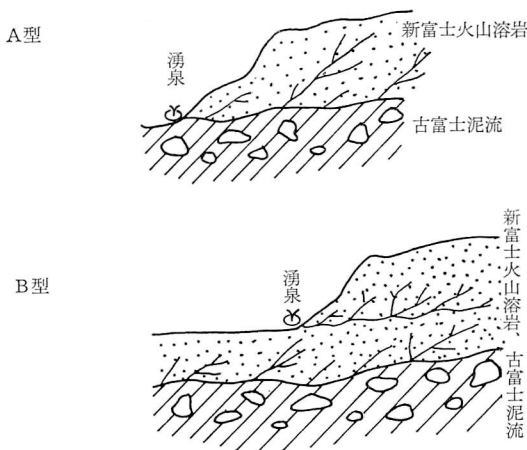


図 2-3-113 猪之頭湧泉の湧出機構図 (志村, 1964<sup>(6)</sup>)

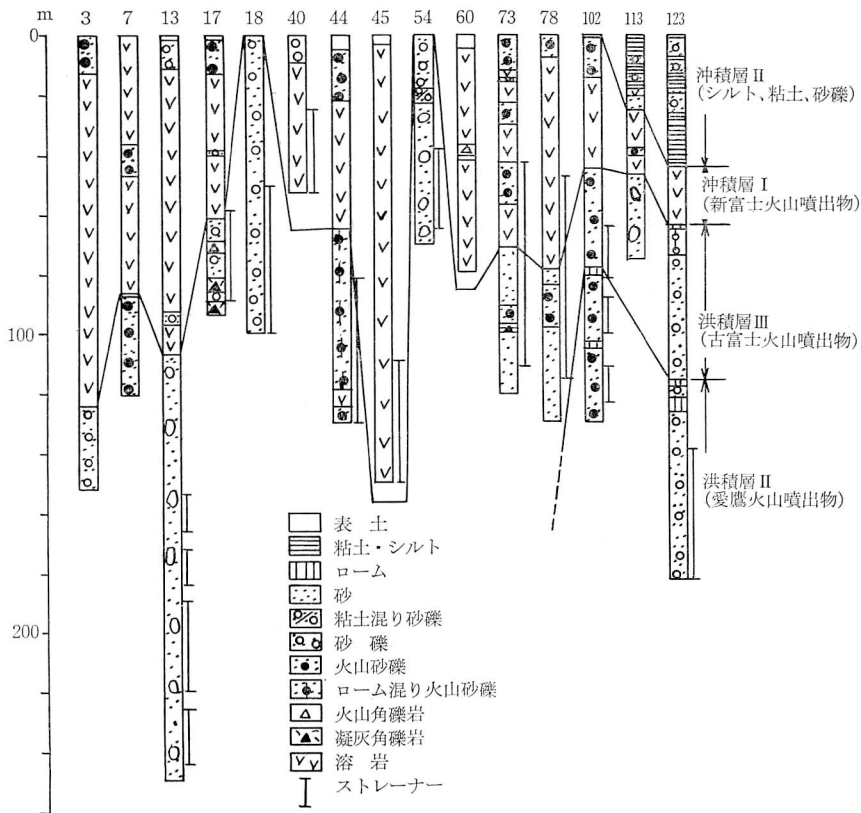


図 2-3-114 代表的な深井戸柱状図  
(井戸番号は図 2-3-112, 表 2-3-38 に対応する)

た。

しかし、集めた井戸資料を検討すると、新富士火山噴出物より古い洪積層 I, II, IIIの中にも、場所によって有力な地下水が存在することが明らかになった。深井戸資料の検討によって分類された帯水層は次のとおりである。

**沖積層 II に賦存する地下水:** 潤井川下流部および富士市南部の平地には、この地下水を採水している井戸が多い。富士市南部の平地には、日量 3,000 m<sup>3</sup> を超す地下水を取水している井戸もある。

**沖積層 I に賦存する地下水:** 新富士火山噴出物中の溶岩、火山砂礫を帯水層とする不圧～準被圧地下水で、富士西麓の有力な地下水である。取水量にはなほだしい地域性が認められ、場所によって 1 井当り 6,000～7,000 m<sup>3</sup>/d が得られている。

**洪積層 III に賦存する地下水:** 不透水層と考えられていた古富士泥流の中にも、場所によって有力な地下水が賦存している。本層のみを採水対象とした井戸は数井にすぎないが、中には大昭和観光(株)北山 2 号井のように 1,000 m<sup>3</sup>/d を超す水量を得ているものもある。新富士火山噴出物と本層の両層を対象としている井戸は数多い。標高 500～800 m 以上の地域では、地下水面が本層の中にある場合が多く、高標高地の採水対象層として今後の開発が期待される(図 2-3-115)。

