

Quan hệ giữa đặc điểm địa mạo và trượt lở đất tại tỉnh Lào Cai

Trần Thanh Hà*

Viện Việt Nam học và Khoa học Phát triển, Đại học Quốc gia Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 28 tháng 5 năm 2013

Chỉnh sửa ngày 18 tháng 6 năm 2013; chấp nhận đăng ngày 12 tháng 9 năm 2013

Tóm tắt: Hình thái và nguồn gốc địa hình có mối liên hệ mật thiết với đặc tính đất đá, hoạt động kiến tạo và các quá trình nội sinh, ngoại sinh như trượt lở đất, lũ bùn đá. Bài báo này trình bày việc phân tích mối quan hệ giữa các đặc điểm địa mạo và hiện tượng trượt lở đất tại tỉnh Lào Cai. Đặc điểm hình thái được phân tích bao gồm tính phân bậc địa hình, độ dốc, độ phân cắt ngang, độ phân cắt sâu và hướng sườn. Kết quả phân tích bằng GIS cho thấy độ dốc có mối tương quan tuyến tính, trong khi các yếu tố khác có tương quan phi tuyến với hiện tượng trượt lở đất. Đối với nguồn gốc địa hình, trong số 32 dạng địa hình thuộc 4 nhóm, cường độ trượt lở đất có xu hướng đạt mức độ cao nhất đối với bề mặt pedimen thung lũng, sườn bóc mòn tổng hợp dốc trên 30° và sườn xâm thực dọc khe suối.

Từ khóa: Trượt lở đất, đặc điểm địa mạo, Lào Cai.

1. Đặt vấn đề

Hình thái địa hình có ý nghĩa hết sức quan trọng đối với sự phân bố lại vật chất và các dạng năng lượng tự nhiên trên bề mặt Trái đất. Hình thái chi phối hoạt động của các quá trình tạo thành và cải biến địa hình, quy định khả năng sử dụng địa hình cho những mục đích khác nhau, và nhiều khi phản ánh những thông tin quan trọng về địa chất, nhất là thạch học và kiến tạo [1, 2]. Mỗi loại tai biến xảy ra đều theo những quy luật nhất định, chúng chịu sự chi phối bởi các yếu tố địa hình, và quá trình địa mạo khác nhau, tùy theo mỗi yếu tố nổi trội mà hình thành nên từng loại hình tai biến đặc trưng cho chúng. Các tai biến trượt lở, đổ lở và

xói mòn đất thường xảy ra phổ biến ở những vùng núi có chênh cao lớn, sườn dốc, nơi có quá trình xâm thực sâu là chủ yếu. Trong khi đó ở vùng độ chênh cao địa hình không lớn, chủ yếu tích tụ các trầm tích bờ rời do đó quá trình xâm thực ngang lại chiếm ưu thế dẫn đến tai biến trượt, xói lở bờ của các sông lớn. Ở những vùng rừng giữa núi hay xuất hiện loại hình tai biến lũ quét (LQ), lũ bùn đá (LBĐ) do mạng sông suối có dạng hội tụ, địa hình có độ chênh cao lớn, sườn dốc. Khi có mưa lớn, nước kèm theo các sản phẩm trượt từ trên cao dồn tụ lại gây phát sinh tai biến [3, 4, 5]. Do đó nghiên cứu, phân tích và xác định sự phân bố không gian của các dạng địa hình, phân loại độ dốc và các quá trình địa mạo sẽ giúp hiểu rõ hơn những nguyên nhân chủ đạo gây ra từng loại tai biến và làm cơ sở cho việc phân vùng dự báo tiềm năng gây tai biến. Trên cơ sở

*ĐT: 84-912425350

Email: tranha@ivides.edu.vn

nghiên cứu hiện trạng tai biến ở khu vực cũng như phân tích chi tiết một số khu vực điển hình sẽ rút ra tính quy luật về mối quan hệ giữa hình thái, kiến trúc và nguồn gốc địa hình đối với tai biến trượt lở đất (TLĐ), lũ bùn đá (LBĐ).

2. Cơ sở, số liệu và phương pháp

Địa hình là sản phẩm của mối tác động tương hỗ phức tạp, lâu dài giữa các quá trình nội, ngoại sinh. Sự phát sinh, phát triển của chúng có mối liên hệ cụ thể và chặt chẽ với đặc điểm của môi trường mà nó tồn tại. Nó được xem như là một hợp phần của môi trường vốn có khả năng tự điều chỉnh, nghĩa là nó luôn có quan hệ tương hỗ và quan hệ chi phối nhân - quả với những hợp phần khác [6]. Bề mặt Trái Đất chính là trường hoạt động của các lực đối lập nhau, nhưng tác động của chúng lại có mối quan hệ mật thiết với nhau. Chúng thường xuyên thay đổi và làm cho địa hình mặt đất cũng biến đổi không ngừng: có sinh ra, phát triển và bị mất đi, nghĩa là biến đổi từ trạng thái này sang trạng thái khác. Ở mỗi thời điểm và không gian cụ thể, địa hình mặt đất có một trạng thái nhất định phụ thuộc vào mối quan hệ giữa các nhân tố đương thời [6]. Nói cách khác, chúng lại là chủ thể định hướng và chịu động lực của các quá trình ngoại sinh hiện đại. Từ đó cho thấy việc nghiên cứu địa mạo, bao gồm cả nghiên cứu các quá trình xảy ra trong quá khứ dẫn tới sự hình thành bề mặt địa hình và các quá trình địa mạo động lực hiện tại đóng vai trò hết sức quan trọng trong việc xác định nguyên nhân cũng như góp phần giảm thiểu tác hại của các tai biến thiên nhiên thông qua việc cảnh báo không gian có nguy cơ phát sinh tai biến.

