

支笏火砕流の堆積構造と流動・堆積機構

宝田晋治 (産総研地質調査総合センター)・James R. Riehle (アメリカ合衆国地質調査所)

Depositional features and emplacement mechanism of the Shikotsu ignimbrite, Japan.

Shinji Takarada (Geological Survey of Japan, AIST) and James R. Riehle (U. S. Geological Survey)

火砕流の流動・堆積機構は、最近では、乱流状態の比較的低密度の火砕流基底部から粒子ごとに次第に堆積するモデル (Progressive aggradation; Branney and Kokelaar, 1992, 2002) が主流になりつつある。しかし、一方では、チリ Lascar 火山の 1993 年火砕流中の岩塊が流路に残した削痕が長く直線的に残っていることから、流走中の火砕流は、乱流ではなく、比較的高密度の粒子流であるとするモデルも存在する (Sparks et al., 1997)。また、北海道駒ヶ岳 1929 年火砕流では、乱流状態の比較的低密度の火砕流基底部から、運びきれなくなった岩塊や軽石が地形変化によって基底部に濃集し、乱流状態の火砕流の基底部に比較的高密度の低速な粒子流を形成し、多数のローブとして停止するというモデルも示されている (宝田, 2001; Takarada and Riehle, 2003)。これらの議論は、まだ火砕流の流動・堆積の一連のプロセスが完全には解明されていないことを示している。そこで、ここでは、西南北海道の支笏火砕流堆積物を対象に、詳細な堆積構造と上下方向の密度変化等にもとづいて、その流動・堆積機構を議論する。

支笏火砕流堆積物は、約 4 万年前に発生した約 100 km³ の大規模火砕流堆積物である。堆積物中には、無斑晶質の A タイプ軽石と斑晶を多く含む P タイプ軽石が見られ、火砕流堆積物は A タイプ軽石のみからなる下部ユニットと A タイプ及び P タイプ軽石を両方を含む上部ユニットに区分できる (北川・中川, 2000)。主な調査地域は、(1) インクラの滝周辺 (支笏カルデラ中心より南約 13 km 地点)、(2) 藻南公園 (北約 25 km)、(3) ラルマナイの滝周辺 (北東約 14 km)、(4) 滝の霊園周辺 (北北東約 20 km) である。これらのうち、インクラの滝周辺地域では上部ユニットと下部ユニットの両方が見られ、その他の地域は下部ユニットのみが見られる。

インクラの滝周辺では、下部ユニットの基底部は露出していない。ここでは、下部ユニットは、下位より層厚 3 m 以上の岩片濃集部、層厚 12 m の非溶結部、層厚 12 m の岩片濃集部、層厚 5 m の非溶結部、層厚 17 m の溶結部、層厚 1 m の非溶結部からなる (図 1)。この下部ユニット中の軽石はすべて絹状光沢を示す A タイプ軽石でできている。溶結部の下の非溶結部の上部には、多量の脱ガスパイプが見られる。一方、上部ユニットは、下位より層厚 1 m の非溶結部、層厚 4 m の岩片濃集部、層厚 16 m の溶結部、層厚 7 m の溶結部、層厚 5 m の非溶結部からなる (図 1)。層厚 16 m の溶結部には、P タイプと A タイプ両方の軽石が含まれており、層厚 7 m の溶結部には P タイプの軽石のみが含まれている。下部ユニットと上部ユニットの非溶結部と溶結部の一部では、層厚 1~3 m ごとに、直径 10~20 cm 大の軽石が水平方向に並んでいる。この軽石の並びがフローユニット最上部である (宝田, 2001) とするならば、支笏火砕流堆積物は厚さ数 m の多数のフローユニットからなることになる。

溶結部分について、1~2 m おきにサンプリングを行い、実験室内で全岩の密度測定を行った。その結果、各溶結部ごとに典型的な密度変化曲線とはならず、数 m オーダーの変動が見られた (図 1)。これは、他の地点

でも同様の結果となった。この結果は、それぞれの溶結部が一度に堆積したのではなく、いくつかのフローユニットごとに堆積したことを示唆している。

上部ユニットの溶結部や非溶結部の一部では、層厚 50~60 cm ごとに直径 10~15 cm 大の軽石が水平方向に並んでいるのが観察できる。これは、フローユニット内部の堆積サブユニット (DSU; 宝田, 2001) を示している可能性がある。

北方の藻南公園の露頭では、下位より層厚 12 m 以上の溶結部、層厚 6 m の溶結部、層厚 35 m の非溶結部が見られる。層厚 12 m 以上の溶結部の最上部には多数の脱ガスパイプが見られる。脱ガスパイプは、上位の層厚 6 m の溶結部には連続しない。また、上部付近が下流側に 30~70 度程度傾いているパイプも多数存在する。この産状は、火砕流の発生が一時的に停止し、多数の脱ガスパイプが堆積物の上部にできた後、まだ未固結の状態での火砕流が流走してきたためにパイプの上部が傾動したと考えるとうまく説明できる。

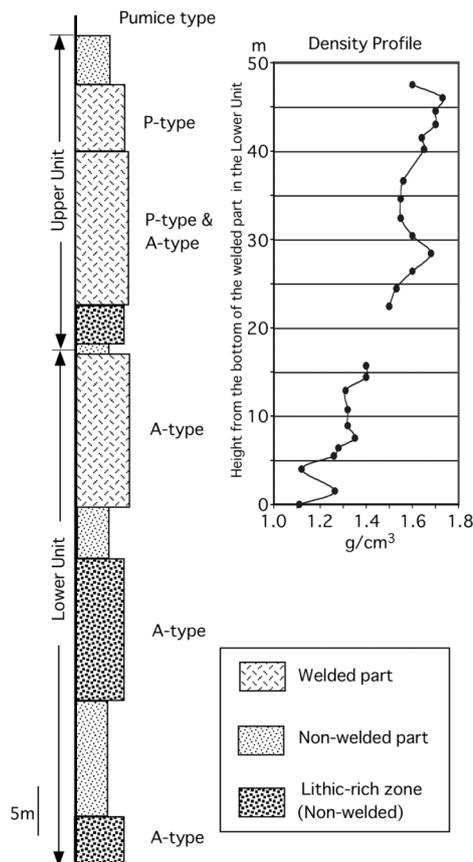


図 1. インクラの滝周辺の模式柱状図と溶結部の密度変化

- Branney and Kokelaar (1992) Bull. Volcanol. 54, 504-520.
 Branney and Kokelaar (2002) Geol. Soc. Memoir, 27, 143p.
 北川・中川 (2000) 日本火山学会秋季大会講演要旨, 91.
 Sparks et al. (1997) Bull. Volcanol., 58, 557-565.
 宝田 (2001) 日本火山学会秋季大会講演要旨, 147.
 Takarada and Riehle (2003) IUGG abstract V05/04A/A01-007.