

32.Eco-DRRの効果を示す 令和元年台風第19号の斜面抑止事例

川越 清樹^{1*}・二瓶 茜¹

¹福島大学共生システム理工学類（〒960-1296福島県福島市金谷川1）

* E-mail: kawagoe@sss.fukushima-u.ac.jp

自然が有する多様な機能や仕組みを活用しつつ、生活基盤の運用と管理、土地利用計画も考慮して減災を図る方法のEco-DRR (Ecosystem based disaster risk reduction)の定量化を図るため、東日本に甚大な降雨をもたらした、多くの斜面災害の被害が認められた令和元年台風第19号の事例を基に、樹林帯による斜面抑止効果の事例を抽出した。

丸森町五福谷川流域の事例を基にすると54ヶ所内の斜面尻で樹林群により土砂流出が緩衝されたものは23ヶ所であり約40%が相応の樹林による抵抗効果があったことが把握された。一概に規則性は認められず、樹木群の状態、LPで判読しきれない緻密な地形条件が寄与して効果が発揮されていると推測される。

Key Words : Green Infrastructure, slope failure, forest, and damage mitigation

1. はじめに

SDGs(Sustainable Development Goals)の推進により安心安全のための持続可能な開発のニーズが高まっている。将来への持続可能性を考慮した場合、災害対策の用途以外に、将来の予算の制約、高齢化、我が国の場合は人口減少、地域振興等の現存する課題にも対応した運用体制に整えることが不可欠である。この対応により、持続的な防災も含めた社会への適応も可能になり得る。適応を実践する上で注目されるものとして、Green Infrastructure や Eco-DRR (Ecosystem based disaster risk reduction) に示される自然が有する多様な機能や仕組みを活用しつつ、生活基盤の運用と管理、土地利用計画も考慮して減災を図る方法論が挙げられている。多種多様な国際条約や会議にて Green Infra-structure, Eco-DRR への推進が提案されており、例えば 2015 年の第 3 回国連防災世界会議で採択された仙台防災枠組 2015-2030 では、災害リスク削減を組み込んだ統合的な環境・天然資源管理アプローチの Eco-DRR の推進も提言されている。我が国でも 2018 年 4 月に閣議決定された第五次環境基本計画の中で Eco-DRR の導入する方向性とその貢献が示されている。これらの提言に同調し、世界各地に存在、もしくは実践されてきた自然の多様な機能や仕組みと社会の効果の再検証が進められている。災害を誘発する現象の生じる斜面^{1,2)}の領域を対象に災害軽減の事例収集と効果判定の検証がなされ

ているが、定性論と概念的有益性の説明が多いため、具現的な応用や適用への誘導が困難である。これに対して、現存する文献を基に可能な限り効果を定量化した結果も存在する³⁾ものの実際の事例を基にしたものではない。具現化した応用や適用の展開を図るためには、事例に基づくデータによる効果の定量的な情報整備、プロセスを考慮した具体的な計画や事例の明示が必要であり、効果の優劣に関わらず、自然と社会の連動化に対する着実なデータの蓄積と公表に努めなければならない。この結果を参考に各々の地域のニーズを担保できるかを検討していくことが望まれる。

こうした状況下、令和元年 10 月 6 日に南鳥島近海で発生した令和元年台風第 19 号では、東日本に甚大な降雨をもたらした、多くの斜面災害の被害が認められた。数多い被害のデータから、一部では樹林による斜面崩壊流出の抑制効果が認められた地域も存在している。本研究では、令和元年台風第 19 号で甚大な斜面崩壊の被害を受けた宮城県丸森町の五福谷川流域を研究対象地に設定し、斜面抑止効果を果たした斜面を抽出し、その特性を求める取り組みの中間報告をまとめた。

