

# ĐẶC ĐIỂM TÂN KIẾN TẠO - ĐỊA ĐỘNG LỰC HIỆN ĐẠI THÀNH PHỐ LÀO CAI

NGUYỄN ĐĂNG TỨC, NGUYỄN VĂN HƯỜNG

## I. MỞ ĐẦU

Hoạt động kiến tạo hiện đại của đới đứt gãy Sông Hồng, gây ra nhiều tai biến địa chất như xói lở bờ sông Hồng ; nứt đất và trượt lở đất đá trên các tuyến QL 4D, QL 70, khu vực phường Bắc Cường, Nam Cường, phường Lào Cai, phố Mới, Duyên Hải, xã Vạn Hoà, Hợp Thành ; lũ quét - lũ bùn đá dọc Ngòi Dum và động đất. Những tai biến này làm ảnh hưởng tuyến đường sắt Hà Nội - Lào Cai và giao thông đường bộ, các công trình xây dựng tại thành phố Lào Cai. Việc nghiên cứu, đánh giá đặc điểm địa động lực hiện đại thành phố Lào Cai có ý nghĩa to lớn cho việc khai thác các tiềm năng du lịch, khoáng sản, đặc biệt trong vấn đề xây dựng quy hoạch tổng thể thành phố Lào Cai [16].

Đới đứt gãy Sông Hồng giai đoạn Plioxen - Đệ Tứ phát triển kế thừa đới đứt gãy Sông Hồng hình thành từ tiền Cambri, đã được đề cập trong một số văn liệu địa chất ở trong nước và trên thế giới, như các công trình : "Cơ thức hình thành vỏ lục địa" của Văn Đức Chương (1985), "Bàn về phân vùng kiến tạo miền Bắc Việt Nam" của Iu. Gantinxki, Trần Văn Trị, E. Ixaev, Lê Văn Cự, A. Kamenetxki, N. Kujenuri, Tu. Raxkazzov, V. Xukhov (1970), "Cấu trúc địa chất Indosinit miền Bắc Việt Nam" của Trần Đức Lương (1965), "Một số vấn đề về kiến tạo miền Bắc Việt nam" của Ngô Thường San (1965), "Địa chất miền Bắc Việt Nam" của Trần Văn Trị (1977). Trong các công trình này, vai trò kiến tạo của đới đứt gãy Sông Hồng là ranh giới phân tách giữa miền uốn nếp Tây Bắc Việt Nam và miền nền Nam Trung Hoa. Các công trình nghiên cứu từ những năm 80 đến nay [4, 6, 10] lại cho Đới đứt gãy Sông Hồng tái hoạt động trong Kainozoi và là "đới trượt" cho các địa khối dọc đới đứt gãy chuyển dịch.

Tuy nhiên, các công trình trên chưa được nghiên cứu đầy đủ về đặc điểm địa động lực hiện đại của đới đứt gãy. Trong quá trình thực hiện đề tài "Nghiên

cứu, đánh giá đặc điểm địa động lực hiện đại thành phố Lào Cai và mối quan hệ với tai biến địa chất", chúng tôi đã thu thập được khối lượng phong phú số liệu thực tế về đới đứt gãy Sông Hồng. Nhưng, trong bài báo này tác giả chỉ trình bày kết quả nghiên cứu đặc điểm địa động lực hiện đại dựa trên cơ sở phân tích tài liệu viễn thám, địa chất - địa mạo và ứng dụng các phương pháp Dải khe nứt, Ba hệ khe nứt cộng ứng ở khu vực thành phố Lào Cai.

## II. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT

Trong Kainozoi đới đứt gãy Sông Hồng tái hoạt động mạnh, tạo nên nhiều trũng sụt Neogen - Đệ Tứ dọc theo đứt gãy. Phân lãnh thổ Trung Quốc có các trũng : Veixi, Jianchuan, Madeng, Qiaohou, Dali, Midu, Mosha - Yuanjiang ; ở lãnh thổ Việt Nam có các trũng Lào Cai, Bảo Hà, Yên Bái, Phong Châu... theo trật tự từ tây bắc xuống đông nam.

Tại khu vực nghiên cứu, phần trung tâm từ Kim Thành đến Nam Cường đều nằm trong trũng Neogen - Đệ Tứ Lào Cai. Phần dưới móng và bao quanh trũng là các đá biến chất, đá xâm nhập và trầm tích lục nguyên.

### 1. Các thành tạo trước Kainozoi

#### a) Hệ tầng Sông Hồng (PR<sub>1</sub>sh)

Phân bố dọc sông Hồng, phương tây bắc - đông nam, từ khu vực phường Lào Cai, Phố Mới, Bắc Cường ; xã Vạn Hoà, Xuân Tăng, đến xã Cam Đường và phía dưới móng trũng Neogen - Đệ Tứ. Thành phần thạch học là các đá gneis, paragneis, orthogneis, augengneis với ban tinh feldspar lớn, đá phiến kết tinh, đá phiến thạch anh. Xen trong các đá trên còn có các mạch peccmatic, các thể tiêm nhập leucogranit, granitdiorit, migmatit, các khối secpentinit, siêu mafic, mafic và các thấu kính biotit - sillimanit - granat, secpentinit, amphibolit.

Hệ tầng Sông Hồng có bề dày khoảng 2,000 m, tuổi Proterozoi sớm [5].

