

ĐẶC ĐIỂM CÁC THÀNH TẠO MAFIC-SIÊU MAFIC KHU VỰC NAM HÀ GIANG VÀ BẮC PHỐ RÀNG

BÙI ẮN NIÊN, TRẦN TRỌNG HOÀ,
NGÔ THỊ PHƯỢNG, HOÀNG HỮU THÀNH,
TRẦN TUẤN ANH, PHẠM THỊ DUNG

I. MỞ ĐẦU

Hiện nay các thành tạo mafic - siêu mafic được xem là một trong những đối tượng nghiên cứu rất quan trọng của địa chất học hiện đại. Trên lãnh thổ Việt Nam nói chung, các thành tạo này đã được nghiên cứu khá đồng bộ. Nhiều tổ hợp khác nhau với những đặc thù riêng biệt theo thành phần vật chất, vai trò quặng hoá và cơ chế hình thành... đã được xác lập. Tuy nhiên do mức độ nghiên cứu chi tiết khác nhau của các đối tượng nêu trên mà hiện nay còn nhiều tồn tại chưa được giải quyết thoả đáng về bản chất kiến tạo cũng như vị trí của chúng trong lịch sử phát triển địa chất khu vực, đặc biệt là các thành tạo mafic - siêu mafic phân bố dọc theo các đứt gãy sâu mang tính chất khu vực phân đới.

Với những thành quả nghiên cứu hiện nay, trên lãnh thổ nước ta đã phân ra được ba dạng tồn tại của các thành tạo mafic - siêu mafic, đó là : các đá mafic - siêu mafic kiến tạo (trồi ngội) phân bố trong các cấu trúc uốn nếp (có mặt trong các đai ophiolit, điển hình là dọc đới khâu Sông Mã, Tam Kỳ - Phước Sơn) ; các đá mafic - siêu mafic phân tầng trong các khối xâm nhập phân lớp - phân dị (điển hình là tổ hợp Núi Chúa) ; các đá mafic - siêu mafic phân bố trong các đới biến chất cao tương granulit, amphibolit (điển hình là dọc đới Sông Hồng, đới Sông Ba)... Để nhận biết được các thành tạo mafic - siêu mafic phân bố ở các khu vực khác nhau thuộc về dạng tồn tại nào như vừa nêu trên cần phải nghiên cứu chi tiết những nét đặc thù riêng biệt về đặc điểm thành phần, xu hướng tiến hoá, tính chứa quặng... cũng như sự định vị của chúng trong cấu trúc chung của địa chất lãnh thổ.

Các thành tạo mafic - siêu mafic phân bố ở khu vực nam Hà Giang và bắc Phố Ràng (quanh vòm nâng Sông Chảy) đã được nhiều nhà địa chất quan tâm nghiên cứu, đặc biệt là công trình đo vẽ bản đồ

địa chất và khoáng sản tỷ lệ 1: 200.000 tờ Bắc Quang do Trần Xuyên chủ biên [21]. Trong công trình này các phức hệ Nậm Bút (với thành phần chủ yếu là siêu mafic) và phức hệ Bạch Sa (với thành phần chủ yếu từ mafic đến acid) đã được thành lập. Những nghiên cứu tiếp theo về các thành tạo này của Văn Đức Chương và đồng nghiệp, dựa trên cơ sở đối sánh vị trí phân bố và thành phần thạch học đã xem chúng như thành viên của tổ hợp ophiolit phát triển trong vành đai bao quanh vòm nâng Sông Chảy [4].

Để có những kết luận sát thực hơn về bản chất vật chất của các thành tạo mafic - siêu mafic phân bố ở khu vực này, cần thiết phải có những nghiên cứu chi tiết về đặc điểm thành phần vật chất của chúng trên cơ sở các phân tích định lượng mới về thành phần hoá học đá, khoáng vật, nguyên tố hiếm, vết... trên cơ sở đó nhằm đối sánh giữa chúng với các thành tạo cùng thành phần phân bố dọc các đới khâu hiện tại đã được nhiều nhà địa chất thừa nhận như một tổ hợp của tạo hợp ophiolit điển hình ở Việt Nam, đồng thời cũng nhằm phân biệt chúng với các thành tạo mafic - siêu mafic có nguồn gốc hình thành do quá trình phân dị từ các lò magma dưới sâu. Bài viết này đưa ra những kết quả nghiên cứu mới nhất nhằm trả lời cho câu hỏi : phải chăng các thành tạo mafic - siêu mafic phân bố ở khu vực nam Hà Giang và bắc Phố Ràng là thành viên của tổ hợp ophiolit ? Chúng chiếm vị trí nào trong mặt cắt hiện có của tổ hợp ?

Tư liệu dùng cho bài này dựa trên cơ sở tổng hợp chọn lọc từ các nghiên cứu trước đây [2, 3, 14, 17-18] và tư liệu của tập thể tác giả trực tiếp nghiên cứu từ nhiều năm qua cũng như các tài liệu trong quá trình thực hiện đề tài nghiên cứu cơ bản mang mã số 71.10.04, đề tài hợp tác quốc tế Nga - Việt "Nghiên cứu magma nội mảng trên lãnh thổ Việt Nam và khoáng sản đi kèm".

Các tài liệu lần đầu công bố chủ yếu được tiến hành phân tích ở các phòng thí nghiệm của Viện Liên hợp Địa chất - Địa vật lý và Khoáng vật học, Phân viện Sibiri, Viện Hàn lâm Khoa học Liên bang Nga ; Viện Địa chất Đài Bắc (Đài Loan).

II. VÀI NÉT VỀ CẤU TRÚC ĐỊA CHẤT KHU VỰC NAM HÀ GIANG VÀ BẮC PHỐ RÀNG

Trên bình đồ, các thành tạo mafic - siêu mafic phân bố theo vành đai chạy từ vùng biên giới Việt Trung ở khu vực Vị Xuyên qua Bắc Sảo (Bắc Quang - Hà Giang) đến Bắc Hà - Mường Khương (Lào Cai), tạo ra một nửa vòng cung ôm lấy phía nam khối nâng Sông Chảy. Hiện tại quan sát được chúng trải rộng ở hai khu vực chính :

1) Dọc theo hệ đứt gãy đông bắc - tây nam, thuộc rìa đông nam vòm nâng Sông Chảy, bao gồm các khối Làng Cù, Nậm Bút và một loạt khối nhỏ phân bố quanh khu vực Bắc Sảo (huyện Bắc Quang - Hà Giang).

2) Dọc theo đứt gãy phân đới hướng tây bắc - đông nam phân cách hai miền kiến trúc kiến tạo Tây Bắc và Đông Bắc, bao gồm các khối quanh khu vực Mai Đào, Dao Hạ, Làng Vài... cách Phố Ràng chừng 8-10 km về phía bắc.

Tất cả các khối phân bố thuộc hai khu vực nêu trên đều có kích thước nhỏ từ vài trăm mét vuông đến 1,5 km², chúng có dạng ô van, thấu kính khuôn theo phương của đứt gãy sâu phân đới, bị cả ép phân phiến và nứt tách mảnh, đặc biệt là các khối Dao Hạ, Mai Đào, Làng Vài, Nậm Bút. Thành phần chủ yếu của hầu hết ở các khối là apoharbuagit, apodunit bị serpentinit hoá, talc hoá mạnh, thậm chí carbonat hoá... chúng phân bố xen kẽ trong các trầm tích lục nguyên xen phun trào bị lục hoá của hệ tầng Hà Giang (C₂ hg) và có quan hệ tiếp xúc kiến tạo với hệ tầng này, ngoài ra ở khối Làng Vài còn quan sát được các đất đá Neogen của hệ tầng Phan Lương (N₁pl) gồm cuội kết đa khoáng, cát kết, bột kết phủ trực tiếp lên chúng.

