

Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất

Trang điện tử: <http://tapchi.humg.edu.vn>

Đặc điểm thành phần thạch học các thành tạo trầm tích lục nguyên - carbonat và mối quan hệ với các đá núi lửa khu vực Tú Lệ

Lê Tiến Dũng¹, Nguyễn Khắc Giảng¹, Phạm Trung Hiếu², Nguyễn Hữu Trọng¹, Tô Xuân Bản¹, Lê Thị Ngọc Tú¹, Đặng Thị Vinh¹, Phạm Thị Vân Anh^{1,*}, Hà Thành Như¹, Vũ Quang Lâm³, Nguyễn Thị Ly Ly⁴

¹ Khoa Khoa học và Kỹ thuật Địa chất, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Việt Nam

² Khoa Địa chất, Trường Đại học khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

³ Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Bắc, Việt Nam

⁴ Phòng Địa chất biển, Viện khoa học Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO

Quá trình:
 Nhận bài 12/8/2018
 Chấp nhận 05/10/2018
 Đăng online 31/10/2018

Từ khóa:

Tú Lệ
 Đá núi lửa
 Đá vụn núi lửa
 Trachit
 Basalt
 Riolit

TÓM TẮT

Khu vực Tú Lệ có diện tích trên 5.000 km² phân bố rộng rãi các đá núi lửa và các trầm tích lục nguyên - carbonat. Theo các kết quả nghiên cứu của các tác giả, các khối lộ đá trầm tích lục nguyên - carbonat thực chất là các khối sót của các tầng trầm tích cổ hơn nằm bên cạnh, trên vòm hoặc trên nóc của các khối đá phun trào. Trong các diện lộ đá trầm tích, không có các đá vụn núi lửa kiểu trầm tích phun trào. Các đá vụn núi lửa là sản phẩm của các hoạt động phun nổ, nằm trên nền các đá trầm tích. Ranh giới giữa các thể đá trầm tích và đá núi lửa trong vùng Tú Lệ là quan hệ xuyên cắt, tiếp xúc nóng với sự có mặt các đá biến chất tiếp xúc nhiệt trình độ thấp. Các thể trầm tích có chứa hóa đá định tầng mức tuổi có thể từ Permi đến Jura, tương đồng với các địa tầng trầm tích Paleozoi muộn - Mesozoi phân bố rộng rãi trong vùng Tây Bắc. Đá núi lửa khu vực Tú Lệ, thuộc 3 tổ hợp đá theo thứ tự thành tạo được xác định bằng các quan hệ địa chất gồm: 1- basalt, 2- riolit, 3- trachit. Theo độ sâu thành tạo, chúng thuộc về tướng á núi lửa, một khối lượng không lớn thuộc tướng phun trào và phun nổ. Tuổi địa chất của các đá núi lửa và vụn núi lửa khu vực Tú Lệ muộn hơn tuổi của các đá trầm tích vây quanh, ít nhất là sau giai đoạn Jura.

© 2018 Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Tất cả các quyền được bảo đảm.

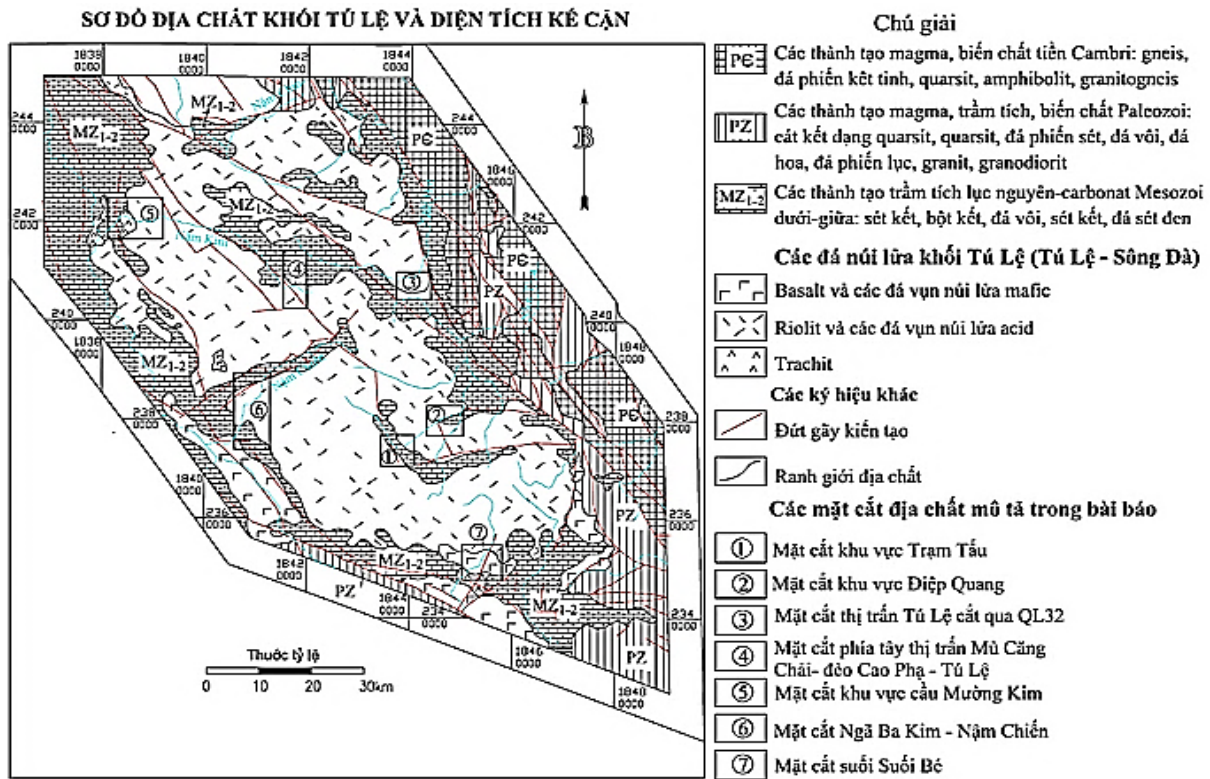
1. Mở đầu

Vùng nghiên cứu của bài báo này là không gian phân bố các đá magma và trầm tích khu vực

Tú Lệ nằm trong vùng Tây Bắc Việt Nam (Hình 1). Khu vực Tú Lệ trùng với đới Tú Lệ (Dovjicov et al., 1967). Trên các bản đồ phân vùng kiến tạo, khu vực Tú Lệ được đặt và gọi tên với các ý nghĩa rất khác nhau như: *Vùng Tú Lệ* hoặc *vùng trung Tú Lệ* (Gatinski et al., 1970); *Trùng chõng kiểu núi lửa-*

*Tác giả liên hệ

E-mail: vananh.dhmdc@gmail.com



Hình 1. Sơ đồ địa chất khối Tú Lệ và diện tích kế cận, vị trí các mặt cắt địa chất mô tả trong bài báo. (Được thành lập theo các tài liệu của Bùi Phú Mỹ, 2005; Nguyễn Vĩnh, 2005; Nguyễn Xuân Bao, 2005; Trần Đăng Tuyết, 2005 và bổ sung theo tài liệu của tác giả)

kiến tạo (Phan Cự Tiến, 1989); Rift nội lục Tú Lệ (Nguyễn Xuân Tùng, Trần Văn Trị, 1992); Hot spot Tú Lệ hoặc sau rift sau tách giãn Tú Lệ (Lê Như Lai, 1995); Trồi manti Tú Lệ (Nguyen Trung Chi et al., 1997).

Lần đầu tiên, các đá tuf, tufit, tufogen đi cùng các đá riolit ở khu vực Tú Lệ được xác định và mô tả trên các tờ bản đồ địa chất tỷ lệ 1:200.000 Vạn Yên (Nguyễn Xuân Bao, 1969), Yên Bái (Nguyễn Vĩnh, 1978), Điện Biên Phủ (Trần Đăng Tuyết, 1977) dưới phiên hiệu hệ tầng Suối Bé mức tuổi Jura. Phiên hiệu địa tầng này tiếp tục được vận dụng trong các tờ bản đồ địa chất 1:50.000 Bắc Tú Lệ-Văn Bàn, Thuận Châu (Nguyễn Đình Hợp, 1994, 1997), Trạm Tấu- Nghĩa Lộ (Nguyễn Đắc Đồng, 2000), trong các chuyên khảo, xuất bản địa chất và các công trình nghiên cứu khoa học của nhiều nhà địa chất (Đào Đình Thục và nnk, 1995; Lê Thanh Mẽ, 1994; Mai Trọng Tú và nnk, 2007; Trần Văn Trị và Vũ Khúc, 2009).

