

Tây Bắc Bộ

Lê Duy Bách.

Tổng hội Địa chất Việt Nam.

Giới thiệu

Mạng lưới đứt gãy ở khu vực Tây Bắc Bộ có mật độ cao của các đứt gãy lớn với phương chủ yếu là TB - ĐN, song song với hệ thống đứt gãy Sông Hồng, như các đứt gãy Sông Đà, đứt gãy Sơn La, đứt gãy Sông Mã. Đồng thời, phát triển các đứt gãy phương á kinh tuyến, ĐB - TN và á vĩ tuyến. Có quy mô lớn nhất là đứt gãy Lai Châu - Điện Biên theo phương á

kinh tuyến. Về đại thể các đứt gãy chính ở đây sinh thành và phát triển trong bối cảnh địa động lực biến đổi nhanh ở hệ đường khâu giữa khối Đông Dương (Indochina) và khối Nam Trung Hoa trong suốt lịch sử Phanerozoic. Đáng chú ý là các đứt gãy ở Tây Bắc Bộ đều là các đới được dự báo phát sinh động đất mạnh, trong đó mạnh nhất là đới Sông Mã.

Danh sách các đứt gãy chính gồm 1. Đứt gãy Sông Đà, 2. Đứt gãy Sơn La, 3. Đứt gãy Sông Mã, 4. Đứt gãy Lai Châu - Điện Biên [H.1].

Các đứt gãy chính

Đứt gãy Sông Đà

Cấp hạng: Cấp II

Quy mô: Đứt gãy Sông Đà có chiều dài gần 500km, bắt đầu từ phía bắc Phong Thổ, chạy dọc theo thung lũng suối Nậm Mạ và sông Đà đến vùng Đà Bắc thì rời khỏi sông Đà, tiếp tục chạy theo phương ĐN, men theo chân phía đông bắc dãy núi đá vôi Mai Châu - Tam Điệp, sau đó ra biển ở ngoài khơi Kim Sơn, Ninh Bình [H.1]. Đứt gãy Sông Đà có dạng uốn lượn theo phương chung là TB-ĐN và có thể được chia thành 3 đoạn chính với đặc điểm hình động học khác nhau đáng kể - Sin Hồ - Sơn La; Sơn La - Mai Châu và Mai Châu - Kim Sơn. Đứt gãy Sông Đà có một đứt gãy chính và nhiều đứt gãy phụ kích thước khác nhau, tập hợp thành nhiều kiểu hình thái kiến trúc phức tạp. Độ sâu ảnh hưởng của đứt gãy đạt 35 - 40km.