Cũng nằm trong dải phân bố các đá mafic - siêu mafic (chủ yếu ở phía nam Hà Giang) còn có các thành tạo dạng thấu kính, đai mạch gồm hai pha : pha I (vμPZ₁ bs₁) gabro amfibol, gabrodiaba ; pha II (py PZ₁ bs₂) tonalit, plagiogranit, aplit..., tất cả được xếp chung vào phức hệ Bạch Sa [21]. Ngoài ra trong khu vực nghiên cứu còn có mặt các đá bazan, các đai mạch diaba bị lục hoá, các đá phiến silic...

nằm xen kẹp trong hệ tầng Hà Giang (dọc theo đường Bắc Quang - Xín Mần). Tuy nhiên các thành tạo vừa nêu trên hiện nay chưa được nghiên cứu kỹ lưỡng, song sự có mặt của chúng mang ý nghĩa quan trọng, cho thấy chúng tương tự như phức hệ Bó Xinh - phức hệ được xem như một bộ phận của đai ophiolit điển hình ở lưu vực Sông Mã [2, 18].

Hiện tại chưa có tài liệu nào xác định tuổi tuyệt đối các thành tạo mafic - siêu mafic đang được quan tâm phân bố quanh vòm nâng Sông Chảy, vị trí tuổi của chúng chủ yếu được xác định bằng phương pháp đối sánh với các thành tạo mafic - siêu mafic Paleozoi sớm phát triển dọc lưu vực Sông Mã [20], do đó tuổi PZ₁ được xem là hợp lý cho các thành tạo nghiên cứu tính đến thời điểm này.

III. ĐẶC ĐIỂM THẠCH HỌC ĐẶC TRUNG

Thành phần đá chủ yếu của các khối thuộc đối tượng nghiên cứu gồm : apoharbuagit, apodunit, serpentinit... trong đó apoharbuagit là thành phần chiếm phần đa số, dưới đây là những nét cơ bản về thành phần của các biến loại đá.

1) *Apoharbuagit* là biến loại thường gặp nhất, bằng mắt thường đá có màu xám đen, cấu tạo dạng khối, rắn chắc, khi bị serpentinit hoá có màu xám, xám nâu hoặc xám xanh nhạt. Tỷ lệ khoáng vật thường thay đổi, song ưu thế thuộc về olivin, tiếp đến là pyroxen thoi.

Olivin là thành phần chủ yếu của đá, kích thước tương đối lớn, hệ thống nứt nẻ theo kiểu ô mạng sắp xếp gần theo một hướng nhất định ; phần lớn có dạng tinh thể nửa tự hình và biến dư, độ nổi cao, không màu, giao thoa bậc hai, góc 2v = 82-90°. Các khe nứt được lấp đầy antigorit, lizardit, đôi khi là các tập hợp sợi ngắn cryzotil.

Pyroxen có mặt trong đá thường gặp cả hai biến loại thoi và xiên, trong đó loại đầu chiếm ưu thế hơn. Pyroxen thoi có dạng bán tha hình, giao thoa vàng phớt nâu, cát khai mảnh, CNg = 0-5°, 2V = -87°-87°, Ng-Np ≈ 0,01, tương đương loại enstantit giàu MgO. Phần lớn pyroxen thoi bị bastit hoá dạng tấm giả porphy (các mẫu 50/87, 51/87, 66/87...). Nhiều lát mỏng còn quan sát thấy các tấm pyroxen bị uốn cong, tất gọn sóng. Pyroxen xiên trong đá gặp ít hơn, hầu hết chúng bị biến đổi mạnh.

Trong apoharbuagit thường quan sát thấy các hạt cromspinel xâm tán thừa thốt, bị nứt nẻ nhiều, cho ánh sáng màu nâu đỏ sẫm lọt qua phần riềm mỏng của hạt quặng, kích thước dao động từ 0,5

đến 2 mm. Ngoài ra trong đá còn gặp một lượng đáng kể manhetit dạng hạt nhỏ tự hình và các tụ bụi bản loại hydroxit sắt được tách ra do quá trình serpentin hoá, thông thường chúng có dạng mắt xích kéo dài theo khe nứt hoặc phân bố tản mạn trong đá.

2) *Apodunit* là biến loại đá chiếm phần thứ yếu trong các khối đang nghiên cứu. Hiện tại chưa khoan định được chúng tồn tại dưới dạng độc lập, dạng vĩa, dạng bấu hay thấu kính... song bằng mắt thường đá có màu xanh đen, đen nâu, khi bị phong hoá có màu xám nâu nhạt (khối Làng Cù) cấu tạo rắn chắc, từ tính yếu, bị nứt nẻ từng mảng lớn.

Khoáng vật chủ yếu của đá là olivin (80-90 %) bị serpentin hoá hầu hết, chỉ còn sót lại phần trung tâm các hạt với dạng hơi tròn, ovan nằm trong ô mạng, tất đều, độ nổi cao, giao thoa sắc sỡ. Các khoáng vật thứ sinh như antigorit, cryzotil, talc, carbonat phát triển khá mạnh, ngoài ra còn quan sát thấy khoáng vật pyroxen hạt nhỏ bị bastit hoá.

Khoáng vật quặng chủ yếu là cromspinel dạng hạt vừa và nhỏ xâm tán thưa, tồn tại như một hợp phần cố định trong biến loại đá này, thường bị nứt tách mạnh, có lẽ do ảnh hưởng của quá trình serpentin hoá.

3) *Serpentinit* là sản phẩm của quá trình serpentin hoá các đá siêu mafic, chúng đặc biệt phổ biến ở khối Dao Hạ, Mai Đào, Làng Vài ở bắc Phố Ràng và khối Nậm Bút. Đá bị xiết ép, nứt tách mạnh, có màu xanh xám loang lổ kiểu da rắn trải dài trên diện rộng. Thành phần chủ yếu của đá là antigorit và cryzotil-atbet, đá bị nhiễm bẩn bởi một lượng khá lớn hydroxit sắt thoát ra.

Nghiên cứu biến loại này dưới kính hiển vi luôn luôn phát hiện được sự thay thế olivin và pyroxen bằng serpentin (antigorit, cryzotil...) và sự chuyển tiếp hoàn toàn của các đá có thành phần olivin và pyroxen sang đá thành phần serpentin thuần khiết gồm ba biến loại serpentinit - antigorit, serpentinit - antigorit - cryzotil, serpentinit - cryzotil, loại sau cùng phát triển ít hơn.

Antigorit là khoáng vật phổ biến nhất của serpentinit, tinh thể dạng tấm, dạng lá, dải quạt hay dạng ngọn lửa uốn lượn... Kích thước không đồng đều, quan sát thấy sự định hướng của các tấm antigorit ở các khối khu vực bắc Phố Ràng. Trong nhiều trường hợp antigorit là khoáng vật chiếm đa phần trong các đá serpentinit của các khối nghiên cứu.

Cryzotil-atbet phát triển ít hơn so với antigorit. Khoáng vật này có dạng tóc, dạng sợi mịn màng,

thường phát triển vuông góc với thành khe nứt của hạt khoáng vật nguyên sinh (olivin). Kích thước chỉ dao động cỡ 0,1-0,2 mm, màu giao thoa xám trắng phớt xanh lơ hoặc ám vàng. Phân tích thành phần khoáng vật này bằng phương pháp microzon tại Viện Liên hợp Địa chất, Địa vật lý và Khoáng vật học Novosibirsk 3 mẫu, cho kết quả : $\text{SiO}_2 = 29,97-34,93 \%$, $\text{TiO}_2 = 0,037-0,042 \%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 2,34-3,02 \%$, $\text{FeO} = 5,79-6,03 \%$, $\text{MnO} = 0,041-0,051 \%$, $\text{MgO} = 27,54-29,50 \%$, $\text{CaO} = 0,198-0,264 \%$, $\text{Na}_2\text{O} = 0,008-0,017 \%$, $\text{K}_2\text{O} = 0,015-0,023 \%$.

Bastit là biến thể giả hình của antigorit theo các tấm pyroxen thoi nổi lên trên nền dạng sợi, thường không màu, phớt vàng hoặc xám xanh nhạt, nhiều khi bị vẩn đục bởi các bụi quặng hydroxit sắt. Nhiều tấm bastit còn giữ được cát khai ban đầu của pyroxen thoi, giao thoa xám phớt nâu, tất kiểu đám mây (gợn sóng).

