

- [21] 魏海泉,刘若新,李晓东. 长白山天池火山造伊格尼姆岩喷发及气候效应[J]. 地学前缘, 1997, 4(1-2): 263-266.
- [22] 刘嘉麒. 中国火山[M]. 北京: 科学出版社, 1999. 1-219.
- [23] 町田洋. 李一兵,张德元, 编译. 大规模火山喷发对地球环境变化的作用. 火山、地震、灾害、环境[R]. 1997. 36-45.
- [24] 刘若新,李霓,魏海泉,等. 火山,人类灾难纪典[M]. 第2卷. 北京: 改革出版社, 1998. 709-741.
- [25] Johnson R W. Volcanic Eruptions & Atmospheric Change[M]. Australian Government Publishing Service, 1993. 1-36.
- [26] Fisher R V, Heiken G, Hulen Jeffrey B. Volcanoes, Crucibles of Change[M]. Princeton Univ. Press, 1997. 1-317.
- [27] Sean C S, Mark A B, David H. Grinspoon, climate change as a regulator of tectonics on venus[J]. Science, 1999, 286: 87-90.

## Study Progress of the Relationship between Volcanoes and Environment

LI Ni, LIU Ruo-xin, WEI Hai-quan

(Institute of Geology, Chinese Seismological Bureau, Beijing 100029, China)

**Abstract:** The relationship between volcanoes and environment, which is one of the important aspects in volcanologic study, has attracted universal attention in recent years. The authors have reviewed the research progress in relationship between volcanoes and environment made by domestic and oversea scientists.

**Key words:** volcano; volcanic hazard; volcanoes and environment

·研究简报·

### 首次发现多形态多成因自然硒

朱建明<sup>1</sup>, 郑宝山<sup>1</sup>, 李社红<sup>1</sup>, 苏宏灿<sup>2</sup>, 毛大均<sup>3</sup>

(1. 中国科学院地球化学研究所 环境地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550002;

2. 湖北省恩施州妇幼保健院, 湖北 恩施 445000; 3. 湖北省恩施州卫生防疫站, 湖北 恩施 445000)

元素硒早在1817年就被发现,但因产出稀少,数百年来只有几篇文章报导了自然硒矿物。易爽庭等于1988年在新疆伊犁雅马渡地区发现了自然硒矿物,其产出环境是低变质烟煤中含硒黄铁矿于封闭缺氧条件下,在煤自然过程中形成硒蒸汽经冷凝结晶而成。这是我国首次发现自然硒矿物。Круглова与Ряева于1983年在同样的地质环境中发现了自然硒矿物。由于这种环境中产出的自然硒矿物晶体颗粒大(晶体最长可达2~3cm),便于研究,Круглова与Ряева两人对其矿物学特征进行了全面和深入的研究,但所研究的自然硒矿物的形成都与含硒黄铁矿和煤的自然有关。

我们在湖北恩施渔塘坝发现的自然硒矿物,产出规模和多种形态、成因并存的现象均是世界首次发现。应用X粉晶衍射、电子探针,SEM-EDS等分析技术,按自然硒的形成环境和赋存条件可分为三种:碳质硅质岩中的原生自然硒;表生环境条件下经氧化还原(包括生物氧化还原或生物作用)作用形成的自然硒;石煤自然形成的单晶硒。

原生自然硒颗粒主要赋存于碳质硅质岩和硅质碳质页岩中。颗粒呈他形,一般小于3 $\mu\text{m}$ ,能谱分析表明自然硒颗粒几乎是纯的元素硒。表生的自然硒矿物形态多变,针状晶

体少见。显微镜下见手标本中有发丝状针状晶体,不透明至透明。自然硒颗粒的粒度最大不超过1mm,呈板状、棒状及他形,与石英共生或包裹其中。表生的自然硒颗粒表面比较光滑,未见风化的溶蚀现象,但能谱(电镜)分析表明,高纯的自然硒颗粒并不多见,或多或少地混有Cu、Fe、S等杂质,如一样品的电镜能谱分析结果:Se 73.23%、Si 17.29%、S 4.14%、Fe 4.24%。此外,区内还首次发现类生物形态的自然硒(Se 60.13%),其成因有待研究。

石煤自然形成的自然硒矿物常附着在岩石表面。硒晶体为金属光泽,钢灰色,风化表面为银灰色,多呈针状集合体,为六方柱状、复三方柱及茅状,具轻微挠形,易折。有的单晶硒具管状结构,内部中空,且有小的管状晶体套在其中,风化时表现为层层剥落状。硒的双晶为首次发现,多呈X、Y型或十字型,为接触双晶或穿插双晶。X粉晶衍射鉴定单晶硒为三方晶系。电子探针分析表明为高纯硒,硒含量为100.31 $\pm$ 0.5%。

渔塘坝中单质硒的发现和重要意义。它不仅丰富了自然硒的矿物学知识,而且为硒的环境地球化学、矿床地球化学的研究提供了新的认识空间。