

KK 2009

ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÓA CỦA GRANAT TRONG SA KHOÁNG Ở TÂY NGUYÊN

NGÔ THỊ PHƯỢNG, NGUYỄN VIỆT Ý, PHẠM THỊ DUNG,
TRẦN HỒNG LAM, HOÀNG VIỆT HẰNG

I. MỞ ĐẦU

Nghiên cứu đặc điểm địa hóa (thành phần nguyên tố chính và các nguyên tố hiếm vết) của khoáng vật tạo đá và khoáng vật quặng nói chung là một trong những phương pháp có ý nghĩa quan trọng trong việc xác định nguồn gốc của chúng.

Ở Tây Nguyên phổ biến rất rộng rãi các thành tạo basalt có tuổi khoảng 17 tr.n trở lại đây với thành phần toleít là chủ yếu (trong giai đoạn sớm) và basalt olivin kiềm (trong giai đoạn muộn). Trong trường phân bố của các đá basalt nói trên, hiện đang tồn tại các khu vực lắng đọng trầm tích bờ rời hiện đại, trong đó có nhiều mỏ đá quý sa khoáng (chủ yếu là saphir, zircon). Trong các sa khoáng, thường gặp hàng loạt khoáng vật đồng hành như : granat, pyroxen, zircon, ilmenit, spinel, turmalin... và ở một số nơi có cả saphir, ruby, với kích thước đôi khi tới vài centimet.

Nguồn gốc của các khoáng vật sa khoáng nêu trên đang là vấn đề tranh cãi. Đã có nhiều công trình của các tác giả trong và ngoài nước bàn đến nguồn gốc saphir, ruby và zircon đi kèm với các thành tạo basalt. Trong bài báo này chúng tôi xem xét đặc điểm thành phần hóa học và phân bố các nguyên tố đất hiếm (REE) chỉ trong một khoáng vật sa khoáng rất phổ biến ở Tây Nguyên, - đó là granat, với mục đích làm sáng tỏ nguồn gốc của khoáng vật này và từ đó hiểu được nguồn cung cấp chúng cho các tích tụ trầm tích hiện đại. Tuy nhiên đối tượng nghiên cứu không phải là tất cả các tích tụ sa khoáng, chỉ tập trung vào những sa khoáng phân bố trong trường basalt. Trong những phần trình bày ở dưới, khi nhắc đến "granat Tây Nguyên" có nghĩa là chỉ đề cập đến các khoáng vật granat nằm trong bối cảnh địa chất vừa nêu, đồng thời được lựa chọn theo tiêu chí trình bày trong phần III.

Như chúng ta đã biết, magma basalt ở Tây Nguyên được hình thành trong một khu vực có lớp vỏ Trái Đất dày. Sự hình thành lớp vỏ này là kết quả của nhiều giai đoạn hoạt động magma - kiến tạo diễn ra trước Kainozoi. Chính vì vậy nguồn gốc granat trong sa khoáng rất đa dạng. Việc khảo sát thực địa ở những nơi thu thập mẫu nghiên cứu cho phép nhận định nguồn cung cấp granat cho những tích tụ sa khoáng nằm trong trường phân bố basalt là từ chính các đá basalt. Tuy nhiên, hàng loạt vấn đề đặt ra : granat ở đây được hình thành trong quá trình nào ? Mối quan hệ của chúng với đá chủ basalt như thế nào ? Chúng được kết tinh trực tiếp từ magma basalt hay chỉ là những thể tù được magma basalt mang lên trong quá trình di chuyển lên bề mặt ?

Về mặt lý thuyết, granat có thể được hình thành trong nhiều quá trình địa chất khác nhau : magma, biến chất (trong đó có biến chất khu vực với các mức nhiệt độ áp suất khác nhau, biến chất trao đổi). Granat cũng có thể là hợp phân của vật chất Manti...

Magma basalt, đặc biệt là basalt kiềm, được hình thành ở độ sâu lớn, đôi khi tới vài trăm kilomet, khi di chuyển lên bề mặt, nó có thể cuốn hút tất cả những vật chất nằm trên đường đi, trong đó có các thành tạo chứa granat. Nghiên cứu granat, cũng như các thể tù khác được bắt giữ trong basalt sẽ cho ta những thông tin rất có giá trị về đặc điểm của vật chất Manti, của các quá trình biến chất, magma và những quá trình địa chất khác đã diễn ra trong vỏ Trái Đất ở khu vực nghiên cứu, góp phần tạo cơ sở cho việc luận giải về khả năng sinh khoáng trong khu vực.