Khoáng vật quặng trong serpentinit gồm cromspinel dạng tinh thể bị nứt nẻ, riềm hạt cho ánh sáng màu nâu đỏ lọt qua và magnetit phân bố theo chuỗi, thường bị găm mòn lỗ chỗ không thấu quang.

Ngoài các khoáng vật kể trên, trong serpentinit còn gặp breinerit (khoáng vật nhóm carbonat trong thành phần có chứa Mg và Fe) nằm rải rác hoặc tập trung thành đám nhỏ màu giao thoa sắc sỡ, dạng hạt nhỏ tha hình. Trong hai mẫu phân tích ở Viện Liên hợp Địa chất, Địa vật lý và Khoáng vật học Novosibirsk cho kết quả : $\text{SiO}_2 = 0,00-0,038 \%$, $\text{TiO}_2 = 0,00-0,002 \%$, $\text{FeO} = 4,97-5,2 \%$, $\text{MnO} = 1,21-1,25 \%$, $\text{MgO} = 42,72-42,78 \%$, $\text{CaO} = 0,227-0,291 \%$. Ngoài ra trong đá còn gặp clorit dạng vẩy nhỏ hoặc tập hợp vi hạt có màu xanh lơ, xanh nhạt và talc dạng tấm mỏng hoặc dạng bó có màu ám vàng. Loại này rất phổ biến ở khối Làng Cù, Nậm Bút khu vực nam Hà Giang.

IV. THÀNH PHẦN HOÁ HỌC ĐẶC TRUNG CỦA KHOÁNG VẬT OLIVIN VÀ PYROXEN

Olivin và pyroxen là những khoáng vật tạo đá nguyên sinh chủ yếu trong thành phần các đá siêu mafic. Việc xem xét luận giải điều kiện thành tạo đá cũng như phân chia các tổ hợp thạch học khác nhau cần nghiên cứu chi tiết sự biến thiên về thành phần hoá học của các khoáng vật này, trước hết là các tham số về độ sắt của olivin (fol), các cấu tử ferosilit của pyroxen và hàm lượng NiO, CaO trong olivin, hàm lượng TiO_2 , Cr_2O_3 , Al_2O_3 trong pyroxen, đặc biệt là TiO_2 trong pyroxen xiên.

Thành phần hoá học cơ bản của olivin trong các đá mafic - siêu mafic nghiên cứu được phân tích bằng phương pháp microzon (*bảng 1*) cho thấy hàm lượng MgO (35,54-46,63 %) cao hơn hẳn hàm lượng MgO trong olivin của các đá peridotit phân lớp kiểu Núi Chúa. Độ sắt (fol) dao động trong khoảng 7-14 %, trong đó hai mẫu có độ sắt rất thấp (7 và 10 %), tuy là con số duy nhất nhưng lại đặc biệt quý giá, cho chúng ta một thông tin quan trọng về tính chất của olivin trong các đá nghiên cứu trùng hợp với tính chất olivin của các đá siêu mafic phổ biến ở các đai ophiolit điển hình

[12]. Cũng theo thành phần hoá học và độ chứa sắt của olivin cho thấy chúng tương đương với loạt forsterit, trừ một vài trường hợp chúng có độ sắt tương đối cao, tương ứng với loạt cryzolit. Đặc biệt độ chứa sắt của olivin trong các đá nghiên cứu khác hẳn với độ chứa sắt trong olivin của các đá peridotit phân lớp.

Hầu hết hàm lượng NiO trong olivin đều có giá trị thấp và thường có tương quan nghịch khá rõ với độ sắt. Một điều đáng chú ý nữa là olivin trong đá có hàm lượng CaO rất thấp (0-0,04 %) cho thấy

Bảng 1. Thành phần hoá học olivin trong đá siêu mafic của các khối Làng Cù, Dao Hạ và thành phần trung bình của olivin trong các đá siêu mafic khác nhau ở Việt Nam

TT	Số hiệu	SiO ₂	FeO	MgO	CaO	NiO	fol	n
1	H.1582	47,63	4,72	37,88	0,00	0,188	7	1
2	H.1583	47,27	7,02	35,54	0,009	0,352	10	1
3	H.1560/1	40,09	12,72	46,63	0,102	0,099	13	1
4	H.1560/2	40,12	13,17	46,02	0,04	0,131	14	1
5	-	47,23	28,65	34,23	0,04	0,09	31	6

Chú giải : 1-4 -Harbuagit khối Làng Cù [*"Nghiên cứu magma nội mảng trên lãnh thổ VN và khoáng sản liên quan"*, lần đầu được công bố, phân tích tại Viện Địa chất, Địa vật lý và Khoáng vật học, phân viện Sibiri, Viện Hàn lâm KH LB Nga]; 5 - Lertzolit khối Núi Chúa [6, 8, 15], n- số lượng phân tích

bản chất hình thành từ rất sâu của các thành tạo mafic - siêu mafic quanh vòm nâng Sông Chảy. Với những đặc điểm vừa phân tích đối sánh nêu trên cho thấy thành phần olivin trong đá nghiên cứu gần gũi với thành phần olivin của các đá siêu mafic có mặt ở trong các đai ophiolit thế giới.

Cho đến nay chưa có phân tích nào về thành phần của olivin trong các đá siêu mafic phân bố dọc các đai ophiolit của Việt Nam, đặc biệt ở khối Núi Nưa, chúng được xem là thành tạo siêu mafic nằm ở phần thấp nhất của mặt cắt ophiolit điển hình dọc lưu vực sông Mã, do vậy việc tiến hành so sánh dựa trên thành phần olivin còn gặp khá nhiều khó khăn.

Theo thành phần hoá học của pyroxen trong các đá nghiên cứu (*bảng 2*) ta thấy pyroxen thoi thuộc loại rất cao magne với cấu tử En đạt đến 92,61 %, còn cấu tử Fs chỉ đạt 7,28 % cho thấy chúng tương ứng với chủng loại enstantit, phù hợp với tính chất quang học đã được xác định trên lát mỏng thạch học. Trong khi đó pyroxen thoi của các thành tạo siêu mafic kiểu phân lớp - phân dị chỉ đạt giá trị En = 73,0 %, Fs = 24,9 %, chúng chỉ tương ứng với loại bronzit (*bảng 2*). Đối với pyroxen xiên

có mặt trong các đá nghiên cứu thuộc loại tương đối nghèo canxi (Wo = 28,40-35,01 %), khá giàu magne (En = 56,07-56,55 %), nghèo sắt (Fs = 8,36-14,41 %), do đó chúng chủ yếu thuộc loại augit, còn pyroxen xiên trong các thành tạo siêu mafic kiểu phân lớp - phân dị thuộc loại diopsit giàu canxi (Wo = 45,5 %, Fs = 10,1 %, En = 44,4 %). Hàm lượng TiO₂ và Cr₂O₃ trong pyroxen thoi rất thấp, song Al₂O₃ lại cao hơn chút ít so với các siêu mafic của các xâm nhập phân lớp - phân dị.

Đối với pyroxen xiên thì hàm lượng nhôm khá cao (Al₂O₃ = 4,13-7,76 %) so với hàm lượng nhôm của khoáng vật này trong các đá siêu mafic thuộc các xâm nhập phân lớp - phân dị (Al₂O₃ = 2,6 %). Hàm lượng TiO₂ trong pyroxen xiên của các đá mafic - siêu mafic đang nghiên cứu (TiO₂ = 0,028-0,436 %) thấp hơn so với TiO₂ của khoáng vật này trong các đá xâm nhập phân lớp - phân dị kiểu Núi Chúa (TiO₂ = 0,85 %), song chúng lại khá giống với hàm lượng TiO₂ của pyroxen xiên trong các đá mafic-siêu mafic thuộc tổ hợp ophiolit. Hàm lượng TiO₂ trong pyroxen xiên của các đá mafic - siêu mafic thuộc tổ hợp ophiolit luôn luôn có giá trị nhỏ hơn 0,5 % [12].

