

〈第41回山崎賞 児童・生徒の部最優秀賞〉

土砂災害から身を守れ!! partIV

浜松市立籠玉小学校

6年 平田楓奈

1 研究の動機

2024年1月1日、能登半島地震が起きて、たくさんの人を苦しめた。また、7月12日には、大雨のため、愛媛県松山市で土石流が起き、3人の方がなくなりました。今年も大規模な災害が各地で起こっている。

3年生の時から研究で、「土砂災害の起こり方」と「地面の崩れやすさ」に関係することを調べた。土砂災害は、土が崩れやすいと起こりやすくなることが分かった。また、どんな場所でどんな時に崩れやすいかを調べた。その結果、「斜面の角度」や「泥と砂と礫の割合」「土に含まれる水の量・雨量」、そこに生える「植物の根の様子」が関係していることが分かった。また、崩れやすさは、様々な条件が関係していて、どれか一つの条件だけでは比べられないことも分かった。

その後、熱海土石流の原因や松山市の土石流のニュースや新聞を見た。松山市では、6年前の西日本豪雨の後、道路のひび割れが繰り返し起こっていたようだ。それが土砂災害の前兆だと気づけていたら、土砂災害を防げたかもしれない。その対策を先にやっておけば、起こらなかったのかもしれないと思った。

自然災害は、もういつどこで起きてもおおしくない。だから、私たちは、被害を最小限にするために対策をしておく必要がある。自分の身を守るには、その災害のことをよく知って、どんな時、どんなところが危ないかを考えて、行動することが大切だ。そこで、どんな場所で起こりやすいのか、土砂災害を防ぐためにはどうしたらよいかを調べることにした。

2 仮説

地面の崩れにくさには、「水のしみ込みやすさ」、「堆積期間」が関係していると思う。また、「法枠」をつけることで、土砂災害を防ぐことができると思う。

(1) 土の特徴（水のしみ込みやすさ） →実験1にて検証

土は場所によって、粒の大きさや形、泥・砂・礫の割合などは異なり、土の特徴によって「水のしみ込みやすさ」は変わると思う。今年の「雨量」の実験から、しみ込みやすい土の方が、どんどん水がしみ込んでいくため、土が水を含み切れなくなって、崩れやすくなると思った。今年は3年生の時に行った「水のしみ込みやすさ実験」のやり方を見直し、条件をそろえて行うこととする。

(2) 堆積期間（土を固める期間） →実験2にて検証

熱海の土石流も盛り土が原因だから、堆積期間によって崩れにくさが変わると思った。何年もかけて固まった山と固めた期間が短い盛り土だったら、何年もかけて固まった土の方が崩れにくいと思う。→堆積期間が長い方が崩れにくくなるのではないかな。

(3) 法枠 →実験3にて検証

土砂災害を減らすための人間がしている工夫の一つである法枠について調べる。また、法枠の形によって、崩れるのを防ぐ効果にも違いがあるのではないかなと思う。

→法枠をつけることで、土砂災害を防げるのではないかな。

3 実験の準備と手順

(1) 実験用の土の事前準備

畑・田んぼ・警戒区域の3か所の土を採集する。今まで使ってきた畑の土だけだと、その土だけ

の崩れにくさになってしまうので、畑の土より粒が小さく水はけの悪い田んぼの土、土砂災害の危険性があり、畑の土より粒が大きく礫が多い急傾斜地の崩壊警戒区域の土を使うことにした。

(2) 実験1 土の特徴 (水のしみ込みやすさ)

ア 土の観察

3種類の土を、採集した場所の様子と粒の大きさや形など、気づいたことを記録する。

イ 実験準備

(ア) 底を切り取った2Lのペットボトルの口に18メッシュの網を底に入れる。

(イ) 下から2番目の線まで同じ量の土を入れる。(畑の土・田んぼの土・警戒区域の土)

(ウ) 1か月前(7/7)に入れたものと、2日前(7/27)に土を入れたものを作る。

ウ 実験手順

(ア) 土を入れたペットボトルの口に、ガーゼを輪ゴムで付ける。口を下にして、ビンを下に置く。

(イ) 水を600mL入れて「1滴目が出るまでの時間」と、ペットボトルに出てきた水を入れ、「何mL出てきたか」を測る。そして、実験の様子をビデオで撮影し、「気づいた点」を記録する。

