

CÁC BẬC ĐỊA HÌNH DÂY CON VOI VÀ ĐẶC ĐIỂM NÂNG TÂN KIẾN TẠO

LÊ ĐỨC AN, LẠI HUY ANH, VÕ THỊNH,
NGÔ ANH TUẤN, ĐỖ MINH TUẤN, TRẦN HÀNG NGA.

I. MỞ ĐẦU

Dây Con Voi (DCV) được nhiều nhà địa chất xem như một khu vực chia khoá để nghiên cứu địa động lực đứt gãy Sông Hồng, đặc biệt là các chuyển động trượt bằng và nâng kiến tạo trong Kainozoi, bởi vì ở đây đã xảy ra quá trình biến chất mạnh các đá trong Kainozoi (42 đến 21 tr.n).

Đáng chú ý là quan điểm tuổi rất trẻ (cuối Miocen) của mặt san bằng vùng chia nước dãy Fansipan và trong 5 tr.n qua khối núi đó nâng lên 4-7 km [13]. Đặc biệt lý thú là kết luận về cự ly trôi lộ (exhumation)¹ của DCV từ 31 tr.n trước đến nay đạt 23 km [9].

Để xác định cự ly và tốc độ nâng Tân kiến tạo, chúng tôi sử dụng phương pháp địa mạo truyền thống là nghiên cứu biến dạng các mặt san bằng tuổi khác nhau.

Các kết quả bước đầu nghiên cứu địa mạo đứt gãy Sông Hồng cho phép sơ bộ nêu lên đặc điểm các bậc địa hình DCV và cự ly nâng của chúng trong Neogen - Đệ Tứ.

II. PHÂN TÍCH HÌNH THÁI DÂY CON VOI

Căn cứ vào đặc điểm sơn văn có thể tạm thời xác định DCV như một dải núi hẹp, bắt đầu từ những đồi núi thấp phía ĐN Nậm Thi kéo về ĐN tới phía bắc Tx. Yên Bái, nơi chuyển sang địa hình đồi chiếm ưu thế. Chân sườn TN của DCV giới hạn

bởi sông Hồng, còn chân sườn ĐB khổng chế bởi đứt gãy QL70, dọc theo một trục giữa núi kéo dài theo phương TB-ĐN. Trục này nằm cách xa (đến 5-6 km) về phía TN của dòng sông Chảy. Với cách xác định như vậy DCV có chiều dài 122,5 km, chỗ rộng nhất 16-17 km, chỗ hẹp khoảng 8-9 km.

Theo chiều dài DCV có thể chia thành 4 vùng khác nhau về đặc điểm hình thái (hình 1).

