

入水シート溶岩の形態と溶岩供給率：ハワイ島キラウエア火山 1990 年カイク湾溶岩

Morphometric study of pahoehoe lava entered to the sea: 1990 Kaimu Bay flow of Kilauea, Hawaii

野中 美雪[1], 海野 進[1]

Miyuki Nonaka[1], Susumu Umino[2]

[1] 静大・理・生地環

[1] Biology and Geosci., Shizuoka Univ, [2] Dept. Bio. and Geosci., Shizuoka Univ.

http://www.shizuoka.ac.jp/~geo/Staff/Umino_j.html

現在噴火中のハワイ島キラウエア火山は地球上でもっとも活動的なホットスポット火山であり、古くから世界的に注目されてきた地域である。特に 1983 年 1 月以降の噴火活動は、ハワイ火山観測所及びハワイ大学研究グループによる観察が継続的に行われ、ハワイ噴火史上でも最も詳細な観察記録となっている。

入水溶岩流の記載は多数あるが実際に観察されたのは Moore et al. (1973) が初めてである。彼らは、1971 年マウナウル溶岩流が海に流下する様子を陸上及び水中から観察し、入水時に形成される溶岩デルタの海面下の構造が、ハイアロクラスタイトと溶岩ローブの互層であることを示した。本発表の研究地域であるカラパナ地区カイク湾は、溶岩ローブが海に流下した入水溶岩流が観察された数少ない例であり、今まで記載のない入水溶岩流の頂置層の溶岩形態の形成過程を解明する上で重要な記録が残されている。

Gregg et al. (1995) は、溶岩流の形態の相違が、溶岩供給率、地形傾斜及び冷却率の違いによって生じると述べた。このように、溶岩供給率は、溶岩流の形態を決定する重要な要素のひとつであるが、実際の観測に基づくデータは少なく、物理モデルに基づく推定が行われてきた。これは、流出中の溶岩の体積の測定が困難なためである。コロンビア洪水玄武岩の溶岩供給率は、物理モデルでは 100,000,000~1,000,000,000 立方メートル/分と推定されていた (Shaw and Swanson, 1970)。しかし、膨張割れ目“inflation-related crack”の深さから予測される供給率はそれよりも 2 桁ほど小さく (Hon et al., 1994)、物理モデルとは大きく異なっている。従って、観測データによって溶岩供給率の物理モデルを検証する必要がある。そこで、本発表では、カラパナ地区カイク湾を流下した 1990 年溶岩の形態、ハワイ火山観測所による観測データに基づいて推定した溶岩ローブの面積拡大率及び溶岩供給率を報告する。

カラパナ地区カイク湾に入水した溶岩ローブは、大きく膨張したメインローブとメインローブの定置後に漏出した outflow からなる。メインローブ上には膨張によって生じた膨張割れ目及び膨張くぼみが観察される。また、表面クラストが引きずられた結果生じた溶岩じわの向きからローブの流下方向を推定した。

溶岩ローブの表面、内部及び、メインローブ長軸上に形成された割れ目と直行する割れ目表面にみられた屈曲縞状構造のモード組成を測定した。結果、ローブ上面と割れ目の壁面から離れる程結晶成長度は高く、溶岩ローブは上面と割れ目壁面の 2 方向から冷却されることが明らかになった。

海側のメインローブ上では、溶岩ローブ表面を覆う火山碎屑物が観察された。これより膨張割れ目の形成過程を考察した。水中に流下した溶岩ローブは、表面に火砕物を形成しながら溶岩デルタの頂置層を前進し、やがて膨張を開始する。少量の溶岩がローブの割れ目から水中に漏出してハイアロクラスタイト化し、溶岩デルタの前置層を形成する。溶岩ローブの膨張が限界までに達するとクラストが破れ、新たな溶岩ローブが拡大したデルタ上に流出する。メインローブは先に定置した溶岩ローブに沿うように流下し、側面から新たな溶岩ローブを漏出させる。この過程の繰り返しによってカイク湾の溶岩ローブは形成されたと考えられる。

空中写真と、ハワイ火山観測所によって記録された溶岩平野の成長過程と溶岩ローブの流下順序から、溶岩ローブの形成時期を推定した。1990 年 8 月 7 日から 10 月 26 日までの 87 日間の流下面積の合計は 450,000 平方メートルであった。測量結果より溶岩ローブの厚さが平均 11.7 m であることから、同期間に流下した溶岩の体積は $450,000 \times 11.7 = 5,300,000$ 立方メートルと求められた。これより、カラパナ地区カイク湾の溶岩供給率は 61,000 立方メートル/日、42 立方メートル/分となる。これは、ハワイの溶岩噴火における一般的な値と調和的である。