

スコリア堆積地における緑化の試み

国土防災技術株式会社 ○田中賢治、八代祐治
小山町役場農林課 遠藤一宏、橘川渉

1、はじめに

火山噴出物であるスコリアは、玄武岩質のマグマが噴火の際に発泡して多孔質になったものであり、岩滓ともいう。1707年の富士山の宝永噴火では、大量のスコリアが噴出し、東側山麓に位置する静岡県駿東郡小山町では、この時の噴火でスコリアが厚く堆積した¹⁾。

小山町の須走地区や大御神地区では、降雨時にしばしば堆積したスコリアが山腹から流出していた経緯がある。2010年9月8日には、台風9号の影響で15時から16時の間に118mm/hrの記録的な大雨を観測し（小山観測所）、7棟の住宅が全半壊し、国道138号線および246号線が通行止めになるなど、スコリア流出が甚大な被害をもたらした²⁾。

その後、翌2011年9月の台風12号や15号、2012年6月の梅雨前線などのまとまった降雨が観測されるたびにスコリアが流出するようになり、深刻な被害をもたらしている。

また、林業経営の悪化等から整備が進まず過密になった人工林では、林床植生が乏しく、降雨による表面侵食を受け易くなっている。このため、スコリア堆積地の過密な人工林では、地表面が侵食を受け、スコリアが流出し易い状態となっている。見かけの比重が小さいスコリアは、安定せずにたえず移動しており、また多孔質で保水性が低く、養分量が少ないため、スコリア堆積地は植物の生育にとって劣悪な環境である。

そこで林床に下層植生を導入し、侵食によるスコリアの流出を緩和させることを目的とし、スコリアの化学性の分析評価を行い、植生導入のための対策手法の現地試験を実施した。

2、緑化の経過

2.1、調査方法

対策手法として実施した試験施工の土壌改良の効果を調べるため、土壌サンプルを採取して化学性を測定した。土壌サンプルの採取は、試験施工後2～3ヶ月後の2012年5月と、試験施工後5～6ヶ月後の同年8月に実施した。土壌サンプルは、試験地ごとに1か所、製鋼スラグと人工腐植を混合した層（以下、改良基盤とする）と、改良基盤から10cm深さ（以下、基盤下層とする）の2層から採取した。

土壌化学性の測定項目は、スコリアの化学性を分析した項目と同一の項目とした。

また、導入植物の生育状況を調べるため、植生調査プロット（1m×1m）を試験地①および②では4か所ずつ、試験地③では1か所設置し、植生の被覆率と平均草丈を測定した。測定は土壌サンプルの採取と同時期に行った。

2.2、土壌化学性

試験施工後のpHは、改良基盤で7.68（5月）から7.87（8月）、基盤下層で8.09（5月）から7.63（8月）と、試験施工前よりやや高くなった。製鋼スラグはアルカリ性の強い資材であることから、試験施工後のpHがやや上昇したのと考えられるが、植物の生育に障害を及ぼす程ではなかった。

土壌の保肥力向上や養分供給を促す腐植含有量は、改良材として人工腐植を供給したことから、試験施工後の5月に改良基盤で6.24%に増加した。これに伴い保肥力を示すCECも試験施工前の4.6 meq/100gから、31.9 meq/100gに増加した。8月には、ECや土壌養分と同様にやや減少し、腐食含有量は4.24%、CECは14.9 meq/100gとなった。これは、気温の上昇による土壌微生物の活性化で腐植が分解されたためであると考えられる。

一方で、基盤下層の腐植含有量は改良基盤ほどではないが5月に1.47%に増加し、8月に2.18%と更に増加した。CECも5月に6.0 meq/100g、8月に11.3 meq/100gと増加傾向を示した。EC等の土壌養分と同様に、改良基盤より下層でも土壌化学性が改善される傾向が確認できた。

2.3、導入植物の生育

播種した植物は、2012 年 5 月には発芽が確認され、調査プロット内の被覆率が、試験地①で 32.5%、試験地②で 42.5%、試験地③で 70.0%になった。同年 8 月には、発芽した植物の成長が確認され、被覆率は試験地①で 57.5%、試験地②で 72.5%、試験地③では全面を被覆（100%）した。

また、平均草丈も試験地①で 9.5cm、試験地②で 10cm、試験地③で 30cm になった。試験地③で植物の生育が最も良好であったが、試験地①の標高が 970m であったことに対し、試験地③は 500 m と低かったことや試験地①ではシカによる食害が確認されたことなどが影響したと考えられる。

しかし、いずれの試験地においても植物の良好な生育が確認され、土壌改良により化学性が改善されたことで、植生が定着し、良好な生育を示したものと考えられる。

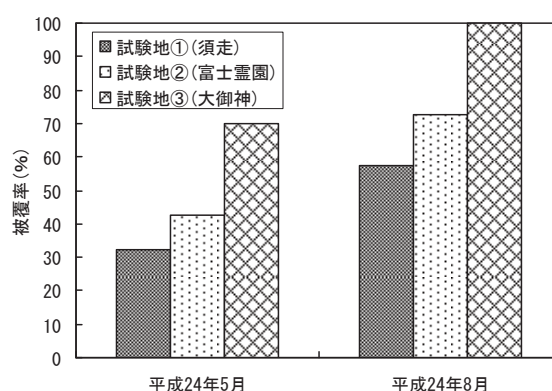


図. 1 導入植物の被覆率

3、まとめと今後の課題

スコリアの化学性を分析し、土壌養分の欠乏とともに保肥力の低下した状態を明らかにし、スコリアの流出対策として鉄鋼スラグによる養分供給と、人工腐植による保肥力向上の土壌改良手法を試験的に行った。

その結果、改良基盤だけでなく基盤下層においても土壌養分が増加し、保肥力も向上した。また、スコリア堆積地に植生を導入させ、良好な生育を確認することができた。試験施工後の大雨においても、上流域で発生したスコリアの大規模流出では試験地が流亡したが、山腹の森林内や立体補強材を併用した河岸崩壊箇所では、スコリアの侵食が確認されず、林床植生の導入によりスコリア流出を緩和することが可能であると判断された。このことは、本手法をスコリア流出の発生源である上流域で用いることや他の流出防止工法と併用することで、効果的にスコリアの流出を防止できることを示唆していると考えられる。

スコリア堆積地のスコリア流出による被害を防止、軽減させるためには、流域単位で施工する必要があるが、本手法を大面積で実施するには、多大な労力とコストを要する。今後は省力化と低コスト化とともに、より効果的な手法へと発展させる必要がある。



写真. 1 試験地①の状況

謝辞：本論文をまとめるに当たり、静岡県小山町農林課遠藤課長、橘川主任には、多くのご助言、ご協力を頂きました。この場をお借りして、心より御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 宮地直道・小山真人（2007）富士火山 1707 年噴火（宝永噴火）についての最近の研究成果
- 2) 小山町（2012）平成 23 年度小山町スコリア流出対策検討業務報告書
- 3) 林野弘済会（1982）森林土壌の調べ方とその性質、P252
- 4) 藤原俊六郎他（1996）土壌診断の方法と活用、P222
- 5) 河田弘（2000）森林土壌学概論、P143