Yamanashi Earth Science Institute

やまなし地球科学研究所だより

第９号　2019年４月

大月市猿橋町の桂川の峡谷に架かる猿橋は、長さ30.9m、幅3.3mの桔木橋（はねぎばし）または肘木桁式（ひじきけたしき）と呼ばれる珍しい構造形式からなる日本三奇橋の一つで、広重の「甲陽猿橋之図」や十返捨一九の「諸国道中金之草鞋」にも描かれており、国の名勝に指定されています。

桂川を流れ下った溶岩流と火山泥流　－ 想定外をなくそう －

猿橋溶岩流

猿橋が架かる峡谷は、両岸が30mを越えるほぼ垂直に切り立った岩壁からなっています。岩壁の大部分は丹沢山地北端（道志山塊）の基盤岩をなす1,000～1,100万年前の凝灰岩からできていますが、右岸側（南側）の上部は溶岩に覆われています。溶岩は約9,000年前に富士山の噴火によって流れ出し、桂川の谷を埋めながら猿橋付近まで30km以上を流下した溶岩流で、「猿橋溶岩流」などと呼ばれています（図-1）。富士山は有史以前から幾度も噴火を繰り返しながら多数の溶岩を流出していますが、猿橋溶岩流は最も遠くまで流れた溶岩で、猿橋周辺では溶岩流の下部に柱状節理が発達しています。猿橋溶岩流は猿橋周辺以外にも桂川の蒼竜峡（都留市）や河岸・河床部、支流・鹿塩川のおなん淵（都留市）などで見ることができます（写真-1）。また、猿橋の上流側では谷幅が急激に広がり、右岸側では溶岩の下に厚さ1m以上の礫層が分布しています（写真-2）。この礫層は「猿橋溶岩流」が流れた当時の桂川

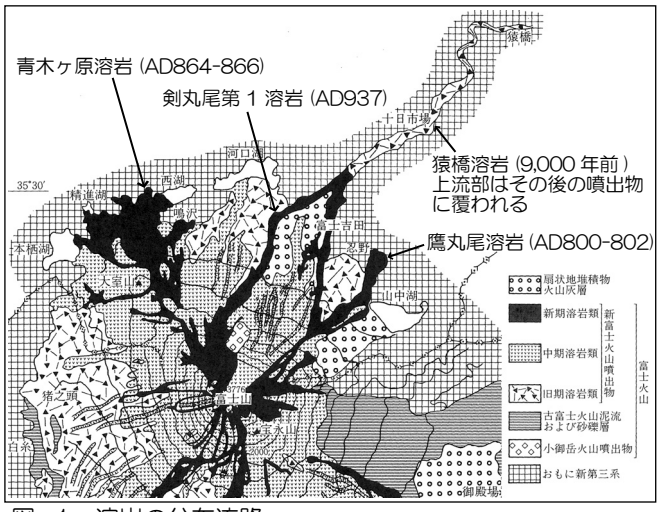

図-1　溶岩の分布流路
（日本の地質４（中部地方Ⅰ）の一部に加筆）

（旧桂川）の河床部に堆積していた砂礫層で、径10～100cmの円礫を含む堆積物です。猿橋ではこの礫層が現在の桂川の河床から10数mほど高い位置に分布しており、溶岩流によって谷が埋もれた後に猿橋では左岸