Bảng 2. Thành phần hoá học của pyroxen trong các đá mafic - siêu mafic khu vực nam Hà Giang (khối Làng Cù, Năm Bút) và thành phần trung bình của pyroxen trong các đá peridotit kiểu phân lớp - phân dị thuộc tổ hợp Núi Chúa

	1	2	3	4	5
SiO ₂	52,63	41,54	49,75	53,61	52,39
TiO ₂	0,436	0,028	0,718	0,37	0,85
Al ₂ O ₃	4,13	2,01	7,76	1,16	2,60
Cr ₂ O ₃	0,128	0,019	0,63	0,12	0,29
FeO	8,30	5,27	4,91	16,58	6,86
MgO	17,70	37,61	17,68	27,10	15,70
CaO	12,37	0,002	15,36	1,05	21,13
Na ₂ O	0,021	0,019	0,020	0,01	0,46
Wo	28,40	0,004	35,01	2,1	45,5
En	56,55	92,61	56,07	73,0	44,4
Fs	14,41	7,28	8,36	24,9	10,1
n	1	1	1	4	3

Chú giải : 1-3 - Harbuagit khối Làng Cù [đề tài "Nghiên cứu magma nội mảng trên lãnh thổ VN và khoáng sản liên quan", lần đầu được công bố, phân tích tại Viện Địa chất, Địa vật lý và Khoáng vật học, phân viện Sibiri, Viện hàn lâm KHLB Nga], 4-5 - Lertzolit và plagioverlit khối Núi Chúa [6, 8, 15], n- số lượng phân tích

V. ĐẶC ĐIỂM VỀ THÀNH PHẦN HOÁ HỌC CỦA ĐÁ

Theo các tài liệu hiện có, thành phần đá của các khối nghiên cứu cho thấy harbuagit (hay đúng hơn là apoharbuagit) là loại đá chiếm ưu thế, đó chính là nguyên nhân gây nên sự khá đơn điệu về thành phần hoá học của chúng (bảng 3). Các đá nghiên cứu có hàm lượng SiO₂ rất thấp (SiO₂ = 33,38 - 40,70 %), tương đương với các đá cùng thành phần ở Núi Nưa (Thanh Hoá) và khu vực Đăk Sa (Quảng Nam). Một nét đặc trưng nữa trong thành phần hoá học các đá là hàm lượng kiềm rất thấp, đặc biệt là K₂O, thậm chí không ghi được sự có mặt của chúng cũng như trong các lát mỏng thạch học hiếm gặp các chủng loại đá có chứa plagiocla.

Tuy nhiên việc luận bàn sâu về hàm lượng kiềm trong các đá này không được các tác giả xem xét kỹ lưỡng vì đây là yếu tố linh động, do vậy việc đánh giá chúng chỉ dừng lại ở các hợp phần trợ của đá như TiO₂ và Al₂O₃.

Dựa vào hàm lượng titan cho thấy các đá nghiên cứu có độ chứa TiO₂ rất thấp (TiO₂ = 0,04-0,09 %), tương đương với các đá siêu mafic của đai ophiolit Shuanggou, Ailaoshan (TiO₂ = 0,09 %, theo *Mo Xuanxue* và nnk, 1998) cũng như khối Núi Nưa (TiO₂=0,05 %) và các khối thuộc phức hệ Hiệp Đức (TiO₂ = 0,03 %), song lại khác xa với các đá siêu

mafic trong cấu trúc Sông Đà (TiO₂=0,19 %) [6, 14] và các đá siêu mafic trong các khối xâm nhập phân dị - phân lớp kiểu Núi Chúa (TiO₂ = 0,22 %) [15] hoặc kiểu Khe Dung (TiO₂=0,79 %) [10, 13].

Một điều đáng quan tâm nữa là hàm lượng Al₂O₃ trong các đá mafic - siêu mafic rất thấp (Al₂O₃ = 1,31-2,46 %), song nhìn chung còn cao hơn chút ít so với các đá siêu mafic khối Núi Nưa (Al₂O₃ = 0,78 %) và các khối thuộc phức hệ Hiệp Đức (Al₂O₃ = 1,36 %), đặc biệt chúng thấp hơn rất nhiều hàm lượng Al₂O₃ trong các đá siêu mafic của tổ hợp phân dị - phân lớp kiểu Núi Chúa (Al₂O₃ = 7,15 %) và kiểu Khe Dung (Al₂O₃ = 10,12 %). Tuy nhiên xét về hàm lượng Al₂O₃ thì các đá siêu mafic trong cấu trúc Sông Đà (khối Bản Phúc chẳng hạn) [8, 15] lại khá gần gũi với các đá siêu mafic của các khối nghiên cứu, song chúng lại rất khác nhau trong sự phân bố của các nguyên tố lithophil và hiếm-vết, điều này sẽ được xem xét ở phần tiếp theo.

Hàm lượng MgO trong các khối thuộc đối tượng nghiên cứu khá cao, so với các đá siêu mafic ở các khu vực khác nhau của Việt Nam nói chung cũng như các đá siêu mafic trong dải ophiolit Shuanggou-Ailaoshan vùng tây nam Trung Quốc cho thấy chúng gần tương đương nhau và chỉ dao động trong khoảng hẹp, trừ các khối thuộc tổ hợp phân dị - phân lớp (bảng 3).

Bảng 3. Thành phần hoá học, các nguyên tố hiếm-vết của các đá siêu mafic khu vực nam Hà Giang, bắc Phố Ràng và thành phần trung bình các đá siêu mafic ở các khu vực khác nhau của Việt Nam

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO ₂	40,60	40,61	38,33	39,67	40,26	41,05	40,17	39,12	44,87	39,85
TiO ₂	0,04	0,04	0,04	0,05	0,09	0,02	0,19	0,22	0,79	0,03
Al ₂ O ₃	2,38	2,46	1,45	2,46	1,31	0,78	2,60	7,15	10,12	1,36
Fe ₂ O ₃	8,17	11,76	8,33	8,07	8,43	8,96	6,58	10,12	12,90	6,94
MnO	0,14	0,13	0,13	0,10	0,19	0,13	0,10	0,16	0,18	0,10
MgO	36,68	36,69	36,39	37,24	36,74	40,34	38,45	30,65	23,48	36,80
CaO	0,66	0,79	0,16	0,04	0,09	0,16	1,17	5,53	6,39	0,61
Na ₂ O	0,09	0,09	0,09	0,09	< 0,03	0,00	0,32	0,56	0,81	0,30
K ₂ O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,60	0,06	0,36	0,01
P ₂ O ₅	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,06	0,07	0,11	0,03
mkn	10,97	11,02	15,19	12,11	12,24	11,47	9,45	6,01	2,32	13,02
Tổng	99,43	99,73	99,65	99,62	99,40	102,93	99,69	99,80	101,01	99,45
Cu	4	4	< 3	5	32	9,9	14	107	60	-
Ni	1730	1665	1715	1870	2400	2751	2672	1160	230	-
Co	87	87	87	94	88	83,9	79	88	92	-
Cr	2670	2575	2895	2970	1495	2569	410	294	1342	-
V	86	68	54	77	40	36,2	55	55	100	-
Zn	39	39	37	43	-	-	-	-	-	-
Rb	0,5	0,5	0,7	0,6	0,53	0,06	-	1,20	10,60	-
Sr	4	5	3	2	1,61	0,58	-	58	149	-
Ba	12	3	7	5	-	-	-	-	-	-
Nb	1,4	1,5	1,4	1,3	-	0,26	-	0,00	4,40	-
Ta	-	-	-	-	0,00	0,01	-	0,04	0,03	0,05
Zr	10	10	11	10	3,70	0,33	-	11,5	57	-
Y	3	2,5	2,2	2,7	1,26	0,79	-	5,9	17,1	-
La	2	1	2	1	0,25	0,49	6,35	0,58	8	0,5
Ce	3	2	3	1	0,52	0,66	11,45	2,0	17	1,3
Ga	1,6	1,8	1,5	1,7	-	-	-	-	-	0,8
U	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,02	0,02	-	0,20	0,60	0,1
Th	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,04	0,05	-	0,10	1,30	0,3
Pb	4	4	5	13	-	-	-	-	-	-
Cs	13	12	9	13	-	-	-	-	-	-
n	1	1	1	1	1	2	2	3	5	2

