

CÁC VÒM BIẾN CHẤT PHÂN ĐỐI ĐỒNG TÂM KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ VÀ TRƯỜNG SƠN

LÊ TIỀN DŨNG, PHẠM THỊ VÂN ANH

Trường Đại học Mô-Địa chất, Đông Ngạc, Từ Liêm, Hà Nội.

Tóm tắt: Trong khu vực Bắc Trung Bộ và Trường Sơn, công tác nghiên cứu địa chất và đo vẽ bản đồ địa chất đã xác minh sự tồn tại các batholit quy mô lớn (Đồng Hới, Trường Sơn và Mường Lát). Trên bình đồ, các khối này cùng với các thành tạo biến chất phân đới vây quanh tạo nên hình ảnh các khối vòm biến chất phân đới đồng tâm. Trình độ biến chất từ tương amphibolit đến phần thấp tương đá phiến lục, thuộc loại áp suất thấp - trung bình. Việc nghiên cứu đặc điểm địa chất, phân tích các tổ hợp cộng sinh khoáng vật, điều kiện vật lý biến chất, quy luật phân bố các cấu trúc biến chất phân đới dạng vòm đồng tâm có ý nghĩa quan trọng trong công tác điều tra địa chất và khoáng sản trên toàn lãnh thổ nước ta.

MỞ ĐẦU

Trong khu vực Bắc Trung Bộ và Trường Sơn, công tác nghiên cứu địa chất đã xác minh sự tồn tại các batholit quy mô lớn. Đó là các batholit Đồng Hới, Trường Sơn (Kim Cương) và Mường Lát có diện tích từ 300 đến hơn 1000 km². Trên bình đồ, các khối batholit này cùng với các thành tạo biến chất phân đới vây quanh tạo nên hình ảnh các khối vòm biến chất phân đới đồng tâm. Ngoài các vòm biến chất phân đới đồng tâm tiêu biểu sẽ được mô tả chi tiết dưới đây, theo các tài liệu địa chất, có thể dự đoán sự tồn tại một số vòm biến chất phân đới khác xung quanh các batholit lớn như Sông Chảy (Hà Giang), Pu Si Lung (Sơn La), Na Pe (Trung Lào), Đại Lộc (Quảng Nam).

Đặc trưng của các phức hệ phân đới đồng tâm là có dạng vòm, phân bố trên diện tích khá hẹp xung quanh các batholit granitoid. Việc nhận thức về kiểu phân đới biến chất đồng tâm, phân tích các tổ hợp khoáng vật cộng sinh (THKVCS), điều kiện vật lý biến chất, quy luật phân bố không gian của các cấu trúc biến chất phân đới có ý nghĩa trong công tác lập bản đồ địa chất, phân chia địa tầng, luận giải lịch sử phát triển kiến tạo, magma và dự báo sinh khoáng.

I. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT, CẤU TRÚC PHÂN ĐỚI CỦA MỘT SỐ VÒM BIẾN CHẤT TIÊU BIỂU

1. Vòm biến chất phân đới đồng tâm Mường Lát

Khối Mường Lát đã được nhiều nhà địa chất trong và ngoài nước nghiên cứu. Năm 1965, Izokh xếp vào phức hệ Pia Bioc tuổi sát trước Nori. Năm 1977, Lê Đình Hữu thành lập phức hệ Mường Lát tuổi Paleozoi sớm giả định; Theo Nguyễn Xuân Tùng (1978), phức hệ Mường Lát có tuổi Paleozoi. Trong công trình Địa chất Việt Nam, Tập 2. Các thành tạo magma [9], khối Mường Lát có tuổi Paleozoi; phức hệ Mường Lát được thành tạo đồng thời cùng với các phức hệ Trường Sơn và Ngân Sơn trong các miền có cấu trúc địa chất khác nhau.

Trên bình đồ, khối Mường Lát xuyên cắt các đá phức hệ Nậm Cô tuổi Neoproterozoi-Cambri và hệ tầng Sông Mã tuổi Cambri.