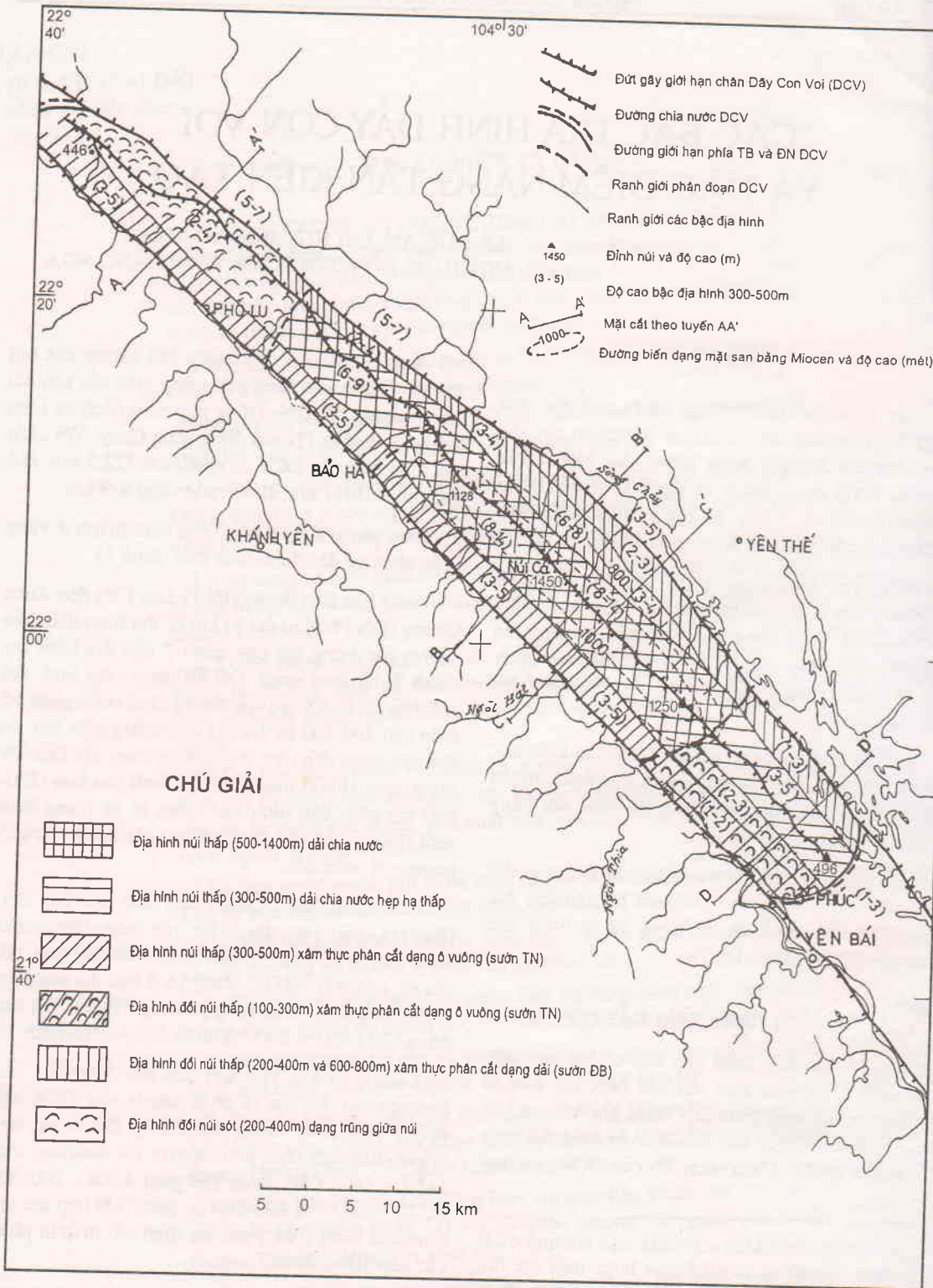
Vùng 1 từ Bản Phiệt (ĐN Tx Lào Cai) đến Xuân Quang (ĐN Phố Lu) dài 35 km có địa hình thấp hẳn so với các vùng lân cận, gồm 2 bậc địa hình tạo thành 2 dải song song. Dải ĐB thuộc địa hình đồi núi thấp (200-400 m) với đường chia nước phân bố ở độ cao 200-300 m. Đây là một trục giữa núi, có thể liên quan đến một thung lũng sông cổ. Dải TN (giáp sông Hồng) thuộc bậc địa hình cao hơn (300-500 m) gồm các đỉnh núi riêng lẻ bị mạng lưới suối (thẳng góc với sông Hồng) cắt thành dạng ô mạng với sườn dốc.

Vùng 2 từ Xuân Quang đến đèo Mã Yên Sơn (Bảo Hà - Bảo Yên) dài 20 km, núi thấp, đường chia nước uốn lượn, phân bố gần chân sườn ĐB hơn, với các độ cao 600-900 m. Vùng có 3 bậc địa hình tạo thành 3 dải chạy song song phương TB-ĐN, với các độ cao 200-400m, 300-500m và 600-900m (hình 1).

Vùng 3 từ Mã Yên Sơn đến Bắc Mậu A - Tân Nguyên dài 46 km là phần chính của DCV với đường chia nước tương đối thẳng. Dải trung tâm (vùng chia nước) cao 800-1400 m với đỉnh cao nhất 1450 m (Núi Cái). Sườn ĐB gồm 3 bậc : 200-300 m, 300-400 m và 600-800 m. Sườn TN tiếp tục địa hình của vùng 1 và 2 với các đỉnh núi thấp bị phân cắt, cao 300-500 m.

Vùng 4 là đầu phía ĐN của DCV, dài 21,5 km, có địa hình thấp hẳn so với vùng 3 qua một ranh

¹Exhumation : một khái niệm địa mạo chỉ quá trình bóc mòn làm lộ ra một bề mặt hoặc một thể địa hình mà trước đó chúng bị vùi lấp bởi các trầm tích (John Whittow, Dictionary of Physical Geography, 1984).



Hình 1. Sơ đồ hình thái và bậc địa hình dãy Con Voi

giới dạng vách dốc rất rõ trên dải chia nước từ 1200 m xuống 500 m (có thể liên quan với 2 mặt san bằng tuổi khác nhau).

Đường chia nước hẹp, uốn lượn và thấp, 300-500 m. Sườn ĐB gồm các dải hẹp đồi núi thấp 100-300 m, trong khi sườn TN địa hình bị phân cắt mạnh hơn, với cùng độ cao 100-300m.

Tóm lại, về mặt hình thái DCV có dạng bậc khối tăng rõ rệt, tạo thành 3 dải chính phương TB-ĐN, phân cách nhau bởi các ranh giới dạng tuyến (song song với sông Hồng) có thể có nguồn gốc kiến tạo. Địa hình DCV không đối xứng. Sườn ĐB thoải và gồm các dải hẹp đồi núi kéo dài theo phương núi chính, còn sườn TN dốc hơn, bị phân cắt mạnh hơn và tạo thành các đỉnh núi riêng lẻ.

