

土砂のひみつを知ろう

～西日本豪雨から学んだ私のハザードマップ作り～

呉市立音戸中学校 2年 御堂岡 ゆきあ

1 研究の要約

この研究では、昨年の西日本豪雨災害で自宅の近く（波多見町内）で発生した土砂崩れについて、現地調査を行い、サンプル土を採取し、粒径の割合・保水性の比較・土の崩れやすさの比較・土砂の構成調査・土に含まれる微生物検査を行い、オリジナルの土砂災害危険度を算出した。

2 研究の動機

自分の住んでいる地域の危険な箇所を知ることが、自分の身を守ることに繋がるのではないかと考え、今回の研究に取り組んだ。現地調査を行い、崩れた地点の土を採取し調査することで、その地点の危険を数値化できないかと考えた。また、呉市のハザードマップと比較することで、ハザードマップには載っていない危険な箇所を発見できるのではないかと考え、オリジナルのハザードマップ作りに挑戦した。

3 研究の内容

- 土砂災害が発生した場所および周辺を調査し、サンプル土を採取する。
- (1)で採取した土の粒径を調べる。
- 崩れた土砂の保水性を調べる。
- 模型で土砂崩れを再現し、崩れやすさを調べる
- 土砂に含まれる岩石の種類を調べ、分類する。
- 土砂に含まれる微生物を調べる。

4 仮説(3の(1)～(6)に対応)

- 土砂災害が発生した場所は、全ての箇所が呉市のハザードマップの土石流や急傾斜地崩壊の危険区域に指定されている。
- サンプル土ごとに粒径の割合は異なる。
- 保水性は実験(1)の結果からサンプル土のD>F>I>B>Eの順に高い。
- サンプル土のB, D, E, Fは崩れやすく、Iは崩れにくい。
- 崩れやすい種類の岩石ではないか。
- アリやダンゴムシなどの生物がいたサンプルIが細菌が多いと思う。また、一般細菌や真菌は検出されるが、大腸菌や黄色ブドウ球菌などは検出されない。

5 研究結果(3の(1)～(6)に対応)

表1 現地の調査結果と呉市ハザードマップとの比較
(1)の結果

地点	実際の調査結果		呉市ハザードマップ			
	崩れたかどうか	小川や用水路の有無	土石流		急傾斜地崩壊	
			危険渓流	被害想定地域	危険箇所	被害想定区域
A	○				○	○
B	○			○	○	○
C	○				○	○
D	○	○	○		○	○
E	○	○	○	○		○
F	○					
G	○					
H	○				○	○
I					○	○

表2 粒径の範囲とその割合 (2)の結果

範囲	重さ (%)				
	B	D	E	F	I
7mm<粒径	9.5	6.2	28.1	1.0	11.6
7mm≧粒径>5mm	7.1	3.1	7.4	2.2	5.6
5mm≧粒径>3mm	23.8	16.1	21.6	17.6	19.4
3mm≧粒径>1mm	37.8	38.4	28.4	47.8	35.1
1mm>粒径	21.7	36.2	14.5	31.4	28.4
合計	100	100	100	100	100

表3 染み込んだ水の量とろ過された水の透明度 (3)の結果

地点	土の量 (mL)	土の量 (g)	入れた水の量 (mL)	ろ過された水の量 (mL)	ろ過に要した時間 (分)	土に染み込んだ水の量 (mL)	ろ過された水の透視度
B	800	1154	500	310	8	190	2.5
D	800	1018	500	230	13	270	11.5
E	800	955	500	260	8	240	2.4
F	800	1190	500	250	8	250	5
I	800	780	500	310	4	190	8

表4 模型を使った土砂崩れの実験結果 (4)の結果

地点	土砂の流れ出た範囲 (cm)	評価
B	0～5	+
D	5～10	++
E	5～10	++
F	10～15	+++
I	0～5	+

表5 岩石鑑定マニュアルも用いた鑑定結果 (5)の結果

選択項目	B		D		E		F		I	
	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×
縞状・層状構造	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
等粒状構造	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×
れき状構造	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○
石英の有無	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
磁性の有無	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
色	白								○	○
	茶	○	○	○	○					
	不明					○	○			
種類	アブライト	れき岩	アブライト	れき岩	花こう岩アブライト	れき岩	花こう岩アブライト	花こう岩アブライト	花こう岩アブライト	花こう岩アブライト