#### *b) Hệ tầng Suối Chiêng (PR<sub>1</sub>sc)*

Lộ thành hai dải, đều có phương tây bắc - đông nam. Dải 1 lộ ở khu vực trung tâm xã Tả Phời và xã Hợp Thành, dải 2 lộ ở đông bắc xã Đông Tuyền kéo dài đến phường Thống Nhất. Thành phần thạch học chủ yếu là plagiogneis amphibolit, plagiogneis amphibolit-biotit, amphibolit, đá phiến thạch anh - biotit-granat. Đá của hệ tầng Suối Chiêng có quan hệ chỉnh hợp với hệ tầng Sinh Quyền nằm trên, và có quan hệ bất chỉnh hợp với hệ tầng Cam Đường. Bề dày khoảng 2.100 m. Tuổi của hệ tầng được xác định là Proterozoi sớm. Hệ tầng này cùng chịu tác động của quá trình biến chất khu vực phân đới dạng tuyến, kiểu xilimatit-dixten [5].

#### *c) Phức hệ Po Sen ( $\gamma\delta - \gamma PRps$ )*

Lộ ở phía tây, tây nam xã Tả Phời, Hợp Thành. Thành phần thạch học chủ yếu là diorit thạch anh, granodiorit, đôi nơi có granit giàu biotit dạng pocphia, granit biotit hạt vừa, granit sáng màu. Ranh giới của các loại đá này không rõ ràng, do phân dị trong quá trình thành tạo. Tuổi của khối xâm nhập Posen được xếp vào Tiền Cambri ( $\gamma\delta - \gamma PRps$ ) [9].

#### *d) Hệ tầng Cam Đường ( $\in_1cd$ )*

Phân bố ở khu vực phía tây xã Đông Tuyền, phía đông xã Tả Phời, Hợp Thành, Cam Đường, kéo dài phương tây bắc - đông nam. Thành phần thạch học chủ yếu là cuội kết, sỏi kết kích thước hạt không đều, độ mài tròn kém, chọn lọc kém. Đá phiến màu xám lục xen cát kết, đá phiến thạch anh carbona, cát kết hạt thô, bột kết rắn chắc. Hệ tầng Cam Đường có quan hệ bất chỉnh hợp với các đá cổ hơn nằm dưới và các đá trẻ hơn nằm trên. Bề dày khoảng 500 m. Tuổi của hệ tầng Cam Đường được xác định là Cambri sớm [5].

### **2. Các thành tạo Kainozoi**

#### *a) Hệ tầng Nà Dương (N<sub>1</sub>nd)*

Hệ tầng Nà Dương phân bố ở trung Lào Cai, lộ ở Kim Thành, khu vực dải liệt sỹ, chân tháp phát sóng truyền thanh - truyền hình, các đồi thấp ở đầu cầu Phố Mới, dọc đại lộ Trần Hưng Đạo thuộc phường Bắc Cường và Nam Cường (hữu ngạn sông Hồng) và phát hiện ở các lỗ khoan dọc sông Hồng. Thành phần thạch học chủ yếu là cuội kết, cát kết đa khoáng, bột kết, sét kết xen lẫn những thấu kính than. Thấu

kính than lộ ở dải phát thanh - truyền hình tỉnh. Hệ tầng Nà Dương nằm phủ bất chỉnh hợp trên hệ tầng Sông Hồng và quan hệ bất chỉnh hợp với các trầm tích trẻ hơn phía trên. Bề dày khoảng 100 m. Tuổi của hệ tầng được xác định là Miocen [5].

Trầm tích của hệ tầng Nà Dương là những cuội kết kiến tạo được hình thành trong giai đoạn hoạt động đứt gãy tạo trũng dọc đứt gãy Sông Hồng, Sông Chảy. Chúng thuộc tương sườn - lũ tích, sông, hồ.

#### *b) Hệ Đệ Tứ (Q)*

Trầm tích Đệ Tứ phân bố ở các thềm sông, bãi bồi. Các tầng cuội kết, sỏi kết, cát kết, độ chọn lọc kém, độ gắn kết yếu, phân bố ở khu vực từ trạm Khuyến nông đến khách sạn Duyên Hải thuộc phường Duyên Hải và phường Cốc Lếu. Các tầng cát, sét, sạn hiện đại phân bố dọc theo thềm sông và bãi bồi dọc sông Hồng thuộc địa phận phường Phố Mới, xã Vạn Hoà, phường Bắc Cường, Nam Cường, Xuân Tăng, xã Cam Đường. Các thành tạo Đệ Tứ phủ bất chỉnh hợp với nhau thành tạo Neogen phía dưới. Bề dày của hệ tầng thay đổi từ vài mét đến vài chục mét (*hình 1*)