写真 -1　桂川の河床部に露出する溶岩（西桂町）

写真 -2　猿橋溶岩と礫層（猿橋の上流右岸）

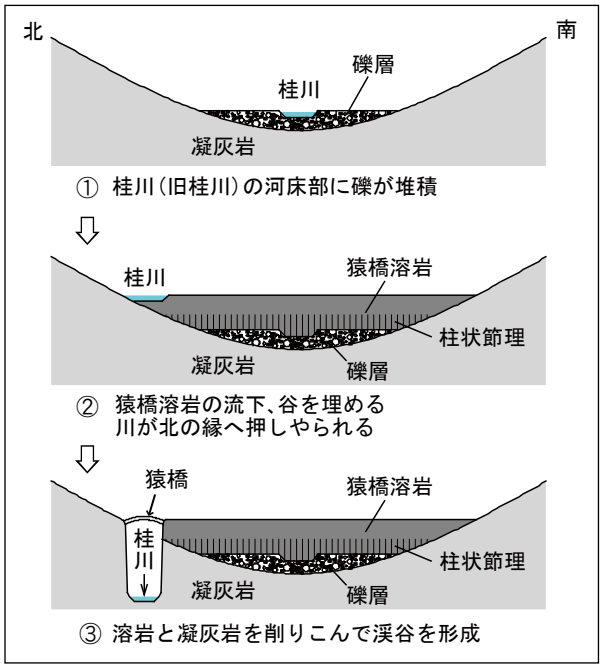

図 -2　峡谷の形成過程模式断面

側（北岸端）で桂川の下刻作用（下方侵食）が著しく進み、現在のような深い峡谷が形成されました（図-2）。溶岩流が約9000年前に旧桂川を埋めてから現河床までの深さ30mを超える峡谷を形成するには、年に平均約3.3mmの速い速度で侵食が進んだことになります。

富士相模川泥流

富士山は火山活動などにともなって大規模な山体崩壊が度々発生しています。なかでも約1万5千年前の氷期（コラム参照）に発生した富士山北東斜面の崩壊では、火山噴出物からなる崩壊土砂と富士山を覆う雪や氷が溶けた水が混合したと推定される泥流（融雪型火山泥流）が、桂川の谷を埋めながら流下しました。この泥流は火山噴出物起源の礫や砂などの堆積物からなり、桂川から相模川沿いに相模原市まで所々に分布することから、約70kmを流下し相模湾まで達したと推定され、「富士相模川泥流」と呼ばれています（図-3）。

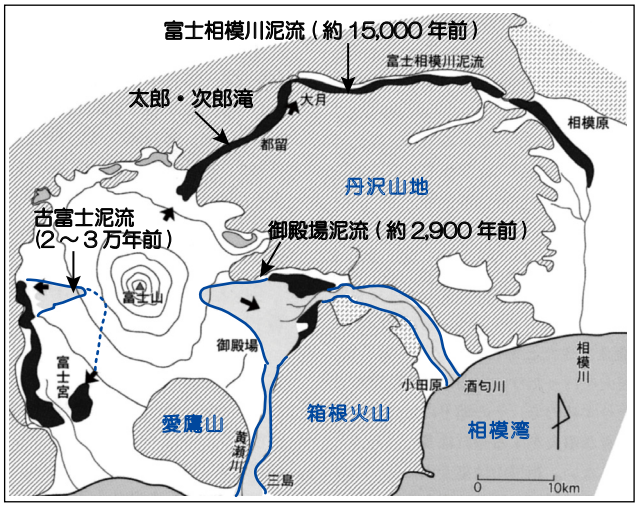

図 -3　富士山起源の火山泥流堆積物の分布
（相模原市立博物館、2017 に加筆）

桂川沿いでは泥流堆積物を直接見られる場所は少なく、支流の柄杓流（しゃくしながし）川の右岸側から流れ落ちる太郎・次郎滝（都留市）の高さ20～30m、幅100mほどの崖やその上流のわさび園に下る道沿いの崖で見られます（写真-3）。これらの崖では太郎・次郎滝の下部に礫径数10cm以下の角礫を含む厚さ１mほどの礫層が見られる他は、径10cm以下の礫を含む砂質や粘土質の層がほぼ水平に堆積しており、通常の土石流堆積物（大小の礫・砂・粘土が混在した堆積物）とは異なっています。このように層状に堆積するメカニズ

写真 -3　太郎滝・次郎滝
富士相模川泥流堆積物からなる急崖を流れ落ちる

写真 -4　溶岩と富士相模川泥流の境界からの湧水

ムは、大小の礫を含む土石流のような流れ(集合運搬形式)ではなく、細礫や砂(細粒分)が川底を滑ったり、転がったり、跳ねたりする流れ(掃流運搬形式)などで形成されます。両形式はしばしば共存し、流れの先端は集合運搬形式、後方は掃流運搬形式になります。また、太郎・次郎滝では見えませんが、後者の崖では泥流堆積物を溶岩(約8,800年前に流出した桂溶岩)が覆っており、割れ目が多く水を通しやすい溶岩中を流れてきた地下水が水を通しにくい泥流堆積物との境から湧出して斜面を流れ落ちる様子が見られます(写真-4)。

