

NHỮNG KIẾN GIẢI MỚI VỀ HOẠT ĐỘNG MAGMA Ở VIỆT NAM

NGUYỄN XUÂN BAO

Hội Địa chất TP Hồ Chí Minh, Tổng hội Địa chất Việt Nam

Tóm tắt: Các công trình biên soạn tổng hợp gần đây về hoạt động magma ở Việt Nam có nhiều ưu điểm nổi trội với việc cập nhật các kết quả nghiên cứu phù hợp với hệ phương pháp hiện đại. Tuy nhiên, hiện vẫn còn nhiều điều khúc mắc mà một số vấn đề trong đó được đề cập với các kiến giải mới trong bài báo này.

Thiết nghĩ có thể sắp xếp hợp lý hơn về tuổi một số thành tạo như: xếp tổ hợp plagiogranit Ca Vịnh và theo đó cả phức hệ biến chất Xuân Đài với hai phức hệ Suối Chiềng và Sin Quyền vào Paleoproterozoi; xếp tổ hợp granitoid Po Sen vào Paleozoi sớm; ... Mặt khác, cũng nên thừa nhận sự có mặt rất có ý nghĩa của các hoạt động magma nội mảng trong Neoproterozoi muộn, trong Cambri giữa và trong khoảng cuối kỳ Ladin đến kỳ Carni trong Trias, cũng như xác nhận sự có mặt của hoạt động magma tạo núi khá mạnh mẽ trong Ordovic.

Việc tiếp tục hoàn thiện thang magma là rất cần thiết để có cơ sở tin cậy hơn cho nghiên cứu kiến tạo và sinh khoáng Việt Nam

Trong vài thập kỷ vừa qua đã có nhiều tiến bộ mới trong nghiên cứu các thành tạo magma ở Việt Nam, nhất là về nghiên cứu thạch luận và tuổi địa thời bằng các phương pháp hiện đại. Nhận thức mới về hoạt động magma gần đây đã được một số nhà nghiên cứu hàng đầu nước ta tổng kết trong phần “Các thành tạo magma” của công trình “Địa chất và tài nguyên Việt Nam” xuất bản năm 2009 [42] và trong cuốn chuyên khảo “Hoạt động magma Việt Nam” xuất bản năm nay [3]. Độc giả trong ngành nhiệt liệt hoan nghênh các công trình nghiên cứu mới sáng giá này, nhưng vẫn còn băn khoăn về một số vấn đề chưa hoàn toàn thỏa đáng, thiết nghĩ cần được thảo luận và tiếp tục nghiên cứu.

I. VỀ TUỔI CỦA PHỨC HỆ CA VỊNH

Phức hệ này vốn được xếp vào Proterozoi [13, 32, 37], nhưng gần đây lại được cho là Mesoarchei vì có tuổi chặn trên U-Pb zircon là 2834 Tr.n. [17] và tuổi nhân một số zircon là 2936 ± 12 Tr.n. [46]. Kết luận này đã mặc định các hạt zircon được nghiên cứu đã phát sinh trong khi thành tạo magma phức hệ Ca Vịnh, chứ không phải là zircon kế thừa. Tuy nhiên, không có căn cứ để loại trừ trường hợp ngược lại, và khi đó trong các phân tích trên cần tham khảo sử dụng tuổi chặn dưới (1753 Tr.n.), hoặc tuổi riềm zircon (2360 hoặc xấp xỉ 2000 Tr.n.), đều ứng với Paleoproterozoi. Theo Condie [8] “tổ hợp tonalit-trondhjemit-granodiorit (TTG) Archei có một số khác biệt địa hóa quan trọng, như là hầu hết đều nằm trong trường tonalit-trondhjemit và có sự phân bố hạn chế về thành phần đá, trong lúc các granit sau Archei là vô-iếm, và về thành phần bao gồm từ diorit đến granit, với sự phong phú của granit-granodiorit” (Hình 1). Thực tế, phức hệ Ca Vịnh được mô tả đúng là có từ diorit đến granit với granit chiếm ưu thế. Với tính nhiều pha như vậy, rõ ràng phức hệ Ca Vịnh có nét đặc trưng của granitoid sau Archei, là sản phẩm của quá trình kết tinh phân đoạn, chứ không giống như các TTG Archei được sinh ra bởi sự nóng chảy cục

bộ của vỏ mafic [8]. Đặc điểm phân bố của các nguyên tố đất hiếm trong granitoid của phức hệ cũng tương tự như granitoid loạt kiềm-vôi [42]. Thêm nữa, trên biểu đồ chân nhện do Trần Trọng Hòa thành lập cho các mẫu SH.1304 và SH.1305/2 của phức hệ Ca Vịnh lấy ở thác Hung Khánh dễ thấy cánh bên phải không sà xuống quá thấp. Điều này có nghĩa là hàm lượng các nguyên tố đất hiếm tương đối nặng của phức hệ không đến nỗi cạn kiệt như ở các TTG Archei [8]. Hơn nữa, xếp phức hệ này vào Paleoproterozoi thì mới phù hợp với các dữ liệu tuổi đồng vị khác đã biết như tuổi K-Ar 2070-2300 Tr.n. của phức hệ Ca Vịnh [9], tuổi K-Ar 1700-2000 Tr.n. của amphibolit phức hệ Xuân Đài [39], tuổi U-Pb 1725 Tr.n. mẫu của loạt Ailaoshan là phần kéo dài của phức hệ Xuân Đài sang Tây Vân Nam, Trung Quốc [1].