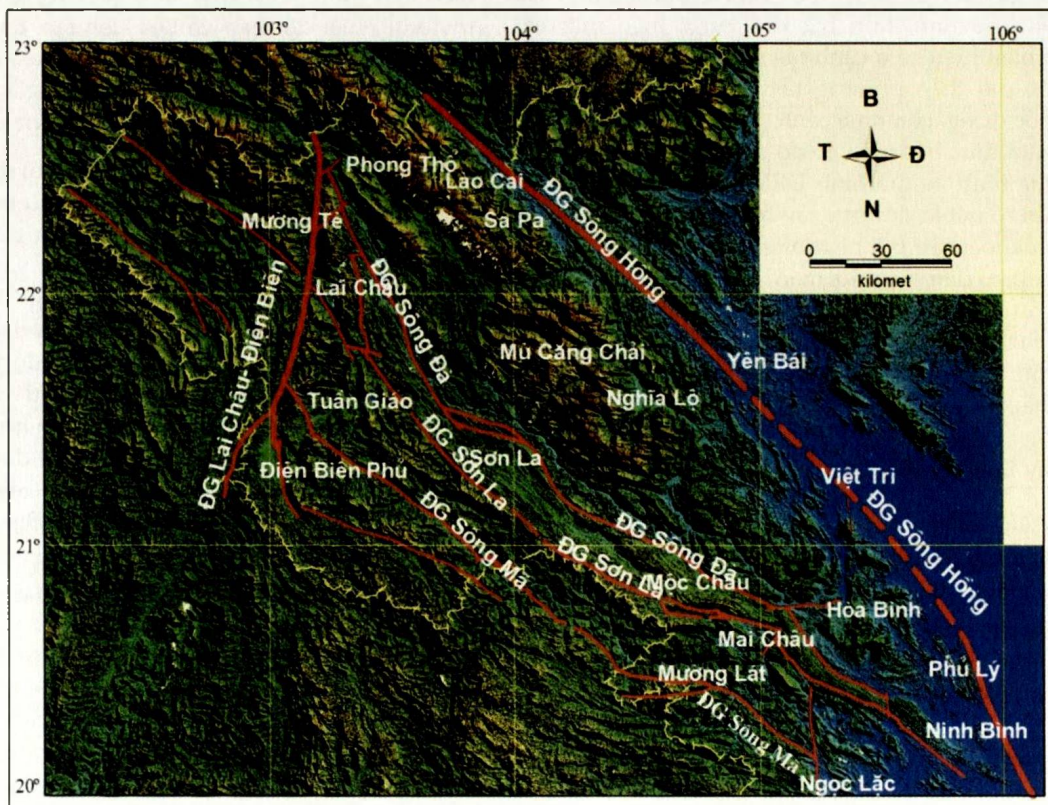
Thời gian sinh thành: Đứt gãy Sông Đà xuất hiện từ Paleozoi muộn và có tính chất thuận - tách trong quá trình phát sinh của rift Sông Đà. Đứt gãy này còn tiếp tục hoạt động trong giai đoạn tạo núi cuối Mesozoi sớm (Trias muộn, kỷ Nori và kỷ Rhet), tạo núi Creta muộn và tân kiến tạo. Hoạt động của đứt gãy trong Nori - Rhet và Creta muộn gắn chặt với sự

phát sinh, phát triển các trầm lắng đọng các trầm tích molas phân bố dọc đứt gãy, phía cánh đông bắc.

Kiểu động hình học: Kiểu hình động học của đứt gãy Sông Đà tương đối phức tạp, với xu hướng chung là nghiêng về ĐB, với góc dốc khoảng 70-80°. Một số đoạn cá biệt có góc dốc thoải hơn (60° ở đoạn đèo Chẹn) hoặc gần thẳng đứng (80 - 90° đoạn Tân Lạc - Lạc Sơn) Ở cánh TN phần lớn các đứt gãy phụ nghiêng về ĐB với góc dốc 60 - 70° (ít khi 80°), trừ một số đứt gãy ở đoạn Tạ Pú - đèo Chẹn nghiêng ngược lại.

Biên độ dịch chuyển: Biên độ dịch trượt bằng phải của đứt gãy Sông Đà trong Đệ Tứ là khoảng 1.100-2.500m. Biên độ dịch chuyển thẳng đứng của đứt gãy này trong tân kiến tạo là khoảng 500m với cánh đông bắc hạ tương đối. Trong quá trình phát triển đứt gãy Sông Đà luôn luôn có thành phần thuận với tổng biên độ thẳng đứng tới hàng nghìn mét.

Phức hệ vật chất và kiến trúc đi kèm: Dới đứt gãy Sông Đà cắt qua các thể địa chất trong khu vực có tuổi từ Paleozoi đến Kainozoi. Cánh TN của đới cắt chủ yếu là các trầm tích Trias trung (T₂) và một ít các thể Paleozoi ở đầu tây bắc. Cánh ĐB cắt qua các trầm tích từ Devon đến Creta. Trong phạm vi của đới còn có trầm tích Kainozoi trong các trũng nhỏ phân bố dọc theo các đứt gãy. Ở vùng Quỳnh Nhai - Than Uyên, đứt gãy là đường dẫn dung nham phun trào basalt của hệ tầng Viên Nam (P₃ - T₁ vn), cũng như các dung thể tạo các khối xâm nhập á núi lửa thành phần mafic thuộc phức hệ Ba Vi.



Hình 1. Các đứt gãy chính ở Tây Bắc Bộ trên ảnh DEM (Lê Duy Bách, Phùng Thị Thu Hằng, 2014).

