

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ĐỊA MẠO ĐỐI ĐỨT GÃY SÔNG HỒNG

LÊ ĐỨC AN, LẠI HUY ANH, VÕ THỊNH,
NGÔ ANH TUẤN, ĐỖ MINH TUẤN, TRẦN HẰNG ANGA

1. Mở đầu

Đới đứt gãy Sông Hồng (ĐĐGSH) đã được nhiều nhà địa chất, kiến tạo trong và ngoài nước nghiên cứu, đặc biệt là 10-15 năm gần đây. Tuy nhiên nhiều vấn đề đang còn cần luận giải, trong đó nổi lên vấn đề cự ly và tốc độ của các dịch chuyển ngang và chuyển động nâng trôi của ĐĐGSH [5, 6]. Mặt khác cũng nhận thấy là các nghiên cứu về địa mạo ĐĐGSH còn khá hạn chế, mặc dù đới đứt gãy này thể hiện rất rõ trên địa hình.

Bài này trình bày một phần kết quả của Đề tài địa mạo trong khuôn khổ đề án trọng điểm nghiên cứu cơ bản về ĐĐGSH, mã số 7.10.2/99

Đề tài nghiên cứu địa mạo ĐĐGSH được triển khai với nội dung và phương pháp sau đây :

- Phân tích trắc lượng hình thái ĐĐGSH trên bản đồ địa hình UTM tỷ lệ 1:50.000, gồm các thông số về độ phân cắt dãy, phân cắt sâu và các mặt cắt địa hình.

- Phân tích mạng sông suối, trắc diện dọc của chúng, độ uốn khúc và độ mở của sông Hồng.

- Thành lập bản đồ kiến trúc hình thái với việc phân chia các khối có đặc điểm nâng hạ khác nhau.

- Phân tích ảnh vệ tinh.

- Khảo sát thực địa, trọng tâm là nghiên cứu địa hình dọc theo các đứt gãy.

Phạm vi nghiên cứu từ Lào Cai đến Phú Thọ.

2. Những biểu hiện hình thái của ĐĐGSH

ĐĐGSH là một dải lãnh thổ hẹp với một hệ thống nhiều đứt gãy gần song song với nhau phương TB - ĐN, chạy thẳng tắp dọc thung lũng sông Hồng, kéo dài trên 1.000 km, từ Tây Tạng đến vịnh Bắc Bộ. Sử dụng bản đồ tỷ lệ lớn và ảnh vệ

tinh đã vạch ra những đứt gãy thể hiện rõ trên địa hình. Chúng là những đứt gãy hoạt động tiếp tục trong Neogen - Đệ Tứ hoặc những đứt gãy mới sinh trong N - Q ; do đó có mức độ thể hiện khác nhau trong các thành tạo đất đá trước Neogen.

Một vấn đề được đặt ra là trong phạm vi thung lũng sông Hồng có nhiều đứt gãy phương TB - ĐN đã được xác định, nhưng những đứt gãy nào được xếp vào ĐĐGSH ? Nói cách khác, phạm vi bề rộng của ĐĐGSH đến đâu ? Có tác giả cho rằng ĐĐGSH bao gồm cả đứt gãy Sông Lô và đứt gãy Fansipan [2, 3]. Trên phương diện hình thái - nguồn gốc, chúng tôi cho rằng thuộc vào ĐĐGSH chỉ là những đứt gãy mà chúng khống chế các dải đồi, núi có đặc điểm kéo dài và chạy song song áp với sông Hồng, được thể hiện bởi đường chia nước của các dải đồi núi đó có phương TB - ĐN. Điều đó có nghĩa là các đứt gãy có một đặc điểm chung về mặt nguồn gốc là đã tác động vào một thực thể địa mạo, tạo thành một hình thái thống nhất về sơn văn (vấn đề này cần được nghiên cứu về cấu trúc sâu khu vực). Theo cách hiểu đó thì thuộc ĐĐGSH, ở phía bờ trái là các đứt gãy thuộc sườn ĐB của dãy núi Con Voi (phương TB - ĐN), thuộc lưu vực sông Chảy.