表 2-3-38 深井 戸 状 況 一 覧 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 <sup>3</sup> /d	比湧出量 m <sup>3</sup> /d/m	ストレーナー位置
3	西富士用水井	879	200	152.0	88.45	89.95	1.50	1,020	680	
7	富士観光(株)井	709	200	121.0	64.00	69.80	5.80	1,020	176	
13	大昭和観光北山2号井	667	300	250.0	149.30	156.10	6.79	1,054	155	154~166, 172~184, 190~220, 226~244
17	農林省貫間井	276	300	94.0	57.00	57.43	0.43	1,488	3,460	59~89
18	近鉄西富士別荘井	265	300	100.0	19.00	66.75	47.75	1,323	28	50~100
40	青見用水井	135	300	52.5	4.81	5.00	0.19	3,413	17,963	25~52
44	富士市水道八王子水源井	348	300	130.0	85.00	99.00	14.00	1,339	96	80.5~130
45	静岡県富士本井	434	300	148.0	126.50	132.50	6.04	382	63	109.5~148
54	丸衛砂利店井	150	100	70.0	18.00	36.00	18.00	72	4	38~65
60	天間製紙鷹岡2号井	70	300	79.8	自噴	21.40	21.40	4,500	210	
73	富士市水道大淵1号井	220	300	121.0	58.00	78.00	20.00	576	29	42~111
78	富士市水道今宮水源井	270	350	130.0	59.00	71.00	12.00	485	40	47~115
102	富士市水道伝法2号井	67	400	130.0	39.02	59.30	20.28	2,329	115	64~82, 88~100, 112~124
113	富士市水道吉原2号井	8	300	75.5	1.70	5.75	4.05	9,072	2,240	
123	明光製紙井	5	300	183.0	4.15	25.45	21.30	8,650	406	139~183

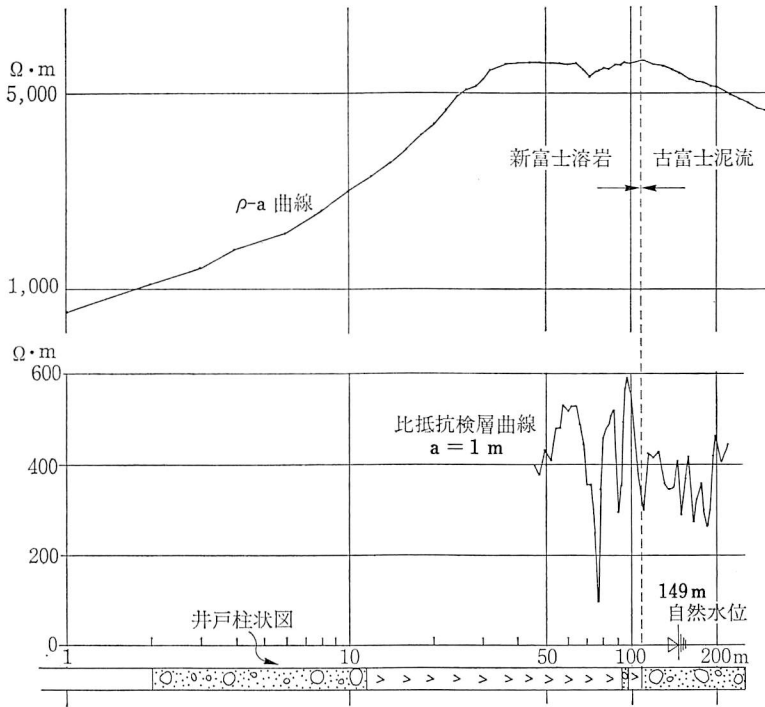


図 2-3-115 大昭和観光(株)北山2号井の井戸柱状図，  
比抵抗検層， $\rho$ -a 曲線の対比

**洪積層 II に賦存する地下水：**富士市の海岸低平地の愛鷹山寄りの地域には、深さ 250m を超す井戸が数井既存している。この井戸柱状図には、ともに深さ 150m 以深に 100m を超す厚い黒色火山砂礫層が記載されている。この黒色火山砂礫層は、愛鷹山東麓における中部火砕岩に酷似し、前述の既設井のうち、深度 150m 以深の黒色火山砂礫層から取水しているものは、愛鷹火山岩中の地下水と考えられる。愛鷹東麓では、中部火砕岩が有力な採水対象層となっているので、赤淵川左岸地域でも、今後、中部火砕岩を対象とした地下水開発が期待される。