Trong chuyên khảo Địa chất Việt Nam, phần I-Địa tầng (Trần Đức Lương, Nguyễn Xuân Bao, 1995), khu vực Tú Lệ bao gồm hệ tầng Văn Chấn (J₃-K_{1vc}) và hệ tầng Ngòi Thia (Knt). Hệ tầng Văn

Chấn bao gồm các đá trầm tích phun trào đi cùng các đá trầm tích và các đá orthophyr (một danh pháp tương tự với trachit), phân bố rộng rãi ở vùng Văn Chấn, Mù Cang Chải, Trạm Tấu, Bắc Yên.

Loạt bản đồ địa chất Tây Bắc tỷ lệ 1:200.000 do Cục Địa chất và khoáng sản Việt Nam xuất bản năm 2005 (Bùi Phú Mỹ, 2005; Nguyễn Vĩnh, 2005; Nguyễn Xuân Bao, 2005; Trần Đăng Tuyết, 2005) các thành tạo trầm tích chứa vật liệu núi lửa được thể hiện dưới phiên hiệu hệ tầng Suối Bé và hệ tầng Trạm Tấu. Có thể nhận thấy, diện tích của hệ tầng Trạm Tấu và Suối Bé rất không ổn định về thành phần thạch học. Hệ tầng Suối Bé (J_{1-2sb}) trên tờ Yên Bái, gồm cát kết tuf, bột kết tuf, đá phiến sét dày 550-850m; tờ Vạn Yên gồm basalt ẩn tinh, plagiobasalt, trachitobasalt, andesiobasalt, cuội sạn kết tuf, cát kết tuf, tufobasalt, dày đến 1500m; tờ Điện Biên gồm cát kết tuf, sạn kết tuf, bột kết tuf, xenit basalt, riolit, bột kết vôi, đá vôi sét, đá vôi dạng dăm dày đến 600m. Hệ tầng Trạm Tấu (?)Ktt) trên tờ Yên Bái, gồm các đá cuội sạn kết tuf, bột kết tuf, tuf riolit, đá phiến sét chứa vật chất than, đá vôi phân lớp chứa hóa thạch thực vật dày 200-800m.

Trong công trình *Địa chất và tài nguyên Việt Nam* (Trần Văn Trị và Vũ Khúc, 2009) đã mô tả hệ tầng Suối Bé (P_{3sb}), hệ tầng Tú Lệ (P_{3tl}) và hệ tầng Trạm Tấu ($P_{3c tt}$). Thành phần thạch học tương tự như đã mô tả trong loạt bản đồ địa chất Tây Bắc tỷ lệ 1:200.000 xuất bản năm 2005. Lần đầu tiên, tuổi của các đá núi lửa được hạ xuống mức Permi muộn dựa trên các số liệu phân tích đồng vị phóng xạ và hóa đá thực vật trong tập đá phiến sét màu đen ở khu vực Trạm Tấu.

Các công bố địa chất gần đây về Tú Lệ của các nhà địa chất Việt Nam và Quốc tế khá phong phú (Nguyễn Trung Chí et al., 1997; Nguyễn Trường Giang và nnk, 2003; Phạm Đức Lương và nnk, 2010; Usuki et al., 2015; Tran Tuan Anh et al., 2004) theo hướng luận giải tuổi đồng vị phóng xạ, đặc điểm địa hóa, đồng vị và nguồn gốc của các đá núi lửa. Các mô tả về thành phần thạch học, quan sát cấu trúc và phân tích các mặt cắt địa chất, các đới biến chất tiếp xúc nhiệt và biến chất động lực, các tướng núi lửa, phân tích các quan hệ không gian và thời gian giữa các tổ hợp đá bằng các kỹ thuật địa chất cơ bản, chưa được quan tâm đúng mức. Chính vì vậy, cấu trúc địa chất khu vực Tú Lệ vẫn có nhiều tồn tại và cần tiếp tục được giải quyết trong công tác điều tra cơ bản, thành lập và hiệu chỉnh các bản đồ địa chất.

Đối tượng nghiên cứu của báo cáo này là các thể đá trầm tích nằm trong trường phân bố các đá núi lửa đới Tú Lệ. Theo các tác giả, việc xem xét đúng đắn, khách quan thành phần thạch học, quan hệ không gian giữa các đá núi lửa, đá vụn núi lửa với các đá trầm tích vây quanh trong khối Tú Lệ là một trong các vấn đề đáng được quan tâm để luận giải lịch sử địa chất khu vực, phân vùng kiến tạo và sinh khoáng, dự báo độ sâu bóc mòn và khoáng sản ẩn, đánh giá đúng đắn điều kiện địa chất của các công trình xây dựng, dự báo các tai biến địa chất.

Phương pháp nghiên cứu

Để hoàn thành bài báo này, các tác giả dựa trên những phương pháp nghiên cứu địa chất truyền thống bao gồm khảo sát và đo vẽ các mặt cắt địa chất, xác định thành phần thạch học, phân tích các tổ hợp đá, liên kết địa tầng; nghiên cứu phân tích mối quan hệ không gian, thời gian và nguồn gốc của các tổ hợp đá.

Danh pháp và phân loại các đá núi lửa, đá vụn núi lửa dựa theo các tiêu chuẩn của IUGS (Le

Maitre et al., 2002). Đá vụn núi lửa (pyroclastic) là loại đá có chứa vật liệu vụn núi lửa do hoạt động phun nổ. Quá trình thành tạo của các đá vụn núi lửa gắn liền với các vụ phun nổ. Vật liệu núi lửa có thể là mảnh đá, mảnh thủy tinh, mảnh khoáng vật, tro bụi. Tiêu chuẩn để xác định một đá vụn núi lửa: các đá vụn núi lửa gồm tuf, tufit, tufogen, nhất thiết phải có chứa các vật liệu được xác định chắc chắn có nguồn gốc từ các vụ phun núi lửa. Việc xác định chính xác các vụn núi lửa, nhất là các đá tufogen hạt mịn có quá ít vật liệu núi lửa (dưới 10%) cần sự quan sát chi tiết dưới kính hiển vi phân cực, rất dễ nhầm lẫn trong thực hành. Đá vụn núi lửa gắn liền với các trung tâm phun nổ, là nơi thuận lợi cho các quá trình tạo khoáng nhiệt dịch. Các thành tạo trầm tích phun trào (volcanogenic sedimentary rock) đã được các nhà địa chất gọi tên và mô tả ở khu vực Tú Lệ, theo một ý nghĩa nào đó, có thể được xem là một loại đá vụn núi lửa.

2. Đặc điểm một số mặt cắt trầm tích chứa vật liệu núi lửa tiêu biểu

2.1. Mặt cắt địa chất khu vực Trạm Tấu (Trạm Tấu, Yên Bái)

Mặt cắt nằm dọc tuyến đường Trạm Tấu đi Nghĩa Lộ, kéo dài khoảng 4-5 km (Hình 2). Theo tuyến đường dọc bờ trái Ngòi Thia, có thể phân biệt các thành tạo địa chất như Hình 2

Đá trầm tích lục nguyên vụn thô và đá sét kết màu đen: gồm hai tập có quan hệ chuyển tiếp. *Tập dưới*, gồm sét kết hoặc đá phiến sét màu đen (Ảnh 1) dày 200m, đá có cấu tạo phân lớp, phân dải, màu đen, thể nằm tương đối ổn định, cắm về phía tây và tây nam, góc dốc 30- 40. *Tập trên*, chuyển tiếp lên tập dưới, gồm cát kết, bột kết phân dải, sạn kết hạt thô, chiều dày 400 m. Các đá phiến sét màu đen có chứa hóa đá thực vật, định tuổi Permi muộn (Trần Văn Trị và Vũ Khúc, 2009). Trong diện lộ đá trầm tích hạt thô, có mặt các mạch và thấu kính gabrodiabas và riolit porphyr.

Đá núi lửa riolit: là một bộ phận của khối Văn Chấn. Khối riolit Văn Chấn có thành phần tương đối đồng nhất, xuyên cắt và gây biến chất tiếp xúc nhiệt các đá phiến sét màu đen chứa hóa đá thực vật (Ảnh 1, VL41, tọa độ 436.819, 2.374.010 múi chiếu 6 độ, kinh tuyến trục 105°). Tại ranh giới tiếp xúc phát triển các đá phiến đốm vết (Ảnh 2), ra xa đới tiếp xúc, trình độ biến chất giảm dần.