Cũng cần nói thêm là các khảo sát từ Bản Phiệt tới Bảo Yên (theo QL70) đã gặp một loạt các thung lũng treo điển hình ở chân sườn dải núi Cốc Cam - Cốc Lâu phía ĐB QL70 (song song với DCV), có thể trùng với một đứt gãy trẻ TB-ĐN và cảm về TN, ngược với hướng cảm của đứt gãy Sông Chảy đã được nhiều tác giả mô tả.

III. PHÂN TÍCH TRẮC LƯỢNG HÌNH THÁI

Để xác định các bậc địa hình DCV chúng tôi thử nghiệm phương pháp thống kê các di tích (DT) bậc địa hình theo độ cao. Các DT bậc địa hình được hiểu là các đỉnh đồi, núi sót và các vai núi thể hiện rõ trên bản đồ địa hình UTM tỉ lệ 1: 50.000. Thống kê được tiến hành theo từng cấp độ cao cách nhau 100 m và theo 5 vùng phân bố từ TB về ĐN (bảng 1). Do thống kê các DT từ sông Hồng đến sông Chảy nên ở vùng I chỉ có các DT từ 500 m trở xuống mới thuộc DCV (khoảng 242 di tích), còn các DT bên trên độ cao ấy thuộc cao nguyên Mường Khương. Kết quả thống kê cho thấy số lượng các DT giảm nhanh theo độ cao và tại phần trung tâm DCV ở độ cao trên 700 m các DT có số lượng không đáng kể.

Việc gán các DT vào một bậc địa hình cụ thể được tiến hành căn cứ vào số lượng và sự phân bố của chúng. Nếu như số DT ở cấp độ cao bên trên lớn hơn ở cấp bên dưới thì xếp chúng vào một bậc địa hình riêng, đồng thời có thể gộp với số DT ở cấp sát bên trên hoặc sát bên dưới (vì thực tế cho thấy ở đây mỗi bậc địa hình có thể dao động về độ cao trong khoảng 200m). Kết quả phân chia các bậc địa hình và đánh giá mức độ tồn tại của chúng

Bảng 1. Số lượng các di tích bậc địa hình Dãy Con Voi (theo vùng)

Độ cao (m)	Vùng									
	I*		II		III		IV		V	
	Số DT**	%	Số DT	%	Số DT	%	Số DT	%	Số DT	%
1500	4	1.1								
1400	3	0.8			2	2,3				
1300	8	2,3			2	2,3				
1200	8	2,3			1	1,1	1	0,8		
1100	6	1,7	1	1,2	4	4,5	4	3,3		
1000	17	4,8	0	0	3	3,4	2	1,7		
900	18	5,1	5	5,8	4	4,5	3	2,5		
800	11	3,1	2	2,4	4	4,5	1	0,8		
700	10	2,8	5	5,8	0	0	1	0,8		
600	16	4,5	4	4,6	8	9,1	2	1,7		
500	10	2,8	9	10,5	5	5,7	4	3,3		
400	40	11,4	10	11,6	11	12,5	6	5,0	2	1,1
300	36	10,2	12	13,9	15	17,0	12	10,0	6	3,8
200	60	16,8	14	16,3	13	14,8	20	15,8	8	4,4
100	106	29,9	24	27,9	16	18,2	47	37,5	81	43,9
							21	16,7	87	46,8
Cộng	353	99,6	86	100,0	88	99,9	124	99,9	184	100,0
	(242)***									

I* ... V : Dãy Con Voi được chia làm 5 vùng đánh số từ TB (I) về ĐN (V), DT** : di tích, (242) *** : số DT thuộc DCV (vùng I)

cho thấy chỉ các vùng ở 2 đầu DCV các bậc địa hình mới thể hiện rõ rệt, với độ cao 100-400 m (đầu TB) và 0-200 m (đầu TN). Ở trung tâm DCV các bậc địa hình thể hiện ít rõ ràng hơn và phân bố cao hơn (bảng 2, hình 2).

IV. VỀ QUÁ TRÌNH "NÂNG - BÓC MÒN" HAY QUÁ TRÌNH "TRÔI LỘ" NHÌN TỪ GÓC ĐỘ ĐỊA MAO

Để tính được vận tốc nâng DCV trong N-Q chúng ta cần biết cự ly nâng của các bậc địa hình và tuổi địa chất của chúng.

Liên quan đến vấn đề này là một công trình nghiên cứu rất công phu của Trần Ngọc Nam [9], với kết luận: "Dãy núi Con Voi đã trải qua 23 km trôi lộ hậu biến chất. Quá trình trôi lộ có tốc độ phi tuyến, giảm dần từ 10 mm/năm, qua 3 mm/năm, 1 mm/năm trong khoảng thời gian 31-24 tr.n".

