

84 広域エリアを対象とした砂防基本構想立案手法の検討

財団法人 砂防・地すべり技術センター 砂防部 ○柳川 尚
" " 安田 勇次
" " 松村 和樹

1. はじめに

砂防基本計画は、従来水系単位で計画されており、これまで流域という概念によって事業進捗等その管理がなされてきた。しかし、過去に発生した災害は複数の流域に及ぶことも多く、その社会的影響はさらに広域化する傾向にある。これらの背景から、事業の合理性と危機管理の観点において広域エリアを対象とした砂防基本構想の立案が必要であると考えられる。

広域エリアを対象とした砂防基本構想を立案する場合、全域を合理的かつ効率的に評価する指標が必要となる。そこで本検討では、過去の災害事例をもとに地形、地質等についてGISデータを作成し、ランドサットの衛星画像を用いて土砂生産源となる森林状況の変化を時系列的に把握することで山地荒廃の進捗を評価しうると考え、広域的な土砂生産ポテンシャルの適切な計量手法について検討を行った。そして、モデルエリアとして四国地域における土砂生産ポテンシャルを概ね把握することができた。

2. 過去の災害事例の整理

四国地域における過去の災害事例について、文献、行政資料及び新聞記録等からデータ収集し、土砂移動形態別並びに被害形態別に発生頻度の整理を行った。その結果を表-1に示す。

山腹崩壊については崩壊規模の不明なものが多く、また 10^6m^3 以上のデータ数は少ないが、人的及び家屋等被害は崩壊規模が大きい程発生頻度が高く、交通網被害は 10^3m^3 以下の規模でその発生の大部分を占める結果となっている。また、土石流については全体的に発生頻度が高く、人的及び家屋等被害についても高い発生頻度であるが、交通網被害については比較的低い発生頻度となっている。

表-1 既往土砂災害の土砂移動形態別、被害形態別発生頻度

土砂移動形態		全 体		人的被害		家屋等被害		交通網被害	
	土砂量(m³)	件数	%	件数	%	件数	%	件数	%
山 腹 崩 壊	10³以下	79	15.0	6	9.7	19	11.0	41	21.9
	10³～10⁶	39	7.4	9	14.5	24	14.0	11	5.9
	10⁶以上	3	0.6	2	3.2	2	1.2	-	-
	規模不明	232	44.1	22	35.5	74	43.0	110	58.8
土 石 流		149	28.3	23	37.1	50	29.1	19	10.2
そ の 他		24	4.6	-	-	3	1.7	6	3.2
合 計		526	100.0	62	100.0	172	100.0	187	100.0

3. 土砂生産ポテンシャルの検討

3.1 地質と土砂生産

地質と過去の災害事例の関係より、①三波川帯、②領家帯、③御荷鉾帯、④秩父帯、⑤和泉層群、⑥四万十帯の順で崩壊率（崩壊面積／各地質毎の全面積）の高いことがわかった。また、崩壊規模（崩壊面積／崩壊箇所数）については、①秩父帯、②御荷鉾帯、③三波川帯、④和泉層群、⑤四万十帯、⑥領家帯の順で1箇所当たりの崩壊面積の大きいことがわかった。

3.2 地形と土砂生産

埋谷面図から求まる標高と現地形の標高との差を侵食量とし、地質区分毎の整理を行った結果、次のような傾向となった。①侵食量の大きな箇所のほとんどは三波川帯に分布する。②侵食量の小さな箇所は領家帯に比較的多く分布する。③四万十帯、秩父帯は侵食量に依存せず、全領域にほぼ一様に分布する。

また、デジタルマップのメッシュ単位の標高差を起伏量とし、地質区分毎の整理を行った結果、次のような傾向となった。①低起伏量領域で発生する崩壊の多くは領家帯に分布する。②高起伏量領域で発生する崩壊のほとんどは三波川帯に分布する。③起伏量がある程度以上大きくなると崩壊の要因は重力が支配的となり、地質区分にはほとんど依存しない。起伏量と地質区分毎の崩壊率の関係を図-1に示す。

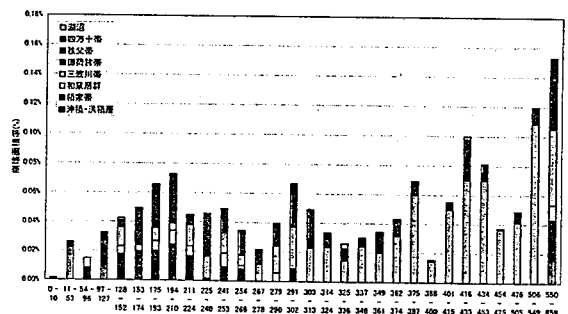


図-1 起伏量と崩壊率

そして、特に二重山稜については文献等より崩壊や地すべりと関係深い地形として報告されており、土砂生産ポテンシャル算出の加点要因として考慮することとした。¹⁾

3. 3 植生活性度 (NDVI 値)