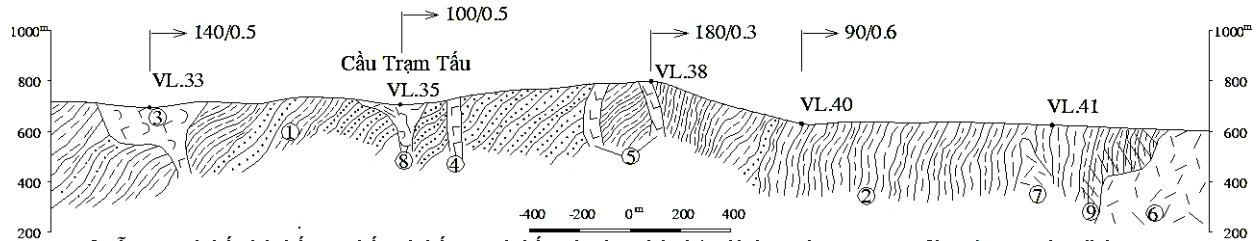
Đá vụn núi lửa: gồm đám kết tuf basalt (VL33,

435.557, 2.374.963) và dăm kết tuf riolit (VL.35, 435.85, 2.374.497, tại cầu Trạm Tấu). Chúng có quy mô nhỏ từ vài chục đến vài trăm mét, phủ chồng lên trên tập đá cát bột kết. *Dăm kết tuf riolit* (Ảnh 3, 4) tại đầu cầu Trạm Tấu, gồm các hòn cuội và mảnh dăm granit, riolit, cát kết và sét kết được gắn kết bởi dung nham riolit. *Dăm kết tuf basalt*, cách cầu Trạm Tấu gần 0,5 m về phía hạ lưu, gồm các hạt cuội và mảnh dăm đá basalt, cát kết, bột kết; xi măng gắn kết là basalt porphyrit. Cả hai

trung tâm phun nổ đang mô tả, đều có khoáng hóa sulphur xâm tán với hàm lượng cao, có thể chứa kim loại quý vàng, bạc.

2.2. Mặt cắt địa chất khu vực Điệp Quang (Trạm Tấu, Yên Bái)

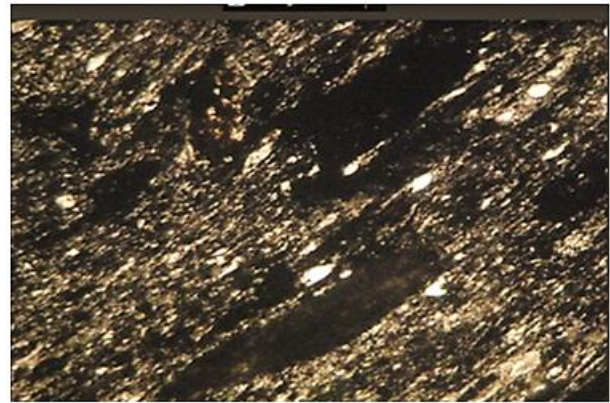
Khu vực Điệp Quang cách mặt cắt Trạm Tấu khoảng 10km về phía đông bắc đường Trạm Tấu - Nghĩa Lộ, gồm các cát kết, bột kết, sét kết, lớp đá phiến sét đen tương tự như đã gặp ở Trạm Tấu.



Hình 2. Mặt cắt địa chất khu vực Trạm Tấu (Trạm Tấu, Yên Bái).



Ảnh 1. VL41. Sét kết màu đen có chứa hóa đá thực vật, bị biến chất tiếp xúc nhiệt.



Ảnh 2. Đá phiến đốm vết, nguồn gốc biến chất tiếp xúc nhiệt từ sét kết màu đen. LM41/7; Nikol (+), X20.



Ảnh 3. VL35: Dăm kết tuf riolit đầu cầu Trạm Tấu. Trong đá có nhiều hạt sulphur xâm tán.



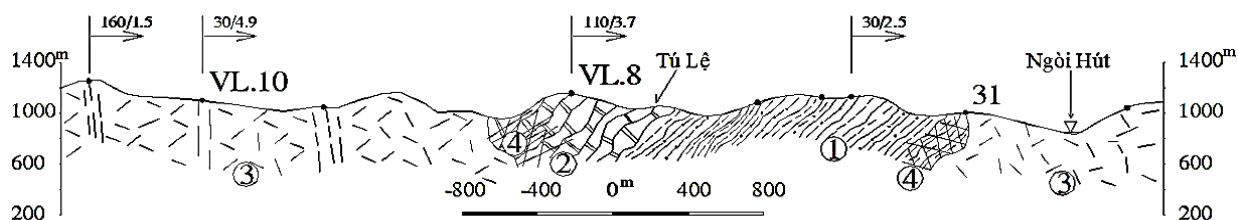
Ảnh 4. Dung nham acid gắn kết các hạt cuội, mảnh dăm riolit, granophyr. LM35/1; Nikol (+), X20.

Các đá có cấu tạo phân lớp, cắm về đông nam và tây nam, góc dốc từ 40 đến 60°, bị riolit xuyên cắt. Lỗ khoan khảo sát (446.887, 2.380.934) có chiều sâu đến 60m cho thấy, đá riolit ẩn sâu 25m dưới mái đá trầm tích. Tại ranh giới tiếp xúc, đá cát kết và sét kết bị biến chất nhiệt, tạo nên các đá cát kết dạng quarzit và đá phiến đốm vết.

2.3. Các mặt cắt địa chất tuyến Nghĩa Lộ-Khao Phạ-Mù Căng Chải (Văn Chấn, Mù Căng Chải, Yên Bái)

Thế đá trầm tích từ Nghĩa Lộ đến Mù Căng Chải diện tích trên 300km², kéo dài gần 30km dọc theo đường QL32, đã được mô tả trong hệ tầng Trạm Tấu và có quan hệ chuyển tiếp với các đá phun trào phức hệ Ngòi Thia và Tú Lệ (Nguyễn Vĩnh, 2005). Theo các quan sát thực địa của chúng tôi, thành phần thạch học của mặt cắt bao gồm các đá trầm tích lục nguyên và sét kết ở phần dưới, chuyển lên trên là đá vôi và dolomit. Dọc ranh giới tiếp xúc với đá núi lửa, đá trầm tích bị biến chất tiếp xúc nhiệt trình độ thấp.

Đoạn mặt cắt thị trấn Tú Lệ cắt qua QL32



Hình 3. Mặt cắt địa chất thị trấn Tú Lệ (Văn Chấn, Yên Bái).

1-Sét kết, bột kết, cát kết; 2-Đá vôi và đá vôi dolomit; 3-Riolit porphyrit milonit hóa không đều; 4-Đới biến chất tiếp xúc nhiệt: đá phiến đốm vết, đá hoa tremolit; 5-30/4.9: Phương vị mặt cắt (độ)/Chiều dài (km).

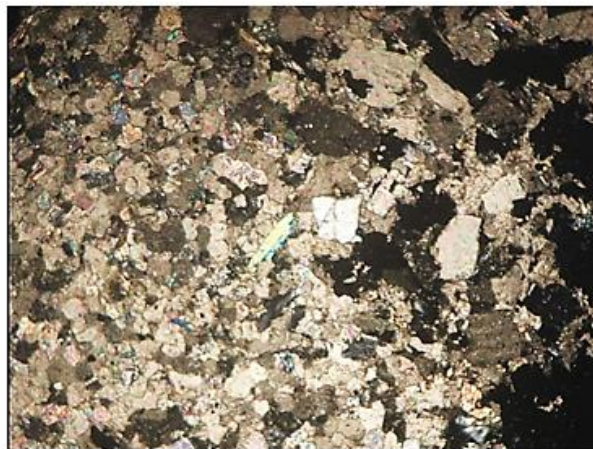


Ảnh 5. Các khối đá vôi dolomit, bị hoa hóa không đều ở phía tây bắc thị trấn Tú Lệ.