Trôi lộ với cự ly đạt đến $h = 23$ km xuất phát từ cách tính căn cứ vào độ giảm áp tại điểm quan sát $P = 0,65$ GPa và lấy mật độ vỏ Trái Đất $d = 2,8$ g/cm³ ($h = P/d$). Như vậy, trôi lộ 23 km theo mô hình của [9] có nghĩa là bên trên điểm quan sát đã bị mang đi một cột đá cao đúng 23 km (để giảm áp được 0,65 GPa).

Về bản chất quá trình "trôi lộ" không phải là sự xuyên lên (như kiểu đá macma) qua vỏ Trái Đất của một khối đá, mà là khối đá đó (ở đây là đá biến chất) được nâng lên cùng với vỏ thạch quyển, đồng thời với quá trình bóc mòn, mà hai quá trình đó theo mô hình P-T-t của [9] phải có cùng một tốc độ, bởi vì chính nhờ bóc mòn mà có trôi lộ và giảm áp. Thật vậy, khi tác giả [9] kết luận từ 31 đến 28 tr.n xảy ra "quá trình giảm áp 0,45 GPa, tương ứng với quá trình trôi lộ 16 km" (trang 165) thì cũng có nghĩa là trong khoảng thời gian đó đã xảy ra quá trình bóc mòn mang đi một lớp đá dày 16 km bên trên điểm quan sát để có thể giảm áp 0,45 GPa tại đó. Như vậy điều kiện tiên quyết để có quá trình trôi lộ (theo mô hình của [9]) là:

Tốc độ nâng (N) \approx tốc độ bóc mòn (B)

Nếu $N \gg B$: giảm áp không đáng kể và không có trôi lộ như mô hình P-T-t [9]

Còn nếu $B = 0$: không giảm áp và cũng không có trôi lộ.

Tốc độ bóc mòn (cũng là tốc độ trôi lộ) cực lớn như mô hình của [9] (đạt đến 10 mm/năm) không

phù hợp với lý thuyết san bằng địa hình và thực tiễn quan sát được ngày nay.

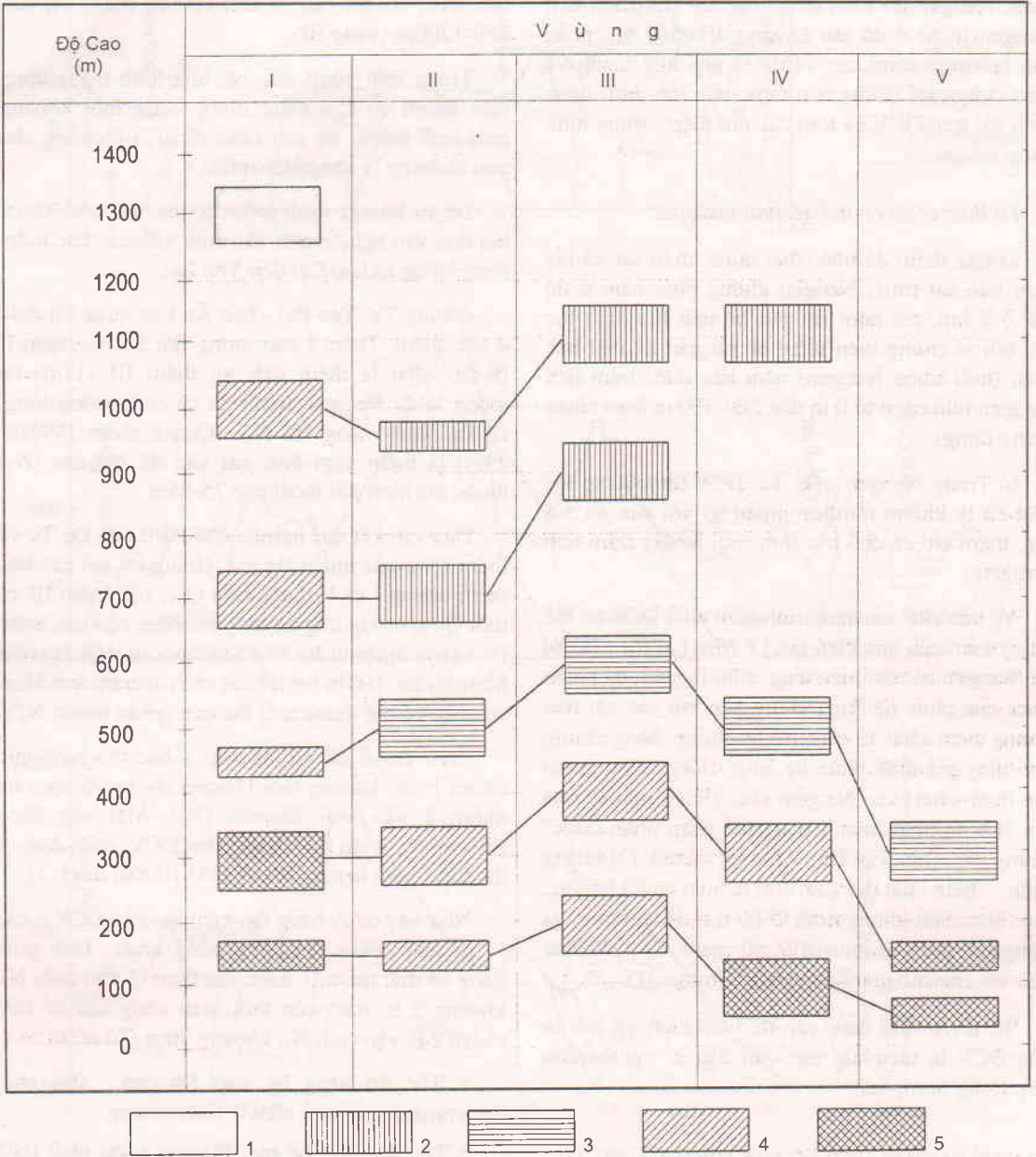
1. Tốc độ bóc mòn bề mặt các lục địa Trái Đất hiện nay là 0,079 mm/năm [7], cường độ bóc mòn đó là lớn do có tác động trực tiếp của con người. Vùng núi cao ôn đới Kapkaz hiện tại có tốc độ bóc mòn thuộc loại lớn nhất, đạt 0,5 mm/năm [5], còn vùng núi Việt Nam đạt 0,28 mm/năm [1], trong khi vùng nhiệt đới Trung Mỹ, tốc độ bóc mòn trong khoảng 0,09 - 0,18 mm/năm [3]. Chúng ta chưa có cơ sở để khẳng định tốc độ bóc mòn trong Neogen lớn hơn hiện nay. Như vậy để mang đi một lớp đá dày 16 km trôi lộ với tốc độ bóc mòn lớn nhất được biết là 0,5 mm/năm thì cần một khoảng thời gian là 32 tr.n chứ không là 3 tr.n theo mô hình [9], cũng vậy để bóc mòn 10 km trôi lộ đầu tiên cần đến 20 tr.n mà không phải 1 tr.n như mô hình [9].