Trong bài báo này chúng tôi trình bày các kết quả nghiên cứu mới nhất về thành phần hóa học và đặc điểm phân bố các nguyên tố đất hiếm trong granat thu thập từ các mẫu đá trầm tích sa ở các khu vực xuất lộ núi lửa trẻ basalt nhằm làm sáng tỏ những vấn đề nêu trên

CVV 117

II. PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH

Các mẫu granat được phân tích tại Trung tâm phân tích của Viện Địa chất và Khoáng vật học, Phân viện Siberi, Viện Hàn lâm Khoa học Nga.

Thành phần hóa học của granat phân tích bằng phương pháp vi dò (microzond -EPMA).

Hàm lượng các nguyên tố đất hiếm (REE) trong granat được xác định bằng phương pháp ICP-MS với đầu dò UV Lase Probe do hãng Finnigan sản xuất tại Đức (LA ICP-MS).

Các bước phân tích tiến hành như sau :

Hạt khoáng vật granat được chuyển hóa thành dạng khí (aerosol) với kích thước tối đa 1μ , nhờ có tia laser Neodim (bước sóng 266 nm). Aerosol được đưa vào buồng plasma của ICP-MS, ở đây chúng hầu như hoàn toàn biến thành các vật chất bị nguyên tử và ion hóa. Sau đó, dòng ion được đưa vào phân tích trong buồng chân không của khối phổ ICP-MS.

Để tính toán hàm lượng của 24 nguyên tố hóa học, người ta sử dụng những kết quả đo thành phần của mẫu thủy tinh có ký hiệu NIST-614 như một mẫu chuẩn với hàm lượng các nguyên tố cần nghiên cứu khoảng 1 ppm (trừ stronsi có hàm lượng 50 ppm và CaO = 11,8 %). Thủy tinh chuẩn được đo lần lượt cùng với mẫu.

Để loại trừ những sai số có tính hệ thống xảy ra do thành phần nền khác nhau của mẫu và thủy tinh chuẩn, cũng như do khối lượng khác nhau của đầu ra aerosol, người ta sử dụng các kết quả phân tích thu được bằng phương pháp IonZond độc lập.

Mỗi một mẫu trong số các mẫu phân tích sẽ nhân với hệ số điều chỉnh được tính toán dựa trên tương quan hàm lượng thu được bằng phương pháp ICP-MS và IonZond của Hf trong zircon và Ca trong tất cả các mẫu còn lại.

III. ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI VÀ THÀNH PHẦN HÓA HỌC

Granat được thu thập trong sườn tích và lũ tích ở khu vực phân bố núi lửa trẻ xung quanh Tp Pleiku (Gia Lai), khu vực Gia Kiệm (Đồng Nai) và trong sa khoáng ở mỏ saphyr Đắk Tòn (Đắk Nông). Theo các nghiên cứu của Phạm Tích Xuân, Nguyễn Xuân Hãn (1996) [8], trong basalt kiềm khu vực Biển Hồ, PleiKu khá phổ biến các xenolit có thành phần siêu mafic : Ierzolit spinel đôi khi có chứa granat có màu

sắc đặc trưng cho granat có hàm lượng MgO cao. Rất tiếc các tác giả trên không phân tích thành phần hóa học của các hạt granat này.

Các hạt granat lựa chọn để nghiên cứu thường có màu da cam đậm, hồng đậm đến đỏ nhạt. Sở dĩ chúng tôi chọn các hạt granat có màu sắc trên vì thông thường mẫu của khoáng vật này phản ánh thành phần hóa học và điều kiện thành tạo của chúng : mẫu càng đỏ đậm hoặc đỏ tím chứng tỏ hợp phần pyrop càng cao, đồng thời độ sâu thành tạo càng lớn. Trong khi đó mục đích nghiên cứu là tìm hiểu nguồn gốc của chúng, qua đó phân nào làm sáng tỏ đặc điểm Manti thạch quyển và các quá trình magma biến chất khác diễn ra ở dưới sâu trong khu vực, trước khi có hoạt động phun trào basalt Kainozoi. Cách lựa chọn này phân nào loại được những hạt granat khác ít có liên quan với các quá trình diễn ra ở dưới sâu.

Granat ở đây có kích thước hạt thay đổi từ một vài milimet đến 1×2 cm. Riêng ở khu vực Gia Kiệm, các hạt granat được thu thập ngay trong vỏ phong hóa trên basalt trẻ, tại đây còn quan sát thấy tàn dư của các thể từ, trong đó granat bị phong hóa dạng đỏ và bị mài mòn không đáng kể.

Trong các mẫu trọng sa (xét theo hình thái tinh thể), thường có 2 nhóm granat :

- * Nhóm thứ nhất (chiếm ưu thế) là các hạt không bị bào tròn cơ học và gặm mòn do bất cân bằng hóa lý trong quá trình thành tạo.

- * Nhóm thứ 2, tuy ít hơn về số lượng song thường xuyên gặp, là các hạt bị bào tròn mạnh, đôi khi đạt tới dạng khối cầu.