Đới dập vỡ do hoạt động của đứt gãy Sông Đà gây ra các biến dạng đứt gãy và khe nứt rất phát triển trong nhiều thể địa chất khác nhau dọc thung lũng sông Đà. Ở phía đông thị trấn Quỳnh Nhai khoảng 1km, trong cát kết của hệ tầng Suối Bàng ngoài các khe nứt còn gặp rất nhiều mặt trượt láng bóng và nhiều mặt trượt có vết xước với các kiểu dịch chuyển khác nhau. Ở vùng Pác Ma, phía bờ trái sông Đà, đã quan sát được đới phá hủy rộng tới 300m. Ở phía đông bến phà Pác Uân khoảng 500m, trong cát kết màu xám sáng, nâu đỏ thuộc hệ tầng Yên Châu, lộ ở cù lao giữa sông, còn gặp các mặt trượt chằng chịt, láng bóng, uốn cong, thể hiện môi trường giòn dẻo của quá trình biến dạng.

Những dấu hiệu khác: Đứt gãy trùng với dải gradient ngang dị thường trọng lực có cấu trúc dạng dải và cường độ trung bình 1,0-2,5 mGal/km. Đứt gãy cũng biểu hiện trên dải gradient ngang dị thường từ có cường độ trung bình 8,0-12 nT/km.

Dọc theo đứt gãy có biểu hiện của động đất với $M_s = 4,0-4,9$ độ Richter. Đặc biệt thời gian gần đây, ghi nhận được nhiều trận động đất nhỏ đã xảy ra trong đới đứt gãy này. Đứt gãy Sông Đà nằm trong vùng phát sinh động đất với $M_{max} = 5,5$ độ Richter.

Hiện nay đứt gãy Sông Đà vẫn đang tiếp tục hoạt động, biểu hiện qua xuất lộ nước khoáng nóng, các dị thường cao về địa nhiệt và các dị thường, các yếu tố địa hoá đặc biệt (Ra, Hg, CO₂, CH₄) và các biểu hiện nứt trượt đất quy mô khác nhau dọc theo đới động lực của đứt gãy.

Đứt gãy Sông Đà thể hiện rất rõ trên địa hình và trên ảnh vệ tinh; tính bất đối xứng theo mặt cắt ngang biểu hiện rõ ở cánh tây nam. Đó là các dải đá vôi kéo dài theo phương tây bắc - đông nam với vách dốc đứng, còn phía cánh đông bắc là các dải địa hình xâm thực bóc mòn có độ dốc thoải. Trên ảnh vệ tinh, địa hình và mô hình DEM [H.1] đứt gãy được thể hiện rõ nét là đới trục tây bắc, với địa hình bị cắt xẻ, đào khoét sâu bởi hệ thống đứt gãy Sông Đà. Về cơ bản, theo dấu hiệu địa mạo, đứt gãy Sông Đà gồm hai phần chính – phần tây bắc thuộc kiểu dải trũng của các thung lũng vùng núi, phần còn lại thuộc kiểu chuyển tiếp giữa một bên là núi cao một bên là địa hình thấp và trũng.

Đứt gãy Sơn La

Cấp hạng: Cấp II

Quy mô: Đứt gãy kéo dài trên 400 km, từ khu vực Pa Tần qua Tòa Chùa (Lai Châu) chạy dọc theo thung lũng Thuận Châu về đến Mai Châu (Sơn La) qua Bá Thước, Bim Sơn (Thanh Hóa) và hội nhập với các đứt gãy của bồn Sông Hồng qua khu vực Nga Sơn (Thanh Hóa) [H.3]. Đứt gãy Sơn La gồm một số đứt gãy đơn lẻ chạy song song kéo dài chủ yếu theo hướng TB - ĐN, có đoạn phương vị đường phương chủ đạo là á vĩ tuyến như đoạn Mộc Châu - Bá Thước. Các đứt gãy

phụ và đứt gãy phân nhánh của đới đứt gãy Sơn La chủ yếu có dạng phân bố song song ở phía bắc của đứt gãy, có dạng uốn lượn, tạo với đứt gãy chính một góc từ 45° đến 30°. Độ sâu ảnh hưởng của đứt gãy hơn 60km.