2. Về mặt lý thuyết, để quá trình bóc mòn san bằng một vùng núi thành địa hình gần đồng bằng (peneplen) đòi hỏi một chế độ kiến tạo ổn định (không nâng hoặc có hạ yếu) kéo dài hàng chục triệu năm [4]. Còn đối với một vùng nâng mạnh liên tục như trường hợp DCV nâng 23 km [9] thì không thể xảy ra quá trình peneplen hoá, mà tạo thành địa hình núi dạng bậc với phần đỉnh còn bảo tồn di tích bề mặt cổ và trong trường hợp này sẽ phải tạo thành một trái núi siêu cao. Điều này không thể xảy ra vì nó mâu thuẫn với thuyết cân bằng đẳng tĩnh [12]. Thật ra, DCV phân bố trên đới kéo dài của rift Sông Hồng hoạt động vào Kainozoi nên bề dày vỏ Trái Đất ở đây là mỏng, không thể tạo thành địa hình núi cao, dù ở mức 3-4 km. Điều đó cũng mâu thuẫn với quy luật về mối quan hệ giữa độ cao trung bình, độ cao tuyệt đối, diện tích các lục địa với bề dày vỏ Trái Đất của chúng, và quan trọng hơn cả là mâu thuẫn với mô hình giảm áp 0,65 GPa [9].

Đối với một vùng nâng mạnh tạo địa hình núi thì tỷ số giữa tốc độ nâng (N) với tốc độ bóc mòn (B) là lớn, có thể đến 20 lần. Đối với Tây Bắc Việt Nam tốc độ nâng hiện tại khoảng 5 mm/năm [11], trong khi tốc độ bóc mòn là 0,32 mm/năm [1] và tỷ số là 15 lần. Cũng vậy ở vùng Kapkaz tốc độ nâng hiện đại [10] gấp 15-18 lần tốc độ bóc mòn. Như vậy $N \gg B$: không có trôi lộ theo mô hình [9].

Từ những điều phân tích ở trên có thể kết luận không thể xảy ra quá trình trôi lộ 10 km trong 1 tr.n, rồi 6 km trong 2 tr.n và v.v. như mô hình P-T-t của [9] đã nêu.

Bảng 2. Đối sánh và đánh giá mức độ tồn tại các bậc địa hình DCV (theo vùng)



1. < 5 di tích (DT) : không xác định, 2. 5-10 DT : ít rõ, 3. 10-20 DT : khá rõ,
4. 20-40 DT : rõ, 5. > 40 DT : rất rõ

3. Các tác giả [9, 13] cho rằng các đá biến chất của DCV ngày nay lộ ra trên mặt để có thể khảo sát và lấy mẫu phân tích thì vào sát trước Neogen chúng còn nằm ở độ sâu 5-8 km.