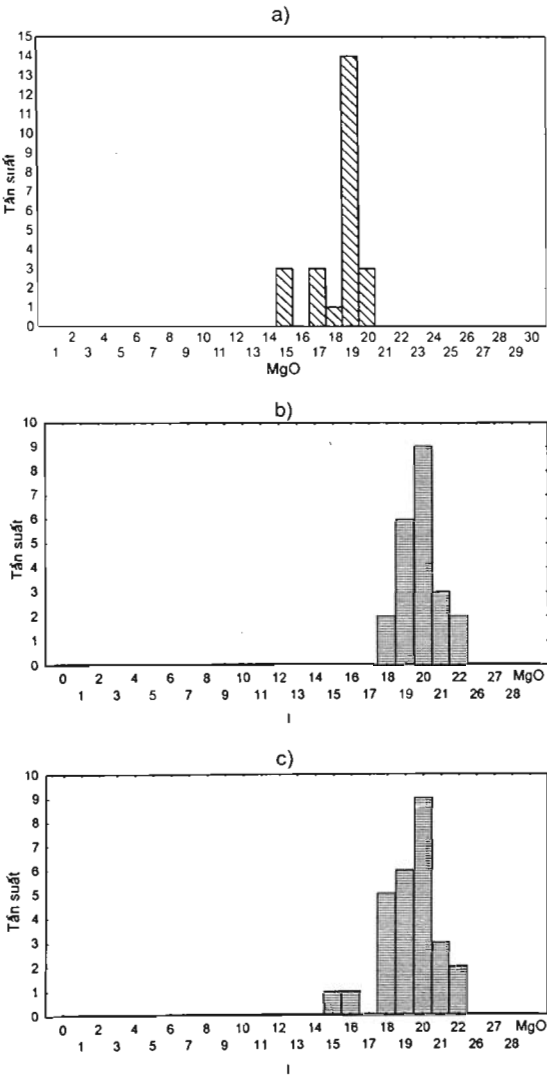
Sự tồn tại hai dạng hình thái các hạt granat có thể do khoảng cách di chuyển từ nơi phá hủy đá gốc để giải phóng granat đến vị trí lắng đọng khác nhau.

Trên bề mặt các hạt granat cũng như trên các vết vỡ không quan sát thấy hiện tượng gặm mòn magma đặc trưng cho granat nguồn gốc Manti sâu.

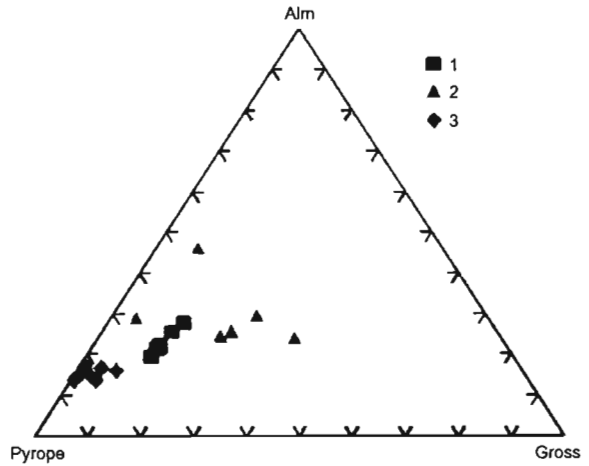
Mặc dù có hình thái khác nhau nhưng kết quả phân tích thành phần các nguyên tố chính cho thấy chúng khá đồng nhất, với hợp phần : Pyr- 55-62, Alm - 26-29 (bảng 1). Điều này cũng phù hợp với những nghiên cứu trước đây [2, 5]. Đáng chú ý là hàm lượng MgO trong các mẫu nghiên cứu khá cao (16,24 - 19,75 %) và có đặc điểm phân bố tương đối gần gũi với đặc điểm phân bố MgO trong crompyrop từ các ống nổ ở Siberi và Viễn Đông (hình 1). Tuy nhiên, từ bảng 1 ta thấy trong granat Tây Nguyên

hàm lượng Cr_2O_3 rất thấp (cao nhất cũng chỉ tới 0,1 %), MnO không đáng kể, trong khi đó granat trong kimberlit với hàm lượng MgO tương tự thì hàm lượng Cr_2O_3 thường đạt tới một vài phần trăm. Đây là một điểm khác biệt của granat nghiên cứu với các granat nguồn Manti sâu ở Siberi và Viên Đông.

