

富士山・万野溶岩流内の溶岩チューブ洞窟から得られる知見

Investigation on Lava Tube Caves in Manno lava flow of Mt.Fuji

*本多 力¹

*Tsutomu Honda¹

1. 火山洞窟学会

1. Vulcano-speleological Society

[はじめに]

富士山・万野溶岩流はBC10000以前といわれきわめて古い溶岩流で、珪酸重量分率は49.7%と低い値を示している¹⁾。万野溶岩流内には万野風穴（別名称は大日穴）、屋敷穴、弘法穴、窓穴、銀河風穴、観音穴（すでに埋没）の存在が知られている^{2,3)}。これらは一連の溶岩チューブシステムと考えられ、富士山では最も年代が古いとみなされている溶岩チューブ洞窟群である。なかでも万野風穴は総延長距離908mで万野溶岩流では最長の溶岩チューブ洞窟である^{2,3)}。ここでは測量図^{2,3)}のある万野風穴（大日穴）に注目して万野溶岩流の降伏値と表面張力の推定を行った。

[万野風穴（大日穴）と溶岩降伏値]

万野風穴（大日穴）の内部の写真を写真1に、水平断面と縦断面の測量図を図1に示す。縦断面図の高低差(30m)と洞窟長さ(700m)から傾斜角度 $\alpha=2.5^\circ$ が得られる。洞窟高さはほぼ5mである。傾斜した円管内を流れるビンガム流体の流動限界条件により、溶岩降伏値 f_B は $f_B=H(\rho g \sin \alpha)/4$ から推定される⁴⁾。溶岩密度を 2.5g/cm^3 とすると前記条件から $f_B=1.32 \times 10^4 \text{ dyne/cm}^2$ が得られる。珪酸重量分率49.7%の玄武岩溶岩としては妥当な値と考えられる。

[溶岩鍾乳と表面張力値]

万野風穴（大日穴）の天井部には多くの溶岩鍾乳がみられる。溶岩チューブから溶岩が抜け出るときそ天井にのこされた残存溶融溶岩が天井から垂れ下がり形成されるのが溶岩鍾乳である。この溶岩鍾乳のピッチから溶岩の表面張力を推定することができる⁵⁾。すなわち天井に付着している液膜の安定性限界条件から、液膜の波動の固有ピッチ $P=2\pi(\gamma/g\rho)^{1/2}$ が得られる。ここで γ は溶岩の表面張力、 g は重力加速度、 ρ は溶岩の密度である。したがって天井からたれ下がる溶岩鍾乳の凹凸のピッチ P を測ることにより溶岩の表面張力 $\gamma=P^2 g \rho / 4 \pi^2$ を求めることが出来る⁵⁾。万野風穴で計測されたピッチはおおよそ $P=3\sim 4\text{cm}$ であり(写真2参照)、表面張力として $\gamma=560\sim 990 \text{ dyne/cm}$ が得られる。表面張力としては妥当な値と考えられる。

[おわりに]

万野風穴(大日穴)のチューブ形状と内部構造により万野溶岩流の降伏値と表面張力を推定した。得られた両数値とも玄武岩として妥当な値と考えられる。降伏値、表面張力ともに他の富士山の溶岩流の他の例と同様である^{4,5)}。今後も未検討の富士山の溶岩チューブ洞窟について引き続き調査検討を進めてゆく予定である。

参考文献：

1)高田亮、山元孝広、石塚吉浩、中野俊(2016):富士火山地質図(第2版)説明書,産業技術総合研究所,地質調査総合センター

2)小川孝徳(1980):「富士山の溶岩洞穴・溶岩樹型の地質学的観察」洞人第2巻第3号、日本洞窟協会、1980年8月。

3)富士宮市郷土資料館(1991):「富士宮の火山洞窟」、富士宮市郷土資料館調査報告書、第2号、富士宮市。

4)本多力(2018):溶岩チューブ洞窟と溶岩樹型による富士山・溶岩流の降伏値の推定、地球惑星科学連合2018年大会,SVC43-02

5)本多力(2015):溶岩チューブ洞窟と溶岩樹型の空洞内部に見る溶岩鍾乳と溶岩石筈から推定される溶岩の表

面張力.地球惑星科学連合2015年大会,SVC46-07

キーワード：富士山、溶岩チューブ、溶岩流、溶岩鍾乳

Keywords: Fuji, lava tube, lava flow, lava staractite



写真1 万野風穴内部



写真2 万野風穴天井の溶岩鍾乳

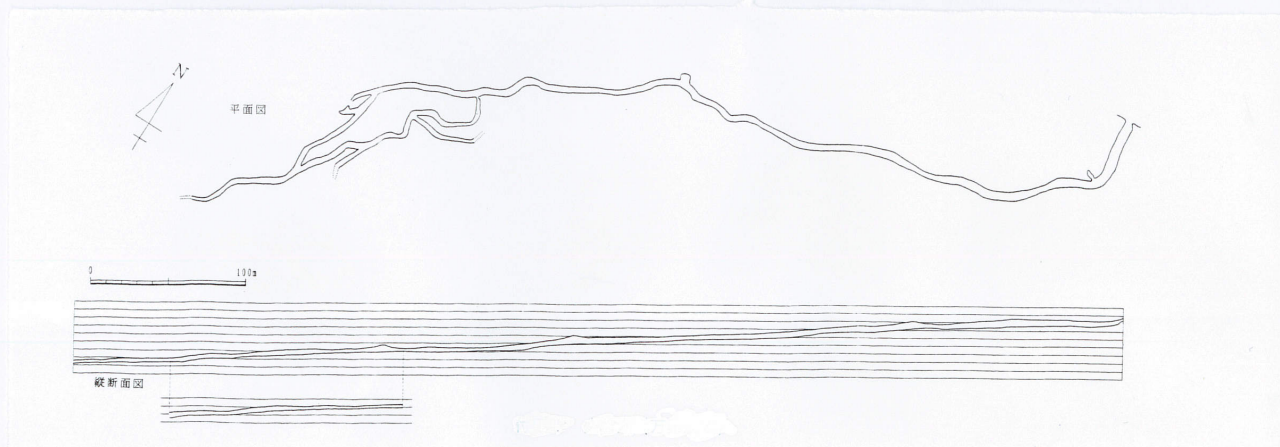


図1 万野風穴の水平及び縦断面図