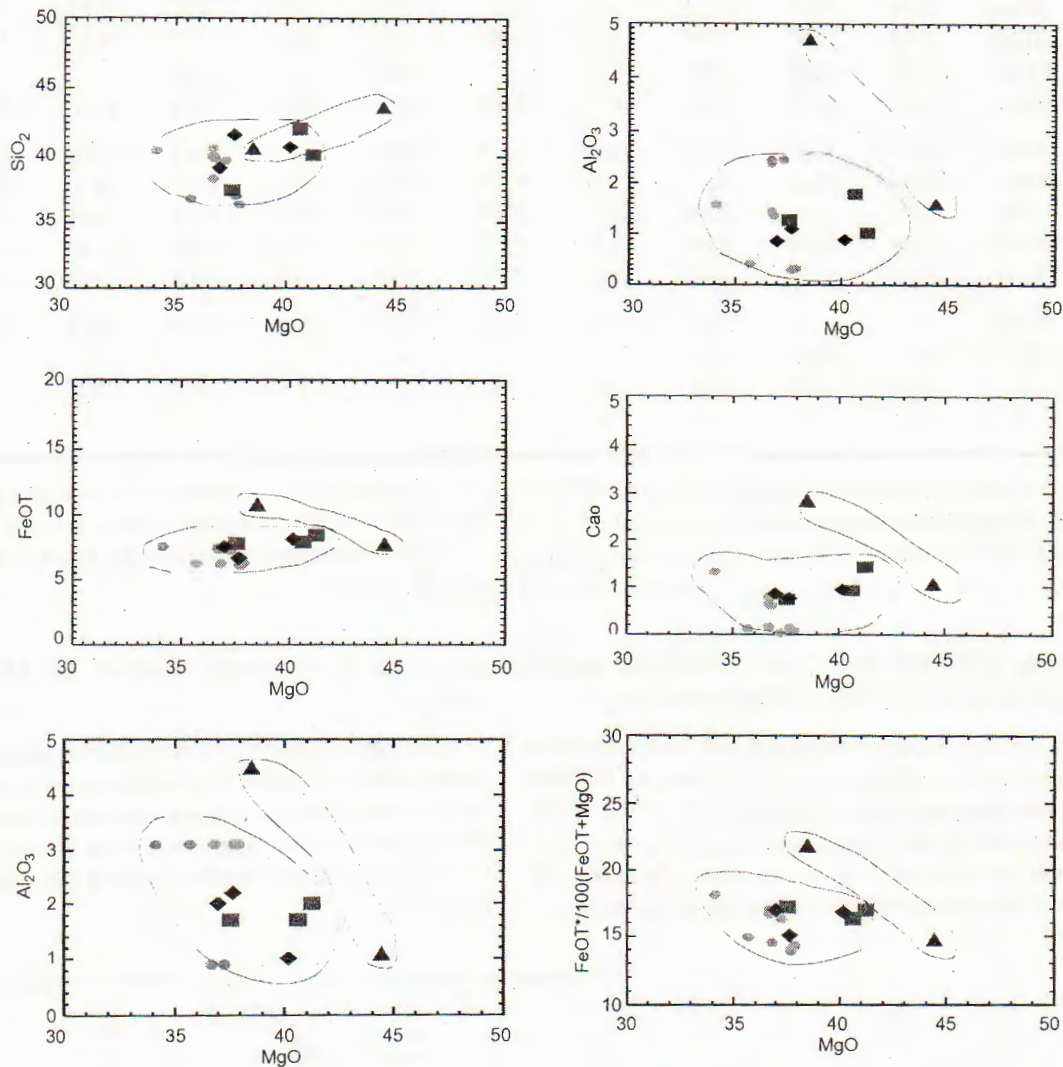
Chú giải : 1-5 - Các đá siêu mafic khu vực nam Hà Giang và bắc Phố Ràng (1-4 Các khối Làng Cù, Nậm Bút - nam Hà Giang [Phân tích tại Viện Địa chất, Đài Bắc (Đài Loan), Hoàng Hữu Thành cung cấp, số liệu lần đầu công bố], 5 - Khối Dao Hạ - bắc Phố Ràng [8], 6 - Siêu mafic khối Núi Nưa [8, 10], 7- Siêu mafic khối Bản Phúc [8, 15], 8 - Verlit khối Yên Chu [8, 15], 9 - Plagioperidotit khối Khe Dung [13], 10 - Siêu mafic khối Làng Hối [9], n - Số lượng các phân tích

So sánh các hợp phần chủ yếu nêu trên của các thành tạo siêu mafic quanh vòm nâng Sông Chảy cho thấy chúng tương đồng với các thành tạo được xem là thành viên nằm ở phần thấp của mặt cắt ophiolit khá điển hình ở Việt Nam (siêu mafic khối Núi Nưa), Trung Quốc, đồng thời chúng cũng

tương đồng với các đá siêu mafic (hyperbazit) kiểu Anpi (trên cơ sở phân chia thuộc tính thành hệ của I.I Abramovich theo tỷ lệ $100.Ti/Fe < 1,5$), đối với các đá siêu mafic ở khu vực nam Hà Giang và bắc Phố Ràng thì tỷ lệ này luôn luôn nhỏ hơn 1,5.

Để minh chứng thêm cho nhận định trên chúng tôi tiến hành đối sánh thành phần của đối tượng nghiên cứu với các thành tạo siêu mafic phân bố ở các vị trí cấu trúc địa chất khác nhau ở Việt Nam

cũng như ở các đai động đại dương và nội mảng lục địa (bảng 4) và chúng được thể hiện trên biểu đồ tương quan giữa SiO_2 , Al_2O_3 , ΣFeO , CaO , Na_2O+K_2O , f (độ sắt của đá) với MgO (hình 1).



Ghi chú : ● các đá siêu mafic ven vòm nâng Sông Cháy, ■ các đá siêu mafic phân bố ở đại dương, ◆ các đá siêu mafic Núi Nua, ▲ các đá siêu mafic nội lục

Hình 1. Biểu đồ tương quan giữa MgO với các oxit SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , $FeOT^*$, (Na_2O+K_2O) và độ sắt của đá ($FeOT^* \cdot 100 / (FeOT^* + MgO)$)

Trên biểu đồ cho thấy các đá siêu mafic khuôn theo vòm nâng Sông Cháy của vùng nam Hà Giang, bắc Phố Ràng rất gần gũi và hầu như trùng lặp với các thành tạo cùng thành phần phân bố dọc đai ophiolit Sông Mã (Núi Nua) và các thành tạo siêu mafic ở các đai động đại dương và khác hẳn với các đá siêu mafic phân bố ở nội mảng lục địa.

Hiện nay, với những thành tựu nghiên cứu về bản chất vật chất của ophiolit trên thế giới đã đạt được những kết quả khả quan, đặc biệt là các công trình của Kolman P.[11], trong khi tiến hành nghiên cứu ở nhiều khu vực khác nhau đã vạch ra được trường các giới hạn biên của các thành tạo mafic-siêu mafic có nguồn gốc khác nhau dựa vào

Bảng 4. Thành phần hoá học trung bình các đá siêu mafic khu vực nam Hà Giang, bắc Phố Ràng và các đá siêu mafic của khối Núi Nưa, đại dương, lục địa

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO ₂	40,6	39,00	40,66	41,65	39,17	40,09	42,02	37,55	40,60	43,59
TiO ₂	0,04	0,04	0,13	0,01	0,07	0,03	0,04	0,02	0,13	0,04
Al ₂ O ₃	2,42	1,95	0,90	1,12	0,87	1,03	1,80	1,27	4,72	1,60
Fe ₂ O ₃	5,09	4,49	5,60	5,95	-	2,96	-	5,00	-	-
FeO	4,02	3,33	3,42	1,47	8,40	6,39	8,80	3,63	11,92	8,52
MnO	0,13	0,12	0,10	0,09	0,15	0,18	0,12	0,15	0,16	0,12
MgO	36,68	36,81	40,15	37,65	36,98	41,24	40,61	37,54	38,47	44,43
CaO	0,72	0,10	0,96	0,77	0,86	1,44	0,93	0,74	2,84	1,06
Na ₂ O	0,09	0,09	0,08	0,13	0,07	0,06	0,15	0,12	0,40	0,08
K ₂ O	0,00	0,00	0,02	0,09	0,13	0,14	0,02	0,05	0,05	0,03
Cr ₂ O ₃	-	-	0,26	0,30	0,36	0,38	0,33	0,45	0,28	0,39
P ₂ O ₅	0,01	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
f	16,73	16,69	18	16	18	23	17	18	23	16
n	2	2	10	8	8	3	4	3	3	2

