

北京十三陵地区长城系 大红峪组中层凝灰岩的发现

杨慧宁 须湘官 王琳

(中国地质科学院地质研究所)

关键词: 凝灰岩, 大红峪组, 十三陵

提 要: 北京十三陵地区长城系大红峪组前人认为没有火山岩。作者在该地区工作时发现在大红峪组有一层层凝灰岩存在。此层凝灰岩根据颜色可分为三亚层,其主要粘土矿物为蒙脱石;碎屑物中含厚板状透长石和自形晶双锥短柱状锆石;具强熔结凝灰结构、假流纹构造;岩石中 K_2O 含量较高。由此证明,此层的确为凝灰岩。又因其野外产状与大红峪组沉积岩层一致,故认为此层凝灰岩是长城系大红峪组时喷发的。

北京十三陵地区位于北京市北部40多公里处的燕山山脉西段。大地构造位置属于燕山沉降带。

对北京十三陵地区的前寒武纪地层过去曾有许多单位进行过大量的工作,先后发表了不少文章,但都认为北京十三陵地区长城系大红峪组没有火山岩存在〔陈晋镛等,1980;汪长庆等,1980〕⁽¹⁾⁽²⁾。而在蓟县以及平谷县一带普遍有火山岩分布⁽³⁾,虽然宋天锐等(1987)在泰陵的大红峪组中见到硅化的长石晶屑,但不是成层的火山岩⁽⁴⁾。据此,一直把火山岩存在与否做为区别蓟县与十三陵及其以西地区前寒武系岩相特征之一。然而我们最近在北京十三陵地区进行“北方中上元古宙沉积特征成矿机理和含矿岩系相标志的研究”工作时,否定了这一结论。已取得的资料表明十三陵地区长城系大红峪组存在着层凝灰岩。

十三陵地区长城系包括五个组，自下而上为：常州沟组、串岭沟组、团山子组、大红峪组和高于庄组。

最近我们在北京十三陵地区德胜口一带的一个施工挖掘的坑内发现了在团山子组和高于庄组之间有一套粘土质岩地层，其中有一层凝灰岩，厚1.5米，未见底。其产状与上下沉积岩层一致，上面覆盖着第四纪黄土。

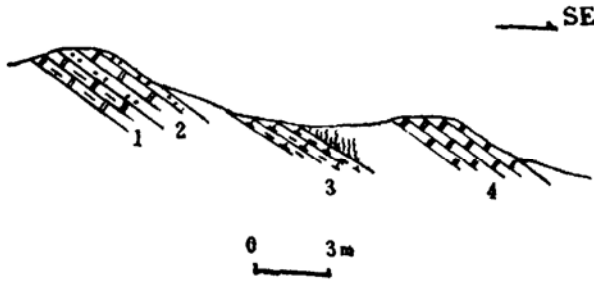


图1 北京十三陵德胜口地区地层剖面示意图

Fig1 Sketch of the strata section in Deshengkou of Ming Tombs, Beijing

1-团山子组泥质白云岩；2-大红峪组白云岩与石英砂岩互层；3-大红峪组层凝灰岩；4-高于庄组白云岩

含粘土矿物的差热分析(图2)表明：在100—300℃有一明显的吸热复谷；500—700℃有一吸热谷；900℃左右又有一个不明显的吸热谷和一个放热峰，故矿物应为蒙脱石。