Hệ quả của việc xếp phức hệ Ca Vịnh vào Archei mới đây dẫn đến việc cưỡng ép tách 2 phân vị địa tầng Suối Chiềng và Sin Quyền (tức Suối Làng) của phức hệ Xuân Đài vốn có quan hệ chuyển tiếp chính hợp với nhau và đem xếp vào hai “liên dãy” khác hẳn tuổi nhau [42]. Mặt khác, trong hoạt động magma lại xếp metabazan (amphibolit) trong hệ tầng Suối Chiềng vào “tổ hợp cung núi lửa Archei”, trong khi metabazan tương tự trong hệ tầng Sin Quyền thì xếp vào “tổ hợp magma không tạo núi Paleoproterozoi” [3] thì thật khó hiểu. Cả 2 hệ tầng này đều chứa thành hệ sắt phân dải (BIF) là nét đặc trưng độc đáo của các thành tạo địa tầng Neoarchei-Paleoproterozoi. Có thể nhận xét thêm là đai biến chất Xuân Đài - Ailaoshan có cấu tạo tuyến tính, trong lúc các đai biến chất Archei thì thường có cấu tạo phi tuyến tính. Vì vậy, xếp phức hệ xâm nhập Ca Vịnh cũng như phức hệ biến chất Xuân Đài vào Paleoproterozoi chắc là hợp lý hơn.

II. VỀ PHỨC HỆ PO SEN

Các granitoid phức hệ Po Sen ở đới Phan Si Pan thoát đầu được Fromaget [14] xếp vào Tiền Cambri, sau đó được E.P. Izokh xếp vào loạt Điện Biên Phủ tuổi Permi muộn - Trias sớm [13]. Gần đây, tuổi của phức hệ này được khẳng định là Neoproterozoi giữa vì có tuổi chặn trên U-Pb zircon là 885 ± 96 Tr.n. [46], hoặc có tuổi SHRIMP U-Pb zircon là 761 ± 7 Tr.n. [1]. Theo thành phần thạch học và đặc điểm thạch hóa nguyên tố vết, granitoid phức hệ Po Sen thể hiện tính vôi-kiềm và kiểu I-granit, nhưng theo đặc trưng địa hóa đồng vị Sm-Nd thì lại là S-granit. Điều này cho thấy magma phức hệ có nguồn pha trộn giữa manti và vỏ [46], nên chắc hẳn có chứa các hạt zircon thừa kế.

Theo Liew và McCulloch (1985), được dẫn lại bởi Rollinson [34], “các zircon magma trong các đá felsic có thể được dùng để định tuổi kết tinh là điểm chặn trên của đường cong hài hòa (discordia curve). Các đá granit nóng chảy của vỏ cổ có thể chứa các hạt zircon thừa kế. Trong trường hợp đó điểm chặn dưới có thể cho tuổi kết tinh zircon mới (kết tinh magma) và điểm chặn trên cho tuổi nguồn vỏ”. Theo Wang P.L. [46], trên biểu đồ concordia-discordia của granitoid phức hệ Po Sen nói trên, tuổi điểm chặn dưới là 490 ± 66 Tr.n., ứng vào khoảng Ordovic của Paleozoi sớm. Vậy, đây mới chính là tuổi của phức hệ Po Sen theo luận thuyết thạch luận nói trên.

Trước đây khi bàn về tuổi của phức hệ Po Sen, E.P. Izokh [13] từng mô tả “trong đới nội tiếp xúc và xa sâu hơn vào trong khối, trong lúc granitoid gặp các thể tù đá vây quanh mà thường bị biến thành các thấu kính và các dải đá phiến mica hạt mịn, còn ở những chỗ biến chất nhiệt động có dạng đá sừng bình thường. Trong những trường hợp đó, phải cho rằng nguồn gốc các thể tù là từ các hệ tầng Paleozoi chứ không phải từ các đá biến chất cổ”. Sau đó, Nguyễn Xuân Tùng [40] cũng cho rằng: “Khối Po Sen có tuổi trẻ hơn điệp Cam Đường. Ở dọc mặt cắt Bát Xát - Bản Xèo (gần cánh đồng Đồng Cam) và Lào Cai - Sapa (gần cột Km 6) đã thấy các leucosom của migmatit khối Po Sen tiêm chính hợp dọc thớ lớp của đất đá điệp Cam Đường. Mặt khác, bản thân các trầm tích điệp Cam Đường cũng bị biến chất với cường độ tăng dần về phía khối Po Sen”. Gần đây, các

