

ĐẶC ĐIỂM CÁC NGUYÊN TỐ HIẾM VÀ ĐẤT HIẾM TRONG GABROIT MIỀN BẮC VIỆT NAM VÀ ĐIỀU KIỆN HÌNH THÀNH

TRẦN QUỐC HÙNG, G.V. POLIAKOV, P.A. BALKIN,
HOÀNG HỮU THÀNH, PHẠM TÍCH XUÂN,
HOÀNG VĂN QUÝ, NGUYỄN THỊ HỌC

I. MỞ ĐẦU

Các khối gabroit phổ biến khá rộng rãi trên miền Bắc Việt Nam, trong đó các khối điển hình như Núi Chúa, Khao Quế, Tri Năng... đã được các nhà địa chất Việt Nam và nước ngoài (Liên Xô cũ) tổ chức nghiên cứu khá tỉ mỉ về cấu tạo địa chất, thành phần hoá học, tiềm năng chứa quặng của chúng và ở các mức độ khác nhau, đã bàn về điều kiện nhiệt độ - áp suất hình thành chúng [6-8, 11]. Các kết quả nghiên cứu đó đã đánh giá chúng là các khối có triển vọng về khoáng hoá sulfur Cu, Ni, Co. Ngoài ra đã ghi nhận được khoáng hoá titan- magnetit trong các đá sáng màu hơn, có độ kiềm và sắt cao hơn phân bố ở phân mái và ven rìa khối Núi Chúa [3].

Trong các nghiên cứu nêu trên một số lượng lớn mẫu hoá silicat toàn phần, các nguyên tố hiếm, nguyên tố quặng của các biến loại đá, microzon các khoáng vật tạo đá chính như: olivin, plagiocla, hai pyroxen đã được tiến hành phân tích. Tuy nhiên do thiếu cơ sở phân tích tích định lượng về các nguyên tố litofil, các nguyên tố đất hiếm nên chưa bàn luận một cách sâu sắc về điều kiện địa động lực hình thành và vị trí kiến tạo của các khối xâm nhập gabroit ở miền Bắc Việt Nam.

Trong bài báo này với những số liệu phân tích mới các nguyên tố hiếm và đất hiếm của các đá gabroit thuộc các khối Khao Quế, Tri Năng, Yên Chu (Núi Ông), Đồi Chân - Cao Trĩ cũng như các tài liệu mới về địa chất, chúng tôi thử bàn về điều kiện địa động lực hình thành các khối nêu trên.

I. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT VÀ THÀNH PHẦN VẬT CHẤT CÁC KHỐI GABROIT

1. *Khối Khao Quế*: các khối Núi Chúa khoảng 40 km về phía bắc trong phạm vi cấu trúc

Phú Ngũ, có dạng đẳng thước, diện tích khoảng 30 km². Đá vây quanh là trầm tích biến chất: cát kết, alevrolit, đá phiến silic và phiến sét thuộc hệ tầng Phú Ngũ tuổi O-S. Tiếp xúc phía nam là đá vôi sọc dải bị hoa hoá và đá phiến đen. Khối gabroit Khao Quế bị granit khối Linh Đàm xuyên cắt ở phía nam và tây nam.

Cấu tạo phân lớp rất rõ ở phần trung tâm của khối: tại đây thấy sự xen kẽ giữa các biến loại đá gabroit có thành phần khác nhau từ sẫm màu đến sáng màu, trong đó các đá sẫm màu thường chứa quặng sulfur xâm tán với các tỷ lệ khác nhau.

Khối có thành phần thạch học rất đa dạng gồm gabro olivin từ sẫm màu đến sáng màu, veclit, troctolit, clinopyroxenit, gabro dạng pecmatit, gabro amfibol-biotit tacid, gabronorit, diorit biotit. Ngoài ra trong khối còn gặp các đá mạch diaba, xpexatit và granosienit.

Sự đa dạng về thành phần thạch học cũng thể hiện rõ khi nghiên cứu thành phần hoá học của chúng. Hàm lượng MgO thay đổi trong khoảng rất rộng: từ 34,07% trong đá plagioperidotit đến 4,66% trong đá gabroamfibol thuộc đới tiếp xúc. Khác với magne hàm lượng nhôm thay đổi từ 4,18% trong plagioperidotit đến 28,04% trong anoctozit. Nói chung đó là các loại đá có hàm lượng MgO cao, hàm lượng kiềm và titan thấp.

Thành phần một số khoáng vật tạo đá chính trong khối phân lớp - phân dị Khao Quế cũng biến thiên trong khoảng rất rộng và phụ thuộc vào thành phần của chính biến loại đá chứa khoáng vật đó. Olivin biến đổi từ crizolit trong plagioveclit (fol = 12,8%) đến hialosiderit trong đá gabro amfibol chứa olivin (fol = 30,5%). Plagiocla thay đổi trong khoảng khá rộng từ andezin (An45) trong gabroit

chứa biotit-*amfibol* đến bitaunit (An87) trong plagioclit. Tương tự như hai khoáng vật trên, clinopyroxen cũng biến đổi từ augit giàu canxi trong plagioclit đến diopxit và diopxit giàu canxi trong gabroit và clinopyroxenit

2. Khối Tri Năng : lộ ra trên bình đồ dưới dạng một thấu kính kéo dài theo phương TB-ĐN với diện tích khoảng 45 km². Rìa Đông Bắc, khối có tiếp xúc kiến tạo với cát kết, đá phiến sét và đá vôi điệp Huổi Nhị S₂-D₁. Tại khu vực xã Năng Cát và gần phía đông nam khối bị granit Bù Rinh xuyên cắt.

