

ĐỀ XUẤT PHÂN LOẠI CÁC QUÁ TRÌNH DỊCH CHUYỂN TRỌNG LỰC ĐẤT ĐÁ TRÊN SƯỜN DỐC, MÁI DỐC VÙNG MIỀN NÚI

ThS. NGUYỄN ĐỨC LÝ

Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Quảng Bình

PGS.TS. ĐOÀN THẾ TƯỜNG

Viện KHCN Xây dựng

Tóm tắt: Hiện nay, trên thế giới cũng như trong nước có rất nhiều cách phân loại các quá trình dịch chuyển trọng lực đất đá trên sườn dốc, mái dốc đã được đề nghị của nhiều tác giả và nhà nghiên cứu khác nhau. Đa số các cách phân loại chưa có sự thống nhất cao về nguyên tắc, đẳng cấp, tiêu chí phân loại. Việc phân chia các "loại", "phụ loại", "dạng", "phụ dạng" còn chưa nhất quán và được sử dụng nhiều chuyên ngữ khác nhau,... Hiện trạng này đã gây rất nhiều khó khăn trong thống kê, tổng hợp và báo cáo kể cả sự nhầm lẫn về bản chất các quá trình dịch chuyển trọng lực đất đá.

Trong bài báo này, chúng tôi đề xuất phân loại các quá trình dịch chuyển trọng lực đất đá trên sườn dốc, mái dốc vùng miền núi.

1. Tổng quan về tình hình phân loại các quá trình dịch chuyển trọng lực đất đá trên sườn dốc, mái dốc

Các quá trình dịch chuyển trọng lực đất đá (QTDCTLĐĐ) nói chung, trượt nói riêng rất đa dạng về kích thước, cấu trúc, nguyên nhân thành tạo, điều kiện hỗ trợ phát sinh và phát triển, cơ chế và động lực của quá trình,... Cũng vì thế có rất nhiều cách phân loại dịch chuyển trọng lực đất đá đã được đề nghị. Điển hình có các tác giả và nhà nghiên cứu như: A. P. Pavlov (1903), K. I. Bogdanovits (1911), F.P.Xavarenxky đề nghị (1934), A. P. Nifantov (1935), Sharpe C. FS (1938), N. V. Rodionov (1939), I. V. Popov, Ban Nghiên cứu đường của Mỹ (1958), N. N. Maxlov (1955), G. X. Zolotarev (1956), G. L. Fixenko (1965), Zischinsky (1966), Zaruba và Mencl (1969), Skempton A. W. và Hutchinson J. N. (1969), E. P. Emelianova (1972), K. Sarp và Ê. Êkkel, V. D. Lomtadze (1974), Nemcok A., Pasek J. và Rybar J. (Tiệp Khắc - 1974), Cruden D. M., Varnes D. J. (1978)....

Ở trong nước, điển hình có các tác giả: Dương Học Hải, Hồ Chất, Doãn Minh Tâm, Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông Vận tải, Huỳnh Thanh Bình và nhiều nhà nghiên cứu khác đã đề xuất một số cách phân loại theo các tiêu chí khác nhau.

Trong các bảng phân loại nói trên, nhiều khái niệm và chuyên từ mâu thuẫn nhau, trong đó có một số phân loại, nguyên tắc và tiêu chí phân loại không giữ vững nhất quán. Cùng một loại hoặc dạng DCTLĐĐ, nhưng tên gọi giữa các tác giả lại khác nhau hoặc tên gọi giống nhau nhưng định nghĩa lại khác nhau. Một số bảng phân "loại" và "dạng" không rõ ràng, việc sử dụng chuyên ngữ tên gọi các "loại" và "dạng" DCTLĐĐ, các tác giả, học giả, nhà nghiên cứu trong và ngoài nước đã sử dụng quá nhiều thuật ngữ trong quá trình phân "loại" và "dạng" các QTDCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc.

Về phân loại trượt, các tác giả đã phân ra nhiều tên gọi khác nhau như: Trượt, trượt (đất/đá/đất đá), trượt lở vụn, trượt chậm (trượt từ biến), trượt phức hợp (complex), trượt tần ngang, trượt ép trời (dịch chuyển lan), dạng lan và phân thành nhiều dạng: trượt xoay, trượt quay, trượt phẳng, trượt gãy khúc, trượt lượn sóng, trượt tịnh tiến, trượt quay-tịnh tiến, trượt xoay-tịnh tiến, trượt lở vụn, trượt nguyên khối, trượt không nguyên khối,....

