

天竜川上流におけるシカ食害・獣害による土砂流出への影響調査について

国土交通省 中部地方整備局 天竜川上流河川事務所 椎葉 秀作 岡村 修 杉山 和也
信州大学農学部 福山泰治郎 竹田謙一 平松晋也 (株)建設環境研究所 ○花岡正明

1. はじめに 天竜川上流域では平成 10 年頃からニホンシカ(以下「シカ」)が急増し、林床被覆の減少・地表の攪乱が確認されている。シカ食害による植生被覆度の減少に伴い表層土砂流出が増加した事例¹⁾、及び踏み荒らしに伴い土砂流出が増加した事例²⁾が報告されている。シカ食害・獣害による自然環境の変化と土砂流出の実態把握のための現地計測に 28 年に着手し、計測地周辺での多角的な関連調査により影響因子との関連性を検討している。本稿は山室川等の捕捉量調査結果と影響因子との関連性を報告する。

2. 調査手法 (1) 過年度までの実施調査の概要 既往調査成果をもとに、シカの採食・移動等の行動が土砂流出に及ぼす影響関連を整理し、植生調査を既往調査と対比し下層植生の減少状況を確認し、シカ道分布・痕跡調査により生息密度を検討した。28 年度は石川東京農工大名誉教授による丹沢地区におけるシカ食害に伴う林床植生衰退地での経年計測・研究を参考に

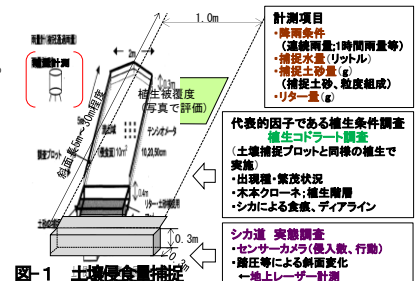


表-1 調査項目と調査方法

項目	小項目	調査内容 等	H28調査時期	H29調査時期
シカ道分布・痕跡調査	(1)シカ道・痕跡分布	・シカ道及び食痕・糞等痕跡を記録・GIS化	冬	6～7月、冬
計測斜面および河川における植生およびシカ食害調査	(1)コドラート調査	・土砂捕捉調査斜面の植生(被覆度・種)	秋	春
	(2)食痕調査	・植物への食痕を記録	冬	春
	(3)センサー・カメラ調査	・シカの侵入状況と行動(出現数、利用目的等)	夏・秋・冬	春
流出土砂捕捉量調査	(1)土砂捕捉箱による	・土砂・流水・リター回収・計測	8月～11月末	4月～11月末
	(2)雨量観測	・出水後の回収判断・土砂流出要因分析	8月～1年度末	4月～11月末
	(3)植生コドラート調査	・植物・食痕・被覆度・土砂流出要因分析	夏・秋	春・夏・秋
シカ道分布・形状及びシカ行動調査	(1)シカ道分布特性	シカ道の立地把握・GPS追跡データ解析	夏・冬	7月、冬
	(2)地表形状・性状把握	・地上レーザー計測・土壌調査	7月、初冬	春先・9月
	(3)センサー・カメラ監視	シカ道の移動実態(出現数、利用目的等)	8月末～	4月～H30.3月

(2) 既往調査成果と平成 29 年度の調査方針

林床被覆度とシカ道に注目して 8 箇所を選定し、28 年 8 月中旬～11 月の流出土砂・地表流水を 5 回捕捉した。表-2 に主なプロットの斜面特性を左欄に、H28 計測結果を右欄上段に土砂・流水量を累加雨量当たりの値も含め示した。同じ斜面条件で林床植生の地表被覆度が異なる山室第 2 ②と ③、手開沢①と ②を対比させると、代表的な因子である植生被覆度が少ない斜面からの土砂流出と地表流水が多い傾向は把握できた。一方、冬季計測休止後も捕捉箱上に堆積した落石を回収・計測したところ、凍結・融解によると見られる落石が頻度・重量とも出水期を上回っていた。通年のデータを得るため 29 年度は春季より現地調査を開始し、現地計測・観測を継続して実施した。表-1 に調査項目、時期、内容を示したが、過年度調査に鑑み精度向上・効率化をはかる手法を導入している(植物体量 V-Value, UVA 活用など)。

3. 平成 29 年度調査成果と総合的な検討

29 年度は中央アルプスエリア与田切川飯島第 4 地区を加え、一部プロットを移設し、4 月中旬～11 月に計測した。また代表的な植生状況を 5 地区 11 プロットに、食害により特異な植生状況にある座頭沢を加え、植生コドラート調査(出現種・優占種、植生被度、V-Value、群度)で林床植生を評価した。さらに周辺のシカ道分布と食痕・糞など詳細な生息痕跡調査を GIS 化し、センサーカメラ映像解析で侵入時期、頭・回数、採食・移動など行動の集計から、季節的な利用・移動の実態を把握した。