Tương tự như ở khối Khao Quế, khối Tri Năng có cấu tạo phân lớp rất rõ ở phần trung tâm, tây bắc cũng như tây nam. Khối bị phá huỷ kiến tạo mạnh, phân chia thành 7 mảng xê dịch tương đối với nhau do các đứt gãy phương á kinh tuyến và TB-ĐN cắt qua.

Thành phần thạch học của khối Tri Năng rất đa dạng, gồm các biến loại đá từ dunit chứa plagiocla và verlit, troctolit và gabro olivin đến gabro không olivin, anortozit, pyroxenit và gabro dạng pegmatit, trong đó biến loại đá chủ yếu là gabro olivin. Các loại đá này thường phân bố xen kẽ nhau tạo nên cấu trúc phân dải - phân lớp của khối. Tuy nhiên giữa các biến loại đá không có đường ranh giới rõ ràng mà là sự chuyển tiếp từ từ.

Nhiều nơi trong khối gặp quặng sulfur xâm tán với hàm lượng từ khoảng 1 đến 5-6 %, đôi khi đến 9-10 %. Ngoài ra tại cực tây bắc của khối gặp mạch quặng chancopirit đặc sít đi cùng các ổ thạch anh. Đá vây quanh thân quặng chủ yếu là gabro không olivin và gabro dạng pegmatit bị biến đổi hậu magma rất mạnh, trong chúng có chứa nhiều thể tù đá sùng, đá phiến và đá vôi hoa hoá.

Thành phần cộng sinh khoáng vật của khối Tri Năng khá giống với Khao Quế, gồm 3 khoáng vật chính là plagiocla, olivin và clinopyroxen. Về thành phần của từng khoáng vật có một số nét khác so với khối Khao Quế : Plagiocla có độ base thấp hơn, olivin giàu sắt hơn, clinopyroxen cao magne hơn.

Thành phần hoá học của gabroit khối Tri Năng gần giống với các đá khối Khao Quế, trong đó độ sẫm màu, độ nhôm, độ sắt và hàm lượng canxi biến thiên trong một khoảng khá rộng. Hàm lượng magne thay đổi từ 27,1 % trong verlit đến 5,21 % trong anortozit không chứa olivin, ngược lại hàm lượng nhôm từ 7,95 % đến 26,88 %, canxi từ 6,47 % đến 15,07 %. Nói chung các đá mafic - siêu mafic khối

Tri Năng thuộc loại thấp titan, thấp kiềm, giàu magne và có hàm lượng nhôm trung bình.

Thành phần hoá học của các khoáng vật tạo đá cũng thay đổi từ các đá sẫm đến các đá sáng màu : hàm lượng sắt trong olivin và clinopyroxen tăng lên, còn độ base của plagiocla lại giảm xuống. Thành phần plagiocla biến thiên từ andezin-labrado trong gabro dạng pegmatit đến bitaunit trong verlit và anortozit (An48-82). Clinopyroxen có thành phần biến đổi từ diopxit giàu canxi đến augit. Olivin có thành phần hoá học tương ứng với crizolit và hialosiderit.

Khối Yên Chu lộ tại Núi Yên Chu nằm ở phía bắc khối granit Núi Ông, cách thành phố Vinh gần 10 km về phía đông nam, thuộc phần cực đông nam của vòng Sầm Nưa. Khối có diện tích lộ trên bề mặt khoảng gần 8 km². Theo các tài liệu khảo sát địa chất trên bề mặt cũng như các lỗ khoan khối gabroit Yên Chu có đặc điểm phân dị - phân lớp rất rõ ; đó là sự phân bố xen kẽ, lặp đi lặp lại nhiều lần giữa các dải đá sẫm màu và sáng màu.

Thành phần thạch học của khối rất đa dạng gồm dunit, peridotit chứa plagiocla, melanogabro olivin, melanogabro, gabronorit olivin, gabro olivin, mezotroctolit, troctolit, gabro, gabronorit, gabro sáng màu, pyroxenit dạng pegmatit, gabro dạng pegmatit, anortozit, dolerit và diaba. Tại đây còn gặp các đá siêu mafic có hàm lượng magne cao hơn so với các đá siêu mafic ở khối Khao Quế và Tri Năng, trong đó hàm lượng magne cao nhất lên tới gần 36 %.

Tính đa dạng về thành phần thạch học được thể hiện rõ nét ở sự biến thiên thành phần hoá học của khối : hàm lượng MgO biến thiên từ 4,41 % trong amortozit đến 36 % verlit, ngược lại Al₂O₃ từ 28,67 % đến 6,52 %, Na₂O từ 1,15 % đến 0,17 % và K₂O từ 0,55 % đến 0,05%. Nói chung các đá gabroit Yên Chu có đặc điểm rất thấp kiềm, cực thấp titan, cao nhôm và cao magne.

Đối với các nguyên tố hiếm, ngoài những đặc điểm gần gũi với các khối Khao Quế và Tri Năng, trong một số biến loại đá ở khối Yên Chu hàm lượng Cr (25.200 ppm) và Ni (3.100 ppm) rất cao. Ngoài ra trong các đá chứa quặng sulfur còn xác định được Pt = 0,066 ppm, Pd = 0,078 ppm, Au = 0,028 ppm và Ag = 0,017 ppm.

Thành phần các khoáng vật tạo đá cũng thay đổi rõ nét trong các biến loại đá khác nhau :

clinopyroxen là diopxit-augit giàu canxi (f Cpx = 20-30 %), octopyroxen có thành phần tương ứng với bronzit (f Opx = 19-28 %) và hipersten (f Opx = 36,2%). Tuy nhiên khác với hai khối nêu trên thành phần của olivin và plagiocla lại biến đổi trong khoảng hẹp hơn : olivin là crizolit (f Ol = 13 -18 %), còn plagiocla là bitaunit (An = 70-90 %). Trong các đá gabroit bị biến đổi ở gần khu vực tiếp xúc với granitoit khối Núi Ông, plagiocla có thành phần acid hơn, tương ứng với andezin (An = 44-50).