Thời gian sinh thành: Đứt gãy Sơn La hình thành vào thời đoạn Permi-Trias và đã trải qua ba giai đoạn chuyển động lớn. Giai đoạn chuyển động lớn thứ hai xảy ra từ cuối Oligocen đến cuối Miocen, cùng thời với hoạt động của đới biến dạng Sông Hồng. Giai đoạn chuyển động thứ ba kéo dài từ đầu Pliocen đến Đệ Tứ và đang tiếp tục hoạt động.

Kiểu động hình học: Trong giai đoạn Pliocen - Đệ Tứ đứt gãy Sơn La chuyển dịch theo cơ chế trượt bằng phải với hợp phần thuận.

Biên độ dịch chuyển: Biên độ dịch trượt bằng phải trong Đệ Tứ từ 600m đến 2.000m.

Phức hệ vật chất và kiến trúc đi kèm: Trên bình đồ cấu trúc hiện tại phần phía nam của đứt gãy lộ chủ yếu các đá trầm tích có tuổi từ Cambri đến Permi bị biến chất thấp đến không biến chất. Phần phía bắc đứt gãy lộ chủ yếu đá carbonat. Trầm tích lục nguyên xen carbonat đến thuần lục nguyên có tuổi từ Trias đến Creta. Dọc đứt gãy, đôi nơi lộ một số thể xâm nhập acid đến kiềm (Lai Châu). Đôi chỗ, các đứt gãy phụ và các đứt gãy phân nhánh của đới đứt gãy này không chế trũng trầm tích Neogen (Hang Mon). Dọc theo đứt gãy Sơn La phát hiện được các đới phá hủy giòn thể hiện dưới dạng các đá kiến tạo như tầng kết kiến tạo, dăm kết kiến tạo, các đới cataclisit và mylonit nhiệt độ thấp và bột kiến tạo, tầng kết kiến tạo tạo thành đới có bề dày rất lớn và kéo dài, do quá trình chuyển động kiến tạo phá hủy gần như phần lớn các rìa của cả dãy núi đá vôi tuổi Trias.

Những dấu hiệu khác: Đứt gãy trùng với dải gradient ngang dị thường trọng lực gồm các cấu trúc nhỏ nối nhau thành chuỗi cùng phương và có giá trị cường độ trung bình 1,0-2,5 mGal/km. Đứt gãy thể hiện trong cấu trúc trường từ hàng không, thành phần ΔT_a là dải gradient ngang dị thường từ dạng dải uốn nếp theo phương đứt gãy có cường độ trung bình 8,0-10,0 nT/km, đặc biệt hai đoạn đầu và cuối đứt gãy có giá trị cường độ trung bình lớn hơn, cỡ 20-30 nT/km. Đứt gãy Sơn La cắm về phía đông bắc tạo nên bậc sụt mặt móng kết tinh 2-4km, mặt Moho và Conrad có biên độ nâng tương ứng là 2km (36-34km) và 4km (18-14km).

Dọc đứt gãy có biểu hiện động đất mạnh. Đặc biệt là trận động đất Tuần Giáo ngày 24/6/1983 có $M_s = 6,7$; cấp chấn động $I_0 = 8-9$. Đới đứt gãy Sơn La nằm trong vùng phát sinh động đất với $M_{max} = 6,8$ độ Richter. Hoạt động hiện đại của đứt gãy rất mạnh mẽ. Dọc đứt gãy xuất hiện nguồn nước nóng, nhiều dị thường rất cao về địa hóa và địa nhiệt, các hoạt động nứt trượt đất ở nhiều nơi.