tác giả hiệu đính Bản đồ địa chất và khoáng sản tờ Kim Bình - Lào Cai 1/200.000 [4] cũng tái khẳng định “tuổi Paleozoi sớm của granitoid phức hệ Po Sen, dựa trên cơ sở tài liệu mới về sự xuyên cắt của granit gây hoa hóa đá vôi loạt Sa Pa”. Cũng không thể bỏ qua thực tế hiển nhiên ở một hợp phần đáng kể khác của phức hệ Po Sen là khối San Quat (Xóm Quát) ở đông nam đới Phan Sĩ Pan có quan hệ xâm nhập xuyên cắt và gây sừng hóa các trầm tích hệ tầng Bền Khê được xếp vào Cambri-Ordovic hạ.

Về ranh giới trên, một số tác giả cho rằng khối granitoid Po Sen bị đá hoa “hệ tầng Sa Pa” tuổi Neoproterozoi ở Mường Vi phủ bất chỉnh hợp lên. Tuy nhiên, chúng tôi cho rằng Izokh đã đúng khi mô tả: “Về phía nam núi Po Sen, trên granodiorit dạng gneis có các chòm sỏi nhỏ đá vôi màu phớt đỏ hay phớt vàng, hầu như không bị đá hoa hóa, nhưng bị dăm kết hóa mạch, chắc hẳn trẻ hơn các granitoid, nằm phủ lên. Các tương đồng về thạch học của chúng là các đá vôi Trias vùng Tú Lệ, Nghĩa Lộ” [13]. Chắc hẳn đó là loại “dăm kết đá vôi hóa tha sinh” (allochemical limestone breccias) thường có cấu tạo hồng hóc và màu sắc loang lổ đã gặp trong các hệ tầng Tú Lệ và Mường Trai tuổi Ladin muộn của Trias trung. Các đá vôi ở Mường Vi (Bát Xát) nằm trên khối granitoid Po Sen nói trên vốn được một số tác giả xếp vào hệ tầng Sa Pa như các đá vôi ở vùng Khánh Yên (Bảo Hà), nhưng gần đây các đá vôi ở vùng kể sau đã được xếp lại vào hệ tầng Tú Lệ vì bản thân có chứa các hóa thạch định tuổi Trias trung [22]. Với các chứng lý nêu trên, việc xếp các granitoid phức hệ Po Sen vào khoảng Paleozoi sớm, trước hết vào Ordovic, mới là phù hợp.

III. VỀ HOẠT ĐỘNG MAGMA NỘI MẢNG NEOPROTEZOI GIỮA

Thiết nghĩ không nên bỏ qua các biểu hiện hoạt động magma liên quan với kiến tạo căng giãn nội mảng, đánh dấu các pha tan vỡ siêu lục địa Rodinia. Ở rìa khối Dương Tử, tuổi các biểu hiện này được xác định vào khoảng 820-810 Tr.n. [7]. Trong quá trình đó, khối Kon Tum tách khỏi khối Dương Tử, khiến tạo ra giữa chúng một nhánh biển có vỏ đại dương. Hoạt động magma liên quan với giai đoạn tạo rift lục địa này ở Việt Nam được mô tả như những tập hay vỉa metabazan tương đối cao titan trong phần dưới các hệ tầng Nậm Cô [16, 38] và Nậm Su Lư (?) [32] ở khu vực Tây Bắc Bộ, metabazan trong “hệ tầng Núi Vú” và các metagabbro cộng sinh (khối A Pey có tuổi Rb-Sr 904 ± 13 Tr.n.) ở vùng A Pey - A Dang, tây tỉnh Thừa Thiên Huế [26] và các đá tương tự ở vùng rìa bắc khối Kon Tum. Cùng loại còn có các thể metagabbro cao nhôm phức hệ Phù Mỹ ở khối Kon Tum với tuổi Sm-Nd là 678 ± 23 Tr.n. [19], Ar-Ar: 808 ± 176 Tr.n. và K-Ar: 940 Tr.n. [29].