火山災害への対応

日本列島は過去に様々な自然災害を被ってきました。自然災害の原因となる火山噴火や地震、台風などの自然現象を止めることは不可能なため、将来的にもこれらの自然災害に備えなければないのは日本の宿命です。

富士山の噴火を対象とした火山防災マップ(富士山ハザードマップ)は、約1万年前以降の新富士の活動時期を噴火のタイプ、噴火口の位置、噴火の規模などから5つのステージに分け、現在は山腹で噴火をするステージ5(約2200年前以降)であるが、山頂噴火することも考慮して山頂噴火のステージ4(約3200年前～2200年前)も含めて、3200年前以降の噴火を検討対象としています(表-1)。したがって、3200年前以前に発生した「猿橋溶岩流」や「富士相模川泥流」は検討対象となっていません。特に間氷期の現在は「富士相模川泥流」規模の泥流(融雪型火山泥流)が発生する可能性はないかも知れません。また、「猿橋溶岩流」規模の噴火は発生する可能性も極めて低いかもしれませんが、発生すれば大災害につながります。したがって発生した場合に想定外の出来事とはならないために、かつて「猿橋溶岩流」や「富士相模川泥流」が桂川沿いに流下した事実を地域の皆さんが知っておく必要(情報の共有)があります。しかし、このような災害を未然に防ぐことは技術的にもコスト的にも極めて困難なため、防災関係の皆さんは減災対策として想定外も想定し、避難計画の立案や防災教育などに務めることが重要です。

2011年3月11日の東日本大震災では、釜石市の小中学生の99.8%が津波から生き延びることができ「釜石の奇跡」とも言われています。しかし小中学校の先生や生徒さん始め関係者の皆さんにとっては、日頃の防災教育の成果であって奇跡ではないとも言われています。「想定外」を責任逃れや言い訳に使わないようにしたいものです。(小村寿夫)

表 -1　新富士火山の主な噴火ステージ(富士火山防災協議会、2004)

噴火ステージ	年　代	主な噴火口の位置	噴火の特徴
ステージ1	約11000年前～約8000年前	山頂と山腹等	多量の溶岩流の噴出。噴出量は、新富士火山全体の8～9割に及ぶ
ステージ2	約8000年前～約4500年前	山頂	溶岩の噴出はほとんどなく、間欠的に比較的小規模な火砕物噴火
ステージ3	約4500年前～約3200年前	山頂と山腹等	小･中規模の火砕物噴火や溶岩流噴火
ステージ4	約3200年前～約2200年前	山頂	比較的規模の大きい火砕物噴火が頻発
ステージ5	約2200年前以降	山腹等	火砕物噴火や溶岩流噴火

コラム

氷期・間氷期

地球上の気候が寒冷化し、大陸を広く覆う氷床や高山に氷河が存在する時代を氷河時代(氷河期)と呼びます。現在は南極大陸やグリーンランドに氷床が存在する氷河時代で、過去にも何回かの氷河時代があったことが知られています(図-1)。一方、地球上に氷床や氷河がない時代は無氷河時代と呼びます。

氷河時代は長い地球の歴史の中ではかなり寒い時代ですが、そのなかでも寒暖の繰り返しがあり、現在より寒冷化が進み南極や北極を中心に大陸氷床が広く中緯度まで発達した時代を氷期、現在のように氷期よりは暖かく南極など限られた地域にしか氷床が存在しない時代を間氷期と呼びます。現在の氷河時代は約260万年前に始まり、ほぼ10万年間隔で氷期、間氷期を繰り返しています(図-2)。氷期と間氷期を周期的に繰り返す原因として、太陽から地球に届くエネルギー(日射量)の増減に関係する地球の地軸の傾きや公転軌道の離心率、歳差運動の周期的変化(ミランコビッチ・サイクル)にあると考えられています(図-3)。しかし、これらの地球の運動周期も厳密には様々な影響を受けて複雑に変わることから適用限界があると言われています。