Thành phần thạch học của khối Mường Lát bao gồm các đá granit 2 mica và các đai mạch aplit granit. Đặc điểm thạch hoá của khối Mường Lát giàu nhôm, nghèo calci, tổng kiềm khá cao, kali trội hơn natri. Theo các biểu đồ thạch hoá, chúng thuộc vào kiểu “S granit”, loạt kiềm vôi. Các kết quả phân tích tuổi tuyệt đối hiện có cho các giá trị 285 và 295 triệu năm, trong khoảng Paleozoi trước Carbon.

Có thể nhận thấy, trong đới ngoại tiếp xúc xung quanh khối Mường Lát vắng mặt các đá biến chất tiếp xúc nhiệt thông thường. Thay vào đó là sự hiện diện của các đá biến chất kiểu nhiệt động, nguồn gốc metapelit và một số ít thuộc nhóm metacarbonat. Cấu trúc phân đới đồng tâm là một đặc điểm dễ nhận biết. Theo hướng từ trung tâm khối đi về phía các đá vây quanh, có thể nhận thấy các đới đá biến chất sau đây.

- **Nhân batholit granit và đới tái nóng chảy granit hoá:** bao gồm các đá granit hai mica, granit biotit sáng màu, cấu tạo khối, kiến trúc nửa tự hình và các mạch pegmatit sáng màu giàu tourmalin. Ở ven rìa khối chuyển tiếp với đới sillimanit có một đới hỗn nhiễm rộng 200-250 m, tiêu biểu cho quá trình tái nóng chảy, bao gồm các dạng đá migmatit loang lổ và migmatit vết (Hình 1, 2).

- **Đới sillimanit:** nằm bao ven rìa khối granitoid và đới tái nóng chảy granit hoá, chiều rộng từ 300m đến 500m. Đới nơi, đới sillimanit bị cắt xén dịch chuyển hoặc vắng mặt do các đứt gãy kiến tạo. Thành phần thạch học bao gồm các đá phiến thạch anh biotit chứa sillimanit, gneis biotit sillimanit. Trong các vết lộ cục bộ, quan sát thấy các lớp đá calciphyr chứa pyroxen nằm xen với các đá phiến và gneiss, chiều dày từ 1-2 đến dưới 10 m. Trong phạm vi của đới quan sát được các quá trình tái nóng chảy tạo các dải granit sáng màu, migmatit trên nền đá phiến kết tinh và gneis biotit (Hình 3).

- **Đới staurolit:** bao quanh đới sillimanit, chiều rộng dao động từ 300 đến 500 m. Thành phần thạch học bao gồm các đá phiến hai mica chứa staurolit, một vài thấu kính đá calciphyr chứa amphibol (Hình 4).

Đới này rất tiêu biểu và dễ nhận biết bởi sự có mặt của các ban biến tinh staurolit kích thước khá lớn, cộng sinh cân bằng với các khoáng vật thạch anh và mica. Tại thực địa, các lớp đá phiến chứa staurolit có chiều dày từ 1 đến 2 m xen với các lớp đá phiến thạch anh - hai mica. Trong một vài vết lộ cục bộ, quan sát được các vỉa đá hoa và calciphyr chứa amphibol với chiều dày 1-2 m.

- **Đới granat:** đặc trưng bởi các đá phiến thạch anh - muscovit và đá phiến thạch anh - hai mica chứa granat. Trong các lớp đá riêng biệt, có nhiều graphit vẩy nhỏ. Trên bình đồ, đới granat có chiều rộng khoảng 500 m chuyển tiếp từ từ vào các đới biotit và chlorit (Hình 5).

- **Đới biotit và chlorit:** có quy mô lớn nhất, chiều rộng 0,8-1 km. Thành phần thạch học bao gồm các đá phiến thạch anh-sericit-chlorit, quartzit xen các lớp đá vôi và đá hoa trắng (Hình 6).