IV. VỀ HOẠT ĐỘNG MAGMA NỘI MẢNG CAMBRI GIỮA

Ở Tây Bắc Bộ, sự có mặt của metabazan (đá phiến lục) trong hệ tầng Sông Mã đã được mô tả trong các bản thuyết minh bản đồ địa chất và khoáng sản tỷ lệ 1/200.000 các tờ Mường Kha - Sơn La, Ninh Bình và Sầm Nưa [12, 33, 38], cũng như trong báo cáo “Chú giải hiệu đính loạt bản đồ địa chất và khoáng sản Tây Bắc tỷ lệ 1/200.000” [24]. Trước đó, tài liệu thực tế này từng được ghi nhận trong các chuyên khảo “Địa chất Việt Nam, phần miền Bắc” [41] và “Địa chất Việt Nam. Tập I. Địa tầng” [44]. Ở Đông Bắc Bộ, metabazan cao titan cũng xuất hiện trong hệ tầng Hà Giang [30, 42]. Quang cảnh tương tự cũng được mô tả trong hệ tầng A Vương ở Trung Trung Bộ. Có lẽ vào quãng Cambri sớm-giữa đã xảy ra chuyển động căng giãn nghiêng khối (block-tilting tectonics) tạo ra bất chỉnh hợp và cuối kết cơ sở ở các hệ tầng Cam Đường, Bền Khê, Sông Mã và Hà Giang, cũng như các biểu hiện phun trào mafic cao titan như đã nêu trên, cùng với các thể tường và vỉa metadolerit xuyên qua đá hoa loạt Sa Pa [41].

Mặc dù các dữ liệu địa chất chưa đủ rõ, nhưng thiết nghĩ không nên bỏ qua sự kiện magma này. Đáng lưu ý trên lĩnh vực siêu lục địa Gondwana bấy giờ, vào khoảng Cambri sớm-giữa (530-510 Tr.n.), bazan đã phun trào ra trên phần lớn miền Bắc và miền Trung Australia [43].

V. VỀ HOẠT ĐỘNG MAGMA LIÊN QUAN ĐẾN SINH RIFT SAU VA CHẠM XÂY RA VÀO CUỐI TRIAS GIỮA VÀ TRIAS MUỘN

Nhận thức chung về các sự kiện magma này hiện khá mơ hồ, chủ yếu do việc định tuổi các thực thể magma có liên quan còn bất định và thiếu chính xác.

1. Ở Tây Bắc Bộ

Ở khu vực này, Đovjikov lần đầu tiên mô tả sự có mặt các đá núi lửa mafic trong hệ tầng Nậm Mu ở đới Sông Đà [13]. Tài liệu thực tế này sau đó đã được nhiều nhà nghiên cứu hoàn toàn xác nhận [27, 36, 44]. Ở đới Mường Tè, cả đá núi lửa mafic lẫn felsic cũng được cả Đovjikov và E.P. Izokh mô tả trong hệ tầng Lai Châu ở vùng hạ lưu suối Nậm Rốm trước khi nó chảy ra cánh đồng Điện Biên Phủ [13]. Ngoài ra, còn có hệ tầng Suối Bé gồm chủ yếu các đá núi lửa mafic và felsic á kiềm, cùng với các tuf của chúng. Tại bản Hộc, trong trầm tích nguồn núi lửa hệ tầng này đã tìm được hóa thạch Chân lá *Euestheria minuta* và *Estheria* sp. [32] là dạng quen thuộc trong các hệ tầng Trias thượng Mẫu Sơn và Vân Lãng. Năm 1994, Nguyễn Đình Hợp và nnk. [22] cho biết đã phát hiện ở phía tây Bản Lếch, bắc tờ Phiêng Cai 1/50.000, tập nguồn tuf xen trong bazan hệ tầng Suối Bé chứa tập hợp hóa thạch thực vật gồm *Elastocladus* sp., *Spiropteris* sp., *Yuccites* sp., *Cladoplebis shensiensis* và *Equisetites sarrani*. Theo nhà cổ sinh Nguyễn Chí Hưởng thì tập hợp hóa thạch này có khoảng tuổi Trias muộn - Jura sớm, trước hết là Trias muộn. Các xâm nhập đồng magma của hệ tầng Suối Bé được xếp vào các phức hệ xâm nhập Nậm Chiến và Phu Sa Phìn, các thể via và thể tường dolerit của chúng xuyên lên các trầm tích chứa hóa thạch Ladin muộn, như đã được xác nhận ở vùng tuyến đập Pa Vinh II và Tạ Bú [10]. Sự có mặt của “những lớp đá phiến và bột kết tuffit với các vụn núi lửa thô và cả một lớp mỏng spilit” nằm xen trong trầm tích chứa hóa thạch Carni muộn - Nori sớm hệ tầng Pác Ma cũng từng được mô tả [27]. Các biểu hiện magma nói trên hoàn toàn tương đồng về thạch học địa tầng với các hoạt động magma mafic và lưỡng thức được mô tả trong các hệ tầng Xiaodingxi (T₃), Manghuihe (T₃) ở tiểu vùng Lanping-Simao (Lan Bình - Tư Mao), cũng như trong các hệ tầng Niru (T₂), Qugasi (T₃) và Tumugou (T₃) ở tiểu vùng Zhongdian (Trung Điện) ở Tây Vân Nam [5], là phần kéo dài của Tây Bắc Bộ sang Trung Quốc.

