

准噶尔板块东北缘富铌玄武岩的发现及其地质意义

张海祥¹, 牛贺才¹, 于学元¹, 单强¹, Hiroaki Sato², Junichi Ito²

(1. 中国科学院 广州地球化学研究所, 广东 广州 510640; 2. 日本神户大学 理学部地球惑星科学教室, 神户 657- 8501)

中图分类号: P581 文献标识码: D 文章编号: 1001-1412(2003)01-0071-02

富铌玄武岩是硅过饱和, 富 Na_2O , TiO_2 , P_2O_5 , 同时富集高场强元素的一类岛弧玄武岩, 这类玄武岩的 $w(\text{Nb}) > 7 \times 10^{-6}$, $(w(\text{La})/w(\text{Nb}))_{\text{MN}} < 2$ 。它是由来源于 70100 km 深处、受 adakite 熔体交代过的地幔楔橄榄岩部分熔融形成的, 是大洋板块俯冲作用的产物。目前发现的富铌玄武岩大多分布在环太平洋新生代岛弧环境, 与洋壳俯冲作用密切相关^[1-5]。本研究在准噶尔板块东北缘富蕴县的索尔库都克附近首次发现了富铌玄武岩。它产于下泥盆统托让格库都克组中、上部。该地层自下而上的岩石组合为: 玄武岩 火山凝灰角砾岩 火山集块岩 含

铁硅质岩; 凝灰岩 安山岩; 晶屑凝灰岩 凝灰角砾岩 玄武岩; 凝灰岩 玄武岩 安山岩。

地球化学研究表明(表 1), 研究区的 2 个玄武岩样品具有硅过饱和的特征, 并以高 Nb、P 和 Ti 与正常的岛弧玄武岩区分。样品的 $w(\text{SiO}_2)$ 约为 50%, $w(\text{TiO}_2)$ 高达 3%, 而 Na_2O 和 P_2O_5 的质量分数也很高。在微量元素方面, 研究区玄武岩的 $w(\text{Nb})$ 约为 20×10^{-6} , 比正常岛弧玄武岩高得多, $(w(\text{La})/w(\text{Nb}))_{\text{MN}}$ 约为 1.7; 样品中的 Ti、Zr、Hf、Y 等高场强元素也表现为富集的特征; 原始地幔标准化微量元素蛛网图显示出富集的微量元素型式。包括稀土配

表 1 索尔库都克富铌玄武岩主量元素 ($w_{\text{B}}/\%$) 和微量元素 ($w_{\text{B}}/10^{-6}$) 组成

Table 1 The major elements, trace elements compositions of the Nb enriched basalts in Suoerkuduke

氧化物	A04-1	A05-1	元素	A04-1	A05-1	元素	A04-1	A05-1
SiO_2	50.20	50.29	La	45.84	45.73	P	6954.6	6920.9
TiO_2	2.99	3.01	Ce	106.2	106.5	Sc	30.5	30.7
Al_2O_3	13.91	13.77	Pr	15.53	15.38	Ti	20187.9	20134.2
Fe_2O_3	5.53	5.80	Nd	69.07	68.1	V	195.9	197.6
FeO	6.22	6.08	Sm	14.44	14.04	Cr	11.36	11.91
MnO	0.23	0.23	Eu	4.297	4.191	Co	21.07	21.84
MgO	4.12	4.31	Gd	14.15	14.1	Ni	7.985	8.349
CaO	6.95	6.80	Tb	2.081	2.039	Rb	22.04	26.5
Na_2O	3.35	3.36	Dy	11.16	11.01	Sr	694.6	684.5
K_2O	2.31	2.37	Ho	2.136	2.106	Y	63.56	63.61
P_2O_5	1.55	1.56	Er	5.76	5.746	Zr	346.6	342.4
LOI	2.05	2.31	Tm	0.821	0.832	Nb	20.92	20.85
Total	100.03	100.50	Yb	5.166	5.14	Ba	634	615.1
			Lu	0.812	0.81	Hf	7.109	7.101
						Ta	1.087	1.084
						Th	1.853	1.785
						U	0.727	0.691

注: 主量元素采用 X 荧光光谱分析, 由西北大学大陆动力学实验室完成;
微量元素采用 ICP-MS 分析, 由作者在中科院广州地球化学研究所完成。

分型式在内的样品地球化学特征表明, 研究区玄武岩属于富铌玄武岩。此外, 下泥盆统托让格库都克组中与富铌玄武岩共生的安山质岩石具有与 adakite 完全一致的地球化学特征, 它是由俯冲的古亚洲洋洋壳板片在 7080 km 部位发生部分熔融形成。

因此, 准噶尔板块东北缘下泥盆统托让格库都克组富铌玄武岩的发现表明, 古亚洲洋在早泥盆世由北向南(准噶尔板块) 发生了一次洋壳俯冲作用。

参考文献:

[1] Defant M J, Drummond M S. Mount St. Helens: Potential example of the partial melting of the subducted lithosphere in a volcanic

arc[J]. *Geology*, 1993, 21(6): 547-550.

[2] Defant M J, Jackson T E, Drummond M S, *et al.* The geochemistry of young volcanism throughout western Panama and southeastern Costa Rica: an overview [J]. *J Geol Soc London*, 1992, 149: 569-579.

[3] Kepezhinskas P, Defant M J, Drummond M S. Progressive enrichment of island arc mantle by melt-peridotite interaction inferred from Kamchatka xenoliths[J]. *Geochim Cosmochim Acta*, 1996, 60: 1217-1229.

[4] Sajona F G, Maury R C, Bellon H, *et al.* High field strength element enrichment of Pliocene-Pleistocene island arc basalts, Zamboanga Peninsula, western Mindanao (Philippines) [J]. *J Petrol*, 1996, 37: 693-726.

[5] Robles A A, Caimus T, Benoit M, *et al.* Late Miocene adakites and Nb-enriched basalts from Vizcaino Peninsula, Mexico: indicators of East Pacific Rise subduction below southern Baja California? [J]. *Geology*. 2001, 29(6): 531-534.

DISCOVERY OF Nb-RICH BASALT AT THE NORTHEAST MARGIN OF JUNGGAR PLATE AND THE GEOLOGICAL SIGNIFICANCE

ZHANG Hai-yang¹, NIU He-cai¹, YU Xue-yuan¹, SHAN Qiang¹, Hiroaki Sato², Junichi Ito²

(1. Guangzhou Geochemical Institute of the Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510640, China;
2. Department of Earth and Planetary Sciences, Faculty of Science, Kobe University, Kobe 657-8501, Japan)

Abstract: Nb-rich basalt is discovered for the first time in Uorangekuduke formation of Lower Carboniferous series, Fuyun county in the Northeast margin of Junggar plate. It is derived from depth of 70-100 km and formed by partial melted peridotite of the mantle wedge which was replaced by adakite melting material, and is the product of the subduction of the Palaeo-Asia ocean plate. The discovery implies a southward subduction of the Palaeo-Asia oceanic crust toward Junggar plate during Early Carboniferous Epoch.