Trên ảnh vệ tinh và bản đồ mô hình số độ cao, các đứt gãy thuộc đới đứt gãy Sơn La - Hà Trung thường trùng với các thung lũng sông hoặc phân chia một bên địa hình cao với một bên là địa hình trung bình đến thấp, tạo thành một chuỗi vách đứt gãy - ở Chiềng Cọ, đứt gãy này phân chia 2 bậc địa hình phía tây nam là dãy Xu Xung Chạo Chai cao 1.500 - 2.000 m, trong khi phía đông bắc là cao nguyên đá vôi cao 600 - 700m; ở các vùng Mai Châu, Thuận Châu, dọc theo đoạn đứt này có hàng loạt các vách đứt gãy dốc đứt cắm về ĐB. Đoạn từ Chiềng Cọ đến Chiềng Ve dãy đứt gãy tạo thành thung lũng hẹp với các vách đứt gãy dốc đứng cắt sườn các dãy núi Phu Ca Hiên, Phu Sang, Phan Co Phiến dọc biên giới Việt - Lào. Đoạn từ Chiềng Ve về Bá Thước đứt gãy chạy trùng với các thung lũng suối hẹp. Ở vùng Bim Sơn và Nga Sơn các đứt gãy chạy trùng với các thung lũng song song dạng tuyến ở phần phía nam và dãy đá vôi Tam Điệp.

Đứt gãy Sông Mã

Cấp hạng: Cấp II

Quy mô: Đứt gãy có tổng chiều dài hơn 400km. Khởi đầu ở điểm giao cắt với đứt gãy Tuần Giáo phương kinh tuyến, ở phía đông Mường Ảng đứt gãy Sông Mã chạy theo phương ĐN dọc lòng sông Nậm Khon, sông Mã, qua thị trấn Sông Mã đến vùng Chiềng Khương và sang lãnh thổ Lào, sau đó trở lại lãnh thổ Việt Nam ở khu vực Mường Lát, rồi kéo dài qua địa phận các huyện Mường Lát, Quan Hóa, Lang Chánh, chìm xuống dưới đồng bằng Thanh Hóa và kéo dài ra vịnh Bắc Bộ [H.3]. Đới có kiến trúc rất phức tạp, phát triển nhiều nhánh phụ, chủ yếu là trên cánh ĐB. Trên phần lớn chiều dài của đới có kiểu kiến trúc song song. Nhìn chung, đới có mặt trượt gần thẳng đứng nghiêng về hướng ĐB, mặt trượt của phần lớn các đứt gãy phụ có hướng nghiêng vào đứt gãy chính hoặc hướng vào những đứt gãy có mặt trượt nghiêng vào đứt gãy chính.

Thời gian sinh thành: Đứt gãy Sông Mã sinh thành vào đầu Paleozoi sớm, trải qua lịch sử phát triển lâu dài và tái hoạt động mạnh vào Kainozoi.

Kiểu động hình học: Trong Kainozoi, hoạt động kiến tạo ở đứt gãy Sông Mã chỉ thể hiện ở các biến dạng giòn với hai pha dịch chuyển chủ yếu diễn ra từ Oligocen đến nay. Pha chuyển động trái phát triển kế thừa các đới biến dạng dẻo Sông Mã, xảy ra đồng thời với hoạt động dịch chuyển trái của đới đứt gãy Sông Hồng. Từ Pliocen đến nay, các dấu hiệu dịch trượt bằng phải ghi nhận được ở nhiều điểm dọc theo hệ thống các đứt gãy và vẫn tiếp tục hoạt động gây động đất trong giai đoạn hiện tại.

Biên độ dịch chuyển: Biên độ dịch trượt bằng phải đạt từ 900m đến 1.700m trong Đệ Tứ.

Phức hệ vật chất và kiến trúc đi kèm: Đứt gãy sông Mã là thành viên của đới khâu cổ cùng tên, nơi từng

diễn ra hoạt động chún chìm đóng kín một nhánh của đại dương Tethys và đụng độ của hai khối lục địa cổ Đông Dương (Indochina) và Nam Trung Hoa. Đới khâu Sông Mã có chiều rộng từ 10km đến 25 - 30km. Cấu tạo nên đới khâu là các kiến trúc vảy cắm về phía đông bắc, các vảy gồm đá phiến lục, đá phiến glaucophan, đá hoa, đá phiến kết tinh (hệ tầng Sông Mã), đá silic, serpentinit, dunit, gabro (các phức hệ Bó Xinh, Pắc Nậm và Núi Nưa) và plagiogranit (phức hệ Chiềng Khương). Trái dọc đứt gãy Sông Mã hiện tại là đới biến dạng quy mô lớn và phức tạp.