Chú giải: 1-2. Các khối nam Hà Giang, bắc Phố Ràng : 1. apoharbuagit, 2. apodunit ; 3-5. Khối Núi Nưa : 3. apodunit, 4. apoharbuagit, 5. serpentinit ; 6-8. siêu mafic dãy núi đại dương (theo tài liệu địa chất biển của P.L. Berzukov) : 6. dunit, 7. peridotit, 8. serpentinit ; 9-10. siêu mafic lục địa (theo tài liệu của V.V. Velinsk, 1970) : 9. dunit, 10. peridotit

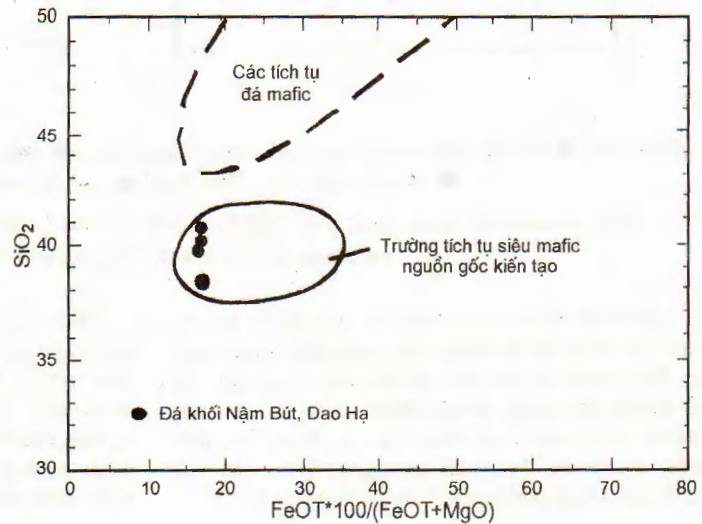
tương quan giữa SiO₂ - $\Sigma\text{FeO} \cdot 100 / (\Sigma\text{FeO} + \text{MgO})$ và tương quan giữa hàm lượng (ppm) Cr-Ni...

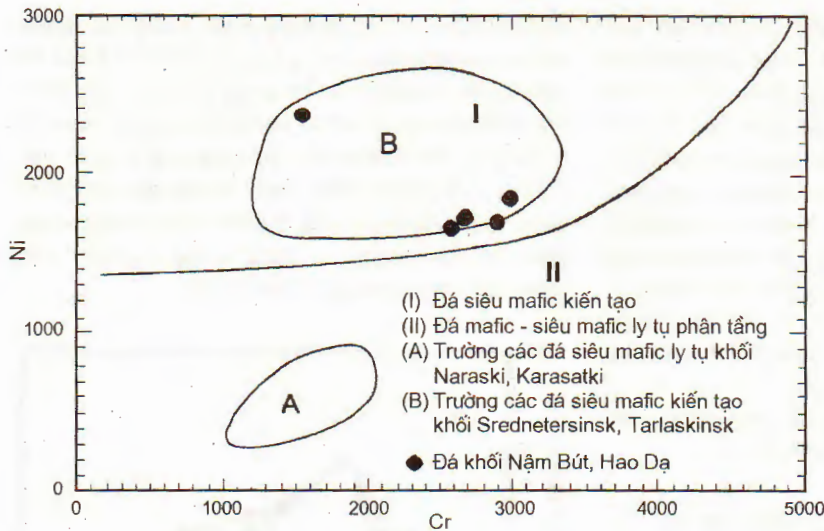
tích tụ các đá siêu mafic có nguồn gốc kiến tạo (hình 2).

Trên cơ sở các tài liệu phân tích hoá học các đá siêu mafic của khu vực nam Hà Giang và bắc Phố Ràng cũng như thành phần của các đá siêu mafic được xem là thành viên của hợp tạo ophiolit điển hình của Việt Nam và các đại động đại dương thế giới cho thấy chúng đều nằm trùng trong trường

Các kết quả phân tích hàm lượng nguyên tố quặng (bảng 3) và dựa theo tương quan Ni (ppm) và Cr (ppm) cũng cho thấy đá siêu mafic thuộc các khối nghiên cứu đều nằm trong miền giới hạn đặc trưng cho các đá siêu mafic có nguồn gốc tương tự (hình 3).

Hình 2.
Tương quan $\Sigma\text{FeO} \cdot 100 / \Sigma\text{FeO} + \text{MgO}$ và SiO₂ của các đá siêu mafic khu vực nam Hà Giang và bắc Phố Ràng (theo P. Kolman, 1979)

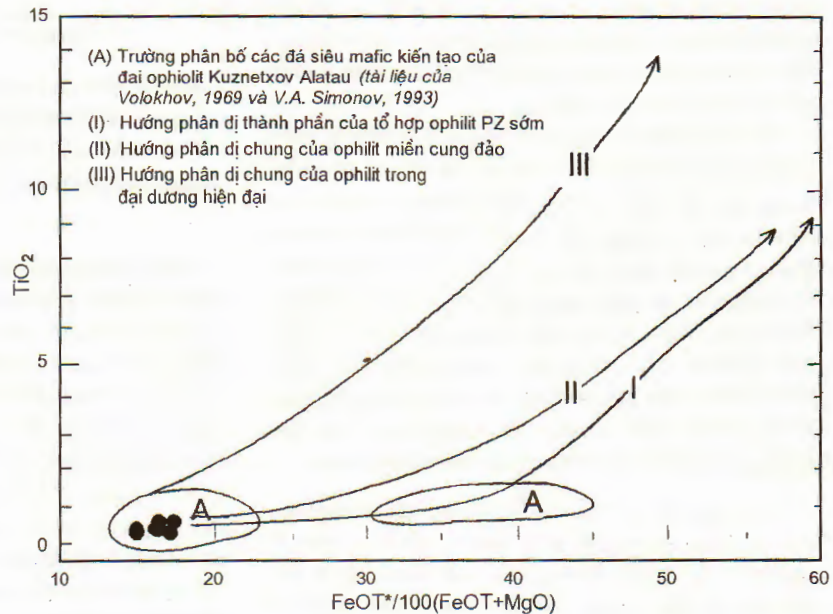




Hình 3.
 Tương quan Ni (ppm) - Cr (ppm) của các đá siêu mafic khu vực nam Hà Giang và bắc Phố Ràng (theo V.A. Simonov, 1993)

Ngoài ra, theo sự biến thiên về thành phần của các thành tạo siêu mafic phân bố quanh vòm nâng Sông Chảy dựa trên tương quan $TiO_2 - \Sigma FeO.100/(\Sigma FeO + MgO)$ còn cho thấy các thành tạo nghiên

cứu đều nằm trùng với trường phân bố và hướng biến thiên về thành phần (hình 4) của các thành tạo siêu mafic thuộc tổ hợp ophiolit có tuổi Paleozoic sớm vùng Kuznetsov Alatau [16].



Hình 4.
 Tương quan $\Sigma FeO.100/(\Sigma FeO + MgO)$ và TiO_2 của các đá siêu mafic khu vực nam Hà Giang và bắc Phố Ràng [16]

Những dẫn liệu nêu trên cho thấy các thành tạo siêu mafic phân bố quanh vòm nâng Sông Chảy thuộc về một phần trong mặt cắt của tổ hợp ophiolit. Tuy nhiên, trong một ophiolit thực thụ (theo ... Twiss và ... Mooers, 1992), từ dưới lên gồm có các thành phần: các đá siêu mafic kiến tạo, các tích tụ gabro và siêu mafic phân tầng, các đá gabro không tích tụ, diorit và các plagiogranit, các dyke diaba

phân phiến, các bazalt dạng gối; nằm trên dãy này trong nhiều ophiolit là các trầm tích biển thẳm, trầm tích biển khơi hoặc các trầm tích vụn núi lửa liên quan với các cung đảo. Do hoạt động đứt gãy hoặc các nguyên nhân khác mà dãy ophiolit thực thụ rất hiếm gặp trong các di tích địa chất, thay vào đó một hoặc nhiều tập hợp ophiolit vắng mặt hoặc chúng bị chia cắt bởi các đứt gãy.