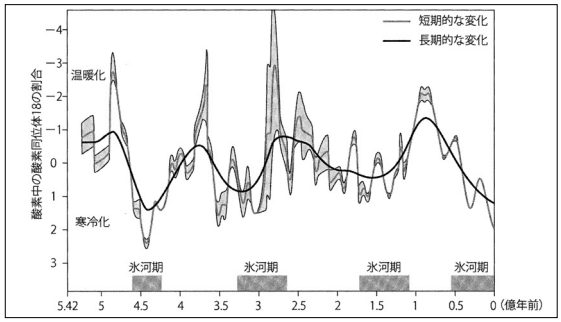

図-1　過去5億年間の気温変化(島村、2010)

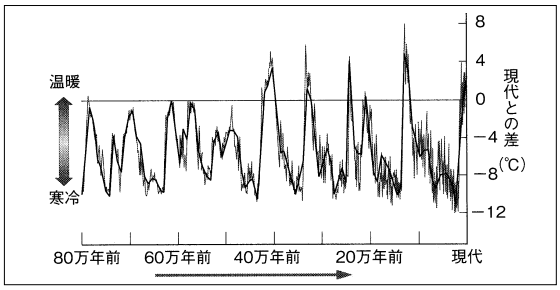

図-2　過去80万年の気候変動(中川、2017)

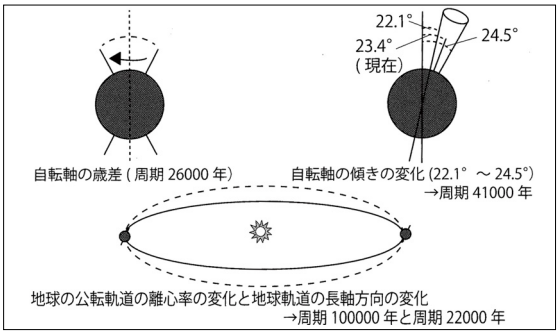

図-3　ミランコビッチサイクル(山賀、2011)

猿　橋

猿橋が「錦帯橋」「木曽の桟(かけはし)」とともに日本三奇橋と呼ばれるのは、桔橋(はねばし)(刎橋とも書く)と呼ばれる橋の構造にあります。両岸から埋め込んだ桔木(はねぎ)と呼ばれる部材を下段から少しずつ伸ばしながら2列4段に重ねてせり出して橋桁を支えています(図-4)。また、桔木と桔木の間には枕梁(まくらばり)と呼ばれる部材が格子状に組み合わせてあり、腐食を防ぐためにこれらの部材には屋根が付けられています(表紙写真)。

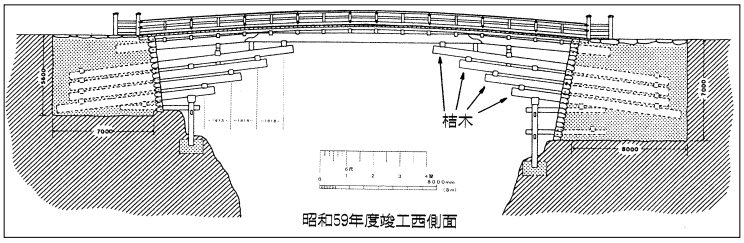

図-4　猿橋　昭和59年度竣工西側面図(大月市)

猿橋の起源は、推古天皇(592～628年)の時代に百済の国から来た志羅呼(しらこ)が、猿が藤蔓を伝って対岸に渡るのを見て橋を作った言い伝えもありますが、古文書によれば文明18年(1486年)には橋が存在していました。その後、橋は何度も架け替え行われてきましたが、現在の猿橋は昭和59年に架け替えが行われたものです。その際に歩道橋としての安全性や将来的に木材の調達が困難になると予想されることから、桔木などは鉄骨(H鋼)の周りに板を貼った鉄骨造木装とされました。

SHOWA 建設コンサルタント　空間情報コンサルタント
昭和測量株式会社　山梨地球科学研究所
〒400-0032　山梨県甲府市中央3-11-27
☎ 055-235-4448　URL http://www.survey.co.jp　✉ showa@survey.co.jp