表-2 土砂捕捉計測プロット特性と計測結果

プロット名	斜面特性 (傾度・斜面長)	プロット特性 地表被覆度(%)	累加雨量 (mm): A	捕捉水量 (L): B	=B/A	捕捉土砂 (g): C	=C/A
山室第 2 ①	崖斜面	植生被覆度 小	426.0	-	-	-	-
	45° L=20m	2.4%	1,092.5	209	0.19	167.7	0.15
山室第 2 ②	道路切土法面	植生被覆度 小	426.0	253+α	0.59	505.8	1.19
	45° L=5.4m	2.4%	1,092.5	317	0.29	54.7	0.05
山室第 2 ③	自然斜面	植生被覆度 大	426.0	96	0.23	7.1	0.02
	39° L=30m	96.5%	1,092.5	350	0.32	8	0.01
手開沢 ①	道路切土法面	植生被覆度 小	548.0	104+α	0.19	324.5	0.59
	41.2° L=9.4m	37.4%	1,027.0	182	0.18	21.0	0.02
手開沢 ②	道路切土法面	植生被覆度 中	548.0	166	0.30	58.5	0.11
	40° L=9.0m	90.8%	1,027.0	241	0.23	34.0	0.03
下青木 ②	沢内の溪岸斜面	溪岸斜面	548.0	85+α	0.16	151.8	0.28
	41.6° L=10m	7.4%	1,079.0	255	0.24	70.2	0.07
山室上流	自然斜面	深掘れシカ道	426.0	204+α	0.48	1458.6	3.42
	41.6° L=200m	87.1%	1,092.5	290+α	0.27	1,050.0	0.96

(1) 土壌侵食量捕捉現地計測結果 29 年度は 9 回計測し、計測結果を右欄中段に土砂・流水量、下段に H28 との比率を示した。計測期間が 3 ヶ月余から 7 ヶ月余となり、累加降雨量は 2～2.5 倍の増加にもかかわらず、捕捉土砂量は山室第 2 ③(植生繁茂、流出土砂量著しく少ないプロット)を除き、6.5～72%、累加降雨量当り土砂量は 4～30%弱と大幅に減少した。また 2 年目になったプロットでは大幅に減少し、自然斜面を整形して捕捉箱を設置した当初は、土砂が流出しやすい傾向があるとみられる。

図-2 に山室第 2 ②と③の降雨量と流出状況を経時的に示したが、明瞭な関連性は見られなかった。

降雨量と流出土砂の相関を図-3に示したが、総じて土砂量が大幅に減少し、流出量0gとなった事例が多く、相関性が著しく低下した。降雨単位としては28年度と同様に累加雨量の相関性が高く、最大連続雨量、最大時間は有意な関係になかった。

(2) 関連調査の成果と総合的な影響因子の検討

センサーカメラ監視において、土砂捕捉プロットで撮影されたシカ映像の整理・分析から、侵入頻度はH28(8月中旬～3月)2,100頭・回に対しH29(4月中旬～3月)5,670頭・回と期間の相違を考慮しても1.8倍と倍増した。また凍結・融解に関わる地温・気温データは地温計等が正常に作動していなかったため、分析出来なかった。図-4に降雨条件、シカの侵入頻度、植生被覆度と流出量を示したが、関連性を見いだせなかった。

(3) 丹沢地区との土砂流出現象の相違

当該地区の土砂流出量は丹沢地区と比べ非常に少ない値となっているが、その要因は以下が上げられる。①丹沢地区の降雨量は2,300mmに対し、天竜川管内は内陸のため降水量が半分以下で、初冬・春先の冷え込みと日昼の温度上昇に伴う凍結融解作用による地山の剥離・落石現象が、主な平年の土砂移動となっている。②捕捉土砂及び表土層の粒径組成を図-5に示したが、丹沢地区の捕捉土砂は関東ロームのような細粒で構成され、最大粒径2mm程度で0.35mm未満を50%含有(天竜川管内では2mm以上が半分と粗粒)し、単位体積重量も1/2程度で、捕捉土砂及び表土層の性状の計測・比較から雨滴や地表流水により侵食されやすいと考えられる。

4. おわりに 1年半の現地計測データにより、平年の降雨状況の下での当該地区の土砂流出現象が丹沢地区とは大きく異なり降雨量との関連性が低いことがわかった。

今後、継続して現地計測を実施するとともに、主たる要因である植生評価を、従来の平面的な被覆度に加えV-Value等の高度な手法による分析をはかりたい。また植生及び食痕調査におけるシカの嗜好・不嗜好植生に着目した分析で、山地斜面を被覆する森林及び溪畔林の高木へのシカの食害・獣害(実生の稚樹、幼樹への食害、樹皮食採、角とぎによる枯損・生育阻害)が確認され、草本類に比べ同様の機能を有する樹木を確保するまでに長年月を要し、長期的な視点から非常に重要な課題であるとする。