表6 汚染土リスクスコア (6)の結果

地点	指数×危険度				汚染度リスクスコア (合計)
	総細菌数培地	大腸菌培地	黄色ぶどう球菌培地	真菌用培地	
B	4	0	8	3	15
D	4	8	8	3	23
E	3	10	8	1	22
F	4	0	6	3	13
I	3	2	8	3	16

6 考察(3の(1)～(6)に対応)

- 調査した8地点のうち、急傾斜地崩壊の被害想定区域に該当していたのは5地点のみであった。ハザードマップ上で危険箇所や被害想定区域に指定されていないからといって、安心できるものではないということが分かった。
- サンプル土B, D, F, Iは粒径が小さい割合が高い傾向を示していることが分かった。1mm以下の粒径の割合に注目するとD>F>I>B>Eとなった。粒径1mm以下の割合が高い方が、保水性が高い可能性があると考えられる。
- 土に染み込んだ水の量が多い順はD>F>E>(I=B)であった。粒径1mm以下の割合との関係性を示したところ、サンプル土Eのみが粒径1mm以下の割合が低いにも関わらず、土に染み込んだ水の量が多かった。これは、保水性が粒径だけでは決まらず、他の要因がある可能性があると考えられる。
- 土砂の流出した長さから評価を行った。+の数が多いほどよく崩れる土砂であると考えられる。
- がけ崩れが発生していない地点Iも土砂災害が発生しやすい土質であるが、他の地点と異なり、サンプル採取のときに木の根が絡み合って土を取るのが大変だった。このことから、植物の根の影響によって表面の土が滑りにくくなり、土砂崩れが防がれたのではないかと考えられる。
- 実験の結果から、調査地点の土砂の汚染度はD>E>I>B>Fの順に高いと考えられる。地点Dは用水路が近くにあるため、土石流によって下流に土砂が押し流された場合、下流の民家を汚染する可能性があることがわかった。地点Eはアパートの裏まで土砂が迫っており、新たに土砂崩れが発生した場合、民家を汚染する可能性が高い。

7 まとめ

本研究の調査および実験結果を全てまとめ、土砂災害危険度を試算した一覧表(表7)を作成した。

表7 本研究の調査および実験結果から土砂災害危険度を試算した一覧

地点	調査1						危険度スコア値	実験1 粒径からみた保水性の順位	実験2 ろ過実験からみた保水性の順位	実験3 模型による土砂崩れの評価値	調査4		実験5 汚染土スコア値の順位	土砂災害危険度合計値	復旧度合
	実際の調査結果		呉市ハザードマップ								岩石鑑定結果				
	崩れたかどうか	小川や用水路の有無	土石流		急傾斜地崩壊						れき岩を含む	花こう岩アブライトを含む			
B	○		○	○	○	○	4	5	4	1	1	1	2	18	△
D	○	○	○	○	○	○	5	1	1	3	1	1	5	17	◎
E	○	○	○	○	○	○	5	5	3	3	1	1	4	22	×
F	○						1	2	2	5	0	1	1	12	△
I	-			○	○	○	2	3	4	1	0	1	3	14	-

8 感想

私は今回の研究で、自分の住んでいる地域にどのような危険が起こりそうか、まず「知る」ということが大切だと思った。本研究における全ての調査地点から土砂災害を起こしやすい土質が確認されたことや、ハザードマップに被害想定区域として色が付いていないところでも土砂崩れが発生していたことから、自分の家が被害想定区域に入っていないからといって安心してはいけないということも分かった。災害はもう起こって欲しくないが、「もしかしたらまた起こるかもしれない」という気持ちを忘れずに、知識を身に付け、きちんとした備えをしておくことが減災に繋がるのではないかと考えた。