

# 冲绳海槽中段表层沉积物物质来源 的定量分离: Sr-Nd 同位素方法\*

孟宪伟 杜德文 吴金龙

(国家海洋局第一海洋研究所; 海洋环境科学与数值模拟国家海洋局重点实验室 青岛 266003)

(国家海洋局第一海洋研究所 青岛 266003)

**提要** 利用 1994 年 85-904 航次获取的冲绳海槽中段表层沉积物样品, 测定其硅酸盐相的  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  和  $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$  比值, 以定量研究冲绳海槽中段表层沉积物硅酸盐物质的来源。结果表明, 冲绳海槽中段陆坡区表层沉积物硅酸盐相的  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 、 $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$  与东海陆架沉积物硅酸盐相的  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  和  $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$  相当; 槽底和东坡沉积物硅酸盐相的  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  和  $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$  值介于中国大陆硅酸盐物质和海槽火山碎屑的  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 、 $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$  比值之间, 并大致具有两端员混合特征。利用以 Sr 同位素为参数的二端员混合方程进行物源定量分析的结果表明, 冲绳海槽中段的西坡和槽底表层沉积物硅酸盐相以陆源物质为主, 最大值为 91.07%; 由西向东, 陆源物逐渐减少, 在海槽东坡含量最小, 最小值为 9.93%; 火山源物质在东坡含量最高, 最大值为 64.92%, 由东向西、由北向南, 火山源物质逐渐减少为零。

**关键词** 冲绳海槽中段, 物质来源, Sr、Nd 同位素, 定量分离

中图分类号 P736

自然界二端员混合过程普遍存在。如果不考虑生物源, 冲绳海槽表层沉积物也可近似认为是由陆源和火山源物质的混合物(郑铁民等, 1989; 赵一阳等, 1984; 杜德文等, 1999)。选择适合的参数对二端员混合沉积物进行物源定量分离, 进而对沉积过程进行解释一直是海洋地质学家普遍关心的问题。

以放射性成因的 Sr、Nd 同位素为代表的同位素体系具有两个鲜明特征, 即源区示踪和长周期时标(周新华, 1996)。因此在探讨混合过程中具有特殊意义:  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  和  $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$  是判识海底混合源沉积物物源属性的有效“成因指纹”(周新华, 1996)。本文在利用冲绳海槽表层沉积物硅酸盐相  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  和  $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$  特征进行物源属性定性判识的基础上, 利用 Sr 同位素二端员混合方程, 把冲绳海槽中段表层沉积物按陆源和火山源定量分离, 进而讨论冲绳海槽中段表层沉积物中陆源和火山源物质的分布规律。

## 1 方法原理

理想的二端员混合物在自然界很难存在。但是, 如果经过某种合理的假设或特殊的处理, 许多多元混合物便可转变为二端员混合。冲绳海槽中段表层沉积物可以认为是由

\* 国家自然科学基金资助项目, 49706068 号和国家自然科学基金重点基金资助项目, 49736210 号。孟宪伟, 男, 出生于 1963 年 8 月, 博士, 研究员。E-mail: dwdu@public.ed.sd.cn

陆源( $M_{\text{陆}}$ )、生物源( $M_{\text{生}}$ )和火山源( $M_{\text{火}}$ )混合而成的混合物,即:

$$M_{\text{混}} = M_{\text{陆}} + M_{\text{生}} + M_{\text{火}} = 100\% \quad (1)$$

如果用某种浓度的盐酸处理沉积物全岩样品,以除去自生碳酸盐,那么残留物(硅酸盐相)就可视为二端员混合物(赵其渊, 1989),即:

$$M_{\text{残}} = M_{\text{陆}} + M_{\text{火}} = 100\% - M_{\text{生}} \quad (2)$$

### 1.1 二端员混合源沉积物物源属性的定性甄别

在二端员混合过程的多元同位素体系的制约机制研究中发现,在混合过程发生的同时,伴随着多元同位素组成的协同变化,特别是 Sr 和 Nd 同位素(Faure, 1986)。Langmuir (1978)给出了这两种同位素组成关系的双曲线方程:

$$aR_M^X + bR_{MR}^Y + cR_M^Y + d = 0 \quad (3)$$

式中:

$$a = \left( \frac{^{143}\text{Nd}}{^{144}\text{Nd}} \right)_B \text{Nd}_B \text{Sr}_A - \left( \frac{^{143}\text{Nd}}{^{144}\text{Nd}} \right)_A \text{Nd}_A \text{Sr}_B$$