エ 3年生の時より改善したところ

(ア) 土を固める期間を長くして、期間によって「水のしみ込みやすさ」に違いがあるか比べる。

(イ) 土を固める時に雨が降ると、ガーゼが汚くなってしまうので、固める時には、網を入れて、実験するときにガーゼをつける。

(ウ) 水の量を多くして、出てくる量の差が出るようにする。

(エ) 4分間に出てきた水の量を測り、「保水量」を調べる。

(オ) 「しみ込みやすい」とは、上から注いだ水が早く土の中に行く(土の上にとまらない)こととする。

(3) 実験2・3 堆積期間・法枠による崩れにくさの違い

ア 事前調べ学習

斜面が多い日本では、急傾斜地等の土地や、そこに住む人の安全を守るため、また、自然環境を保護するため、様々な法枠工法が編み出されていた。その中から、気になった3つの工法を挙げてみた。

(ア) 法枠の種類

- ・ 鉄筋挿入工 (ロックボルト工)

急な斜面に鉄筋やロックボルトなどの短い棒状補強材を多数挿入する工法。

- ・ 簡易法枠吹付工

金属製の簡易な組立枠を設置し、鉄筋を固定後、地山に直接モルタルを吹付けて法枠を形成。

- ・ モルタル・コンクリート吹付工

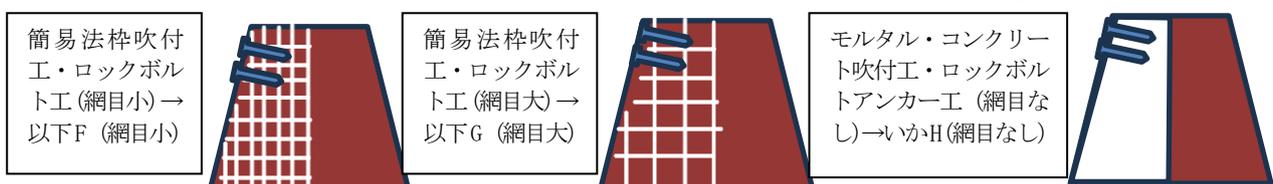
法面上にラス金網という、ひし形の金網を一面に張り付け、その上部にモルタル・コンクリートを10cmほどの厚さを保ちながら吹付ける工法。

イ 法枠の再現

(ア) ロックボルト工 →釘をロックボルトの代わりにする。

(イ) 簡易法枠吹付工 →網目状の滑り止めを用意する。網目の大きさでも、崩れにくさが変わると思ったので網目が小さい滑り止めと、網目が大きい滑り止めを用意した。

(ウ) モルタル・コンクリート吹付工 →網目のない滑り止めを用意した。



ウ 実験準備

- (ア) 竹串の深さ3cmのところに印をつける。
- (イ) 実験2用として、畑、田んぼ、警戒区域の3種類の土をそれぞれの期間（※1参照）前に生育ポット（直径15cm、深さ12.5cm）に入れる。そして、側面にひび割れ防止のためにラミネートを、土の上部の真ん中に崩れた時間を調べるための竹串を3cm刺す。
- ※1 A：実験3か月前、B：実験2か月前、C：実験1か月前、D：実験1週間前
- (ウ) 実験3用の土は、1か月前にくぎをはめた3種類（網目小、網目大、網目なし）の滑り止めをポットの中に入れ、畑の土を入れる。そして側面にラミネートを、土の上部の真ん中に竹串を3cm刺す。
- (エ) 実験1週間前から1日おきに水をかける。前日は水をかけずに土を乾かす。