Các số liệu được dùng cho nghiên cứu này bao gồm hệ thống các bản đồ địa hình tỷ lệ 1/50.000, bản đồ địa chất khoáng sản tỷ lệ 1/200.000, các bản đồ như thổ nhưỡng, hiện

trạng sử dụng đất, lượng mưa, cơ sở hạ tầng,... được tham khảo từ Atlas điện tử Lào Cai. Hiện trạng trượt lở đất tỉnh Lào Cai được tác giả điều tra trên thực địa kết hợp với giải đoán ảnh vệ tinh. Đây là nguồn số liệu rất quan trọng trong phân tích thống kê, một trong những phương pháp nghiên cứu chủ yếu được sử dụng. Cùng với đó là các phương pháp địa mạo truyền thống và hiện đại như phương pháp phân tích trắc lượng hình thái, phương pháp phân tích nguồn gốc hình thái và ứng dụng GIS trong phân tích địa hình.

3. Mối liên hệ giữa đặc điểm trắc lượng hình thái và trượt lở đất

Hình thái mô tả và hình thái trắc lượng là cơ sở định lượng của địa mạo học. Bởi vậy, chúng rất có ý nghĩa đối với việc đánh giá tai biến TLĐ, LBĐ. Hình thái còn liên quan với nguồn gốc phát sinh, tuổi, đồng thời thể hiện rõ động năng của địa hình.

Cho tới nay, hầu hết các công trình nghiên cứu khi phân tích mối quan hệ giữa yếu tố trắc lượng hình thái và hiện tượng trượt lở đều cho rằng đây là quan hệ tuyến tính. Giá trị trắc lượng càng cao (độ dốc, độ chia cắt ngang (CCN), chia cắt sâu (CCS),...) thì mức độ xảy ra trượt lở càng lớn. Xét ở góc cạnh từng yếu tố thì điều này cũng dễ được chấp nhận. Nhưng trong thực tế, quá trình thành tạo địa hình hay cụ thể hơn là hiện tượng TLĐ chịu tác động của nhiều yếu tố mà chúng luôn chi phối lẫn nhau. Ví dụ như độ dốc, người ta cho rằng độ dốc càng lớn thì khả năng gây ra trượt càng cao [3, 7, 8]. Tuy nhiên trong thực tế, ta thấy rằng để hình thành sườn dốc lớn thì vật chất tạo sườn phải rắn chắc, mặt khác, nếu một sườn rất dốc thì chiều dài sườn lại ngắn, làm hạn chế quá trình trượt lở. Vì vậy, cần phải đánh giá và nghiên cứu thống kê cụ thể trên thực tế khu vực về mối liên quan này, dù rằng

làm rõ bản chất của tác động tương hỗ là rất khó khăn.

Trên cơ sở hiện trạng TLĐ tỉnh Lào Cai kết hợp với phân tích mối quan hệ giữa các điểm trượt, lũ ta có thể tìm ra được mối quan hệ giữa các yếu tố trắc lượng hình thái với số lượng các điểm trượt. Các yếu tố trắc lượng hình thái được phân tích bao gồm độ cao, độ dốc, độ chia cắt ngang, chia cắt sâu (năng lượng) và hướng sườn. Kết quả phân tích là một cơ sở quan trọng để đánh giá mức độ ảnh hưởng của yếu tố trắc lượng hình thái đến các hiện tượng TLĐ, LBD tại Lào Cai.

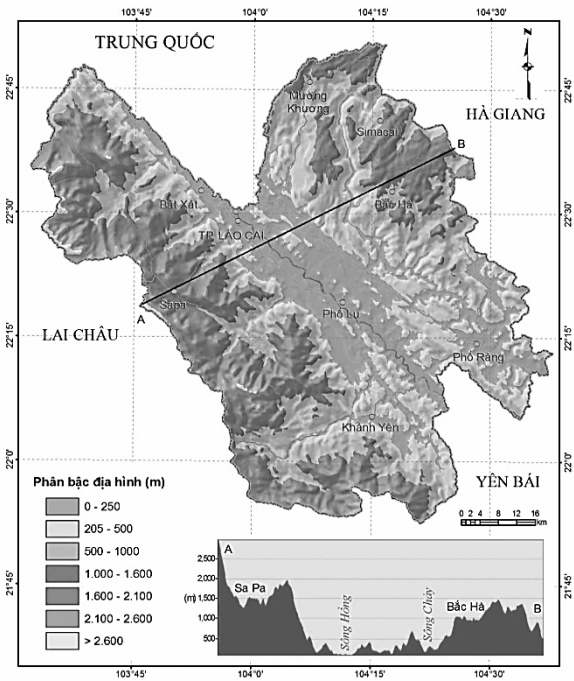
3.1. Tính phân bậc địa hình

Theo hình 2 ta thấy mật độ các điểm trượt lở ở các bậc độ cao khác nhau không đều, nhiều ở bậc II (250-500m) và bậc IV (1.000-1.600m). Các bậc I, III và V có mật độ điểm trượt lở ít hơn. Trong các điểm trượt lở quan sát được thì có rất ít điểm trượt ở độ cao trên 2.100m. Đối với bậc độ cao dưới 500m, các khối trượt có mối quan hệ mật thiết với sự tác động của con người đến địa hình. Mật độ các điểm dân cư và các công trình hạ tầng ở bậc độ cao này cũng lớn nhất. Trượt lở phát triển mạnh ở độ cao từ 1.000m đến 1.600m tại khu vực Lào Cai, đây cũng là tính quy luật chung của khu vực miền núi phía bắc Việt Nam. Ở độ cao này, tính chất á nhiệt đới ẩm đại cao của vỏ phong hóa đã ảnh hưởng đến độ ổn định của sườn. Tuy nhiên, với quy luật trên thì mối quan hệ giữa độ cao địa hình và TLĐ chưa rõ ràng nên yếu tố này không được đưa vào đánh giá nguy cơ trượt lở.

