

BẢN CHẤT MAGMA VÀ KHOÁNG HÓA VÀNG LIÊN QUAN TÂY NAM ĐỚI TRƯỜNG SƠN, VIỆT NAM

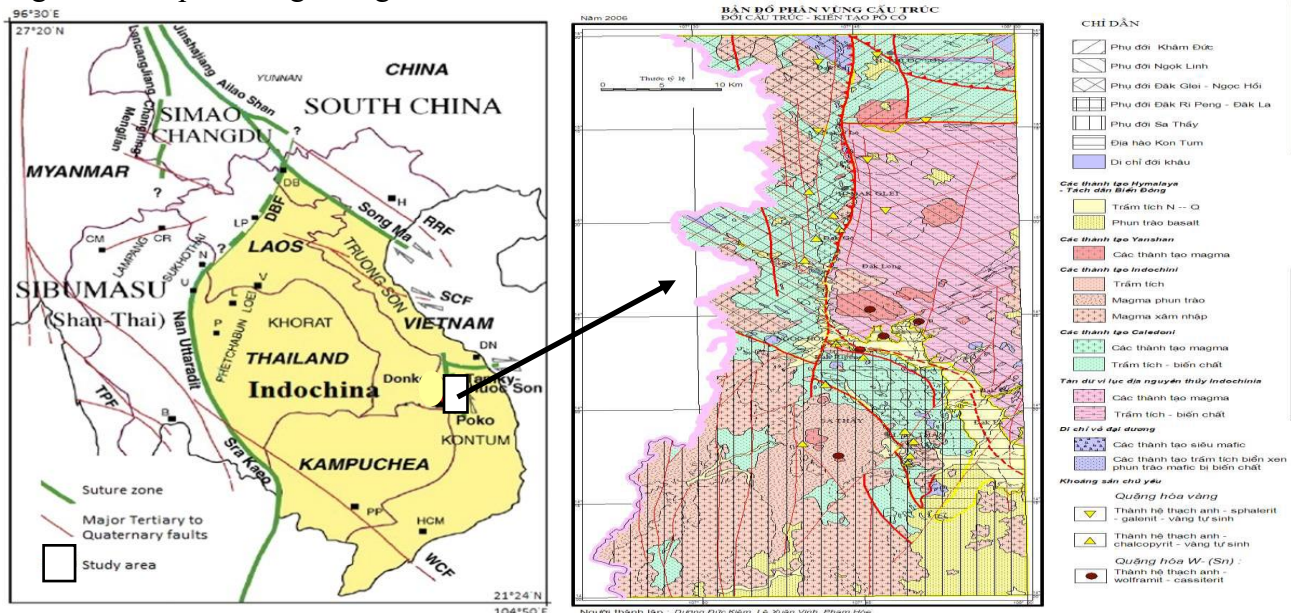
Nguyễn Thị Bích Thủy¹, Phạm Trung Hiếu², Nguyễn Thị Xuân¹, Bùi Thế Anh¹, Hồ Thị Thu¹, Phạm Minh²

¹ Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản; ² Đại học Khoa học thành phố Hồ Chí Minh
Email: thuynguyendcks@yahoo.com

Tóm tắt: Khu vực nghiên cứu là phần tiếp giáp với Lào và Cam Pu Chia, thuộc phía tây nam đới uốn nếp Trường Sơn. Hầu hết các thành tạo magma ở đây được xếp vào phức hệ Bền Giăng-Qué Sơn với thành phần thạch học biến thiên từ gabro, gabrodiorit, granodiorite đến granit biotit-hornblend và granosyenit. Granitoid của phức hệ thuộc loạt kiềm vôi cao kali, mang đặc điểm granit kiểu I hay oxy hóa ($Fe_2O_3/FeO > 0,35-0,70$). Các mẫu phân tích có tỉ số ($^{87}Sr/^{86}Sr$)_i > 0.712, $\epsilon_{Nd} = -3,1 \div -8,2$ và tuổi mô hình $T_{DM} = 1,1-1,4$ tỉ năm. Đặc điểm địa hóa và thành phần đồng vị của các thành tạo magma phức hệ Bền Giăng – Qué Sơn cho thấy chúng có nguồn gốc phù hợp với manti giàu loại II (EM II) và tuổi thành tạo xác định bằng đồng vị U-Pb zircon là 290-255 Tr.n. Đặc điểm địa hóa của đá và quặng cũng như tổ hợp cộng sinh khoáng vật và kiểu đá biến đổi cho thấy quặng vàng khu vực nghiên cứu có liên quan về mặt không gian và nguồn gốc với magma phức hệ Bền Giăng-Qué Sơn.