Kéo dài khoảng 12,5 km (Hình 3) từ đoạn cửa suối nhánh (423.996; 2.405.832) qua thị trấn Tú Lệ, cắt qua QL32 (430.338; 2.409.008) đến bờ suối Ngòi Hút, gồm ba phần: *phần dưới*, có tiếp xúc nóng với các riolit gồm đá phiến argilit và đá phiến đốm vết, thể nằm 220°∠30°; *phần giữa*: gồm đá phiến sét màu xám vàng phân lớp mỏng bị argilit hóa, xen các lớp mỏng bột kết và cát kết, thể nằm 220°∠30°; *phần trên*: gồm đá vôi dolomit tái kết tinh không đều màu xám trắng loang lổ. Tổng chiều dày trên 500m. Ở phần thấp của mặt cắt, gặp một số thấu kính đá riolit chiều dày 1-2m, xuyên cắt đá phiến sét và cát bột kết. Ở thị trấn Tú Lệ theo hướng tây bắc, quan sát nhiều khối núi đá vôi và dolomit bị hoa hóa do biến chất nhiệt (Ảnh 5, 6).

Đoạn mặt cắt địa chất phía tây thị trấn Mù Căng Chải - đèo Cao Phạ - thị trấn Tú Lệ

Dọc theo quốc lộ QL32 quan sát thấy các tập đá trầm tích lục nguyên carbonat bị xuyên cắt bởi các thể phun trào riolit kéo dài khoảng trên 35 km (Hình 4). Tại vết lộ VL13 (Ảnh 7) phía tây đỉnh Cao Phạ khoảng 5 km (417.401; 2.406.226) quan sát được thấu kính đá sét kết màu đen dày khoảng

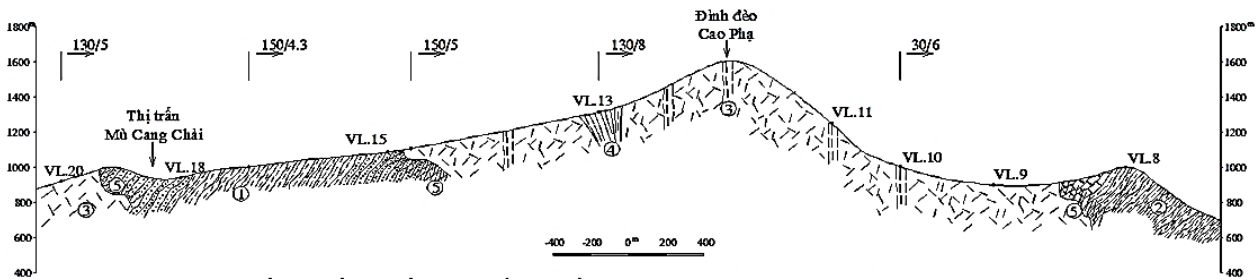


Ảnh 6. Đá hoa tremolit-talc-serpentin, biến chất tiếp xúc nhiệt từ đá vôi dolomit. Nikol (+), X20.

15m bị bắt tù trong đá riolit. Tại vết lộ này, đá sét kết màu đen bị biến chất nhiệt tạo nên đá phiến đốm vết, có các ban tinh thạch anh và albit trên nền vi vảy hạt thạch anh sericit và các dải sét tàn dư (Ảnh 8). Đá riolit và thể tù đá sét kết màu đen đồng thời bị biến dạng dẻo và biến chất động lực, tạo nên các đới milonit và siêu milonit chiều dày hàng chục mét, cắm dốc đứng

2.4. Mặt cắt địa chất khu vực Cầu Mường Kim (Than Uyên, Lai Châu)

Khu vực Mường Kim trên tờ bản đồ địa chất Lai Châu tỷ lệ 1:200.000 (Bùi Phú Mỹ, 2005) được xem là phần rìa phía tây của khối Tú Lệ. Tại khu vực này, mặt cắt đá trầm tích lục nguyên carbonat được mô tả trong hệ tầng Mường Trai mức tuổi Ladini gồm cát kết, bột kết, sét kết, sét vôi, đá vôi, vôi dolomit. Từ cầu Mường Kim, ngược về phía thượng lưu 13-14 km, khối trachit đồng nhất, không có đá chuyển tiếp, xuyên cắt và gây biến chất tiếp xúc nhiệt các đá trầm tích (Hình 5).



Hình 4. Mặt cắt địa chất Tú Lệ- Đèo Cao Pha- thị trấn Mù Cang Chải (Văn Chấn, Mù Cang Chải, Yên Bái).
1- Cát kết, bột kết, sét kết; 2- Sét kết, bột kết, đá vôi và đá vôi dolomit; 3- Riolit porphyr và các đới milonit; 4- Thấu kính đá sét kết màu đen biến chất tiếp xúc nhiệt thành đá phiến đốm vết; 5- Các đới biến chất tiếp xúc nhiệt; 6-130/5: Phương vị mặt cắt (độ)/Chiều dài (km).

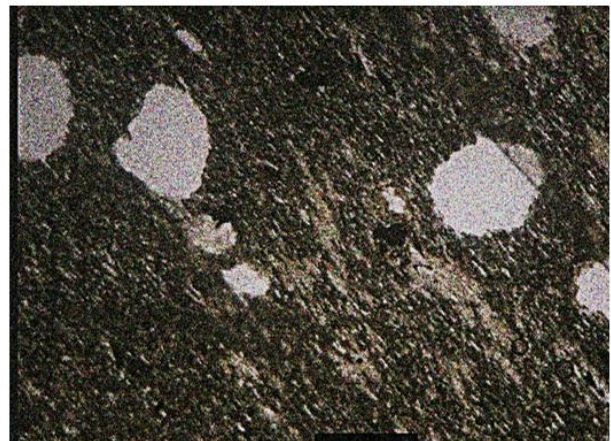


Ảnh 7. VL13: Thấu kính (thể tù) đá sét kết màu đen biến chất tiếp xúc nhiệt; bị milonit hóa cùng với riolit vây quanh.

Trong mặt cắt, tại đoạn cầu Mường Kim (VL24), đới biến chất nhiệt có chiều dày 10 đến 15m, gồm đá phiến đốm vết, đá sừng màu đen, giàu ban tinh thạch anh, nền gồm vi hạt thạch anh, feldspat kali, vi vảy sericit. Tại vết lộ VL.25 (382.721; 2.418.538) gặp thấu kính đá hoa có tremolit, phlogopit đi cùng calcit, dolomit và sulphur.

2.5. Mặt cắt địa chất theo tuyến đường Ngã Ba Kim - Ngọc Chiến - đập thủy điện Nậm Chiến (Mù Cang Chải, Yên Bái - Mường La, Sơn La)

Mặt cắt có chiều dài khoảng 26 km, trong đó lộ rộng rãi các đá riolit. Riolit bị ép phiến không đều, tạo nên các đới milonit và siêu milonit chiều rộng vài chục mét đến gần trăm mét kéo dài phương đông - tây và bắc - nam. Trên mặt cắt, gặp nhiều thể tù sét kết màu đen chiều dày vài mét đến vài chục mét như được quan sát tại vết lộ VL13 trên QL32. Cách bản Ngọc Chiến chừng 7 km, tại vết lộ VL07 (417508, 2391565) gặp mặt cắt đá trầm tích gồm hai phần. Phần dưới: cát kết, bột kết



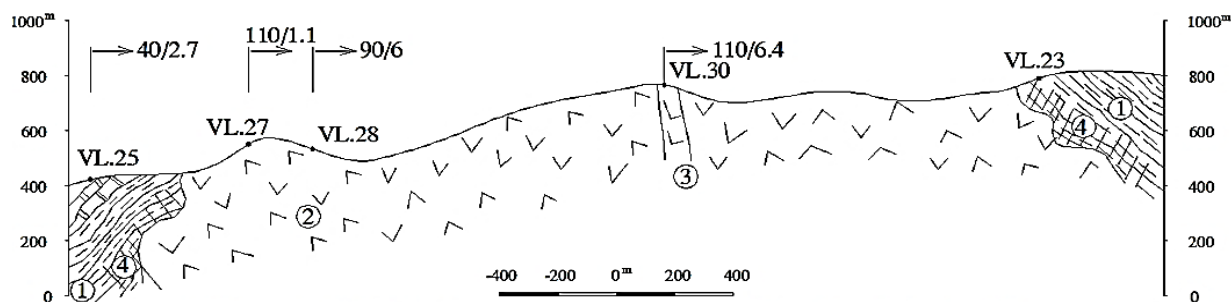
Ảnh 8. Đá phiến đốm vết, biến chất tiếp xúc nhiệt từ đá sét kết màu đen. LM 13. Nikol (-), X20.

phân lớp dày, phần trên: đá vôi và vôi dolomit phân lớp mỏng đến vừa. Tại đây quan sát được quan hệ xuyên cắt trực tiếp giữa riolit và cát kết (Ảnh 9) trong đó cát kết bị biến chất tiếp xúc nhiệt, thành cát kết dạng quarsit và microquarsit (Ảnh 10). Tại ranh giới tiếp xúc, có biểu hiện khoáng hóa sulphur và vàng (?).