Để so sánh, trên biểu đồ Pyrope-Gross-Alm (hình 2), chúng tôi có đưa các kết quả phân tích granat của Antonin V. Seifert [6] tại mỏ đá quý granat Podsedice thuộc khối Bohemian ở Cộng hòa



Hình 1. Đặc điểm phân bố MgO trong granat trọng sa ở Tây Nguyên theo số liệu trong bài (a), trong kimberlit ống nổ Slave [N.P. Pokhilenco] (b) và vùng Viên Đông (c) [A.I. Romaskin] [2]



Hình 2. Granat của khu vực nghiên cứu trong biểu đồ Pyrope-Gross-Alm [6]

1. Granat của khu vực nghiên cứu, 2. Granat trong eclogit [1], Granat thuộc mỏ Bohemian [6]

Sec. Theo các tác giả này, granat ở đây được hình thành trong các đá peridotit/lerzolit mang pyrop; đầu tiên chúng tích tụ trong các tầng trầm tích tuổi Carbon-Permi, sau đó tái tích tụ trong các trầm tích Creta trên. Tiếp theo, tất cả những thành tạo nói trên đều bị tác động của các hoạt động núi lửa trẻ. Những quá trình tái tích tụ diễn đi diễn lại qua nhiều giai đoạn như vậy đã dẫn đến sự hình thành các trầm tích sông (fluvial) tuổi Pleistocen với các khoáng vật granat chất lượng cao mà ngày nay đã và đang được khai thác ở Cộng hòa Séc. Như vậy nguồn gốc của granat Podsedice là granat trong peridotit/lerzolit. Ngoài ra trên biểu đồ này còn có các điểm biểu diễn thành phần của granat được lấy từ các thành tạo eclogit cũng tại Cộng hòa Séc theo tài liệu của J. Fiala và K. Padera [1].

Kết quả so sánh cho thấy, granat Tây Nguyên chiếm vị trí trung gian giữa granat trong peridotit và eclogit với hợp phần pyrop cao hơn trong granat eclogit nhưng thấp hơn so với granat trong peridotit, trong khi đó hợp phần grosula lại có xu thế ngược lại: thấp hơn so với granat trong eclogit và cao hơn so với granat trong peridotit.

IV. ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ CÁC NGUYÊN TỐ ĐẤT HIẾM (REE) TRONG GRANAT

Lần đầu tiên ở Việt Nam, các nguyên tố hiếm vết và đất hiếm trong một số khoáng vật điển hình như granat được chúng tôi nghiên cứu chi tiết. Hàm lượng các nguyên tố hiếm vết và đất hiếm được nêu

Bảng 1. Thành phần hóa học (% tl) của granat sa khoáng ở Tây Nguyên

KHM	QT0701 -2	QT0701 -3c	QT0701 -3r	QT0701 -4c	QT0701 -4r	PSI751 -1c	PSI751 -1r	PSI751 -2c	PSI751 -2r	PSI751 -3c	PSI751 -3r	PSI751A -1c	PSI751A -1r	PSI751A -2c
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
SiO ₂	40,13	40,90	40,33	40,26	40,14	41,62	41,48	41,45	41,58	41,32	41,63	41,43	41,22	40,83
TiO ₂	0,44	0,47	0,48	0,47	0,50	0,36	0,38	0,34	0,35	0,36	0,32	0,42	0,39	0,45
Al ₂ O ₃	22,11	22,25	22,33	22,05	21,99	22,83	22,65	22,60	22,95	22,85	22,90	22,59	22,75	22,66
Cr ₂ O ₃	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01	0,03	0,08	0,08	0,07	0,06	0,04	0,08	0,10	0,04
FeO	15,22	13,99	13,78	15,89	16,39	10,59	10,80	10,81	10,87	10,61	10,79	11,09	11,12	12,81
MnO	0,44	0,38	0,37	0,45	0,46	0,27	0,31	0,30	0,33	0,29	0,32	0,32	0,30	0,31
MgO	14,90	16,32	16,24	14,21	14,27	18,65	18,67	18,55	18,56	18,57	18,53	18,47	18,19	17,15
CaO	5,76	5,59	5,61	5,71	5,74	4,92	4,98	4,97	5,04	4,93	5,02	5,09	5,01	5,23
Na ₂ O	0,04	0,04	0,02	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	0,03
Tổng	99,05	99,96	99,16	99,08	99,54	99,30	99,39	99,14	99,78	99,02	99,57	99,51	99,12	99,51
Si	2,97	2,98	2,96	2,99	2,97	3,00	2,99	3,00	2,99	2,99	3,00	2,99	2,98	2,97
Al	1,93	1,91	1,93	1,93	1,92	1,94	1,92	1,92	1,94	1,95	1,94	1,92	1,94	1,94
Ti	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
Cr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
Fe2	0,94	0,85	0,85	0,99	1,02	0,64	0,65	0,65	0,65	0,64	0,65	0,67	0,67	0,78
Mg	1,64	1,77	1,78	1,58	1,58	2,00	2,01	2,00	1,99	2,00	1,99	1,99	1,96	1,86
Mn	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Ca	0,46	0,44	0,44	0,46	0,46	0,38	0,38	0,39	0,39	0,38	0,39	0,39	0,39	0,41
Alm	30,63	27,58	27,38	32,37	32,95	20,98	21,23	21,35	21,39	21,06	21,31	21,79	22,08	25,38
And	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gross	14,82	14,06	14,28	14,90	14,75	12,40	12,31	12,34	12,50	12,36	12,59	12,57	12,45	13,16
Pyrope	53,44	57,36	57,51	51,61	51,14	65,86	65,43	65,30	65,11	65,69	65,25	64,68	64,39	60,58
Spess	0,90	0,76	0,74	0,93	0,94	0,54	0,62	0,60	0,66	0,58	0,64	0,64	0,60	0,62
Uvaro	0,03	0,06	0,00	0,00	0,03	0,09	0,24	0,24	0,20	0,18	0,12	0,24	0,29	0,12