Thực tế lập bản đồ địa chất tỷ lệ 1 : 200.000 từ Mã Quan - Bắc Quang (Đình Văn Tuý và nnk) cho

thấy nhiều nơi trầm tích Neogen phủ trực tiếp trên đá phức hệ Sông Hồng, mà không phải là quan hệ đứt gãy kiến tạo (mặt cắt CC', hình 2). Như vậy bề mặt bóc mòn đá biến chất bị Neogen phủ có tuổi sát trước Neogen đã bị cắt bởi bề mặt địa hình hiện tại ít nhất là theo một tuyến, tương ứng với địa hình

đồi hiện nay (cao 100-200 m). Một phần bề mặt trước Neogen đó nằm dưới lớp đáy của trầm tích Neogen (hiện ở độ sâu khoảng 400-500 m), phần còn lại được nâng cao và đã bị phá huỷ mạnh và theo chúng tôi chúng còn được bảo tồn dưới dạng đỉnh sót trên DCV và trên các núi thấp - trung bình vùng kể cận.

Từ thực tế đó có thể nêu hai nhận xét :

a) Các điểm đá biến chất được khảo sát và lấy mẫu vào sát trước Neogen không phải nằm ở độ sâu 5-8 km, mà nằm rất gần bề mặt địa hình lúc đó, bởi vì chúng hiện phân bố rất gần bề mặt bóc mòn (tuổi trước Neogen) nằm bên dưới trầm tích Neogen (chỉ cách từ 0 m đến 200-300 m theo chiều thẳng đứng)

b) Trong Neogen - Đệ Tứ, DCV được nâng lên một cự ly khiêm tốn hơn nhiều so với con số 5-8 km, thậm chí có chỗ $h = 0$ m (nơi lộ đáy trầm tích Neogen).

Về bản chất của quá trình biến chất DCV có thể dẫn ý kiến của nhà kiến tạo Lê Như Lai [6] : "Cuối kết Neogen có rất nhiều tầng, cuối là gnei, đá phiến mica của phức hệ Sông Hồng gắn bởi các vật liệu không biến chất là một trong những bằng chứng cho thấy giả định phức hệ Sông Hồng được thành tạo (biến chất) vào Neogen như ý kiến một số nhà địa chất là hoàn toàn không thể chấp nhận được" (trang 38). Còn Văn Đức Chương và nnk [2] khẳng định : "Biến chất đồi Con Voi là biến chất khu vực, tuổi biến chất không dưới 1500 tr.n. Hoạt động địa động lực trong Kainozoi là rất mạnh đã xoá nhoà dấu vết của các giai đoạn trước" (trang 21).

Từ đó có thể thấy vấn đề biến chất và mức độ của DCV là rất phức tạp, cần đầu tư nghiên cứu tiếp trong tương lai.

V. VỀ TUỔI CÁC BẬC ĐỊA HÌNH VÀ CỰ LY NÂNG TÁN KIẾN TẠO DCV

Ở giai đoạn hiện nay vấn đề này chỉ có thể nêu rất khái quát. Trên bảng 2 chúng tôi đã sơ bộ đối sánh các bậc địa hình ở 5 vùng của DCV, chúng có thể chia thành 2 nhóm.

Nhóm 1 gồm 3 bậc địa hình bên dưới, độ cao từ 0-400m (vùng V) đến 100-700m (vùng III), có mức độ tồn tại rất rõ đến khá rõ; chúng được nâng mạnh dần lên từ 2 đầu về trung tâm dãy núi.

Nhóm 2 gồm 2 bậc địa hình ở độ cao tương đối bên trên, với độ cao từ 800-1200m (vùng II) đến 800-1200m (vùng III).

Trong mỗi vùng, các bậc địa hình trong cùng một nhóm có khả năng thuộc cùng một khoảng tuổi sinh thành, độ cao khác nhau của chúng chủ yếu là do cự ly nâng khác nhau.

Để sơ bộ xác định tuổi các bậc địa hình trước hết dựa vào nghiên cứu xác định tuổi các bậc thêm sông Hồng từ Lào Cai đến Yên Bái.

ở vùng Tx. Yên Bái - bên Âu Lạc quan sát thấy 4 bậc thêm. Thêm I cao tương đối 5m và thêm II (8-9m) đều là thêm tích tụ; thêm III (17m) có móng là đá Neogen, trên mặt có cuội tương đồng, có thể thuộc tầng Hà Nội (Q_{II-m}); thêm IV (28-29m) là thêm xâm thực cắt vào đá Neogen (N_1) thuộc địa hình đồi thoải cao 75-85m.