Từ khóa: Granitoid Bền Giăng-Qué Sơn, đới uốn nếp Trường Sơn, đồng vị U-Pb zircon, Nd-Sr.

1. Mở đầu: Khu vực nghiên cứu nằm ở phía Tây Nam đới uốn nếp Trường Sơn, là phần phía tây, tiếp giáp biên giới Lào và Cam Pu Chia, của đứt gãy Pô Cô theo phân chia của Dương Đức Kiêm [2]. Đứt gãy Pô Cô là một đứt gãy sâu đóng vai trò quan trọng trong bình đồ cấu trúc chung của khu vực, quyết định phương cấu trúc á kinh tuyến của vùng nghiên cứu suốt từ nam Khâm Đức (Quảng Nam) đến Ngọc Hồi (Kon Tum). Đứt gãy Pô Cô cũng là ranh giới giữa hai khối cấu trúc: Ngọc Linh ở phía đông và Ngọc Hồi - Đăk Glei ở phía tây (Hình 1).



Hình 1: Sơ đồ địa chất vùng nghiên cứu (theo Dương Đức Kiêm, 2006)

Tham gia vào cấu trúc vùng nghiên cứu có các thành tạo đá biến chất gồm đá phiến lục, gneis-migmatit, gneis biotit, gneis amphibol, phiến thạch anh – mica và amphibolit của hệ tầng Khâm Đức có tuổi Meso-Neoproterozoi. Các thành tạo của hệ tầng Đăk Long lộ ra chủ yếu ở xã Đăk Long, Bờ Y với thành phần là phiến thạch anh-felspat, đá phiến thạch anh – epidot – actinolit, quazit, metabasalt và ít đá vôi xen kẹp. Dọc theo hai phía của đứt gãy Pô Cô phân bố rất nhiều thể magma thành phần từ siêu mafic đến acid. Các thành tạo magma xuất hiện trong vùng nghiên cứu chiếm ưu thế thuộc phức hệ Bền Giăng - Quế Sơn (BG-QS), ít hơn là các đá granit của phức hệ Hải Vân, Bà Nà và phức hệ Diên Bình. Đứt gãy Pô Cô có phương á kinh tuyến và chuyển dần sang tây bắc - đông nam ở phía nam (Hình 1). Các đứt gãy bậc 2 của hệ đứt gãy Pô Cô phổ biến có hướng tây bắc - đông nam, cùng với hệ thống khe nứt á kinh tuyến tạo nên đới vỏ nhàu, dập vỡ phức tạp, có hoạt động magma phong phú về thành phần, đa dạng về hình thái. Chính nhờ đặc điểm thuận lợi về cấu trúc này, nên hoạt động khoáng hóa rất phong phú, đặc biệt là khoáng hóa vàng với mỏ vàng Đak Sa nổi tiếng. Các thành tạo magma của các phức hệ nói trên đã được nhiều nhà địa chất nghiên cứu, tuy nhiên mức độ nghiên cứu không đồng đều, chủ yếu nghiên cứu magma từ các khối chuẩn của các phức hệ và phía đông dọc đứt gãy Pô Cô. Còn phía tây đứt gãy Pô Cô đặc biệt là phần giáp ranh với Lào và Cam Pu Chia rất nghèo nàn về số liệu, gần như các số liệu đồng bộ về nguyên tố chính, vết, đồng vị cho các đá magma chưa được phân tích, mới dừng lại ở mức độ đo vẽ, nghiên cứu thành phần thạch học của đá [3]. Bởi vậy, về nguồn gốc, bản chất và sự tiến hóa magma ở tây nam đới uốn nếp Trường Sơn (phần phía tây đứt gãy Pô Cô) còn là vấn đề bỏ ngỏ. Trong nghiên cứu này, chúng tôi tập chung nghiên cứu về địa hóa, tuổi thành tạo của granitoid phức hệ BG-QS và khoáng hóa vàng liên quan.

2. Các phương pháp nghiên cứu

2.1. Phân tích thành phần hóa học: mẫu đá tươi nhất như có thể được chọn và loại bỏ các thể dị li, sau đó nghiền đến cỡ hạt <0,074 mm để phân tích hàm lượng các nguyên tố chính bằng phương pháp hóa ướt và nguyên tố vết và đất hiếm trên thiết ICP. Toàn bộ quy trình gia công và phân tích được thực hiện tại Trung tâm phân tích thí nghiệm Địa chất-Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Địa chất Việt Nam.

