

歴史時代の大規模崩壊による山地河川の地形変化とその影響

—赤石山地ドンドコ沢岩石なだれの再検討—

防災科学技術研究所

専修大学文学部環境地理学教室

砂防フロンティア整備推進機構

○木村 誇・山田 隆二

荻谷 愛彦

井上 公夫

1. はじめに

大規模（深層）崩壊は発生頻度が低く、ほとんどの場合は観測が困難なこと、また、斜面の侵食と崩壊土砂の堆積による著しい地形変化が長期間にわたって流域を荒廃させる可能性があることから、歴史時代に遡って調べることの意義は大きい。日本には歴史時代に発生した大規模崩壊の記録が多く残されているが（町田, 1984; 田畑ほか, 2002）、崩壊発生が河川地形や土砂移動にどのような影響を及ぼしたかわかっているものは少ない。近年の航空レーザ測定の登場により、踏査が困難な山岳地域を含め、植生に覆われた古い地形を詳しく分析することが可能になった。その一方で、酸素同位体比年輪年代法を用いた1年単位の年代決定が試みられるなど（Yamada et al., 2018; 山田ほか, 本大会発表）、地形編年の高精度化も進んでいる。これらを併用すれば、崩壊発生に伴う河川地形の変化と土砂移動への長期的な影響がより明らかになるものと期待される。そこで筆者らは、航空レーザ測量データを用いてAD887年頃に発生したとされる赤石山地ドンドコ沢岩石なだれ堆積域周辺の地形・地質的特徴を詳しく調査し、岩石なだれの発生に伴う河川地形や土砂移動の変化について検討した。なお、本発表は、筆者らの既報（木村ほか, 2018）をもとに新たに考察を加えたものである。

2. 調査地域と調査方法

ドンドコ沢は赤石山地北東部にある鳳凰三山・地蔵ヶ岳の東面に源を発し、富士川水系釜無川支川の小武川へと流入する集水面積6.86 km²、平均斜面勾配36°、平均溪床勾配22°の溪流である。地質は標高1,400 m付近を境に西側の甲斐駒ヶ岳花崗岩と東側の堆積岩類（身延層及びその相当層の砂岩泥岩互層）に分かれる（尾崎ほか, 2002）。これまでの研究により、ドンドコ沢に分布する花崗岩巨礫主体の礫層の成因が明らかにされてきたが、この礫層の堆積が河川地形にどのような変化をもたらしたか、その後の土砂移動にどのような影響を及ぼしたかは不明である。

2009年に国土交通省関東地方整備局富士川砂防事務所が小武川流域で実施した航空レーザ測量データをもとに1mメッシュDEMを作成し、同メッシュサイズの傾斜量図と5m等高線図を作成した。これらを荻谷（2012）の地形判読図と重ね、岩石なだれ堆積域周辺の微地形を判読した。判読結果をもとに踏査を行い、現地の地形・地質的特徴をさらに詳しく調べた。

3. 結果と考察

3.1 岩石なだれ堆積域周辺の地形・地質的特徴

図-1にドンドコ沢岩石なだれ堆積域周辺の詳細地形学図を示す。岩石なだれ堆積域の中央には比高約30~50 mの急崖が2箇所認められる。この急崖より下流側には比高約10~20 m、延長約450 mの堤防状地形（以下、リッジ）があり、小武川本川（東方向）に向かって延びている。リッジは堆積域の南縁部にあり、古期地すべり移動体（田力, 2002）の斜面と接している。一方、堆積域の北縁部とドンドコ沢本川との間には延長約350 m、本川現河床からの比高が最大約70 mの痩せ尾根が認められる。小武川およびドンドコ沢右支川の現河床に沿って堆積域の上流側に堰き止め湖沼・氾濫原の跡とみられる緩傾斜地が一部残る。