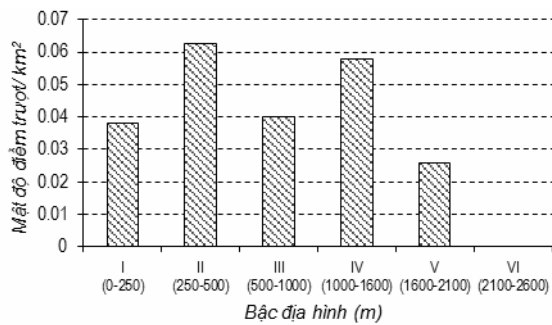
3.2. Độ dốc

Trên hình 4 ta thấy mật độ điểm trượt tỷ lệ thuận với độ dốc, quan hệ tuyến tính này thể hiện vai trò quan trọng của độ dốc đối với quá

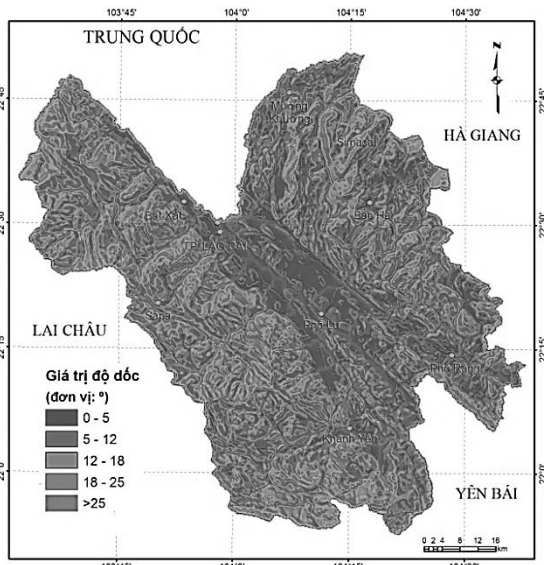
trình trượt lở. Các khối trượt rất ít khi xảy ra ở bậc độ dốc 0-5°, tại khu vực nghiên cứu chỉ thấy xuất hiện các khối trượt ở thành phố Lào Cai khi có các hoạt động san ủi mặt bằng, xe đò núi làm đường (phường Duyên Hải). Ở bậc độ dốc cao hơn, mật độ các khối trượt tăng mạnh như ta thấy trên biểu đồ. Tuy nhiên, mật độ các điểm trượt lở ở độ dốc trên 25° lại không lớn hơn ở bậc độ dốc 18-25°, điều này đã được đề cập ở trên.



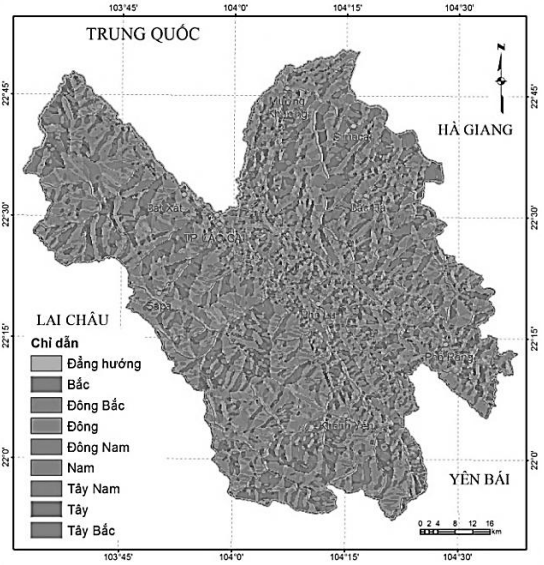
Hình 1. Mô hình số thể hiện tính phân bậc địa hình tỉnh Lào Cai.



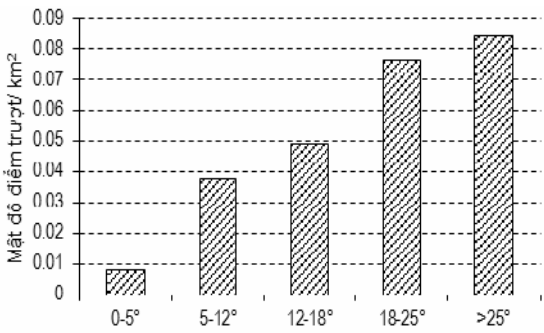
Hình 2. Mật độ các điểm trượt theo bậc độ cao.



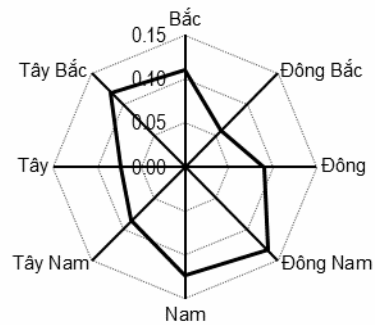
Hình 3. Sơ đồ độ dốc tỉnh Lào Cai.



Hình 5. Sơ đồ hướng sườn tỉnh Lào Cai.



Hình 4. Mật độ các điểm trượt lở theo độ dốc.



Hình 6. Mật độ các điểm trượt theo hướng sườn (điểm/km²).