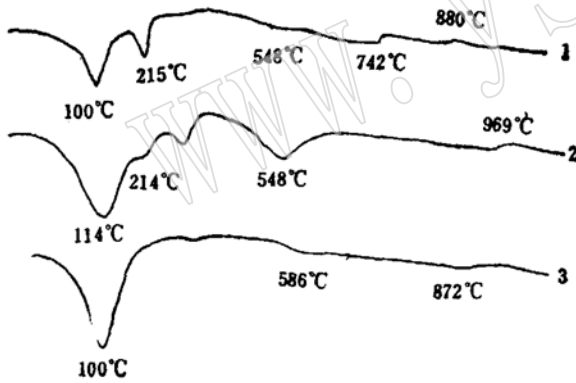


图2 层凝灰岩中粘土矿物的差热分析曲线

Fig 2 Thermal analytic curves of the clay mineral in the tuffite

1-DaB-7a; 2-DaB-7b; 3-DaB-7c

于庄组之间有一套粘土质岩地层，其中有一层层凝灰岩，厚1.5米，未见底。其产状与上下沉积岩层一致，上面覆盖着第四纪黄土。根据颜色的不同，可将其分成三层(图1)，上部为灰色(样品号DaB-7a)；中部为黄色(样品号DaB-7b)；下部为淡紫色(样品号DaBc-1)。这三部分凝灰岩均风化强烈，其外观呈土状，彼此之间的界线清晰而平坦。作者曾对这三部分层凝灰岩分别取样，进行分离，对其粘土矿物和粗碎屑矿物进行了较全面的研究。

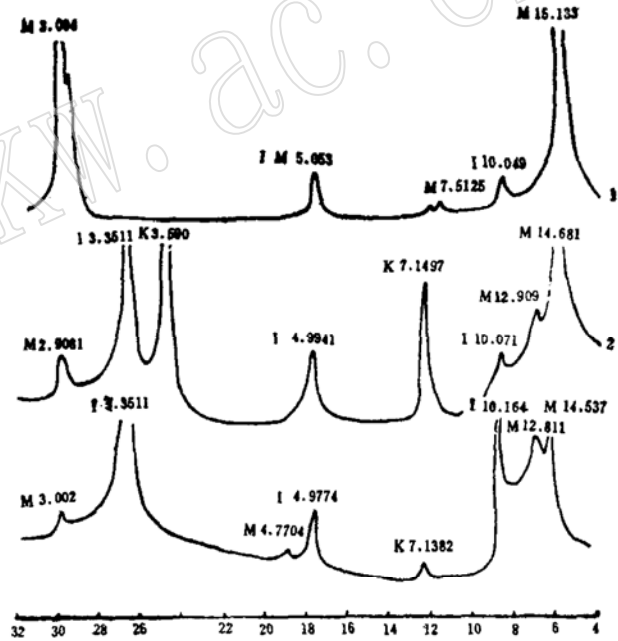


图3 层凝灰岩中粘土矿物的粉晶X射线分析曲线

Fig 3 X-ray diffraction pattern of the clay mineral in the tuffite

1-DaB-7a; 2-DaB-7b; 3-DaB-7c; M-蒙脱石; I-伊利石; K-高岭石

粘土矿物的粉晶X射线分析(图3)也表明主要粘土矿物为蒙脱石，其次还含有伊利石、高岭石和长石。

通常认为粘土矿物的主要成分为蒙脱石，可以是酸性玻屑和火山灰在水气和热液作用下发生脱玻化的次生矿物。因火山玻璃处于亚稳态，在风化和成岩过程中容易发生脱玻、蚀变

或被交代,所以在原岩中很难保存。斑脱岩化就是一种以蒙脱石和方英石为主要成分的水热变化,其外观呈粉末状。Gyim与Güven (1978) 称由火山灰蚀变形成的富含蒙脱石的粘土层为斑脱岩^[5]。

在粗碎屑矿物中,含有晶形完好的透长石(照片 1~3),呈厚板状,无色透明,玻璃光泽,两组相互垂直的解理发育完全,为二轴晶负光性。透长石是高温相的钾长石,常见于中酸性凝灰岩、熔结凝灰岩中,是火山岩存在的一个重要证明。

此外,在黄色亚层(样品号 DaB-7b)中还见有锆石(照片 4),呈双锥短柱状,有的呈连生体存在,无色透明或微带黄色,具金刚光泽。柱面(110)和(100)以及锥面(111)都比较发育,这种锆石应为较酸性岩浆的产物。晶形完好,没有明显的搬运、磨蚀迹象,则又证明是火山碎屑喷出后在水下堆积的结果。

