

# 中国东部某些中生代火山岩 锶同位素特征及其地质意义

中国地质科学院沈阳地质矿产研究所

王 东 方

对于中国滨太平洋域中生代火山岩带及与其有关的金属和非金属矿带的深入研究,具有重要的理论和实践意义。该火山岩带东起粤闽,沿北东—北北东方向断续向北一直延伸到苏联东北地区,长达五千多公里,宽800公里。强烈的火山作用是中生代以来亚洲东缘最主要的地质事件之一。火山岩的同位素地质学研究积累了大量数据,也为研究这一火山岩带的成因机制提供了重要信息。

## 一、 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始比值及其特征

该火山岩带主要受两条深断裂带控制,西部大兴安岭—太行山—武陵山重力梯度带是一条深构造带<sup>[1]</sup>。(任纪舜等,1980),东部的郯庐断裂带由南而北经下辽河断陷盆地沿长春—哈尔滨一线亦是一条深构造带<sup>[2]</sup>(赵文峰,1981),这两条深构造带对火山岩具有明显的构造控制作用。

笔者及其他作者王东方1983,<sup>[3]</sup>1984,<sup>[4]</sup><sup>[7]</sup>,施实1979<sup>[5]</sup>,胡光华1982<sup>[6]</sup>,对该火山岩带的不同地段进行了大量Rb—Sr放射性同位素年龄测定工作。如所周知,每件Rb—Sr等时年龄均得到一个 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 的初始比值,许多初始值的集合在说明岩石成因和构造特征上具有重要的地球化学意义。本文就笔者已获得的 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ①初始值结合滨太平洋火山岩带已有的锶同位素资料来说明火山岩与大地构造的某些成因关系。

中国东部中生代火山岩最早的喷发始于早侏罗世。三叠纪时伴随着广泛的隆起作用,仅有印支期的碱性岩(辽东赛马,辽西凌源等)及花岗岩类的侵入,侏罗纪早期火山喷发岩见于辽西北票、朝阳一带,在其底部玄武安山岩中所测得的 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始比值(王东

① 本文所引用的 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始值均为Rb—Sr等时线的截矩。这些数据均已发表,数据的分析技术、参考标准、分析精度等均可从笔者所引列的对应参考文献中查到,个别不符合要求的数据也在本文中讨论到。为避免繁杂这里不再一一引证。

方等, 1982)为 $0.70546 \pm 0.00009^{[7]}$ , 吉林延边晚侏罗世安山岩的该比值为 $0.70503 \pm 0.00009^{[9]}$ , 在苏联境内的鄂霍茨克海北缘陆内年龄为167百万年的斯列德涅堪司岩墙其初始比值为 $0.7057 \pm 0.001$  (И. А. Загрудина, 1979)<sup>[18]</sup>。火山岩带在庐断裂南段, 侏罗纪火山岩很不发育, 福建长乐花岗岩 (160百万年) 的初始比值为 $0.70546^{[13]}$  (江博明, 1976)。

上述侏罗纪火山岩和花岗岩的 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始值均集中于0.705—0.706之间 (表1)

中国东部中生代火山岩在145—95百万年期间, 火山喷发达到最大规模, 大兴安岭<sup>[8]</sup>、冀北、辽西、山东、鄂东、安徽及庐枞一带, 东南沿海诸省的中生代火山岩大抵属这一时期。笔者 (1983, 1984)<sup>[3][4][7]</sup>曾论述了相当于北方热河群, 南方建德群的火山-沉积地层均属于晚侏罗末-早白垩世, 而绝大部分属早白垩世。热河群底部义县组火山岩经笔者等测定, 其安山岩-粗安岩系列的 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始比值为 $0.70594 \pm 0.0004$ 。冀北相当的层位白旗组底部流纹岩中测得比值为 $0.7078 \pm 0.001$ ,<sup>[6]</sup> 浙江寿昌盆地寿昌组第二段流纹岩类中测得初始值为 $0.7087 \pm 0.005^{[6]}$ 。施实 (1979) 在浙江磨石山组全岩-钾长石样品只获得 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始值为 $0.7089 \pm 0.0021$ 。但是作者也测出两个较高异常的初始比值: 0.7105和0.7121, 两组Rb-Sr等时线年龄的样品都是在跨越浙西建德群下部芬村组, 中部黄尖组和上部寿昌组三个地层组采得的<sup>[5]</sup>。三组之间由下列上所占时间间隔可能达25—30百万年, 这样一来两组Rb-Sr等时线的拟合必会产生畸变, 其可信度是很低的。而中国东部中生代火山岩的全部初始值中 (表1) 也只有该二数据明显偏高, 因此笔者认为将该二数据纳入讨论是无益的。有些作者根据这两个数据所进行的火山岩的成因讨论显然会导致不正确的结论。江博明等 (1976) 测得马祖早白垩世安山岩岩类 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始比值为 $0.7063-0.70635^{[4]}$ 。福建省早白垩世建德群南园组流纹岩初始比值为0.70802 (胡光华等, 1982)<sup>[6]</sup>, 广东省东部滨海地区莲花山白垩纪火山岩的初始值为 $0.70613 \pm 0.0004$ 。Rb-Sr等时年龄为137百万年的花岗岩, 其 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始值为 $0.70696 \pm 0.0006$  (黎彤等1982)<sup>[2]</sup>。