Về phân loại đổ đá, sạt đá, đổ-sạt đất đá, phần lớn các học giả đã đưa ra các loại sau: lở, lật, sạt lở, sạt lở đất đá, sạt lở đất, sạt đá/đất đá, sạt đổ, đổ sạt đá/đất đá, sạt lở, sập lở, sụp lở, đổ lở, đổ đá, đá đổ, rơi, lăn, bay, đổ rơi, đổ sạt, đổ trượt, đá lăn, đất đá đổ, đất đổ, xói sạt, sạt trượt, sạt tách giãn, sạt vòm, sạt lún, tróc lở đất đá,...

Về phân loại dòng bùn, nhiều nhà nghiên cứu đã đề xuất phân thành các loại như: trượt dòng, trượt chảy dòng, trượt trôi, trôi, dòng bùn đá, dòng lũ bùn đá, dòng khô, dòng ướt, trượt, xói mòn bề mặt, xói mòn gia tốc, xói mòn mương xói,...

Việc sử dụng các chuyên ngữ nói trên chưa được thống nhất cao đã gây rất nhiều khó khăn trong thống kê, tổng hợp và báo cáo kể cả sự nhầm lẫn về bản chất các QTDCTLĐĐ. Ngoài ra, hầu như trong toàn bộ bảng phân loại QTDCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc đều có sự nhầm lẫn giữa tên gọi quá trình với hậu quả của quá trình đó. Không thể tùy tiện gọi đổ đá (quá trình) cùng nghĩa với đá đổ (hậu quả hay sản phẩm của đổ đá)

Từ những nhận định khái quát nêu trên, chúng ta thấy rằng trong lĩnh vực tổng hợp lý thuyết trượt nói riêng và QTDCTLĐĐ nói chung vẫn còn nhiều nội dung, phương pháp luận, quan điểm, đẳng cấp, tiêu chí (loại, dạng, phụ dạng...) chưa có sự thống nhất cao, cần được tiếp tục nghiên cứu làm rõ.

2. Nguyên tắc, đẳng cấp và tiêu chí phân loại (cơ sở khoa học) các QTDCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc

2.1. Nguyên tắc phân loại các QTDCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc

Khi phân loại các QTDCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc vùng miền núi cần quán triệt một số nguyên tắc dưới đây:

- Bảng phân loại QTDCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc phải bao gồm các loại hình dịch chuyển đất đá cổ và hiện đại, loại hình dịch chuyển đất đá ở sườn dốc tự nhiên lẫn trên mái dốc công trình (taluy), loại hình dịch chuyển đất đá ở thể nằm tự nhiên cũng như từ đất đá có kết cấu phá huỷ (đất đá thải ở taluy âm,...);

- Các loại hình dịch chuyển đất đá ít có khả năng xảy ra hoặc chưa được nghiên cứu kỹ ở khu vực lãnh thổ miền núi sẽ không được định danh và đưa vào bảng phân loại các QTDCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc;

- Với mức độ nghiên cứu hiện tại các quá trình DCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc vùng miền núi không nên phân chia ra quá 2 thứ bậc (cấp) và mỗi thứ bậc phân chia phải dựa vào tiêu chí phân loại (cơ sở khoa học) rõ ràng, nhất quán và đặc trưng nhất cho đẳng cấp phân loại tương ứng cũng như thuận tiện trong thống kê, mô tả, tổng hợp và báo cáo;

- Thuật ngữ sử dụng trong phân loại phải thông dụng, các đẳng cấp phân loại không phức tạp hóa, không nhất thiết phải chi tiết sâu, không tuyệt đối hóa để nhằm đồng thời đạt được mục đích cao nhất là dễ sử dụng, dễ hiểu và thuận lợi trong tổng hợp, báo cáo.

2.2. Đẳng cấp (thứ bậc) và tiêu chí phân loại (cơ sở khoa học)

- Đẳng cấp (thứ bậc) phân loại: Quán triệt nguyên tắc phân loại các QTDCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc đã đề cập ở trên, trong bảng phân loại các QTDCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc vùng miền núi hợp lý nhất chỉ nên chia tách, định danh theo 2 đẳng cấp sau đây: loại (types) và dạng (forms) dịch chuyển trọng lực đất đá.

- Tiêu chí phân loại (cơ sở khoa học): Mỗi đẳng cấp phân loại trên được chia tách theo các tiêu chí phân loại (cơ sở khoa học) rõ ràng, nhất quán và đặc trưng cho loại hình dịch chuyển đất đá đó.