2. Ở Đông Bắc Bộ

Ở khu vực này, các trachyryolit hệ tầng Tam Lung (còn gọi là Tam Lang hay Bình Liêu) khác với đá núi lửa felsic hệ tầng Khôn Làng (Trias giữa) ở sự vượt trội hàm lượng K₂O và có quan hệ dưới là bất chỉnh hợp trên hệ tầng Nà Khuất tuổi Ladin [11]. Ở Bình Liêu, tỉnh Quảng Ninh, trước đây trong tập trầm tích màu đỏ nằm phủ chỉnh hợp trực tiếp trên các trachyryolit này Patte [31] đã phát hiện một tập hợp hóa thạch động vật có tuổi Trias muộn, bao gồm *Gervilleia alloucheryi*, *G. haloensis* và *Estheria minuta*. Cũng trong mức tầng đó, các tác giả Bản đồ địa chất miền Bắc Việt Nam 1/500.000 [13] đã tìm được các dạng Chân lá: *Estheria minuta*, *E. aff. mangaliensis*, *Pseudoestheria* cf. *eginsaensis*, *Sphaerestheria* sp., *Estherites* cf. *kawasaki* có tuổi Trias muộn và một dạng Chân rìu *Modiolus* sp. có tuổi Trias-Jura. Còn theo Vũ Khúc [45] hệ tầng Bình Liêu gồm các trầm tích lục địa và đá núi lửa felsic có chứa *Mytilus eduliformis praecursor*, *Bakevellia modiola*, *B. cf. goldfussi*, *Euestheria hubeiensis*, *E. cf. dactylis*, *E. lepida*. Trong sưu tập này, hai dạng đầu đã gặp ở mỏ than Làng Cẩm (Thái Nguyên) tuổi Trias muộn, các dạng Chân lá còn lại được mô tả trong hệ tầng Pingdong cũng được xếp vào Trias thượng ở Quảng Tây. Đáng chú ý việc hệ tầng Pingdong (Bình Động) vừa được nhắc đến chính là phần kéo dài sang bên kia

biên giới với Trung Quốc của hệ tầng Tam Lung ở Bình Liêu. Các nhà địa chất tỉnh Quảng Tây đã mô tả rõ ràng quang cảnh hệ tầng rhyolit Pingdong phủ bất chỉnh hợp trực tiếp trên khối xâm nhập granit Shiwandashan (Thập Vạn Đại Sơn) tuổi Permi muộn và chuyển liên tục lên các trầm tích lục địa chứa tập hợp hóa thạch kiểu Hòn Gai của hệ tầng Fulongao (Phù Long Ao) là tương đồng địa tầng với hệ tầng Mẫu Sơn ở Việt Nam, được xếp vào Carni [6]. Xin lưu ý trước đây nhà cổ thực vật học Nguyễn Chí Hường từng cho rằng hệ thực vật Hòn Gai không loại trừ yếu tố Carni [20].

3. Ở Bắc Trung Bộ

Ở khu vực này, Lê Duy Bách và đồng nghiệp [16] mô tả lần đầu hệ tầng đá núi lửa felsic Mường Hình nằm phủ bất chỉnh hợp lên hệ tầng Quy Lăng (T₂1) và xếp giả định vào Carni. Trước đó, các tác giả Bản đồ địa chất miền Bắc Việt Nam 1/500.000 [13] đã tính đến việc tách một bộ phận đá núi lửa felsic nằm xen trong trầm tích lục địa màu đỏ ở đới Hoàng Sơn ra khỏi các rhyolit liên quan với các trầm tích biển Trias trung. Ở vùng Tiên Lãng, cách Ba Đồn 15 km, trong phần dưới mặt cắt hệ tầng trầm tích - nguồn núi lửa lục địa này, các tác giả nói trên đã tìm được hóa thạch thực vật *Equisetites* và rất nhiều dạng Chân lá nhỏ, thường gặp trong Trias thượng và trong Jura. Gần đây, Nguyễn Văn Thành và Nguyễn Đức Thắng [25] cho biết tuổi đồng vị Rb-Sr của các đá núi lửa và á núi lửa felsic ở vùng Hoàng Sơn là 218 ± 6 Tr.n., ứng với Trias muộn. Cũng như hệ tầng Tam Lung ở Đông Bắc Bộ, các hệ tầng chứa rhyolit lục địa ở Bắc Trung Bộ nói trên nên được xếp vào Trias muộn.

4. Ở Trung Trung Bộ

Ở khu vực này, có hệ tầng Sông Bung gồm chủ yếu các trầm tích vụn thô và lục nguyên có chứa ít nhiều đá núi lửa felsic. Thiết nghĩ đó là thành tạo mở đầu của bể trầm tích Trias muộn - Jura giữa An Điem. Hóa thạch được phát hiện trong hệ tầng này còn quá nghèo và thiếu sức nặng chỉ đạo thời địa tầng, trong đó có *Neoschizodus* sp. mà ta thường cho là Trias giữa, nhưng cũng được các nhà địa chất Trung Quốc mô tả trong hệ tầng Pingdong ở Quảng Tây [2] và hệ tầng Dashuitang (Đại Thủy Đường) ở Tây Vân Nam [1] đều được xếp vào Trias thượng.