Tại vết lộ N08 (416.202, 2.390.855) quan sát một trung tâm núi lửa quy mô nhỏ gồm các đá dăm kết tuf riolit. Dăm kết tuf riolit gồm các mảnh dăm riolit, đá phiến sét, mảnh khoáng vật thạch anh, feldspat kali gắn kết bởi thủy tinh sáng màu cấu tạo dòng chảy. Ban tinh gồm feldspat kali và thạch anh bị dolomit hóa; nền thủy tinh bị thạch anh hóa và sericit hóa. Trong phạm vi phân bố các đá dăm kết tuf riolit, quan sát được hàng chục mạch thạch anh nhiệt dịch dày 5 đến 20cm, một số mạch có chứa sulphur và vàng (?).

2.6. Mặt cắt địa chất suối Nậm Chiến (Mường La, Sơn La)

Theo suối Nậm Chiến, Nguyễn Vĩnh (1978) đã



Hình 5. Mặt cắt địa chất khu cầu Mường Kim (Than Uyên, Lai Châu).

1-Sét kết, bột kết, thấu kính đá vôi; 2-Trachit porphyr; 3-Gabro diabas; 4-Đới biến chất tiếp xúc nhiệt: đá phiến đốm vết, skarn; 5-110/6.4: Phương vị (độ)/Chiều dài (km).



Ảnh 9. VL07: Ranh giới tiếp xúc nóng giữa riolit và cát kết dạng quarsit.

mô tả mặt cắt gồm cát kết tufogen màu nâu đỏ dày 100m, đá phiến tufogen màu nâu đỏ dày 70m, cát bột kết tufogen nâu đỏ dày 300m. Trong các lớp đá tuf có các thấu kính riolit dày 5-7m, tổng bề dày tập đá trầm tích phun trào vào khoảng 570m.

Các quan sát của chúng tôi cho thấy, mặt cắt trầm tích bao gồm cát kết, đá phiến sét, cát bột kết màu xám hồng cấu tạo phân lớp xiên chéo, không chứa các đá tuf (Hình 6). Cục bộ, các thấu kính felsit, riolit dày 1-2m xuyên theo mặt phân lớp của cát kết. Đá trầm tích bị xuyên cắt bởi phun trào riolit và basalt. Ở nơi tiếp xúc, cát kết bị quarsit hóa, sét kết argilit hóa. Tại cửa suối Nậm Chiến sát Sông Đà, các vết lộ VL06, VL07, lộ ra đá basalt xám xanh cấu tạo khối có các thể tù đá vôi bị hoa hóa có tremolit. Các đá thể tù đá hoa có tremolit trong basalt cũng đã được tác giả mô tả dọc sông Đà đoạn Tạ Bú - Pa Vinh (Lê Tiến Dũng và nnk, 2000).

2.7. Mặt cắt địa chất Suối Bé (Bắc Yên, Sơn La)

Mặt cắt có phương đông bắc tây nam từ thượng nguồn Suối Bé, qua ngã ba Háng Đồng, nhà



Ảnh 10. Quarsit hạt mịn, sản phẩm biến chất tiếp xúc nhiệt từ cát kết thạch anh. LM07, Nikol (+), X20.

máy thủy điện Suối Sập 1, cắt qua QL32 kéo dài đến bờ trái Sông Đà. Thành phần thạch học bao gồm các đá basalt, trachit, riolit, các đá vụn núi lửa và đá trầm tích sét kết màu đen. Trên bản đồ địa chất tỉ lệ 1:200.000 (Nguyễn Xuân Bao, 2005) các đá basalt phía tây nam đứt gãy QL32 được mô tả trong hệ tầng Viên Nam (T_{1vn}). Về phía đông bắc đứt gãy QL32, các đá trachit, tuf dung nham và basalt được mô tả trong hệ tầng suối Bé, riolit mô tả trong phức hệ Văn Chấn. Đứt gãy phương tây bắc-đông nam QL32 là ranh giới giữa các đá basalt Viên Nam và basalt Suối Bé.

Theo các quan tài thực địa, phân tích mối quan hệ địa chất giữa các loại đá, theo thứ tự tuổi từ sớm đến muộn, mặt cắt bao gồm các thành tạo sau đây (Hình 7):

1. Sét kết thể tù dạng thấu kính dày vài chục cm nằm gọn trong basalt ở khu vực tuyến hầm thủy điện Suối Sập 1 phía bắc QL32. Sét kết bị argilit hóa không đều;

2. Basalt và dăm kết tuf basalt phân bố rộng rãi về cả hai phía QL32, thành phần đồng nhất, gồm basalt porphyrit, plagiobasalt. Tại một số vị trí riêng biệt, ở phía bắc QL32, trong đá basalt có mặt các thể tù sét kết như đã mô tả. Về phía nam QL32, các đá basalt lộ liên tục kéo dài đến sát bờ trái Sông Đà. Không nhận thấy có sự khác biệt về

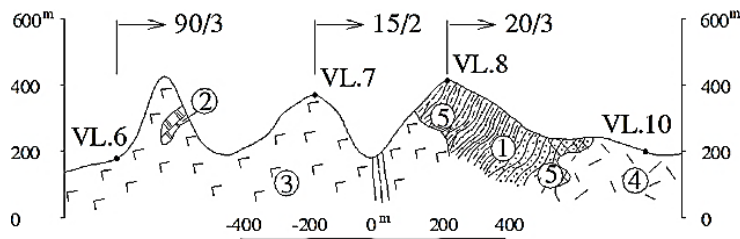
đặc điểm thạch học giữa các đá basalt phía bắc và phía nam đứt gãy QL32.

3. Riolit, tuf riolit, dăm kết tuf riolit là một bộ phận của khối Văn Chấn. Phía trên ngã ba Háng Đông-Suối Bé, khối riolit có chứa các thể tù đá basalt dày 1 đến 2m bị lục hóa. Đá tuf dung nham felsit dạng thấu kính, chiều rộng đến 500m, phân bố chủ yếu ở phía bắc ven QL32, xuyên cắt và phủ lên trên khối basalt. Khối đá tuf dung nham felsit bị ép phiến mạnh mẽ do đứt gãy phương tây bắc-đông nam QL32. Tại vách taluy phía sau nhà máy thủy điện Suối Sập 2, quan sát thấy tuf dung nham felsit phủ trực tiếp lên các đá phun trào basalt; một vài thấu kính đá tuf dung nham felsit dày 1,5m xuyên cắt và giữ thể tù đá basalt (Ảnh 11),

4. Trachit dạng thấu kính, chiều rộng khoảng 1,5 km, kéo dài phương tây bắc-đông nam, xuyên cắt các đá basalt. Cũng trên vách taluy sau nhà máy suối Sập 2, quan sát thấu kính đá trachit giữ thể tù riolit (Ảnh 12).

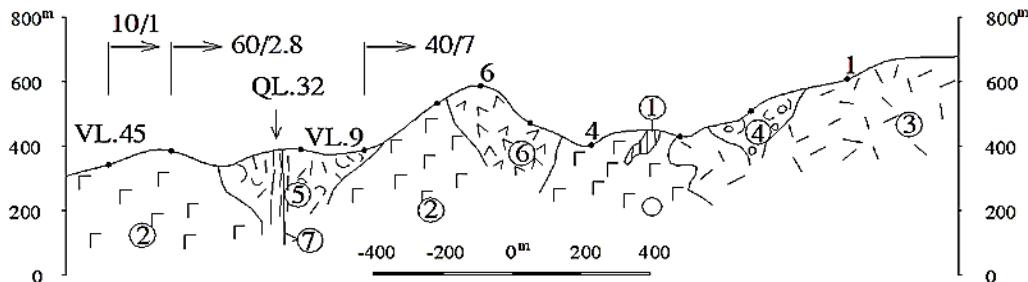
3. Đặc điểm địa tầng, thành phần thạch học các thành tạo trầm tích khu vực Tú Lệ

Từ các mô tả trên đây, có thể nhận thấy, trong trường phân bố các đá núi lửa khối Tú Lệ có mặt các thành tạo trầm tích lục nguyên và carbonat. Kích thước các khối đá trầm tích rất khác nhau,



Hình 6. Mặt cắt địa chất Nậm Chiến (Mường La, Sơn La).

