

长白山天池火山千年喷发空降浮岩特征研究

郭锋

吉林省长白山天池火山监测站

摘要: 长白山天池火山是我国境内规模最大的活火山, 对天池火山的研究工作一直以来都是国内外学者的研究重点。目前, 关于长白山天池火山千年喷发空降浮岩的研究学界还存在着争议。本文以野外地层勘探数据为基础, 对空降浮岩的特征进行研究。

关键词: 长白山天池火山; 千年喷发空降浮岩; 特征

长白山火山群地处欧亚大陆板块东部边缘, 板块运动活跃, 再经历了中生代、白垩纪、新生代后逐渐形成了今天的样貌。根据历史记载, 长白山天池火山曾于公元946年、公元1700年左右、1903年发生过较大规模的喷发, 尤其是公元946年的喷发成为世界近2000年以来喷发之最, 因此又被称为“千年大喷发”。本文以千年喷发两期空降堆积物作为研究对象, 对其具体特征进行研究分析。

一、长白山天池火山千年喷发空降岩研究现状

根据崔钟燮等学者的研究, 长白山天池火山在历史上有过较大规模的喷发, 其中以公元946年发生的大喷发为规模最大, 被学界誉为“千年大喷发”。因为年代相距不长, 喷发物的保存相对完整, 因而对其研究成为学界的焦点。魏海泉、杨清福、刘祥、于红梅、许建东等学者都对这次喷发的年代、范围、灾害情况等进行了研究, 从岩石岩相、野外地层、地球化学等多个方面进行了研究, 取得了较为丰硕的研究成果。但是目前学界关于千年喷发物具体特征方面的研究较少。学者潘波做过一系列的野外研究, 但是关于特征细节的研究还有待充实。

二、长白山天池火山千年喷发空降浮岩特性分析

本文关于长白山天池火山千年喷发空降浮岩的命名采用2006年刘祥的命名方式, 分为赤峰期和圆池期, 其中赤峰期对应为灰白色空降层, 圆池期为土黄色浮岩黑色浮岩层。

(一) 野外堆积特征

在火山喷发的过程中, 岩浆会在大气中形成浮岩, 其受风力影响和重力作用, 会形成堆积地层, 这成了记录喷发活动的“历史书”。

根据研究发现, 赤峰期的浮岩具有颜色浅、棱角状、成分均一(少有其他岩屑颗粒)、较好分选、粒度均匀的特征。赤峰期的浮岩分布情况自火山口由南向东分布, 在观察到的空降层中, 可以看到层面分布清晰、成分均一。

圆池期的浮岩的颜色相对来说要深、粒序不十分明显、棱角状、成分混杂(灰黑色岩屑大量掺杂其中)、较好分选等特征。圆池期的浮岩分布情况自火山后由西向东分布, 但是在观察到的空降层中, 各处堆积程序差异较大。

(二) 碎屑粒度特征

通过对赤峰期和圆池期空降浮岩的碎屑粒度特征进行研究, 发现赤峰期的浮岩碎屑粒度分选系数更小, 较好分选; 而圆池期的浮岩碎屑粒度分选系数偏大, 较难分选, 这与圆池期中的土黄色浮岩和黑色浮岩相间混杂有很大的关系。而且从大小上比较,

赤峰期的浮岩普遍要大于圆池期的浮岩, 这说明赤峰期喷发使火山势能积蓄更强, 因而在喷发时产生了更大的解压速率和挥发性组分溢率, 火山喷发的爆破性更大。因而, 在距离相同、点位相同的情况下, 赤峰期的浮岩粒度更大。而从赤峰期与圆池期浮岩粒度分布图上来看, 赤峰期和圆池期的浮岩呈正态特征, 这说明两期浮岩在堆积成因上是比较单一。

(三) 岩相学特征

千年喷发的浮岩主要分为三类, 分别是赤峰期的灰白色浮岩、圆池期的土黄色浮岩和圆池期的黑色浮岩。

灰白色浮岩的手标本为泡沫状, 由大小不同的气孔和气孔壁组成, 在光镜下气孔构造明显, 大小不一, 较为规则。气孔壁以玻璃质为主, 同时还有斑晶、铁质不透明矿物少量存在。辉石、长石、橄榄石为斑晶的主要成分。

土黄色浮岩的手标本为泡沫状, 由大小不同的气孔和气孔壁组成, 气孔构造在光镜下可见, 玻璃质为主要基质, 同时斑晶和钛铁矿少量存在, 辉石、长石、橄榄石为斑晶的主要成分。

圆池期黑色浮岩手标本呈气孔状构造, 角粒形态, 气孔大小不一, 光镜下大七孔比较明显, 小气孔很难分辨出来, 并具有黑色疏松的团块。黑色浮岩的晶屑含量比灰白色浮岩和土黄色浮岩的含量要高, 长石和辉石为晶屑的主要成分, 橄榄石在其中少量存在。

(四) 地球化学特征

采用X荧光光谱仪和ICP-MS对浮岩的主量元素和微量元素进行测试和分析, 以进一步认识千年喷发空降浮岩的特征。

从主量元素上来看, 灰白色浮岩主要为碱流质, 土黄色浮岩主要为粗面质, 黑色浮岩成分介于粗安质和粗面质之间, 具体主量元素含量情况见表1。

从微量元素来看, 其在各类浮岩中富集。在稀土元素中轻稀土更加富集, 而EU元素的负异常程度与稀土元素的富集程度呈正相关性。

以上都说明虽然三色两期浮岩在特征上虽有区别, 但是都属于一次火山活动。

三、结语

通过对长白山天池火山千年喷发空降浮岩特征的研究和分析, 对于天池火山的千年喷发有了更加深刻的认识, 同时能够对火山喷发的爆破性、岩浆的多重形式、岩浆演化系列、岩浆分层等问题有更加深刻的了解。但是囿于研究局限, 仍需要不断地探讨。

参考文献

- [1] 韩凌飞, 刘嘉麒, 游海涛. 长白山千年大喷发泉泥炭沉积物记录[J]. 地震地质, 2019, 41(1).
- [2] 孙春青, 刘嘉麒, 游海涛, 等. 利用单斜辉石和铁钛氧化物识别长白山千年大喷发火山灰[J]. 中国科学: 地球科学, 2016(8).
- [3] 王禹钦. 长白山天池火山千年喷发空降浮岩特征研究[D]. 中国地震局地质研究所, 2018.

表1 三色浮岩主量元素含量统计

| 浮岩类型 | SiO ₂ (wt%) | Al ₂ O ₃ (wt%) | MgO (wt%) | CaO (wt%) |
|-------|------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|
| 灰白色浮岩 | 69.11—72.68 | 10.31—11.97 | 0.12—0.52 | 0.29—0.95 |
| 土黄色浮岩 | 62.13—63.28 | 15.01—15.58 | 0.24—0.56 | 1.05—1.60 |
| 黑色浮岩 | 59.49—60.58 | 15.80—16.41 | 1.42—1.89 | 2.79—3.65 |