

伊豆大島崩壊地の植生回復に伴う侵食土砂の粒度変化

東京農工大学 ○若原妙子、石川芳治

環境省伊豆諸島管理官事務所 鳥井朋恵、小野可蓮

伊豆大島ジオパーク推進委員会事務局 佐藤剛志、阿部仁麗、伊藤舜

1. 背景および目的

植生は環境に応じて変化し、また植生は光や水分、土壌など周囲の環境を変える。裸地に侵入した植物は、その環境に応じた極相に向かって遷移することが知られている。2013(平成 25)年 10 月 15 日～16 日、伊豆大島では台風 26 号に起因する豪雨により大規模な土砂災害が発生した。三原山の外輪山中腹では浅い崩壊が広範囲で生じ、中でも谷密度が低く勾配が急な大金沢の源頭部で発生した崩壊群は土石流化して斜面を流下し、大島町神達地区に大きな被害をもたらした¹⁾。災害後、2014 年より東京都による災害対策工事が行われた。崩壊後の裸地部はガリーの発達等が顕著であることから、応急対応として土壌侵食および地表流出抑制を目的とした崩壊箇所への航空実播工が同年 11～12 月におこなわれた²⁾。播種された箇所では翌年春から草本類が生育し、現在は木本類に覆われている。

大金沢上流部では崩壊斜面の植生回復による侵食防止効果を把握するため、モニタリングを行っている。本研究では植生回復に伴う土壌の変化に着目し、侵食土砂の粒度変化を調べた。

2. 調査地および調査方法

調査地は東京都大島町大金沢上流部 (N34.44、E139.24) の荒廃斜面 (標高約 330m) である (図-1)。年平均気温 15-18℃、年平均降水量約 3,000mm で比較的温暖多雨な海洋性気候に属する。土壌は弱酸性で、火山灰 (砂) 層とレス (シルト質砂) 層が互層を成す³⁾。表層崩壊により植生およびリター層 (A0 層) が流失した箇所には固く締まった表土が露出する。主な植生は常緑広葉樹林で、崩壊発生前の調査地の植生はハチジョウウイヌツゲやヒサカキなどの浅根型の低木の常緑広葉樹であった。

2015 年 4 月、荒廃した同一斜面の 2 箇所に幅 2m×長さ 5m の試験プロット A、B を設置した (図-2)。斜面傾斜は 28°でプロット A、B は約 60m 離れている。試験プロットから流出する土砂・リターはプロット下部の土砂受け (内部に不織布マットを設置) で捕捉し、自然乾燥した後、105 度で乾燥させ重量を測定した。土砂は金属製網ふるい (2 mm, 1 mm, 850 μm, 600 μm, 425 μm, 250 μm, 106 μm, 75 μm) を用い電磁式振とう機 (FRITSCH 社) で分離した。試験プロットからの地表流は土砂受け下部の転倒枡型量水計で測定した。プロット近傍には風向風速計、雨量計および温湿度計を設置し地表付近の気象を測定した。土砂・リターの回収および植生被覆率・主要木の測定は 2015-2017 年は 1-2 か月毎に、以降は 3-5 か月毎におこなった。2018 年 2 月、採土円筒で地下 10cm, 20cm の土砂を採取した。

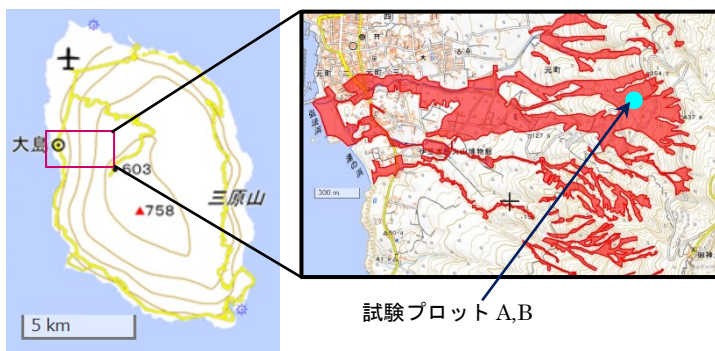


図-1 調査地 (電子国土 WEB より作成)

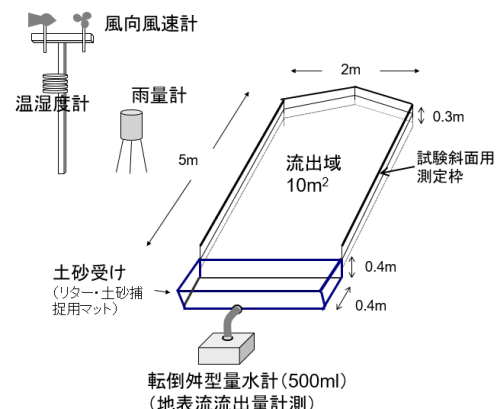


図-2 試験プロット模式図

3. 結果および考察

3.1 プロットの植生変化

プロット A では 2015 年 3 月の観測開始時からホワイトクローバーがほぼ全面を覆っていた。プロット B では観測開始時はほぼ裸地だったが、急速に緑化が進行し 7 月にはホワイトクローバーを主とする植生に地表面が覆われた (図-3a)。その後遷移が進むにつれ、ホワイトクローバーは衰退し在来種を含む木本類が優勢となった。現在の林相は上層から順にヤシャブシ、ススキ、オオシマカンスゲ等が見られる (図-3b)。冬季でも地表面は植生やリターで覆われている。代表木の樹高の変化を図-4 に示す。