Trên bản đồ địa chất tỷ lệ 1:200.000, các đới từ 1 đến 4 được mô tả vào phân hệ tầng Nậm Cô dưới; đới 5 được mô tả vào các hệ tầng Sông Mã và Hàm Rồng và phân hệ tầng Nậm Cô trên.

2. Vòm biến chất phân đới đồng tâm Trường Sơn

Khối batholit granitoid Trường Sơn có diện tích 1000 km² nằm trên lãnh thổ Việt Nam và Lào. Trên phần đất Việt Nam, khối có diện tích khoảng 500 km² thuộc huyện Hương Khê, tỉnh Hà Tĩnh và được mô tả trong phức hệ Trường Sơn tuổi Carbon. Trên lãnh thổ Lào, nó được mô tả dưới tên gọi phức hệ NaPe tương đồng với phức hệ Trường Sơn.

Vây quanh khối batholit Trường Sơn là các đá trầm tích thuộc hệ tầng Sông Cả tuổi Ordovic-Silur, bao gồm các đá phiến thạch anh - sericit, quartzit và cát kết dạng quartzit, sát khối xâm nhập xuất hiện các đá sừng cordierit, đá sừng chứa fibrolit, đá sừng andalusit.

Khảo sát của các tác giả trên tuyến Quốc lộ 8 từ cầu Rào Mắc ($X = 18,525.20916$; $Y = 2,040.31928$) đến cửa khẩu Cầu Treo và suối Giao An, đoạn từ cầu Nước Sốt hoặc Đồn Biên phòng 563 ($X = 18,523.57868$, $Y = 2,038.61480$) về phía thượng lưu khu Nhà máy thủy điện Sơn Kim 2 ($X = 18,524.44978$, $Y = 2,029.21158$) cho thấy sự tồn tại các đá biến chất phân đới biến chất dạng vòm tương tự như vòm Mường Lát.

Các đá biến chất xung quanh khối Trường Sơn có tính phân phiến mạnh mẽ, gồm đá phiến thạch anh - hai mica có staurolit, đá phiến thạch anh - hai mica có cordierit, đá phiến thạch anh-2 mica-andalusit, đá phiến thạch anh-felspat-mica, đá phiến thạch anh-sericit. Theo dõi các mặt cắt, có thể nhận thấy được bình đồ phân bố các đới biến chất từ phía ven rìa vào trung tâm khối (Hình 2).

- **Đới sericit.** Tiêu biểu nhất tại đoạn cầu Rào Mắc đi về phía thị trấn Sơn Kim. Thành phần thạch học bao gồm cát kết dạng quartzit, đá phiến thạch anh-sericit, đá phiến argillit. Đới có chiều rộng trên 1 km và là thành phần chính của hệ tầng Sông Cả (Hình 8).

- **Đới andalusit.** Bao gồm các đá phiến thạch anh - hai mica có andalusit, đá phiến biotit chứa andalusit. Trong nhiều vết lộ, có thể quan sát thấy các dải dày 5-10 cm với hàm lượng andalusit tăng cao 20-30%. Chiều rộng đới andalusit dự kiến trên 500 m (Hình 9).

- **Đới staurolit.** Các đá phiến chứa staurolit rất phổ biến trong vùng bao quanh khối với các hạt staurolit kích thước lớn dạng ban biến tinh, nổi trên nền thạch anh và mica. Trên lãnh thổ Lào, đoạn phía tây cửa khẩu Cầu Treo, chúng tôi cũng nhận thấy sự có mặt rất phổ biến các tập đá phiến chứa staurolit. THKVCS tiêu biểu: $Q + Mus + Bi + Sta$ (Hình 10).

- **Đới fibrolit.** Có chiều rộng không quá 300 m, tạo nên đới hẹp nằm tiếp xúc với khối granitoid. Thành phần thạch học tiêu biểu gồm đá phiến thạch anh-biotit chứa fibrolit, đá phiến thạch anh-felspat chứa fibrolit và sillimanit dạng que nhỏ. THKVCS tiêu biểu của đới fibrolit: $Q + Bi + Pl + Fib (Sil)$.