Bảng 1 (tiếp theo)

KHM	PSI751A -2r (15)	PSI751A -3c (16)	PSI751A -3r (17)	DLN2619 a/1 (18)	DLN2619 a/2 (19)	DLN2619 c/1 (20)	2619 c/2 (21)	DLS193 -1c (22)	DLS193 -1m (23)	DLS193 -1r (24)	DLS193 -2c (25)	DLS193 -2r (26)	DLS193 -3c (27)	DLS193 -3r (28)
SiO ₂	40,74	41,10	41,65	41,30	41,41	40,90	40,83	41,24	41,33	41,44	41,44	41,69	42,00	41,98
TiO ₂	0,39	0,39	0,38	0,54	0,48	0,43	0,43	0,39	0,42	0,40	0,45	0,44	0,38	0,32
Al ₂ O ₃	22,38	22,68	22,75	23,43	23,65	23,02	22,87	22,66	22,56	22,59	22,47	22,25	22,78	22,60
Cr ₂ O ₃	0,02	0,10	0,06	0,11	0,17	0,13	0,18	0,08	0,07	0,08	0,13	0,13	0,16	0,15
FeO	12,68	11,17	11,11	10,10	9,87	10,29	9,79	10,73	10,77	10,78	11,17	10,99	10,25	9,96
MnO	0,39	0,32	0,36	0,30	0,32	0,31	0,33	0,28	0,34	0,35	0,28	0,31	0,28	0,30
MgO	16,73	18,32	18,82	18,98	19,15	19,37	19,75	18,73	18,75	19,01	18,56	18,64	19,38	19,37
CaO	5,18	5,09	5,19	5,22	5,15	5,20	5,19	5,03	5,02	5,04	5,03	5,04	4,91	5,05
Na ₂ O	0,04	0,03	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,04	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,02
Tổng	98,55	99,20	100,36	100,01	100,21	99,68	99,37	99,18	99,28	99,72	99,57	99,53	100,18	99,75
Si	2,99	2,97	2,97	2,95	2,95	2,93	2,92	2,98	2,98	2,97	2,99	3,00	2,99	3,00
Al	1,94	1,93	1,91	1,97	1,98	1,94	1,93	1,93	1,92	1,91	1,91	1,89	1,91	1,90
Ti	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Cr	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Fe2	0,78	0,68	0,66	0,60	0,59	0,62	0,59	0,65	0,65	0,65	0,67	0,66	0,61	0,60
Mg	1,83	1,98	2,00	2,02	2,03	2,07	2,11	2,02	2,02	2,03	1,99	2,00	2,06	2,07
Mn	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Ca	0,41	0,39	0,40	0,40	0,39	0,40	0,40	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,38	0,39
Alm	25,55	22,01	21,46	19,80	19,36	19,85	18,83	21,07	21,11	20,91	21,87	21,52	19,92	19,41
And	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gross	13,31	12,56	12,67	12,80	12,46	12,45	12,26	12,41	12,40	12,29	12,23	12,26	11,76	12,17
Pyrope	60,09	64,36	64,81	66,34	66,97	66,59	67,71	65,55	65,52	65,74	64,78	65,05	67,13	67,30
Spess	0,80	0,64	0,70	0,60	0,64	0,61	0,65	0,56	0,68	0,69	0,56	0,62	0,55	0,59
Uvaro	0,06	0,30	0,18	0,31	0,48	0,40	0,53	0,24	0,21	0,24	0,39	0,39	0,47	0,44

Ghi chú : vị trí mẫu theo số thứ tự, mẫu từ (1) đến (5) : Tp Pleiku, từ (6) đến (21) : Gia Kiệm (Đồng Nai), từ (22) đến (28) : mỏ saphyr Đắk Tôn (Đắk Nông)