2. 解析結果

令和台風 19 号時に丸森町では、多降水とともに花崗岩のコアストーン化も相まって斜面崩壊が集中的に発生

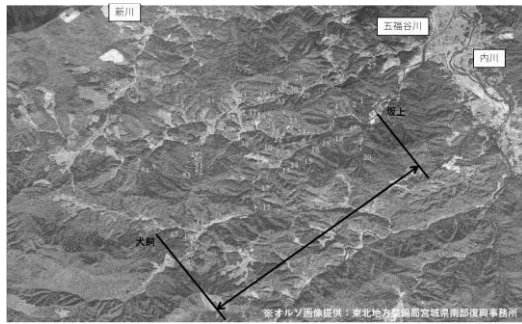


図-1 五福谷川流域斜面崩壊空間分布マップ

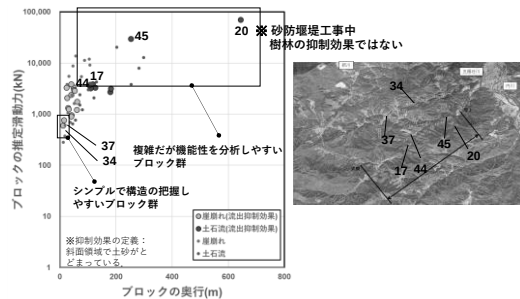


図-2 斜面崩壊の土塊滑動力と規模の関係

した。概ねが崩落した土砂が斜面の安息勾配まで流出しているものの、安息勾配まで土砂流出が至らなかったケースに関しては、いずれも斜面尻に分布した樹林群による抵抗増強が寄与したものが確認された(図-1 参照)。図-1は五福谷川流域内の規模の大きな斜面崩壊現象を Laser profiler(以下 LP)、空中判読より抽出した結果である。規模の大きな斜面崩壊は 54 ケ所抽出された。令和元年台風 19 号前後の LP データの標高比較より、抽出された箇所は概ね 1~3m の標高差が認められている。また、54 ケ所内の斜面尻で樹林群により土砂流出が緩衝されたものは 23 ケ所であり約 40%が対応の樹林による抵抗効果があったことが把握された。なお、LP 判読による地形情報による概算値であるが土塊の滑動力と規模の関係を図-2に示す。一概に規則性は認められず、樹木群の状態、もしくは LP で判読しきれない緻密な地形条件が寄与して効果が発揮されているものと示される。こうした領域の固有条件の導出が、こうした効果の定量的な情報整備、プロセスを考慮した具体的な計画や事例の明示が Eco-DRR の加速につながるものとする。斜面崩壊の詳細を写真-1に示す。現象は土石流であり、末端は斜面裾にある五福谷川河岸ではない。したがって、堆積ゾーンとなる領域で樹林帯による抵抗帯が分布していたことを示している。樹林帯は、平坦面を成し、土石流発生ゾーン沿いに倒木しているが河道まで土砂は到達していない。また特徴として、堆積ゾーンでは流出した土砂が扇状に分布していないことが挙げられる。そのため、抵抗体の



写真-1 五福谷川斜面崩壊土砂緩衝事例(地点 45)

中で土砂を規制していたことが示されている。当該地区に分布した樹種はスギで、年輪より樹齢 30 年、直径約 50cm、間隔 2.5m の状況であった。更にこの抵抗に関わる要素を精査して検証を進める予定である。

3. おわりに

令和台風19号時による甚大な被害の概況とともに、現象を緩和させる機能をした事例を示した。こうした事例は、流域治水に加えて、Eco-DRRへの展開を誘導する貴重な知見になりうる。今後、更に精査を重ねて定量的な情報整備、プロセスを考慮した具体的な計画や事例の明示に務めたい所存である。

謝辞：本研究は、国立研究開発法人国立環境研究所気候変動適応研究プログラムPJ2-6、環境省環境推進費(JPMEERF20192007)、科学研究費補助金(19H02395)実施された。また、国土交通省東北地方整備局福島河川国道事務所、宮城県南部復興事務所に協力を受けた。

参考文献

- 1) Jan Maes, Constanza Pana et al: Questioning network governance for disaster risk management: Lessons learnt from landslide risk management in Uganda, Environmental Science & Policy, Vol.85, pp.163-171, 2018.
- 2) Simone Sandholz, Wolfram Lange, Udo Nehren : Governing green change: Ecosystem-based measures for reducing landslide risk in Rio de Janeiro, International Journal of Disaster Risk Reduction, Vol.32, pp.75-86, 2018.
- 3) 川越清樹・林誠二・風間聡：森林資源の活用を考慮した斜面に対する Eco-DRR マップの開発，土木学会論文集 G(環境)，Vol.76(5)，1_361-I_370, 2020.