Tình hình phức tạp hơn ở phía bờ phải sông Hồng. Ở đó, từ dãy Hoàng Liên Sơn, các nhánh núi với đường chia nước phương đông bắc tiến thẳng góc về phía sông Hồng. Hệ thống các nhánh núi vòng góc đó, khi gần đến sông Hồng đã bị các đứt gãy thuộc ĐĐGSH chặn lại, đồng thời với việc tạo ra các dải đồi núi thấp có phương kéo dài theo đứt gãy, với đường chia nước song song với sông Hồng. Với cách xác định như vậy cho thấy bề rộng của ĐĐGSH đã tăng dần từ tây bắc về đông nam. Nếu như ở tây bắc Lào Cai, chiều rộng đó là 7 km thì đến Phú Thọ, trên đoạn dài 250 km, chiều rộng ĐĐGSH đã đạt tới 32 km. Như vậy, tương tự như độ mở của thung lũng sông Hồng, ĐĐGSH có độ

mở về phía đông nam khoảng 10 % (32-7/250). Hiện tượng này có thể phản ánh đặc điểm tách giãn về phía đông nam của đới tạo bốn trũng rift Sông Hồng. Trên suốt chiều dài của ĐĐGSH, số lượng và độ liên tục của các đứt gãy của đới là khác nhau. Có thể quan sát chi tiết khu vực tây bắc thị xã Lào Cai (hình 1), ở đây đã xác định được 8 đứt gãy, với ký hiệu I₁, I₂, I₃, I₄ (phía bờ phải sông Hồng) và II₁, II₂, II₃, II₄ (phía bờ trái). Hệ thống đứt gãy này đã chia ĐĐGSH thành nhiều dải hẹp chạy song song với sông Hồng và tạo thành các bậc địa hình có độ cao khác nhau.

- Các đứt gãy I₁ và II₁ chạy liên tục suốt chiều dài thung lũng, khống chế các khúc uốn của sông Hồng và giới hạn các trầm tích Neogen ở giữa, bậc địa hình nằm giữa (ký hiệu A) là bề mặt thấp nhất của thung lũng, cao gần 200 m ở vùng thị xã Lào Cai lên đến 300-400 m ở phía tây bắc (bảng 1).

- Đứt gãy I₂ chạy dọc một chuỗi các trũng giữa núi dạng kéo dài theo phương TB - ĐN, được lấp đầy bởi trầm tích Đệ Tứ. Giữa đứt gãy I₂ và I₁ là một bậc địa hình (ký hiệu Bp), gồm một dải hẹp đồi núi thấp phương TB - ĐN, độ cao ở vùng thị xã Lào Cai 200 m nâng lên 400-600 m về phía tây bắc.

- Đứt gãy I₃ là ranh giới phía tây nam ĐĐGSH, nó ngăn chặn sự phát triển của các sông núi nhánh phương đông bắc kéo dài từ dãy Hoàng Liên Sơn xuống và nhiều nơi tạo thành các bề mặt sườn dốc hình tam giác khá rõ. Đứt gãy này (cũng như đứt gãy I₄) là một ranh giới đặc biệt, nơi hội tụ các suối nhánh cấp nhỏ từ trên sườn núi cao trên 1.500 m chảy xuống để từ đó trở thành một dòng suối lớn duy nhất đổ vào sông Hồng theo phương đông bắc. Có thể gọi các đứt gãy này là đứt gãy trước núi.

Giữa I₃ và I₂ là một bậc địa hình (bậc Cp) với dải núi thấp phương chủ yếu TB-ĐN, cao 400 m ở vùng thị xã Lào Cai và lên đến 700-800 m ở phía tây bắc.

Phía tây nam các đứt gãy I₃ và I₄ là các sườn núi dốc và các bề mặt đỉnh núi cao trên 1.500-2.500 m. Nếu công nhận các bề mặt sườn dốc hình tam giác nói trên (facet tam giác) có nguồn gốc kiến tạo thì đứt gãy I₃ là đứt gãy thuận, cắm về đông bắc và là đứt gãy hoạt động trong giai đoạn Tân kiến tạo.

Các đứt gãy mở tả trên đây có thể đều là các đứt gãy có trước giai đoạn Tân kiến tạo và hoạt động tiếp tục trong Neogen - Đệ Tứ.

3. Về cự ly và tốc độ nâng kiến tạo của ĐĐGSH

ĐĐGSH bao gồm một loạt các dải hẹp địa hình có độ cao khác nhau. Các bậc đó tạo cho thung

lũng có hình thái dạng bậc thang, nâng cao dần về hai phía sườn kể từ đáy thung lũng. Trong cùng một bậc, đầu phía tây bắc nâng cao hơn phía đông nam.