謝辞 調査に関する情報及び調査地をご提供いただいた林野庁、伊那市・大鹿村・飯島町など関係機関と、ご指導いただいた東京農工大学石川名誉教授にお礼を申し上げます。

参考文献 ①石川「丹沢堂平地区におけるシカ食害による林床植生衰退地での土壌侵食の実態解明と対策工の開発」(2009年砂防学会誌 Vol.62No.4 p74-79) ②吉村「ニホンジカの植生破壊が土壌侵食に及ぼす影響」(2011年度信州大学大学院農学研究科森林科学専攻学位論文, P1-94)

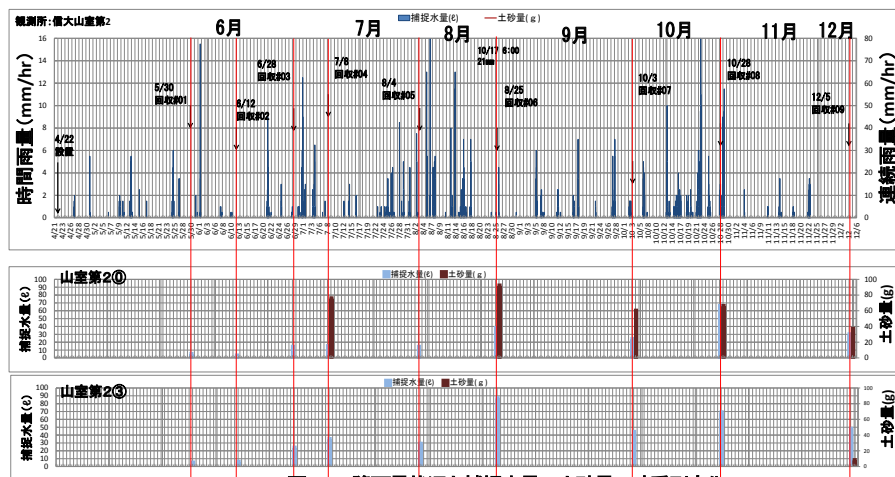


図-2 降雨量状況と捕捉水量・土砂量の時系列変化

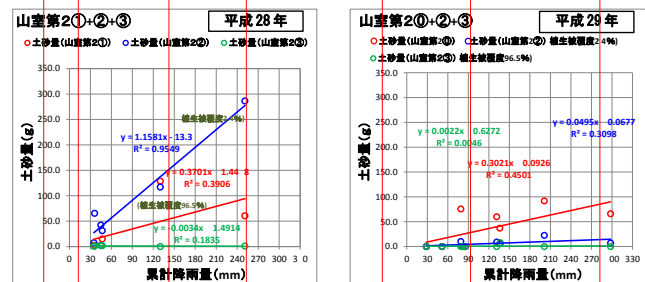


図-3 降雨量と捕捉量の相関性

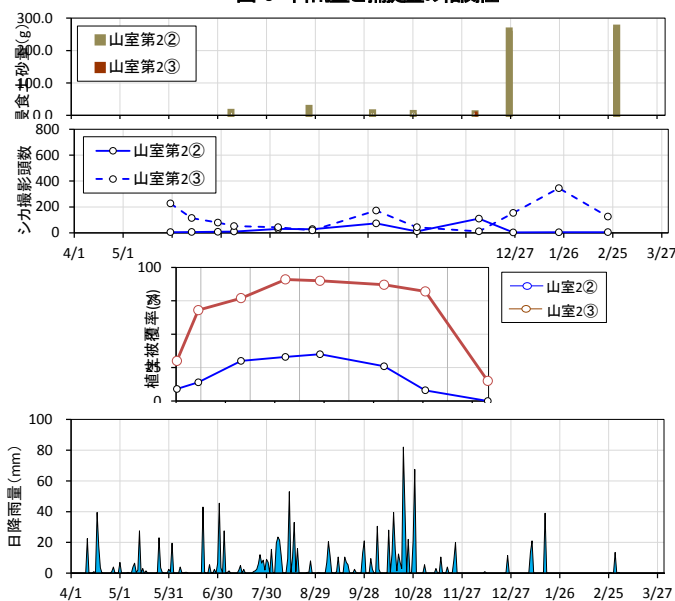


図-4 捕捉土砂量の推移と気象・シカ侵入数(山座地区)

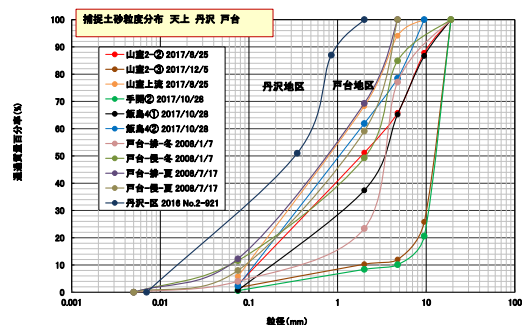


図-5 捕捉土砂の粒度構成(天竜川上流河川事務所・