Nếu so sánh khu vực nghiên cứu với kết quả nêu trên, chúng ta thấy mặt cắt ở đây chưa đầy đủ cho một ophiolit thực thụ. Thành phần các đá siêu mafic của khu vực nghiên cứu chủ yếu là loại harbuagit, song lại chưa gặp các mạch cromit hoặc vắng mặt các cromit dạng hạt đậu, do vậy theo cách phân loại ophiolit của P. Kolman (1979)[12] thì chúng cũng không đặc trưng cho kiểu harbuagit ophiolit, tuy vậy theo kết quả phân tích (bảng 3) cho thấy hàm lượng Cr vượt trội so với các nhiều lần (clac của Cr = $8,3 \cdot 10^{-3} \%$), chúng tỏ chúng cũng không thuộc kiểu lertzolit ophiolit. Như vậy chỉ có thể các tập hợp siêu mafic của khu vực nghiên cứu thuộc loại trung gian giữa hai loại trên.

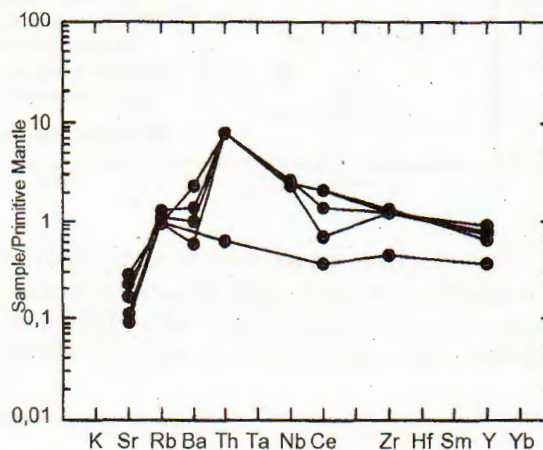
VI. ĐẶC ĐIỂM CỦA CÁC NGUYÊN TỐ QUẶNG HIẾM - VẾT

Hàm lượng của các nguyên tố quặng hiếm, vết của các đá siêu mafic quang vòm nâng Sông Chảy và hàm lượng trung bình các nguyên tố này trong các đá siêu mafic của các khối khác nhau nêu ở bảng 3. Đối với Cr, Ni, Co, V là những nguyên tố có hàm lượng cao trong các đá mafic - siêu mafic, các đá thuộc khu vực nghiên cứu cũng không nằm ngoài quy luật này. Riêng Cr có giá trị rất cao (2575-297 Oppm), cao hơn hẳn giá trị trung bình (2000ppm, Vinogradov, 1962) của chúng phân bố trong các đá siêu mafic, chúng tương đương với hàm lượng Cr trong các đá siêu mafic Núi Nưa và Manti nguyên thủy nhưng lại khác hẳn hàm lượng Cr trong các đá siêu mafic của các khối Bản Phúc, Núi Chúa, Yên Chu và Khe Dung. Đối với Ni cũng thấy trường hợp tương tự, song trong khối Bản Phúc Ni lại gần gũi hơn với đá siêu mafic của các khối nghiên cứu. Coban và vanadi lại hầu như không khác biệt nhau trong các khối khác nhau.

Các nguyên tố Rb, U, Th trong các đá nghiên cứu có hàm lượng rất thấp (Rb = 0,5-0,7 ppm, U và Th < 0,5 ppm) tương ứng với hàm lượng các nguyên tố này trong các đá siêu mafic phân bố trong các đai ophiolit và Manti nguyên thủy. Các nguyên tố lithofil như Sr, Nb, Zr, Y cũng có hàm lượng rất thấp, riêng Sr trong các đá nghiên cứu thấp hơn nhiều so với Manti nguyên thủy (2-4 ppm so với 20,9 ppm), còn Nb lại có hàm lượng cao hơn (1,3-1,7 ppm so với 0,7 ppm).

Xem xét hàm lượng các nguyên tố lithofil trong các đá nghiên cứu cho thấy chúng khá tương đồng với các đá siêu mafic phân bố trong các đai ophiolit

và khác hẳn với các đá siêu mafic trong các thành tạo xâm nhập phân lớp - phân dị kiểu Núi Chúa và các đá siêu mafic phân bố trong đới cấu trúc Sông Đà. Đối sánh hàm lượng tuyệt đối của các nguyên tố hiếm - vết trong các đá siêu mafic khu vực nghiên cứu chuẩn hoá theo Manti nguyên thủy được thể hiện trên hình 5 cho thấy đường cong phân bố của chúng có dạng tương tự như các thành tạo ở sống núi giữa đại dương.



Hình 5. Đặc điểm biến thiên hàm lượng của các nguyên tố hiếm trong đá siêu mafic quanh vòm Sông Chảy trên biểu đồ đa nguyên tố chuẩn hoá theo Manti nguyên thủy (theo Sun McDounough, 1989)

Nếu theo quan điểm của K.C. Condie (1988), ophiolit phân lớn được tạo thành trong bốn trũng sau cung tích cực cũng như ở đới sống núi giữa đại dương và ở các cung đảo chưa trưởng thành thì các đới tương đương nghiên cứu ở khu vực nam Hà Giang - bắc Phố Ràng thuộc vào một trong những quan niệm đó. Ngoài ra, các tỷ lệ Nb/La = 1,3-2,05, Rb/Sr = 0,1-0,3, La/Ba = 0,17-0,33... nói chung rất thấp, còn cho thấy các thành tạo siêu mafic khu vực nghiên cứu được hình thành từ nguồn Manti nghèo kiệt, chúng đặc trưng cho các đá siêu mafic có nguồn gốc kiến tạo (trôi nguội) - một trong những thành phần không thể vắng mặt trong phần thấp của mặt cắt ophiolit thế giới.

KẾT LUẬN

Việc nghiên cứu đối sánh các thành tạo mafic - siêu mafic phân bố quanh vòm nâng Sông Chảy (nam Hà Giang, bắc Phố Ràng) trên cơ sở xem xét tổng hợp các dấu hiệu địa chất và các tài liệu hiện

có vẻ thành phần thạch học, khoáng vật cũng như các thành phần thô lượng, vi lượng... cho thấy các thành tạo này tương ứng với những đặc trưng của các đá siêu mafic có mặt trong các tổ hợp ophiolit điển hình của Việt Nam và các vùng lân cận dọc theo đới cấu trúc Shuanggou-Jinshajiang-Ailaoshan phía tây nam Trung Quốc. Có thể các thành tạo này được hình thành trên phông chung của sự tạo lập ophiolit Việt Nam nói riêng và khu vực nói chung. Chúng đồng thời phản ánh quá trình phá huỷ lục địa cổ trong Phanerozoic để tạo lập các vùng có vỏ đại dương thứ sinh trên lãnh thổ Việt Nam, trong đó có các vùng quanh khối nâng Sông Chảy, phía bắc và tây khối nhô Kon Tum, dọc đới Sông Mã..., do sự dồn nén ép chồm đã đẩy các mảnh vỏ đại dương cổ xen vào các thành tạo phủ trên nó để hình thành hàng loạt khối mafic - siêu mafic thuộc các đai ophiolit đã được đề cập ở trên, chúng đóng vai trò rất quan trọng trong quá trình hình thành và phát triển địa chất, kiến tạo của Việt Nam nói riêng và khu vực nói chung.

Những đặc trưng về thành phần vật chất, cấu tạo địa chất của các khối mafic - siêu mafic nghiên cứu khá phức tạp, hầu hết được thành tạo từ các thể có diện tích nhỏ hơn rất nhiều so với khối Núi Nưa và bị biến đổi nhiệt dịch mạnh; chúng tỏ chúng chịu ảnh hưởng của các quá trình hoạt động kiến tạo mạnh hơn, phức tạp hơn. Kết quả của các quá trình đó làm cho chúng bị dồn nén, đập vỡ thành nhiều mảnh nhỏ khi trôi lên ở vị trí ngày nay.