Để sơ bộ tính cự ly và tốc độ nâng kiến tạo của ĐĐGSH khu vực tây bắc Lào Cai, chúng tôi dựa vào các giả thiết sau :

- ĐĐGSH khu vực nghiên cứu nguyên là một bề mặt san bằng thống nhất, hiện tại địa hình có các bậc cao khác nhau là do nâng kiến tạo khác nhau. Bề mặt ban đầu giả định có độ cao 150 m.

- Bề mặt san bằng đó cắt vào các trầm tích Miocen và bị các thung lũng sông cắt mà các thung lũng đó được bồi lấp bởi trầm tích Đệ Tứ ; do đó có thể xếp bề mặt ĐĐGSH có tuổi Pliocen. Thời gian bề mặt đó được nâng lên sớm nhất là vào cuối Pliocen - đầu Đệ Tứ, khoảng 2 triệu năm.

Bề mặt bậc Bp và Bt được nâng lên trung bình 275 m (bảng 1) nên tốc độ nâng khoảng 0,14 mm/năm trong Đệ Tứ. Bề mặt bậc Cp và Ct được nâng trung bình 550 m, do đó tốc độ nâng khoảng 0,28 mm/năm.

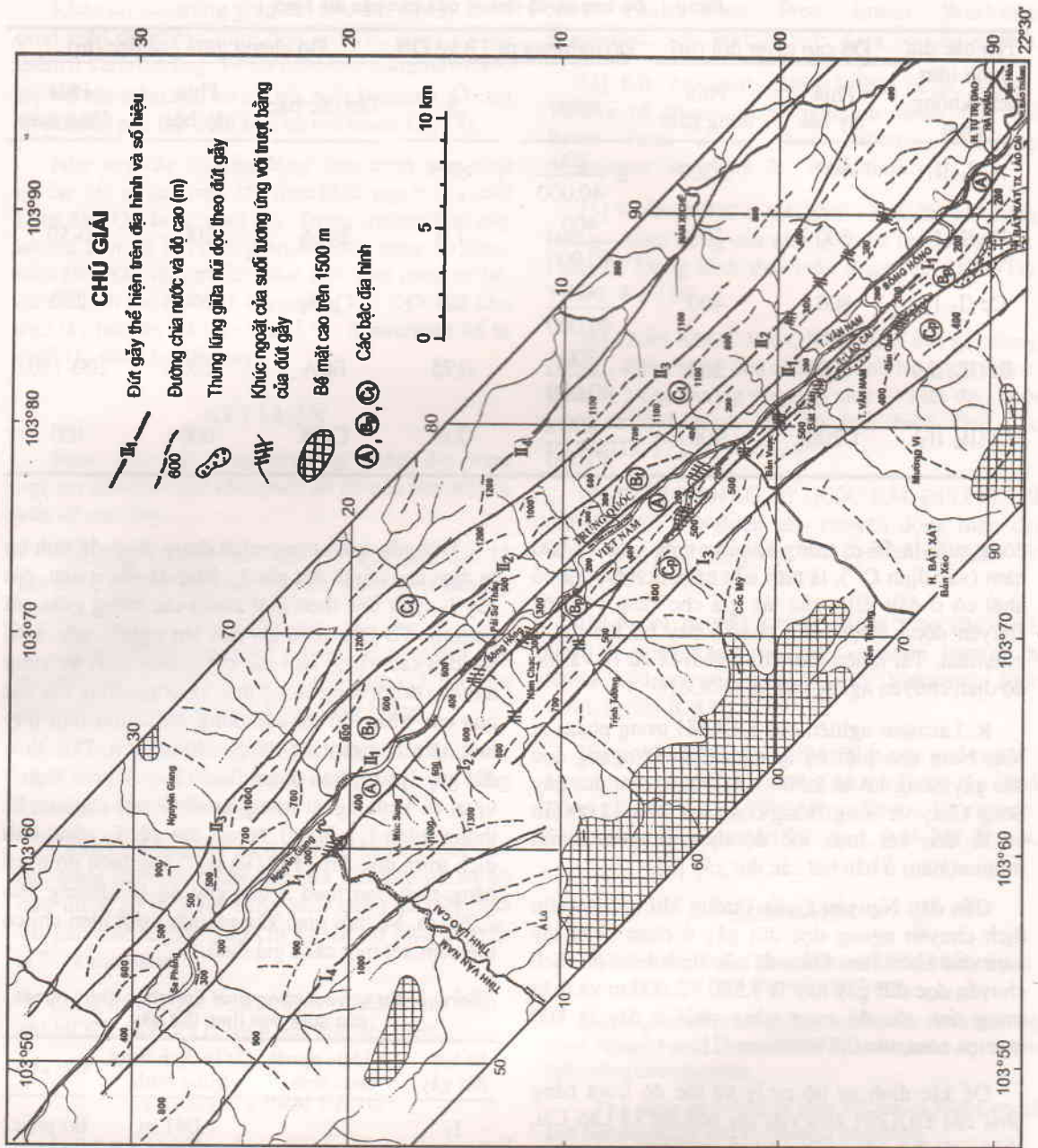
Nghiên cứu mới nhất về tốc độ nâng kiến tạo vùng Tây Bắc, vùng núi Fansipan nâng 0,8-1,4 mm/năm tính từ Pliocen [8]. Kết quả tính tốc độ nâng đó xuất phát từ quan điểm của tập thể tác giả cho rằng mặt san bằng đỉnh dãy Fansipan có tuổi Miocen muộn và kể từ Pliocen đến nay (trong 5 triệu năm) khối núi đó đã được nâng lên 4 - 7 km.

