

土砂災害研究部では土砂災害による被害を簡潔に表現する指標を研究しており、今回、過去の事例から指標を算出し、実際発生した被害との類型化を行ったものである

研究の背景、目的

- 豪雨や地震により土砂災害が多発した場合、**迅速に被害の程度を把握し、適切な体制を整えることが重要**
- しかしながら、災害規模を示す、**被災者数や被災家屋数などの把握には、時間を要している**



- 土砂移動により失われた位置エネルギーと関連性のある「土砂移動マグニチュード」(以下SMMevent)を提案。



2011年台風12号に伴う紀伊半島大水害

2019年台風19号に伴う土砂災害

既往の代表的な災害のSMMeventを算出し、SMMeventごとの土砂移動現象の規模・特徴、被災状況、対応状況を分析・整理

土砂移動マグニチュード(SMMevent)について

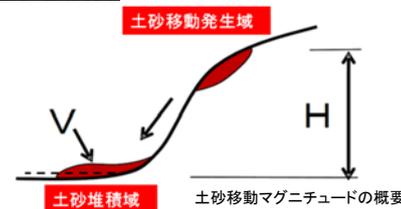
- 1つの豪雨や地震で崩壊や土石流が同時多発する現象に対して、個別の土砂移動現象を積算した

$$SMMevent = \log_{10} \left(\sum_{i=1}^n H_i V_i \right) \quad \text{--- ①}$$

という式で定義

ここでn: 1イベントで発生した土砂移動現象数

H_i, V_i : 1イベントで発生した土砂移動現象のうちSMMeventが大きい方からi番目の土砂移動現象の移動比高、移動土砂量



方法

検討対象事例: 17事例

検討手法: 各事例ごとに式①を用いてSMMeventを算出し、土砂移動現象とそれによる被害との関係性について整理する。

結果①

表1 SMMeventの算出結果と移動土砂量

発生年	災害名	原因	SMMevent	移動土砂量(m ³)	人的被害	家屋被害
2011	紀伊半島大水害	豪雨	10.5	10000万	62	190
2008	岩手・宮城内陸地震	地震	10.4	13000万	18	3
2004	新潟県中越地震	地震	9.9	10000万	4	93
2005	台風14号(九州地方)	豪雨	9.9	2300万	11	76
2018	西日本豪雨(広島県)	豪雨	9.4(9.6)	800万	87	711
2017	九州北部豪雨(筑後川右岸)	豪雨	9.3(9.5)	1100万	41	1134
2016	熊本地震	地震	8.8	440万	10	35
2015	関東・東北豪雨(日光芹沢地域)	豪雨	8.3(8.5)	80万	0	7
2014	長野県南木曾土石流	豪雨	8.1	10万	1	13
2014	広島豪雨	豪雨	8	50万	74	429
2009	山口県防府市	豪雨	8	240万	14	91
2013	伊豆大島豪雨	豪雨	7.9	18万	39	203
2014	京都府丹波市	豪雨	7.8	100万	1	43
2006	長野県岡谷市	豪雨	7.4	10万	8	27
2003	熊本県水俣市集川	豪雨	7.5	9万	19	16
2003	福岡県太宰府市	豪雨	6.7	1.5万	1	40
2013	秋田県仙北市	豪雨	6.4	1.5万	6	6

SMMeventは、災害原因・移動土砂量に依存せず土砂移動現象の深刻度を客観的に示せる。

結果②

表2: SMMeventごとの災害の特徴とそれに対する被害との関係性

SMMevent	特徴	被害
概ね10以上	深層崩壊が多発したイベントであり、複数の大規模な河道閉塞が発生	大規模な河道閉塞により、長期間の避難が必要な場合がある。土砂災害により、数100戸以上の人家が被災し、数10人の人的被害が生じる場合がある。
9程度	斜面崩壊・土石流が広域で多発したイベントであり、土砂・洪水氾濫による被害が発生	土砂災害により、数100戸以上の人家が被災し、数10人の人的被害が生じる場合がある。
8程度	①比較的小さい範囲で斜面崩壊・土石流が同時多発したイベント ②概ね1つの土石流危険渓流内のみで生じた場合であっても極めて規模の大きいイベントの2つのタイプが存在	土砂災害により、数10戸～数100戸の人家が被災し、数人～数10人の人的被害が生じる場合がある。
6～7程度	比較的小規模の大きい土石流・斜面崩壊や複数の斜面崩壊・土石流が集中するイベント	土砂災害により、数戸～数10戸の人家が被災し、数人～10数人の人的被害が生じる場合がある。

SMMeventが算出できれば、過去の事例と比較・検証でき、**効率的な応援体制などといった対策を、迅速に行うことが可能**となる。

まとめ

- 事例調査と検討手法より、近年の代表的な土砂災害のSMMeventの算出と土砂移動現象の特徴、被害の規模の関係の類型化を行うことができた。

- 災害発生直後(数日以内)に土砂移動マグニチュードを算出、公表することにより、**今まで以上に行政及び社会全体が災害の規模を客観的に認識できるようになること、それを踏まえた効率的な応援体制の整備などの迅速な対策が実施可能となること**が期待される。