III. ĐẶC ĐIỂM THÀNH PHẦN VÀ HÀM LƯỢNG CÁC NGUYÊN TỐ HIẾM VÀ ĐẤT HIẾM

1. Các nguyên tố linh động và kém linh động

Để tiện so sánh chúng tôi đưa ra chẳng những các số liệu phân tích gabroit của các khối Khao Quế, Tri Nặng và Yên Chu mà cả các mẫu gabroit của khối Cao Tri thuộc tổ hợp đá có thành phần thạch học và hoá học khác hẳn so với các đá của 3 khối nêu trên. Các đá gabroit khối Cao Tri ở Ngọc Lạc (Thanh Hoá) có đặc điểm thành phần hoá học điển hình là hàm lượng kiềm, sắt và titan cao hơn so với các đá của cả ba khối nêu trên, ngược lại hàm lượng MgO thấp hơn.

Xem xét các kết quả phân tích các nguyên tố hiếm được thực hiện tại phòng phân tích Viện liên hợp Địa chất - Địa vật lý và Khoáng vật học Phân viện Sibiri Viện Hàn lâm khoa học Liên bang Nga cho chúng ta có một số nhận xét sau đây :

Đặc điểm biến thiên thành phần của các nguyên tố hiếm trong gabroit của các khối nghiên cứu thể hiện rõ ở các nguyên tố linh động như Rb, Ba, Th, Sr. Kết quả phân tích ở *bảng 1* cho thấy hàm lượng Rb thay đổi từ 0,06 đến 4,6 ppm, trong đó đa số kết quả phân tích có giá trị gần với chondrit và MORB (basalt sống núi giữa đại dương); trong hai mẫu thành phần thạch học chủ yếu là plagiocla như anortozit và troctolit thì có hàm lượng Rb gần với các đá gabroit của khối Cao Tri.

Hàm lượng Ba trong hầu hết các mẫu thay đổi từ 10 đến 29 ppm (gần với giá trị bari của MORB), chỉ có một mẫu hàm lượng Ba là 6,5 ppm, tương đương với hàm lượng của nó trong Manti nguyên thủy.

Riêng Th có hàm lượng khá cao từ 0,46 đến 5,3 ppm, cao hơn Thori trong MORB tới 2,5 lần, 5 lần so với Th trong Manti nguyên thủy và 10 lần so với Th trong chondrit. Sự tăng cao giá trị của Th có lẽ liên quan đến các hoạt động granit muộn hơn, vì tất

cả 3 khối gabroit trên đều bị các khối granit có kích thước lớn xuyên lên muộn hơn ở khu vực tiếp xúc.

Nguyên tố linh động tiếp theo được xem xét ở đây là Stronsi. Ngoài các mẫu đá có thành phần khoáng vật chủ yếu là plagiocla, các mẫu còn lại có hàm lượng Sr dao động trong khoảng từ 23 ppm đến 140 ppm, tương ứng với hàm lượng của chúng trong Manti nguyên thủy, còn 5 mẫu có hàm lượng từ 73 đến 140 ppm, như vậy đa số mẫu có giá trị Sr gần với giá trị của nó trong MORB (Sr = 120 ppm theo Sun and McDonough, 1989).

Các nguyên tố kém linh động, theo các kết quả phân tích ở *bảng 1*, hầu hết chúng có hàm lượng gần với Manti nguyên thủy hoặc thấp hơn chút ít (McDonough et al, 1992), nếu so với chondrit thì nó cao hơn khoảng 1,5 đến 2 lần.

Đặc điểm phân bố các nguyên tố hiếm trên biểu đồ đa nguyên tố (*hình 1*) chuẩn hoá theo Manti nguyên thủy (McDonough, 1992) cho thấy các nguyên tố kém linh động phân bố gần như trên đường nằm ngang, có giá trị trên dưới 1; ngược lại, chúng đều có hàm lượng lớn hơn hàm lượng của nó trong Manti nguyên thủy. Trên biểu đồ *hình 1* các nguyên tố Th, K, Sr tạo thành các dị thường dương rất rõ. Nếu so với biểu đồ phân loại của Hugh R. Rollinson (1993) ta thấy chúng gần gũi với đặc điểm phân bố của các nguyên tố này trong các đá basalt sống núi giữa đại dương và khác hẳn so với basalt đảo đại dương (OIB).

Tuy nhiên, đặc điểm phân bố các nguyên tố hiếm và đất hiếm trên biểu đồ đa nguyên tố của gabroit thuộc các khối nghiên cứu có những nét khác với hành vi của các nguyên tố đó trong MORB. Các nguyên tố linh động thường có hàm lượng lớn hơn và phân bố ở vị trí cao hơn trên biểu đồ, còn các nguyên tố kém linh động lại phân bố ở vị trí thấp hơn. Điều này thể hiện tính phức tạp và đa dạng về thành phần vật chất và điều kiện hình thành các khối phân lớp - phân dị. Ngoài ra cũng có thể do ảnh hưởng của sự đồng hoá khi hình thành khối tại buồng magma.