Cũng cần nhắc đến nghiên cứu các chuyển động hiện đại của Trần Đình Tô và nnk [7], trong đó xác định vùng núi Tây Bắc hiện đang được nâng lên với tốc độ trên 5 mm/năm, còn dãy Con Voi được nâng lên 1 mm/năm ở Phú Thọ và 2 mm/năm ở Bảo Hà. Như chúng ta đều biết, tốc độ nâng kiến tạo hoặc của một quá trình địa chất nào đó tính tại một thời điểm (hiện nay) thường lớn hơn 1 - 2 cấp so với tốc độ tính trung bình trong vài triệu năm hay vài chục triệu năm.

4. Về cự ly và tốc độ dịch chuyển ngang

Nghiên cứu sự dịch chuyển ngang (trượt bằng phải) dọc theo ĐĐGSH được tiến hành đầu tiên ở Vân Nam (Trung Quốc) [1], C.R. Allen cho rằng tổng biên độ dịch chuyển trong Đệ Tứ của ĐĐGSH là 5,5 km, với tốc độ trong khoảng 3-5 mm/năm.

R. Weldon và đồng nghiệp nghiên cứu chi tiết về địa mạo và trầm tích Đệ Tứ tại một điểm dịch chuyển của một suối nhánh sông Hồng cắt qua một đứt gãy thuộc ĐĐGSH tại thung lũng Ga Sa (Vân Nam), họ đã xác định được cự ly dịch chuyển của



Hình 1. Sơ đồ đới đứt gãy
Sông Hồng phía tây bắc
thị xã Lào Cai

Bảng 1. Độ cao và độ chênh của các bậc địa hình

Tên bậc địa hình (đứt gãy không chế)	Độ cao tuyệt đối (m)		Độ nghiêng từ TB về ĐN		Độ chênh giữa các bậc (m)		
	Phía tây bắc	Phía đông nam	m/m	%	Tên các bậc	Phía tây bắc	Phía đông nam
A (I ₁ , II ₁)	400	≤ 200	$\geq \frac{200}{40.000}$	≥ 0,5			
Bp (I ₁ , I ₂)	600	200	$\frac{400}{40.000}$	1,0	Bp/A	200	0-50
Cp (I ₂ , I ₃)	800	400	$\frac{400}{40.000}$	1,0	Cp/Bp	200	200
Bt (II ₁ , II ₂)	600	300	$\frac{300}{40.000}$	0,75	Bt/A	200	100-150
Ct (II ₂ , II ₃)	1.200	400	$\frac{800}{40.000}$	2,0	Ct/Bt	600	100

dòng suối là 56 m trong khoảng thời gian 43.000 năm (xác định C¹⁴), là tuổi của trầm tích Đệ Tứ cổ nhất có ở đây [9] ; các tác giả cho rằng vận tốc chuyển động trượt bằng phải ở đây có thể đạt 2 mm/năm. Tất nhiên đây chưa phải là cự ly và tốc độ dịch chuyển ngang của cả ĐĐGSH.