エ 実験手順

- (ア) 前日に土の上の部分の草を切っておく。
(草があると、土の上部に水が当たらなくなってしまうため。)
- (イ) 降水量を測定する。シャワーの水量を測る。直方体の缶を置き、30秒あたり何mm水がたまるか調べる。それを3回繰り返し、平均を出す。そして1時間当たりの降水量を求める。
- (ウ) ポットの側面をラミネートに沿ってカッターで切り取り、固めた土を板の上に置く。
- (エ) 土の真ん中あたり（竹串の隣）に、家と見立てた置物を置く。
- (オ) 1.4mの高さから固めた土に水をかけ、「家に見立てた置物が倒れるまでの時間」「竹串が倒れるまでの時間」「崩れる様子を観察して気づいた点」「実験前後の土の比較」を調べる。
- (カ) 実験前と実験後の様子を比べ、崩れた割合を求める。

オ 去年より改善したところ

- (ア) 固めた土に水をかける時、下の板が茶色だと、土との境目がよく分からなかった。そこで、白い板にして、土との境目がよく見えるようにした。
- (イ) 水を当てる位置を考えた。シャワー口は真ん中だけ水が当たらないようになっていて、土の真ん中に当たるようにホースの位置を調節した。
- (ウ) 去年、水をかけるのを止めた時間がばらばらで、崩れた割合の条件がそろっていなかった。今年は、水をかけるのを5分で1回止めて、5分間水をかけた時に崩れた割合を比べた。
- ・水をかけるのを止める基準
実験2…通常5分。5分で一回写真を撮って家に見立てた置物と竹串が両方崩れなかった場合延長。10分でどちらか一つが崩れていれば実験終了。
 - 実験3…最長5分。家に見立てた置物と、竹串が両方倒れたら、実験終了。

4 実験の予想とその理由

(1) 実験1 土の特徴（水のしみ込みやすさ）

固めた期間	種類	予想順位	予想した理由
1か月	畑	5位	・固めた期間が短い方が、しみこみやすいと思う。また、粒の大きさが大きい警戒区域の土がしみ込みやすいと思う。
	田んぼ	6位	
	警戒区域	4位	
2日	畑	2位	・土の粒の観察をした時に、警戒区域に土には1番粒が大きいのがたくさんあって、水が通る隙間がたくさんありそうだから。
	田んぼ	3位	
	警戒区域	1位	

(2) 実験2 堆積期間による崩れにくさの違い

固めた期間	予想順位	予想した理由
A 3か月	1位	<ul style="list-style-type: none"> 長い間固めた土の方が崩れにくいと思う。 熱海の盛り土のように、固めた時間が短い山より、すごい前からあった山の方が固まっていて崩れにくいと思うから。
B 2か月	2位	
C 1か月	3位	
D 1週間	4位	

(3) 実験3 法枠による崩れにくさの違い

法枠	予想順位	予想した理由
E 法枠なし	4位	法枠があった方が崩れにくいと思う。1番崩れにくいのは、法枠あり（網目小）だと思う。土を抑えてくれるから、法枠は効果があると思う。でも、穴が開いていない法枠は、水分が外に出ていけないから、土に水がたまり続けて、一気に崩れると思う。
F 法枠あり（網目小）	1位	
G 法枠あり（網目大）	2位	
H 法枠あり（網目なし）	3位	

5 結果・分かったこと

(1) 実験1 土の特徴（水のしみ込みやすさ）

ア 土の特徴調べ

	畑の土	田んぼの土	警戒区域の土	気づいたこと
礫・砂				場所の採集の様子 ・野菜、果物が植えてある。 ・平地 ・丸い小石がほんの少しだけ入っていた。 ・ほとんどが泥 ・土の色は灰色に近い茶色 ・泥：砂：礫 = 9 : 0.5 : 0.5
泥				場所の採集の様子 ・木がたくさん生えていた。 ・取ったところは、がけになっていて草は少なかった。 ・取っているとき、すごく硬くて、スコップで強くだいたって削った。 ・角ばった石がたくさんあった。 ・大きな石が泥と同じくらいあった。 ・土の色は黄金色 ・泥：砂：礫 = 4 : 2 : 4

