

ĐẶC ĐIỂM BỐC MÒN HIỆN ĐẠI ĐỐI ĐỨT GÃY SÔNG HỒNG VÀ LÂN CẬN

LÊ ĐỨC AN

I. MỞ ĐẦU

Để phân tích đặc điểm bóc mòn (BM) hiện đại Đới đứt gãy Sông Hồng (ĐĐGSH) và lân cận, chúng tôi giới hạn khu vực nghiên cứu như sau: phía đông đến đường chia nước giữa hệ thống Lô - Gâm và Cầu - Bằng Giang; phía tây nam là đường chia nước giữa sông Đà và Mã; phía đông nam đến Phú Thọ - Hoà Bình còn phía bắc là biên giới Việt - Trung.

Xói mòn khu vực miền Bắc Việt Nam đã được nhiều tác giả nghiên cứu [4-8], trong đó có quy mô hơn cả là công trình của Vi Văn Vị, trong đó tác giả dùng số liệu về dòng chảy bùn cát trong 13 năm, từ 1961 đến 1973 [8].

Các nghiên cứu xói mòn (XM) trên đây chủ yếu dựa vào hàm lượng vật liệu bùn cát lơ lửng trong dòng sông [4, 6, 8], hoặc theo độ khoáng hoá của nước lưu vực để tính tốc độ XM vùng karst Ninh Bình [5] (có tốc độ 0,03 mm/năm). Một thử nghiệm nghiên cứu XM bằng phương pháp đo đồng vị phóng xạ ^{234}U và ^{238}U trong nước sông [7], mà thực chất là nghiên cứu tốc độ phong hoá của đất đá (chứ không phải là tốc độ hạ thấp mặt địa hình), với giá trị tốc độ khá lớn: 0,24 - 0,98 mm/năm. Các kết quả nêu trên chưa phải là giá trị BM khu vực, mà chỉ là một phần của nó.

Một điều cần quan tâm khi nghiên cứu XM Bắc Việt Nam là ta không thể dựa vào lượng cát bùn lơ lửng trong các sông lớn chảy qua Việt Nam (Đà, Hồng, ...), bởi vì chúng phản ánh đặc điểm XM lãnh thổ Trung Quốc là chính, mà chúng ta chỉ có thể dựa vào hàm lượng cát bùn lơ lửng trong các sông suối nhánh, bắt nguồn trong lãnh thổ Việt Nam hoặc lân cận gần vùng biên giới. Thật vậy, nếu dựa vào trạm đo ở Sơn Tây thì XM trên toàn bộ lưu vực sông Hồng (143.600 km²) đạt đến 793 tấn/km² năm, trong khi đó nếu tính riêng trong lãnh thổ Việt Nam giá trị đó chỉ trong khoảng 100 - 250 tấn/km² năm (tức nhỏ hơn 3 - 8 lần).

Chúng tôi thử nghiệm tính tốc độ BM chung trên mặt địa hình khu vực miền Bắc Việt Nam theo công thức:

$$D = E + F + S \quad (1)$$

trong đó: $E = E_s + E_b + E_{ch} \quad (2)$

D - tốc độ BM khu vực (tấn/km² năm hoặc m³/km² năm, mm/năm), E_s - XM cơ học tính theo lượng cát bùn lơ lửng trong sông, E_b - XM cơ học tính theo lượng cát bùn di đáy, E_{ch} - XM hoá học theo lượng khoáng hoá trong sông, F - BM do lũ, dòng chảy tạm thời (tạo nón phóng vật), S - BM do trọng lực trên sườn (trượt lở, đổ lở).

Như vậy, một thành phần của BM là quá trình di chuyển chậm của vật liệu trên sườn chưa được tính đến, do nghiên cứu còn ít, tuy nhiên đại lượng này ít quan trọng.

II. CÁC KẾT QUẢ

1. Xây dựng sơ đồ xói mòn E (đến năm 1985)

a) Tính E_s: dựa vào tài liệu quan trắc của 28 trạm thủy văn [3] để tính E_s cho từng trạm¹ có thời gian đo 1959 - 1985, hoặc 1961 - 1985 và ở một số trạm 1961 - 1976. Khu vực nghiên cứu được chia thành 6 lưu vực nhỏ của các sông: Đà, Hồng, Chảy, Lô, Gâm và Phó Đáy. Các lưu vực đó được chia tiếp thành các diện nhỏ hơn (có 11 vùng - lưu vực), do chúng tương đối đồng nhất về cường độ E_s, và như thế mỗi vùng - lưu vực có một giá trị E_s chung (bảng 1).