2. Các nguyên tố đất hiếm

Trên biểu đồ đa nguyên tố (*hình 1*) có dẫn một số nguyên tố đất hiếm, tuy nhiên do đặc điểm quan trọng và những tính chất riêng biệt của nhóm nguyên tố này trong việc nghiên cứu điều kiện địa động lực hình thành, cũng như vị trí kiến tạo của các khối trong các cấu trúc địa chất khác nhau của

Bảng 1. Thành phần hoá học các đá gabroit các khối phân lớp-phân dị ở miền Bắc Việt Nam
Các oxyt chính (%t), các nguyên tố hiếm và đất hiếm (ppm)

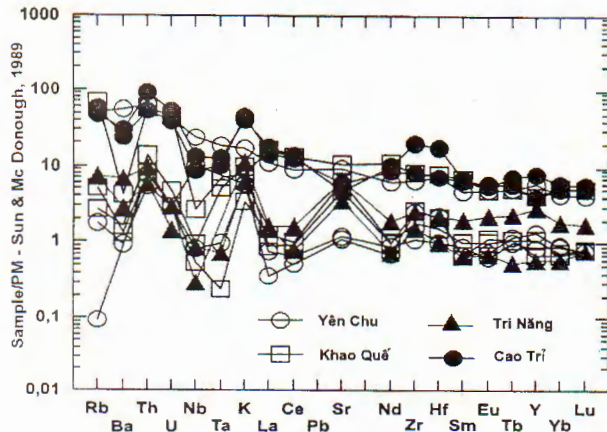
KHM	1/119	1/129	1/90	732/86	736/86	746/86	766/86	770/86	N1111	N1112
SiO ₂	41,26	42,45	49,33	44,4	44,2	45,3	49,6	48,82	46,02	49,06
TiO ₂	0,14	0,04	0,3	0,2	0,2		0,1	0,11	1,78	0,87
Al ₂ O ₃	13,25	22,61	11,1	10,2	18,2	18,06	17,49	16,9	12,72	14,33
FeO	6,98	5,7	11,38	12,27	7,5	5,2	3,1	6,16	14,94	10,02
MnO	0,15	0,14	0,19	0,15	0,1	0,1	0,006	0,01	0,02	0,01
MgO	21,26	13,62	15,47	7,1	10	11	7,4	8,95	7,3	7,85
CaO	10,16	13,03	9,65	22,2	17,04	15,1	14,35	13,86	9,87	11,13
Na ₂ O	0,29	0,62	0,83	1,3	1,7	1,47	3,23	2,98	3,05	3,64
K ₂ O	0,17	0,51	0,17	0,3	0,1	0,24	0,34	0,19	1,34	1,18
LOI	6,26	1,07	1,49	0,8	1,2	2,1	1,3	0,99	1,82	1,22
Total	100,1	99,79	100	99,72	99,6	99,07	99,05	99,02	99,43	99,68
V	87	217	48	95	113	47	248	45	276	159
Cr	2410	185	3534	427	1213	18	400	369	16	60
Co	89	19	81	31	33	21	33	83	20	41
Ni	1062	41	1715	324	261	19	132	971	17	68
Cu	71	105	80	94	25	15	76	45	12	33
Rb	0,06	33	1,1	1,7	3,2	44	4,6	4,5	37	30
Sr	23	199	25	97	131	228	140	73	128	100
Y	6,2	27	4,0	5,1	3,2	19	12,8	2,7	18	36
Zr	28	74	12,3	29	20	93	28	17	95	219
Nb	7,2	17	0,59	0,68	0,39	1,9	0,21	0,61	6,1	9,2
Ba		395	6,5	11	9,0	29	47	19	161	209
La	0,25	7,7	0,52	0,62	0,87	11	1,1	1,0	10	12
Ce	0,94	16	1,2	1,7	1,8	23	2,9	1,4	22	24
Pr	0,19	2,3	0,23	0,31	0,29	3,6	0,56	0,24	3,2	3,5
Nd	0,94	8,6	1,2	1,3	1,4	15	2,6	1,01	12	14
Sm	0,31	2,1	0,40	0,31	0,46	3,2	0,88	0,30	2,9	3,1
Eu	0,13	0,82	0,11	0,19	0,17	0,82	0,38	0,12	1,0	0,93
Gd	0,5	2,6	0,57	0,56	0,52	3,5	1,19	0,42	3,5	3,6
Tb	0,13	0,56	0,11	0,12	0,12	0,56	0,25	0,06	0,61	0,8
Dy	0,75	3,6	0,80	0,75	0,69	3,8	1,69	0,54	3,9	4,8
Ho	0,19	0,75	0,17	0,19	0,17	0,82	0,38	0,12	0,80	1,05
Er	0,5	2,3	0,52	0,44	0,40	2,4	1	0,30	2,3	3,1
Yb	0,44	2,1	0,46	0,37	0,35	2,6	0,88	0,30	2,5	3
Lu	0,06	0,31	0,06	0,062	0,06	0,38	0,13	0,06	0,37	0,43
Hf	0,68	2,3	0,31	0,67	0,47	2,5	0,68	0,32	2,3	5,5
Ta	0	0,75	0,04	0,21	0,01	0,29		0,03	0,42	0,52
Th	0,66	5,3	0,46	1,18	0,69	5,0	0,79	0,48	4,5	7,9
U	0,06	0,88	0,06	0,1	0,06	0,94	0,06	0,03	0,80	1,11

Ghi chú : 1/119, 1/129, 1/90 - Gabroit khối Yên Chu, 732/86, 736/86, 746/86 - Gabroit khối Khao Quế, 766/86, 770/86 - Gabroit khối Tri Năng, N1111, N1112 - Gabroit khối Cao Trĩ

vỏ Trái Đất, vì thế chúng tôi xem xét các nguyên tố này trong một phân riêng sẽ trình bày dưới đây.