Dựa vào kết quả nghiên cứu trầm tích Đệ Tứ và thêm sông của nhiều tác giả, chúng tôi coi các bậc thêm tích tụ I và II thuộc tuổi Q_{III} ; bậc thêm III có tuổi Q_{II-III} tương ứng hệ tầng Hà Nội, còn bậc thêm IV và bậc địa hình đồi 75-85 m thuộc tuổi Q_1 . Bậc địa hình đồi cao 100 m trở lên cắt vào các trầm tích Mioocen nên có thể thuộc tuổi Pliocen (phần muộn N_2^2).

Trên cơ sở đó có thể xếp 3 bậc địa hình của nhóm 1 vào khoảng tuổi Pliocen (N_2) và 2 bậc của nhóm 2 vào tuổi Mioocen (N_1). Mặt san bằng Mioocen chỉ phân bố ở trung tâm DCV, dưới dạng 1 địa lũy - vòm hẹp, ở độ cao 800-1000m (hình 1).

Như vậy cự ly nâng tán kiến tạo của DCV ở các vị trí khác nhau là không bằng nhau. Thời gian nâng bề mặt nhóm 1 được xác định là vào cuối N_2 , khoảng 2 tr. năm còn thời gian nâng các bề mặt nhóm 2 là vào cuối N_1 , khoảng 7 tr. năm. Từ đó ta có :

* Tốc độ nâng bề mặt Mioocen : lớn nhất 0,16mm/năm và nhỏ nhất 0,11mm/năm.

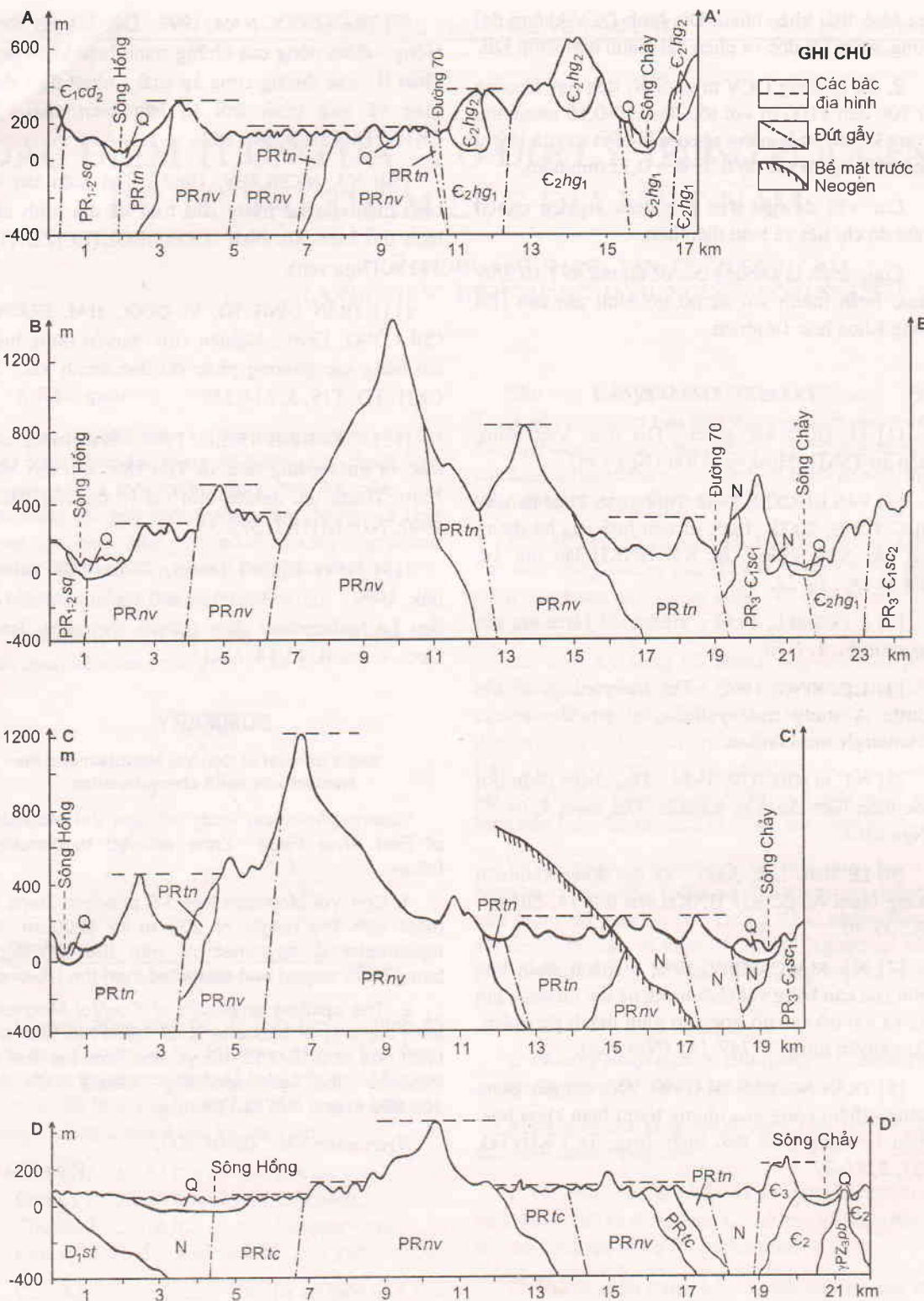
* Tốc độ nâng bề mặt Pliocen : lớn nhất 0,32mm/năm và nhỏ nhất 0,17mm/năm.