镜下观察(照片 5)岩石具假流纹构造、强熔结凝灰结构。不同塑变程度的玻屑和晶屑被强烈压偏,拉长呈细脉状,定向排列。这些很可能是在堆积时受塑变、熔结作用的影响,使玻屑和晶屑发生塑性变形。随熔结作用的递增,使原来窄长的弓形、鸡骨状玻屑被压偏、拉长,有的甚至成细脉状。晶屑中石英、透长石也不同程度地被熔蚀,呈浑园状。透长石有的呈棱角状。塑变细脉状玻屑的长轴方向平行排列,故呈假流纹构造。

灰色凝灰岩(DaB-7a)的岩石分析结果见下表:

| | | | | | | | |
|-----|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------|
| 氧化物 | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | B ₂ O ₃ | FeO | MgO |
| | 59.41 | 0.49 | 17.64 | 1.94 | 0.64 | 0.51 | 4.42 |
| 氧化物 | CaO | MnO | SrO | Na ₂ O | K ₂ O | H ₂ O ⁺ | 烧水量 |
| | 1.03 | 0.005 | 0.01 | 0.34 | 10.26 | 1.92 | 2.72 |

参考李兆鼎等的“火山岩化学定量分类图解”可将岩石定名为粗面质熔结凝灰岩^[6]。根据其化学成分(SiO₂ = 59.41%, K₂O + Na₂O = 10.60%, CaO < K₂O + Na₂O)的特点,一般认为这种火山岩的喷发多发生在靠近大陆或大陆内部,常见于拗陷区、构造作用薄弱地带。

综上所述,十三陵地区此层粗面质熔结凝灰岩确实存在,考虑到其产状与上下沉积岩层一致,故可认为它是中元古代长城系大红峪组沉积时的产物。这套火山岩层在层位上属于大红峪组是合乎逻辑的,因为其下伏岩层为团山子组,而上伏岩层为高于庄组。但是由于只在施工坑中见到其中一段露头,未见到团山子组和高于庄组的底、顶接触界线,因此,详细资料有待今后工作加以证实。

任富根曾提出在蓟县大红峪组中有四期火山活动的产物,主要为熔岩、火山角砾岩、凝灰岩,成分上均以贫硅富钾低钠为特征。就凝灰岩而言,其 SiO₂ 含量为 51.73~61.38%, Al₂O₃ 含量为 10.54~16.32%, K₂O 含量为 7.92~11.93%, Na₂O 含量为 0.12~0.16%, MgO 含量为 4.49~5.16%, CaO 含量为 7.92~8.60%。十三陵地区新发现凝灰岩与之相比成分极为相似。所不同者是蓟县大红峪组中凝灰岩 CaO 含量较高,且属原地喷发或近源产物,而十

三陵地区只是含晶屑的火山灰沉积,离喷发源相对更远。而在层位上十三陵大红峪组凝灰岩可能相当蓟县火山强烈活动期的产物。由此可见,在大红峪组沉积时,岩浆侵入喷发规模巨大,火山活动的影响范围相当广阔,不仅仅限于蓟县、平谷地区,因此在进一步认识长城系的地质作用和开展找矿工作时应予以充分估计。

参 考 文 献

- [1] 陈晋德、张惠民等,1980年,蓟县震旦亚界的研究,中国震旦亚界,天津科学技术出版社。
- [2] 汪长庆,肖宗正等,1980年,北京十三陵地区的震旦亚界,中国震旦亚界,天津科学技术出版社。
- [3] 任富根,1986年,蓟县大红峪组火山—沉积岩系的基本特征,天津地质矿产研究所所刊。
- [4] 宋天锐,高键,1987年,北京十三陵前寒武系沉积岩,地质出版社。
- [5] M.E.Tucker, 1981, *Sedimentary Petrology an introduction*, P219—227.
- [6] 李兆鼎,王碧香等,1984年,火山碎屑岩及其鉴别,地质研究所所刊,第七号,地质出版社。

The Discovery of Tuffite from Dahongyu Formation, Changcheng System of Ming Tombs, Beijing

Yang Huining Xu Xiangguan Wang Lin

(Institute of Geology, CAGS)