1-Cát kết, bột kết, đá phiến sét; 2-Thấu kính đá hoa (xenolit trong basalt); 3-Basalt porphyrit; 4-Riolit porphy; 5-Đới biến chất tiếp xúc nhiệt; 6-90/3: Phương vị (độ)/Chiều dài (km).



Hình 7. Mặt cắt địa chất Suối Bé (Bắc Yên, Sơn La).

1-Thấu kính sét kết argilit hóa; 2-Basalt porphy; 3-Riolit porphy; 4-Dăm tuf riolit; 5-Tuf felsit; 6-Trachit porphy; 7-Đứt gãy QL32 phương TB-ĐN; 8-40/7: Phương vị (độ)/Chiều dài (km).

từ các thể có diện tích vài chục cm² đến các khối lớn diện tích vài trăm km². Quan hệ địa chất giữa các đá trầm tích và các đá phun trào chắc chắn là quan hệ xuyên cắt với sự có mặt các đới biến chất tiếp xúc nhiệt trình độ thấp.

Các thể đá trầm tích bao gồm đá sét kết màu đen, cát kết, sét - bột kết màu hồng, đá vôi và dolomit. Các đá dăm kết tuf riolit, dăm kết tuf basalt, tuf dung nham felsit phân bố cục bộ, liên quan với các trung tâm phun nổ, phủ chồng lên trên nền các khối đá trầm tích. Trong các khối đá trầm tích cũng thường xuyên gặp các thể mạch, thấu kính felsit, riolit, mạch gabrodiabas lấp đầy kiểu khe nứt. Rất đáng chú ý là: các hoạt động kiến tạo mãnh liệt sau phun trào đã làm biến dạng đồng thời các đá trầm tích, đá núi lửa và đá vụn núi lửa.

Theo các tài liệu đã được công bố, trong các đá trầm tích lục nguyên carboant đang mô tả có chứa các hóa đá mức tuổi từ Permi đến Jura. Tại khu vực phía đông thị xã Nghĩa Lộ, trên tờ bản đồ địa chất Yên Bái (Nguyễn Vĩnh, 2005) mặt cắt hệ tầng Nghĩa Lộ phần thấp gồm cát kết, bột kết, sét vôi, chuyển lên trên gồm sét vôi. Lớp đá vôi phân lớp dày có chứa hóa đá *Seudonodosaria* sp., *Diploremina* sp., *Ophthalmo dium* sp. mức tuổi Anisi. Các đá vôi phía đông thị xã Nghĩa Lộ dọc QL32 bị hoa hóa mạnh mẽ, màu trắng, có chứa các khoáng vật talc, tremolit và thạch anh đi cùng calcit, dolomit.

Cũng trên tờ bản đồ địa chất Yên Bái tỷ lệ 1:200.000 (Nguyễn Vĩnh, 1978), trong phạm vi phân bố các đá trầm tích hệ tầng Suối Bé, Vũ Khúc và các nhà cổ sinh Liên Xô (cũ) đã mô tả các hóa đá động vật nước lợ kích thước nhỏ mức tuổi Trias giữa đến muộn tại Bản Gốc (Vết lộ 14307) và phức hệ hóa đá thực vật tuổi từ Carni đến Jura tại khu

vực Tú Lệ (VL 13412). Đá sét kết màu đen khu vực Trạm Tấu có chứa hóa đá thực vật tuổi Jura (?) hoặc Permi và có nhiều khả năng thuộc Permi muộn (Nguyễn Đắc Đồng, 2000; Trần Văn Trị và Vũ Khúc, 2009).

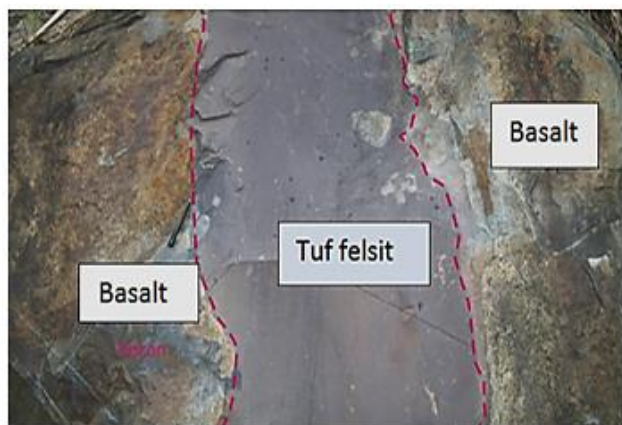
Sự phân bố không gian, mối quan hệ địa chất giữa các đá trầm tích và đá phun trào cho thấy: trong quá trình thành tạo, khối magma Tú Lệ đã phá hủy nền đá trầm tích có mức tuổi từ Peleozoi muộn đến Mesozoi đã được cố kết từ trước.

4. Khái quát các tổ hợp đá núi lửa khu vực Tú Lệ

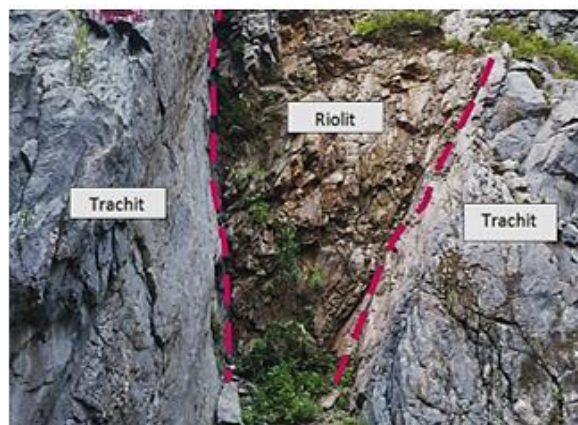
Các đá phun trào khu vực Tú Lệ tồn tại trên quy mô rộng lớn, chiếm khoảng 80% diện tích, có thành phần từ mafic đến acid, loạt kiềm vôi và á kiềm. Căn cứ theo các quan hệ địa chất, phân bố không gian, thành phần thạch học, có thể phân chia thành 3 tổ hợp đá núi lửa tương ứng với 3 giai đoạn thành tạo: sớm, giữa và muộn.

4.1. Tổ hợp các đá basalt kiểu Suối Bé

Bao gồm một số khối basalt diện tích 1-2 km² đến vài chục km². Trên các tờ bản đồ địa chất tỷ lệ 1:200.000 loạt Tây Bắc (Bùi Phú Mỹ, 2005; Nguyễn Vĩnh, 2005; Nguyễn Xuân Bao, 2005; Trần Đăng Tuyết, 2005) chúng được xem là một bộ phận của hệ tầng Suối Bé. Thành phần thạch học gồm basalt porphyrit và plagiobasalt tương phun trào. Các khối đá basalt quy mô nhỏ đến trung bình, nằm ven rìa khối Tú Lệ, một số khối nằm ngay trong trường phân bố các đá riolit. Các thể đá dăm kết tuf basalt phân bố cục bộ, phủ chồng lên trên các khối basalt hoặc trên nền các đá trầm tích. Tổng khối lượng basalt kiểu Suối Bé dưới 10%



Ảnh 11. Thấu kính đá tuf felsit xuyên và giữ thể từ các đá basalt vây quanh trong mặt cắt Suối Bé



Ảnh 12. Trachit giữ thể từ đá riolit trong mặt cắt Suối Bé

tổng khối lượng các đá núi lửa khu vực Tú Lệ.

Trên quy mô rộng lớn hơn ngoài phạm vi khu vực Tú Lệ, dọc tuyến Sông Đà nằm về phía tây khu vực nghiên cứu, các đá phun trào hiện đang được mô tả trong hệ tầng Viên Nam (Nguyễn Xuân Bao, 2005; Nguyễn Vinh, 2005; Trần Đăng Tuyết, 2005) khá tương đồng về các đặc điểm địa chất, thạch học, thạch địa hóa với tổ hợp đá basalt kiểu Suối Bé. Tuy nhiên, tại khu vực Pa Vinh - Tạ Bú, các đá basalt chiếm khối lượng trên 99%, trong khi đó các đá riolit dạng mạch chỉ chiếm khoảng 1% tổng khối lượng các đá phun trào (Lê Tiến Dũng và nnk., 2000).