* Tốc độ nâng thêm sông tầng Q_1 : 0,05mm/năm.

KẾT LUẬN

Nghiên cứu địa mạo DCV có thể đưa ra một số kết luận bước đầu sau đây :

1. DCV có từ 3 đến 5 bậc địa hình cơ bản. Các bậc phân bố thành 3 dải chính phương TB-ĐN với đặc



Hình 2. Mặt cắt địa hình dãy Con Voi (phân địa chất theo bản đồ 1:200.000 của Nguyễn Vĩnh và nkk, và Đinh Văn Túy và nkk)

thù hình thái khác nhau. Địa hình DCV không đối xứng, sườn TN dốc và phân cắt mạnh hơn sườn ĐB.

2. Cự ly nâng DCV từ cuối N_1 đến nay khoảng từ 700 đến 1100 m với tốc độ 0,10-0,16 mm/năm, trong khi đó cự ly nâng từ cuối N_2 đến nay là 150 m đến 650 m, với tốc độ 0,07 đến 0,32 mm/năm.

Các vấn đề nêu trên cần được nghiên cứu ở mức độ chi tiết và toàn diện hơn.

Công trình là kết quả của đề tài mã số 7.10.2/99 được hoàn thành với sự hỗ trợ kinh phí của Hội đồng Khoa học Tự nhiên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] LÊ ĐỨC AN, 1985 : Địa mạo Việt Nam, luận án TSKH, Moskva, 430tr (Nga văn).

[2] VĂN ĐỨC CHUÔNG, TRẦN VĂN THẮNG, VĂN ĐỨC TÙNG, 2000 : Lịch sử tiến hoá của hệ thống đứt gãy Sông Hồng. Bc KH HNKH lần thứ 14, ĐH M-ĐC, 14-22.

[3] J. CORBEL, 1954 : Vitesse de l'érosion. An geomorph., 1, 1-28.

[4] L.C. KING, 1962 : The morphology of the Earth. A study and synthesis of world scenery. Edinburgh and London.

[5] N.I. KOTRETOV, 1984 : Đặc điểm phân đới bóc mòn hiện đại Tây Kapkaz. Địa mạo, 1, 61-67 (Nga văn).

[6] LÊ NHƯ LAI, 2000 : Về địa động Kainozoi Đông Nam Á. Bc KH HNKH lần thứ 14, ĐH M-ĐC, 37-40.

[7] N.I. MACCAVEEV, 1982 : Thành phần bóc mòn của cân bằng vật chất trong hệ đại dương - lục địa và vai trò của nó trong sự hình thành peneplex. Tài nguyên nước, 3, 147-155 (Nga văn).

[8] 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, 81-89.

[9] TRẦN NGỌC NAM, 1999 : Đới đứt gãy Sông Hồng - điểm nóng của những tranh luận khoa học. Phần II : các đường cung áp suất - đứt gãy - biến dạng và quá trình tiến bộ của đứt gãy. Tc CKHVTD, T21, 3, 161-167.

[10] N.I. NICOLAEV, 1962 : The relief and its expression of the structure and the form of the land of Liên Xô. Nxb "GOXGEOLTECHIZMAT", 392 tr, (Nga văn).

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

[12] CAO ĐÌNH TRIỀU, 1997 : Đặc trưng cấu trúc và trường ứng suất vỏ Trái Đất lãnh thổ Việt Nam. Thành tựu nghiên cứu vật lý địa cầu 1987-1997. Nxb KHvKT, 322-352.

[13] PHAN TRỌNG TRỊNH, TRẦN VĂN TRỊ và nnk, 1999 : Active tectonics and seismic hazard in Son La hydropower dam (North Vietnam). Jour. Geol. series B, 13-14, 19-32.

SUMMARY

Steps of relief of Con Voi Mountain and the Neotectonic uplift characteristics

Geomorphological study on Con Voi Mountain of Red River Fault Zone allowed to conclude follow.

1. Con Voi Mountain has 3-5 principal steps of relief with the height of 200 m to 1200 m. Its topography is asymmetrical with the SW-slope being more sloped and dissected than the NE-one.

2. The uplifting amplitude of Con Voi Mountain from the end of Miocene is of 700-1100 m with the uplift rate of 0.10-0.16 mm/yr. and from the end of Pliocene the corresponding values are of 150-650 m and 0.07-0.32 mm/yr.

Ngày nhận bài : 10-01-2000

Việt Đức