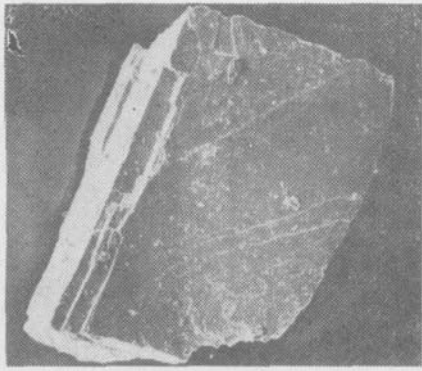
Key words: tuffite; dahongyu formation; Ming Tombs

Abstract

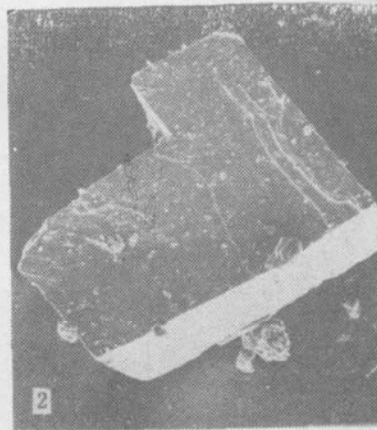
There are no reports before about volcanic rocks in Dahongyu Formation, Changcheng System of Ming Tombs area. One layer of tuffite was discovered by the authors. The tuffite was composed of three different colour beds. The clay mineral is mainly montmorillonite. The pyroclastic minerals include sanidine in thick-plate shape and euhedra zircon with short cone-shaped twin. Obvious welded tuff texture and pseu-flowage structure have been found in the tuffite, tuffite contains higher K_2O content

Therefore, the authors consider that this layer could be tuffite. Its attitude is consistent with the sedimentary formations of Dahongyu Formation, Hence, the tuffite should be ejected in the time of forming Dahongyu Formation.

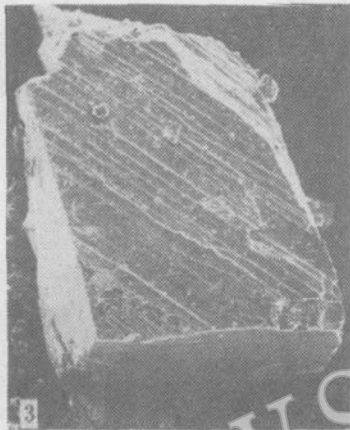
杨慧宁、须湘官、王琳：北京十三陵地区长城系大红峪组中凝灰岩的发现



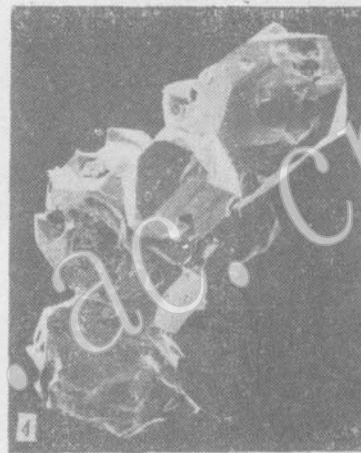
照片 1 透长石 ×198



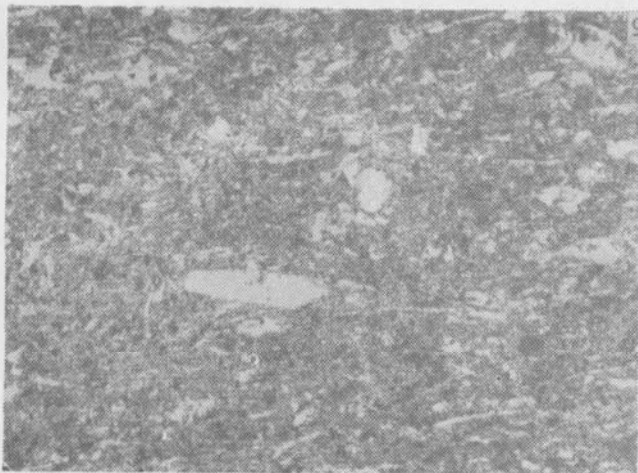
照片 2 透长石 ×258



照片 3 透长石 ×252



照片 4 锆石 ×240



照片 5 凝灰岩的假流纹构造，
强熔结凝灰结构 ×123