Có thể đối sánh hệ tầng Sông Bung nói trên với hệ tầng Huai Hin Lat [34] hoặc hệ tầng Phu Noi [18] lấp đầy các bán địa hào ở đáy bể Mesozoi Khorat ở Thái Lan. Các hệ tầng này đều có chứa vật liệu núi lửa và được xếp vào các bậc Carni-Nori của Trias thượng.

5. Ở Nam Trung Bộ

Ở khu vực này, một tương đồng về địa tầng và thạch học với các thành tạo nói trên rất có thể là các trầm tích lục địa có xen rhyolit phân bố ở vùng Đá Bàn - Xuân Tụ thuộc huyện Vạn Ninh, tỉnh Khánh Hòa, mà hiện đang được xếp tạm vào hệ tầng Mang Yang. Ở đó, mới chỉ tìm thấy *Neocalamites* sp. [23] là một dạng trong hệ thực vật Hòn Gai. Có khả năng đó là thành tạo đánh dấu sự mở đầu bể Trias muộn - Jura giữa ở đới Đà Lạt.

Về mặt kiến tạo, các hoạt động magma Trias muộn nói trên được xếp vào loại hình liên quan đến sinh rift sau va chạm của giai đoạn tạo núi muộn Indosini.

VI. VỀ HOẠT ĐỘNG MAGMA TẠO NÚI ORDOVIC

Các granit gneis kiểu metatectit phức hệ Chu Lai ở Trung Bộ đánh dấu sự kết thúc chu kỳ kiến tạo đã khởi đầu với các magma nội mảng Neoproterozoi giữa. Ở Bắc Bộ, trong chu kỳ này granit kiểu I trước va chạm có thể là phức hệ Po Sen và granit sau va chạm có thể là phức hệ Bản Ngâm, đều được xếp vào Ordovic. Ở Trung Trung Bộ, trong đới va chạm có các đá magma trước va chạm hình thành ở “đới trên hút chìm” (suprasubduction zone) Paleozoi sớm Núi Vú - Điện Biên

(serpentinit, các đá mafic và trung tính loại thạch hóa boninit và plagiogranit). Các sưu tập hóa thạch Acritarcha tìm được trong các đá trầm tích của các hệ tầng bị granit gneis phức hệ Chu Lai xuyên qua thường cho khoảng tuổi Neoproterozoi muộn - Paleozoi sớm, trong đó mẫu KT.9009/2 ở Suối Cát (tây Trà Bồng) có chứa *Osidium* và *Aremoricanium*, mà theo nhà cổ sinh Trần Hữu Dần, là các giống chỉ thường gặp trong các trầm tích Ordovic. Theo Đinh Quang Sang (chưa công bố) tuổi đồng vị U-Pb zircon trong granit-gneis phức hệ Chu Lai ở vùng Đăk Sa là 472 ± 6 Tr.n. và ở vùng Làng Hồi là 444 ± 8 Tr.n.. Do đó, phức hệ granit kiểu S đồng va chạm Chu Lai nên được xếp vào Ordovic. Điều này phù hợp với chứng cứ bất chỉnh hợp góc rõ rệt nhất trong Paleozoi hạ ở Bắc Bộ giữa hệ tầng Sinh Vinh (O₃-S) nằm trên và hệ tầng Bến Khé (ε-O) nằm dưới, cũng như ở Trung Trung Bộ giữa các hệ tầng Long Đại và Suối Cát nằm trên với hệ tầng A Vương nằm dưới.

KẾT LUẬN

Các điều trình bày trên cho thấy thang các sự kiện magma Việt Nam hiện hữu còn một số điều bất ổn, cần được rà soát lại và nghiên cứu bổ sung. Việc tiếp tục hoàn thiện thang magma là rất cần thiết để có cơ sở tin cậy hơn cho nghiên cứu kiến tạo và sinh khoáng.