これらの微地形について現地調査を行った結果、次の4つのことが確かめられた：(1) 堆積域の南縁部にみられるリッジは長径数mから十数mの花崗岩巨礫が積み重なってできた地形である。堆積物は礫支持で基質を欠く。(2) 堆積域の北縁部にみられる痩せ尾根とその周辺では基岩のホルンフェルスが露出しており、花崗岩巨礫が認められない。(3) 堆積域の東縁部では小武川両岸の侵食崖において崖上面や露頭面に花崗岩巨礫を多く含んだ堆積物が分布している。(4) 2箇所の緩傾斜地のうち、ドンドコ沢右支川沿いで新たに見つかったものについても、砂-シルト層を挟んだ堆積物が認められる。

3.2 推定される岩石なだれの流下・堆積過程と河川地形の変化

上述の判読および調査結果から、次の3つのことが推定される：(1) 堆積域の北縁部にある痩せ尾根の周辺では基岩が露出しており、岩石なだれ堆積物は認められない。岩石なだれは、主に痩せ尾根の南側を流下しており、北側（現在ドンドコ沢本川が流入する谷）に流入した土砂量は相対的に小さなものだったと推定される。(2) 堆積域の南縁部にあるリッジは岩石なだれ流下時に形成された自然堤防と考えられる。その南方にある古期地すべり移動体の末端部

(山脚部) はリッジを形成した岩石なだれ堆積物に覆われていると推定される。(3) 堆積域の東縁部の小武川右岸(ドンドコ沢の対岸側)にも花崗岩巨礫を多く含んだ堆積物が分布しており、小武川の河道は少なくとも延長約 630 m にわたって閉塞したと推定される。(4) 堆積域の東縁部に沿ってドンドコ沢本川と小武川との合流点付近とドンドコ沢右支川の谷出口付近の 2 箇所に緩傾斜地が形成されており、砂-シルト層を挟んだ堆積物が残る。これらはいずれも岩石なだれによって形成された堰き止め湖沼・氾濫原堆積物であり、堰き止めによる湛水または堆砂域の規模は、小武川との合流点付近にある下部堰き止め(以下、LLD)で約 0.10 km²、ドンドコ沢右支川の谷出口付近にある上部堰き止め(以下、ULD)で約 0.02 km²と推定される。

これらの推定を総合すると、ドンドコ沢岩石なだれの流下・堆積過程とそれに伴う地形変化は次のようなものであったと考えられる。岩石なだれ発生以前(AD887年頃まで)、痩せ尾根の南側には東北東方向に流下する谷があった。岩石なだれはこの谷を流下し、小武川右岸斜面に衝突した。その結果、岩石なだれ堆積物はこの谷を埋積し、小武川とドンドコ沢右支川の河道を閉塞した。

3.3 岩石なだれの発生が山地河川の土砂移動に及ぼした影響

荻谷(2012)の推定によると、LLDではAD1409~1440年頃まで湛水域のある湖沼が存続していた。ULDも同様に直ちに決壊しなかったとすれば、岩石なだれ発生後は小武川上流域(8.81 km²)とドンドコ沢右支川流域(1.17 km²)から運ばれてきた土砂が堰き止め湖沼・氾濫原に貯留されることで、下流に運ばれる流砂量が一時的に減少し、堰き止め湖沼・氾濫原の決壊後は、その逆に、流砂量が増加に転じたはずである。また、痩せ尾根の南側にあった谷(現在の堆積域)が埋積されて、ドンドコ沢本川と同右支川の流路が痩せ尾根の北側の谷へ転流(channel avulsion)したとすれば、南側の谷に流入した岩石なだれ堆積物の大部分はその後の流砂量の変動に寄与しなかったことになる。一方で、北側の谷には岩石なだれ発生以前より多くの流水が集中するようになり、岩石なだれ堆積物を含む河床堆積物の侵食・運搬や谷の下刻がより早く進行するようになったと考えられる。