Hiện không quan sát được đới ngoại tiếp xúc của khối Trường Sơn. Tuy nhiên có thể dự đoán về sự tồn tại đới hỗn nhiễm như đã mô tả trong vòm Mường Lát.

3. Vòm biến chất phân đới đồng tâm Đồng Hới

Khối granitoid Đồng Hới có diện tích trên 300 km² nằm về phía tây thành phố Đồng Hới 15 km. Trên bình đồ, khối tương đối đẳng thước, bao gồm granit biotit cao nhôm tương tự như ở các khối Trường Sơn và Mường Lát. Vây quanh khối là các đá trầm tích thuộc hệ tầng Long Đại tuổi Ordovic-Silur, với thành phần gồm cát kết, bột kết, quartzit và đá phiến thạch anh-sericit.

Trên tờ bản đồ địa chất Đồng Hới tỷ lệ 1:50.000, nhà địa chất Trần Đình Sâm [8] đã nhận thấy sự tồn tại một đới biến chất cao, đạt đến tướng đá phiến lục ở rìa đông nam khối Đồng Hới và tách thể địa chất này thành một hệ tầng riêng, tuổi Cambri.

Trong Bản đồ địa chất Việt Nam tỷ lệ 1:500.000 [9] đã ghi nhận sự có mặt các đá biến chất cao gồm đá phiến mica có staurolit, đá sừng thạch anh-biotit nằm sát khối granitoid Đồng Hới và chuyển dần sang các đá không bị biến chất.

Khảo sát của các tác giả xung quanh khối Đồng Hới và diện tích kế cận trong thời gian vừa qua cho phép ghi nhận sự tồn tại các đới biến chất đồng tâm xung quanh vòm batholit Đồng Hới. Cấu trúc phân đới được tạo nên bởi các đới sau:

- **Đới argillit và sericit** bao gồm cát kết, đá phiến sét, cát kết dạng quarzit nằm xa khối granitoid. Đới này chiếm khối lượng chính của hệ tầng Long Đại.



Hình 1. Đới hỗn nhiễm nóng chảy giấu vật liệu sáng màu granit



Hình 2. Đới hỗn nhiễm nóng chảy nghèo vật liệu sáng màu granit



Hình 3. Đá phiến thạch anh sillimanit migmatit hoá yếu



Hình 4. Đá phiến thạch anh - hai mica có staurolit



Hình 5. Đá phiến thạch anh - hai mica có granat ven sông Mã



Hình 6. Đá phiến thạch anh-sericit-chlorit có staurolit



Hình 7. Đá phiến thạch anh-sericit khu cầu Rào Mắc



Hình 8. Lớp đá phiến thạch anh-mica giàu andalusit

- **Đới biotit và andalusit** có thành phần thạch học bao gồm các đá phiến thạch anh chứa biotit, đá phiến thạch anh hai mica có andalusit. Chiều dày dự kiến 500 m.

- **Đới granat** có thể quan sát rõ nhất ở phần rìa phía bắc của khối đoạn làng Bồng Lai. Thành phần bao gồm các đá phiến thạch anh-muscovit chứa granat dạng ban biến tinh. Theo các đặc điểm quang học, đây là các khoáng vật granat giàu mangan.

- **Đới staurolit** quan sát được ở rìa phía đông của khối. Thành phần thạch học gồm các đá phiến chứa staurolit xen kẽ với các đá phiến thạch anh-biotit, quartzit biotit. Chiều dày đới staurolit khoảng 30-500 m.



Hình 9. Đá phiến thạch anh - hai mica chứa staurolit

- **Đới sillimanit-fibrolit** và đới hỗn nhiễm hiện chưa phát hiện được do mức độ nghiên cứu còn sơ lược.

