

大井川上流，赤崩における山向き小崖の内部構造，
及び GPS 観測による 18 年間の変位量

The slope internal structure of the uphill-facing scarps, and
18-year displacement monitoring using GPS in Aka-kuzure in upper Oi River, Japan

○横山 修・千木良雅弘・目代邦康

○Osamu YOKOYAMA, Masahiro CHIGIRA, Kuniyasu MOKUDAI

We observed the internal structure of a gravitationally deformed slope that has been flexurally toppled with uphill-facing scarps from a window of a large landslide scar. Uphill-facing scarps were found to be the extensions of geological faults, along which displacement occurred during toppling. Surface displacements by the toppling were measured using GPS, yielding a displacement of 64 mm downslope during 18 years. This is 0.4 cm/year.

1. はじめに

重力斜面変形により、線状凹地や小崖といった特徴的な地形が形成されることが知られている。重力斜面変形のうち、曲げトップリングを変形様式とする斜面では、上部から中腹にかけて山向き小崖が形成されることが多い。しかし、その内部地質構造の詳細については明らかになっていない。

本研究では、山向き小崖が形成された斜面の内部地質構造を明らかにするため、山向き小崖を横断して発生している大規模崩壊（赤崩）の滑落崖において変形する岩盤の地質構造観察を行った。また、赤崩周辺斜面には、変形速度を見積もるための GPS 観測が 20 年前に設置されており¹⁾、今回の調査と併せて GPS 観測を行ったので、その結果についても報告する。

2. 研究地域

研究地域は、大井川上流に位置する赤崩周辺である。図 1 に赤崩周辺の地形図を示す。地形図は、1m サイズの DEM (LiDAR データ) を用いて、Coltop GIS により作成した。

赤崩の上方は緩斜面であり、多数の線状凹地(図 1 の ▲) が分布する。稜線付近には最大比高 60m の山上凹地があり、延長 1km に及ぶ二重山稜となっている。崩壊地の南側の標高 1,500~1,900m の山腹にかけては、比高 10m 未満の山向き小崖が約 100~150m 間隔で存在している。

赤崩周辺の地質は四万十帯の堆積岩であり、主に砂岩、砂岩頁岩互層、および頁岩よりなる。崩

壊地を含む周辺の地質調査から、急勾配する層理面が斜面下方に傾倒する曲げトップリングが明らかとなっている²⁾。

3. 研究手法

崩壊の滑落崖を利用し、山向き小崖直下の内部構造を観察した。観察には無人航空機 (Unmanned aerial vehicle ; 以下 UAV という) を使用し、遠景および近接写真を撮影した。

GPS 観測は、目代ほか¹⁾が行った 4 点の観測点のうち、現存する 3 点で行った(図 1 の AK11~AK33)。観測機器は Trimble Geo7x を使用し、RTK 方式により、1 点につき約 5 分間の観測を行った。

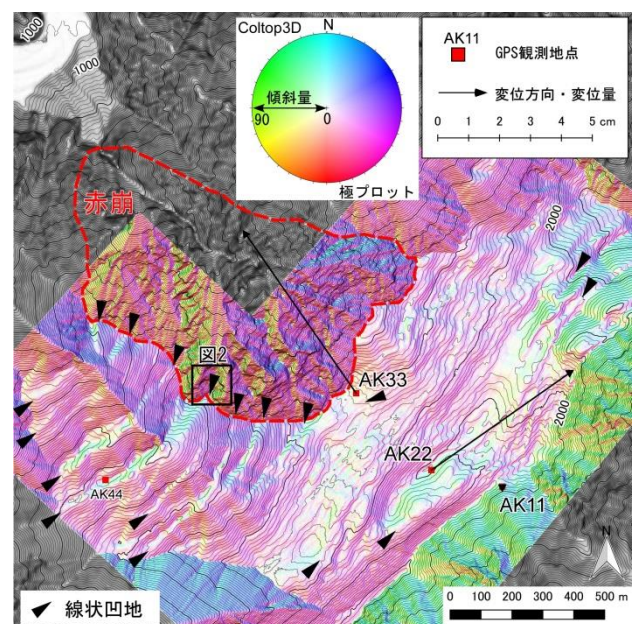


図 1 赤崩のカラー方位傾斜量図 (Coltop GIS)

4. 結果及び考察

4.1 内部地質構造

UAVによる地質構造の観察結果を図2に示す。滑落崖に露出する層理面の傾斜は40~50°であり、変形前(70°前後)²⁾より緩やかである(図2a, b)。山向き小崖の延長にあたる崖面では、深さ約4mの埋没した凹地があり、その下方には層理面を横切る断層が形成されていた(図2c)。断層は幅0.5~1mの破碎帯を伴っており、正断層センスを示すせん断面を有する(図2d)。このことから、曲げトッピングによって岩盤が変形する際、既存の小断層沿いにすべりが生じ、山向き小崖を形成したことが伺える。

