

財団法人 砂防・地すべり技術センター ○高濱洋介, 黒川興及, 宮瀬将之
国土交通省 関東地方整備局 日光砂防事務所 村松悦由

1. はじめに

稲荷川流域は、日光市内を流下して鬼怒川に合流する大谷川の左支川で、女峰山にその源を発し、Y字峡、雲竜溪谷を経て世界遺産『日光の社寺』の一つである日光東照宮の東側を流下して大谷川と合流する流域面積 12.2km²、平均河床勾配は大谷川合流点～Y字峡で平均 1/9.0、Y字峡より上流で平均 1/2.4 (図 2参照) の土石流危険渓流である。(図 1参照)

流域の源頭部は、日光火山群に属する女峰山、赤薙山が連なっており、火山性の地形・地質を有するため荒廃が著しい。中でも『大鹿落とし』及び『七滝沢崩壊地』の大規模崩壊地は、稲荷川流域における大きな土砂生産源で、これらの大規模崩壊地では恒常的に土砂が生産されており、その土砂が下流へ流出している痕跡は、現地において複数確認されている。

稲荷川流域において、有史以来最大の災害といわれている 1662 年 (寛文 2 年) 6 月 10 日に発生した『稲荷川洪水』による土石流は、稲荷川流域から約 67 万 m³ の土砂を流出させ、大谷川合流点付近の日光市街地において洪水や土砂の氾濫等による甚大な被害をもたらした。この土石流の発生要因は、古文書等の資料によれば、七滝沢における湖の決壊や赤薙の山腹斜面崩壊等の諸説が存在するが、そのいずれも源頭部周辺における土砂移動によるものであると考えられる。

稲荷川流域においては、源頭部における大規模崩壊地を生産源とした土砂が流出した痕跡があるものの、源頭部周辺が国立公園内であることや現地へのアクセスが未整備であること等により、これまで土砂動態観測が殆ど実施されてこなかった。

今後、稲荷川源頭部において土砂生産源対策を実施するためには、源頭部の土砂移動実態を把握することが必要不可欠であると考えられる。

そこで本研究では、空中写真判読による崩壊地面積推移の調査や、河床変動状況の整理等により土砂移動の時系列変化を把握することで、稲荷川流域の源頭部における土砂移動実態の分析を試みたので、その結果を報告する。

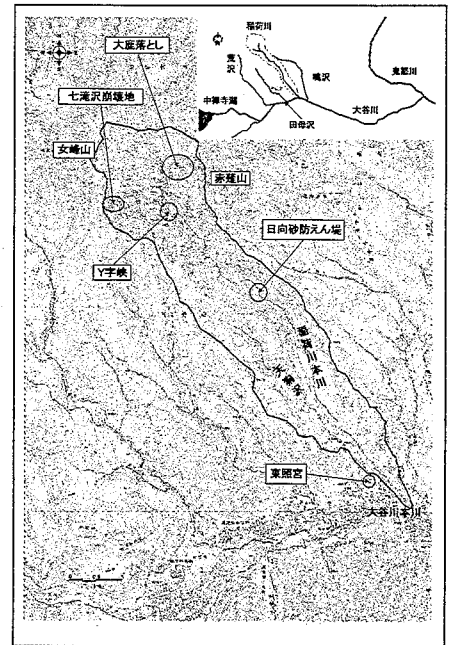


図 1 稲荷川流域図

2. 空中写真判読による崩壊地面積推移

崩壊地面積推移の調査では、日向砂防えん堤より上流を対象として 1952 年 (昭和 27 年), 1962 年 (昭和 37 年), 1967 年 (昭和 42 年), 1976 年 (昭和 51 年), 1986 年 (昭和 61 年), 1996 年 (平成 8 年), 2006 年 (平成 18 年) の 7 時期について、各時期の崩壊地面積を空中写真判読で把握し、近接する 2 時期における崩壊地面積の差分を整理した。その結果を以下に整理する。

2.1. 稲荷川流域全体 (日向砂防えん堤より上流)