Kết quả phân tích các nguyên tố đất hiếm ở bảng 1 cho thấy hầu hết các nguyên tố đất hiếm nhẹ, cũng như đất hiếm nặng đều có giá trị xấp xỉ giá trị của nó trong Manti nguyên thủy. Trong một

vài mẫu, các nguyên tố đất hiếm nhẹ có hàm lượng thấp hơn và vài mẫu cao hơn Manti nguyên thủy một chút. Hàm lượng một số nguyên tố đất hiếm nhẹ có giá trị như sau : Lantan có hàm lượng từ 0,25 ppm đến 1,1 ppm ; Ce từ 0,94 đến 2,9 ppm ; Pr từ 0,19 đến 0,56 ppm ; Nd từ 0,94 đến 2,6 ppm ;

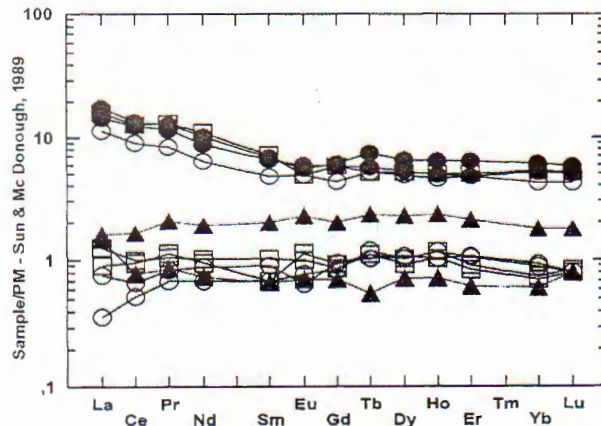


Hình 1. Biểu đồ phân bố nguyên tố hiếm và đất hiếm các đá gabroit của các khối phân lớp - phân dị ở miền Bắc Việt Nam

Sm từ 0,31 đến 2,6 ppm ; Eu từ 0,12 đến 0,38 ppm. Hàm lượng các nguyên tố đất hiếm trong các đá này thấp hơn so với gabroit của khối Cao Trí trong khoảng từ 10 đến 15 lần.

Đối với các nguyên tố đất hiếm nặng, đa số các mẫu có hàm lượng xấp xỉ hàm lượng của chúng trong Manti nguyên thủy ; có mẫu có giá trị thấp hơn hoặc cao hơn chút ít. Hàm lượng một số nguyên tố đất hiếm nặng trong gabroit ở các khối Khao Quế, Tri Năng và Yên Chu (không kể hai mẫu có thành phần thạch học chủ yếu là plagiocla) có các giá trị như sau : Gd - 0,42-1,19 ppm, Tb - 0,06-0,25 ppm, Yb - 0,30-0,88 ppm, Lu - 0,06-0,13 ppm .

Đặc điểm phân bố các nguyên tố đất hiếm chuẩn hoá theo Manti nguyên thủy thể hiện ở hình 2 cho



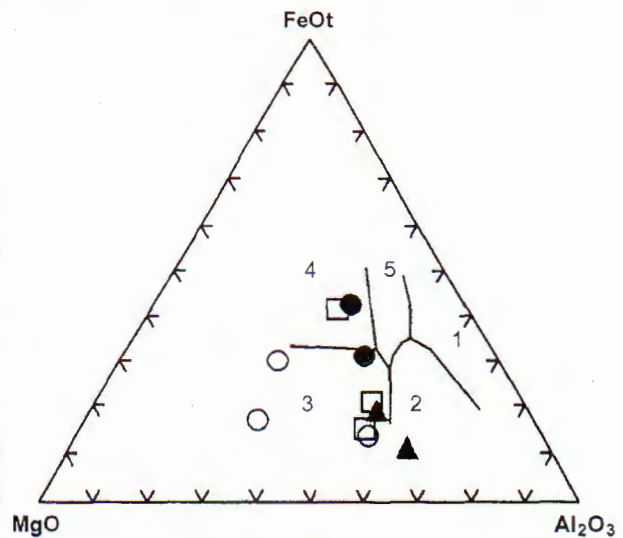
Hình 2. Biểu đồ phân bố nguyên tố đất hiếm các đá gabroit của các khối phân lớp - phân dị ở miền Bắc Việt Nam

thấy chúng đều gần như nằm trên một đường ngang trên dưới 1 và có 3 mẫu có dạng chúi nhẹ về phía bên trái biểu đồ. Đặc điểm phân bố này khá giống với đặc điểm phân bố các nguyên tố đất hiếm của các thành tạo mafic - siêu mafic trong các tổ hợp ophiolit.

III. TRAO ĐỔI VÀ BÀN LUẬN

Để so sánh đặc điểm thành phần vật chất cũng như vị trí hình thành các khối gabroit nghiên cứu và ở mức độ nào đó bàn về đặc điểm cấu tạo địa chất và quá trình phát triển địa chất khu vực, ngoài việc xem xét đặc điểm phân bố hàm lượng các nguyên tố hiếm và đất hiếm chúng tôi còn dựa vào vị trí của chúng trên các biểu đồ ba cấu tử và hai cấu tử được xây dựng theo tương quan giữa các nguyên tố hiếm, đất hiếm và các oxyt tạo đá. Trên biểu đồ MgO - FeOt - Al₂O₃ (hình 3), chúng ta thấy đa số gabroit thuộc các khối phân lớp - phân dị Khao Quế, Tri Năng và Yên Chu đều nằm trong trường đặc trưng cho các đá basalt hình thành ở các dãy núi giữa đại dương (MORB), chỉ có 1 mẫu nằm trong trường của basalt đảo đại dương và 1 mẫu nằm trong trường của basalt đảo hoặc rìa lục địa tích cực, nhưng cũng rất gần với đường ranh giới MORB.