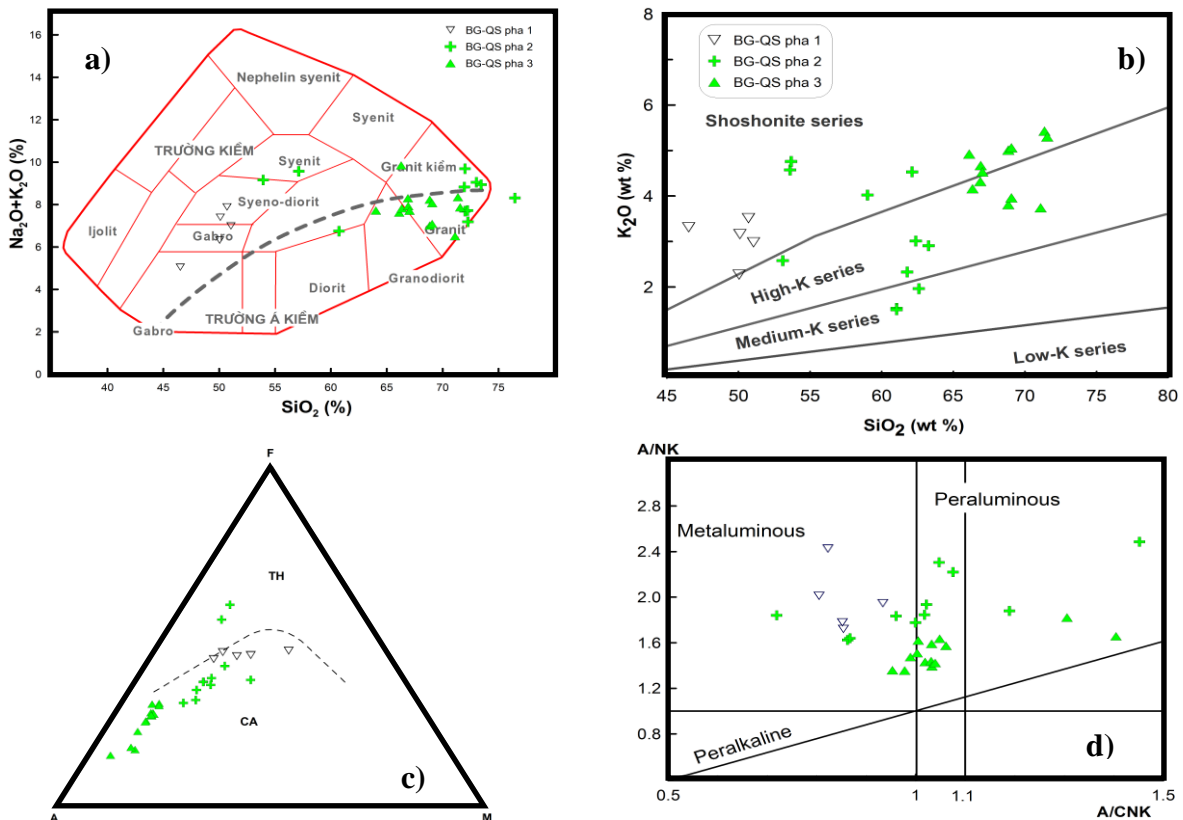
2.2. Phân tích đồng vị Rb-Sr; Sm-Nd trên đá tổng: Cân khoảng 50 mg mẫu bột có kích thước hạt <0,074 mm vào chén nhựa Teflon, cho thêm hỗn hợp axit HF-HNO₃-HClO₄ vào chén có mẫu, đóng nắp kín và đặt vào khuôn thép không gỉ. Sau đó đặt vào lò nung ở nhiệt độ 180°C với thời gian 6 ngày. Rb, Sr, Sm, Nd được chiết tách bằng cột trao đổi ion và đo trên khối phổ MAT-262 tại phòng thí nghiệm đồng vị, trường đại học Khoa học và Công nghệ Hà Phi, Trung Quốc.

2.3. Phân tích tuổi đồng vị U-Pb zircon: 1,5-2,5 kg đá được nghiền và rây đến cỡ hạt 0.5 mm, đãi sạch và lấy phần khoáng vật nặng, sấy khô, tuyển từ và tách zircon bằng dung dịch bromoform và diomethan. Sau đó rửa sạch, sấy khô, nhật bằng tay dưới kính hiển vi phân cực. Thành phần đồng vị U-Pb được phân tích tại phòng thí nghiệm đồng vị Viện Địa chất, Địa vật lý thuộc viện Hàn Lâm Khoa học Bắc Kinh bằng phương pháp LA-ICP-MS. Các kết quả phân tích được xử lý bằng phần mềm Isoplot/Ludwig [5].