3.3. Hướng sườn

Hướng sườn có tác động gián tiếp đến quá trình TLĐ và LBĐ thông qua mối quan hệ tương hỗ giữa địa hình và khí hậu. Sườn có hướng đón gió thì có độ ẩm, lớp phủ thực vật khác với sườn khuất gió, điều này cũng sẽ dẫn tới mức độ ổn định của sườn khác nhau. Ngoài sự tác động đến khí hậu, hướng sườn còn tác động đến hiện tượng TLĐ thông qua cấu trúc thạch học bên dưới. Đã có nhiều công trình nghiên cứu TLĐ có đề cập tới mối quan hệ giữa hướng sườn và hướng cắm của đá đá. Công việc này thuận lợi khi ta phân tích từng

khối trượt riêng lẻ. Tuy nhiên, sẽ trở nên rất khó khăn khi nghiên cứu trên một khu vực rộng lớn bởi vì cấu trúc địa chất hết sức phức tạp. Trên hình 6 ta thấy mật độ các điểm trượt tập trung vào hướng tây bắc - đông nam, trùng với phương của địa hình. Địa hình khu vực Lào Cai có hướng sườn chính là hướng đông bắc hay là hướng sườn của dãy Hoàng Liên Sơn. Tuy nhiên biểu đồ dưới ta lại thấy mật độ các điểm trượt lại không tập trung nhiều ở hướng sườn này. Kết quả này ngược lại với một số nhận định từ trước về khu vực nghiên cứu về mối quan hệ giữa hướng sườn và hướng cấu trúc đối với TLĐ. Trên thực tế, tại khu vực

nghiên cứu ta thấy các khối trượt lở tập trung chủ yếu hai bên sườn các thung lũng cắt vuông góc với phương cấu trúc chung của đất đá như thung lũng ngòi Đum, Nậm Chăn. Kết quả này rất có ý nghĩa trong việc đánh giá mối quan hệ giữa hướng sườn và hướng cấu trúc đất đá đối với TLĐ, LBĐ.

3.4. Chia cắt sâu

Đặc điểm CCS khu vực tỉnh Lào Cai phản ánh khá rõ các cấu trúc TKT, cả đặc điểm hình thái và cả tính chất nâng, hạ của chúng. CCS là dạng phản ứng nhanh nhạy nhất của sông suối đối với các hoạt động nâng kiến tạo trẻ và hiện đại. Trên hình 9 ta thấy mật độ các điểm trượt lở tập trung ở độ chia cắt sâu từ 300-400m, tuy nhiên biểu đồ cũng thể hiện được mối quan hệ giữa trượt lở và CCS: độ CCS càng mạnh thì trượt lở càng lớn, nhưng mối quan hệ này không hẳn là tuyến tính. Địa hình khu vực Lào Cai có độ chia cắt sâu chủ yếu là từ 200-300m (hình 7), các khu vực có độ chia cắt sâu lớn hơn 400m thường trùng với những thung lũng hoặc vách kiến tạo như ở thượng nguồn sông Chảy. Địa hình dốc và chiều dài sườn ngắn làm giảm sự tác động của các tác nhân phong hóa, vỡ phong hóa mỏng nên ít xảy ra TLĐ, LBĐ.

3.5. Chia cắt ngang

Mức độ CCN ở Lào Cai tập trung ở giá trị từ 1-2 km/km² thể hiện rất rõ bản chất của một khu vực miền núi cao nhiệt đới gió mùa. Trên hình 9 ta thấy mối quan hệ tuyến tính giữa trượt lở và độ CCN. Những khu vực có độ CCN nhỏ hơn 0,5 km/km² có mật độ các điểm trượt lở thấp, giá trị này tăng đột biến tại những khu vực có mức trên 0,5 km/km² (giá trị trung bình của Việt Nam). So sánh hình 9 và 10 thấy rằng mức độ ảnh hưởng của CCN là lớn hơn CCS vì mối quan hệ giữa mật độ các điểm trượt có quan hệ tuyến tính hơn với độ

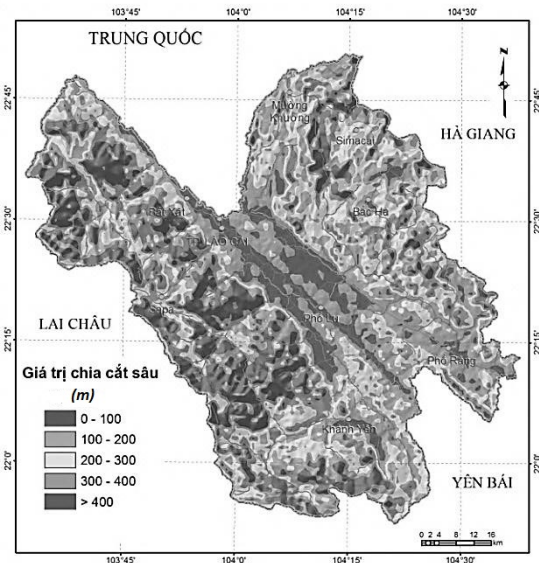
chia cắt. Một số công trình đã công bố gần đây khi đánh giá trọng số của hai nhân tố này đều mặc định cho chúng giá trị như nhau. Kết quả phân tích của chúng tôi đã chứng tỏ rằng trọng số của CCN là lớn hơn CCS.