イ 水のしみ込みやすさの比べ方

「上の水がなくなるまでの時間」「1滴目が出るまでの時間」「4分間に出てきた水の量」を比べる。

ウ 結果

堆積期間	実験対象	場所	予想	上の水がなくなるまでの時間		1滴目が出るまでの時間		4分間に出てきた水の量	
				時間(分:秒)	平均	時間(秒)	平均(秒)	水の量(ml)	平均(ml)
1か月	畑	1回目	5	残ってる	残ってる	33	34.5	290	220
		2回目		残ってる		36		150	
	田んぼ	1回目	6	3:00	3:15	9	11	440	440
		2回目		3:30		13		440	
	警戒区域	1回目	4	1:57	2:10	16	17	450	440
		2回目		2:23		18		430	
2日前	畑	1回目	2	残ってる	残ってる	22	31.5	320	180
		2回目		残ってる		41		40	
	田んぼ	1回目	3	残ってる	残ってる	33	27	220	300
		2回目		残ってる		21		380	
	警戒区域	1回目	1	1:35	1:20	8	9	440	430
		2回目		1:05		10		420	

エ 分かったこと

土の種類によって、水のしみ込み方に違いがあることが分かった。

(ア) 土の種類による違い

- 畑の土は、「1滴目が出るまでの時間」が長く、「4分間に出てきた水の量」は、他の土と比べて最も少なかった。土を通ってくるまでの時間がかかるため、しみこむまでの時間が遅く、保水力があったと考えられる。 → 畑の土は、水がしみ込みにくい。
- 田んぼの土は、「1滴目が出るまでの時間」が短く、「4分間に出てきた水の量」が多かった。

た。固まると体積が縮んで隙間ができていたため、しみ出しやすかった。固まっていない2日前の土では、隙間がないため、「4分間に出てきた水の量」が少なかった。

→ 田んぼの土は、水がしみ込みにくいですが、しみ出しやすい？

- ・ 警戒区域の土は、「1滴目が出るまでの時間」が短く、「4分間に出てきた水の量」が多かった。石が多く、粒と粒の隙間がたくさんあって、水の通り道があったからだと考えた。

→ 警戒区域の土は、水がしみ込みやすい。

(イ) 固めた期間による違い

- ・ 同じ種類の土どうしを比べても、固めた期間による差は、あまり見られなかった。

オ 分からなかったこと

(ア) 今回は、土を固める期間を1か月と2日間にして実験したけれど、土を固める期間をもっと長くしたら、関係あったのではないかな。

(イ) しみ込みやすさには、いろいろな条件が関係していて、考えれば考えるほどしみ込みやすいとは何だろう、と分からなくなった。「しみ込みやすい」とは別に「しみ出しやすい」があるのではないかと思った。

(2) 実験2 堆積期間による崩れにくさの違い

ア 水量の測定

ホースから出てくる水量を、3回計測し平均を出し、1時間当たりの水量を求めた。毎時 1760 mm

イ 崩れにくさの比べ方

「置物が倒れるまでの時間」「竹串が倒れるまでの時間」「崩れた割合」で比べる。割合を出す時は、0.5単位で切り捨てる。

※ D(1週間)は、ポットの周りを切った時に、崩れかけていたため、Dの実験はやめることにした。

ウ 結果

実験対象		置物が倒れた時間		竹串が倒れた時間		崩れた割合		
堆積期間	場所	時間(分:秒)	平均(分:秒)	時間(分:秒)	平均(分:秒)	割合	平均	
3か月前 A	畑	1回目	7:55	11:14	倒れない	倒れない	2割	2割
		2回目	14:33		倒れない		2割	
	田んぼ	1回目	倒れない	倒れない	倒れない	倒れない	0.5割	0.5割
		2回目	倒れない		倒れない		0.5割	
	警戒区域	1回目	倒れない	-	倒れない	倒れない	1割	1割
		2回目	傾いた		倒れない		1割	
2か月前 B	畑	1回目	2:06	2:55	倒れない	-	1.5割	4.5割
		2回目	3:45		3:53		7.5割	
	田んぼ	1回目	倒れない	倒れない	倒れない	倒れない	0.5割	0.5割
		2回目	倒れない		倒れない		0.5割	
	警戒区域	1回目	9:20	6:05	倒れない	倒れない	2.5割	2.5割
		2回目	2:51		倒れない		3割	
1か月前 C	畑	1回目	1:27	1:27	1:27	4:05	9.5割	8割
		2回目	1:28		6:43		7割	
	田んぼ	1回目	倒れない	倒れない	倒れない	倒れない	1.5割	1.5割
		2回目	倒れない		倒れない		1.5割	
	警戒区域	1回目	1:28	3:27	5:46	-	5.5割	5.5割
		2回目	5:27		倒れない		6割	