¹ Các trạm gồm: Lai Châu, Tạ Bú, Hoà Bình, Nậm Mực, Bản Củng, Thác Vai, Thác Mộc, Phiêng Hiêng, Bãi Sang; Lào Cai, Yên Bái, Cốc Xan, Sa Pả, Tà Thàng, Ngòi Thia, Thanh Sơn; Thác Bà, Vĩnh Yên; Hà Giang, Hàm Yên, Tuyên Quang, Phù Ninh, Ngòi Sáo; Chiêm Hoá, Bảo Lạc, Thác Hốc, Đầu Đẳng, Quảng Cư.

Bảng 1. Cường độ xói mòn lưu vực (tấn/km²năm)

Vùng - lưu vực	Tên trạm sông suối	E _s trạm	E _s vùng	E _b	E _{ch}	E	E (m ³ /km ² năm)
1	Nậm Múc	596	563	170	194	927	370
	Nậm Mu	529					
2	Nậm Bú	99	98	29	181	308	123
	Nậm Sập	94					
3	Suối Sập	172	194	68	181	443	177
	Bản Sang	252					
4	Ngòi Đum	337	490	171	100	761	304
	Ngòi Bo	534					
5	Ngòi Thia	299	299	90	100	489	195
6	Bứa	92	92	27	100	219	87
7	Thác Bà	531	525	131	165	821	328
	Nghĩa Đô	251					
8	Hà Giang (Lô)	439	200	50	171	421	168
	Hàm Yên	342					
	Ngòi Sảo	216					
9	Bảo Lạc (Gâm)	261	216	54	165	435	174
	Chiêm Hoá	266					
	Ngòi Quảng	144					
10	Năng	99	99	30	124	253	101
11	Phò Đáy	99	99	30	134	263	105

b) *Tính E_b* : về lượng cát bùn đi đáy, căn cứ vào tài liệu thực nghiệm của nước ngoài thường lấy E_b bằng 20%, 25% đến 30% của E_s [4, 8]. Theo các quan sát địa mạo trên lãnh thổ Việt Nam thấy rằng, số lượng vật liệu đi đáy thay đổi theo độ lớn của lưu vực : ở các lưu vực nhỏ miền núi độ dốc lớn (suối cấp 1-3), vật liệu đi đáy thô hơn và nhiều hơn ở các lưu vực sông lớn (cấp 6, 7 hoặc hơn), nơi vật liệu đi đáy chủ yếu là cát sạn trên nền đáy rất thoải. Do đó, để cho sát hơn với thực tế, chúng tôi tạm tính E_b bằng 20% đến 35% của E_s tùy theo diện tích lưu vực tính đến trạm (bảng 2).

c) *Tính E_{ch}* : xói mòn hoá học lưu vực tính theo lượng khoáng hoá tại các trạm thủy văn [3], các số liệu này không đầy đủ, nên khi tính cho các vùng thiếu phải sử dụng số liệu của các vùng lân cận.

Giá trị E = E_s + E_b + E_{ch} cho mỗi vùng - lưu vực được chuyển sang đơn vị m³/km²năm (bảng 1) và đưa lên bản đồ, gọi là sơ đồ cường độ xói mòn (do hoạt động của nước) (hình 1).