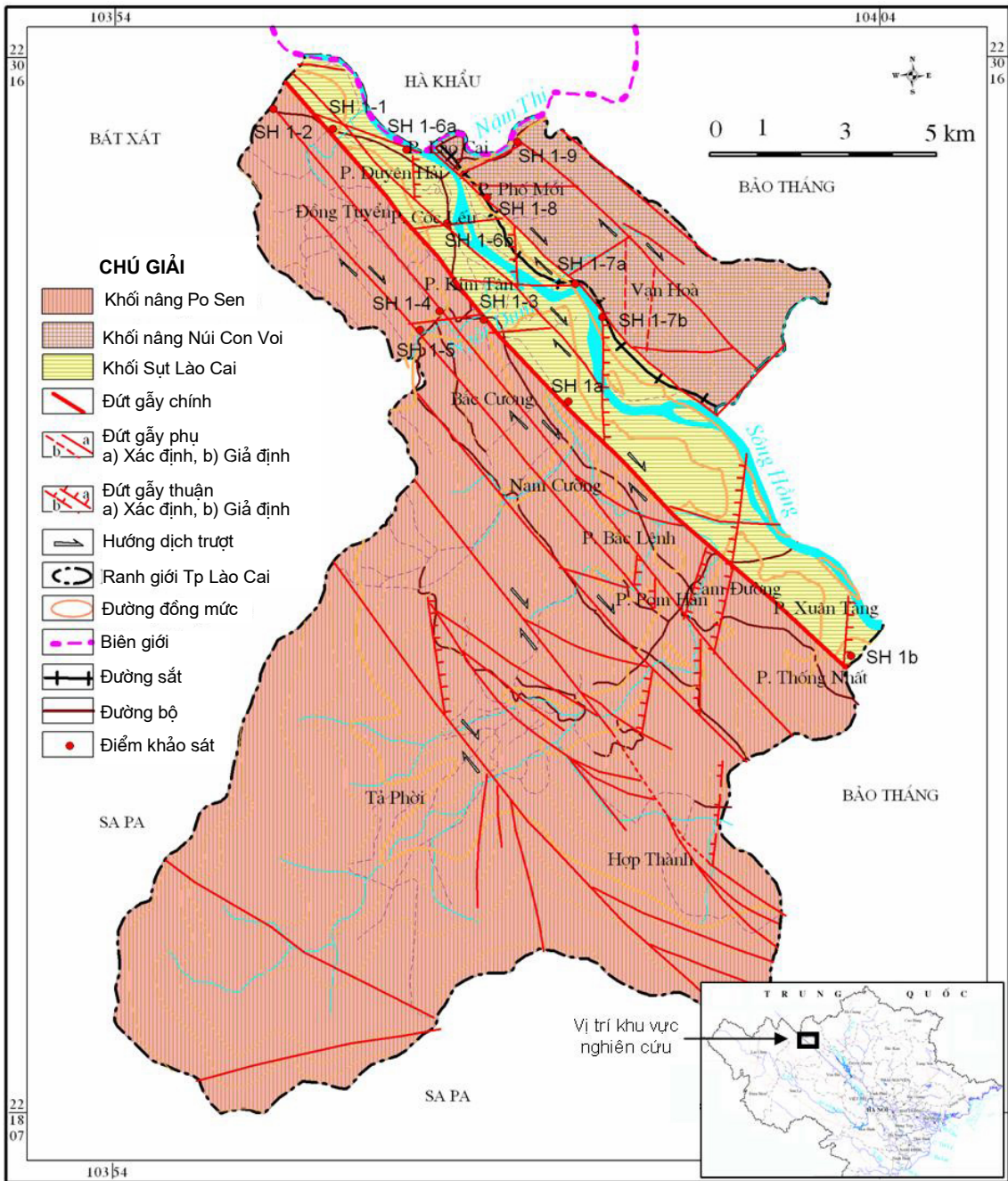
## III. CÁC KHỐI CẤU TRÚC

### **1. Khối nâng Posen**

Khối này thuộc phần rìa phía đông đối Fansipan với đặc điểm nâng mạnh mẽ trong Kainozoi, tốc độ nâng trong Pliocen - Đệ Tứ đạt từ 0,14 đến 0,28 mm/năm [1]. Trong phạm vi khu vực nghiên cứu, khối nâng chiếm diện tích lớn ở phía tây thành phố Lào Cai. Khối nâng thể hiện dưới dạng phức nếp lồi kéo dài phương tây bắc - đông nam, và được ngăn cách với đồi núi Con Voi bằng đứt gãy sâu Sông Hồng. Khối nâng được hình thành chủ yếu bởi nhân cổ của móng kết tinh và các tầng kiến trúc phủ trên. Cấu thành các tầng cấu trúc là đá phiến sericit, đá phiến amphibon, đá hoa, dolomit và các đá trầm tích nguồn lục nguyên - carbonat Proterozoi, Cambri. Hoạt động magma trong khối này tạo thành các đá thuộc phức hệ Posen, với các đá chính : diorit thạch anh, granodiorit, granit-biotit, granit. Về địa hình khối nâng Posen được đặc trưng bởi các dãy núi cao, phân cắt mạnh và thấp dần về phía đông nam.

### **2. Khối nâng dãy núi Con Voi**

Khối này thuộc phần rìa phía tây đối Sông Hồng thể hiện dưới dạng là một phức nếp lồi lớn kéo dài



Hình 1. Sơ đồ cấu trúc Tân kiến tạo khu vực thành phố Lào Cai

theo phương tây bắc - đông nam, nằm trùng với dãy Núi Con Voi, ngăn cách với khối nâng Posen bằng đứt gãy sâu Sông Hồng ở phía tây. Trong đới này là các thành tạo biến chất cao Proterozoi hệ tầng Sông Hồng được nâng lên mạnh dạng địa lũy. Kết quả phân tích điều kiện P-T ở khối biến chất Núi Con Voi, cho thấy tốc độ nâng của khối cấu trúc này đạt 0,56 mm/năm [10]. Tốc độ trôi lộ hậu

biến chất của khối Núi Con Voi giảm dần theo thời gian : giai đoạn đầu đạt 10 mm/năm, đến giai đoạn hiện đại chỉ đạt 0,15 mm/năm [6].