エ 分かったこと

予想通り、堆積期間が長いほど崩れにくかった。堆積期間が短いほど、固まっていなかった。粒と粒の間が埋められなかったからだと考える。堆積期間が長いと、粒と粒の間にさらに細かい粒が入って隙間がなくなって固まっていくから、崩れにくかったのだと思う。

畑の土の「置物の倒れた時間」の平均時間を見ると、堆積期間が短いほど早く倒れていた。警戒区域の土でも同じことが起きていた。田んぼの土は、置物も、竹串も倒れず、数値の差が出なかったけど、1か月と3か月・2か月の崩れた割合を写真で比べてみると、1か月の広がりが大きかった。他

の土も、1か月と3か月・2か月の差が大きかった。

これは、固めている期間の雨の日数が関係しているのではないかと。3か月前からだとも雨が降った回数は39回、2か月前からだとも25回、1か月前からだとも9回雨が降った。雨が降ると、細かい粒が下に流れ、粒と粒の間にその細かい粒が入り、隙間がなくなって固まり、崩れにくくなるのではないかと。また、7月は雨が降っても、降水量が少なかったことも関係しているのではないかと考える。

しかし、崩れにくさには、草の影響もあった。土を固めている間に生えた草を前日に切った時、土の中の根を取るとひびが入ってしまうため、取るのが不可能だった。実験中、草の根が土にしがみついでいて、崩れるのを止めていた。草の影響で崩れにくくなったのもあると考える。

さらに、土の種類によって崩れにくさが違うことが分かった。一番崩れにくかったのは田んぼの土で、粒の小さい泥が多かった。泥と泥の間にも泥が入り、隙間がなく崩れにくかったのだろう。1番崩れやすかったのは畑の土で、丸い礫が多く凹凸がないから、固定されずに崩れやすくなったのではないかと。警戒区域の土は、石が角ばっていて凹凸の隙間に細かい粒が入り、固定されたのではないかと。

(3) 実験3 法枠による崩れにくさの違い

ア 水量の測定

ホースから出てくる水量を、3回計測し平均を出し、1時間当たりの水量を求めた。毎時1720mm

イ 崩れにくさの比べ方

「置物が倒れるまでの時間」「竹串が倒れるまでの時間」「崩れた割合」「法枠側が崩れた時間」「法枠なし側が崩れた時間」を比べる。割合の平均を出す時は0.5単位で切り捨てる。

ウ 結果

実験対象		法枠なし側 崩れた時間		法枠側 崩れた時間		家の置物 倒れた時間		竹串が倒れた時間		崩れた割合	
		時間(分:秒)	平均	時間(分:秒)	平均	時間(分:秒)	平均	時間(分:秒)	平均	割合	平均
法枠なし E	1回目	1:03	1:26	崩れない	崩れない	1:25	1:53	倒れない	倒れない	5割	5割
	2回目	1:50		崩れない		2:22		倒れない		5割	
法枠(網目小) F	1回目	1:16	1:26	1:24	1:38	1:24	1:44	1:23	-	9.5割	7.5割
	2回目	1:37		1:52		2:05		倒れない		6割	
法枠(網目大) G	1回目	1:24	1:29	1:30	1:34	1:30	1:37	2:41	3:20	6割	6.5割
	2回目	1:34		1:39		1:44		4:00		7割	
法枠(網目なし) H	1回目	2:08	1:35	2:43	2:38	3:39	3:14	倒れない	-	5割	6割
	2回目	1:03		2:34		2:50		2:50		7.5割	