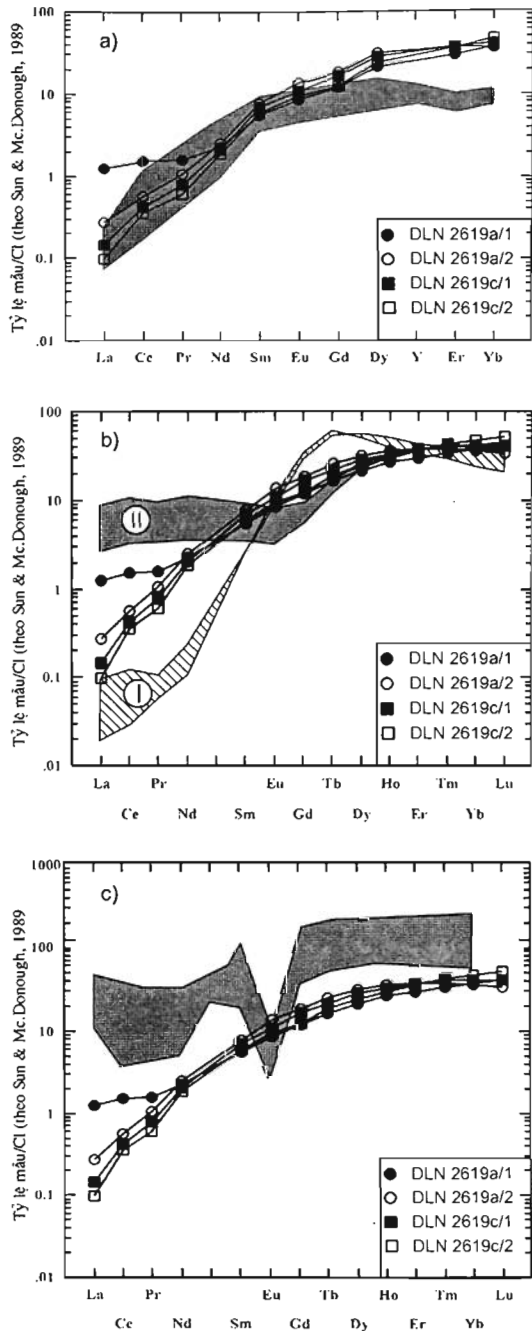
trong *bảng 2* và đặc điểm phân bố các nguyên tố đất hiếm (REE) trong granat được thể hiện trên biểu đồ chuẩn hóa theo Chondrite (*hình 3*).

Bảng 2. Hàm lượng (ppm) các nguyên tố hiếm, vết của granat khu vực Tây Nguyên

KHM	DLN-2619a/1	DLN-2619a/2	DLN-2619c/1	DLN-2619c/2
Rb	0,12	0,24	0,16	0,085
Sr	4,2	0,64	0,67	0,40
Y	41	53	50	48
Zr	34	55	46	37
Nb	0,15	0,093	0,040	0,068
Ba	0,56	0,21	0,069	0,057
Hf	0,82	1,36	1,11	0,90
Ta	0,011	0,006	0,006	0,023
Th	0,043	0,006		0,006
U	0,016	0,012	0,011	0,006
La	0,29	0,064	0,034	0,023
Ce	0,92	0,34	0,26	0,22
Pr	0,15	0,10	0,075	0,057
Nd	1,05	1,14	0,96	0,85
Sm	0,84	1,17	1,06	0,88
Eu	0,48	0,77	0,62	0,54
Gd	2,42	3,73	3,35	2,51
Tb	0,61	0,92	0,79	0,69
Dy	5,30	7,88	7,25	6,22
Ho	1,52	2,01	1,86	1,69
Er	4,86	6,23	6,12	5,87
Tm	0,86	0,96	1,03	1,08
Yb	6,22	6,06	6,89	7,95

Trên biểu đồ *hình 3* ta thấy sự phân bố của các nguyên tố đất hiếm trong granat Tây Nguyên tuân theo quy luật đặc trưng của granat nói chung với sự nghèo kiệt các nguyên tố đất hiếm nhẹ và giàu các nguyên tố đất hiếm nặng, trừ mẫu DLN 2619a-1 hơi khác đôi chút đối với nhóm các nguyên tố đất hiếm nhẹ. Không có sự phân đoạn trên đường cong biểu diễn hàm lượng REE trong granat nghiên cứu, ngược lại quan sát thấy có sự tăng dần đều đặn từ nhóm REE nhẹ đến REE nặng.

Để so sánh, chúng tôi đưa lên biểu đồ này kết quả nghiên cứu đặc điểm phân bố REE của granat trong eclogit ở khối Hong An, hình thành do va chạm giữa hai craton trước Cambri ở Trung Quốc vào khoảng 220 và 240 tr.n trước ; kết quả của sự va chạm này đã tạo nên các đai biến chất được xem là những đai biến chất áp suất cao và siêu cao [3].