II. PHÂN TÍCH THKVCS TIÊU BIỂU VÀ ĐIỀU KIỆN VẬT LÝ BIẾN CHẤT

Theo các mô tả trên đây, có thể nhận thấy sự tồn tại các đới biến chất xung quanh các batholit Mường Lát, Trường Sơn và Đồng Hới. Các đá vây quanh các batholit mặc dù có tuổi và vị trí địa tầng khác nhau, nhưng đều bị biến chất tương đối giống nhau, tạo nên các cấu trúc phân đới dạng vòm đồng tâm, lấy trung tâm là khối granitoid. Theo hướng từ ven rìa đi vào đới ngoại tiếp xúc của các batholit, quan sát thấy sự thay thế liên tục các THKVCS, mất đi các khoáng vật cũ và xuất hiện các khoáng vật mới. Các khoáng vật tiêu biểu có nguồn gốc metapelit trong các đới biến chất là muscovit, biotit, granat, andalusit, staurolit và sillimanit. Các đới biến chất này hoàn toàn xa lạ

với các đới biến chất nhiệt thông thường, đặc trưng bởi các đá sừng cấu tạo đồng nhất. Đặc điểm thành phần hóa học và độ chứa Mg, Fe cũng như nhiệt độ áp suất được tính theo cặp đới biotit-granat thể hiện trong Bảng 2.

Đặc điểm các THKVCS tiêu biểu cho các đới biến chất, điều kiện nhiệt độ, áp suất thành tạo của các đới biến chất thuộc vòm biến chất phân đới đồng tâm Mường Lát thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 2. Đặc điểm cặp đới Gr-Bi và các giá trị nhiệt độ, áp suất biến chất

Đới biến chất	Số hiệu mẫu	Khoáng vật	X _{Mg}	X _{Fe}	Nhiệt độ (°C)	Áp suất (kbar)
Đới staurolit	ML.3544/2	Granat	0,04	0,82	530	1,8-2,5
		Biotit	0,34	0,64		
	ML.3548	Granat	0,05	0,84	530	
		Biotit	0,38	0,60		
Đới granat	ML.3761/4	Granat	0,08	0,83	460	
		Biotit	0,47	0,51		
	ML.3816	Granat	0,03	0,71	500	
		Biotit	0,31	0,68		
	ML.4408	Granat	0,02	0,85	400	
		Biotit	0,35	0,64		

Bảng 3. Đặc điểm các đới biến chất vòm Mường Lát

Đới biến chất	Tái nóng chảy	Đới sillimanit	Đới staurolit	Đới granat	Đới biotit - chlorit
Chiều rộng của đới (m)	100-200	500	300-500	400-500	>1000
Thành phần thạch học	Migmatit hoá và granit hoá	Gneis và đá phiến thạch anh-biotit có sillimanit, calciphyr, đá hoa	Đá phiến chứa staurolit, đá hoa và calciphyr có amphibol	Đá phiến hai mica có granat, đá hoa dolomit	Đá phiến thạch anh-sericit- chlorit, đá hoa dolomit và đá hoa
THKVCS metapelit	Q + Bi + Mus + Plg + Fk	Q + Bi + Fk + Plg + Sil	Q + Bi + Mus + Stau + Fk	Q + Bi + Gr + An + Mus	Q + Bi + Ser + Chlo
Nhiệt độ (°C)	650	600	530	450	300
Áp suất (Kbar)				2-2,5	

Ghi chú: Các chữ viết tắt Q- thạch anh; Bi- biotit; Mus- muscovit; Plg- plagioclas; Fk- feldspat kali; Stau- staurolit; An- andalusit; Ser- sericit; Chlo- chlorit.

Từ các kết quả trên đây, có thể nhận thấy gradien nhiệt độ theo chiều ngang xung quanh khối granitoid Mường Lát trong giai đoạn biến chất tiến triển vào khoảng 30-45⁰/km.

