

火砕噴出物の岩石組織 - 特に気泡壁厚さ分布からみた気泡数密度の多様性 -

佐藤博明^a・上野龍之^b・鎌田桂子^a・大木芳恵^a
(^a神戸大理・^b神戸大自然)

Textural features of pyroclasts of explosive eruptions: variability of bubble wall thickness

Hiroaki Sato, Tatsuyuki Ueno, Keiko Suzuki-Kamata, Yoshie Oki (Kobe Univ.)

爆発的噴火の火砕物の発泡組織についてはこれまで多くの検討がおこなわれている (e.g. Cashman & Mangan, 1994). しかし、幅広い噴火規模のものについて、また多様な粒度の火砕物について気泡組織の多様性が十分検討されているとは云いがたい。また、噴火・脱ガス機構を紐解くための残存含水量の分析も今後の課題として残されている。ここでは主に気泡径分布について多様な規模の噴火について、また堆積物の多様な粒度について、気泡壁厚さからみた気泡径分布、気泡数密度の検討結果について報告する。

気泡壁厚さを尺度としてとったのは、特に火砕堆積物の平均的な粒径 (0.1-0.5mm 径) では一部軽石粒子が含まれるものの、多くは気泡壁ガラス破片 (bubble-wall glass shards) であり、それらの気泡径を知る手立てが壁厚以外にないためである。上野 (1999) で指摘されたように同じ噴出物でも軽石とバブルウォールガラスとでは、気泡径が大きく異なる可能性がある。気泡壁厚さと気泡径、あるいは気泡数密度を関連させた議論はこれまで知られていないが、ここではまず、簡単な気泡セルモデルでの計算結果を示す。気泡セルモデルは近年、拡散を伴う気泡成長の計算に使われるモデルで (e.g., Lensky, Navon & Lyakhovskiy, 2004 JVGR)、個々の気泡を同心球殻メルトと内部の気泡について考えるものである。この場合、気泡分率を p 、気泡壁厚さを t 、気泡径を r とすると、 $t = r \left(\frac{1-p}{p} \right)^{1/3}$ と表される。例えば、発泡度を 0.75 とすると $r/t=10$ となり、気泡径は気泡壁厚さ (実際は $2r$) の 5 倍となる。このモデルでは、発泡度を決めると、気泡数密度と気泡壁厚さの関係は一義的に決まる (図 1)。実際には、気泡径は多様なサイズ分布を持つであろうし、気泡壁厚さは一定ではなく、複数の気泡壁が合体した処で厚くなる傾向があり、場所によらず一定の厚さを持つというセルモデルは大まかな近似を与えるに過ぎないが、相対的には、気泡壁厚さは気泡サイズや数密度のよい指標となるものと思われる。

実際にいくつかの火砕噴出物の気泡壁厚さの計測をおこなった。但しこの気泡壁厚さは電顕 BSE 像の見かけのものであり、直接図 1 のようなセルモデルで対応させることはできず、あくまでも相対的な気泡径分布の多様性を理解するためのものである。とりあげた噴出物ではできるだけ異なる規模の近年の噴火をとりあげるようにした。壁厚さの平均は、AT 火山灰で 12μ 、Ito (入戸火砕流)・支笏降下軽石で 8μ 、十和田八戸降下

軽石で 7μ 、池田降下軽石・樽前 Tab で 4μ 、桜島 1914 年降下軽石で 5μ となり、全体に規模が小さい噴火ほど気泡壁厚さが薄くなる傾向が見られた。

次に、大規模火砕流である支笏 Spf1 について、篩分けた試料について、気泡壁厚さの計測を行った。各スケール粒子の気泡壁厚さの平均は、 >-3 : 3.9μ , >-2 : 3.4 , >-1 : 2.9 , >0 : 1.2 , >1 : 3.8 , >2 : 8.8 , >3 : 14.4 , >4 : 8.5 , >5 : 5.9μ となっており、堆積物の主体をなす 2-4 の粒子が気泡壁厚さが大きく、一方粗粒な軽石粒子の壁厚さは小さく、気泡径が小さい (数密度が大きい) と考えられる。軽石と火山灰の気泡数密度の違いは、それらが異なる減圧発泡過程を経て生じたことを示唆している。

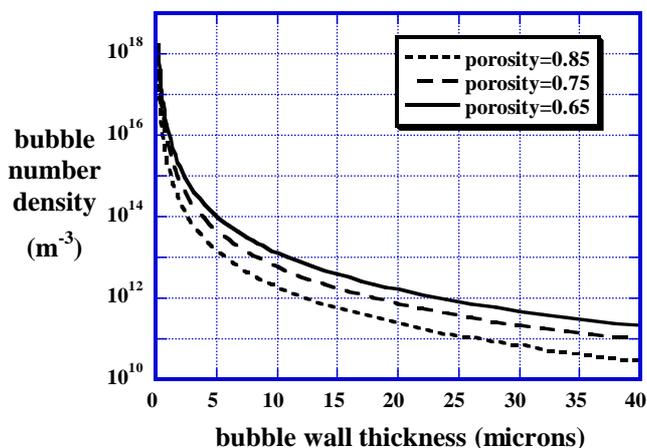


図 1 気泡の数密度と壁厚さの関係

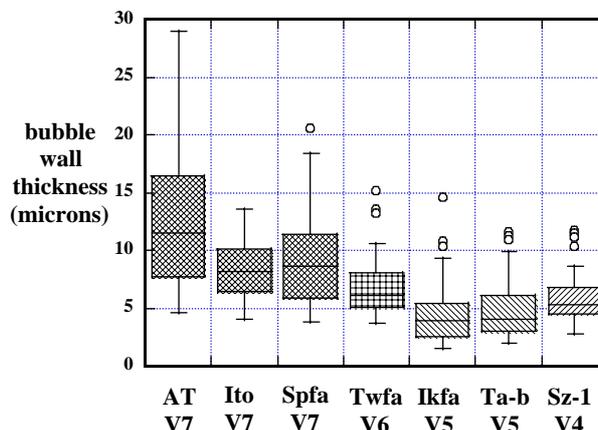


図 2 多様な規模 (VEI) の火砕噴出物の気泡壁厚さの分布