中国东部早白垩纪火山喷发期也是东亚中生代火山喷发之期, 火山岩带向北到苏联东北部, 白垩纪火山岩 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始值为 $0.7050 \pm 0.0002$ 和 $0.7078 \pm 0.0035$  (И. А. Загрудина 1979)。与上述中国境内的晚侏罗末-早白垩纪火山岩初始值十分类似。

总之, 在145—95百万年期间, 东亚火山岩带中的大量火山岩及部分与火山作用相伴随的岩浆岩 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始值基本上介于0.7060—0.7090之间 (表1), 从该表所列的数据可以看出如下几个特点:

1. 侏罗纪火山岩与白垩纪火山岩以Rb-Sr等时年龄145百万年为界, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始值则以0.7060为界有所差别, 即随时间向年轻方向发展, 初始值也有所增长。

2. 整个火山岩带中由中基性岩类 (如安山岩-玄武岩-粗安岩类) 所测得的初始值一般偏低, 小于0.707, 高于这一数值的均为由流纹岩类所测得的数值。

3. 该火山岩带无论内带、外带、北部和南部, 国内部分或延续到苏联境内的部分, 其 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始比值都表现为同一岩类相接近的数值, 并无明显变异。例如南方建德群中流纹岩类和北方热河群的流纹岩类, 初始值基本一致。基性、中基性火山岩类的 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始比值也有同样情形 (表1)。表明二者成因机制的一致性。有些作者仅仅根据内带和外带火山岩的岩石学上的某些差异认为内带为裂谷成因而外带 (东南沿海诸省) 系消减成因的看

法得不到锶同位素资料的支持。

4. 火山喷发作用自Rb-Sr等时年龄198百万年(笔者, 1982)—95百万年, 在大约100百万年内旋回性重复发生, 一次比一次强烈, 但 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始比值始终限制于一个较狭窄的范围之内, 即0.7050—0.7090之间。说明火山作用是在同一的构造作用的机制下发生的。

5. 地质观察表明, 初始值由0.7060增加到0.7090的过程同火山喷发作用的喷发指数由侏罗纪<30%到白垩纪>50%的变化过程是一致的。侏罗纪, 例如在燕辽地区火山喷发以断裂溢流型为主, 构成线状火山隆起和小型火山盆地。而早白垩世(140—95百万年)则构成巨大的火山岩脊, 岩被, 岩墙、火山穹窿等火山机构, 火山喷发以叠加式为主, 同下伏地层区域上形成广泛的不整合和超覆。

初始比值的增加也与岩性的发展有密切关系。侏罗纪的火山岩, 例如燕辽、大兴安岭等地区火山岩原始分异程度很差, 以安山玄武岩或玄武安山岩类为主, 较酸性的火山岩所见甚少, 但在145百万年之后, 构成明显的火山岩分异系列, 在燕辽、大兴安岭地区出现玄武岩-安山岩-石英安山岩-粗安岩-流纹岩的分异, 在东南沿海则出现大量的流纹岩和碱流岩。如果说侏罗纪的火山岩更反映原始岩浆成分, 那么在向白垩纪发展, 随着火山作用规模的空前扩大, 地壳被混染同化的块体愈来愈多。 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始值有所增加也是必然的。

