

富士山東臼塚溶岩流の溶岩樹型の特徴と得られる知見

Investigation on the vegetation and lava by observing the structure of tree molds

本多 力[1]

Tsutomu Honda[1]

[1] 富士山火山洞窟学研究会

[1] Mt.Fuji Volcano-Speleological Society

概要：

溶岩樹型には噴火当時の立ち木および溶岩流との相互作用の結果が記録されていると言われている。植物学および流体力学的な2つの視点から富士山溶岩樹型のフィールド調査を行い、噴火当時の植生と溶岩の流動特性について検討を行った。ここでは特に、多くの樹型について調べられている東臼塚溶岩流の樹型の構造とその断面直径の分布から当時の植生の特徴とその群落形成時間を推定した。また、ある一定の断面直径以下の樹型がまったく確認されないことから、その直径以下の樹木は溶岩流によって押し倒されたと考えた。樹木を円柱とした片もち梁モデルを用い、円柱が流体の抵抗により曲げ応力を受け、円柱の曲げ強度がそれに耐えられなかったとして、溶岩の流速を求めた。さらに、斜面を自重で流下する単純な溶岩流モデルを使い、東臼塚溶岩流の粘性係数も概略推定した。

1.はじめに：

津屋(1971)及び Lockwood&Williams(1978)らにより、樹型の構造から溶岩流の方向と厚さが判明し、さらには流速が推定できると言われている。ここではさらに噴火当時の植生の特徴も含めて検討を行った。富士山東臼塚溶岩流の溶岩樹型については、小川賢之輔らによって溶岩樹型の寸法や配置分布さらに溶岩流の厚さや重なりあいについて地質学的な調査報告(富士市の自然、富士市、1986)がまとめられている。最近、静岡地学会と富士山火山洞窟学研究会の合同により再調査(2001年12月)を行い、さらに詳細な観察を行った。先の調査報告のデータを再整理し、新しい調査結果をふまえて、当時の植生と溶岩流に関して得られた知見を紹介する。

2.植生に関わる知見：

小川賢之輔らによって調査された溶岩樹型は総数482、そのうち、縦樹型433、横臥樹型49であり、樹型の直径(長軸と短軸)が測定されている。そのデータから直径(短軸)を10センチ刻みで樹型の数をカウントして本数の分布を求めた。直径40-49cmでピーク(70本)を持ち直径1mまでなだらかな分布を示すが、直径1.1m以上の本数は激減する(19本)する。最大直径は2mで4本存在する。一方直径19cm以下でも急激に減少し(11本)最小直径は12cmでそれ以下は存在しない。12cm以下の直径の樹木は溶岩流によってなぎ倒されたと考えられる。実地調査では直径1m以上の縦樹型や横臥樹型は真直ぐな樹形態を示し枝の痕跡が見られないことから針葉樹林と推定される。1m以下は幅広く分布し根張りの状態や変形した樹形態、木瘤の痕跡から広葉樹林と考えられる。したがって、当時この一帯は、亜寒帯針葉樹林から亜寒帯落葉広葉樹林への遷移の過程にあった樹林帯と推定される。さらに、下層の小天狗溶岩上には堆積土層が少なく樹木の根が小天狗溶岩流の割れ目に侵入しているのが観察された。このような樹林の発達は、溶岩噴出後、先駆植物の侵入期、陽樹林期をへた発達過程を考える必要があり、さらに樹木の直径を考慮すると

、小天狗溶岩流の噴出後1000年から1500年ほど経過していると考えられる(私信、渡辺 長敬)。

3.溶岩流に関わる知見：

一般に円柱(樹木)のまわりに一様な速度で流体が流れると、流体は円柱に力をおよぼす。円柱のまわりの流れはレイノルズ数(Re)によって様々に変化するが、およぼす力(抗力)あるいは抗力係数はレイノルズ数の関数であり実験的に求められている。一般に溶岩流のような遅い流れではReが1から10程度が普通である。抗力がおよぼす曲げモーメントによる応力が樹木の曲げ強度より大きいと樹木は押し倒される。抗力係数が設定できれば(ここでは2程度と設定)倒された樹木の直径(12cm)、曲げ強度(200kg/cm²)、溶岩流厚さ1m、溶岩密度(2.5)から、流速v=約4m/secが得られる。さらに、斜面を自重で流下する単純な溶岩流モデルを使うと、傾斜角9.0度(東臼塚地区の傾斜角)から、溶岩流の粘性係数として約4000ポアズが得られる。

4.おわりに：

樹型群の構造から、噴火当時の植生遷移の推移時間の推定と溶岩流の流動特性を推定出来る可能性がある。推定される当時の植生から小天狗溶岩流の噴火から東臼塚溶岩流の噴火まで1000年から1500年の間隔があると考えられる。推定された東臼塚溶岩流の粘性係数4000ポアズは玄武岩としてもっともらしい値と思われる。粘性係数が低く流れやすいのが特徴である。

なおこの発表は、静岡地学会の篠ヶ瀬卓二、伊藤彰彦、山本玄珠氏ら、富士山火山洞窟学研究会の立原弘、渡辺長敬、榎田但人、伊東典夫、堀田智子、中植きさら氏らとの共同調査に基づくものである。