VĂN LIỆU

- 1. Bộ Địa chất và Tài nguyên nước CHND Trung Hoa, 1990.** Địa chất khu vực tỉnh Vân Nam. *Kỷ yếu Địa chất, 81/21 (tiếng Hoa), Bắc Kinh.*
- 2. Bộ Địa chất và Tài nguyên nước CHND Trung Hoa, 1990.** Địa chất khu vực khu tự trị Choang Quảng Tây. *Kỷ yếu Địa chất (tiếng Hoa), Bắc Kinh.*
- 3. Bùi Minh Tâm (Chủ biên), 2010.** Hoạt động magma Việt Nam. *Viện Khoa học ĐC&KS, Hà Nội.*
- 4. Bùi Phú Mỹ (Chủ biên), 2004.** Địa chất và khoáng sản từ Kim Bình - Lào Cai. *Thuyết minh Bản đồ ĐC&KS từ Kim Bình - Lào Cai 1/200.000. Cục Địa chất và KSVN. Hà Nội.*
- 5. China Geological Survey, 1996-2002.** Geology of Yunnan Province. *In: Geol. Atlas of China. Beijing.*
- 6. China Geological Survey, 1996-2002.** Geology of Guangxi Zhuang Autonomous Region. *In: Geol. Atlas of China. Beijing.*
- 7. China Geological Survey, 2004.** Geological map of China at 1/500.000. Explanatory notes. *Beijing.*
- 8. Condie K.C., 1998.** Plate tectonics and crustal evolution.
- 9. Đào Đình Thục, Huỳnh Trung (Đồng chủ biên), 1995.** Địa chất Việt Nam. Tập II. Các thành tạo magma. *Cục Địa chất, Hà Nội.*
- 10. Đào Đình Thục (Chủ biên), 2001.** Báo cáo Tổng hợp kết quả nghiên cứu bổ sung cấu trúc địa chất, kiến tạo đứt gãy tuyến đập Pa Vinh II và làm rõ khả năng mất nước qua dải đá vôi Pi Toong. *Lưu trữ ĐC, Hà Nội.*
- 11. Đặng Trần Huyền (Chủ biên), 2006.** Báo cáo Địa tầng các trầm tích Phanerozoi ở Đông Bắc Bộ. *Lưu trữ ĐC, Hà Nội.*
- 12. Đinh Minh Mộng (Chủ biên), 2004.** Địa chất và khoáng sản từ Ninh Bình. *Thuyết minh Bản đồ ĐC&KS từ Sầm Nưa 1/200.000. Cục Địa chất và KSVN. Hà Nội.*

13. Đovjikov A.E. (Chủ biên), 1971. Địa chất miền Bắc Việt Nam. *Tổng cục ĐC (bản tiếng Việt). Hà Nội.*

14. Fromaget J., 1937. Études géologiques sur le Nord-Ouest du Tonkin et le Nord du Haut Laos. 1^{re} partie, Le bâti. *Bull. Serv. Géol. Indochine, XXIII/1. Hanoi.*

15. Hoàng Ngọc Kỳ (Chủ biên), 2004. Địa chất và khoáng sản từ Hà Nội. *Thuyết minh Bản đồ ĐC&KS từ Hà Nội 1/200.000. Cục Địa chất và KSVN. Hà Nội.*

16. Lê Duy Bách, Đặng Trần Quân (Đồng chủ biên), 1996. Địa chất và khoáng sản từ Thanh Hóa. *Thuyết minh Bản đồ ĐC&KS từ Thanh Hóa 1/200.000. Cục Địa chất VN. Hà Nội.*

17. Lan C.Y., Chung S.L., Lee T.Y., Lo C.H., Wang P.L., Li H., Dinh Van Toan, 2001. First evidence for Archean continental crust in North Viet Nam and its implications for crustal and tectonic evolution in SE Asia. *Geology, 29/3 : 219-222.*

18. Mouret C., 1994. Geological history of NE Thailand since the Carboniferous: Relation with Indochina and Carboniferous to Early Cenozoic evolution model. *Proc. of the Intern. Symp. on Stratigraphic Correlation of SE Asia. Bangkok.*

19. Nakano N. et al., 2002. Two different metamorphic ages in the Kontum massif. *Abstr. the 109th Annual Meeting of the Geol. Soc. of Japan, 309. Tokyo.*

20. Nguyễn Chí Hưởng, Đặng Trần Huyền, 1990. Cô sinh và địa tầng bể than Quảng Ninh. *Địa chất và khoáng sản, 3 : 167-180. Viện ĐC&KS, Hà Nội.*

21. Nguyễn Đình Hợp (Chủ biên), 1994. Báo cáo Địa chất và khoáng sản nhóm từ Thuận Châu tỷ lệ 1/50.000. *Lưu trữ ĐC, Hà Nội.*

22. Nguyễn Đình Hợp (Chủ biên), 1997. Báo cáo Địa chất và khoáng sản nhóm từ Bắc Tú Lệ - Văn Bàn tỷ lệ 1/50.000. *Lưu trữ ĐC, Hà Nội.*

23. Nguyễn Đức Thắng (Chủ biên), 1999. Địa chất và khoáng sản từ Nha Trang. *Thuyết minh Bản đồ ĐC&KS từ Sầm Nưa 1/200.000. Cục Địa chất và KSVN. Hà Nội.*

24. Nguyễn Văn Hoàn (Chủ biên), 2000. Báo cáo Hiệu đính loạt từ bản đồ địa chất và khoáng sản Tây Bắc Bộ tỷ lệ 1/200.000. *Lưu trữ ĐC, Hà Nội.*