エ 分かったこと

予想通り、法枠の効果はあった。F~Hの「法枠なし側」「法枠側」で比べてみると、法枠側の方が大きく崩れた時間が長かった。

E~Hの「崩れた割合」を比べてみると、E法枠なしの変化が一番小さかった。一番変化が大きかったのはF法枠あり(網目小)だった。

EとF~Hの法枠側の初めに大きく崩れた平均時間を比べてみると、Eの法枠なしが一番早く崩れていた。一番遅く崩れたのはHで法枠があった方が崩れるのが遅いと分かった。

法枠があると、土砂災害を一定の時間は防ぐことができるけれど、土砂災害が起きた時の規模が大きい。法枠がない方が早く土砂災害が起こってしまうけれど、一気に崩れることがあまりないから、起きた時の規模が小さい。

次に、法枠の種類の効果的なものはどれか結果を見直した。「法枠側」の崩れた時間の平均値に着目すると、1番長く崩れなかったのはHの法枠あり(網目なし)だった。2番目に崩れなかったのはFの法枠あり(網目小)で、3番目はGの法枠あり(網目大)だった。なぜ穴の開いていないHの法枠が崩れにくかったかという点、

(ア) 横からあたる雨をはじく

(イ) 法枠と土の間に水の通り道ができていた

- (ウ) 穴が開いていると、そこから土が水と一緒に流れ、そこに溝ができて崩れやすくなった
- (エ) 法枠が少しでも壊れたりはがれたりすると、崩れやすくなってしまいうからではないか。

6 熱海の土石流災害に関わった方へのインタビュー

熱海の土石流災害が起こった時、避難場所で活動した、熱海市の保健師の方にお話を伺った。

- (1) 土砂災害が起こったと知った時、どんな気持ちだったか。

土砂崩れがあったと聞いて、軽いものだと思っていた。土砂崩れではなく、土石流が起こってしまったことを知り、「まさか、熱海でこんなことが起きるなんて！」と驚いた。

→ 津波は来るかもしれないと思っていたけど、土砂崩れが起きるとは、想定外だった。

- (2) 避難所・保健師として活動したこと

500~600人くらい避難してきた。ホテルが避難所で、個室だからプライバシーが守られて、感染症の広がりを防げた。でも、部屋にこもって出てこない人がいて、人同士の関わりが少なかった。避難してきた人は、身一つで避難してきたので、薬などがあるかなどを、聞き取り調査に回った。

- (3) 土砂災害を経験して、被害を少なくするための対策は何か。自分たちに何ができるか。

自然災害は防ぐことが難しい。逃げられる体制を作っておく。避難ルートを確認して、避難袋を作っておく。住んでいる場所には、どんな危険があるか確認しておく。

お話を伺って、災害現場での大変さを強く感じた。自分や周りの人も、「自分の地区で災害は起こらないうだろう」と思い込んでいた。ここでは起こらないだろうと油断していたので、気を引き締めようと思った。

7 まとめ

- (1) 土の特徴（水のしみ込みやすさ）は崩れにくさに関係ある。

→ 分からない部分が多かったが、関係あると感じた。

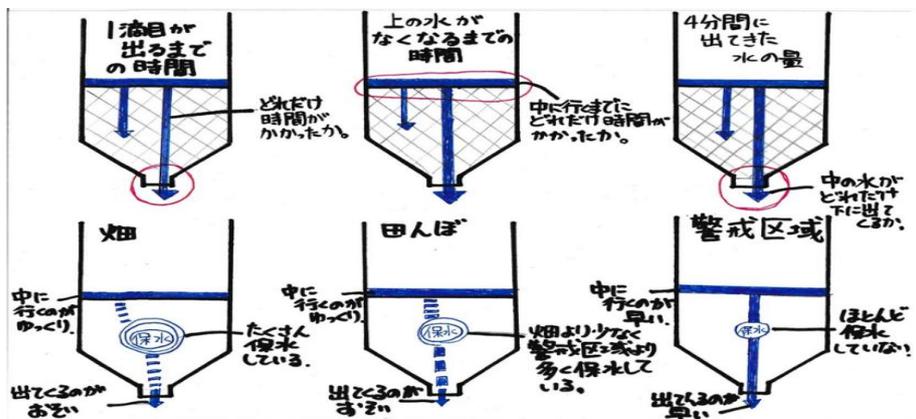
ア 土の種類によって、水のしみ込み方に違いがあることが分かった。

イ 崩れにくさには、水のしみ込みやすさだけでなく、保水量も関係していそうだった。大きな土砂災害（がけ崩れ）が起きる時もきつと保水できる量を超えると発生するのだと思う。