2. Xây dựng sơ đồ cường độ bóc mòn hiện đại

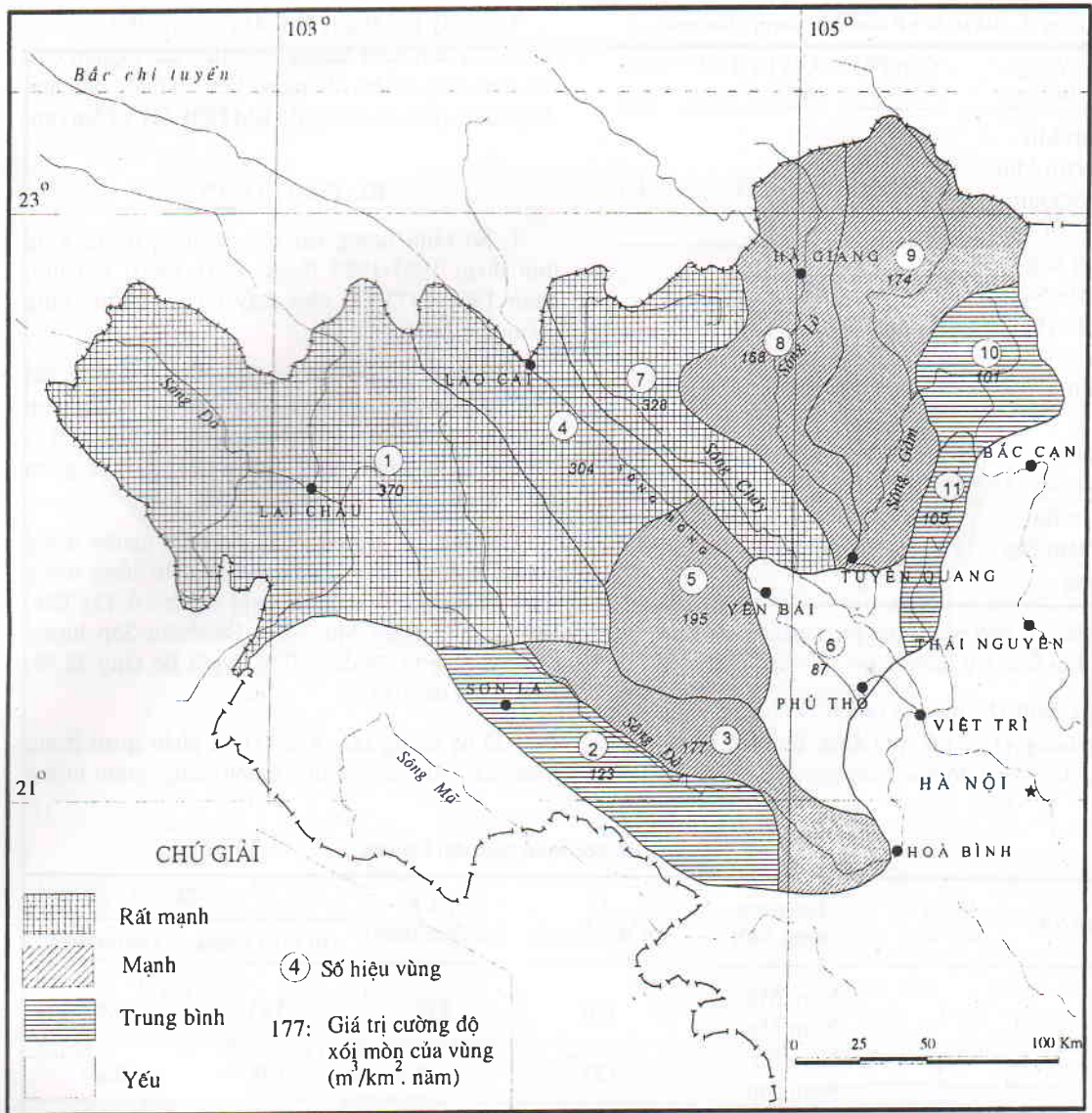
Bóc mòn bề mặt miền núi, ngoài quá trình xâm thực của dòng chảy và hoà tan (E) còn do các quá trình sườn và dòng chảy tạm thời, đưa các vật liệu

Bảng 2. Giá trị E_b theo cấp diện tích lưu vực

Diện tích lưu vực (km ²)	Giá trị E _b theo E _s (%)	Ghi chú
< 1.000	35	Tà Thàng, Thác Mộc...
1.000 - 5.000	30	Ngòi Thia, Nậm Múc...
5.000 - 50.000	25	Lô, Gâm, Mã...
> 50.000	20	Hồng, Đà

thô tích tụ thành dải ở chân sườn, trải trên bề mặt pediment (S) và tích tụ ở các cửa suối chân sườn (F) mà không di chuyển vào dòng chảy thường xuyên dưới dạng bùn cát.