2.4. Phân tích thành phần vật chất của quặng: Tổ hợp các phương pháp được áp dụng gồm phân tích mẫu khoáng tương, mẫu trọng sa sườn, mẫu giã đãi thực hiện tại viện Khoa học Địa chất à Khoáng sản. Hàm lượng các nguyên tố tạo quặng Au, Ag, Cu, As, Pb, Zn, Mo, Sn, W...được phân tích trong đá, đới đá biến đổi và mạch quặng trên thiết bị ICP-MS và hấp thụ nguyên tử (AAS) tại Trung tâm phân tích thí nghiệm Địa chất.

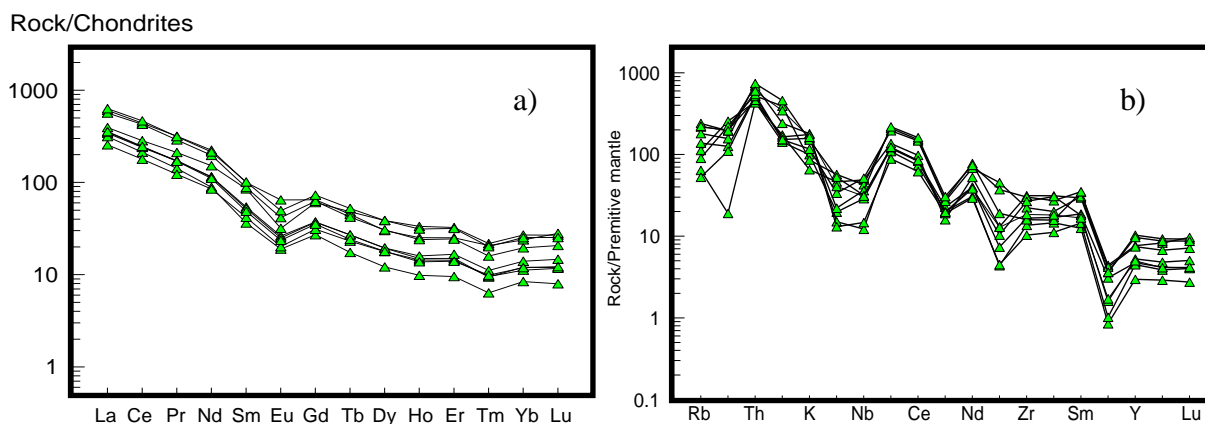
3. Kết quả và thảo luận

3.1. Thành phần hóa học các nguyên tố chính: granitoid phức hệ BG-QS thể hiện là một dãy biến thiên phân dị liên tục từ gabro, gabrodiorit, diorit, granodiorit đến granit biotit-horblend. Bởi vậy, hàm lượng SiO_2 trong đá biến thiên rộng khoảng từ 46 đến 71% (t.l); TiO_2 thấp, hầu hết <1% t.l; hàm lượng Al_2O_3 ở một số mẫu rất cao, đặc biệt là các mẫu trung tính, đạt tới 17-19% t.l, đây là một đặc tính đặc biệt của phức hệ BG-QS; $\text{MgO} = 0,85 - 6,78$ % t.l; tổng sắt chỉ cao trong các mẫu trung tính. Trên Hình 2a, các mẫu phân tích rơi vào các trường từ gabro đến granit, thuộc loạt kiềm vôi, cao kali đến shoshonit (Hình 2b-c). Đá mang đặc điểm của granit kiểu I [1] hay granit oxy hóa ($\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO} = 0,35-0,70$), loạt magnetit theo Ishihara [4]. Các mẫu có thành phần mafic thường bị kiềm kali hóa với sự thay thế của plagioclas bằng felspat kali. Biểu đồ A/CNK cho thấy hầu hết các mẫu phân tích có chỉ số bão hòa nhôm <1,1, chỉ có hai mẫu pha hai và hai mẫu pha ba có chỉ số nhôm >1,1 rơi vào trường bão hòa nhôm (Hình 2d). Đặc điểm granit oxy hóa còn được minh chứng bằng sự có mặt của khoáng vật magnetit, hematit và sphen trong các mẫu giả đai và horblend trong mẫu lát mỏng thường chiếm 2-20%, vắng mặt các khoáng vật chỉ thị cho S granit như muscovit, granat.