### 3. Khối sụt Lào Cai

Khối sụt Lào Cai là trũng sụt nằm dọc sông Hồng, kéo dài. Từ phường Duyệt Hải đến Xuân Tàng, dài khoảng 18 km, rộng khoảng 2 km. Khối

sụt được lấp đầy bởi các thành tạo có nguồn gốc lục địa : cuội kết, cát kết đa khoáng, bột kết, sét than và các trầm tích cuội, sỏi, cát. Bề dày của trầm tích Neogen - Đệ Tứ từ 100 đến 200 m. Tốc độ sụt lún trong Kainozoi đạt 0,26 mm/năm [12].

#### IV. CÁC ĐỨT GỖ VÀ CƠ CHẾ HOẠT ĐỘNG TRONG HOLOCEN

Đứt gãy chính và các đứt gãy xuyên cắt vỏ trong khu vực nghiên cứu hoạt động trong Holocen là những đứt gãy phát triển kế thừa đứt gãy cổ trong đới Sông Hồng. Đặc điểm địa động lực hiện đại của các đứt gãy thể hiện về hình thái kiến trúc, giá trị mặt trượt, góc cắm và cơ chế dịch chuyển.

##### 1. Về hình thái kiến trúc

Đứt gãy chính và các đứt gãy phụ có hình hài và kiểu kiến trúc phá huỷ khác nhau. Hoạt động dịch trượt của các đứt gãy trong Holocen tạo nên các kiểu kiến trúc nén ép và tách giãn (hình 1) :

##### a) Đứt gãy chính, phương tây bắc - đông nam

Chạy từ bắc xã Đông Tuyền đến nam phường Xuân Tãng, kéo dài 18 km. Độ sâu ảnh hưởng của đứt gãy hơn 45 km [8]. Đứt gãy chính cắt qua khu vực nghiên cứu là một đoạn của đứt gãy sâu Sông Hồng, là ranh giới phía tây của khối biến chất Núi Con Voi.

##### b) Các đứt gãy phụ nằm phía đông đứt gãy chính

Gồm các đứt gãy phương tây bắc - đông nam, phương á vĩ tuyến và á kinh tuyến :

Các đứt gãy phương tây bắc - đông nam, gồm có 4 đứt gãy kéo dài không liên tục. Mỗi đoạn đứt gãy dài từ 4 km đến 10 km, cách đứt gãy chính từ 0,4 km đến 4 km. Các đứt gãy này phân bố phía đông đới trượt bằng Sông Hồng.

Các đứt gãy á vĩ tuyến thường cắt chéo dãy Núi Con Voi, đều phát triển trong đới biến dạng phá huỷ. Các đứt gãy á vĩ tuyến trong khối sụt Lào Cai kết hợp với đứt gãy chính và đứt gãy phương tây bắc - đông nam, tạo nên kiến trúc kiến tạo hạnh nhân dạng pull-aprt, là nơi tích tụ trầm tích Kainozoi (phường Duyên Hải, Cốc Lếu, Kim Tân, Phố Mới).

Các đứt gãy phương á kinh tuyến là các đứt gãy song song, dài từ 1 đến 2 km biểu hiện rõ trên địa hình hiện đại, đặc trưng cho kiến trúc tách giãn, tạo nên trũng Đệ Tứ có phương á kinh tuyến.

##### c) Các đứt gãy phụ nằm phía tây đứt gãy chính

Gồm các đứt gãy phương tây bắc - đông nam, á vĩ tuyến và các đứt gãy phương á kinh tuyến. Các đứt gãy này kết hợp với nhau tạo nên các kiểu kiến trúc song song và đuôi ngựa.

Các đứt gãy phương tây bắc - đông nam, gồm 5 đứt gãy chạy song song với đứt gãy chính. Chúng biểu hiện bằng những đoạn đứt gãy. Mỗi đoạn dài từ 7 đến 18 km. Một số đoạn đứt gãy phương tây bắc - đông nam, ở phần cuối bị uốn cong, tạo nên kiến trúc dạng đuôi ngựa (Tả Phời, Hợp Thành).

Các đứt gãy á kinh tuyến có chiều dài từ vài đến hàng chục kilomet. Chúng cắt qua các thành tạo địa chất cổ, tạo nên đặc điểm kiến trúc song song. Kiểu kiến trúc này biểu hiện rõ trên địa hình, là nguyên nhân thành tạo các trũng tách giãn, lấp đầy trầm tích Đệ Tứ (Po Hán, Bắc Lệnh, Cam Đường).

##### 2. Giá trị mặt trượt và góc cắm của đứt gãy

Phân tích số liệu về khe nứt kiến tạo bằng phương pháp Ba hệ khe nứt cộng ứng và phương pháp Dải khe nứt, đã xác định được giá trị mặt trượt và góc dốc của các đứt gãy tại các điểm khảo sát (bảng 1 và 2).