4. Mối liên hệ giữa đặc điểm nguồn gốc địa hình và trượt lở đất

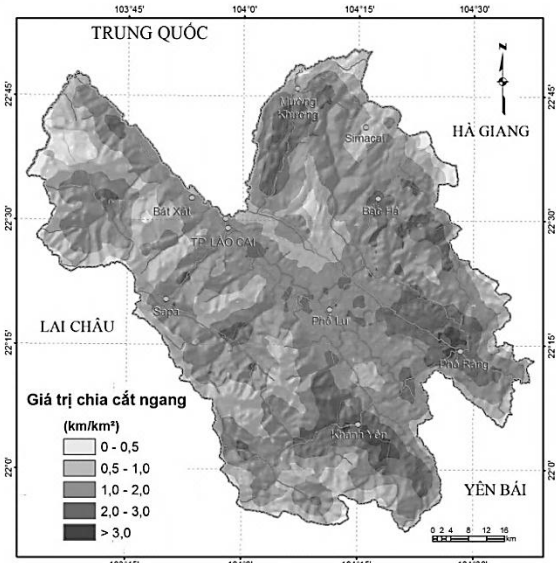
Bề mặt địa hình là sản phẩm của các quá trình địa mạo, chúng có lịch sử phát sinh và phát triển riêng, song chính chúng lại quy định năng lượng cho xu hướng của các quá trình địa mạo tiếp theo. Vì vậy, tính bền vững của các dạng địa hình cũng quy định sự tồn tại của chính nó. Hiện trạng tại biển TLĐ, LBĐ tỉnh Lào Cai được kết hợp với công nghệ GIS nhằm thống kê các điểm trượt lở theo các dạng địa hình khác nhau (theo bản đồ địa mạo tỷ lệ 1:100.000 đã thành lập) [9].

4.1. Nhóm dạng địa hình kiến tạo và kiến trúc bóc mòn

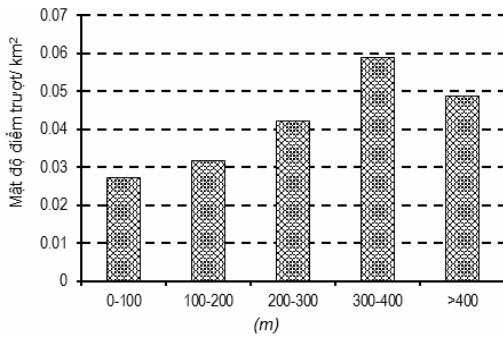
Kết quả phân tích cho thấy trong phạm vi tỉnh Lào Cai, các điểm trượt lở không nhiều ở nhóm dạng địa hình này. Để hình thành nên chúng (1 và 2), cần phải có hai điều kiện cơ bản là vật chất tạo nên sườn có độ rắn chắc cao và sườn hình thành do sự vận động TKT. Năm khối trượt quan sát thấy đều có quy mô không lớn (dưới 1000m³) và phân bố dọc theo dải địa hình này từ Sa Pa tới Nậm Chảy. Về bản chất, quá trình địa động lực ngoại sinh trên sườn chủ yếu là đổ lở. Dạng địa hình này rất dốc vì thế mà chiều dài sườn không lớn, vỡ phong hóa mỏng, sự tác động của các nhân tố nhân sinh cũng không đáng kể cho nên tính bền vững với quá trình TLĐ và LBĐ cao.



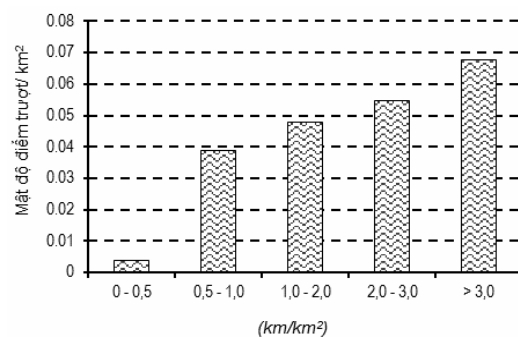
Hình 7. Sơ đồ chia cắt sâu tỉnh Lào Cai (m).



Hình 8. Sơ đồ chia cắt ngang tỉnh Lào Cai.



Hình 9. Mật độ các điểm trượt theo độ chia cắt sâu.



Hình 10. Mật độ các điểm trượt theo độ chia cắt ngang.

4.2. Nhóm dạng địa hình có nguồn gốc bóc mòn tổng hợp

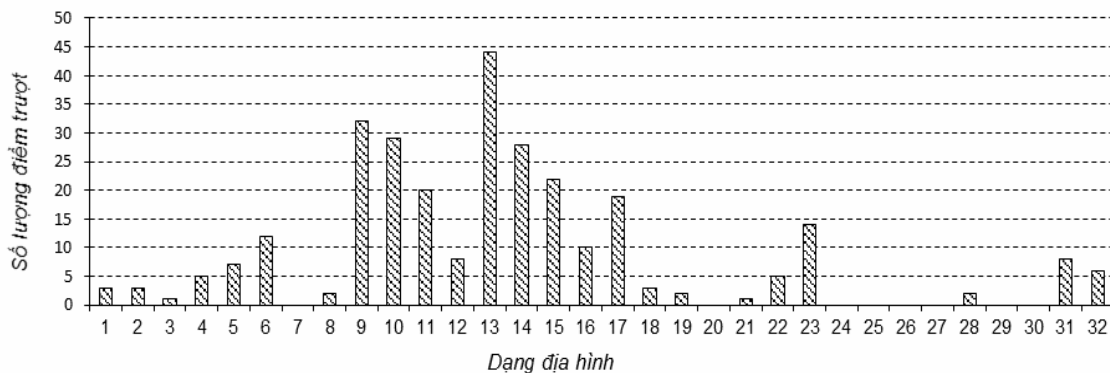
Các bề mặt nằm ngang và hơi nghiêng (từ 3 đến 9): Đây là tập hợp các bề mặt san bằng có độ cao khác nhau trong khu vực với đặc trưng là vỏ phong hóa dày, bề mặt khá bằng phẳng, độ dốc từ 8-12° ở các bậc địa hình thấp và có thể lên tới 15 đến 20° ở các bậc địa hình cao trên 2000m. Địa hình có dạng đồi dài bằng phẳng, dạng đồi, dạng dải hoặc quả núi độc lập độ chênh cao nhỏ và bị chia cắt bởi mạng lưới khe rãnh xói mòn, bao gồm các máng trũng có đáy rộng, có các sườn hơi lõm. Trong điều kiện khí hậu nhiệt đới nóng ẩm, phong hoá hoá học chiếm ưu thế, lớp vỏ phong hoá trên