## 二、 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始比值因时间和岩性而变异的解释

杰克布修等(G. Jacobseu, 1979)认为, 不必推断任何围岩的混染作用 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始比值也会随岩浆房分异时间的增加而增加。中国东部中生代火山岩初始比值从侏罗纪到白垩纪仅由基性火山岩测得的初始值即可看到这种情况(表1)这同小屿稔(1977)从玄武岩 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 所推断的地幔锶同位素比值增长曲线是一致的, 即白垩纪初始比值高于侏罗纪的, 这是问题的一个方面。另一方面, 从表1中也清楚地反映出混染作用同时存在。Rb-Sr等时年龄接近的冀北白旗组火山岩(145.3百万年)和辽西义县组火山岩(142.5百万年), 由于前者是由流纹岩中测得的, 后者是主要由安山岩类测得的, 因而前者高于后者 $\Delta^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}=0.002$ , 在东南沿海、这两种岩性的初始值的差亦可达0.002—0.0025, C.E.赫奇(1966)在测定德克萨斯一组同源大陆火山岩时就已经得出: 长英质岩石内放射成因锶比铁镁质岩石要多得多。G.福尔(Faure, 1972)将 $\Delta^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}=[(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_{\text{样品}}-(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_{\text{标准}}]\times 1000$ 对Sr含量和 $\text{SiO}_2$ 含量关系分别作图, 发现流纹岩类含放射成因锶最高, 认为是被混染的岩石, 或者说流纹岩是玄武岩浆熔浆熔融了部分地壳而形成<sup>[14]</sup>。

中国东部中生代火山岩带观测的事实是: 从安山岩(含 $\text{SiO}_2$  53—62%)到流纹岩(含 $\text{SiO}_2$  70—80%), 由于 $\text{SiO}_2$ 提高10—20%, 其初始值的 $\Delta^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 提高0.002—0.003。结论是, 除火山作用时间的增加使分异岩浆Rb/Sr增加而使 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始值增加外, 混染作用也明显使初始值增值。它们之间大致有一个定量关系。规模大, 爆发指数高的火山喷发体系可使被俘获的岩石块体全岩同化, 从而提高了 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始比值。据此, 可以推断, 中国东部火山岩带原始岩浆 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始比值低于0.705—0.707, 其可能的数值是 $0.705\pm 0.001$ 。根据未受混染的玄武岩和大量辉长岩等的研究, 上地幔的 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始值约在 $0.704\pm 0.002$ (G. Faure, 1977)<sup>[14]</sup>, 说明上述火山岩带具有明显的幔源成因性质。

表 1 中国东部中生代火山岩 (及北延) 与部分侵入岩  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  初始比值  
Table 1 The initial  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ratios of Mesozoic volcanic rocks and some  
intrusive rocks of eastern China

火山岩产地	时代	产出层位与年龄 (百万年)	主要被测定岩石	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	参考文献
苏联东北	K   J <sub>3</sub> 末	(138)	辉长岩	0.7050	[18]
苏联东北		(136)	花岗岩	0.7078	[18]
辽宁义县		义县组 (142.5)	安山岩等	0.70594	[7]
河北滦平		白旗组 (145.3)	安山-流纹岩	0.7078	[9]
安徽繁昌		砖桥组 (129)	碱长流纹岩	0.7073	[5.6.9]
安徽庐枞		(118)	二长-正长岩	0.7088	[5.6.9]
浙江建德		磨石山群 (140)	流纹岩	0.7089	[5.10]
浙江寿昌		寿昌组 (118)	流纹质岩	0.7087	[5.6.10]
安徽罗河		砖桥组 (一)	黑云母粗安岩	0.7053	[5.6.9]
福建马祖		下白垩统 (一)	流纹英安岩	0.70636	[13]
福建龙溪		南园组 (127)	流纹岩	0.7089	[6]
福建沿海		南园组 (136)	安山岩类	0.70802	[13]
广东莲花山		火山岩组 (136)	石英斑岩等	0.70613	①
广东莲花山		(137)	花岗岩	0.70696	①
吉林延边	J	下屯田营组 (150)	石英安山岩	0.70503	[9]
辽宁朝阳		兴隆沟组 (198)	安山玄武岩	0.70546	[7]
福建永乐		(165)	花岗岩	0.70546	[13]
苏联东北		(167)	辉绿岩墙	0.7057	[18]

