

富士山と水資源



よしむら かずなり
吉村 和就

グローバルウォータージャパン代表
国連テクニカルアドバイザー
水の安全保障戦略機構技術普及委員長
日本水フォーラム理事

日本の最高峰で巨大な活火山である富士山は、2013年に「富士山―信仰の対象と芸術の源泉」として世界文化遺産に登録された。その構成遺産は、「山頂の信仰遺跡群、歴史ある登山道、山麓の神社、湖や滝、人穴富士講遺跡、三保の松原など」が含まれ、日本人のみならず、外国人から「一度は登りたい富士山」と世界中の人々から注目を集めている。筆者が国連ニューヨーク本部勤務の時も、各国の外交官から「富士山に登るには何日かかる？とかアクセスの方法は？」と多くの質問を受けたことがあった。海から見て聳え立つ現代の富士山・写真だけではなく、江戸時代の浮世絵師、葛飾北斎の「富岳百景や富岳三十六景」が、多くの人を引き付けている。今年の3月、米国人の浮世絵収集家（元大学教授）が保有していた「富岳三十六景、全46作品がニューヨークで競売にかけられ、5億円超で落札されたニュースも伝えられた。（落札者は明らかにされていない）インバウンドの外国人に

も「富士山観光や登山」は人気沸騰である。もちろん登山には、それなりの装備、覚悟、体力が必要だが、比較的楽に登れる富士山での、ご来光や独立峰ゆへの素晴らしい景観、富士五湖など自然に触れ合えることが魅力で、多くの人々が富士山を目指している。富士五湖や富士山周辺の湧水群が良く知られているが、水資源の面から見た富士山を俯瞰してみたい。

1. 富士山の成り立ち

富士山とは4つの火山から成り立っている総称である。①小御岳火山、およそ20〜10万年前、現在の富士山のやや北側に小御岳（こみたけ）火山が誕生し、周辺の愛鷹山（あしたかやま）や箱根山などの火山も噴火し、大量の噴出物が地表に積もった。現在この火山の頭部が富士山北斜面5合目（標高2,300メートル）の小御岳付近に出ている。②古富士火山、10万年ほど前に小御岳火山の中腹で新しい火山（古富士火山）が噴煙を上げ富士山原型の誕生となり、さらに古富士火山は爆発的な噴火を繰り返しながら、大量のスコリア（溶岩を除く暗色の火山砕屑物）、溶岩、火山灰を噴出し、小御岳の大部分と愛鷹山の北半分を埋め尽くし、さらに高くそびえる火山（標高約3,000メートル）に成長した。③新富士火山、およそ1万年前から現在の富士山（新富士火山）が噴火成長し、その噴火では溶岩流、火砕流、スコリア、火山灰、山体崩壊、側火山噴火などの諸現象が発生しており、噴火のデパートとも呼ばれている。その後も度重なる噴火により美しい円錐形をした現在の富士山が誕生した。④先小御岳（せんこみたけ）火山、長い間富士山は前述の

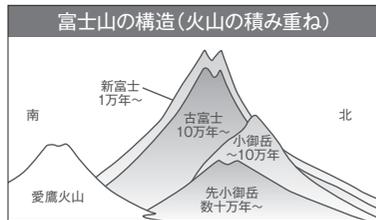
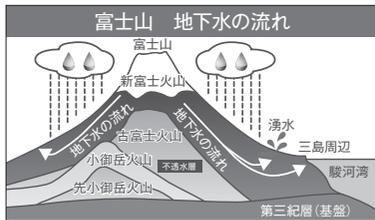
3つの火山から成り立っていると考えられていたが、東京大学地震研究所が実施した深度掘削調査の結果、これまで最古と考えられていた小御岳の下に、数10万年以前に活動した火山の存在ことが判明し、先小御岳と呼ぶことになった。つまり富士山は4つの火山から成り立っている。

2. 富士山は22億トンの水ガメである

富士山への年間降水量（雪・あられば溶かして水換算）は約25億トンで3億トンは地表付近で蒸発し、約22億トンの水が富士山にしみ込んでいと推計されている。では22億トンの水量とは、どのくらいか？例えば日本最大の徳山ダム（岐阜県）の総貯水量は6億6千万トン（富士山・保有水量の3割）、有名な黒四ダム（富山県）総貯水量は約2万トンなので、富士山の保有水量は、黒四ダム11個分の水量である。