- + Loại dịch chuyển (types) đất đá trên sườn dốc, mái dốc: Đây là đẳng cấp phân loại đầu tiên (khái quát) được chia tách theo phương thức dịch chuyển (cơ chế) và đặc điểm thạch học chung của đất đá bị dịch chuyển trọng lực. Ngoài các loại dịch chuyển đất đá theo phương thức thuần nhất, trong thực tế vẫn xuất hiện các loại dịch chuyển đất đá phức hợp (dịch chuyển chuyển tiếp) với phương thức dịch chuyển đất đá thay đổi;

+ Dạng dịch chuyển (forms) đất đá trên sườn dốc, mái dốc: Dạng dịch chuyển đất đá là đẳng cấp thứ hai trong hệ thống phân loại các QTDCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc vùng nghiên cứu. Dựa vào tỷ lệ hàm lượng % đá và đất dịch chuyển, mức độ phá huỷ kết cấu tự nhiên và mức độ sũng nước của đất đá, phần lớn các loại dịch chuyển trọng lực đất đá được chia tách thành một số dạng dịch chuyển trọng lực đất đá tương ứng.

Về phân định tỷ lệ hàm lượng % đá và đất của vật liệu dịch chuyển trọng lực: Tùy thuộc hàm lượng % đá, đất của vật liệu dịch chuyển chia ra 3 loại vật liệu dịch chuyển: đá, đất đá và đất. Đá là loại vật liệu dịch chuyển chứa trên 70% các mảnh, cục, tảng, khối đá có kích thước lớn hơn 0,10m. Vật liệu dịch chuyển là đất đá thường chứa từ 70 giảm xuống 30% các mảnh, cục, tảng và khối đá lớn hơn 0,10m. Vật liệu dịch chuyển chứa dưới 30% các mảnh, cục, tảng lớn hơn 0,10m được gọi là đất.

Về mức độ phá huỷ kết cấu tự nhiên của đất đá bị dịch chuyển trọng lực: Mức độ phá huỷ kết cấu, nhất là thể nằm của đất, đá hoặc đất đá nói chung trong và sau quá trình dịch chuyển trọng lực được đánh giá theo 3 mức khác nhau: Kết cấu tự nhiên của đất đá được xem là bảo toàn là những khối đất đá bị dịch chuyển nhưng thể nằm, tính chất liên khối của đất đá không có những biến vị, biến dạng đáng kể. Đất đá có kết cấu tự nhiên bị phá huỷ là vật liệu dịch chuyển, tuy còn giữ lại đặc điểm hình dạng chung của sườn dốc, mái dốc nhưng tính liên khối đã bị phá huỷ và thể nằm đất đá bị xô lệch rõ rệt. Kết cấu tự nhiên của đất đá bị phá huỷ hoàn toàn đặc trưng cho những loại hình dịch chuyển trọng lực, trong đó đất đá bị vỡ vụn, thể nằm đảo lộn và hình dạng mặt sườn bị biến đổi hoàn toàn (cây cối, công trình đổ vỡ, bật gốc).

Về mức độ sũng nước của đất đá dịch chuyển: Mức độ sũng nước của đất đá dịch chuyển được hiểu là tỷ lệ của nước chiếm chỗ toàn bộ lỗ rỗng và khe nứt của đất đá (đối với đất mềm rời có thể đánh giá mức độ sũng nước qua hệ số bão hoà nước G) và có thể phân chia thành 3 mức độ sũng nước khác nhau: Đất đá ít sũng nước là đất đá có dưới 45% thể tích lỗ rỗng, khe nứt chứa nước. Đất đá sũng nước khi nước lấp đầy 45-90% lỗ rỗng và khe nứt. Đất đá quá sũng nước là vật liệu dịch chuyển trọng lực không những toàn bộ lỗ rỗng, khe nứt đã chứa đầy nước, mà nước ngầm, nước mưa vẫn tiếp tục bù cấp và dẫn tới hình thành dòng chảy mạnh, gây xói lở, lồi cuốn theo đất đá dưới dạng dòng bùn đá (thể tựa lỏng nhớt).