những dạng địa hình này giàu các phần tử sét. Các quá trình sừn diễn ra chủ yếu dưới tác dụng của quá trình chuyên dịch chậm và quá trình đất chảy nhiệt đới của những vật chất bờ rời giàu chất keo. Với việc tích tụ vật chất như thế, các quá trình trượt lở sẽ diễn ra mạnh ở mép ngoài của các bề mặt này, nơi chúng chuyển tiếp xuống những đoạn sừn có độ dốc lớn hơn. Kết quả nghiên cứu hiện trạng thể hiện rất rõ tính quy luật này. Đối với các dạng địa hình 4, 5 và 6, ứng với các bậc địa hình 900-1100m, 1400-1600m và 1800-2000m thấy xuất hiện trung bình từ 7-10 khối trượt có quy mô khá lớn, đặc biệt là rìa của cao nguyên Bắc Hà hay rìa của bề mặt Sa Pa. Đặc biệt là sự

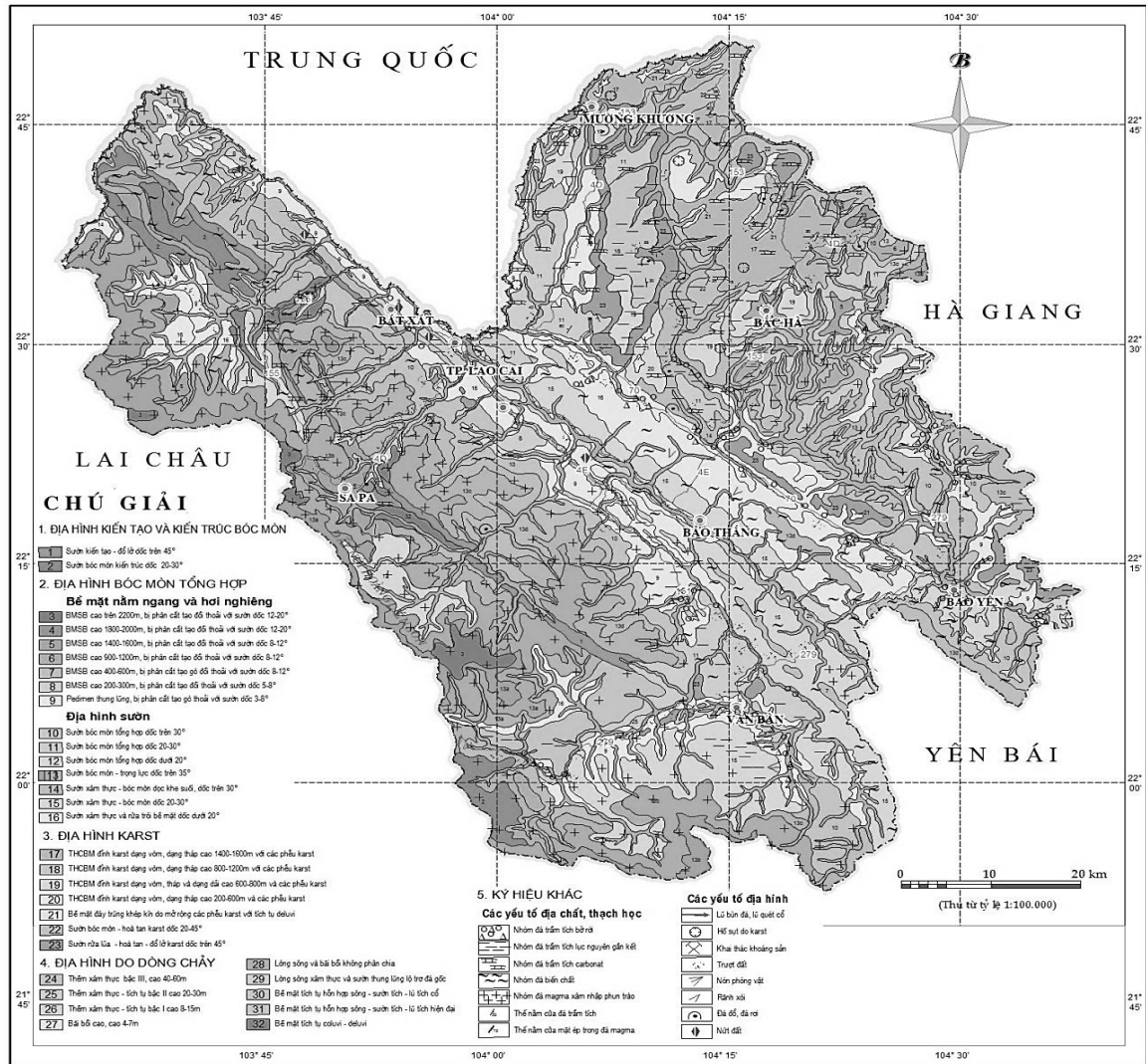
xuất hiện phổ biến các khối trượt ở bề mặt pedimen thung lũng (9) dọc theo tuyến quốc lộ 279 từ Khánh Yên đi Minh Lương của huyện Văn Bàn, dọc theo tỉnh lộ 151 từ Võ Lao đến Phố Lu, dọc theo quốc lộ 4D từ Bán Lầu đến Mường Khương và dọc theo tỉnh lộ 158 từ Mường Hum đi Ngải Thầu. Hầu hết các khối trượt trên dạng địa hình pedimen thung lũng này là nằm ở mép ngoài, nơi chuyển tiếp xuống các dạng địa hình thềm sông và bãi bồi. Hầu như điểm nào có sự tác động mạnh mẽ của con người thì đều xảy ra trượt lở nghiêm trọng. Dạng địa hình này nằm ở các độ cao khác nhau nhưng đều có tính chất chung như vậy. Như vậy, đối với nhóm dạng địa hình này ta cần quan tâm đến các dạng địa hình 4,5,6 và đặc biệt là dạng địa hình 9 (pedimen thung lũng), là những dạng địa hình có tính bền vững thấp hơn cả đối với quá trình TLĐ. Tuy nhiên, tính chất này là không đồng nhất trên toàn bộ bề mặt của dạng địa hình và nó chỉ xảy ra mạnh ở nơi tiếp xúc giữa chúng với các dạng địa hình khác ở độ cao thấp hơn. Đặc biệt, các khối trượt trên thực tế có quy mô rất lớn trên dạng địa hình này.

