

江苏溧水霓辉石歪霞正长斑岩特征与成因

赵太平* 周金城 陈克荣

(南京大学地球科学系)

本文首次报道溧水中生代火山岩中歪长石、霞石的存在。将该区唯一的碱性岩命名为霓辉石歪霞正长斑岩。其成因是观山旋回的高钾粗面质岩浆经以钾长石为主的分离结晶作用形成的。

关键词:霓辉石歪霞正长斑岩 溧水。

江苏溧水中生代火山岩系由晚侏罗世及早—中白垩世陆相火山活动及火山间隙期沉积作用的产物构成。这套地层按区域地质调查资料,分为5个组,由下到上为:龙王山组(J_3l)、云台山组(J_3y)、大王山组(K_1d)、观山组(K_1g)、甲山组(K_2j)。区内次火山—侵入岩、脉岩发育,一系列地质地球化学特征表明,它们与火山岩是同源的。其中一种特殊的碱性岩比较引人注目。

杭村赭山水库等地,出露有三个碱性岩体。这三个小岩体岩性相同,在戴思岗呈直立脉状侵入于大王山组地层中,其它两岩体侵入于云台山组地层中⁽¹⁾。这种碱性岩曾被命名为霓辉石正长斑岩^{(1)**}。经我们的工作发现:其中的碱性长石不是钾长石而是歪长石;基质中存在霞石;基质成分 $Na_2O \gg K_2O$ 。对它的定名、特征和成因,有必要进一步研究。

岩石学特征

岩石为褐色,有明显球状风化。斑晶很少,约占5—10%,主要由歪长石与霓辉石组成。霓辉石呈绿色,短柱状;粒径 $0.1 \times 0.2mm$ 左右;多色性明显, N_p = 草绿色, $N_m \approx N_g$ = 黄绿色, N_p 近于平行C轴,负延长。歪长石,很少呈斑晶出现,大多出现在基质中,轻度泥化,具卡代双晶。基质具粗面结构,歪长石的针柱状微晶呈半定向排列。电子探针分析证明有霞石,偶见方沸石。全岩里特曼

指数 $\delta = 11.34$;莱特碱度率 $A.R = 4.23$;分异指数 $D.I = 85.17$ 。

基于岩相学特征和全岩、基质化学成分,我们将此岩石命名为霓辉石歪霞正长斑岩(表1)。

微量元素地球化学特征

表2列出霓辉石歪霞正长斑岩的稀土及其它微量元素丰度。其特征:

稀土总量(不包括Y)高, $\Sigma REE = 482.9ppm$ 。是溧水地区中生代岩浆岩中稀土含量最高的岩石类型。

轻重稀土比值($LREE/HREE$)及 $(La/Lu)N$ 、 $(Ce/Yb)N$ 的比值(分别为24.7、28.0、16.0)均表明轻稀土富集程度很高。

Eu异常明显, $\delta Eu = 0.43$;而溧水地区其它中生代火山—侵入岩(甲山流纹岩除外, δEu 为0.69)的Eu异常均不明显(δEu 为0.70—0.99)。这表明其形成过程历经斜长石及碱性长石为主的分异作用。

不相容元素Nb、Ti、P、Ba及相容元素Sc、Co丰度异常低;Li、Zr丰度较高;K/Rb、K/Ba比值异常高,而Rb/Sr的比值异常低。

本文1991年4月收到,范斯编辑。

* 工作单位:河南省地质研究所

** (1)江苏地矿局二队,溧水幅区域地质调查报告(1/5万),1978

表1 霓辉石歪霞正长斑岩化学成分及与邻区岩石对比

序号	样品	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	灼减	总和
1	歪长石	55.86	0.00	28.70		0.39	0.03	0.00	0.19	10.09	4.58	0.16		98.01
2	歪长石	61.85	0.03	20.55		0.19	0.06	0.00	0.09	6.98	8.33	0.03		96.10
3	霞石	47.71	0.03	31.23		1.15	0.07	0.00	0.18	13.46	3.99	0.00		97.82
4	霓辉石	53.74	2.61	1.01		25.30	1.81	1.16	3.64	10.17	0.11	0.53		100.07
5	全岩	57.84	0.24	20.17	1.37	1.07	0.22	0.26	1.27	7.40	5.92	0.08	3.69	99.53
6	全岩	58.37	0.21	20.12	1.10	1.63	0.19	0.00	1.25	7.25	5.95	0.05	3.23	99.35
7	全岩	59.94	0.49	18.89	1.46	1.62	0.10	0.75	2.43	5.87	7.07	0.12	0.70	99.44

注:1—6 采自溧水精山水库旁的霓辉石歪霞正长斑岩,7 为宁芜根岗山的霞方霓辉粗面斑岩;矿物电子探针成分由中国地质大学(北京)胡孝生测定。

表2 霓辉石歪霞正长斑岩的稀土及其它微量元素含量(ppm)

La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Dy	Er	Tb	Lu	Y	REE	La/REE	(La/Lu)N	(La/Lu)N	Eu/Sm	Li
150.8	221.40	21.67	60.53	8.828	1.049	6.278	5.035	3.358	3.578	0.557	31.02	482.9	24.7	28.0	16.0	0.43	64.85
Rb	Cs	Sr	Ba	Sc	Ti	V	Cr	Co	Ni	Cu	Pb	Zn	Ga	Zr	Hf/Rb	K/Ba	Rb/Sr
132	15	319.6	13.04	0.97	1530	23.09	68.31	2.74	48.41	32.09	5.47	134.6	29.33	808	373.4	3780	0.413