3. Đề xuất phân loại và mô tả các QTDCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc

3.1. Phân loại các QTDCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc

Trên cơ sở quán triệt đầy đủ các nguyên tắc trình bày ở tiểu mục 2.1, đồng thời thừa kế ưu điểm, tránh né nhược điểm, tồn tại trong các hệ thống phân loại QTDCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc trên thế giới và nước ta, chúng tôi hệ thống hoá các quá trình DCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc vùng miền núi theo 2 đẳng cấp: loại (types) và dạng (forms). Cơ sở phân chia loại dịch chuyển là phương thức (cơ chế) và đặc điểm thạch học chung của vật liệu dịch chuyển. Dựa vào tỷ lệ hàm lượng % đá và đất của vật liệu dịch chuyển, mức độ phá huỷ kết cấu, thể nằm tự nhiên và mức độ sũng nước của đất đá, mỗi loại dịch chuyển được chia tách ra một số dạng dịch chuyển (bảng 1). Trong hệ thống phân loại, ngoài các loại, dạng dịch chuyển trọng lực thuần nhất còn có một số loại, dạng dịch chuyển trọng lực đất đá phức hợp (chuyển tiếp).

Bảng 1. Phân loại các quá trình dịch chuyển trọng lực đất đá trên sườn dốc, mái dốc vùng miền núi

Loại dịch chuyển trọng lực đất đá (types)	Dạng dịch chuyển trọng lực đất đá (forms)
Đổ đá (rock falls)	Đổ đá: kết cấu đá biến đổi từ ít đến vừa, ít sũng nước. Mảnh, cục, tảng, khối đá lớn hơn 0,10m chiếm trên 70%.
Sụt đất đá	Sụt đá: hàm lượng mảnh, cục, tảng, khối đá lớn hơn 0,10m trên 70%.

(Soil rock collapses or slumps)	Kết cấu tự nhiên của đá bị biến đổi ở mức độ khác nhau, ít sũng nước.
	Sụt đất đá: hàm lượng mảnh, cục, tảng lớn hơn 0,10m dao động trong khoảng 70-30%, kết cấu tự nhiên đất đá bị phá hủy từ vừa đến hoàn toàn, mức độ sũng nước thấp đến vừa.
	Sụt đất: hàm lượng mảnh, cục, tảng lớn hơn 0,10m dưới 30%, kết cấu tự nhiên bị phá hủy hoàn toàn, đất đá ở trạng thái sũng nước ít đến trung bình.
Trượt đất đá (soil - rock landslides)	Trượt đá: các khối đá dịch chuyển như một khối, ít biến đổi kết cấu tự nhiên, mặt trượt là mặt hoặc đới yếu có độ sũng nước từ thấp đến vừa và nghiêng theo sườn dốc, mái dốc.
	Trượt đất đá: đó là những khối đất đá có hàm lượng đá (lớn hơn 0,10m) chiếm từ 70-30%, kết cấu tự nhiên ít biến đổi hoặc biến đổi vừa, mức độ sũng nước từ thấp đến trung bình.
	Trượt đất: Dạng dịch chuyển khối trong tầng đất loại sét vỏ phong hoá không đồng nhất hoặc tương đối đồng nhất (hàm lượng mảnh, cục, tảng lớn hơn 0,10m dưới 30%), dày theo mặt trượt gần phẳng hoặc cung tròn hình trụ, kết cấu, thể nằm tự nhiên của đất biến đổi không lớn, mức độ sũng nước từ thấp đến cao.
Dòng bùn đất đá (Mud - rock flows)	Dòng bùn đất đá: Dạng dịch chuyển theo cơ chế dòng chảy bùn đất đá, chứa 70-30% mảnh, cục, tảng lớn hơn 0,10mm, kết cấu tự nhiên bị phá hủy hoàn toàn.
	Dòng bùn đất: loại hình dịch chuyển đất phát sinh khi mưa lũ mạnh, kéo dài. Dưới tác động dòng ngầm, nhất là dòng chảy mặt, đất loại sét (hàm lượng msrh, cục, tảng lớn hơn 0,10m dưới 30%) cấu tạo sườn dốc, mái dốc bị phá vỡ kết cấu tự nhiên, chuyển sang trạng thái quá sũng nước và dịch chuyển xuôi theo sườn dốc dưới dạng dòng bùn đất.
Sụt-dòng bùn đất đá (Mud - rock collapses flows)	Sụt-dòng bùn đất đá: dạng dịch chuyển phức hợp từ sụt sang dòng bùn đất đá, kết cấu bị phá hủy, hình thành dòng bùn đất đá
	Sụt - dòng bùn đất: đây là dòng bùn đất phát sinh khi sụt chuyển sang dòng bùn đất do tác động mưa lớn kéo dài.
Trượt-dòng bùn đất đá (Mud - rock landslides flows)	Trườn đất: tầng đất loại sét tàn-sườn tích mỏng (nhỏ hơn 1,5m) bị thấm ướt mạnh chuyển thành thể sên sét dẻo nhớt, dịch chuyển theo cơ chế trườn qua bề mặt nghiêng gồ ghề của tầng đất đá lót đáy.
	Trượt-dòng bùn đất đá: dạng dịch chuyển phức hợp từ trượt sang dòng bùn đất đá, vật liệu đất đá bị phá hủy hoàn toàn kết cấu tự nhiên, gặp mưa lớn kéo dài biến thành dòng bùn đất đá dịch chuyển xuống chân sườn dốc, mái dốc.
	Trượt-dòng bùn đất: dạng dịch chuyển phức hợp từ trượt sang dạng dòng bùn đất (thể lỏng nhớt) do tác động mưa lớn kéo dài.