III. TUỔI VÀ BỐI CẢNH THÀNH TẠO

Phần lớn các tài liệu địa chất đều cho rằng, các batholit Mường Lát, Trường Sơn và Đồng Hới có mức tuổi Carbon. Tuổi đồng vị của khoáng vật biotit trong đá granitoid phức hệ Trường Sơn có giá trị 281-377 Tr.n.. Trên quy mô lớn hơn, có thể nhận thấy về phía tây phức hệ phân đới đồng tâm Mường Lát có mặt các tổ hợp ophiolit Tén Tán, Pù Qua đặc trưng cho phần vỏ đại dương cổ [4].

Tuổi tuyệt đối phân tích bằng phương pháp Rb-Sr phức hệ NaPe nằm trong khoảng 289 ± 13 Tr.n.. Theo Trần Văn Bạ và nnk. [10], granitoid phức hệ NaPe thuộc loạt kiềm vôi, kiểu “S-granit”, nhiệt độ kết tinh trong khoảng $650-685^{\circ}\text{C}$, được thành tạo trong bối cảnh va chạm mảng có nguồn gốc nóng chảy từ các đá vỏ lục địa tuổi trước Carbon.

KẾT LUẬN

Trong khu vực Bắc Trung Bộ, Trường Sơn và diện tích kế cận có mặt các phức hệ phân đới vòm đồng tâm, có mối quan hệ không gian gắn bó chặt chẽ với các batholit cao nhôm kiểu Mường Lát, Trường Sơn và Đồng Hới.

Các vòm biến chất phân đới đồng tâm và các batholit granit cao nhôm liên quan với các quá trình kiến tạo khu vực, tái nóng chảy và làm dày vỏ trong khoảng thời gian cách đây 280 đến 300 Tr.n..

Cần nhận thức đúng đắn về cấu trúc của các phức hệ biến chất phân đới vòm đồng tâm trong khu vực Bắc Trung Bộ và Trường Sơn trong công tác đo vẽ bản đồ địa chất, xác lập lịch sử kiến tạo magma cũng như các quy luật phân bố khoáng sản nội sinh.

VĂN LIỆU

1. Block L. & Royden L.H., 1990. Core complex geometries and regional scale flow in the lower crust. *Tectonics*, 9 : 557-567.
2. Dobresov N.L., 1983. Metamorfitcheskaja zonalnost i metamorfitcheskie komplekсы. *Petrogr. Komitet, AN SSSR. Nauka, Moskva*.
3. Kolman P.G., 1979. Ophiolit. *Mir, Bbk-Moskva*.
4. Lê Tiến Dũng, Phạm Văn Anh, 2007. Đặc điểm địa chất các khối metaophiolit khu vực Mường Lát (tây Thanh Hoá). *TC KHKH Mô-Địa chất, 1. Hà Nội*.
5. Liu Yuping, Lin Ye, Chaoyang Li, Roizhong Hu, 2003. Laojushan - Song Chay metamorphic core complex and its tectonic significance. *Abstracts, Goldschmit Conf.*.
6. Phan Trường Thị, 2005. Thạc luận các đá magma và biến chất (*Bản tác giả*).
7. Rystrom V.L., 1996. Metamorphic core complexes.
8. Trần Đình Sâm (*Chủ biên*), 1983. Báo cáo Địa chất và khoáng sản nhóm tờ Đồng Hới, Bình Trị Thiên tỷ lệ 1:50.000. *Lưu trữ ĐC, Hà Nội*.
9. Trần Đức Lương, Nguyễn Xuân Bao (*Đồng chủ biên*), 1988, 1989, 1995. Bản đồ địa chất Việt Nam tỷ lệ 1:500.000 và thuyết minh Địa tầng (Tập 1), Các thành tạo magma (Tập 2). *Tổng cục M&ĐC và Cục ĐC, Hà Nội*.
10. Trần Văn Bạ, B. Phengthavongsa, Vũ Khúc, Vũ Châu, I. Homsombaht, 2001. Đặc điểm thành phần vật chất các thành tạo granitoid phức hệ Nape vùng Trung Lào và điều kiện thành tạo. *TC Địa chất, A/266 : 13-20, Hà Nội*.