a) *Tính F + S* : để tính được khối lượng vật liệu đó, chúng tôi thử nghiệm nghiên cứu thung lũng sông Đà từ Tx Lai Châu đến Ta Bú [1], với diện tích lưu vực khoảng 10.000 km². Những khảo sát được tiến hành trong năm 1998 và 1999. Đã thống kê được trên 150 khối trượt lở sườn, trong đó có 36 thuộc loại rất lớn (> 100.000 m³), 77 khối trượt lớn (10.000 - 100.000 m³), 26 loại trung bình (1.000 - 10.000 m³), còn lại là loại nhỏ (100 - 1.000 m³) và rất nhỏ (< 100 m³). Tổng khối lượng vật liệu (đất



Hình 1. Sơ đồ cường độ xói mòn

đá dịch chuyển do trọng lực đưa xuống chân sườn khoảng 13.200.000 m³. Các khối trượt lở được nghiên cứu phân lớn hình thành vào các năm 1990, 1994, 1996 và còn hoạt động đến 1998 - 1999. Do đó thời gian thành tạo khối lượng vật liệu nêu trên được coi là 9 năm (1990 - 1998). Như vậy giá trị S trên vùng nghiên cứu là :

$$S = \frac{13.200.000m^3}{10.000km^2 \times 9năm} = 146,6m^3 / km^2.năm$$

Các khảo sát địa mạo dọc thung lũng cũng cho biết tổng lượng cuội tăng nón phóng vật cửa suối khoảng 2.850.000m³, và do đó :

$$F = \frac{2.850.000m^3}{10.000km^2 \times 9năm} = 31,67m^3 / km^2.năm$$

$$S + F = 178,27 m^3/km^2.năm$$

Đó là con số trung bình toàn lưu vực từ Tx. Lai Châu đến Tạ Bú. Tuy nhiên, đặc điểm BM do trọng lực và dòng chảy tạm thời không đồng nhất trên toàn lưu vực và không giống nhau trên các vùng - lưu vực đã phân chia theo E (hình 1). Căn cứ vào sơ đồ dự báo trượt lở lưu vực [1] và sơ đồ phân vùng địa động lực ĐĐGSH [2], cũng như các khảo sát thực địa, chúng tôi tạm thời phân chia 11 vùng - lưu vực nghiên cứu theo 4 cấp tương đối, có giá trị BM S + F như sau (bảng 3).

Bảng 3. Giá trị S + F của các vùng - lưu vực

Vùng - lưu vực	Cấp BM S + F	Giá trị S + F (m ³ /km ² năm)	Ghi chú
Nậm Mu - Nậm Múc Ngòi Đum - Ngòi Bo	Cấp 1	225	1
Suối Sập - Bản Sang Ngòi Thia Lô Gâm	Cấp 2	175	2
Búra Chảy Phó Đáy	Cấp 3	125	3
Nậm Bú - Nậm Sập Năng	Cấp 4	75	4

Ghi chú : 1. phổ biến trượt lở, 2. bằng mức trung bình toàn lưu vực, 3. ít trượt lở hơn, 4. vùng phát triển karst

b) Tính D : theo (1), tính D cho 11 vùng - lưu vực (bảng 4) và kết quả được đưa lên bản đồ, gọi là sơ đồ cường độ bóc mòn hiện đại (hình 2).

Bảng 4. Cường độ bóc mòn hiện đại lưu vực

Lưu vực	Vùng - lưu vực	Tên trạm, sông suối	E _a (m ³ /km ² năm)	S + F (m ³ /km ² năm)	D	
					(m ³ /km ² năm)	(mm/năm)
Đà	1	Nậm Múc Nậm Mu	370	225	595	0,60
	2	Nậm Bú Nậm Sập	123	75	198	0,20
	3	Suối Sập Bản Sang	177	175	352	0,35
Hong	4	Ngòi Đum Ngòi Bo	304	225	529	0,53
	5	Ngòi Thia	195	175	360	0,36
	6	Búra	87	125	212	0,21
Chảy	7	Thác Bà Nghĩa Đô	328	125	453	0,45
		Hà Giang Hàm Yên Ngòi Sảo	168	175	343	0,34
Gâm	9	Bảo Lạc Chiêm Hoá Ngòi Quảng	174	175	349	0,35
		Năng	101	75	176	0,18
		Quảng Cư	105	125	230	0,23
Phó Đáy	11					

Trên đây là kết quả ban đầu ở dạng thử nghiệm sơ bộ, có tính định hướng, cần tiếp tục nghiên cứu sâu hơn. Tuy nhiên, những số liệu đó bước đầu nêu được khái quát về cường độ BM ĐDGSH và lân cận.