4.2 地形の変位量

AK33は、2000年から2018年の18年間で北西に6.4cm移動していることが明らかになった(図1)。移動方向は曲げトッピングによる岩盤の転倒方向とほぼ一致する。一方、AK22は、変形方向と直交する北東に5.6cm移動していた。AK22では、観測時に地表に立てる高さ70cmの観測支柱に傾き

が生じていたことから、観測点の地盤が局所的に西に大きく傾倒した可能性がある。

5. まとめ

山向き小崖を形成する斜面では、曲げトッピングによって岩盤の傾倒が起こるとともに、急勾配の断層に沿った正断層センスの変位が生じていることが明らかになった。また、崩壊地上部での変形速度は、0.4cm/年と見積もられる。

引用文献：

- 1) 目代邦康・千木良雅弘・玉利吉章(2002)：大井川上流赤崩における山体の短期変形について、地形、23、3、pp.468-469
- 2) Chigira, M., Kiho, K., 1994. Deep-seated rockslide-avalanches preceded by mass rock creep of sedimentary rocks in the Akaishi Mountains, central Japan. Engineering geology, 38(3-4), 221-230.

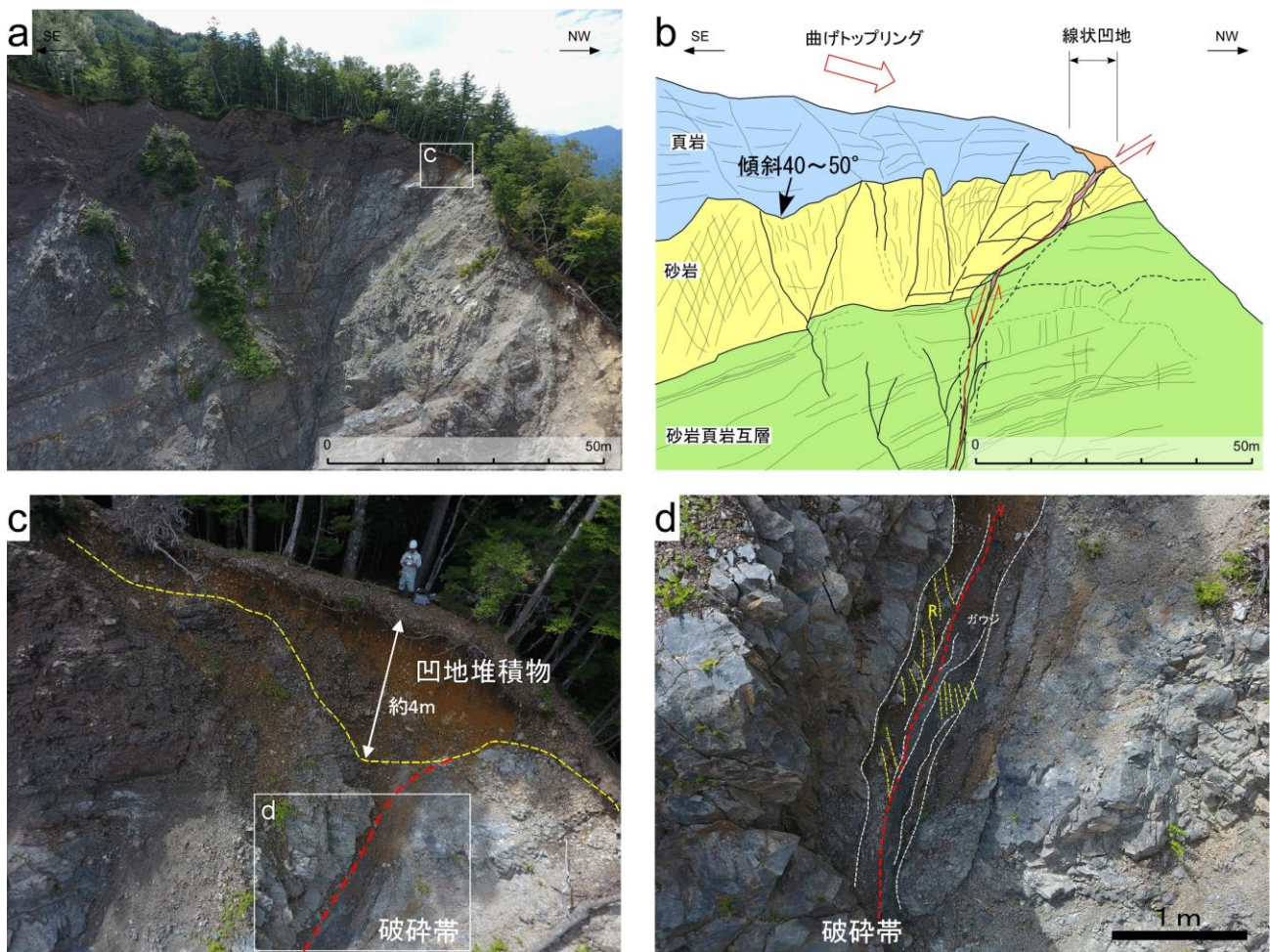


図2 山向き小崖直下の地質構造