$$b = \text{Nd}_A \text{Sr}_B - \text{Nd}_B \text{Sr}_A$$

$$c = \left( \frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \right)_A \text{Nd}_B \text{Sr}_A - \left( \frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \right)_B \text{Nd}_A \text{Sr}_B$$

$$d = \left( \frac{^{143}\text{Nd}}{^{144}\text{Nd}} \right)_A \left( \frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \right)_B \text{Nd}_A \text{Sr}_B - \left( \frac{^{143}\text{Nd}}{^{144}\text{Nd}} \right)_B \left( \frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \right)_A \text{Nd}_B \text{Sr}_A$$

式中, A、B 分别代表两个相对独立的端员。

如果某种混合物是由两个  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  和  $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$  相差较大的端员混合而成,那么其 Sr、Nd 同位素组成的测定值应近似满足(3)式的双曲线方程。这是判别某一混合物是否为二端员组成的常用方法(Revel *et al.*, 1996; Parra *et al.*, 1997)。

### 1.2 混合源沉积物中二端员贡献的定量分离

假定某一混合物样品是由 A、B 两端员按混合比  $f$  混合而成,则混合比  $f$  由下式确定(Faure, 1986):

$$f = \frac{X_B(R_B^X - R_M^X)}{X_A(R_M^X - R_A^X) + X_B(R_B^X - R_M^X)} \quad (4)$$

式中  $X_A$ 、 $X_B$  分别代表元素 X(Sr 或 Nd) 在端员 A、B 中的含量;  $R_A^X$ 、 $R_B^X$  分别代表 A 和 B 中元素 X 的同位素组成( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  或  $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ );  $R_M^X$  代表混合源沉积物  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  或  $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$  的测定值。

## 2 硅酸盐相的 Sr 同位素测定

取冲绳海槽中段表层沉积物样品 35 个,东海陆架沉积物样品 8 个,用 0.24mol/L 的 HCl 处理,除去自生碳酸盐。经过处理后的残留物尽管可能含有少许的 Fe-Mn 氧化物和有机质,但因 Sr 和 Nd 在二者中的含量甚微,残留物的 Sr 同位素和 Nd 同位素比值可近似为硅酸盐的  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  和  $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$  值(Yoshihiro *et al.*, 1995)。

所有样品硅酸盐相的 Sr 和 Nd 同位素测试由中国地质科学院同位素研究与测试中心完成。Sr 同位素测试用 MAT-261 固体质谱仪。Sr 同位素分馏用  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 8.37521$  校正,标准测定结果: NBS987SrCO<sub>3</sub>  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.71025 \pm 2(2\sigma)$ , Sr 的流程空白为

$10^{-9} - 10^{-10}$  g。Nd 同位素测试也用 MAT-261 固体质谱仪完成。Nd 同位素分馏用  $^{146}\text{Nd} / ^{144}\text{Nd} = 0.7219$  校正, 标准测定结果:  $\text{J. M. Nd}_2\text{O}_3$   $^{143}\text{Nd} / ^{144}\text{Nd} = 0.511125 \pm 8(2\sigma)$ ,  $\text{RCB-1}$   $^{143}\text{Nd} / ^{144}\text{Nd} = 0.512643 \pm 12(2\sigma)$ 。流程空白为  $5 \times 10^{-11}$  g。测定结果及相应的碳酸盐含量列于表 1 和表 2。

表 1 冲绳海槽中段表层沉积物 Sr 和 Nd 同位素组成

Tab. 1 Strontium and Neodymium isotopic compositions of the surficial sediment from the middle Okinawa Trough