Hình 2a-d: Biểu đồ thể hiện đặc điểm địa hóa granitoid phức hệ Bến Giềng – Quế Sơn

3.2. Thành phần hóa học các nguyên tố vi lượng và đồng vị Nd-Sr: Hàm lượng các nguyên tố đất hiếm và nguyên tố vết lần lượt được chuẩn hóa với thiên thạch và manti nguyên thủy. Biểu đồ các nguyên tố đất hiếm của granitoid BG-QS có dạng dốc từ trái sang phải với sự làm giàu của các nguyên tố đất hiếm nhẹ so với các nguyên tố đất hiếm nặng, dị thường âm nhẹ của ($\text{Eu}/\text{Eu}^* = 0,6-0,9$) (Hình 3a). Trên biểu đồ đa nguyên tố cho thấy dị thường âm đối với các nguyên tố có trường lực cao (Nb, Ta, Ti); dị thường dương các nguyên tố không tương hợp (Rb, Th, U, K) đặc trưng magma được thành tạo trong giai đoạn hút chìm (Hình 3b).



Hình 3a-b: Biểu đồ phân bố hàm lượng các nguyên tố đất hiếm và vết granitoid phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn

Granitoid BG-QS có giá trị đồng vị nguyên thủy ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)_i > 0.712, $\epsilon_{\text{Nd}} = -3,1 \div -8,2$ và tuổi mô hình theo đồng vị Neodym (Nd) $T_{\text{DM}} = 1,1-1,4$ tỉ năm, cho thấy chúng có nguồn gốc phù hợp với manti giàu loại II (EM II).

3.3. Thành phần đồng vị U-Pb zircon: Các Kết quả phân tích U-Pb zircon bằng LA-ICP-MS tách từ granitoid BG-QS cho tuổi $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U} = 277-289$ tr.n (gabrodiorit) và 275-255 (granit, granosyenit). Giai đoạn hoạt động magma của phức hệ kéo dài 35-40 triệu năm, đây là điều kiện thuận lợi cho sự làm giàu khoáng hóa vàng trong dung dịch nhiệt dịch của magma này.

3.4. Tiềm năng khoáng hóa vàng: Kết quả phân tích đá biến đổi (beresit và sericite hóa mạnh), địa hóa đá và quặng cũng như tổ hợp công sinh khoáng vật cho thấy quặng vàng khu vực nghiên cứu liên quan về mặt không gian và nguồn gốc với magma phức hệ BG-QS.

4. Kết luận

Các thành tạo magma phức hệ Bến Giằng-Quế Sơn phân bố chủ yếu ở Tây Nam đối Trường Sơn, phần giáp Lào và Cam Pu Chia. Đá có thành phần thạch học biến thiên từ gabro-gabrodiorit- granit-granosyenit. Tuổi thành tạo của chúng được xác định bằng đồng vị U-Pb zircon là 255-290 Tr.n.

Granitoid Bến Giằng-Quế Sơn có giá trị đồng vị nguyên thủy ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)_i > 0,712, $\epsilon_{\text{Nd}} = -3,1 \div -8,2$ và tuổi mô hình theo đồng vị Neodym (Nd) $T_{\text{DM}} = 1,1-1,4$ tỉ năm cho thấy chúng được hình thành do quá trình nóng chảy từng phần của manti giàu loại II (EM II). Vàng có liên quan về mặt không gian và nguồn gốc với các thành tạo magma phức hệ BG-QS.

Tài liệu tham khảo

- [1] Chappell, B. W. (1999): Aluminium saturation in I- and S-type granites and the characterization of fractionated haplogranites. *Lithos* **46**: 535-551.
- [2] Dương Đức Kiên (chủ biên) (2006): Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu sinh khoáng và dự báo triển vọng khoáng sản đối cấu trúc - kiến tạo Pô Cô”. *Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản Việt Nam*.
- [3] Đỗ Văn Chi (chủ biên) và nnk. (1998): Đo vẽ bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản nhóm tở Đak Glei - Khâm Đức tỷ lệ 1:50.000. *Lưu trữ địa chất, Hà Nội*.
- [4] Ishihara . S và Carlos E.U. (1980): The magnetite-series and Ilmenite-series. Granitoids in Chile. *Mining Geology*, 30(3):183-190.
- [5] Ludwig, K.R. (2003): User’s manual for Isoplot 3.0: A Geochronological Toolkit for Microsoft Excel. Berkeley Geochronology Center, Special Publication, 4, 1-71.