日向砂防えん堤より上流の流域における崩壊地面積の推移は、図 3 に示すように概ね減少傾向にある。

減少傾向の要因となっている消滅した崩壊地の殆どが小規模の崩壊地であり、これらは新規に発生しても植生が回復する等して、早期に消滅することが多い。日向砂防えん堤より上流の流域における崩壊地面積の推移が減少傾向にあるのは、多数存在する小規模の崩壊地の消滅による影響が大きいものと考えられる。

2.2. 大規模崩壊地周辺

『大鹿落とし』及び『七滝沢崩壊地』の大規模崩壊地とその周辺における崩壊地面積の推移は、図 4 及び図 5 に示すように一時的に『新規・拡大<消滅』となり減少傾向にある期間も存在するが、概ね『新規・拡大>消滅』となっており拡大傾向であると考えられる。

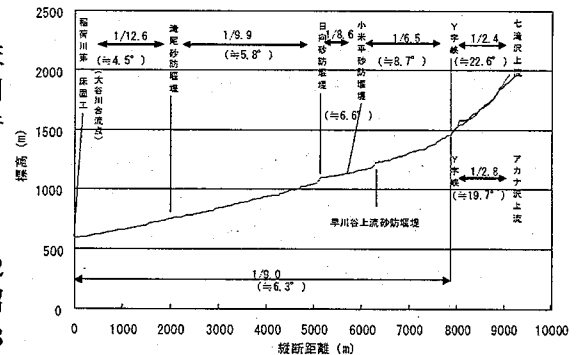


図 2 稲荷川縦断面図

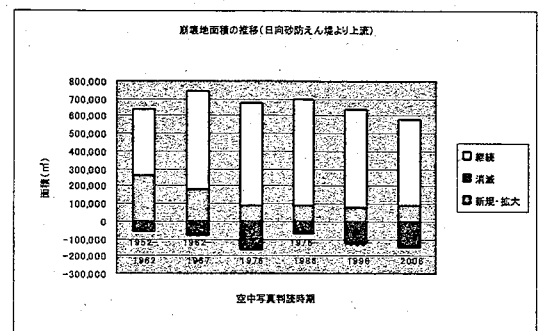


図 3 日向砂防えん堤より上流の崩壊地面積の推移

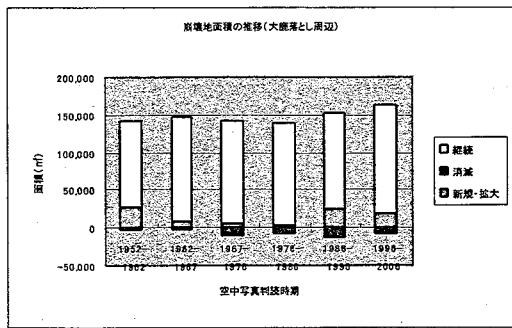


図 4 大鹿落とし周辺の崩壊地面積の推移

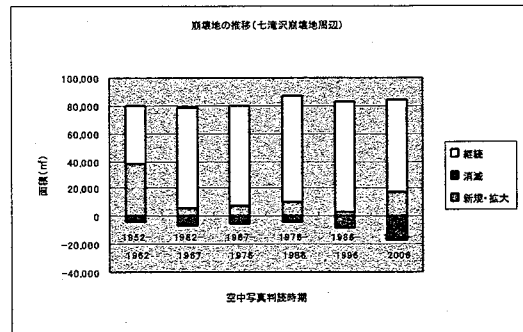


図 5 七滝沢崩壊地周辺の崩壊地面積の推移

3. 河床変動状況

河床変動状況は、日向砂防えん堤より上流について整理した。なお、河床変動状況の整理に際しては、日光砂防事務所により実施されている河床変動測量のデータを使用した。

3.1. Y字峡～小米平砂防えん堤の区間

当該区間における河床変動は、年最大日雨量の多少に応じて1～2年毎に洗掘と堆積の傾向が小刻みに入れ替わっている。

これは、当該区間が大谷川合流点～Y字峡の中では、比較的河床勾配が急 ($1/6.5 \approx 8.7^\circ$) な区間に相当する (図 2 参照) ため河道調節効果が小さく、降雨による出水の影響が河床変動に反映されやすいためであると考えられる。