これらのシナリオはいずれも、大規模崩壊による山地河川への土砂流入が長期的な流砂量の増加という単純な帰結をもたらす訳ではないことを示している。したがって今後も、過去の大規模崩壊とそれに伴う河川地形変化の復元を進め、河川地形と土砂移動の経年的変化の特徴を明らかにしていく必要がある。

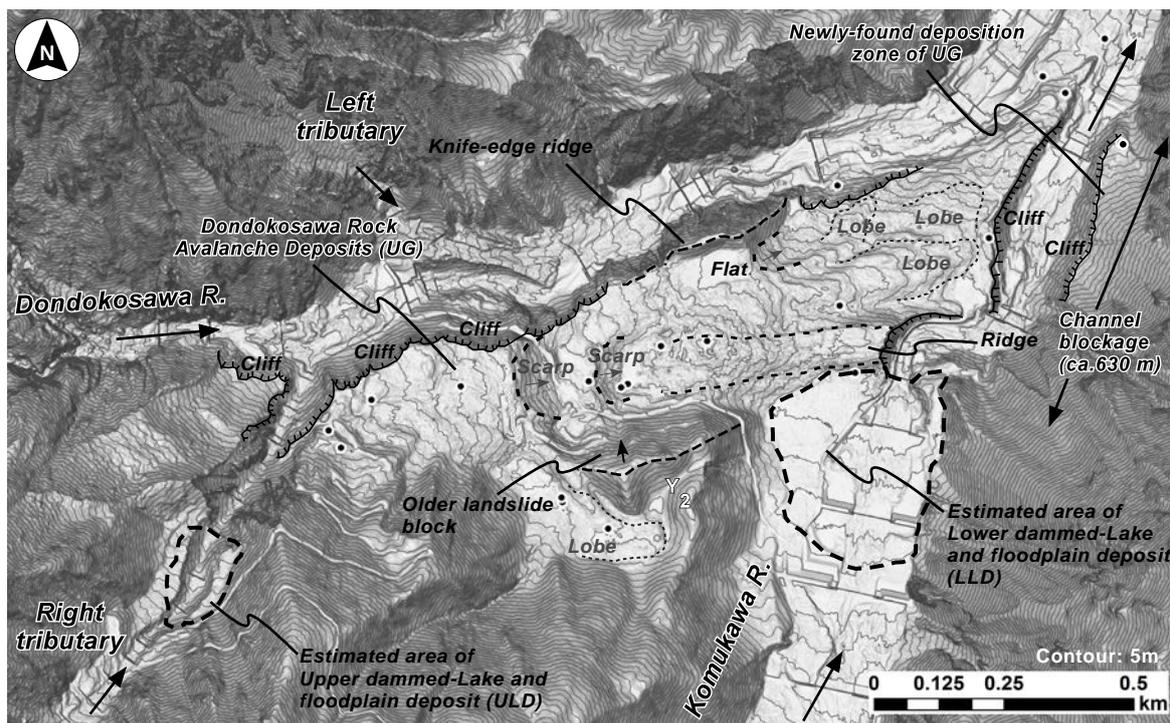


図-1 ドンドコ沢岩石なだれ堆積域周辺の地形的特徴(木村ほか(2018)の図-2aを一部修正)

【謝辞】 本研究は平成 27~29 年度砂防学会研究助成(巨大(深層)崩壊の高精度編年研究会)、科研費課題番号 JP24300321, JP15K01171, JP17H02029 ならびに 2017 年度専修大学研究助成により行いました。研究に用いた航空レーザ測量データは国土交通省関東地方整備局富士川砂防事務所より提供いただきました。記してお礼申し上げます。

【参考文献】 荻谷(2012) *地形* 33:297-313; 木村ほか(2018) *日本地すべり学会誌* 55:42-52; 町田(1984) *地形* 5:155-178; 尾崎ほか(2002) 20 万分の 1 地質図幅「甲府」; 田畑ほか(2002)「天然ダムと災害」, 205pp.; 田力(2002) *活断層研究* 21:33-49; Yamada et al. (2018) *Quaternary Geochronology* 44:47-54.