4.2. Tổ hợp các đá riolit kiểu Văn Chấn - Tú Lệ

Chiếm khoảng 80-90% khối lượng đá núi lửa trong khu vực Tú Lệ, bao gồm các khối lộ kích thước lớn hàng trăm km². Thành phần tương đối đồng nhất, bao gồm các đá riolit porphyr tương á phun trào. Cục bộ, có mặt các đá riolit kèm với các diện lộ nhỏ. Tại ranh giới tiếp xúc của các khối riolit với các trầm tích, thường xuyên có mặt các đá biến chất tiếp xúc nhiệt trình độ thấp. Các thành tạo phun nổ có khối lượng không lớn, phủ chồng trên nền tương á phun trào hoặc trên nền các thể đá trầm tích vây quanh. Các đá riolit Tú Lệ bị biến chất động lực cục bộ và không đều, tạo nên các đới milonit và siêu milonit.

4.3. Tổ hợp các đá trachit kiểu Mường Kim

Có khối lượng dưới 10% tổng khối lượng các đá núi lửa khu vực Tú Lệ, tạo nên các khối riêng biệt, diện lộ vài km² đến vài chục km². Chúng xuyên cắt các đá phun trào riolit và basalt. Thành phần gồm trachit porphyr đồng nhất, tương á phun trào. Trên nhóm tờ bản đồ địa chất Quỳnh Nhai tỷ lệ 1:50.000, khối trachit Mường Kim đã được mô tả trong phức hệ Mường Kim (Bùi Công Hòa, 2004).

Các kết quả phân tích tuổi đồng vị phóng xạ các đá núi lửa khu vực Tú Lệ cho các giá trị khác nhau. Tuổi đồng vị U-Pb zircon của trachyriolit và riolit trong khoảng 93-118 Tr.n (Phạm Đức Lương và nnk., 2010). Các kết quả phân tích theo phương pháp Ar-Ar, mức tuổi đá basalt Suối Bé là 117-176 Tr.n; riolit Ngòi Thia 58-79 Tr.n; granit Phú Sa Phìn 144-79.50 Tr.n (Tran Tuan Anh et al., 2004). Định tuổi theo phương pháp U-Pb trong đơn khoáng zircon của riolit, cho các giá trị tuổi khá cổ,

từ 262 đến 249 Tr.n (Usuki et al., 2015).

Cùng với nhiều công bố khác của các nhà địa chất, có thể nhận thấy, giá trị tuổi đồng vị phóng xạ các đá núi lửa Tú Lệ thuộc về hai nhóm. *Nhóm tuổi cổ* tương ứng khoảng Permi muộn, *nhóm tuổi trẻ* tương ứng trong khoảng Jura đến Creta.

Với các mặt cắt trầm tích có hóa đá như đã mô tả và các giá trị tuổi đồng vị phóng xạ nhóm tuổi trẻ, mức tuổi các đá núi lửa khu vực Tú Lệ từ Jura đến Creta là hợp lý.

Theo Phạm Đức Lương và nnk (2010), các kết quả phân tích tuổi có giá trị cổ 265 Tr.n liên quan với phần móng đới Tú Lệ. Vấn đề này cần được tiếp tục nghiên cứu và thảo luận.

5. Kết luận và kiến nghị

5.1. Kết luận

1. Trên diện phân bố các đá núi lửa khu vực Tú Lệ có mặt các đá trầm tích lục nguyên carbonat. Chúng là các khối sót của các tầng trầm tích cổ hơn, nằm bên cạnh, trên vòm hoặc trên đỉnh của các khối đá núi lửa. Trong các diện lộ đá trầm tích, hoàn toàn không có mặt các đá vụn núi lửa kiểu trầm tích phun trào. Các đai mạch đá phun trào hoặc các đá vụn núi lửa phát triển trên nền các đá trầm tích là sản phẩm của các hoạt động magma dạng khe nứt và các trung tâm phun nổ có tuổi muộn hơn.

2. Giữa các khối đá trầm tích và các đá núi lửa Tú Lệ có quan hệ xuyên cắt, tiếp xúc nóng. Tuổi địa chất của các đá trầm tích có thể dao động từ Permi đến Jura, tương đương với các mức tuổi của các địa tầng trầm tích Paleozoi - Mesozoi rất phong phú trên bình đồ hiện đại khu vực Tây Bắc Việt Nam.

3. Với các tài liệu hiện có, các đá núi lửa khu vực Tú Lệ có thể được phân chia thành 3 tổ hợp đá theo thứ tự thành tạo gồm: 1) basalt, 2) riolit, 3) trachit. Các đá tương á núi lửa có khối lượng chính, các đá vụn núi lửa tương phun nổ có khối lượng hạn chế và phân bố cục bộ. Tuổi địa chất của các đá núi lửa và các đá vụn núi lửa trong khu vực Tú Lệ muộn hơn tuổi các đá trầm tích vây quanh có chứa hóa đá Permi đến Jura.

5.2. Các kiến nghị

1. Trong quá trình đo vẽ các bản đồ địa chất 1:50.000 cũng như hiệu đính các tờ bản đồ địa chất tỷ lệ 1:200.000 khu vực Tây Bắc, cần xem xét

kỹ đặc điểm thành phần thạch học, vị trí địa chất của đá đã được xếp vào các hệ tầng Suối Bé và Trạm Tấu. Các đá trầm tích của hai phân vị này cần được xem như là một bộ phận của địa tầng trầm tích lục nguyên carbonat còn sót lại nằm bên cạnh, trên đỉnh và độc lập với các thành tạo phun trào.

2. Đo vẽ xác định chính xác dạng nằm của các thể đá trầm tích và á núi lửa, quy luật phân bố và nguồn gốc của các tổ hợp đá. Nghiên cứu mối quan hệ không gian và nguồn gốc giữa các đá núi lửa khu vực Tú Lệ và các đá núi lửa tuyến Sông Đà.

3. Nghiên cứu đặc điểm, quy mô và quy luật phân bố các đới biến chất động lực milonit và siêu milonit; làm sáng tỏ mối liên quan nguồn gốc các đới này với đứt gãy Sông Hồng và các chuyển động kiến tạo khu vực khác trong Kainozoi.

4. Xây dựng các mô hình kiến tạo hiện đại nhằm luận giải bối cảnh, lịch sử hoạt động magma khu vực Tú Lệ-Sông Đà và mối quan hệ của chúng với quy luật phân bố khoáng sản, trong đó có các nguyên liệu khoáng và khoáng sản đa kim chứa vàng nguồn gốc nhiệt dịch.

Lời cảm ơn

Để hoàn thành công trình này, các tác giả được sự hỗ trợ của đề tài khoa học công nghệ cấp Bộ: Nghiên cứu sử dụng đá perlit và tro bụi thủy tinh núi lửa để làm vật liệu xử lý ô nhiễm nước và hỗ trợ chăm sóc cây trồng. Mã số B2016-MDA-04-ĐT.

Tài liệu tham khảo

Bùi Công Hòa, 2004. *Báo cáo địa chất và khoáng sản nhóm từ Quỳnh Nhai, tỷ lệ 1:50.000*. Trung tâm thông tin lưu trữ địa chất, Hà Nội.

Bùi Phú Mỹ and Nguyễn Văn Hoàn (ed), 2005. *Địa chất và khoáng sản từ Lào Cai - Kim Bình (F-48-XIV-VIII), tỷ lệ 1:200.000*.

Dovjikov, A. E., Bùi Phú Mỹ, Vasilevskaia, E. D., Jamoida, A. J., Ivanov, G. V., Izokh, E. P., Lê Đình Hữu, Mareisev, A. M., Nguyễn Văn Chiển, Nguyễn Tường Tri, Trần Đức Lương, Phạm Văn Quang and Phạm Đình Long, 1967. Kiến tạo miền bắc Việt Nam. *Tạp chí Địa chất* 69-70, 5-6.

Đào Đình Thục, Huỳnh Trung, Trần Quốc Hải, Ngô Văn Khải, Phan Viết Kỳ, Đỗ Vũ Long, Nguyễn Đức Thắng, Trần Tất Thắng, Lê Thành, Phan

Thiện, Trần Toàn, Nguyễn Văn Quyền and Nguyễn Kinh Quốc, 1995. *Địa chất Việt Nam. Tập 2- Các thành tạo magma*. Hà Nội, Cục Địa chất Việt Nam.

Gatinski, Iu. G., Trần Văn Tri, Isaev, E., Lê Văn Cự, Kamenetski, A., Kujenui, N., Raskazov, Iu., Sukhov, V., 1970. Bàn về phân vùng kiến tạo miền Bắc Việt Nam. *Tạp chí Địa chất* 89-90, 1-41.