図-3 試験プロット B

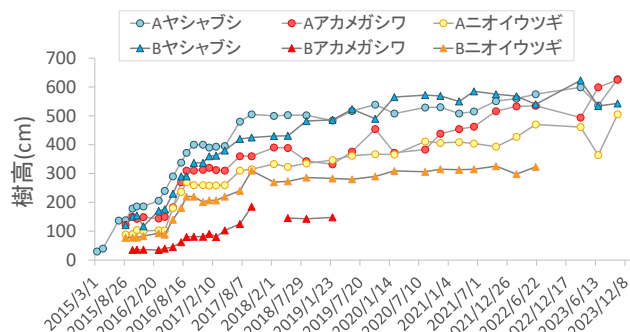


図-4 主要木の樹高変化

3.2 侵食された土砂の粒度分布とその変化

植生が回復し地表面を被覆するとともに、単位降雨あたりの土壌侵食量は減少し、侵食された土砂の粒度分布も変化した (図-5)。粒径 1 mm 以上の土壌粒子が顕著に増加し、現在は約 3~4 割を占める。2023 年 10 月の粒径 2 mm 以上の土壌粒子の塊を水洗いし再度粒度を分析したところ、多くの土壌粒子は粒径 2mm 以下の細粒の土壌粒子からなっていることが分かった (図-5、②)。このことから、粒径 2mm 以上の土壌粒子は細粒土が団粒構造をなすことによりできたものと考えられる。また侵食土砂には 2019 年頃から陸生貝 (オカチョウジガイ等) や昆虫の混入量が増えた。植生やリター、土壌動物群の増加が土壌の質を変化させ土壌団粒の増加につながったと考える。

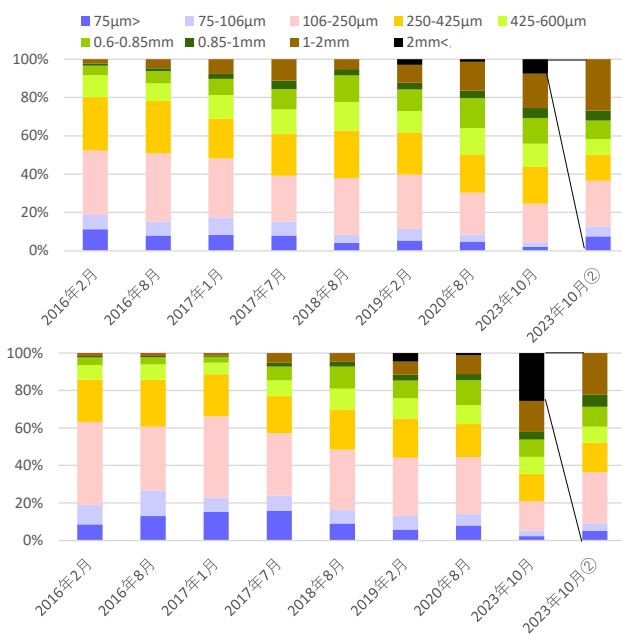


図-5 侵食土砂の粒度分布 (上 PlotA、下 PlotB)

3.3 深度 10 cm、20 cmの土壌の粒度分布

2018 年 2 月の土壌深度 10 cm、20 cm の粒度分布を図-6 に示す。主に地表面からの侵食土砂と比較すると、深度 20 cm では 2 mm 以上の土壌粒子が多い。どの深度でも 0.35 mm 以下の細粒が多く、0.85-2mm の粒子は少ない。また有機物は殆ど見られなかった。

4. まとめ

植生回復により周囲の環境が変化し、地表面付近の土壌の改善、団粒増加につながったことが示された。

参考文献

- 1) 石川芳治ら(2014)：砂防学会誌, Vol. 66, No. 5, p. 61-72
- 2) 高瀬康生ら(2017)：第 66 回砂防学会研究発表会概要集, p. 376-377
- 3) 伊豆大島豪雨災害緊急調査団(2014)：土木学会ら, 平成 25 年 10 月台風 26 号による伊豆大島豪雨災害緊急調査団報告会資料

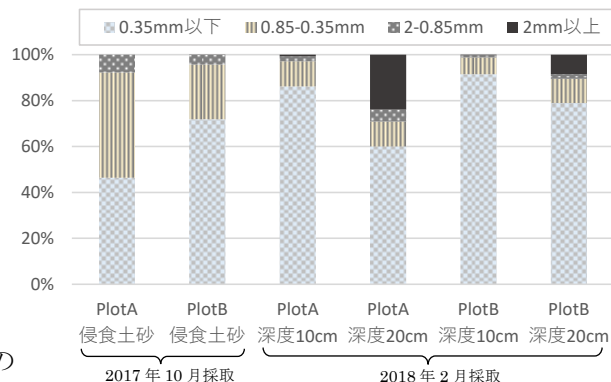


図-6 侵食土砂および地下の土壌の粒度分布