R. Lacassin nghiên cứu ĐĐGSH trong phạm vi Việt Nam cho biết cự ly dịch chuyển ngang dọc đứt gãy Sông Lô là 2.500 - 3.000 m, dọc đứt gãy Sông Chảy và Sông Hồng cùng đạt 300 - 2.000 m và đi đến kết luận tốc độ dịch chuyển là vài milimet/năm ở hầu hết các đứt gãy [3].

Gần đây Nguyễn Quốc Cường khi nghiên cứu dịch chuyển ngang dọc đứt gãy ở chân sườn tây nam của khối Tam Đảo, đã xác định biên độ dịch chuyển dọc đứt gãy này là 1.500 - 2.000 m và thậm trọng tính tốc độ trượt bằng phải ở đây là 800 m/triệu năm, tức 0,8 mm/năm [2].

Để xác định sơ bộ cự ly và tốc độ trượt bằng phải của ĐĐGSH khu vực tây bắc thị xã Lào Cai, chúng tôi dựa vào những cơ sở sau đây :

- Các suối khi chảy cắt qua một trong các đứt gãy nêu trên tạo thành khúc ngoặt có hệ thống dọc theo đứt gãy đó. Hình chiếu đoạn suối ngoặt trên đứt gãy được xem là cự ly dịch trượt.

- Tuổi tương đối của các dòng suối và các trũng giữa núi có liên quan đến khúc ngoặt.

- Kiểm tra thực địa tại một số khúc ngoặt.

- Cự ly trượt bằng của ĐĐGSH là tổng cự ly trượt bằng của tất cả các đứt gãy có dịch chuyển.

Đứt gãy quan trọng nhất được chọn để tính cự ly dịch chuyển là đứt gãy I₂. Như đã nói ở trên, đứt gãy I₂ chạy dọc theo một chuỗi các trũng giữa núi phương TB-ĐN, điều đó nói lên nguồn gốc kiến tạo của các trũng. Khi các dòng suối chảy từ vùng núi cao đổ ra sông Hồng theo phương đông bắc cắt qua các trũng đó thì các dòng suối, như một quy luật, đều bị ngoặt về đông - đông nam. Dọc theo đứt gãy I₂ này, trên đoạn dài 33 km đã phát hiện 7 vị trí có khúc ngoặt tương tự nhau một cách có hệ thống (hình 1, bảng 2). Ngoài đứt gãy I₂, cũng tính dịch trượt dọc đứt gãy I₁ và II₂. Tổng biên độ trượt bằng phải dọc theo 3 đứt gãy đó là khoảng gần 2.000 m. Về thời gian xảy ra dịch trượt hiện chỉ có thể xem xét một cách giả định.

Bảng 2. Cự ly trượt bằng phải tính theo khúc ngoặt của suối dọc theo đứt gãy

Số hiệu đứt gãy	Số khúc ngoặt được tính	Cự ly dịch trượt trung bình	Ghi chú
I ₁	6	1.041 m	Bờ phải
I ₂	7	464 m	Bờ phải
II ₂	3	433 m	Bờ trái
	Tổng	1.938 m	

Các suối có khúc ngoặt thuộc suối cấp I và 2, cao nhất là suối Trịnh Quyền cấp 3. Tại gần cửa suối Trịnh Quyền nơi có khúc ngoặt, đã xác định ngoài bãi bồi chỉ có thêm I (cao 7 - 8 m tương đối). Thông thường ở các suối miền núi Bắc Bộ thêm I được xếp vào tuổi Q_{III}. Các suối cấp nhỏ hơn thường có tuổi trẻ hơn (chỉ mới có bãi bồi, Q_{IV}).

Khảo sát các trũng giữa núi dọc đứt gãy I₂, chưa phát hiện được các trầm tích proluvi, aluvi cổ tạo thêm ở ven rìa trũng. Về cơ bản, các trũng này được lấp bởi các trầm tích bờ rời trẻ, tuổi Holocen. Ở một số hố đào gặp lớp cuội sỏi, có thể thuộc Q_{III} (?).

Như vậy các chuyển động dịch trượt sớm nhất có thể xảy ra dựa trên dấu hiệu khúc ngoặt của suối là từ đầu Q_{III} hoặc cuối Q_{II}. Trong trường hợp này có thể liên hệ với thời gian bắt đầu băng hà Riss, vào 250.000 năm trước. Như vậy, một cách sơ bộ, có thể tính tốc độ trượt bằng phải của ĐĐGSH khu vực tây bắc thị xã Lào Cai là 7 - 8 mm/năm kể từ cuối Q_{II} đầu Q_{III} đến nay.