3.2. Đặc điểm khái quát các loại, dạng dịch chuyển trọng lực đất đá ở sườn dốc, mái dốc

Trước khi khái quát đặc điểm các loại, dạng DCTLĐĐ ở sườn dốc, mái dốc, cần thống nhất khái niệm QTDC TLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc.

QTDC TLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc là quá trình dịch chuyển một chiều các khối đất đá cấu tạo sườn dốc xuống phía dưới chân sườn dốc do tác động của trọng lực, khi mà trạng thái cân bằng ứng suất trọng lực do tác động của các nguyên nhân tự nhiên và nhân tạo đã bị phá vỡ và biến đổi tính chất cơ lý, nhất là suy giảm lực kháng cắt của đất đá đến mức hệ số ổn định trượt của sườn dốc, mái dốc bé hơn 1,0.

Kết quả nghiên cứu lãnh thổ đồi núi Tây Quảng Bình cho thấy hầu như toàn bộ các loại, dạng dịch chuyển trọng lực đất đá ở sườn dốc, mái dốc đều liên quan với đá phong hoá, nhất là đới phong hoá hoàn toàn và đới phong hoá mạnh. Do tác động của nhiều nguyên nhân (trực tiếp và gián tiếp) khác nhau và ảnh hưởng của cấu trúc địa chất, điều kiện địa hình, từ đất đá vỏ phong hoá đã phát sinh nhiều loại hình dịch chuyển trọng lực đất đá thuần nhất lẫn phức hợp như đã hệ thống hoá trong bảng 1.

- **Đổ đá (rock falls):** Đổ đá là quá trình dịch chuyển đột ngột về phía chân sườn dốc, mái dốc theo phương thức trượt, lăn, lật nhào và bay với tốc độ $> 3\text{m/s}$ các cục, tảng, khối đá riêng biệt từ các vết lộ nằm ở sườn núi cao phía trên mép mái dốc, hoặc từ phần trên rất dốc của sườn núi. Do bị va đập trong quá trình dịch chuyển các tảng, khối đá dễ có thể vỡ vụn, kết cấu tự nhiên thay đổi đáng kể nhưng vẫn ở trạng thái ít sũng nước. Xuất phát từ mức độ biến đổi thành phần kết cấu, từ loại đổ đá không phân ra nhiều dạng dịch chuyển đá từ sườn dốc, mái dốc như các loại dịch chuyển trọng lực đất đá khác.

Hay nói cách khác, đổ đá là QTDC TLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc khi khối đá (các mảnh, thỏi, tảng, khối đất đá) bị nứt, tách (do giảm yếu cường độ liên kết tại các mặt cấu tạo) theo bề mặt gần phương thẳng đứng (thường lớn hơn 45°) ra khỏi liên kết khối ở sườn dốc, mái dốc và bị lở, lật, lăn, nhảy cóc, bay từ trên xuống chân sườn dốc, mái dốc hoàn toàn không theo mặt tách đứt, mặt phá hủy và quỹ đạo xác định, không duy trì nguyên khối và được tích tụ lại phía dưới chân sườn dốc, mái dốc.

Đổ đá thường gặp ở vùng núi cao, dốc cấu tạo từ đá vôi, đá macma xâm nhập, đá quartzit, cát bột kết, cuội sỏi kết... Sản phẩm của đổ đá phân bố ở chân sườn dốc, mái dốc, có nơi thành đồi, bãi đá gồm các mảnh, cục, tảng kích thước lớn hơn $0,10\text{m}$ chiếm trên 70%.