Với những tài liệu hiện có, các nhận định trên đây mới chỉ là bước đầu, để khẳng định sự tồn tại một tổ hợp ophiolit ở khu vực, cần có những nghiên cứu tổng hợp hơn về các đá mafic - siêu mafic cũng như các đá phun trào base bị lục hoá, các đá phiến silic... có mặt trong khu vực này, đặc biệt là các thành tạo gabro, gabro diaba và plagiogranit của phức hệ Bạch Sa. Trong những nghiên cứu tiếp theo cần có những phân tích đất hiếm, nguyên tố hiếm-vết nhiều hơn cho các thành tạo liên quan, đặc biệt là các phân tích đồng vị nhằm làm sáng tỏ hơn về nguồn gốc vật chất cũng như tuổi thành tạo của chúng, đây là hướng nghiên cứu hợp lý nhằm góp phần làm sáng tỏ thêm về đặc điểm địa chất, kiến tạo và sinh khoáng khu vực đông bắc Việt Nam.

Bài báo này là kết quả nghiên cứu của đề tài khoa học cơ bản mang mã số 71.10.04 và đề tài nghị định thư "Nghiên cứu magma nội mảng lãnh thổ Việt Nam và khoáng sản liên quan", các tác giả

chân thành cảm ơn các đồng nghiệp phòng Magma (Viện Địa chất thuộc Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam) cũng như các đồng nghiệp Viện Liên hợp Địa chất, Địa vật lý và Khoáng vật học Novosibirsk, các đồng nghiệp thuộc Viện Địa chất Đài Bắc (Đài Loan).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] I.I. ABRAMOVICH và nnk, 1964 : Tương quan sắt-titan trong các đá magma không đồng nhất. Tc Địa hoá, 7, Moskva (Nga văn).
- [2] LÊ DUY BÁCH và nnk, 1982 : Ophiolit Sông Mã. Tạp chí Các Khoa học về Tái Đất, T.4, 4, 97-106, Hà Nội.
- [3] VĂN ĐỨC CHUÔNG, 1996 : Ophiolit Tam Kỳ - Phước Sơn. Tạp chí Địa chất, 236, 7-13, Hà Nội.
- [4] VĂN ĐỨC CHUÔNG, 1996 : Các đới ophiolit của Việt Nam. Địa chất Tài nguyên, Nxb KH và KT, 41-51, Hà Nội.
- [5] LÊ TIẾN DŨNG, THÂN ĐỨC DUYỆN, TRẦN TÍNH, 1994 : Báo cáo lập bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản nhóm từ Kon Tum - Buôn Ma Thuột, tỷ lệ 1: 200.000, Tập 3. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất 6, Tp Hồ Chí Minh.
- [6] TRẦN TRỌNG HOÀ và nnk, 1995 : Nghiên cứu magma Mezozoi-Kainozoi và tiềm năng chứa quặng của chúng (Tây Bắc - Trờng Sơn), Báo cáo tổng kết đề tài KT-01-04, lưu trữ Viện TITL QG, Hà Nội.
- [7] TRẦN TRỌNG HOÀ và nnk, 2000 : Các thành tạo siêu mafic đới Sông Hồng. Tạp chí Các KH về TĐ, 22, 3, 161-167, Hà Nội.
- [8] TRẦN TRỌNG HOÀ và nnk, 2001 : Đặc điểm nhận dạng của các tổ hợp siêu mafic Việt Nam, Tạp chí Các KH về TĐ, Hà Nội.
- [9] CÁT NGUYỄN HÙNG, A.A. KOLIADA và nnk, 1991 : Bản đồ Địa chất - Khoáng sản, cụm từ Tam Kỳ - Hiệp Đức, tỷ lệ 1:50.000, Lưu trữ Viện TITL Địa chất, Hà Nội.
- [10] TRẦN QUỐC HÙNG, BÙI ẮN NIÊN, HOÀNG HỮU THÀNH, 1985 : Đặc điểm thạch học và nguồn gốc đá xâm nhập siêu mafic đới Sông Mã. Tạp chí Các KH về TĐ, 7, 1, 6-11, Hà Nội.
- [11] P. KOLMAN, 1979 : *Ophiolit*. Nxb "Mir", Moskva (Nga văn).

[12] E.E. LAZKO, E.V. SARKOV (chủ biên), 1988 : Các đá Siêu mafic. Trong loạt các chuyên khảo các đá magma. Nxb "Nauka", Moskva (Nga văn).

[13] BÙI ẮN NIÊN, TRẦN QUỐC HÙNG, 2003 : Các xâm nhập mafic - siêu mafic Mezozoi rìa bắc khối nhỏ Kon Tum. Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất. 25, 1, 39-47, Hà Nội.

[14] NGÔ THỊ PHƯƠNG, TRẦN TRỌNG HOÀ, HOÀNG HỮU THÀNH, TRẦN TUẤN ANH, 1999 : Các đặc điểm thạch địa hoá của các đá mafic Paleozoi đới Sông Mã - Tây Bắc Việt Nam. Tạp chí Các KH về TD, 21,1, 51-56, Hà Nội.

[15] G.V. POLIAKOV, P.A. BALKINT, TRẦN TRỌNG HOÀ, BÙI ẮN NIÊN và nnk, 1996 : Các thành tạo mafic - siêu mafic Pecmi-Trias miền Bắc Việt Nam. Nxb KH và KT, 172 tr., Hà Nội.

[16] V.A. SIMONOV, 1993 : Petrogenesis of ophiolites (thermobarogeochemical investigation). Novosibirsk.

[17] LÊ THÀNH (1982). So sánh các phức hệ xâm nhập siêu mafic phần miền Bắc và phần miền Nam Việt Nam, Bản đồ địa chất, số 55, tr. 11-19, Hà Nội.

[18] NGUYỄN ĐỨC THẮNG, PHẠM ĐÌNH TUÔNG, BÙI CÔNG HOÁ, 1999 : Thành phần vật chất của tổ hợp magma ophiolit vùng Sông Mã. Địa chất và Khoáng sản VN, Q.3, Liên đoàn BĐDC MB, 117-142, Hà Nội.

[19] ĐÀO ĐÌNH THỰC, 1984 : Các thành hệ mafic, siêu mafic ở các đới khâu kiến tạo Bắc Việt Nam. Bản đồ Địa chất, 60, 11-27, Hà Nội.

[20] ĐÀO ĐÌNH THỰC, HUỲNH TRUNG (đồng chủ biên) và nnk, 1995 : Địa chất Việt Nam, tập 2. Các thành tạo magma. Nxb KH và KT, Hà Nội.

[21] TRẦN TOÀN, TRẦN XUYÊN, 1987 : Phức hệ Nậm Bút, Phức hệ Bạch Sa. Địa chất và Khoáng sản từ Bắc Quang. Cục ĐCVKS VN xuất bản, Hà Nội.

SUMMARY

Characterization of mafic and ultramafic formations from South Ha Giang and North Pho Rang regions

The new quantitative analysis of mafic and ultramafic formations situated in South Song Chay uplift had been carried out recently. The results show that the rocks have high magnesium, low titanium (0,02-0,04 wt.%), aluminum (1,31-2,4 wt.%) and very low alkaline (0,03-0,09 wt.%). Orthopyroxene is magnesio-enstatite and clinopyroxene is augite low calcium. Olivine is forsterite ($F_0=90-93\%$) and very low CaO content (<0,04 wt.%).

The above mentioned features reveal the deep and depleted mantle derived source of these formations.

Their geochemical pattern is similar to MORB and can be compared with the Song Ma ophiolite of Northwest Vietnam and the Shuanggou, Luabusa, Babu ophiolite in Southwest China.

Nevertheless, these are only initial data. In order to understand the nature of this ophiolite belt, future investigation should be worked on the gabbro, diabase and plagiogranite...of the Bach Sa complex and cherts, basalts and greenschist...of the Ha Giang Formation as well.

Ngày nhận bài : 4-10-2004

Viện Địa chất