ウ 粒の大きさが大きいと、水が通る隙間があるから下に行きやすくなる。

エ しみ込みやすいとは何だろう？ → いろいろな条件が重なっているのではないか。

今年の実験で比べたことは、土のどこがどうなっているのかをはっきりさせるために、図で整理した。



- (2) 堆積期間は崩れにくさに関係ある。 → 予想通り

堆積期間が長いほど崩れにくく、また、雨の日数にも関係ありそう。雨が降ると水の流れて細かい粒が、粒と粒の間に流れ込み、隙間がなくなり、固まることで崩れにくくなると思う。

(3) 法枠は崩れやすさに関係ある。 → 半分子想通り

法枠があると土砂災害を一定の時間防ぐことはできるが、起こってしまった時の規模が大きい。法枠がない方が早く土砂災害は起こってしまうが、一気に崩れることがあまりないから、起きた時の規模は小さい。法枠がはがれていたり壊れていたりすると、ついていないものよりも崩れやすくなる。

8 この研究を通して

今年までの研究で、土砂災害が起こる原因が見つかった。大きな影響をもたらす順番をつけてみた。

(1) 「土に含まれる水の量が多い」「雨量が多い」

実験で、土が水を含める量を超えると土が崩れていた。気象庁の人は、これで、「土壌雨量指数」といって、雨量がどの程度土壌中に蓄えているかを推定し数値化し、警戒情報を出していたから。

(2) 「堆積期間が短い」

実験で、一番長かった3か月の土が一番崩れにくかったから。熱海の土石流も、固めた期間が短い盛り土で起こった土砂災害だった。

(3) 「斜面の角度が急」

4年生の時の実験で、角度の実験で30°の実験をした時、実験装置に置いただけで、崩れそうになった。さらに、実際に土砂災害の起こったところは、角度が急な場所だったから。

(4) 「植物がない・枯れている」

堆積期間の実験の時、期間が長いほど、草がたくさん生えて、根が土にしがみついていた。それによって崩れにくくなっていて、植物の影響が結構あったから。

(5) 「泥と砂と礫の割合」

今年、「水のしみ込みやすさ」の実験をしてみて、土の粒の大きさが違う3種類の土で水のしみ込みやすさを確かめた。その時、粒の大きさの違いによって、しみ込み方が違うことが分かった。しみ込み方が違うと、崩れ方にも違いが出ると思ったから。

今まで、いろいろな実験をしたり、土砂災害の起こったところを見学したりしてみて、やはり自然災害は、人間の力で防ぐことはできないと改めて実感した。だから、被害を少なくするためにできる対策をしておくことが大切だ。そして、山を削ったり、盛り土をしたりするのを出来るだけ少なく、人的災害が起こらないようにしていく必要がある。法枠の実験をしてみて、法枠があっても崩れることがあると分かった。「法枠があるからもう大丈夫。」とは言えない。「山を削って新しい道路を作ろう。」削ったところの地盤が、弱くなっているかもしれない。角度が急で、がけ崩れが起こるかもしれない。人間が暮らしやすい場所にするために行うことだけど、それが土砂災害の大きな原因になることもある。

研究を終えて、実際に熱海の土石流災害の起こった場所へ行った。熱海の街は、あの土石流がなかったかのように観光客で賑わっていた。けれど、被害にあった場所は崖がむき出しで、家の窓や壁が壊れたままになっているところもあった。あの土石流のニュースでよく出てきた消防隊員の方が必死に呼びかけている場所にも行った。もし、私がああ現場にいたら、と思うと、怖くてたまらなかった。自然の恐ろしさを感じた。

これからは、災害がどんな時、どんな場所で起こるかを考えて行動したい。熱海土石流のような被害が起こらないために、土砂災害の研究をして分かったこと、自然の怖さをみんなにも伝えて、命を守る行動をする準備をしていきたい。

自然は良いところがたくさんある。けれど、恐ろしいこともたくさんある。だから、自然の力の恐ろしさを知ったうえで、自然の良いところを活かしていきたいと思った。