KẾT LUẬN

Bước đầu sử dụng phương pháp địa mạo nghiên cứu ĐĐGSH cho phép sơ bộ nêu lên một số vấn đề sau đây :

- Bề rộng ĐĐGSH từ 7 km (TB Lào Cai) đến 32 km (Phú Thọ) với độ mở về phía đông nam khoảng 10 %.

- ĐĐGSH ở khu vực TB Lào Cai có 8 đứt gãy thể hiện rõ trên địa hình và tạo thành 3 bậc địa hình chính chạy song song với sông Hồng.

- Cự ly nâng trung bình của ĐĐGSH khu vực TB Lào Cai là 275m và 550 m, với tốc độ nâng khoảng 0,14 - 0,28 mm/năm.

- Căn cứ vào cự ly dịch chuyển có hệ thống của các dòng suối khi chảy cắt qua đứt gãy đã sơ bộ tính được cự ly trượt bằng phải của ĐĐGSH phía TB Lào Cai là gần 2.000 m và tốc độ dịch chuyển là 7 - 8 mm/năm.

Công trình được hoàn thành với sự hỗ trợ kinh phí NCCB của Hội đồng Khoa học tự nhiên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] C.R. ALLEN et al, 1984 : Red River and associated faults, Yunan province, China : Quaternary geology, slip rates, and seismic hazard. Geol. Soc. Am. Bull, 95, 686-700.

[2] NGUYỄN QUỐC CƯỜNG, W. ZUCHIEWICZ, A. TOKARSKI, 1999 : Morphotectonic evidence for right - lateral normal slip in the Red River Fault Zone : insights from the study on Tamdao fault scarp (Vietnam). Jour Geol. Series B. 13-14, 57-59.

[3] R. LACASSIN et al, 1994 : Morphotectonic evidence for active movements along the Red

River Fault Zone. Proc. Intern. Workshop Seismotect. Seis. Haz. in S. E. Asia, 66 - 68, Hanoi.

[4] P.H. LELOUP, CHEN WENJI et al, 1994 : Timing of shear sense inversion along the Red River Fault Zone. Proc. Intern. Workshop Seismotect. Seis. Haz. 76 - 80, Hanoi.

[5] TRẦN NGỌC NAM, 1999 : Đới đứt gãy Sông Hồng - điểm nóng của những tranh luận khoa học. Phần I : Động hình thái biến dạng. Tc CKHVTD, T21, 2, 8 1 - 89.

[6] TRẦN NGỌC NAM, 1999 : Đới đứt gãy Sông Hồng - điểm nóng của những tranh luận khoa học. Phần II : Các đường cong áp suất - nhiệt độ - thời gian và quá trình trôi lộ hậu biến chất. Tc CKHVTD, T21, 3, 161 - 167.

[7] TRẦN ĐÌNH TÔ, VY QUỐC HẢI, DƯƠNG CHÍ CÔNG, 1996 : Nghiên cứu chuyển động hiện đại bằng các phương pháp đo đạc chính xác. Tc CKHVTD, T18, 3, 234 - 237.

[8] PHAN TRONG TRINH, TRAN VAN TRI et al, 1999 : Active tectonics and seismic hazard in Sonla hydropower dam (North Vietnam). Jour Geol. Series B. 13-1 4, 19 - 32.

[9] R.WELDON et al, 1994 : Slip rate and recurrence interval of Earthquakes on the Hong Ha (Red River) Fault, Yunan, PRC. Proc. Intern. Workshop Seismotect. Seis. Haz. In S.E. Asia, 244-248, Hanoi.

SUMMARY

Some results of geomorphological study of Red River Fault Zone

Using geomorphological method for researching Red River Fault Zone (RRFZ) we come to some following conclusions :

- The wide of RRFZ is about 7 km in NW Laocai but becomes 32 km in Phutho province.

- The RRFZ in NW Laocai consist of 8 faults well - visible on relief, and 3 topography levels.

- The uplifting amplitude of RRFZ here is of 275 - 550 m with the average uplift rate of 0,14 - 0,28 mm/yr.

- By analysis of drainage deflection, the scale of right - lateral slip is estimated at about 2,000 m (NW Laocai) and the rate probably 7-8 mm/yr.

Ngày nhận bài : 7-11-2000

Viện Địa lý