Kết quả phân tích ba hệ khe nứt cộng ứng và dải khe nứt kiến tạo, cho thấy, đứt gãy chính có giá trị mặt trượt và góc dốc là  $40-49^\circ \angle 80-88^\circ$  (SH1-1),  $45^\circ \angle 88^\circ$  (SH1-3),  $45-56^\circ \angle 79-88^\circ$  (SH1a), đứt gãy phụ nằm phía đông có giá trị mặt trượt và góc dốc là  $225^\circ \angle 82^\circ$  (SH1-8),  $39-50^\circ \angle 77-88^\circ$  (SH1-9),  $80^\circ \angle 80^\circ$  (SH1-6a),  $68^\circ \angle 79^\circ$  (SH1-6b),  $51-79^\circ \angle 77^\circ$  (SH1-7a),  $51^\circ \angle 77^\circ$  (SH1-7b),  $34-68^\circ \angle 45-80^\circ$  (SH1b), các đứt gãy phụ phân bố về phía tây đứt gãy chính, giá trị mặt trượt và góc dốc là  $58-70^\circ \angle 68-70^\circ$  (SH1-2),  $45-68^\circ \angle 68-88^\circ$  (SH1-4),  $68^\circ \angle 68^\circ$  (SH1-5), (bảng 1 và 2).

Như vậy, đứt gãy chính có hướng mặt trượt nghiêng về đông bắc, góc dốc gần thẳng đứng. Đứt gãy phụ chạy phía tả ngạn sông Hồng, dưới chân dãy Núi Con Voi có thể nằm  $225^\circ \angle 82^\circ$ . Các đứt gãy phụ phân bố ở phía tây đứt gãy chính có hướng mặt trượt nghiêng về đông bắc với góc dốc  $68-88^\circ$ .

##### 3. Cơ chế dịch chuyển

Các đứt gãy trong khu vực nghiên cứu đều thuộc đới đứt gãy Sông Hồng. Cơ chế dịch chuyển đứt gãy thể hiện rõ trên các biến dạng địa chất, địa mạo, kết quả phân tích ba hệ khe nứt cộng ứng, dải khe nứt.

**Bảng 1. Kết quả phân tích ba hệ khe nứt kiến tạo cộng ứng khu vực Tp Lào Cai giai đoạn Pliocen - Đệ Tứ (N<sub>2</sub> - Q)**

Ký hiệu	Vị trí điểm khảo sát		H			K
	φ	λ	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	
SH1-1	22.5112	103.9450	49∠88	326∠79	158∠17	Bp
SH1-2	22.5150	103.9310	70∠70	320∠80	160∠20	Bp
SH1-3	22.4726	103.9769	45∠88	321∠79	180∠0	Bp
SH1-4	22.4743	103.9673	68∠68	338∠73	253∠28	Bp
SH1-5	22.4704	103.9631	68∠68	338∠73	158∠17	Bp
SH1-6a	22.5070	103.9599	80∠80	170∠80	282∠17	Bp
SH1-6b	22.4921	103.9688	68∠79	270∠40	135∠45	Bp-T
SH1a	2.45607	103.9954	56∠88	338∠68	231∠17	Bp
SH1b	22.4048	104.0569	68∠80	326∠68	210∠0	Bp
SH1-7a	22.4800	103.9967	73∠79	169∠79	326∠22	Bp
SH1-7b	22.4733	104.0026	51∠77	321∠64	234∠26	Bp
SH1-8	22.4974	103.9775	225∠62	349∠68	96∠22	Bp
SH1-9	22.5088	103.9839	39∠77	321∠77	141∠19	Bp

Chú giải : T - trượt thuận, Bp - trượt bằng phải, H - hệ khe nứt cộng ứng, H<sub>1</sub> - hệ thứ nhất, H<sub>2</sub> - hệ thứ hai, H<sub>3</sub> - hệ thứ ba, K - cơ chế dịch trượt của đứt gãy

**Bảng 2. Kết quả phân tích dải khe nứt kiến tạo khu vực Tp Lào Cai giai đoạn Pliocen - Đệ Tứ (N<sub>2</sub> - Q)**

Ký hiệu	Vị trí điểm khảo		Sd	F	K
	φ	λ			
SH1-1	22.5112	103.9450	339∠70	40∠80	T
SH1-2	22.5150	103.9310	150∠18	68∠68	Bp
SH1-3	22.4726	103.9769	135∠74	45∠88	T
SH1-4	22.4743	103.9673	135∠44	45∠88	Bp-T
SH1-5	22.4704	103.9631	133∠46	68∠68	T-Bp
SH1-6a	22.5070	103.9599	117∠78	80∠80	T
SH1a	2.45607	103.9954	122∠50	45∠79	T-Bp
SH1b	22.4048	104.0569	79∠35	34∠45	Bp-T
SH1-7a	22.4800	103.9967	159∠19	73∠79	Bp
SH1-7b	22.4733	104.0026	135∠25	51∠77	Bp
SH1-8	22.4974	103.9775	312∠6	225∠62	Bp
SH1-9	22.5088	103.9839	140∠7	50∠88	Bp

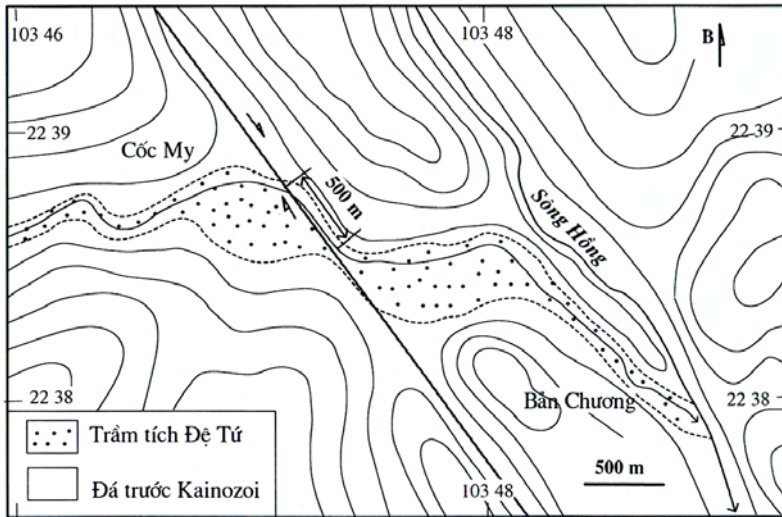
Chú giải : T - trượt thuận, Bp - trượt bằng phải, Sd - hướng dịch trượt của đứt gãy, F - mặt trượt của đứt gãy, K - cơ chế dịch trượt của đứt gãy