注:微量元素丰度由南京大学地球科学系分析中心测定

与同火山活动旋回的高钾粗面岩相比,其 Sr 含量略高,但 Ba、Rb 含量较低,Ba 仅为 13.04PPM。

成因讨论

关于霓辉石歪霞正长斑岩的成因,有如下两点值得进行进一步阐述。其一,霓辉石歪霞正长斑岩与云舍组、大王山组地层呈侵入接触关系,其形成时间可能是大王山旋回晚期也可能是观山旋回岩浆活动的产物;其二,岩相学与地球化学特征表明,它与观山旋回安粗岩、粗面岩、高钾粗面岩、安粗斑岩、粗面斑岩、正长斑岩之间存在着以结晶分异作用为联系的相互演变关系,因此,有理由认为它是观山旋回晚期岩浆活动的产物(江苏地矿局第二地质队也持这样的看法)。

笔者对观山旋回岩浆的分离结晶作用,进行了矿物相组成的定量估算。

首先,据分离结晶前后岩浆成分的变化,判别分离矿物相,再由作图法^[1]求出分离矿物相安粗岩→高钾粗面岩的组成是 PL₅₅ Cpx₂₀ Bt₂₅。高钾粗面岩→霓辉石歪霞正长斑岩的分离矿物相组成为 Kfs₈₇ Bt₁₀ Mt₃。从稀土元素特征看,由安粗岩到粗面岩、高钾粗面岩,稀土元素的丰度及配分型式都没有明显的变化;然而,由高钾粗面岩到霓辉石歪霞正

长斑岩,稀土含量急剧增加。由上述分离矿物相组成(Kfs₈₇ Bt₁₀ Mt₃),计算出分离结晶后残余熔体重量百分比为 26%。由此再计算出残余熔体中稀土含量(Ce)(图 1)比较计算的残余熔体的稀土含量与岩石的实测稀土含量的配分曲线可以发现,在以钾长石为主的矿物分离结晶程度达到 74%(F=26%)时,残余熔体中轻稀土含量已达到(其中 Nd、Sm 已超过)霓辉石歪霞正长斑岩中轻稀土的含量,而

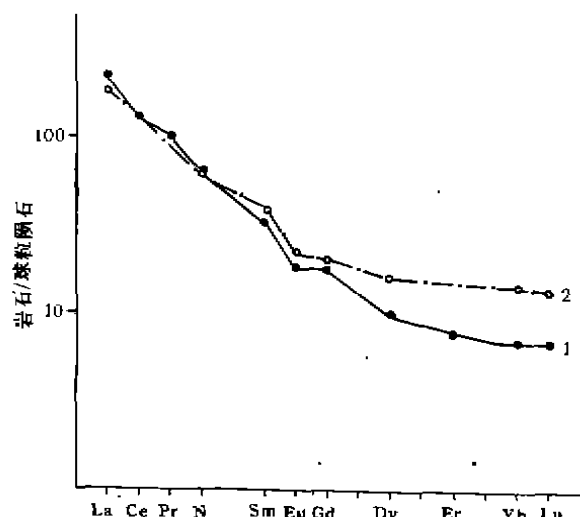


图1 观山旋回霓辉石歪霞正长斑岩稀土球粒陨石标准化配分曲线

注:1、实测,2、计算

重稀土含量却超过了霓辉石歪霞正长斑岩中重稀土的值。这说明结晶分离的矿物相中还应包括富含重稀土的矿物。比较霓辉石歪霞正长斑岩与高钾粗面岩中的 Zr 含量,前者为 908ppm,后者平均为 229ppm。所以,分离矿物相中不可能有太多的锆石,而 P_2O_5 则是后者高(0.15%),前者仅为 0.07%(均为重量百分比)。这暗示有磷灰石的分离。其它可能分离的副矿物有石榴石、榍石等。

霓辉石歪霞正长斑岩的成因意义

霓辉石歪霞正长斑岩是溧水盆地唯一的碱性岩类。它与宁芜娘娘山旋回碱性岩的区

别在于:没有见到相应的喷出岩;碱性长石为歪长石,没有出现白榴石、蓝方石,但出现有霞石、方沸石;在全岩化学成分方面,宁芜盆地碱性岩是 $K_2O > Na_2O$,而溧水盆地碱性岩则是 $Na_2O > K_2O$ 。说明宁芜与溧水两地碱性岩的成因及演化过程不同。而地处茅山断裂以东的溧阳盆地则没有碱性岩的出现。这些岩石学上的重要现象,对于下扬子地区中生代岩浆作用的对比研究,具有一定的意义。

本文是“江苏溧水中生代火山杂岩岩石学研究及铜、金矿产预测”(1990)研究工作的一部分。

参 考 文 献

- [1] 林景仟编,岩浆岩成因异论,北京:地质出版社,1987
- [2] Henderson, Rare Earth Element Geo chemistry Elsevier science Publishers B, V, 1984

CHARACTERISTICS AND GENESIS OF AEGIRINE—AUGITE ANORTHOCLEASE NEPHELINE SYENITE PORPHYRY IN LISHUI

Zhao Taiping Zhou Jincheng Chen Kerong

(Department of Earth Science, Nanjing University)

Abstract

In this paper, it is firstly reported that the anorthoclase and nepheline have been found in Lishui Mesozoic volcanics. The only alkalic rock in Lishui is named aegirine—augite anorthoclase nepheline syenite porphyry. It is the derivation of potassium—high trachytic magma due to crystallization differentiation by dominant of potash feldspar