样号	纬度	经度	水深(m)	Sr	Nd	$^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$	$^{143}\text{Nd} / ^{144}\text{Nd}$	$\text{CaCO}_3(10^{-2})$
1	126°48.9' E	29°08.6' N	125	179	20	0.71502	0.511951	8.98
2	127°05.7' E	29°01.1' N	250	163	18	0.71895	0.511960	30.56
3	127°23.2' E	28°53.3' N	900	124	16	0.71908	0.511989	21.56
4	127°38.2' E	28°45.8' N	1000	112	17	0.71736	0.512008	18.31
5	128°09.0' E	28°28.3' N	1000	118	16	0.71737	0.512074	19.31
6	128°18.7' E	28°23.3' N	1000	115	15	0.71690	0.512065	24.72
7	126°29.0' E	28°45.8' N	135	143	16	0.71849	0.512029	46.94
8	126°44.5' E	28°37.0' N	200	176	27	0.71692	0.511812	37.22
9	127°01.0' E	28°27.5' N	510	117	11	0.71973	0.512081	21.13
10	127°17.0' E	28°18.0' N	1200	107	14	0.71967	0.512102	17.80
11	127°37.5' E	28°07.0' N	1300	112	15	0.71679	0.512130	24.55
12	127°50.0' E	27°46.0' N	1200	149	14	0.70841	0.512410	20.83
13	127°05.8' E	28°07.2' N	1000	162	18	0.71526	0.511905	20.57
14	126°47.9' E	27°59.2' N	1000	112	17	0.71837	0.512138	20.63
15	126°54.4' E	27°53.6' N	1300	114	14	0.71805	0.512038	21.22
16	127°17.1' E	27°36.9' N	1600	118	14	0.71539	0.512139	21.85
17	127°30.5' E	27°27.2' N	600	118	13	0.71036	0.512267	70.08
18	125°59.0' E	28°11.5' N	500	164	19	0.71475	0.511962	12.44
19	125°50.7' E	27°58.9' N	110	170	13	0.71382	0.512061	14.43
20	126°03.3' E	27°48.7' N	130	252	58	0.71116	0.512157	18.59
21	126°18.1' E	27°38.3' N	1000	108	14	0.71888	0.512093	19.18
22	126°45.8' E	27°19.2' N	1700	119	14	0.71786	0.512075	26.42
23	127°01.4' E	27°07.4' N	1600	116	13	0.71639	0.512097	29.18
24	125°30.2' E	27°36.7' N	110	160	13	0.71506	0.512084	15.70
25	125°43.9' E	27°24.9' N	130	163	14	0.71514	0.512114	38.02
26	125°56.2' E	27°23.0' N	480	155	14	0.71641	0.512032	33.46
27	126°10.5' E	27°02.2' N	1500	108	14	0.71907	0.512074	17.00
28	126°22.7' E	26°50.0' N	1800	109	15	0.71820	0.512003	17.56
29	126°29.5' E	26°43.7' N	1500	111	18	0.71801	0.512007	17.15
30	125°10.2' E	27°12.5' N	110	173	16	0.71390	0.512054	14.55
31	125°23.3' E	27°00.9' N	140	175	1	0.71283	0.512045	21.85
32	125°23.8' E	26°48.6' N	500	897	15	0.71311	0.511925	24.35
33	125°48.3' E	26°38.1' N	1400	106	12	0.71884	0.511999	16.27
34	126°00.0' E	26°25.4' N	2000	134	13	0.71532	0.512103	12.69
35	126°24.6' E	25°59.4' N	1000	120	13	0.71625	0.511986	42.30

注: Sr, Nd 含量单位为  $10^{-6}$

表 2 东海陆架表层沉积物 Sr, Nd 同位素组成

Tab. 2 Strontium and Neodymium isotopic compositions of surficial sediments from the East China Sea

样号	Sr	<sup>87</sup> Sr/ <sup>86</sup> Sr	Nd	<sup>143</sup> Nd/ <sup>144</sup> Nd
36	154	0. 71567	13	0. 511911
37	159	0. 71435	14	0. 512049
38	157	0. 71474	14	0. 512074
39	162	0. 71428	12	0. 512047
40	175	0. 71360	17	0. 512163
41	151	0. 71568	19	0. 512017
42	147	0. 71623	15	0. 511992
43	148	0. 71550	13	0. 511995

注: Sr, Nd 含量单位为 10<sup>-6</sup>

### 3 硅酸盐相物源属性的定性甄别

供应冲绳海槽表层沉积硅酸盐物质可能有东海陆架、经长江和黄河运输的中国大陆物质、火山碎屑和西太平洋沉积物,但西太平洋沉积物硅酸盐相也是由火山碎屑和中国大陆物质组成的混合物(Yoshihiro *et al*, 1995),因此,端员物质只能是前 3 种。