植生活性度を用いることにより森林の荒廃状況を把握することができ、現状の斜面安定と将来の荒廃進捗状況を知ることができると考えられる。このことは表層崩壊と深く関係するものと考えられ、土砂生産ポテンシャル算出の加点要因として考慮することとした。なお、植生活性度はランドサットのTM画像より得たデータについてリモートセンシング解析を行い測定した。NDVI 値に基づく森林荒廃状況を図-2に示す。

3. 4 地すべり区域の分布

徳島県、香川県、愛媛県及び高知県の砂防関係課より提供された地すべり区域のデータをもとに地すべり区域分布図を作成した。地すべり区域の指定は、過去の災害あるいは土砂移動現象を示すものと考えられ、土砂生産ポテンシャル算出の加点要因として考慮することとした。

3. 5 土砂生産ポテンシャル図

以上の検討を踏まえ、それぞれの要因について試行錯誤的に加重配点を行い、重ね合わせることによって土砂生産ポテンシャル図を作成した。土砂生産ポテンシャル図を図-3に示す。この結果、中央及び仏像構造線に挟まれた三波川帯、御荷鉾帯に高い土砂生産ポテンシャルが分布することがわかった。また、四国全域の相対的な土砂生産ポテンシャルを示すことができた。

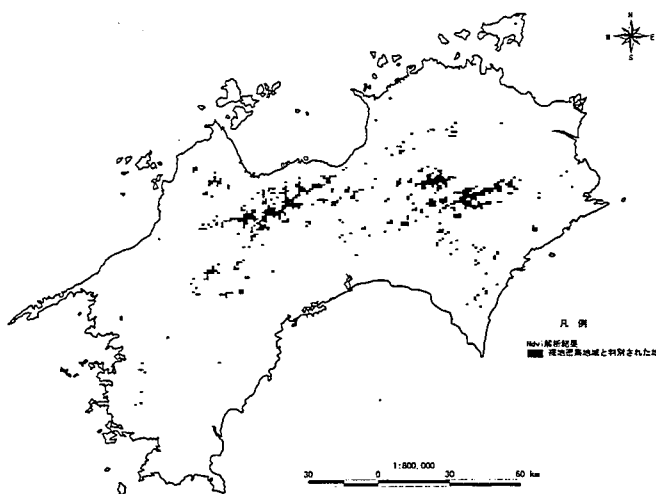


図-2 森林荒廃状況 (NDVI 値)

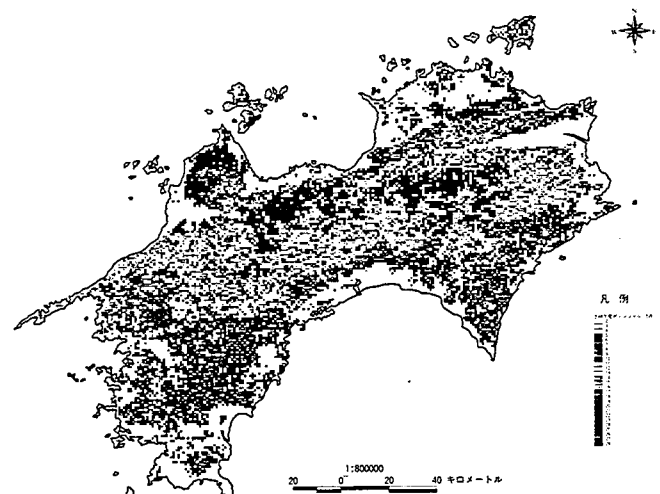


図-3 土砂生産ポテンシャル図

4. おわりに

過去の災害事例をもとに地形、地質等の潜在的なポテンシャルに加え、森林の荒廃状況を考慮し、パラメータとしてNDVI 値を採用した土砂生産ポテンシャルの評価を行った。このことにより森林状況の時系列的な変化に対応する土砂生産ポテンシャルの評価が可能となり、今後将来の土砂生産ポテンシャルを予測する上で有効な指標になると考えられる。また、広域的かつ相対的に土砂生産ポテンシャルを評価することは、今後の砂防事業の方向性を検討する上で、また、国土マネジメントを行っていく上で極めて有用であり、本手法で得られた土砂生産ポテンシャルに対して、事業目的となる人口分布や分交通網等の社会条件と砂防整備の進捗を重ね合わせ、その影響を評価することにより事業の優先度が検討され、マクロ的な砂防計画が策定されるものである。

一方、本手法による土砂生産ポテンシャルは、過去の災害事例をもとに評価されていることから、データの量並びに質に大きく依存することを認識しておく必要がある。そのため、今後精度の高い土砂生産ポテンシャルの評価を行うには、災害及び土砂移動現象のデータを蓄積し、そして更新していくことが重要である。

なお、本検討を遂行するあたり、建設省四国地方建設局、徳島県、香川県、愛媛県及び高知県の関係諸氏には多大なご協力を頂いた。ここに記して深謝の意を表するものである。

【参考文献】

1) 千木良雅弘著：災害地質学入門，近未来社，1998