Kết quả phân tích các mạng khe nứt phương đông bắc - tây nam chảy vào các thung lũng có phương tây bắc - đông nam, thường bị gấp khúc đột ngột, kèm theo là những thêm bào mòn, nón phóng vật, trũng Đệ Tứ cũng bị dịch chuyển. Hình thái kiến trúc địa mạo này quan sát được ở nhiều nơi dọc đường

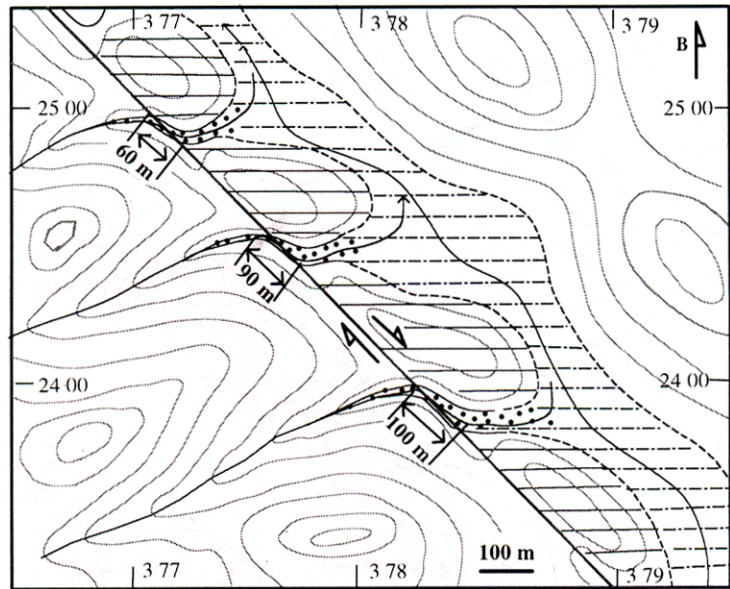
Lào Cai - Bát Xát - Sinh Quyền, Bảo Hà - Trái Hút - Văn Yên - Trấn Yên - Yên Bái. Phía đông nam khu vực nghiên cứu có rất nhiều trũng nhỏ phát triển theo phương á kinh tuyến, chiều dài từ vài trăm met đến vài kilomet. Các biến dạng địa mạo đều chứng minh cho cơ chế trượt phải (hình 2 và 3).

Qua phân tích đặc điểm địa mạo, cho thấy, các đứt gãy kiến tạo hoạt động theo cơ chế trượt bằng phải và đã phát sinh từ trước khi tồn tại bề mặt địa hình hiện đại. Sự hình thành các thêm bào mòn, các nón phóng vật và các trũng tách giãn là sự tiếp tục của quá trình hoạt động kiến tạo của đới đứt gãy Sông Hồng. Nếu địa hình hiện đại xuất hiện từ Pleistocen, hoạt động kiến tạo theo cơ chế trượt bằng phải của đới đứt gãy Sông Hồng phải có trước Pleistocen.

Về tốc độ dịch trượt phải của đới đứt gãy Sông Hồng được C.R. Allen et al, (1984) quan sát các dấu hiệu địa mạo ở Yaojie và ước tính khoảng 7 mm/năm [1]. P.H. Leloup et al, (1995) xác định biên độ biến vị của các khe nứt ở Shitian - Danuo và tính tốc độ là 7 ± 3 mm/năm [4]. E. Wang et al, (1998) xác định độ uốn khúc dòng chảy sông Hồng ở Majie và ước tính tốc độ khoảng 6 mm/năm [15]. Lê Đức An và nnk, (2000) căn cứ vào biên độ dịch chuyển có hệ thống của các dòng suối chảy cắt qua đứt gãy ở TB thành phố Lào Cai, đã xác định tốc độ khoảng 7 - 8 mm/năm [2]. Phan Trọng Trịnh và nnk, (2000)



← Hình 2.  
Dịch trượt phải của đới đứt gãy Sông Hồng theo dấu hiệu đổi hướng dòng chảy và biến vị trũng Đệ Tứ tại Cốc My (Bát Xát) [12]



Hình 3. →  
Dịch trượt phải của đới đứt gãy Sông Hồng theo dấu hiệu địa mạo tại thị trấn Bát Xát [12]

phân tích mạng suối bị lệch qua đứt gãy ở đới đứt gãy Sông Hồng và xác định tốc độ từ 1,9 đến 2,7 mm/năm [11].