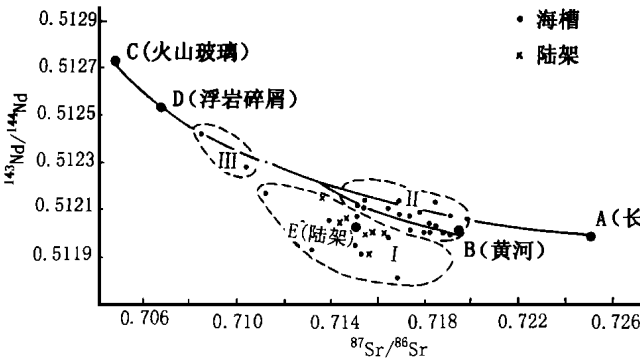


图 1 冲绳海槽中段表层沉积物硅酸盐相的 <sup>87</sup>Sr/ <sup>86</sup>Sr- <sup>143</sup>Nd/ <sup>144</sup>Nd 关系图<sup>1)</sup>

Fig. 1 Plots of Sr isotopic composition Vs. Neodymium isotopic composition for the detrital component in Middle Okinawa Trough sediments

I. 海槽西坡; II. 槽底; III. 海槽东坡

1) A, B 数据引自孟宪伟等, 2000; C, D 数据分别引自陈丽蓉等, 1993 和孟宪伟等, 1999

在 <sup>87</sup>Sr/ <sup>86</sup>Sr- <sup>143</sup>Nd/ <sup>144</sup>Nd 关系图中(图 1), 不难看出, 冲绳海槽中段表层沉积物可分成三大类: 一类是水深小于 500m 的西坡沉积物, 其硅酸盐相 Sr、Nd 同位素组成范围与东海陆架硅酸盐 Sr、Nd 同位素组成范围完全相当, 表明海槽西坡碎屑物质完全源于东海陆架; 另一类是水深大于 500m 的槽底沉积物, 其硅酸盐相的 Sr、Nd 同位素组成介于火山碎屑和黄河、长江源硅酸盐相的 Sr、Nd 同位素组成之间; 第三类是海槽东坡沉积物, 其硅酸盐相的 Sr、Nd

同位素组成与海槽火山碎屑的 Sr、Nd 同位素组成范围接近。值得注意的是, 槽底、东坡沉积物硅酸盐相的样品在 <sup>87</sup>Sr/ <sup>86</sup>Sr- <sup>143</sup>Nd/ <sup>144</sup>Nd 图中大致呈斜线型分布, 且落在在中国大陆硅酸盐物质与火山碎屑二端员混合的理论曲线上。因此可以认为, 槽底和东坡沉积物硅酸盐相是由中国大陆硅酸盐物质与火山碎屑(火山源)二端员组成的混合物。

### 4 海槽槽底、东坡沉积物硅酸盐相中陆源和火山源物质的定量分离

如果假定东海陆架沉积物硅酸盐相物质可近似代表陆源碎屑(与长江、黄河无关), 那

么, 依据前面的讨论, 海槽沉积物样品除去生物碳酸盐后的硅酸盐相, 对于海槽西坡而言, 就相当于陆源碎屑物质; 而于海槽槽底和东坡来说, 则相当于陆源碎屑( 长江、黄河运输) 和火山碎屑的混合。根据公式(2) 和表 1 中的  $\text{CaCO}_3$  含量, 求出每个样品的硅酸盐碎屑含量如表 3。以中国大陆硅酸盐物质和海槽火山岩碎屑为端员进行二端员混合计算的端员参数选定如下:

$$\text{中国大陆硅酸盐物质(孟宪伟等, 2000)} \quad (\text{A}): \text{Sr}_A = 135(10^{-6}), \left[ \frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \right]_A = 0.7218$$

$$\text{冲绳海槽火山碎屑(Revel et al, 1996; Parra et al, 1997)} \quad (\text{B}): \text{Sr}_B = 216(10^{-6}), \left[ \frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \right] = 0.7066$$

按公式(4) 计算出的海槽底、东坡各沉积物样品硅酸盐相中的陆源和火山源物质的相对比例  $f$  和  $(1-f)$  值列于表 2 中。然后用  $f$  和  $(1-f)$  与对应的硅酸盐相的百分含量相乘, 便得到了冲绳海槽底和东坡沉积物各取样点陆源和火山源物质的绝对含量(表 3)。

表 3 冲绳海槽表层沉积物物源定量分离结果

Tab. 3 Contents of terrigenous and volcanic detrital in mixed sediment samples from the Middle Okinawa Trough