Hình 3. Biểu đồ đối sánh sự phân bố REE trong granat sa khoáng ở Tây Nguyên với a) granat trong xenolit peridotit [10], b) granat từ eclogit ở Trung Quốc [3], c) granat trong granulit [7]

Trên biểu đồ phân bố REE (*hình 3b*), granat eclogit Trung Quốc tạo thành hai trường khá khác biệt, trường thứ nhất thể hiện sự nghèo kiệt các nguyên

tố REE nhẹ với giá trị chuẩn hóa theo chondrite từ nhỏ hơn 0,1 và tăng dần về phía REE nặng với một chút cực đại ở nhóm nguyên tố REE trung bình ; trường thứ hai thể hiện sự giàu trội của nhóm REE nhẹ so với trường thứ nhất, đồng thời có sự tăng đột biến từ Eu và đạt ngang bằng với trường thứ nhất ở nhóm REE nặng, không quan sát thấy cực đại ở nhóm REE trung bình. Theo Bor-ming Jahn và các cộng sự [3], trường thứ nhất phù hợp với đặc điểm phân bố REE trong granat nói chung, còn trường thứ hai có dạng bất thường là do sự tồn tại các bao thể omphacit hoặc epidot trong granat. Như vậy việc so sánh có ý nghĩa hơn cả là so sánh với trường phân bố thứ nhất. Trên biểu đồ hình 3b ta thấy, đường cong biểu diễn đặc điểm phân bố REE trong granat Tây Nguyên có những nét khác biệt đáng kể so với granat eclogit Trung Quốc : granat Tây Nguyên có nhóm REE nhẹ cao hơn granat eclogit Trung Quốc, không có cực đại đối với nhóm REE trung bình và rất gần gũi với đặc điểm phân bố của các REE nặng (Ho, Er, Tm, Yb, Lu).

Trên biểu đồ hình 3a, dạng đường cong phân bố REE trong granat Tây Nguyên rất gần gũi với trường phân bố REE trong granat từ khối peridotit tạo núi, tuổi Arkei ở đảo Otrøy, Na Uy. Granat ở đảo này tồn tại trong các xenolit nhiệt độ cao được xem như cân bằng hóa học với clinopyroxen và kết tinh trực tiếp từ dung thể [10]. Ở đây chỉ thấy một khác biệt nhỏ là các nguyên tố REE nặng trong granat Tây Nguyên cao hơn đôi chút so với trong granat đảo Otrøy.

Theo nghiên cứu của F.P. Lesnov [4], tổng hợp 300 phân tích granat trong các biến loại đá cho thấy, về tổng thể mức độ tích tụ REE giảm dần trong các biến loại granat từ cao Ca và Fe đến các biến loại nghèo Ca, giàu Mg. Những số liệu phân tích hiện có về hệ số phân bố REE trong hệ granat/dung thể cho thấy chúng tăng dần từ các nguyên tố REE nhẹ đến REE nặng, cũng như vậy tăng dần từ các dung thể giàu magne đến dung thể giàu sắt. Như vậy rất có thể sự khác nhau này phản ánh thành phần dung thể khác nhau, trong đó dung thể từ đó kết tinh granat Tây Nguyên có hàm lượng Mg cao hơn.

Trên biểu đồ hình 3c, chúng tôi đưa vào trường biểu diễn đặc điểm phân bố REE trong granat lấy từ các đá granulit thuộc đới granulit Lapland (Nga) theo tài liệu của S.G. Skublov [7]. Ở đây chúng ta thấy có sự khác biệt rất rõ rệt giữa trường phân bố REE của granat trong granulit với REE của granat trong sa khoáng Tây Nguyên. Sự khác biệt thể hiện ở mức độ tích tụ REE nói chung trong granat granulit

cao hơn nhiều so với granat Tây Nguyên, đồng thời trong granat granulit tồn tại dị thường âm của Eu rất đặc trưng. Từ sự so sánh này có thể kết luận, granat nghiên cứu không thể là loại được hình thành trong các đá biến chất granulit.

KẾT LUẬN

Từ những phân trình bày trên, cho phép rút ra một số kết luận sau :

1. Thành phần hóa học và đặc điểm phân bố REE trong granat Tây Nguyên Việt Nam mang tính trung gian giữa granat hình thành trong các đá siêu mafic chứa pyrop và eclogit. Về tổng thể, chúng rất gần gũi với granat trong các nodul siêu mafic, song chưa đạt tới độ sâu của siêu mafic chứa pyrop.

2. Sự có mặt của các nodul siêu mafic chứa granat trong các đá basalt kiềm ở Tây Nguyên Việt Nam chứng tỏ magma basalt ở đây được hình thành ở độ sâu lớn hơn độ sâu đã tính toán (23 kbar tương đương với 80 km) trước đây của chúng tôi [9].

Do diện lấy mẫu và số lượng phân tích còn hạn chế, không loại trừ khả năng phát hiện loại granat có thành phần tương đương với pyrop ở Tây Nguyên Việt Nam, do vậy việc nghiên cứu cần phải được tiếp tục với diện rộng hơn và chi tiết hơn.