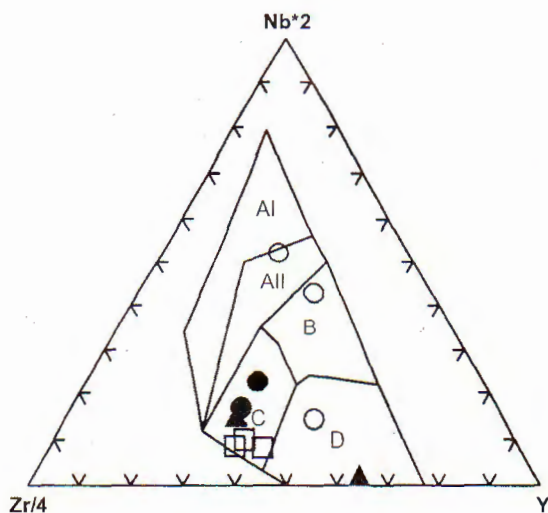
Vị trí hình thành các đá gabroit nêu trên còn được xem xét trên biểu đồ 3 cấu tử Zr/4 - 2Nb - Y



Hình 3. Biểu đồ MgO-FeOt-Al₂O₃ các đá gabroit miền Bắc Việt Nam (theo Pearce và nkk, 1977)

1. Basalt trung tâm tách giãn, 2. Basalt tạo núi,
3. Basalt sống núi đại dương, 4. Basalt cung đảo đại dương, 5. Basalt lục địa

(Meschede, 1986) thể hiện ở hình 4 cho thấy các điểm biểu diễn thành phần của chúng phân bố khá tản mạn : có 4 mẫu nằm trong trường basalt cung núi lửa và toleit nội mảng, 2 mẫu trong trường basalt sống núi đại dương loại bình thường (N-MORB), 1 mẫu trường basalt sống núi đại dương loại giàu (E - MORB) và 1 mẫu trong trường basalt nội mảng. Như vậy, theo biểu đồ này, các đá gabroit hình thành nên các khối nghiên cứu nằm chủ yếu trong trường basalt cung núi lửa và MORB.



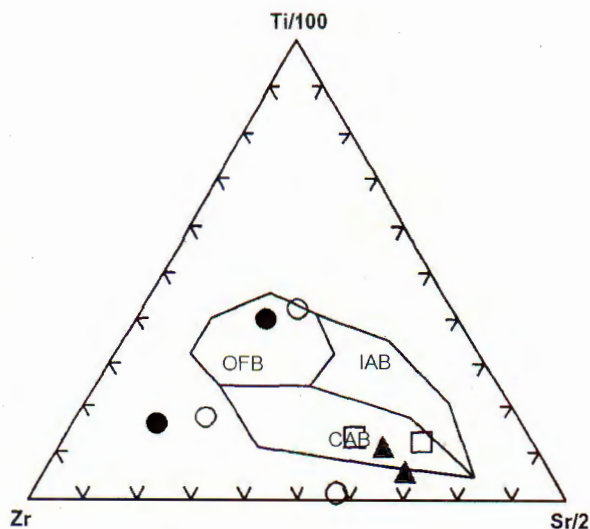
Hình 4. Biểu đồ Zr/4-Nb*2-Y các đá gabroit miền Bắc Việt Nam (theo Meschede, 1986)

AI - basalt kiềm nội mảng, All - basalt kiềm nội mảng và tholeit nội mảng, B - basalt sống núi đại dương từ nguồn giàu, C - tholeit nội mảng và basalt cung đảo, D - basalt sống núi đại dương

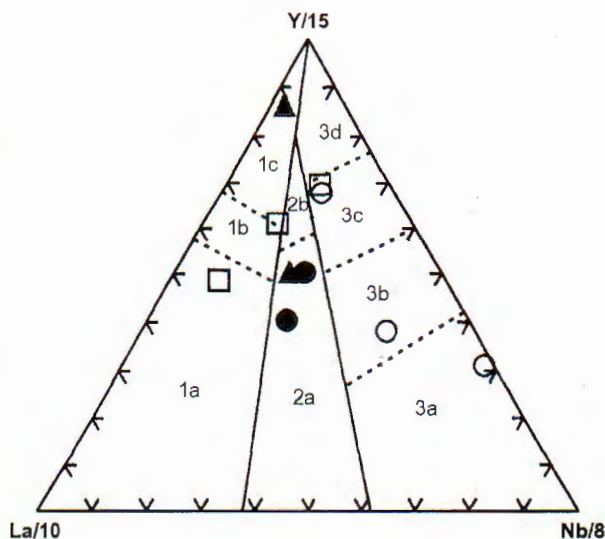
Đặc điểm nguồn gốc và điều kiện hình thành các khối gabroit nêu trên được xem xét trên biểu đồ Zr - Ti/100 - Sr/2 (Pearce và Cann, 1973). Trên biểu đồ hình 5 các điểm biểu diễn thành phần của gabroit phân bố khá tản mạn, trong đó 4 mẫu tập trung trong trường basalt kiềm - vôi, 1 mẫu thuộc trường của MORB.

Tiếp tục xem xét đặc điểm phân bố các biến loại đá trên biểu đồ 3 cấu tử La/10 - Y/15 - Nb/8 theo Cabanis và Lecolle, 1989 (hình 6). Nhìn trên biểu đồ ta thấy điểm biểu diễn thành phần của các nguyên tố đất hiếm cũng phân bố rất tản mạn, tuy nhiên cũng có 3 mẫu tập trung trong trường E-MORB, còn lại trong các trường khác chỉ có 1 mẫu.