Ảnh 1. Đổ đá tại km 46^T +750 đường HCM (ngày 03/10/2009)

- **Sụt đất đá (Soil rock collapses or slumps):** Sụt đất đá là loại dịch chuyển trọng lực phổ biến nhất ở vùng miền núi và thường xuất hiện khi lực chống sụt giảm sút không còn đủ để cân bằng với trọng lực khối đất đá và các lực gây sụt khác. Đây là quá trình dịch chuyển trọng lực các tảng, khối đất đá tách khỏi sườn dốc hoặc mái dốc đứng không theo mặt (ranh giới) phá hủy, tách đứt xác định rõ ràng và rơi trong không khí dưới dạng đổ ập với tốc độ thường lớn hơn 3m/s . Tương tự như đổ đá và các sản phẩm dịch chuyển trọng lực khác, đất đá sụt có kết cấu tự nhiên bị phá hủy gần như hoàn toàn và cũng tụ ở chân sườn dốc, mái dốc.

Theo tỷ lệ hàm lượng % đá và đất, mức độ phá hủy kết cấu tự nhiên và mức độ sũng nước của đất đá sụt, loại sụt đất đá được chia tách ra 3 dạng: sụt đá, sụt đất đá và sụt đất. Sụt đất đá, sụt đất phân bố rộng rãi hơn nhiều so với sụt đá.

+ **Sụt đá:** Sụt đá còn có nhiều tên gọi khác nhau như đổ đá, lăn đá, sụt lở đá.... Dạng dịch chuyển này chủ yếu phát sinh ở sườn dốc đứng, mái dốc cấu tạo từ đá nứt nẻ phong hoá, hàm lượng đá (lớn hơn $0,10\text{m}$) chiếm trên 70% khối lượng đá sụt.



Ảnh 2. Sụt đá tại km 877+700 đường HCM
(ngày 03/10/2009)

+ Sụt đất đá: Sụt đất đá (sụt lở đất đá, lở đất đá...) là quá trình dịch chuyển trọng lực theo phương thức đổ ập khối đất đá bao gồm các tầng xen lẫn đất dăm vụn (30-70% mảnh, cục, tầng lớn hơn 0,10m). Sụt đất đá gặp ở sườn dốc, mái dốc có độ dốc từ 30-35 đến 70-80⁰ và cấu tạo từ đá phong hoá mạnh có nguồn gốc, thành phần thạch học khác nhau và sông nước thấp đến vừa.



Ảnh 3. Sụt đất đá tại km 126+321 đường 12A
(ngày 03/10/2009)

+ Sụt đất (lở đất, tróc đất..) là dạng dịch chuyển trọng lực xuất hiện ở sườn dốc, nhất là mái dốc quá dốc và được cấu tạo từ đất dăm vụn loại sét có lực chống sụt giảm mạnh khi độ sũng nước tăng nhanh. So với sụt đá, sụt đất đá, quy mô sụt đất bé hơn nhiều, thể tích đất sụt phổ biến từ 2-5 đến 20-50m³. Tương tự đất đá sụt, đất sụt hoàn toàn bị phá huỷ kết cấu tự nhiên, cây cối, công trình xây dựng trên đó cũng bị xô đổ ngã nghiêng.



Ảnh 4. Sụt đất đá tại Km 859+419 đường HCM
(ngày 17/12/2008)

- Trượt đất đá (soil - rock landslides):

Tạp chí KHCN Xây dựng – số 1/2011

Trượt là QTDCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc, khi cả khối đất đá (đá, đất đá, đất hoặc mảnh vụn) cấu tạo sườn dốc dịch chuyển một chiều theo một hoặc vài mặt trượt xuống phía dưới chân sườn dốc, mái dốc. Trong quá trình trượt, toàn bộ khối đất đá nằm trong phạm vi lăng thể trượt đều bị dịch chuyển đồng thời theo phương thức (cơ chế) xoay, tịnh tiến hoặc kết hợp xoay-tịnh tiến như một đơn vị thống nhất, không có hoặc có nhưng không đáng kể các biến dạng bên trong khối trượt. Mặt trượt có thể là dạng cung tròn hình trụ (đối với đất có cấu trúc tương đối đồng nhất) hoặc mặt trượt phẳng, bậc thang - phẳng, dạng lượn sóng... và có thể là: mặt đá gốc, mặt đứt gãy, khe nứt, mặt phân lớp, đới yếu, bề mặt bên dưới của đá bị phong hoá mạnh (đối với đất đá không đồng nhất) hoặc là tổng hợp của các loại mặt trượt này.

Trượt đất đá được chia tách ra 3 dạng dịch chuyển: trượt đá, trượt đất đá và trượt đất.