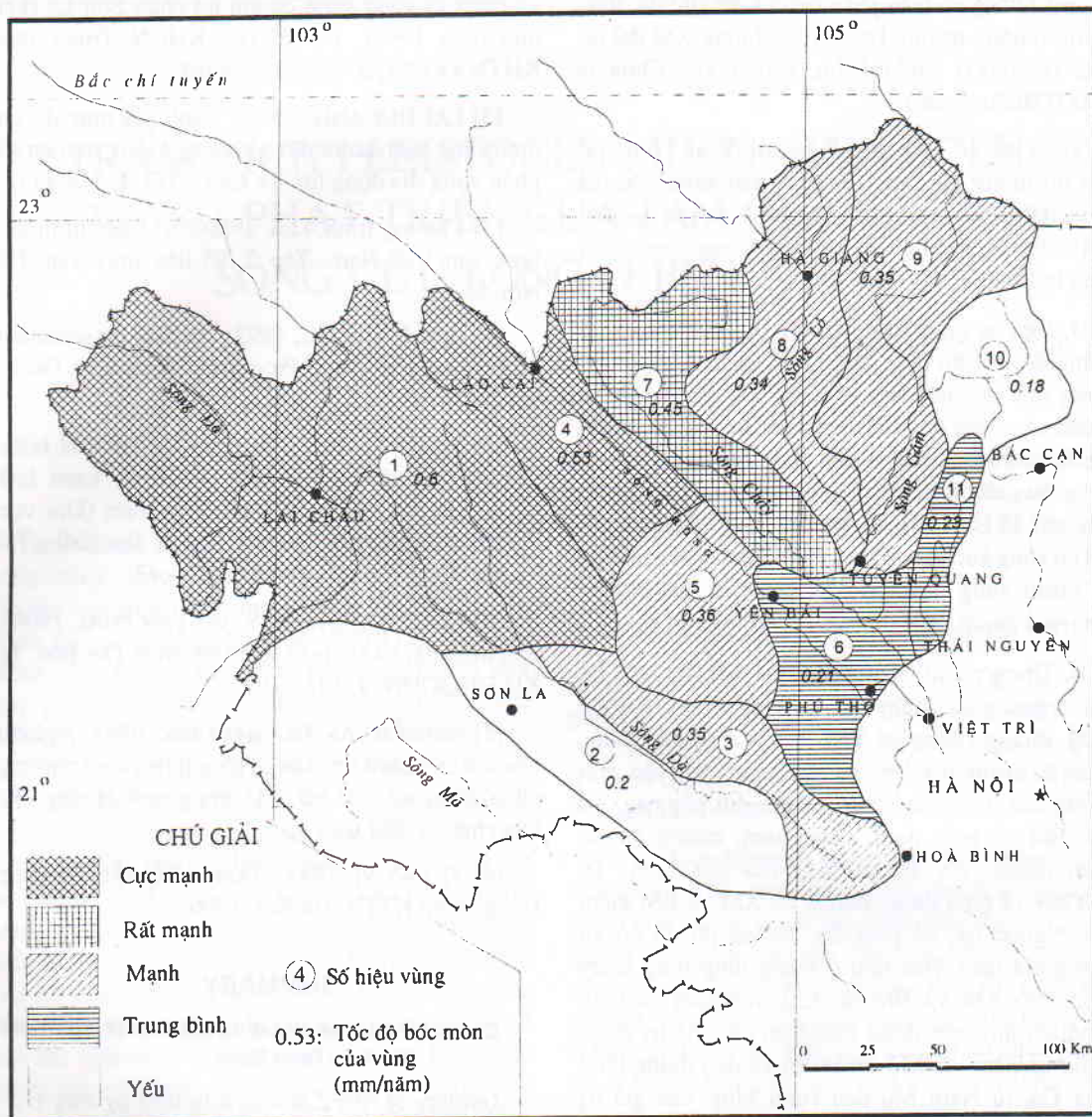
III. THẢO LUẬN

1. So sánh lượng cát bùn lơ lửng trong sông thời đoạn 1961-1985 (hoặc 1961-1980) với thời đoạn 1961-1973 [8] cho thấy có xu hướng tăng giảm khá rõ rệt :

