

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 toleit 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 ?

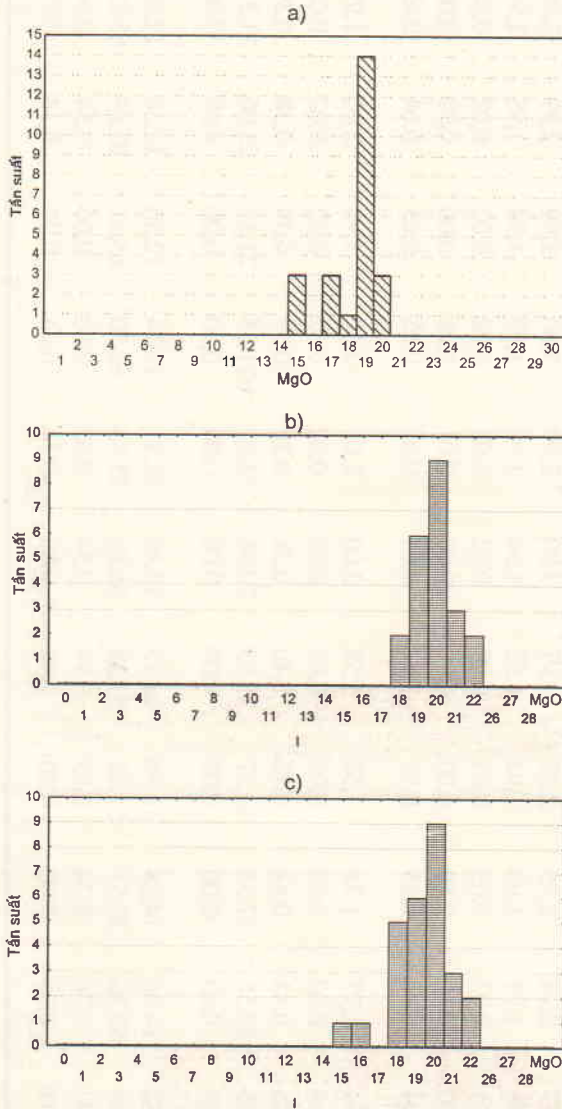
Về mặt lý thuyết, granat có thể được hình thành trong nhiều quá trình địa chất khác nhau : magma, biến chất (trong đó có biến chất khu vực với các mức nhiệt độ áp suất khác nhau, biến chất trao đổi). Granat cũng có thể là hợp phần của vật chất Manti...

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.

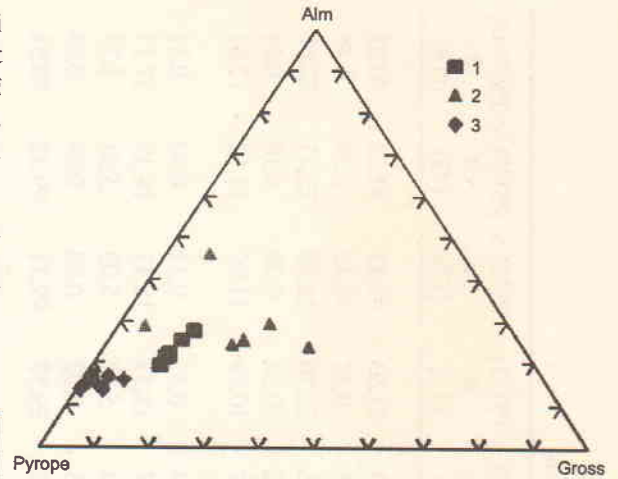
Trong bài báo này chúng tôi trình bày các kết quả nghiên cứu mới nhất về thành phần hóa học và đặc điểm phân bố các nguyên tố đất hiếm trong granat thu thập từ các mẫu đá trọng sa ở các khu vực xuất lộ núi lửa trẻ basalt nhằm làm sáng tỏ những vấn đề nêu trên

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 Viễn 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. Pokhilenko] (b) và vùng Viễn 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]

Séc. 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

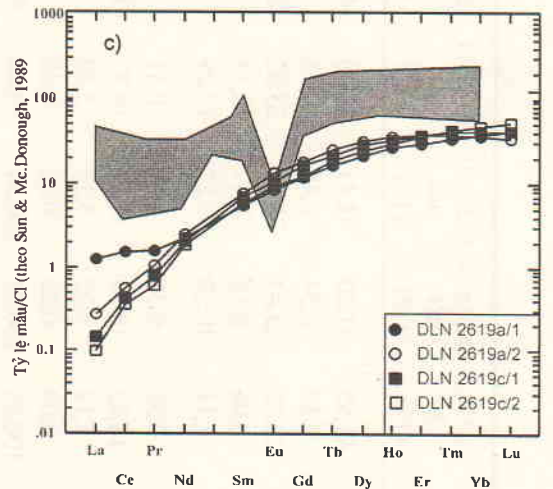
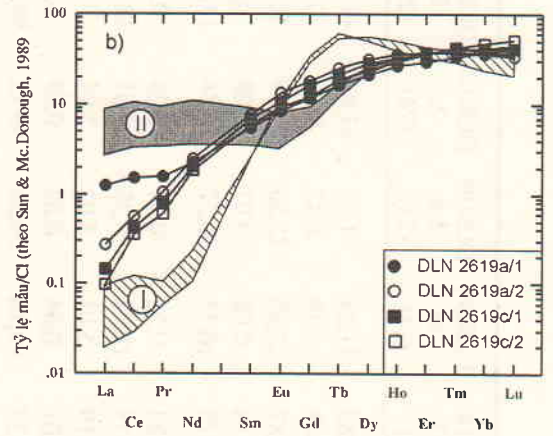
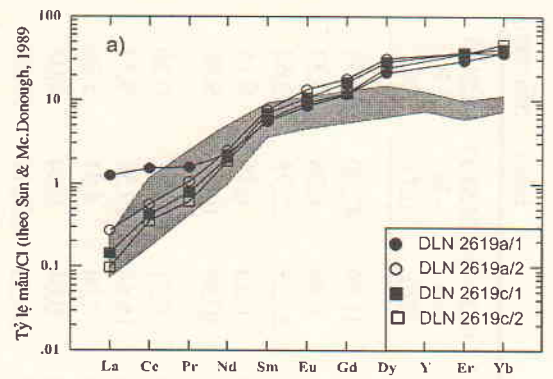
trong *bảng 2* và đặc điểm phân bố các nguyên tố đất hiếm (REE) trong granat được thể hiện trên biểu đồ chuẩn hóa theo Chondrite (*hình 3*).

Bảng 2. Hàm lượng (ppm) các nguyên tố đất 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 của 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 đại biến chất được xem là những đại 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

[3] BOR-MING JAHN, XIAOCHUN LIU, TZEN-FU YUI, N. MORIN and M. BOUHNİK - 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 Vserossijskogo mineralogiceskog obsestva (Zap. Vseross. mineral. obs.) ISSN0869- 6055. Vol. 131, 1, 79-99.

[5] NGÔ THỊ PHƯƠNG, TRẦN TRỌNG HÒA, TRẦN TUẤN ANH, V.P. AFANAXIEV, 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 Geosciens, 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 HẸN, 1996 : Thạch 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 HẸNG, 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 pyrop-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 in 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)