25. Nguyễn Văn Thành, Nguyễn Đức Thắng, 1999. Tuổi đồng vị Rb-Sr của thành tạo phun trào - xâm nhập ở khu vực Hoành Sơn, miền Trung Việt Nam. *TC Địa chất, A/250 : 15-17. Hà Nội.*

26. Nguyễn Văn Trang (Chủ biên), 1996. Địa chất và khoáng sản từ Huế - Đà Nẵng. *Thuyết minh Bản đồ ĐC&KS từ Huế - Đà Nẵng 1/200.000. Cục Địa chất VN. Hà Nội.*

27. Nguyễn Vĩnh (Chủ biên), 2004. Địa chất và khoáng sản từ Yên Bái. *Thuyết minh Bản đồ địa chất và khoáng sản từ Yên Bái 1/200.000. Cục Địa chất và KSVN. Hà Nội.*

28. Nguyễn Xuân Bao, Từ Lê, 1964. Báo cáo Địa chất vùng Năm Muội, Sơn La. *Lưu trữ ĐC, Hà Nội.*

29. Nguyễn Xuân Bao (Chủ biên), 2001. Báo cáo Kiến tạo và sinh khoáng Nam Việt Nam. *Lưu trữ ĐC, Hà Nội.*

30. Nguyễn Xuân Tùng, Trần Văn Trị (Đồng chủ biên), 1992. Thành hệ địa chất và địa động lực Việt Nam. *Nxb KH&KT, Hà Nội.*

31. Patte E., 1927. Études géologiques dans l'Est du Tonkin. *Bull. SGI, XVI/1. Hanoi.*
32. Phan Cự Tiến (*Chủ biên*), 1977. Chú giải bản đồ địa chất Tây Bắc Việt Nam loạt tờ Sông Đà tỷ lệ 1:200.000. *Nxb KH&KT, Hà Nội.*
33. Phan Sơn (*Chủ biên*), 2004. Địa chất và khoáng sản tờ Mường Kha - Sơn La. *Thuyết minh Bản đồ ĐC&KS tờ Mường Kha - Sơn La 1/200.000. Cục Địa chất và KSVN. Hà Nội.*
34. Rollinson H., 1995. Using geochemical data.
35. Supachai J., Sangat P., 1978. Triassic rocks of Thailand. *In: Third Reg. Conf. on Geol. and Min. Res. of SE Asia. Bangkok, Thailand.*
36. Trần Đăng Tuyết (*Chủ biên*), 2004. Địa chất và khoáng sản tờ Phong Sa Ly - Điện Biên. *Thuyết minh Bản đồ ĐC&KS tờ Phong Sa Ly - Điện Biên 1/200.000. Cục Địa chất và KSVN. Hà Nội.*
37. Trần Đức Lương, Nguyễn Xuân Bao (*Đồng chủ biên*), 1988. Bản đồ Địa chất Việt Nam tỷ lệ 1/500.000. *Tổng cục M&ĐC, Hà Nội.*
38. Trần Nghĩa (*Chủ biên*), 1996. Địa chất và khoáng sản tờ Sầm Nưa. *Thuyết minh Bản đồ ĐC&KS tờ Sầm Nưa 1/200.000. Cục Địa chất VN. Hà Nội.*
39. Trần Ngọc Nam, 2001. Tuổi của các phức hệ Ca Vịnh và Xóm Giầu: Chứng liệu tin cậy đầu tiên từ phân tích SHRIMP U-Pb zircon. *TC Địa chất, A/262 : 1-11. Hà Nội.*
40. Trần Ngọc Nam, 2003. Tuổi U-Pb 750 Tr.n. của zircon trong granit Po Sen và ý nghĩa kiến tạo của nó. *TC Địa chất, A/274 : 11-16. Hà Nội.*
41. Trần Văn Trị (*Chủ biên*), 1977. Địa chất Việt Nam. Phần miền Bắc. *Nxb KH&KT, Hà Nội.*
42. Trần Văn Trị, Vũ Khúc (*Đồng chủ biên*), 2009. Địa chất và tài nguyên Việt Nam. *Cục ĐC&KS VN, Hà Nội.*
43. Veevers J.J., 2005. Phanerozoic in Australia. *In: Encyclopedia of Geology, 1.*
44. Vũ Khúc, Bùi Phú Mỹ (*Đồng chủ biên*), 1989. Địa chất Việt Nam. Tập 1. Địa tầng. *Tổng cục M&ĐC, Hà Nội.*
45. Vũ Khúc (*Chủ biên*), 2000. Sách tra cứu các phân vị địa chất Việt Nam. *Cục ĐC&KS VN, Hà Nội.*
46. Wang P.L. *et al.*, 1999. Cenozoic thermal events and block movements along the Ailaoshan - Red River Fault Zone III. *Internet.*