+ Trượt đá: Trượt đá được biểu hiện ở quá trình dịch chuyển các khối đá ít bị biến đổi kết cấu tự nhiên theo mặt trượt, phần lớn là mặt hoặc đới yếu có độ sũng nước từ thấp đến vừa và nghiêng theo sườn dốc hoặc mái dốc. Trượt đá chỉ là dạng dịch chuyển trọng lực tiềm năng sẽ xảy ra khi thi công công trình có mái dốc cắt sâu vào trong đá, nhất là các hệ tầng biến chất yếu và lục nguyên.

+ Trượt đất đá: Đó là quá trình dịch chuyển những khối đất đá có hàm lượng đá (lớn hơn 0,10m) chiếm 70-30%, kết cấu tự nhiên biến đổi từ ít đến vừa, mức độ sũng nước từ thấp đến trung bình theo mặt trượt gần phẳng nghiêng theo sườn dốc hoặc gãy khúc.



Ảnh 5. Trượt đất đá tại km 127+000 đường 12A
(ngày 10/11/2006)

+ Trượt đất: Dạng dịch chuyển khối trong đất loại sét không đồng nhất hoặc tương đối đồng nhất (hàm lượng mảnh, cục, tảng lớn hơn 0,10m dưới 30%), vỏ phong hoá dày, theo mặt trượt gần phẳng hoặc dạng cung tròn hình trụ, kết cấu và thể nằm tự nhiên của đất biến đổi không lớn, mức độ sũng nước từ thấp đến cao.



Ảnh 6. Trượt đất đá tại km 931 + 754 đường HCM
(ngày 13/01/2008)

- Dòng bùn đất đá (Mud - rock flows): Dòng bùn đất đá còn có một số tên gọi khác như: trôi, dòng ướt, trượt dòng... Dòng bùn đất đá là loại dịch chuyển trọng lực với tốc độ rất nhanh (0,3m/phút ÷ 1-2m/s) các khối đất đá đã bị phá huỷ kết cấu tự nhiên, ở trạng thái quá sũng nước (bão hoà nước, sức

chống cát của đất đá gần như bị triệt tiêu) xuống phía chân sườn dốc, mái dốc dưới dạng dòng bùn đất đá như một chất lỏng dẻo nhớt do tác động xói lở, vận chuyển của dòng chảy phát sinh khi mưa kéo dài với cường độ cao. Dòng bùn đất đá không bao gồm lũ quét, dòng lũ bùn đá phát sinh, vận động trong các khe suối, thung lũng giữa núi. Loại hình dịch chuyển đang xét thường gặp ở các dạng trườn đất, dòng bùn đất đá và dòng bùn đất.

+ Dòng bùn đất đá: Dòng bùn đất đá chứa 70-30% mảnh, cục, tảng lớn hơn 0,10m, thường phát sinh do tác động tổng hợp dòng ngầm với dòng chảy mặt xuất hiện khi có mưa lớn kéo dài. Đất đá cấu tạo sườn dốc, mái dốc bị dòng chảy mạnh xói lở, vận chuyển dưới dạng dòng bùn đất đá chảy ào ạt xuống dưới chân sườn dốc, mái dốc hoặc vào khe suối.



Ảnh 7. Dòng bùn đất đá tại km 955 + 300 đường HCM (ngày 17/12/2008)

+ Dòng bùn đất: tương tự dòng bùn đất đá, khi gặp mưa kéo dài đất loại sét lẫn dăm vụn cấu tạo sườn dốc, mái dốc rất dễ bị dòng chảy mạnh xói lở theo cơ chế mương xói và vận chuyển xuôi theo sườn dốc, mái dốc dưới dạng dòng bùn đất.



Ảnh 8. Dòng bùn đất đá tại km 111 + 378 đường 12A (ngày 03/10/2009)

- Sụt - dòng bùn đất đá (Mud - rock collapses flows): sụt - dòng bùn đất đá bao gồm 2 dạng dịch chuyển trọng lực đất đá tương ứng: sụt - dòng bùn đất đá và sụt - dòng bùn đất. Cơ chế hình thành hai loại hình dịch chuyển phức hợp sụt - dòng bùn đất đá được bắt đầu bằng quá trình sụt đất đá và nếu gặp mưa lớn, kéo dài đất đá bị dịch chuyển dễ dàng bị biến thành dòng bùn đất đá tuôn chảy ào ạt xuống chân sườn dốc, mái dốc hoặc vào khe suối (ảnh 9, 10).