- Trên các sông chính (Đà, Hồng) lượng cát bùn giảm khá mạnh : trên sông Đà tại Tạ Bú giảm 10%, tại Hoà Bình giảm mạnh hơn, đến 17% ; cũng như vậy trên sông Hồng tại Lào Cai giảm 11%, trong khi ở Yên Bái giảm đến 16%.

- Ngược lại, tại các sông suối bắt nguồn trong phạm vi Việt Nam, lượng cát bùn lơ lửng trong sông đều có xu hướng gia tăng mạnh : ở Tây Bắc, tại các suối Nậm Mu, Nậm Bú, Nậm Sập lượng bùn cát tăng từ 28 đến 50 %, Ngòi Bo tăng 25 %, Ngòi Thia tăng 39 %.

- Ở hệ thống Lô - Gâm (một phần quan trọng diện tích lưu vực ở Trung Quốc) tăng, giảm lượng



Hình 2. Sơ đồ cường độ bóc mòn hiện đại

bùn cát không đáng kể: sông Lô tại Hà Giang tăng 5%, tại Hàm Yên tăng 7%, sông Gâm tại Bảo Lạc giảm 3%.

Hiện tượng trên nói lên tình trạng là trong khi XM bên ngoài lãnh thổ Việt Nam đã được cải thiện đáng kể (hoặc tăng ít như ở trạm Hà Giang) thì ở Bắc Việt Nam lại bị XM mạnh hơn nhiều, đặc biệt là ở Tây Bắc.

2. Vi Văn Vị [8] phân biệt và nghiên cứu 2 kiểu vật liệu XM, thể hiện bởi lượng XM sườn dốc mặt lưu vực F và lượng cát bùn trong sông f (tức modun

dòng chảy cát bùn). Lượng XM F (mà chủ yếu là XM lớp đất canh tác) được tính dựa vào tài liệu tại các trạm thử nghiệm và ở các nông trường, có quan hệ như sau:

$$F = 2130f^{0,566} \text{ (cho vùng Tây Bắc)}$$

Từ đó cho thấy giá trị F lớn gấp hàng trăm lần f, có nghĩa là chỉ một lượng vô cùng nhỏ XM mặt lưu vực được đưa vào sông dưới dạng bùn cát, còn tuyệt đại bộ phận của F tích tụ lại ở đâu đó trên sườn. Có lẽ công thức tính F này chỉ phù hợp với XM trên diện tích canh tác nông nghiệp trên sườn

đốc mà không có biện pháp bảo vệ đất (thí dụ, theo [8] thì ở nông trường Đông Hiếu lượng XM đất do mưa là 30.000 tấn/km² năm, còn ở Tòa Chùa là 40.000 tấn/km² năm).

Theo các số liệu của chúng tôi (E và D) nêu ở trên thì lượng vật liệu do đổ lở trên sườn dốc (cả đá và đất) trung bình chỉ bằng 88% và cực đại đến 144% lượng vật liệu di chuyển trong sông dưới dạng lơ lửng, di đáy và hoà tan.

3. Nếu so sánh sơ đồ cường độ XM với sơ đồ cường độ BM thì thấy các giá trị tăng có hệ thống, tương đối phù hợp với nhau. Ở cấp rất mạnh và mạnh, các vùng lưu vực về cơ bản không có sự sắp xếp lại thứ tự. Nhưng ở cấp trung bình và yếu đều có sự thay đổi thứ tự: vùng Bứa xếp thứ 11 (chót) trên bản đồ E đã chuyển lên xếp thứ 9 trên bản đồ D. Hai vùng karst Nậm Bú - Nậm Sập và sông Năng trở thành vùng BM yếu nhất của khu vực nghiên cứu, mặc dù có vị trí thứ 8 và 9 trên bản đồ E.