Đới biến dạng Sông Mã được tạo thành từ một tổ hợp các đá biến chất không đồng đều, thành phần nguyên thủy khác nhau, với khối lượng chủ yếu gồm các thể siêu mafic thuộc các phức hệ Núi Nưa, Pắc Nậm, mafic (gabro, gabrodiabas, gabrodiorit), phun trào basalt, trầm tích lục nguyên silic, lục nguyên carbonat đến thuần lục nguyên thuộc phức hệ Bó Xinh và một số khối plagiogranit bị ép phiến kéo dài theo phương TB-ĐN. Ở một vài mặt cắt có thể quan sát thấy các thể tương diabaz xuyên cắt cấu trúc. Các đá ở phần rìa đới thường có mức độ biến chất cao hơn các đá phân bố ở trung tâm của đới, tuy có cùng thành phần thạch học ban đầu, tương ứng với phân thấp của tương amphibolit, chủ yếu đạt đến tương epidot-amphibolit và 4 tương đá phiến lục. Các đá nêu trên thường có cấu tạo phân phiến với phương phân phiến là TB-ĐN, góc dốc thay đổi từ thoải đến dốc đứng do liên quan đến hoạt động uốn ép tiến triển trong quá trình biến dạng. Đặc biệt, dọc theo lòng sông Mã các đá biến chất, biến dạng với mặt phiến dốc đứng và bị uốn nếp với trục gần như thẳng đứng.

Các đá trong đới biến dạng Sông Mã thể hiện quá trình uốn nếp phức tạp và đa pha. Ở phần trung tâm của đới, dọc theo lòng sông Mã hiện nay, các đá cho thấy rõ quá trình uốn nếp liên quan với chuyển động trượt bằng phải. Đặc biệt, trong mặt cắt từ Mai Sơn đi Chiềng Khương, đã phát hiện đới mylonit đến siêu mylonit kéo dài theo phương TB-ĐN, với định hướng kéo dài của các khoáng vật theo phương gần nằm ngang với góc cắm về phía đông của tuyến trượt dao động trong khoảng 50° đến 20°. Các đới mylonit với các đặc điểm tương tự có thể quan sát thấy ở nhiều nơi khác dọc đới Sông Mã. Tuổi của hoạt động biến chất và biến dạng dẻo tập trung trong khoảng 245 đến 250 tr.n., ứng với khoảng cuối Permi - đầu Trias.

Những dấu hiệu khác: Đứt gãy Sông Mã được thể hiện trên bản đồ dị thường trọng lực Bouguer là cấu trúc âm tương đôi, với các đường đồng mức khép kín cục bộ nhỏ, giá trị dị thường trọng lực Bouguer thay đổi trong giới hạn từ -100 đến -5 mGal. Đứt gãy này được phản ánh trên tài liệu từ hàng không bằng cấu trúc âm tương đôi, với các dị thường cục bộ nhỏ thành chuỗi có giá trị thay đổi trong khoảng từ -200 đến -10 nT. Bề dày vỏ Trái Đất biến động trong

phạm vi 30-32km tại khu vực Tĩnh Gia (Thanh Hoá) và 32-34km tại khu vực thị trấn Sông Mã. Mặt Conrad chỉ nằm ở độ sâu 12-14km trong khi độ sâu tới móng kết tinh có nơi đạt cỡ 2-3km.

Hoạt động động đất mạnh và tiềm năng phát sinh những trận động đất lớn với $M_{max} = 6,8$ độ Richter. Hoạt động hiện đại của đứt gãy Sông Mã rất mạnh – xuất hiện nhiều nguồn nước nóng, nhiều dị thường rất cao về địa nhiệt và địa hóa, các hoạt động nứt trượt đất và đặc biệt là hoạt động động đất.

