

## 透気性のない独立気泡泡沫からの脱ガス: マグマ脱ガスメカニズムの解明にむけて

## Degassing from closed cell foam: A step towards understanding of magma degassing

# 宮城 磯治 [1]

# Isoji MIYAGI[1]

[1] 地調

[1] GSJ

<http://staff.aist.go.jp/miyagi.iso14000/myHomeJ.html>

## 意義

マグマから水を抜くメカニズムの解明は、噴火現象の理解にとって本質的に重要である。水を抜くには、質的に異なる2つのプロセスが必要である。一つはメルトに溶解した水がガス相へと移動するもので、「脱水」と呼ぶ。もう一つは脱水によりマグマ内に生成したガスが外界へ抜けるもので、「脱ガス」と呼ぶ。脱水はマグマの含水量・飽和溶解度・圧力の関数として決まるので、概ね解明できた(但し溶解機構や拡散・核生成について理解が不足している)。一方脱ガスは、気泡の複雑なふるまいが関与するため、ほとんど未解決である。

## 問題点

マグマの脱ガスを理解するうえで重要なパラメータに、透気率がある。噴火中の実測は不可能であるから、軽石や溶岩試料を用いた測定がこれまで行なわれてきた。試料の発泡とともに増加する透気率を定量的に説明することは、マグマの透気率研究の課題のひとつである。元来砂岩などに対して用いられてきた多孔質固体の概念をそのまま応用した場合、マグマの透気率は発泡の進行とともに高くなる。このモデルに合う観測値も存在する。しかし、発泡した溶融体であるマグマを多孔質固体と同じモデルで理解することには無理がある。発泡した液体の透気率は、気泡が独立気泡である限り、発泡度の大小によらずゼロだからである。さらに、我々が入手できる発泡マグマ試料は、それが融けていた時点の組織と観察時の組織が一致している保障がない点も問題である。溶融マグマがガラス転移点以下に冷却される過程で様々な変形や破壊を被るからである。

## 手法と条件

そこで本研究では軽石の代わりに、発泡度の高い人工フォームに対して気泡の移動・合体・脱ガスに関するその場観察を行なった。円筒形容器中に界面活性剤(アルキルエーテル硫酸エステルナトリウム)を溶解させた水道水を入れ、この中に空気あるいはフロン(HFC-152a)をノズルから吹き込むことにより、常温常圧で非常に発泡度の高いフォームを作成した。

## 結果と考察

ノズル内径が5mmの場合には、径は5~10mmの気泡が卓越するフォームが生成した。予察的な測定によれば、このフォームの気泡崩壊速度は0.1~0.2[崩壊/気泡・秒]よりも小さいが、フォームと外界の界面に存在する気泡に限っては、それより数桁大きな崩壊速度を持ちうる(例:指でフォーム表面に触れた場合)。このフォームは脱ガスすれば即座に変形し体積が収縮するから、フォームと大気界面の移動に注目することにより、フォームの脱ガス速度を計測できる。連続的にガスを吹き込むことにより様々な速度で新たな気泡を生成し、フォームを成長させることができる。この際、フォームの成長速度と表面での崩壊速度の釣合により、フォームは移動する。観察の結果、このフォームの脱ガスは専ら大気界面における気泡の崩壊に支配されており、フォーム内部における気泡の崩壊は基本的に脱ガスに関与しないことが明らかになった。もしも天然でも非常に発泡度の高いフォームが生成するならば、ガスの移動速度はフォームの移動速度とほぼ等しくなる。また、外界との界面における気泡の崩壊速度がマグマの脱ガス速度を決めることになる。