4. Trong phạm vi ĐĐGSH, mặc dù địa hình có khác nhau giữa thung lũng sông Hồng và sông Chảy, nhưng cường độ XM và BM ở đó đều thuộc loại rất mạnh trở lên, có thể một phần do ảnh hưởng của tính hoạt động của đới đứt gãy này. Từ Yên Bái về phía nam, đông nam, cường độ đó giảm nhanh với sự hạ thấp của địa hình. Từ ĐĐGSH về phía đông, cường độ XM và BM giảm dần. Ngược lại, về phía tây, cường độ đó có xu hướng gia tăng. Nếu như ở thung lũng sông Chảy cường độ XM và BM là 0,32 mm/năm và 0,45 mm/năm thì sườn đông Fansipan các giá trị đó là 0,30 mm/năm và 0,53 mm/năm và đến thung lũng sông Đà, từ Nậm Mu đến Nậm Múc, các giá trị tương ứng tăng lên đến 0,37 mm/năm và 0,60 mm/năm, là các giá trị lớn nhất ở Việt Nam. Giả thiết sự tăng cường BM mà rõ nhất là sự phát triển các quá trình đổ lở, trượt lở ở khu vực này có liên quan một phần với hoạt động tích cực của các đứt gãy phương TB-ĐN và B-N, phân bố rộng rãi ở Tây Bắc Việt Nam.

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

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] LÊ ĐỨC AN, LÊ TRẦN CHẤN và nnk, 1999: Điều tra nghiên cứu và dự báo hiện tượng nứt đất

và trượt lở vùng sườn quanh hồ chứa Sơn La (kết quả năm 1998). Đề tài NC KHCN Trung tâm KHTN và CNQG. Báo cáo lưu trữ.

[3] LAI HUY ANH, 2000: Đánh giá mức độ ổn định vùng tây bắc đới đứt gãy Sông Hồng trên cơ sở phân vùng địa động lực. Tc CKHVĐT, 4, 429-435.

[3] Chương trình 42A, 1989: Số liệu khí tượng thủy văn Việt Nam. Tập 2. Số liệu thủy văn, Hà Nội, 582 tr.

[4] CAO ĐĂNG DU, 1992: Studies on sediment problem in Viet Nam. Proc. Reg. Sem. Env. Geol., Ha Noi, 314 - 322.

[5] PHẠM KHANG, 1991: Những kết quả bước đầu nghiên cứu định lượng quá trình karst hoá trong điều kiện nhiệt đới ẩm Việt Nam (khu vực karst ria TN đồng bằng Sông Hồng). Địa chất - Tài nguyên, Nxb KHvKT, Hà Nội, 40 - 47.

[6] NGUYỄN QUANG MỸ, VŨ VĂN PHÁI, 1998: Xói mòn đất và tai biến thiên nhiên ở Tây Bắc. Tc KH ĐHQGHN, 4, 101 - 106.

[7] NGUYỄN VĂN THÀNH và nnk, 1999: Nghiên cứu xói mòn lưu vực sông Hồng trên cơ sở phương pháp đồng vị ²³⁴U và ²³⁸U trong môi trường. Tc Địa chất, A, 253, 29 - 33.

[8] VI VĂN VỊ, 1981: Dòng chảy cát bùn sông Hồng. Viện KTTV, Hà Nội, 130tr.

SUMMARY

Characteristics of recent denudation of Red River Fault Zone

Territory of RRFZ is characterized by very high intensity of denudation. To the East from RRFZ, the intensity get lower, and on the contrary, to the West recent denudation has tendency to fast grow. In the valley of Chay river, the rate of erosion and denudation is 0.32mm/y and 0.45 mm/y, and on the east slope of Fansipan ridge this value is 0.30 mm/y and 0.53 mm/y, in the valley of Da river, from Nam Mu to Nam Muc, the corresponding value get 0.37 mm/y and 0.60 mm/y - the biggest intensity of recent denudation of highland of Vietnam. High intensity of denudation may be connected partly to Neotectonic movement in region.

Ngày nhận bài: 14-9-2001

Viện Địa lý
Trung tâm KHTN & CNQG