**洪積層 I に賦存する地下水：**別所礫層、岩淵火山岩類よりなる本層は、全般的によく固結されているが、末固結層を挟んでいることもあり、この部分に若干の地下水が期待できる。本層を採水対象とした深井戸はわずか 2 井のみで、取水量も  $100 \text{ m}^3/\text{d}$  以下である。

既設井 155 の資料をもとに作図した地下水面等高線を図 2-3-112 に示す。同図から、富士西麓における地下水面等高線は、大局的に、富士山頂を中心とする同心円を示していることがわかる。しかし、局部的にかなり複雑な形状を示している。すなわち、地域西方にそびえる天子山地の山脚部に沿って顕著な地下水面の凹部が認められ、その北への延長は本栖湖につながり、湖水と地下水が連続した関係にあることを示唆している。以上のことから、本栖湖の湖水が地下水に転化し、富士宮方向に流動していることが推定される。このことは、天守山地の山脚部に沿う地下水面の凹部が、電気探査によって推定された富士宮-根原-本栖湖を結ぶ古富士泥流の上面に刻まれた埋没地下谷とほぼ合致していることから肯定されるであろう。次に、山頂に向かう地下水

面は、図 2-3-112 の C-D 断面図に示したように、平均地形勾配が 1/20 であるのに対し、地下水面勾配は 1/35 と緩やかになり、標高 500 m くらいの地点では、地下水面は完全に洪積層Ⅲ（古富士泥流）の中に入っている。

沖積層Ⅰ、Ⅱを採水対象とした井戸の比湧出量は 100~1,000 m<sup>3</sup>/d/m とはなはだしく変化し、しかも地域性が認められるのに対し、洪積層Ⅱ、Ⅲを対象とした井戸の比湧出量は大体 50 m<sup>3</sup>/d/m 以下である。500 m<sup>3</sup>/d/m 以上の高数値帯は、田子の浦港から山瀬、淀師、北山にかけての潤井川沿いと上井出、猪之頭一富士丘にかけて分布している。この高数値帯は地下水面の凹部とよく一致しており、この部分が地下水の良好な通路になっていることを示している。

(志村 馨・佐藤 昭)

### 参 考 文 献

- (1) 志村 馨 (1960): 富士西麓および東麓における地質および地下水調査について, 物理探査, Vol. 13, No. 1
- (2) 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
- (3) 宮本 昇 (1968): 富士火山山麓の水理地質学的研究
- (4) (株)水資源開発コンサルタント (1975): 富士西・南麓地域の水理地質
- (5) 津屋弘達 (1968): Geology of Volcano Mt. Fuji, 地質調査所
- (6) 志村 馨 (1965): 電気探査法, 昭晃堂

## 17. 北富士山麓（富士北麓）

### (1) 地形・地質

富士山は美しい裾をひいた円錐形の火山で、北麓もその例外ではない。北に向かって広がる裾の外周に沿って富士五湖があるが、さらに北側には御坂山地が急峻な斜面をみせてそびえている。富士山の噴出物は、いわゆるグリーンタフや花崗岩類からなる御坂山地でさえぎられているが、ただ 1 つの流出口である桂川に沿って北方に長く流下している。

北富士山麓の斜面もくわしくみると、富士吉田市付近にみられるように平滑な斜面もあるし、青木原のように凹凸のはげしい地形もある。前者の平滑な斜面は“泥流”と古くからいわれているが、主に火砕流の形成した地形であり、後者は溶岩流の地形である。

御坂山地が南に張り出した紅葉台の西側には、本栖湖、精進湖、西湖の三湖があり、湖水面は三湖ともほぼ同じで標高 930 m 付近にある。紅葉台の東側にある河口湖の湖水位はほぼ標高 830 m と低く、前述の三湖の水位とは大きな落差がある。一方、桂川の源流である山中湖は湖水面の標高がほぼ 980 m と最も高い。この富士五湖のうち、山中湖以外はいずれも自然の地表水の流出口はなく、人工の水路が本栖湖から富士川へ、西湖から河口湖へ、河口湖から桂川支流宮川へとつくられ、湖水位の調節を行っている。

北富士山麓の層序は表 2-3-39 に示すように、東富士山麓と共通している。北富士山麓には、富士火山以前に、小御嶽火山があったという見解もあるが、地下水調査の行われた裾野には、いままでのところ、この噴出物は見出されていない。

富士山は第四紀に活動したもので、その最も古い噴出物は御坂山地をつくる第三紀層を不整合