Tình hình nêu trên cho thấy đối với các đá gabroit thuộc các khối phân lớp - phân dị có thành



Hình 5. Biểu đồ Zr-Ti/100-Sr/2 các đá gabroit miền Bắc Việt Nam (theo Pearce và Cann, 1973)
IAB - basalt cung đảo, CAB - basalt kiềm vôi, OFB - basalt đáy đại dương



Hình 6. Biểu đồ La/10-Y/15-Nb/8 các đá gabroit miền Bắc Việt Nam (theo Cabanis và Lecolle, 1898)

1a - basalt kiềm vôi, 1c - tholeit cung núi lửa, 1b - lẫn nhau giữa 1a và 1c, 2a - basalt lục địa, 2b - basalt bốn sau cung, 3a - basalt kiềm rift lục địa, 3b-3c - basalt sống núi đại dương từ nguồn giàu, 3d - basalt sống núi đại dương

phân thạch học đa dạng gồm nhiều biến loại đá khác nhau từ siêu mafic đến mafic sáng màu. Việc dùng các biểu đồ hai hoặc ba cấu tử để xem xét vị trí kiến tạo và điều kiện địa động lực hình thành

cần rất thận trọng, bởi chúng thường không có sự tập trung cao như đối với đá basalt. Do đó, việc giải đoán điều kiện hình thành và bối cảnh kiến tạo của các khối gabroit phân lớp - phân dị cần dựa trên cơ sở nghiên cứu kết hợp đặc điểm phân bố hàm lượng các nguyên tố hiếm-vết với đặc điểm cấu tạo địa chất khu vực và lân cận.

Trong các nghiên cứu trước đây, khối Tri Năng đã được xếp vào tổ hợp ophiolit Sông Mã [1]. Đây là đại ophiolit đã được xác lập và vẽ trên bản đồ địa chất Việt Nam và khu vực ĐNA. Còn các khối Khao Quế và Núi Chúa, (các kết quả phân tích các nguyên tố đất hiếm trong gabroit Núi Chúa cũng cho kết quả tương tự như ở Khao Quế [12]). Các khối này phân bố trong đới Phú Ngũ, xuyên cắt và gây sừng hoá trầm tích lục nguyên Ordovic - Silur sớm thuộc hệ tầng Phú Ngũ. Trong thành phần của hệ tầng Phú Ngũ, theo mặt cắt Gia Tông - Chợ Chu, Bắc Cạn, ngoài các loại đá chính là phiến sét xen cát kết, bột kết, còn gặp *phiến sét silic*, *phiến silic* và *phun trào mafic* và các lớp mỏng phun trào acid; có cả thấu kính đá vôi hoặc sét vôi [9]. Ngoài ra trong đới Phú Ngũ còn có các thể *siêu mafic nhỏ dạng kéo dài* phổ biến tại khu vực Bản Rịn. Các thành tạo này được [4] gọi là hợp phần *ophiolit Bản Rịn*, [2] gọi các thành tạo đó là đới ophiolit Thái Nguyên - Cao Bằng. Phủ lên trên trầm tích lục nguyên Phú Ngũ là trầm tích - phun trào Pia Phương có tuổi Silur muộn - Devon sớm.

Như vậy, trong cấu trúc Phú Ngũ ta gặp các thể siêu mafic, gabro phân lớp, phun trào mafic, phiến silic. Đây là các thành tạo đặc trưng điển hình của tổ hợp ophiolit.

Như đã trình bày ở trên, khối gabroit phân dị - phân lớp Khao Quế, với những đặc điểm thành phần hoá học, các nguyên tố hiếm và đất hiếm về cơ bản gần với MORB hơn các kiểu khác. Chúng lại phân bố trong đới cấu trúc Phú Ngũ được cấu tạo bởi các thành tạo địa chất nêu trên, do đó có thể coi khối này là một hợp phần của tổ hợp ophiolit Phú Ngũ. Kết quả nghiên cứu mới này sẽ góp phần quan trọng vào việc xác lập sự tồn tại đại ophiolit Phú Ngũ ở Đông Bắc Việt Nam.

Về tuổi hình thành khối gabroit Khao Quế, chúng ta có giới hạn dưới là trẻ hơn trầm tích lục nguyên hệ tầng Phú Ngũ, giới hạn trên là granit kiểu Phia Bioc. Với các số liệu đang có, các granit này theo chúng tôi không thể là T_{3n} như Izokh đã xác lập được (E.P. Izokh, 1965). Theo kết quả phân tích tuổi tuyệt đối mới đây bằng phương pháp

Ar/Ar của Phan Lưu Anh (trao đổi miệng) granit Phia Bioc có tuổi 250 tr.n; kết quả phân tích của E.P. Izokh (1965) cũng có giá trị gần tương tự là 245 tr.n. Chúng ta biết tuổi Ar/Ar thường trẻ hơn tuổi thực tế, do đó tuổi của granit Phia Bioc có thể cổ hơn nữa. Trong khi đó khối gabroit Khao Quế lại hình thành sớm hơn granit Phia Bioc vì trong granit này có chứa các thể từ đá gabro của khối đó.

Nếu xét về bối cảnh địa chất, ta thấy các khối này liên quan chặt chẽ với tổ hợp ophiolit Phú Ngũ. Do đó, với những phân tích nêu trên có thể cho rằng tuổi hình thành các khối gabroit phân lớp - phân dị trong đới Phú Ngũ có thể vào đầu đó trong Paleozoi giữa - Paleozoi muộn. Tuy nhiên, để xác định chính xác hơn tuổi hình thành của các khối gabroit nêu trên cần phải có những nghiên cứu bổ xung về tuổi tuyệt đối kết hợp với những phân tích lịch sử hình thành và phát triển địa chất khu vực trên quan điểm học thuyết kiến tạo mới.

KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đặc điểm phân bố của các nguyên tố hiếm và đất hiếm trong một số khối gabroit phân lớp - phân dị ở miền Bắc Việt Nam cho phép đi đến một số nhận định sau:

1. Các nguyên tố hiếm linh động như: Rb, Ba, Sr có hàm lượng gần tương đương với hàm lượng của chúng trong đá basalt sống núi đại dương, riêng hàm lượng Th cao hơn, có lẽ chúng liên quan với quá trình đồng hoá các đá vây quanh. Những nguyên tố hiếm kém linh động có hàm lượng gần với hàm lượng của chúng trong Manti nguyên thủy.