Nguyễn Đăng Túc và Nguyễn Trọng Yên (2001) quan sát thấy sự đổi dòng đột ngột của các suối chảy vào trũng giữa núi từ phương ĐB - TN về phương TB - ĐN, đồng thời gây ra sự biến vị các trầm tích ở các khúc ngoặt ở nhiều nơi dọc đới Sông Hồng, với biên độ dịch chuyển ở Sinh Quyền là 70 - 90 m, ở Bát Xát là 60 - 100 m (hình 3), ở Cốc My khoảng 500 m (hình 2) và xác định tốc độ chuyển dịch của đới Sông Hồng trong giai đoạn trượt bằng phải là 7,4 mm/năm [12].

Kết quả tính tốc độ dịch trượt phải của đới đứt gãy Sông Hồng của các nhà khoa học không thống nhất là do hai nguyên nhân : 1) Việc xác định tuổi địa hình, tuổi các mạng sông suối để tính thời gian phát sinh biến vị các khe suối rất khó và phụ thuộc vào cách xác định của từng tác giả ; 2) Do số liệu thu thập theo dấu hiệu địa mạo ở từng khu vực có mức độ tin tưởng khác nhau.

Kết quả phân tích Ba hệ khe nứt cộng ứng, cho thấy, hệ khe nứt cộng ứng thứ nhất ( $H_1$ ) tập trung chủ yếu ở cung phần tư 1 và 3 với góc dốc 70 - 90°, hệ khe nứt cộng ứng thứ hai ( $H_2$ ) với góc dốc 65 - 85°, hệ khe nứt cộng ứng thứ ba ( $H_3$ ) với góc dốc



10 - 30°. Kết hợp hướng phân tán khe nứt của H<sub>1</sub> và H<sub>2</sub> cho thấy trục nén cực đại phương á kinh tuyến. Đây là kiểu ba hệ khe nứt cộng ứng đặc trưng cơ thức trượt bằng phải của đứt gãy phương TB - ĐN (bảng 1).

Kết quả phân tích dải khe nứt kiến tạo, cũng cho thấy, hướng mặt trượt của đứt gãy phương TB-ĐN nghiêng về ĐB với cơ chế trượt bằng phải (bảng 2).

Như vậy, các đứt gãy phương TB-ĐN để lại dấu ấn trên các thành tạo địa chất, được phân tích bằng phương pháp Ba hệ khe nứt cộng ứng và Dải khe nứt chủ yếu thể hiện cơ chế trượt bằng phải.

Kết quả phân tích kiến trúc nứt sứt đất phát sinh do chuyển động kiến tạo hiện đại dọc đới đứt gãy Sông Hồng (Đan Phượng, Tam Dương, Mê Linh, Phú Lý, Phúc Thọ, Ba Vì, Kim Động...), cho thấy, các đứt gãy đang chuyển động theo cơ thức trượt bằng phải [12].

Ngoài ra, cơ chế dịch trượt phải đứt gãy còn được khẳng định bằng số liệu đo trắc địa và GPS [3, 7, 8, 15].

## KẾT LUẬN

1. Khu vực thành phố Lào Cai được tạo nên bởi ba khối cấu trúc kiến tạo : khối nâng Posen, khối nâng dãy Núi Con Voi và khối sụt Lào Cai. Về địa hình khối nâng Posen và dãy Núi Con Voi được đặc trưng bởi các dãy núi cao, phân cắt mạnh và thấp dần về phía đông nam. Địa hình khối sụt Lào Cai đặc trưng là thềm sông và đồi núi thấp.

2. Sự kết hợp của các đứt gãy phương TB - ĐN với đứt gãy phụ có phương á vĩ tuyến tạo nên các kiểu kiến trúc nén ép dạng đuôi ngựa. Các đứt gãy phương á kinh tuyến đặc trưng cho kiến trúc song song, tạo nên trũng tách giãn Đệ Tứ.

3. Đứt gãy chính, phương tây bắc - đông nam, mặt trượt nghiêng về hướng đông bắc, góc cắm rất dốc (79 - 88°). Các đứt gãy phụ có phương tây bắc - đông nam đều có hướng mặt trượt nghiêng về đông bắc, góc dốc lớn (68 - 88°). Các đứt gãy phương á kinh tuyến, có chiều dài không lớn, góc dốc lớn, thường phân bố ở những trũng tách giãn.

4. Đặc điểm về cơ chế dịch chuyển của các đứt gãy được khẳng định bằng kết quả phân tích địa mạo, địa chất, Ba hệ khe nứt cộng ứng, Dải khe nứt. Trong giai đoạn Holocen các đứt gãy phương tây bắc - đông nam chuyển dịch phải với tốc độ 7,4 mm/năm, các

đứt gãy phụ thể hiện cơ chế dịch trượt nghịch, trượt thuận, phụ thuộc vào sự phân bố không gian của chúng.

Bài báo này là kết quả của đề tài : "Nghiên cứu đánh giá đặc điểm địa động lực hiện đại thành phố Lào Cai và mối quan hệ với tai biến địa chất" do Trung tâm Hỗ trợ Nghiên cứu Châu Á, Đại học Quốc gia Hà Nội tài trợ.

## TÀI LIỆU DẪN

[1] C.R. ALLEN, A.R. GILLEPIE, Y. HAN, K.E. SIEH C. ZHU, 1984 : "Red River and associated faults, Yunnan province, China : Quaternary geology, slip rates, and seismic hazard", Geological Society of America Bulletin, Vol. 95, 686-700, 21 fig.