① 黎彤等: 1982, 莲花山钨矿床同位素地质学研究, 第二届全国同位素地球化学讨论会论文汇编, 409页。

### 三、 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始值所表明的构造—岩浆成因机制

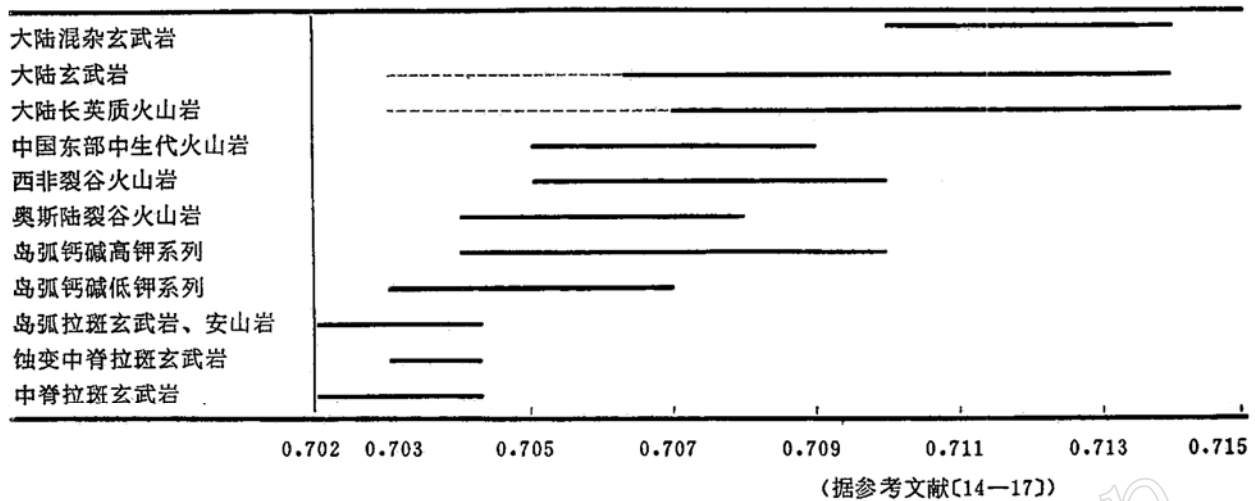
火山岩带的原始岩浆  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  初始比值的可能数据  $0.7050 \pm 0.001$ , 是据玄武岩浆受混染并排除这些混染的推断值。实际上, 在研究岩浆系列的成因问题时是根据现有已测定的  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  的初始值进行不同成因岩石的比较的, 为此, 仍应回到该火山岩带的初始值范围  $0.7050-0.7090$  上来。表2的数据说明这一数值范围与两种构造岩浆成因机制相接近。

岛弧拉斑玄武岩亚系列主要是拉斑玄武岩, 其次是岛弧安山岩。它们与洋中脊或蚀变洋中脊拉斑玄武岩相似,  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  初始值限制在  $0.7020-0.7040$  (K.C. Condie, 1976)<sup>[15]</sup> 它显然低于中国东部中生代火山岩带的初始值范围。

岛弧钙碱性亚系列或其与碱性系列过渡系列可分成高钾组和低钾组<sup>[15]</sup>。前者  $0.704-0.710$ , 后者  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  初始值  $0.703-0.707$ , 显然所研究的火山岩带初始值与前者类似。

另一类是产于裂谷系中的火山岩, 兰贝尔格 (I.B. Ramberg, 1977) 在总结世界裂谷系中锶同位素特征时指出, 裂谷型火山岩  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  比值高于大洋拉斑玄武岩系和岛弧安山岩系而低于受混染的大陆玄武岩系<sup>[16]</sup>。笔者根据奥斯陆裂谷、东非裂谷系和西非裂谷系已有的锶同位素数据观之 (表2、表3), 其  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  比值在  $0.704-0.710$  之间。这一数值也恰与中国东部火山岩带的该数值区间一致。

那么究竟中国东部火山岩带类似于岛弧系列的高钾组成因机制还是相似于裂谷系的成

表 2 各种成因类型火山岩之  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  初始比值范围Table 2 Range of initial  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ratios of volcanic rocks of various genetic type表 3 中国东部中生代火山岩同典型裂谷火山岩(部分侵入岩) $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  初始比值的比较Table 3 Comparison of initial  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ratios of Mesozoic volcanic rocks of eastern China and typical rift-type volcanics (including some intrusive rocks)