样号	硅酸盐相含量( $10^{-2}$ )	$f_A$	$f_B$	陆源含量( $10^{-2}$ )	火山源含量( $10^{-2}$ )
1	91.07	1	0	91.07	0
2	69.43	1	0	64.43	0
3	78.44	0.88	0.12	69.03	9.41
4	81.69	0.80	0.20	65.35	16.33
5	80.87	0.79	0.21	63.89	16.98
6	75.28	0.77	0.23	57.96	17.31
7	53.06	1	0	53.06	0
8	62.78	1	0	62.78	0
9	78.87	0.91	0.09	71.77	7.10
10	82.20	0.91	0.09	74.80	7.40
11	75.45	0.77	0.23	58.10	17.35
12	79.17	0.18	0.82	14.25	64.92
13	79.43	1	0	79.43	0
14	79.37	0.85	0.15	67.46	11.91
15	78.78	0.83	0.17	65.38	13.39
16	78.15	0.69	0.31	53.92	24.23
17	29.2	0.34	0.66	9.93	19.27
18	87.56	1	0	87.56	0
19	85.57	1	0	85.57	0
20	81.41	1	0	81.41	0
21	80.82	0.87	0.13	70.31	10.51

续表

样号	硅酸盐相含量( $10^{-2}$ )	$f_A$	$f_B$	陆源含量( $10^{-2}$ )	火山源含量( $10^{-2}$ )
22	73.58	0.82	0.18	60.34	13.24
23	70.82	0.74	0.26	52.41	18.41
24	84.30	1	0	84.30	0
25	61.98	1	0	61.98	0
26	66.54	1	0	66.54	0
27	83	0.88	0.12	73.04	9.96
28	82.44	0.84	0.16	69.25	13.19
29	82.85	1	0	82.85	0
30	85.45	1	0	85.45	0
31	78.15	1	0	78.15	0
32	75.65	1	0	75.65	0
33	83.77	0.87	0.13	72.88	10.89
34	87.31	1	0	87.31	0
35	57.70	0.68	0.32	39.24	18.46

## 5 冲绳海槽中段表层沉积物中陆源、火山源物质的空间分布

图 2 是利用表 2 中数据绘制的海槽中段表层沉积物中陆源和火山源物质的空间分布图。从图 2a 中可以看出,在西坡和槽底区,沉积物以陆源物质为主,最大值为  $91 \times 10^{-2}$ ,由西向东,陆源物质逐渐减少,在东坡达最低,最小值为  $9.93 \times 10^{-2}$ ;火山源物质在东坡含量最高,最大值为  $64.9 \times 10^{-2}$ ,由东向西、由北向南,火山源物质逐渐减少。

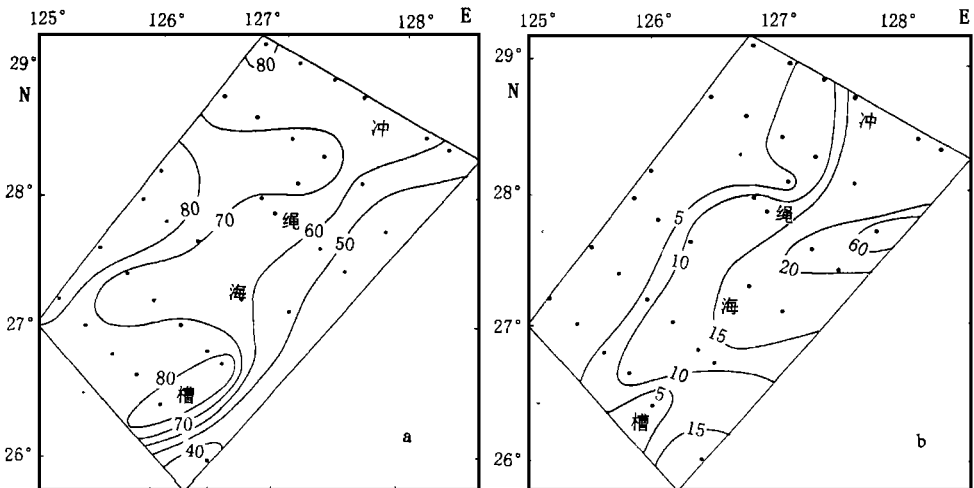


图 2 冲绳海槽中段表层沉积物陆源(a)、火山源(b)物质的定量分布图

Fig. 2 Quantitative spatial distribution of terrigenous matter (a) and volcanoclastic materials (b)