Le Maitre, R. W. (Ed), Streckeisen, A. S., Zanettin, B., Le Bas. M. J., Bonin, B., Bateman, P., Bellieni, G., Dudek, A., Efremova, S., Keller, J., La Meyre, J., Sabine, P. A., Schmid, R., Sorensen, H., Woolley, A. R., 2002. *Ignous rock: A Classification and Glossary of Terms*. Cambridge University Press.,

Lê Như Lai, 1995. Bàn về kiến tạo Tây Bắc Việt Nam. *Tạp chí Địa chất và Khoáng sản* 4, 96-106.

Lê Thanh Mẽ, 1994. Đặc điểm địa chất và thạch học các thành tạo phun trào rìa phía tây và tây nam Tú Lệ. *Tạp chí Địa chất* 221, 3-3.

Lê Tiến Dũng, Phùng Văn Hoài, Lê Thanh Mẽ, Phạm Thị Vân Anh, Trần Trọng Phát, Nguyễn Thanh Tùng and Lê Cảnh Tuân, 2000. Về vị trí địa tầng của thành tạo phun trào basalt ở dọc sông Đà đoạn Tạ Bú - Pa Vinh (thủy điện Sơn La). *Tạp chí Địa chất* 261, 1-15.

Mai Trọng Tú, Đinh Văn Diễm, Phạm Đức Lương, Phạm Hùng Thanh, Nguyễn Minh Trung, Đặng Mỹ Cung, Đoàn Thị Ngọc Huyền, Nguyễn Văn Niệm, Phạm Ngọc Dũng, Phạm Đức Trọng, Lưu Văn Tâm, 2007. Nghiên cứu tính chuyên hóa địa hóa và tiềm năng khoáng sản liên quan với các thành tạo núi lửa và xâm nhập vùng trũng Tú Lệ. Báo cáo đề tài KHCN cấp Bộ. Trung tâm thông tin lưu trữ Địa chất, Hà Nội.

Nguyễn Đắc Đồng, 2000. *Báo cáo đo vẽ bản đồ địa chất và điều tra khoáng sản nhóm từ Trạm Tấu, tỷ lệ 1:50.000*.

Nguyễn Đình Hợp, 1994. *Báo cáo địa chất và khoáng sản nhóm từ Thuận Châu, tỷ lệ 1:50.000*. Liên đoàn bản đồ địa chất Miền Bắc.

Nguyễn Đình Hợp, 1997. *Báo cáo địa chất và khoáng sản nhóm từ Bắc Tú Lệ - Văn Bàn, tỷ lệ 1:50.000*.

- Nguyen Trung Chi, Nguyen Khac Vinh and Phan Truong Thi, 1997. Petrology and geochemistry of oversaturated alkaline magmatic rocks in Tú Lệ structural zone, NW Việt Nam. *Ext. abstr. Seminar Geol. Metallic Min* 12-13.
- Nguyễn Trường Giang, Nguyễn Đắc Đồng, Nguyễn Quang Hưng, Trần Thanh Hải, Đặng Trần Huyền, Phạm Nguyên Phương, 2003. Những tài liệu mới về cổ sinh và địa tầng của trầm tích phun trào ở vùng Trạm Tấu, tỉnh Yên Bái. *Tạp chí Địa chất và Khoáng sản* 8, 93-104.
- Nguyễn Vĩnh, 1978. *Địa chất và khoáng sản từ Yên Bái (F-48-XXI), tỷ lệ 1:200.000.*
- Nguyễn Vĩnh, Nguyễn Văn Hoàn (chủ biên), 2005. *Bản đồ địa chất từ Yên Bái (F-48-XXI), tỷ lệ 1:200.000.*
- Nguyễn Xuân Bao, 1969. *Địa chất và khoáng sản từ Vạn Yên (Son La) (F-48-XXVII), tỷ lệ 1:200.000.*
- Nguyễn Xuân Bao, Nguyễn Văn Hoàn (chủ biên), 2005. *Bản đồ địa chất từ Vạn Yên (F-48-XXVII), tỷ lệ 1:200.000.*
- Nguyễn Xuân Tùng, Trần Văn Trị, 1992. *Thành hệ và địa chất động lực Việt Nam.* Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
- Phạm Đức Lương, Đặng Trần Thuý, Nguyễn Đình Hữu, Nguyễn Đức Phong, Nguyễn Thị Bích Thủy, 2010. Tuổi đồng vị U-Pb zircon của các đá núi lửa ở vùng chõng Tú Lệ. *Tạp chí Địa chất* 320, 9-10.
- Phan Cự Tiến, 1989. *Địa chất Campuchia, Lào, Việt Nam. Thuyết minh bản đồ địa chất Campuchia, Lào, Việt Nam tỷ lệ 1:1.000.000.*
- Tadashi Usuki, Chinh-Ying Lan, Tran Trong Hoa, Pham Thi Dung, Kuo-Lung-Wang, Gregory J. Shellnutt and Sun-Lin Chung, 2015. Zircon U-Pb ages and Hf isotopic composition of alkaline silicic magmatic rock in the Phan Si Pan-Tu Le region, northern Viet Nam: Identification of a displaced western extension of the Emeishan Large Igneous Province. *Journal of Asian Earth Sciences* 97, 102-124.
- Trần Đăng Tuyết, 1977. *Địa chất và khoáng sản từ Điện Biên Phủ, Lai Châu (F-48-XX), tỷ lệ 1:200.000*
- Trần Đăng Tuyết, Nguyễn Văn Hoàn (chủ biên), 2005. *Bản đồ địa chất từ Phong Sa Lý-Điện Biên Phủ (F-48-XIX & F-48-XX), tỷ lệ 1:200.000.*
- Trần Đức Lương, Nguyễn Xuân Bao, 1995. *Địa chất Việt Nam - Tập I. Địa tầng.* Cục Địa chất Việt Nam, Hà Nội.
- Tran Tuan Anh, Tran Trong Hoa, Ching-Ying Lan, Sun-LinChung, Ching-Hua Lo, Pei-Ling Wang and Merzman, S. A., 2004. Mesozoic bimodal alkaline magmatism in Tú Lệ Basin, North Việt Nam: Constraints from geochemical and isotopic significances. *Journal of Geology* B/24, 1-9.
- Trần Văn Trị và Vũ Khúc, 2009. *Địa chất và tài nguyên Việt Nam.* Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.

ABSTRACT

Petrological characteristics of carbonate-terrigenous sequences and its correlations with volcanic rocks in Tu Le area

Dung Tien Le ¹, Giang Khac Nguyen ¹, Hieu Trung Pham ², Trong Huu Nguyen ¹, Ban Xuan To ¹, Tu Ngoc Thi Le ¹, Vinh Thi Dang ¹, Anh Van Thi Pham ¹, Nhu Thanh Ha ¹, Lan Quang Vu ³, Ly Ly Thi Nguyen ⁴

¹ Faculty of Geosciences and Geoengineering, Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam

² Faculty of Geology, University of Science, Vietnam National University Ho Chi Minh City, Vietnam

³ Northern Geological Mapping Division, Vietnam

⁴ Department of Marine Geology, Vietnam Institute of Geosciences and Mineral Resources, Vietnam

Volcanic rocks and carbonate-terrigenous sequences occur extensively in Tu Le area of more than 5,000 km². Author's results suggest that the exposed carbonate-terrigenous rocks, in fact, are the remnants of the older sedimentary rocks adjacent to, at domes of, or on top of the volcanic formations. There is an absence of volcanic clasts in the form of extrusive sedimentation inside the exposed areas of these sequences. The volcanic clasts are products of explosive eruptions, sitting on the underlying sedimentary formations. Hot contacts and cutting relations between sedimentary units and volcanic rocks in Tu Le area are observed with presence of low-grade thermal contact metamorphic rocks. The rocks contain fossils of Permian-Jurassic age, corresponding to Late Paleozoic-Mesozoic sequences that prevalently distribute in the northwest region. The volcanic rocks in Tu Le area, with the forming sequence determined by geological relationships, consist of 3 complexes: 1- basalt, 2- rhyolite, and 3- trachite. According to the forming depth, the rocks are classified as sub-volcanic facies with a small amount of explosive and eruption facies. The geological ages of volcanic and clast rocks in Tu Le area appear to be certainly younger than those of surrounding rocks, and probably after the Jurassic Period.