(1) 富士山の水はどこに溜まっているのか

その昔は富士山の下にお盆のような地下水湖があると考えられていたが、古富士は不透水層で出来ており、その上の新富士の地層は、透水性が良く、またスポンジのように空隙率が大きいので、雨水等はすぐに地下浸透し、古富士との表面で地下水



となり、麓まで流れ下り、日量約500万トンの地下水が富士山周辺で湧水となっている。

(2) 湧水の年齢は

水の年齢は、放射性同位元素の半減期を利用して測定している。放射性核種はトリチウム（3H、半減期12・3年）、炭素（14C、同5730年）、塩素（36Cl、30万年）などであるが、数年から100年まで測定できるトリチウムが多く使われている。その測定結果によると柿田川湧水は数10年から100年、忍野八海は数10〜20年以上、湧玉池湧水は40〜50年、三島溶岩中の地下水は100年程度と言われているが、水年齢は測定場所や採水時期により、かなりバラツキが存在している。平均値では富士山頂に雨が降ってから麓に湧き出るまで、約15年と言われている。

(3) 湧水の不思議

日量120万トンの湧水で満たされている静岡県清水町の柿田川（日本で最も短い一級河川）は四万十川（高知県）や長良川（岐阜県）と並び日本三大清流と呼ばれているが、年間を通じ、同じ水温（約15℃）を保っているのは柿田川だけである。その熱源は地下のマグマであり、いまなお富士山は活火山の証拠でもある。一方、柿田川湧水の水質、例えば、汚れの指標を示すBOD（生物化学的酸素要求量）も常に1mg/L以下であり、水道1級A A型の極めて清浄な水源を示している。

3. 富士山が噴火したら…住民80万人が避難

富士山の最後の大噴火は、今から3000年程前の1707年「宝永の大噴火」である。地質年代から言えば、300年も一瞬の瞬きに過ぎない。いつ噴火してもおかしくない富士山である。では噴火するとどうなるのか？

(1) 噴火の直接被害…80万人が避難対象

「富士山火山防災対策協議会」の資料では、富士山が噴火した場合、溶岩流、大きな噴石の飛来、火砕流などの影響が直接及ぶ可能性のある自治体は3県（静岡、山梨、神奈川）の27市町村の住民約80万人が避難対象になる可能性を示唆している。

(2) 火山灰の影響…インフラ壊滅状態に

マグマの中には、水が含まれており、噴火の途中で水が気泡になり、空気が抜ければ「溶岩流」となり、気泡が抜けられないまま地表付近に来ると、溜まっていた高い圧力により爆発的な噴火になり、粉々になったマグマが噴出し、拡散するのが「火山灰（直径2ミリ以下）」である。3000年程前の「宝永噴火」では、推定17億トンの火山灰が拡散し、人々の生活や農作物に大きな被害をもたらし、江戸にも火山灰が降った。火山灰による健康被害については、PM2.5と同じよう、多くのマスクミで取り上げられているので、ここでは省略し、社会インフラへの影響について述べたい。まず火山灰の3大特徴は

- ・ 粒子が細かく、硬くとがっている
- ・ 水を含むと電気を通す（硫化物を含むので酸性、電解質）
- ・ 水を含むと固まる（モルタル成分を含む）

社会インフラの代表格、電力供給では、火山灰により大規模な停電が発生する。火山灰と一緒に雨が降ると、火山灰の重みで電線切断や絶縁体（碍子）に火山灰が付き漏電事故が多発し、電力供給が止まりすべての社会活動に大きな影響が出る。

浄水場では、火山灰が河川に入り、原水濁度が高くなり、ろ過が出来なくなり断水が起こる。また下水処理場でも、大量の火山灰が流入すると本来の微生物による浄化が不可能になり、また下水管が、大量の火山灰で詰まるなど、トイレも使えない状態になる恐れがある。このように富士山噴火に際し、最も広範囲に影響を及ぼす「厄介者」が「火山灰」である。富士山が噴火すると火山灰は、上空1万メートルのジェット気流に乗り、わずか3時間で首都圏に降灰する予測が出ている。

やむを得ず

富士山の地下水を、これからどう守るのか、多くの課題が残されている。新富士火山は非常に水を通しやすい地層で構成されており、大気中の有害物質も雨や雪で降り注ぎ、また多くの観光施設からの排水、廃棄物も水質汚染の原因となっている。地下水は「限りある、その地域が保有する天然資源」であるという、強い認識を国民全体が持ち続け、将来にわたって富士山の豊富で清廉な水の恵みを、次世代の人々に受け継ぐために、その水量と水質の保全に向けて、地道な努力を続けることが求められている。