[2] LÊ ĐỨC AN, LẠI HUY ANH, VÕ THỊNH, NGÔ ANH TUẤN, ĐỖ MINH TUẤN, TRẦN HẰNG NGA, 2000 : "Kết quả nghiên cứu địa mạo đới đứt gãy Sông Hồng", Tc Các Khoa học về Trái Đất, 4, 253-257.

[3] DƯƠNG CHÍ CÔNG, 2000 : "Nghiên cứu đánh giá chuyển động ngang đứt gãy Sông Hồng bằng phương pháp xử lý hỗn hợp số liệu trắc địa mặt đất và trắc địa vệ tinh", Luận án tiến sỹ kỹ thuật, Trường đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội.

[4] P.H. LELOUP, R. LACASIN, P. TAPPONNIER, U. SCHARER, ZHONG DALAI, LIU XAOHAN, ZHANG-SHAN, JI. SHAOCHENG and PHAN TRONG TRINH, 1995 : "The Ailao Shan - Red Rive shear zone (Yunnan, China), Tertiary transform boundary of Indochina", Tectonophysics 251, 3-84.

[5] TRẦN ĐỨC LƯƠNG, NGUYỄN XUÂN BAO, 1988 : Địa chất Việt Nam, tập 1. Tổng cục Mỏ và Địa chất.

[6] TRAN NGOC NAM, MITSUHIKO, TETSUMARRU ITAYA, 1998 : P-T-t paths and post - metamorphic exhumation of the Day Nui Con Voi shear zone in Viet Nam. Tectonophysics, 290, 299-318.

[7] TRẦN ĐÌNH TÔ, NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1991 : "Những kết quả đầu tiên nghiên cứu chuyển động ngang đới đứt gãy Sông Hồng - Sông Chảy bằng phương pháp đo lập lưới tam giác", Địa chất Tài nguyên, 23-27. Nxb KH&KT, Hà Nội.

[8] TRẦN ĐÌNH TÔ, NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1996 : "Xác định hoạt động đới đứt gãy Sông Hồng khu vực Tam Đảo - Ba Vì bằng kỹ thuật định vị vệ

ting (GPS)", Địa chất Tài nguyên, Nxb KHvKT, Hà Nội, T. 2, 366-368.

[9] TRẦN VĂN TRỊ và nnk, 1977 : Địa chất Việt Nam, tỷ lệ 1:1000000. Nxb KHvKT, Hà Nội.

[10] PHAN TRỌNG TRỊNH, TẠ TRỌNG THẮNG, NGUYỄN ĐĂNG TỨC, 1996 : "Biến dạng sâu của đới biến chất Sông Hồng và lân cận", Tc Địa chất, **237**, 52-59.

[11] PHAN TRỌNG TRỊNH, HOÀNG QUANG VINH, NGUYỄN ĐĂNG TỨC, BÙI THỊ THẢO, 2000 : "Hoạt động kiến tạo trẻ của đới đứt gãy Sông Hồng và lân cận", Tc CKHvTĐ, **4**, 325 - 336.

[12] NGUYỄN ĐĂNG TỨC, NGUYỄN TRỌNG YÊM, 2001 : Biên độ và tốc độ dịch trượt của đới Sông Hồng trong Kainozoi. Tc CKHvTĐ, **4**, 13-21.

[13] NGUYỄN ĐĂNG TỨC, 2004 : Đặc điểm hoạt động của đới đứt gãy Sông Hồng. Tc Địa chất, **285**, 69-80.

[14] ĐOÀN VĂN TUYẾN, ĐINH VĂN TOÀN, NGUYỄN TRỌNG YÊM, PHAN VĂN NGỌC, D. BOYER, 1999 : Cấu trúc sâu đới Sông Hồng trên khu vực tây bắc vùng trung Hà Nội theo kết quả phân tích từ telua", Tc CKHvTĐ, **1**, 31-35.

[15] E. WANG, 1998 : Late Cenozoic Xianshuihe-Xiaojiang, Red River, and Dali Fault Systems of Southwestern Sichuan and Central Yunnan, China. Geological Society of America Special Paper 327.

[16] NGUYỄN TRỌNG YÊM, NGUYỄN ĐĂNG TỨC, 2000 : Điều tra đánh giá hiện tượng trượt - lở nguy hiểm và kiến nghị các giải pháp phòng tránh giảm nhẹ thiệt hại ở một số vùng trọng điểm thuộc tỉnh Lào Cai, Báo cáo khoa học, Lào Cai.

## SUMMARY

### Neotectonics and present-day geodynamics in the area of Lao Cai city

The Lao Cai city has been strongly influenced by Neotectonic and present-day geodynamic activities that created and modified some prominent structures such as : the Posen uplift with uplifting rate ranging from 0.14 to 0.28 mm/yr ; the Con Voi Range with post-metamorphic exhumation rate ~10 mm/yr at early stage and decreased by 0.15 mm/yr in the present-day ; and Lao Cai block with subsidence rate ~0.26 mm/yr.

Textural-tectonic geometry in the area is characterized by amygdule (pull - apart), parallel and horsetail types. Main faults have NW-SE direction dipping north-eastwardly with steeply dips (79 - 88°). Subsidiary faults have NW-SE and sub-longitudinal directions with steeply dips (68 - 88°).

In Holocene epoch, the NW-SE faults have right lateral sense of slip with slip rate about 7.4 mm/yr ; and the sub-faults have reverse or normal sense of slip depending on their spatial distribution.

*Ngày nhận bài : 09 - 11 - 2009*

*Viện Địa chất  
(Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam)*