3.2. 小米平砂防えん堤～日向砂防えん堤

当該区間は、日向砂防えん堤の堆砂敷に該当する。当該区間における河床変動は明らかに堆積傾向で、日向砂防えん堤における堆砂が、年々確実に進行していると考えられる。(図 6 参照)

また、日向砂防えん堤の堆砂敷において1年間で堆積する土砂量は、第2回嵩上げ工事が完成した昭和57年以降の河床変動測量データから推定すると、平均で $67 \text{ 千 m}^3/\text{年}$ である。

4. 源頭部における土砂移動実態の分析

空中写真判読による崩壊地面積の推移と河床変動状況を整理した結果を用いて、稻荷川流域の源頭部における土砂移動実態の分析を行った。

4.1. 日向砂防えん堤より上流における土砂移動実態

稻荷川流域における大きな土砂生産源となっている『大鹿落とし』及び『七滝沢崩壊地』の大規模崩壊地は全体的には拡大傾向で、これらの大規模崩壊地に最も近い河道区間であるY字峡～小米平砂防えん堤間における河床変動状況は、年最大日雨量の多少に応じて1～2年毎に洗掘と堆積の傾向が小刻みに入れ替わっている。

こうした状況から、Y字峡～小米平砂防えん堤間では、拡大傾向である大規模崩壊地からの生産土砂が恒常的に河道へ供給されており、これらの土砂が出水量の変化にตอบสนองして洗掘と堆積を繰り返しながら、下流へ移動しているものと考えられる。

4.2. 日向砂防えん堤における堆砂の進行

小米平砂防えん堤～日向砂防えん堤間は、日向砂防えん堤の土砂調節効果により土砂の堆積が進んでいる。日向砂防えん堤の計画貯砂量は $1,280 \text{ 千 m}^3$ で、3.2で述べた $67 \text{ 千 m}^3/\text{年}$ のペースで土砂の堆積が進行すると20年程度で満砂となる。現在は、嵩上げ完成 (1982年＝昭和57年) から約25年が経過しており、日向砂防えん堤はほぼ満砂状態であると推測される。今後においても日向砂防えん堤より上流から恒常的に土砂が供給されると、満砂となった日向砂防えん堤より下流へ土砂を流出させ、稻荷川や大谷川本川において河床の上昇を生じさせる可能性が考えられる。

5. おわりに

本研究では、稻荷川源頭部の大規模崩壊地を主な生産源とした土砂が、日向砂防えん堤より上流において堆積と侵食を繰り返しながら活発に移動しており、この活発な土砂移動が日向砂防えん堤より下流へ土砂を流出させ、稻荷川や大谷川本川において河床の上昇を生じさせる可能性が考えられる。

稻荷川流域において土砂の流出を抑制するためには、その生産源である源頭部の対策が効果的であると考えられる。今後、源頭部の対策を検討する上で、対策施設の効果的な配置計画や事業の説明責任を果たすために、より詳細な土砂移動実態の把握が必要となる。

稻荷川流域におけるより詳細な土砂移動実態の把握には、以下のような課題が挙げられる。

- (1) 崩壊土砂量の把握
- (2) 雨量データと土砂移動実態の関連付け
- (3) 土砂移動のモニタリング

参考文献

- 1) 建設省関東地方建設局日光砂防工事事務所 (1998) : 悠久の時に刻む 建設省関東地方建設局日光砂防工事事務所 80 周年記念誌 / 2) 建設省関東地方建設局日光砂防工事事務所 (1985) : 日向砂防ダム工事誌

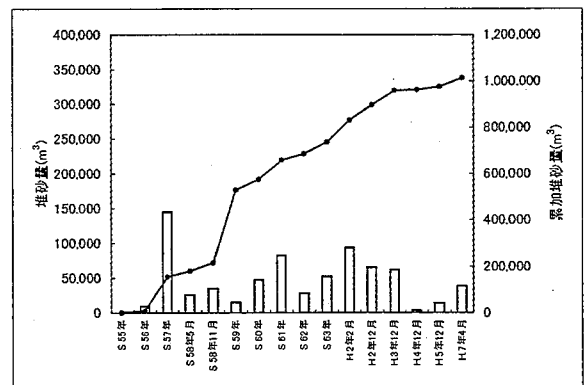


図 6 日向砂防えん堤堆砂量の推移