Đứt gãy Sông Mã thể hiện rõ trên địa hình và ảnh vệ tinh. Từ TB xuống ĐN có thể chia đứt gãy thành một số đoạn: đoạn Mường Ảng - Chiềng Khương là dải địa hình trũng thấp (dưới 400m) của lòng sông Mã nằm giữa hai dãy núi cao trên 1.250m; đoạn trên lãnh thổ Lào dài hơn 70km là dải địa hình núi với độ cao gần 1.000m nằm giữa một bên là dải núi dạng cao nguyên cao hơn 1.500m ở phía TTN và một bên là thung lũng sông Mã ở ĐB; đoạn Mường Lát - Lang Chánh dài gần 100km, là dải đồi núi dạng tuyến với các đỉnh cao 700-800m nằm giữa một bên là dãy núi cao trên 1.500m phía ĐB và một bên là dãy núi ĐB Phu Hoạt cao trên 1.000m ở phía TN; đoạn Thường Xuân - Tĩnh Gia đứt gãy thể hiện là dải đồi thấp dưới 100m bị phân cắt ngang khá mạnh, rộng 3,5-4km kéo qua Yên Cát, Bến En dọc theo rìa phía tây đồng bằng các huyện Nông Cống, Tĩnh Gia (Thanh Hóa).

Đứt gãy Lai Châu – Điện Biên

Cấp hạng: Cấp I

Quy mô: Đứt gãy theo phương á kinh tuyến bắt đầu từ khu vực Mali Pho - Nậm Na (biên giới Việt - Trung) kéo dài qua Pa Tần, Chăn Nưa, Lai Châu, Mường Muôn, Mường Pồn, đến Tây Trang, tiếp tục sang lãnh thổ Lào và Thái Lan với tổng chiều dài trên 800km. Trong phạm vi Việt Nam đứt gãy có chiều dài gần 180km [H.1]. Văn liệu thế giới cho thấy đứt gãy Lai Châu - Điện Biên là một tổ phần của đới đứt gãy á kinh tuyến xuyên khu vực của bán đảo Đông Dương. Đây là một đứt gãy sâu, đóng vai trò là đường ranh giới quan trọng trong cấu trúc kiến tạo Đông Nam Á.

Thời gian sinh thành: Đứt gãy sinh thành vào cuối Trias, tiếp tục hoạt động trong Jura Từ Creta tới ngày nay, có thể ghi nhận được ít nhất 3 pha kiến tạo dọc đới đứt gãy Lai Châu - Điện Biên. Tuổi biến dạng từ 122-132 tr.n. (ứng với đầu Creta sớm) đến 107-118 tr.n. (ứng với cuối Creta sớm) và hoạt động mạnh trong Kainozoi.

Kiểu động hình học: Vào Mesozoi Lai Châu - Điện Biên là các đứt gãy nghịch, ngang phải. Trong lịch sử Kainozoi đứt gãy này đã trải qua 2 giai đoạn – giai đoạn Eocen - Miocen với kiểu hình động học trượt bằng phải, giai đoạn Pliocen - Đệ Tứ với kiểu hình động học trượt bằng trái - thuận.

Biên độ dịch chuyển: Biên độ dịch chuyển trượt bằng trái trong Đệ Tứ đạt từ 1.000m đến 1.800m.

Phức hệ vật chất và kiến trúc đi kèm: Dọc đứt gãy Lai Châu - Điện Biên phân bố nhiều loại trầm tích, phun trào và xâm nhập tuổi khác nhau. Ở cánh phía đông có mặt các trầm tích và trầm tích biến chất tuổi Neoproterozoi, Cambri - Ordovic, Ordovic muộn - Silur, Silur, Devon, Carbon, Trias giữa - muộn, các đá trầm tích phun trào Permi thượng, xâm nhập granitoid Permi và Trias. Ở cánh phía tây là trầm tích Silur - Devon, trầm tích phun trào Carbon-Permi giữa và xâm nhập granit tuổi Permi. Đoạn từ Pa Tần đến Điện Biên nằm kẹp giữa các đứt gãy là một dải hẹp các trầm tích Trias trung - thượng.