对比地区	中国东部(及北延)火山岩带	奥斯陆裂谷	西非裂谷
$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始比值	0.7978	0.7046	0.7076
	0.7066	0.7054	0.7074
	0.70594	0.7053	0.7073
	0.7078	0.7040	0.7067
	0.7073	0.7066	0.7099
	0.7088	0.7051	0.7058
	0.7089	0.7041	0.7058
	0.7087	0.7047	0.7050
	0.7053	0.7059	0.7057
	0.70635	0.7073	0.7070
	0.7050	0.7067	0.7081
	0.70613		0.7056
	0.70696		0.7044
	0.70503		
	0.70546		
	0.70546		
	0.7071		
	0.7057		
数值范围	0.7050—0.7090	0.7035—0.7080	0.7045—0.7100
测定的主要岩石类型	安山岩、粗安岩、英安岩、流纹岩、花岗岩	玄武岩、粗安岩、碱性侵入岩等	碱性火山岩类、碱性岩
资料来源	见正文	B. Sundroll (1978) <sup>[17]</sup>	J. L. Powell (1972) <sup>[14]</sup>

因机制呢?

广义地说,上述火山岩带基本上分布于纵贯我国东部的前述两大深断裂带之间或沿断裂带发育,火山岩明显受继承于古老软弱带的断裂系控制。火山岩的 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始比值反过来也证明了深层断裂带确系已切入上地幔。

断裂带发生于古克拉通之上,火山岩带也分布于其上。凡中生代火山岩出露地区均可见到前中生代,甚至前寒武纪地层的存在(例如佳木斯古隆起、胶辽古地块、扬子古地块等),证明了火山作用发生在克拉通之内而非陆壳增殖的岛弧系。同时含有陆相生物群(如热河生物群)的中生代火山岩系,成因环境一致, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始比值一致,岩石类型基本相似,宽度接近1000公里,如果以消减带成因来解释,无论以多缓(下插板块)的倾角也是不可能的(从柏林,1980)<sup>[11]</sup>。笔者在另文里指出,中生代玄武岩的研究证明其总碱量( $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ )、碱度 $[\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) / \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})]$ 在两大断裂带之间降低而向两侧增高<sup>[12]</sup>(王东方,1983),火山岩(玄武岩)的REE(稀土元素)分布型式也是裂谷型的(王东方,1983)。中生代火山岩带分布区,断裂系和断陷陆相盆地发育,它不同于岛弧区的冒地槽海相沉积和优地槽的褶皱造山作用。因此中国东部火山岩带的形成机制更接近于裂谷性质。中生代以来的东亚地壳的发展说明,在火山岩带分布区曾有过一个壳下地幔上涌带沿北东—北北东向分布,同时也是一个热区,地幔物质脉动上涌带<sup>[11,12]</sup>(李继亮,1980;王东方,1983)。直至今日,下辽河—渤海地区仍有较高的热流值。笔者(1983)曾总结过中生代以来中国东部构造发展的几个阶段:240—198百万年的地壳隆起—碱性岩、花岗岩侵入阶段;198—95百万年由弱到强的火山喷发,以拉张为主间以挤压、阶梯状断陷发育阶段;95—25百万年的古裂谷盆地形成阶段;25百万年后古裂谷盆地(华北盆地、松辽盆地等)的收缩(夭折)阶段<sup>[12]</sup>。本文对锶同位素的研究也证实了这一裂谷作用的成因机制。由于东亚滨太平洋域中生代以来复杂的板块间相互作用,使这一裂谷机制与典型的确定的裂谷作用相比具有独特性和非典型性,但也许对于大多数具复杂发展史的地堑带<sup>[13]</sup>(张文佑,1981)又具有某种意义上的代表性。