in the mixed sediment samples of the Middle Okinawa Trough

## 6 结语

6.1 冲绳海槽西坡硅酸盐碎屑沉积物源于东海陆架残留沉积物; 槽底和东坡硅酸盐碎屑沉积物是中国大陆物质与火山源物质组成的混合物。

6.2 冲绳海槽西坡和槽底沉积物以陆源物质为主, 最高含量为 91.07%。东坡火山源物质含量最大, 高达 64.92%。

## 参 考 文 献

- 陈丽蓉, 翟世奎, 申顺喜, 1993. 冲绳海槽浮岩的同位素特征及年代测定. 中国科学(B 辑), 23(3): 324—329
- 杜德文, 孟宪伟, 王永吉等, 1999. 沉积物物源组成的定量判别方法及其在冲绳海槽的应用. 海洋与湖沼, 30(6): 532—539
- 孟宪伟, 杜德文, 吴金龙等, 2000. 长江、黄河流域细粒沉积物的  $^{87}Sr / ^{86}Sr$  空间变异制约因素及其物源指示意义. 地球化学, 6: 562—570
- 孟宪伟, 杜德文, 吴金龙等, 1999. 冲绳海槽火山岩  $Sr, Nd$  同位素地球化学及其地质意义. 中国科学(D 辑), 29(4): 367—371
- 周新华, 1996. 大陆岩石圈深部过程多元同位素制约研究——以中国东部为例. 地球学报, 18(增刊): 1—2
- 赵其渊, 1989. 海洋地球化学. 北京: 地质出版社, 114—117
- 赵一阳, 何丽娟, 张透莲等, 1984. 冲绳海槽地球化学的基本特征. 海洋与湖沼, 15(4): 370—379
- 郑铁民, 徐善民, 徐志明, 1989. 冲绳海槽表层沉积物沉积特征的初步研究. 海洋与湖沼, 20(3): 113—121
- Faure E, 1986. Principles of isotope geology. Wiley, New York, 141—153
- Langmuir C H, 1978. A general mixing equation with application to Icelandic basalts. Earth and Planetary Science Letters, 37: 380—392
- Parra M, Faugeres J C, Grousset F *et al*, 1997.  $Sr-Nd$  isotopes as tracers of fine-grained detrital sediments: the South-Bahados accretionary prism during the last 150ka. Marine Geology, 136: 225—243
- Revel M, Cremer M, Grousset F E *et al*, 1996. Grain-size and  $Sr-Nd$  isotopes as tracer of Paleobottom current strength, Northeast Atlantic Ocean. Marine Geology, 131: 233—249
- Yoshihiro A, Tsuyoshi T, Hikari K *et al*, 1995. Asian continental nature of  $^{87}Sr / ^{86}Sr$  ratios in north central pacific sediments. Earth and Planetary Science Letters, 133: 105—116

## QUANTITATIVE PARTITION OF MIXED SURFACE SEDIMENTS FROM THE MIDDLE OKINAWA TROUGH INTO THEIR END-MEMBERS USING Sr-Nd ISOTOPE

MENG Xian-Wei, DU De-Wen, WU Jin-Long

(*First Institute of Oceanography, State Oceanic Administration; Key Laboratory of Marine Science and Numerical  
Modeling, State Oceanic Administration, Qingdao, 266003*)

(*First Institute of Oceanography, State Oceanic Administration, Qingdao, 266003*)

**Abstract** Provenance of sediments from the middle Okinawa Trough has always been a focused problem, for which, many researches have conducted in terms of the mineralogy and geochemistry. However, none of them is not concerned with quantitative partition of mixed sediments according their endmembers. In the present paper, the provenance of mixed surface sediments from the middle Okinawa Trough is discussed using Sr and Nd isotopes, on the basis of which the sediments are partitioned into endmembers using strontium isotope. It is shown that the  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  and  $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$  ratios of silicate facies in mixed sediments of the western slope from the middle Okinawa Trough are equal to those of silicate facies in the sediments from the East China Sea shelf.  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  and  $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$  ratios of silicate detritus in the sediments from the bottom and eastern slope of the middle Okinawa Trough are between those from China's land and those of volcanoclastic materials of the Okinawa Trough, demonstrating the nature of two-end-member mixture. Quantitative partition illustrates that sediments from the bottom and eastern slope of the middle Okinawa Trough are dominated by terrigenous detritus, maximum content accounting for 91.07%. Terrigenous detritus gradually decreased from the west to the east, and minimum content is located on the eastern slope, accounting for 14%. Oppositely, volcanic detritus has a maximum on the eastern slope, accounting for 64.92%; it gradually decreases to zero towards the west.

**Key words** Middle Okinawa Trough, Provenance of sediments, Sr-Nd isotopes, Quantitative partition