

## 北海道沙流川支流宿主別川流域における崩壊地面積の推移

北海道大学大学院農学研究科 ○奥水健一・木村誇・笠井美青・丸谷知己

## 1.はじめに

表層崩壊が発生した後、規模が拡大しなければ、発生時の生産土砂量のみを不安定土砂量として処理できる。しかし、崩壊地が規模を拡大し続ければ土砂生産が引き続き、不安定土砂の処理計画に反映させねばならない。そこで、拡大する可能性のある崩壊地と拡大しない崩壊地とを、発生箇所の地形特性からあらかじめ判別することが、土砂処理計画に有益な情報となる。本研究では、2003年8月の豪雨(最大日雨量:388mm)によって多数の表層崩壊が発生した北海道日高地方沙流川支流の宿主別川(54km<sup>2</sup>)流域にて、5年経過した後も面積が拡大し続けた崩壊地の地質や地形特性について調べた。

## 2.調査地概要

調査流域の斜面の平均勾配は36°であり、急峻な地形である。地質は、堆積岩類(主に後期白亜紀非付加体)、玄武岩ブロック(主にペルム紀付加体)、チャートブロック(主にペルム紀~前期白亜紀付加体)、メランジュ基質(主に後期ジュラ紀~前期白亜紀付加体)で構成されている<sup>1)</sup>。それぞれの地質が占める面積は、堆積岩類が16km<sup>2</sup>、玄武岩ブロックが35km<sup>2</sup>、チャートブロックが2km<sup>2</sup>、メランジュ基質が1km<sup>2</sup>である。崩壊地は堆積岩類と玄武岩ブロックに集中しており、それぞれ64個と148個であった。

## 3.解析方法

崩壊地の判読は、2003年と2008年の空中写真を用い、ERDAS IMAGINE9.3上でオルソ化した画像上で面積を計測した。オルソ化処理には、国土院発行の1/25000数値地図から50mメッシュのDEMを用いた。2003年と2008年の空中写真で確認された212個の崩壊地について、面積変化率=2008年の面積/2003年の面積を求めた(変化率>1:拡大、変化率<1:縮小)。崩壊発生箇所の地形については、2010年の航空レーザー測量データから作成した1mメッシュのDEMデータから、Arc GISを用いて勾配、縦断曲率、横断曲率を求めた。この縦断曲率と横断曲率からトローエ<sup>2)</sup>の斜面区分に従って、散水葡行斜面、集水葡行斜面、散水洗滌斜面、集水洗滌斜面のいずれかに類別した。

崩壊地発生箇所の地質については、産業技術総合研究所発行のシームレス地質図(縮尺:20万分の1)をもとに、非付加体の堆積岩類と付加体の玄武岩ブロックに大別した。玄武岩ブロックは付加体であるため、粒径のサイズや硬度が異なる物質が結合した不均質な構成物である。一方、堆積岩類は非付加体であるため、粒径のサイズや硬度は玄武岩ブロックに比べ、同一な物質が結合し、均質な構成をなしている。

## 4.結果と考察

崩壊地の発生した斜面の地質において、堆積岩類の崩壊地面積が堆積岩類の占める面積(16km<sup>2</sup>)に対する割合は、0.5%、玄武岩ブロックの崩壊地面積が玄武岩ブロックの占める面積(35km<sup>2</sup>)に対する割合は、0.5%であり、各地質の崩壊地面積が各地質の占める面積に対する割合は等しかった。崩壊地発生斜面は、斜面区分では全崩壊地数に対して散水葡行斜面が19%、集水葡行斜面が40%、散水洗滌斜面が29%、集水洗滌斜面が12%を占めていた。また勾配の割合は、緩勾配(30度以下)が全崩壊地数の20%を、急勾配

(30度以上)が80%を占めていた。面積変化率>1の崩壊地は、全崩壊地数の45%の96個であった。

以上より、崩壊地発生斜面を地質、斜面区分、勾配の組み合わせより16タイプに分けた(表-1)(たとえば、堆積岩類・散水匍行斜面・急勾配の崩壊地はタイプ1)。次に、それぞれの斜面タイプで発生した崩壊地について、2003年から2008年に拡大したものの個数と縮小(または変化なし)したものの個数とをカウントした。さらに、各タイプの崩壊地数が宿主別川流域全体の崩壊地数に占める割合をA(%)とした。また、各タイプの崩壊地のうち拡大したものの割合をB(%)とした。これらの結果を表-2にまとめた。

表-2より、崩壊地数の占める割合Aが最も多かった斜面はタイプ11(20.8%)で、それに次いでタイプ13(16.5%)であった。一方、拡大した崩壊地数の割合が最も多かった斜面はタイプ16(83.3%)で、それに次いでタイプ14(60%)、15(55.6%)であった。また、タイプ11の斜面で発生した崩壊地のおよそ半数は拡大していた。

表-1 地質,斜面区分,勾配の組み合わせ

	地質		斜面区分				勾配	
	堆積岩	玄武岩ブロック	散水匍行	集水匍行	散水洗滌	集水洗滌	急	緩
タイプ1	○		○				○	
タイプ2	○		○					○
タイプ3	○			○			○	
タイプ4	○			○				○
タイプ5	○				○		○	
タイプ6	○				○			○
タイプ7	○					○		○
タイプ8	○					○		○
タイプ9		○	○					○
タイプ10		○	○					○
タイプ11		○		○				○
タイプ12		○		○				○
タイプ13		○			○			○
タイプ14		○			○			○
タイプ15		○				○		○
タイプ16		○				○		○

表-2 タイプ別の内訳

	拡大(個)	縮小(個)	A(%)	B(%)
タイプ1	5	6	5.19	45.5
タイプ2	0	0	0	0
タイプ3	12	13	11.8	48
タイプ4	0	1	0.47	0
タイプ5	3	12	7.08	20
タイプ6	0	2	0.94	0
タイプ7	3	6	4.25	33.3
タイプ8	0	1	0.47	0
タイプ9	9	12	9.91	42.9
タイプ10	3	5	3.77	37.5
タイプ11	21	23	20.8	47.7
タイプ12	8	7	7.08	53.3
タイプ13	16	19	16.5	45.7
タイプ14	6	4	4.72	60
タイプ15	5	4	4.25	55.6
タイプ16	5	1	2.83	83.3
合計	96	116		

A:各タイプの崩壊地数が宿主別川流域全体の崩壊地数に占める割合  
B:各タイプの崩壊地のうち拡大したものの割合

## 5.結論

斜面タイプ11と13は、いずれも玄武岩ブロックの急斜面であるが、斜面区分では11が集水匍行で、13が散水洗滌と全く正反対の斜面形状である。このことから、急勾配の玄武岩ブロックの斜面が崩壊発生しやすいと言える。また、最も崩壊地を拡大しやすい斜面はタイプ16、14、15であり、これらについて見れば、いずれも地質は玄武岩ブロックであるが、斜面区分では集水洗滌の緩斜面(16)、散水洗滌の緩斜面(14)、集水洗滌の急斜面(15)であった。すなわち、斜面傾斜の緩急よりも「洗滌」斜面であることが影響しているように思われた。今後、地形・地質と崩壊の拡大プロセスの関係を見ることにより、拡大するかどうかについて予測が可能となることが示唆された。

## 参考文献

- 1) 20万分の1日本シームレス地質図, 独立行政法人産業技術総合研究所。
- 2) Troeh, F. R. (1965) : Landform Equations Fitted To Contour Maps . American journal of science , 263 , pp. 616-627.