Ảnh 9. Sụt – dòng bùn đất đá tại km 854 + 461 đường HCM (ngày 17/12/2008)



Ảnh 10. Sụt – dòng bùn đất đá tại km 26 + 200 đường TL 10 (25/10/2009)

- Trượt - dòng bùn đất đá (Mud - rock landslides flows): tương tự như sụt - dòng bùn đất đá, trượt-dòng bùn đất đá cũng được hình thành theo cơ chế tiếp nối từ trượt đất đá, khi gặp mưa lớn kéo dài, kết cấu tự nhiên của đất đá bị phá hủy hoàn toàn biến thành dòng bùn đất đá.

+ Trườn đất: trườn đất còn có nhiều tên gọi khác như: lết trượt tản ngang, lết xuống bò... Quá trình dịch chuyển tầng đất loại sét tàn - sườn tích mỏng (dưới 1,5m) do ngấm nước mưa đã chuyển thành thể sên sệt theo cơ chế trườn qua bề mặt nghiêng gồ ghề của tầng đất đá lót đáy.



Ảnh 11. Trườn đất đá tại km 918 + 214 đường HCM (ngày 13/01/2008)

+ Trượt - dòng bùn đất đá: dịch chuyển theo phương thức dòng bùn đất đá đã bị phá hủy kết cấu tự nhiên và quá sũng nước sau khi dịch chuyển trượt và gặp mưa lớn kéo dài, cường độ cao.

+ Trượt – dòng bùn đất: dịch chuyển dòng bùn đất đã bị phá hủy kết cấu tự nhiên và quá sũng nước sau khi dịch chuyển trượt và gặp mưa lớn kéo dài, cường độ cao.

- Các loại dịch chuyển phức hợp khác: Các loại dịch chuyển phức hợp khác trên sườn dốc, mái dốc bao gồm: đổ - sụt đá, trượt - sụt đất đá. Đây là các loại hình ít phổ biến, quy mô hạn chế nên không đưa vào bảng phân loại và mô tả khái quát.

4. Kết luận

Phân loại các QTDCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc vùng miền núi đã được đề xuất đáp ứng yêu cầu thực tiễn, có cơ sở khoa học và tính ứng dụng.

Các thuật ngữ và đẳng cấp (thứ bậc) sử dụng trong phân loại thông dụng, đơn giản, dễ hiểu, dễ sử dụng và thuận lợi trong thống kê, tổng hợp, báo cáo và phản ánh đúng bản chất địa động lực các QTDCTLĐĐ trên sườn dốc, mái dốc.

Bảng phân loại đã bao hàm cơ bản các loại, dạng, phương thức dịch chuyển trọng lực đất đá trên sườn dốc, mái dốc vùng miền núi xét từ nhiều cơ sở khoa học và nên được khuyến cáo áp dụng rộng rãi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. HUỖNH THANH BÌNH, HUỖNH ĐĂNG VINH. “Sụt lở và trượt đất trên các tuyến đường bộ - kiến nghị các giải pháp giảm thiểu”. *Tuyển tập báo cáo hội thảo khoa học toàn quốc về tai biến địa chất và giải pháp phòng chống*. NXB Xây dựng, Hà Nội, 2008.
2. NGHIÊM HỮU HẠNH. “Một số giải pháp quản lý, phòng chống tai biến trượt lở ở vùng núi Việt Nam”. *Tuyển tập báo cáo hội thảo khoa học toàn quốc về tai biến địa chất và giải pháp phòng chống*. NXB Xây dựng, Hà Nội, 2008.
3. DƯƠNG HỌC HẢI, HỒ CHẤT. Phòng chống các hiện tượng phá hoại nền đường vùng núi. *NXB KHKT*, 2002.
4. LOMTADZE. V. Đ., Địa chất công trình chuyên môn. *NXB Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội, 1983*.
5. LOMTADZE V.Đ, Địa chất công trình - Địa chất động lực công trình. *NXB Đại học và trung học chuyên nghiệp, Hà Nội, 1982*.
6. NGUYỄN SỸ NGỌC. “Phân loại các chuyển dịch bờ dốc”. *Trường Đại học Giao thông Vận tải*.
7. DAVID J.V., Slope movement types and processes. Chater 2: Landslides-analysis and control, *National academy of sciences, Washington, D.C., 1978*.
8. NAGARAJAN R. ROY A. et al., “Landslide hazard susceptibility mapping based on terrain and climatic factors for tropical monsoon regions”, *Bulletin of Engineering Geology and the Environment, Springer Berlin/Heidelberg, vol 58, N° 4, France, 7/2000*.
9. The International Geotechnical Societies' UNESCO Working Party on World Landslide Inventory, *Bullentin of Engineering Geology and the Environment, Springer Berlin / Heidelberg, France, 4/1990*.