Các địa hình sườn (từ 10 đến 16): Hiện tượng trượt lở xuất hiện phổ biến trên các dạng địa hình này tại khu vực Lào Cai. Theo số liệu thống kê được thể hiện trên biểu đồ (hình 11)

có tới 53% điểm trượt lở trong khu vực tỉnh Lào Cai nằm trong nhóm dạng địa hình này. Trong trường hợp này, vai trò của độ dốc địa hình thể hiện rất rõ đối với quá trình TLĐ. Trên các sườn có nguồn gốc bóc mòn tổng hợp dốc trên 20° (10,11) có xuất hiện trên 25 điểm trượt với quy mô khác nhau trên Quốc lộ 279 từ Phố Lu đi Phố Ràng trên sườn của dãy núi Con Voi, từ Phố Lu đi Văn Bàn và dọc theo dải địa hình này trên sườn dãy núi Hoàng Liên Sơn song song với sông Hồng. Điều đáng lưu ý là quá trình trượt đôi khi xảy ra ở những nơi ít có tác động lớn tới địa hình của con người. Trên dạng địa hình này xuất hiện hai khối trượt có quy mô rất lớn (trên $10.000m^3$) trên sườn thung lũng Ngòi Thìa khu thị trấn Tăng Loóng và khu vực ngã ba Sơn Thủy giữa Quốc lộ 279 và tỉnh lộ 151. Trong nhóm các địa hình sườn thì dạng địa hình có nguồn gốc bóc mòn - trọng lực dốc trên 35° có sự xuất hiện hiện tượng TLĐ nhiều nhất, thống kê hiện trạng cho thấy sự xuất hiện tới hơn 40 điểm trượt tại dạng địa hình này. Đây cũng là dạng địa hình phổ biến ở khu vực tỉnh Lào Cai, chúng phân bố rộng rãi trên sườn dãy núi Hoàng Liên Sơn và sườn khối Vòm Sông Chảy. Các khối trượt điển hình trên dạng địa hình này như là khối trượt ở khu vực cầu Mống Sến, khu vực xã Phìn Ngan (Bát Xát) và khu vực xã Thanh Kim



Hình 11. Kết quả thống kê điểm trượt trên các dạng địa hình.



Hình 12. Bản đồ địa mạo tỉnh Lào Cai.

(Sa Pa). Dọc theo tuyến Quốc Lộ 4D đoạn Lào Cai - Sa Pa và các tuyến tỉnh lộ 152, 155, 158 cắt qua các dạng địa hình này xuất hiện phổ biến hiện tượng trượt lở ở các quy mô các nhau. Các dạng địa hình sườn có nguồn gốc khác nhau nhưng có độ dốc thấp (12 và 16) thì bền vững hơn đối với hiện tượng TLĐ, điều này thể hiện rất rõ trên biểu đồ (hình 11).

4.3. Nhóm địa hình karst

Nhóm địa hình karst (từ 17 đến 23) phân bố chủ yếu ở bên bờ trái của sông Hồng, cụ thể là

các huyện Mường Khương, Bắc Hà và Si Ma Cai. Hiện tượng trượt lở xuất hiện nhiều ở các dạng địa hình có độ cao lớn như tập hợp các bề mặt đỉnh karst dạng vòm, dạng tháp cao 1400 - 1600m với các phủ karst (17) hay có độ dốc lớn như sườn rửa lưa - hoà tan - đổ lở karst dốc trên 45° (23). Trên địa bàn tỉnh Lào Cai có thấy xuất hiện khoảng trên dưới 15 khối trượt đồi với mỗi dạng địa hình này. Đây cũng là những dạng địa hình có năng lượng (thế năng) lớn. Nhìn chung, các dạng địa hình kast có tính bền vững cao đối với quá trình trượt lở. Tuy nhiên các khối trượt trên các dạng địa hình này đều có

quy mô khá lớn. Địa điểm xảy ra trượt thường là những vị trí có sự chuyển biến về thành phần vật chất mạnh.