Tập thể tác giả chân thành cảm ơn các đồng nghiệp phòng Magma, Viện Địa chất, Viện KHvCN VN đã cộng tác trong quá trình thu thập mẫu và Gs TsKh A.E. Izokh, Ts S.V. Paleski, Ts L.N. Pospelova Viện Địa chất và Khoáng vật học, phân viện Siberi Viện HLKH Nga đã giúp đỡ phân tích mẫu.

Công trình này là kết quả nghiên cứu của đề tài NCCB mã số 70.79.06 do Bộ Khoa học và Công nghệ tài trợ.

TÀI LIỆU DẪN

[1] J. FIALA, K. PADERA, 1984 : Eclogitic rocks from basement of České středohoří Mts. Krystalinikum 17, 33-45.

[2] TRẦN TRỌNG HÒA (chủ biên), 2005 : Nghiên cứu điều kiện hình thành và quy luật phân bố khoáng sản quý hiếm liên quan đến hoạt động magma khu vực miền Trung và Tây Nguyên. Báo cáo tổng kết Đề tài độc lập cấp Nhà nước ĐTDL-2003/07 (2003-2005). Phần II. Lưu trữ Trung tâm Thông tin KH&CN Quốc gia, Hà Nội.

[3] BOR-MING JAHN, XIAOCHUN LIU, TZEN-FU YUI, N. MORIN and M. BOUHNIC - LE COZ, 2005 : High- Pressure/ultrahigh-pressure Eclogites from the Hong An Block, East-Central China : Geochemical characterization, Isotope Disequilibrium and Geochronological Controversy. Contributions to Mineralogy and Petrology **14**, 499-526.

[4] F.P. LESNOV, 2000 : "Regularities of REE partitioning in garnets". Zapiski Vserossiyskogo mineralogicheskogo obshchestva (Zap. Vseross. mineral. obs.) ISSN0869- 6055. Vol. 131, 1, 79-99.

[5] NGÔ THỊ PHƯƠNG, TRẦN TRỌNG HÒA, TRẦN TUẤN ANH, V.P. AFANASIEV, 2001 : "Về khoáng vật chỉ thị của kimberlit và lamproit ở Việt Nam". Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất **23**, 4, 300-310.

[6] ANTONIN V. SEIFERT, STANISLAV VRANA, 2005 : Bohemian garnet. Bulletin of Geosciences, Vol. 80, 2, 113-124.

[7] S.G. SKUBLOV, G.M. DRUGOVA, 2000 : REE distribution in metamorphic garnets. Herald DGGGMS RAS **5** (15), V.2. http://WWW.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/5-2000/magm27.eng

[8] PHẠM TÍCH XUÂN, NGUYỄN XUÂN HÂN, 1996 : Thách luận các nodul siêu mafic và vấn đề nguồn gốc các khoáng vật đá quý trong basalt ở Nam Trung bộ Việt Nam . Địa chất, loạt A/236, 14-23. Hà Nội.

[9] NGUYỄN VIỆT Ý, NGÔ THỊ PHƯƠNG, PHẠM THỊ DUNG, TRẦN HỒNG LAM, HOÀNG VIỆT HẰNG, 2006 : Điều kiện thành tạo các đá basalt Tây Nguyên, Việt Nam trên cơ sở nghiên cứu đặc

điểm thành phần khoáng vật. Tc Địa chất, loạt A, **295**, 25-38.

[10] Examples of SIMS geochemical and petrologic applications. WWW-crystal.unipv.it/sims/simslab/sims-early-applications.htm.

SUMMARY

Geochemical characteristics of placer garnets in Tay Nguyen of Viet Nam

The geochemical characteristics (chemical and trace elements compositions) of garnet in placer deposits located in Kz basalt fields in Tay Nguyen of Vietnam are firstly investigated by modern analytical methods (EPMA and LA ICP-MS).

The results led to following conclusions : a) Comparing chemical compositions and REE distribution patterns of Tay Nguyen garnets with those from garnets of mantle garnet-bearing ultramafic rocks and garnets from different grade metamorphic rocks show that Tay Nguyen garnets originated from the depth between pyrope - bearing ultramafic rocks and eclogites fields. In general, Tay Nguyen garnets similar to those from ultramafic nodules, but shallower than pyrope-bearing one, thus these garnets had been formed in the mantle domain and then - derived later brought to the surface by Kz alkaline basalt magma eruption ; b) Existence of garnet-bearing ultramafic nodules in the Tay Nguyen's alkaline basalts suggests the KZ alkaline magma had been originated at the depth over 80 km (23 kbar) estimated by [9], previously.

Ngày nhận bài : 25-4-2008

Viện Địa chất
(Viện KH&CN Việt Nam)