### 参 考 文 献

- [1] 任纪舜等:1980,中国的深断裂,中国及其邻区大地构造论文集,25页,地质出版社。
- [2] 赵文峰:1981,东北大陆裂谷系的形成与地震活动,地震地质,第3卷 第2期。
- [3] 王东方:1983,辽西热河群的时代归属问题,中国地质科学院院报,第7号。
- [4] 王东方:1983,中国白垩系底部火山岩年龄的变化趋势及白垩系底界年龄的确定,地球化学,№.4。
- [5] 施实:1979,浙江金华、衢县一带中生代酸性火山岩同位素地质年龄研究,地球化学,№1。
- [6] 胡光华等:1982,根据同位素年龄讨论侏罗、白垩纪火山岩系地层的时代,地质学报,第56卷 第4期。
- [7] 王东方:1984,辽西侏罗—白垩系火山系统的同位素年龄测定,国际交流地质学术论文集1——为27届国际地质大会撰写,1—15页,地质出版社。
- [8] 王东方:1984,大兴安岭的构造岩浆作用,地球科学,№3。
- [9] 吴利仁等:1982,中国东部中生代火山岩,地质学报,第56卷第3期。
- [10] 水涛:1981,浙江中生代火山构造,地质科学,第2期。
- [11] 李继亮等:1980,试论渤海的形成与演化,华北断块区的形成与发展,206—220页,科学出版社。
- [12] 王东方:1983,中国东部中生代玄武岩及其与大地构造的关系,长春地质学院学报,第4期。
- [13] Jang Borming, Chon. P. Y. and Yon. T. Y.: 1976, Rb-Sr ages of granitic rock in south-eastern



China and their tectonic significance. *Bull. Geol. Soc. Am.* 87, 1976, (5), 121.

[14] G. Fure, J. L. Powell. : 1972, 1977, *Strontium Isotope Geology*. 87—96.

[15] K. C. Condie; *Plate Tectonic and Crustal Evolution*. 145—156. New Mexico Institute of Mining and Technology.

[16] E. R. Neuman and I. R. Rambarg. : 1978, *Tectonics and Geophysics of Continental Rift*, 409—424.

[17] B. Sundroll; 1978, *Petrology and Geochemistry of Continental Rift*. 181—184, All Right Reserved Copyright (C) Holand.

[18] И. А. Загрудина; 1979, Первичный изотопный состав стронция в некоторых мадматических породах северо-востока СССР. *Геохимия*, №. 2.

## On the Characteristics and Geological Significance of Strontium Isotope of Mesozoic Continental Volcanic Rocks in Eastern China

Wang Dongfang

### Abstract

Abundant strontium isotopic data have been accumulated in the studies of the Circum-Pacific belt of continental volcanic rocks in eastern China, including the work done by the author of this paper. Among the data, there are 15 initial ratios determined by Rb-Sr isochron method. The Jurassic volcanic rocks of western Liaoning and eastern Jilin Province and the Middle Jurassic granite of Fujian Province have similar initial  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ratios in the range of 0.7050—0.7060. The initial  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ratios obtained from andesites and rhyolites of 145—137Ma (referred to Late Jurassic in current stratigraphical timetable) in Yen-Liao region fall in the range of 0.706—0.709. The seven initial ratios of the volcanic rocks of the Jiande Group in Fujian-Zhejiang region are 0.7067—0.7089, most of the samples for dating being collected from rhyolites. Based on the available data, the initial  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ratios of the igneous rocks older than 140Ma (i. e., Jurassic volcanic rocks and granites) are less than 0.706 whereas the initial ratios of the Cretaceous volcanic rocks are greater than 0.706. The Early Cretaceous acidic volcanic rocks have initial  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ratios of 0.707—0.709. This is obviously higher than that of basic rocks. The difference of these two values are between 0.002—0.003. The contamination of magma can be recognized merely from the comparison of the two values. The present data show that the initial  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ratios of the volcanic belt are in the range of 0.705—0.709. However, all the high values are obtained from the acidic rocks which are prone to contamination. So, the value of

$0.705 \pm 0.001$  may be taken as the possible range of the initial ratios of the parent magma. Based on the fact that both the present ratios of 0.705—0.709 and the inferred ratio of the parent magma (0.704—0.706) fall in a narrow range, the volcanic rocks studied may be regarded as a type of rock between island-arc andesites and continental volcanics. They are quite similar to rocks of the typical rift type (such as those in Oslo and western Africa). This suggests that a mechanism similar to rifting possibly existed at the eastern margin of China mainland during 240—95Ma B. P. as a result of the interaction between the Pacific plate and the Eurasian plate.