2. Đặc điểm phân bố các nguyên tố hiếm khá phức tạp, trong đó xuất hiện rất rõ dị thường dương của Th, K và Sr, tuy nhiên nhìn tổng thể ta thấy gần với đặc điểm phân bố của chúng trong MORB hơn trong OIB.

3. Các nguyên tố đất hiếm trong gabroit thuộc seri phân lớp chuẩn hoá theo chondrit có đặc điểm phân bố như đặc điểm phân bố của chúng trong các đá mafic - siêu mafic trong các tổ hợp ophiolit.

4. Nghiên cứu đặc điểm phân bố các nguyên tố hiếm và đất hiếm trên các biểu đồ tương quan giữa chúng với nhau, chúng ta thấy các đá gabroit trong các khối phân lớp - phân dị có các điểm biểu diễn thành phần thường không tập trung và không cho một kết quả thống nhất, vì thế để luận giải chúng cần phải kết hợp sử dụng các biểu đồ một cách

chọn lọc với việc phân tích các đặc điểm địa chất - cấu tạo của khu vực.

5. Từ những kết quả nghiên cứu trên, các tác giả cho rằng các khối gabbroit phân dải ở đới Phú Ngũ là Khao Quế, Núi Chúa là thành viên của tổ hợp ophiolit Phú Ngũ. Do đó tuổi hình thành của chúng cũng phải trong khoảng Paleozoi giữa-muộn.

Bài báo hoàn thành với sự hỗ trợ kinh phí của đề tài nghiên cứu khoa học cơ bản mã số : 71.10.04, các tác giả xin chân thành cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] LÊ DUY BÁCH và nnk, 1984 : Ophiolit Sông Mã. Tc Các KHvTĐ.

[2] VĂN ĐỨC CHƯƠNG và nnk, 2003 : Đới ophiolit Thái Nguyên - Cao Bằng, Tc Các KHvTĐ, T. 25, 2, 142-149.

[3] A.E. DOVIKOV và nnk, 1965 : Địa chất miền Bắc Việt Nam, 665 tr. Nxb KHvKT, Hà Nội.

[4] Yu.G. GATINSKY et al, 1984 : Tectonic Evolution of Southeast. Tectonic of Asia, 27th Int. Geol. Congr., 5, 225- 241. Moscow.

[5] HUGH R. ROLLINSON, 1993 : Using Geochemical Data: Evaluation, Presentation, Interpretation. 351 pag. Pub. LOHGMAN.

[6] TRẦN QUỐC HÙNG và nnk, 1985 : Những tài liệu mới về địa chất, khoáng hoá và đặc điểm thạch hoá khối Tri Nặng, Tc CKHvTĐ, 4, 134-139.

[7] TRẦN QUỐC HÙNG và nnk, 1986 : Những tài liệu mới về khoáng hoá và tính phân dị - phân lớp khối Núi Chúa, Thông báo khoa học, Viện Khoa học Việt Nam, 2, 54- 59.

[8] TRẦN QUỐC HÙNG, BÙI ẮN NIÊN, 2003 : Điều kiện thành tạo và thành phần magma ban đầu của gabbroit khối Yên Chu, Tc Các KHvTĐ, T. 25, 4, 434- 441.

[9] PHẠM ĐÌNH LONG, 1968: Tài liệu mới về trầm tích Paleozoi hạ ở Tuyên Quang và Thái Nguyên, Tc Địa chất, 79-80, Hà Nội.

[10] G.V. POLIAKOV và nnk, 1996 : Các thành tạo mafic - siêu mafic Pecmi - Triat miền Bắc Việt Nam, Nxb KH&KT, Hà Nội, 172 tr.

[11] NGÔ THỊ PHƯƠNG và nnk, 1999 : Các đặc điểm thạch địa hoá của các đá magma Paleozoi đới Sông Mã - Tây Bắc Việt Nam, Tc CKHvTĐ, T.21, 1, 51-56.

[12] HOANG HUU THANH et al, 2004 : Island Arc Nature of The Layered Intrusions of Núi Chúa Complex In Fold Belts of Northern Vietnam: Constraints From Their Geochemistry. Abstractse of the IGCP 430 Continental Dynamics Workshop: Collision-Related Mantle Flow and Lithosphere Deformation Models, Kunming, China. 18 -19.

SUMMARY

Characteristics of ree and trace elements of some gabbroid massifs in the Northern Vietnam

Differentiated and layered mafic intrusions Khao Que, Tri Nang, Yen Chu are large gabbroid massifs in the Northern Vietnam. They are characterized by banded texture and have high Mg, low alkaline and Titanium contents. The author's and others previous studies showed that they are perspective in Cu-Ni mineralization and, silver and metals of platinum group.

The results of analyses of trace elements and REE show that the mobile elements such as Ba, Rb, Sr have abundance equal to those in mid-ocean-ridge basalts (MORB), while the less mobile elements have content closed to the primary mantle. REE of layered gabbroid series distributions normalized to chondrite are likely to the basalts of ophiolite complexes. Distributions of major and trace elements in two-, three-component diagrams are not clouded, however they are closed to the MORB.

Khao Que and Nui Chua massifs occur in Phu Ngu Formation (O - S₁) consisting of terrigene sediments including sandstone, siltstone, silicic schist, mafic volcanics and small ultramafic bodies lengthened to the azimuth of sediments.

Geological and geochemical characteristics let us to propose that the mentioned differentiated and layered massifs are component of the Phu Ngu Ophiolite complex dating between Mid Paleozoi to the beginning of Late Paleozoi, but not T_{3n} as had been proposed before.

Ngày nhận bài : 06-10-2004

Viện Địa chất, Viện Khoa học và
Công nghệ Việt Nam

Viện Địa chất, Địa vật lý và Khoáng vật,
Novosibirsk, Viện HLKH CHLB Nga