Có thể phân đứt gãy Lai Châu - Điện Biên theo 4 đoạn – *Đoạn thứ nhất* có phương á kinh tuyến kéo dài khoảng 25km từ biên giới Việt - Trung về phía nam. Trong đoạn này, có mặt một trũng kéo tách điển hình, kích thước cỡ 2 x 1 km, minh chứng chuyển dịch trái cỡ 1.000m từ khi trũng hình thành. *Đoạn thứ hai* chạy dọc theo thung lũng bắt đầu tại nơi giao nhau giữa đứt gãy Điện Biên với đứt gãy Sông Đà, kéo dài chừng 25km về phía nam. *Đoạn thứ ba* chạy từ vĩ tuyến 21,60° tới vĩ tuyến 21,88° kéo dài 30km dạng tuyến rõ nét. *Đoạn thứ tư* kéo dài về phía đông thung lũng Điện Biên tạo thành một bồn trượt bằng tách giãn. Đứt gãy thuận chạy dọc sườn đông Điện Biên, nghiêng về phía tây tạo thành một bán địa hào.

Những dấu hiệu khác: Đứt gãy Lai Châu - Điện Biên trùng với dải gradient ngang dị thường trọng lực cục bộ nổi nhau với giá trị cường độ trung bình 1,0-3,5 mGal/km. Gradient ngang dị thường từ trũng đới đứt gãy này có biểu hiện là các dị thường cục bộ cùng phương có giá trị cường độ trung bình khoảng 3,0-5,0 nT/km, riêng đoạn đầu đứt gãy sát Lai Châu có giá trị lớn hơn, khoảng 10,0-16,0 nT/km, đạt 4-6 km tại trung tâm trũng Điện Biên. Đới có biểu hiện là ranh giới phân chia đới cấu trúc các mặt cơ bản vỏ Trái Đất. Trên cánh tây của đới đứt gãy – độ sâu đạt tới mặt Moho có giá trị 34-36km và chìm sâu về phía đông, đạt giá trị 36-38km trên cánh này. Tương tự, mặt Conrad biến đổi từ giới hạn 14-16km trên cánh phía tây xuống 16-18km trên cánh phía đông. Mặt móng kết tinh phát triển về hai cánh của đới đứt gãy có biểu hiện phức tạp. Đoạn phía bắc Lai Châu, đới là ranh giới sụt lún về phía đông (1-2km và 3-4km), tại đoạn Mường Lay là ranh giới sụt lún về phía tây (2-3km và lộ trên mặt đất), trong khi tại đoạn Điện Biên lại là ranh giới sụt lún về phía đông với biến động lớn.

Trong thời gian qua đã xảy ra các trận động đất lớn ở tây nam Điện Biên (năm 1935), ở Tuần Giáo (năm 1983), ở Điện Biên (ngày 19/2/2001). Dự báo đới đứt gãy Lai Châu - Điện Biên nằm trong vùng phát

sinh động đất mạnh với $M_{\max} = 6,8$ độ Richter. Hoạt tính kiến tạo hiện đại của đứt gãy này thể hiện rất đa dạng, quan trọng nhất là hoạt động động đất và thành tạo các kiến trúc sụt lún tuổi Đệ Tứ.

Tài liệu tham khảo

Cao Đình Triều, Phạm Huy Long, 2002. Kiến tạo đứt gãy lãnh thổ Việt Nam. *NXB Khoa học và Kỹ thuật*. 210 tr. Hà Nội.
Nguyễn Đình Xuyên, Trần Văn Thắng, 2005. Địa chấn kiến tạo và các vùng phát sinh động đất mạnh trên lãnh thổ Việt

Nam. *Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học "60 năm Địa chất Việt Nam"*: 263-283. Hà Nội.

Trần Văn Trị và Vũ Khúc (Đồng chủ biên), 2009. Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam. *NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*. 589 tr. Hà Nội.

Vũ Văn Chính, Nguyễn Ngọc Thủy, Bùi Công Hóa, 2004. Đặc điểm các đứt gãy chính trong vùng Quỳnh Nhai-Thân Uyên, Tây Bắc Bộ. *Tạp chí Địa chất*. Loại A, số 285: 81-89.

Гатинский Ю. Г., Зорина Ю.Г., Чистяков А.А., 1984. Особенности разломной тектоники Индокитайского региона. *Геотектоника*, № 5: 73-82.