4.4. Nhóm dạng địa hình do dòng chảy

Nhóm dạng địa hình này (từ 24 đến 32) cũng rất phổ biến ở khu vực Lào Cai vì tính đa dạng của hệ thống sông suối. Trượt lở ít xuất hiện ở các dạng địa hình này vì bản chất thành tạo địa hình là quá trình tích tụ. Trên khu vực nghiên cứu gặp khoảng 5 khối trượt tại dạng địa hình có nguồn gốc tích tụ hỗn hợp sông - sườn tích - lũ tích hiện đại (31). Điển hình là hai tại khu vực phường Đồng Tuyển, TP Lào Cai và khu vực thôn Giàng Tha, xã Sa Pả, huyện Sa Pa. Đối với dạng địa hình có nguồn gốc tích tụ coluvi - deluvi (32) cũng thấy xuất hiện khoảng một số khối trượt trong phạm vi nghiên cứu. Điển hình là khối trượt tại xã Mường Vi, huyện Bát Xát và xã Hầu Thào huyện Sa Pa. Tuy nhiên cần lưu ý đối với những dạng địa hình dòng chảy tại những nơi tiếp xúc với những dạng địa hình sườn độ dốc lớn và xuất hiện nhiều khối trượt lở từ cổ tới trẻ. Đây là những nơi có nguy cơ tiềm ẩn sinh LBD cao.

5. Kết luận

Kết quả phân tích hiện trạng TLĐ, LBD tại Lào Cai trong mối liên quan với đặc điểm địa mạo cho thấy chúng thường tập trung tại các khu vực có điều kiện nhất định và lặp đi lặp lại theo thời gian. Các khu vực có TLĐ, LBD mạnh và điển hình nhất là các khu vực cầu Mống Sến, Phìn Ngan, Trịnh Tường, sườn tây nam bình sơn Bắc Hà,... Việc tiến hành nghiên cứu chi tiết tại các khu vực này sẽ rút ra được những dấu hiệu cũng như tiêu chí quan trọng (trắc lượng hình thái, đặc điểm thạch học, mức độ đập vỡ kiến tạo, đặc điểm cấu tạo của vỏ phong hoá,...) để đánh giá nguy cơ tai biến.

Các khu vực có hiện tượng TLĐ, LBD cao thường là các bề mặt pediment thung lũng, rìa bề mặt san bằng có vỏ phong hóa dày, khu vực bị phân cắt mạnh bởi dòng chảy tạm thời, đặc biệt là các mương xói phát triển lên tới đỉnh, thung lũng kiến tạo, thung lũng sông cắt vuông góc với phương cấu trúc đá gốc và địa hình. Các khu vực này được xác định bởi việc phân tích các đặc điểm về nguồn gốc hình thái, trắc lượng hình thái và kiến trúc hình.

Kết quả đánh giá tai biến TLĐ, LBD trên cơ sở ứng dụng GIS cho thấy rõ tính quy luật trong sự phân bố phân bố của chúng. Các khu vực có nguy cơ mạnh thường phân bố tập trung tại những khu vực nhất định và trùng với những điểm “nóng” về trượt lở tại tỉnh Lào Cai như khu vực kéo dài liên tục từ A Mú Sung đến Phìn Ngan, các xã đông bắc huyện Bát Xát, dọc theo tỉnh lộ 152 từ Sa Pa đi Thanh Phú, rìa khối núi vòm Sông Cháy. Đây là cơ sở để xác định các điểm chìa khóa để nghiên cứu chi tiết nhằm tìm ra các dấu địa mạo trong cảnh báo dạng tai biến nói trên.

Tài liệu tham khảo

- [1] Anderson M.G., S.M. Brooks, Advances in Hillslope Processes, Symposia Series. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 1996.
- [2] Gee, M.D., Classification of landslide hazard zonation methods. Proceedings of the Sixth International Symposium, Rotterdam: Balkema, Christchurch, New Zealand, 1992.
- [3] Trần Thanh Hà, Một số dấu hiệu địa mạo liên quan tới trượt lở đất, lũ bùn đá ở tỉnh Lào Cai. Tuyên tập báo cáo hội nghị Địa lý toàn quốc lần thứ IV, Hà Nội, 2010.
- [4] Kanungo D.P., S. Sarkar, Landslides in relation to terrain parameters - A Remote Sensing and GIS approach, <http://www.gisdevelopment.net/application/natural_hazards/landslides.html>, 2006
- [5] Sassa K., H. Fukuoka, F.W. Wang, G. Wang, Progress in Landslide Science. Springer, Berlin, 2007.

- [6] Đào Đình Bắc, Địa mạo đại cương. NXB ĐHQGHN, 2004.
- [7] Đào Đình Bắc, Trần Thanh Hà, Pattern and determinant agents of the debris and mud flash flood in the Lay Nua Commune area, the Former Muong Lay District, Dien Bien Province. VNU Journal of Science, Vol.23 (4/2007), 203.
- [8] Trần Thanh Hà, Assessing the potential landslide through weight number approach (Case study of Laocai Province). International Symposium on Mitigation & Adaptation of Climate-change-induced Natural Disasters, Hue City, Vietnam, 2007.
- [9] Trần Thanh Hà, Nghiên cứu địa mạo phục vụ giảm nhẹ thiệt hại do trượt lở đất, lũ bùn đá tại tỉnh Lào Cai, LATS Địa lý, ĐGQG Hà Nội, 2010.

An Analysis of the Relationship Between Geomorphological Characteristics and Landslides in Lào Cai Province

Trần Thanh Hà

VNU Institute of Vietnamese Studies and Development Sciences, Vietnam

Abstract: Landform morphology and origin have an intimate relationship with rock, tectonic activity and exogenous processes such as landslides, debris flow and mud flow. In this research, an analysis of the relationship between geomorphological characteristics and landslides was taken up in Lào Cai province. Morphometric characteristics of landform in Lào Cai territory including different elements as slope, segment, and slope aspect. The results of GIS analysis showed that the slope has a linear correlation, whereas other elements have non-linear correlations with slide. Furthermore, among 32 landform types that belong to 4 groups, landslide intensity tend to reach the highest level in valley pediment surface, synthetic eroded slopes (over 30 degrees) and slope erosion along streams.

Keywords: Landslide, geomorphological characteristics, Lào Cai.