

石のひみつ パートⅢ ～土石流から命を守る～

磐田市立磐田北小学校

太田 有美

1 動機

昨年から今年にかけて、台風や大雨で、いろいろなところに被害が出ている。テレビのニュースでは「観測史上初」や「何十年に一度の大雨」などの言葉が何度も出てきて、これから先は「今まで経験したことのないようなことが何度も起こる」と言っている。わたしはとてもこわいと思った。

わたしは3年生から「石」についての研究をやってきた。上流にある大きな岩が、はげしい水の流れによって下流まで運ばれるほど水の力が強いことを知っておどろいた。また、ダムや展示館や川の資料館などをおとずれ、川で起こる洪水や土石流の被害、ダムの役割などについても学んだ。研究を通して、これからは大雨の被害が心配なことや、それを防いでいくことの大切さを感じる。そこで、石や砂、水を使って、洪水や土石流を再現したり、土石流を止めるためにどんな物を作ればよいか試したりする実験をやり、大雨で起こる被害を少しでも防ぐための対策のヒントになるといいなと思って研究をした。

2 研究の方法

実験装置を作り以下の実験をする。



【材料】 雨どい、分度器、たこ糸、おもり、ホース
ホワイトボード、ブロック、砂 500 cm³

【作り方】

- ・ホワイトボードを5°に傾けて置く。
- ・ホワイトボードのすみに当たるように雨どいを置く。
- ・ブロックの位置を変えて雨どいの角度を調整する。
- ・雨どいの上側に砂を置く。
- ・砂の上側からホースで水道水が流れるようにする。

(1) 川の流れの角度によって土砂はどの範囲まで押し流されるか

角度 10° → 15° → 20° → 25° 流量 2 L/分

(2) 水の流れる量によって土砂はどの範囲まで押し流されるか

流量 4 L/分 → 6 L/分 → 8 L/分 → 10 L/分 それぞれ角度 10° → 20°

(3) ダムをつくることによって土砂の流れはどう変わるか

ダムの高さ 1 cm → 2 cm → 3 cm それぞれ角度 10° → 20° 流量 2 L/分



〈土砂を流した様子〉



〈ダムの様子〉

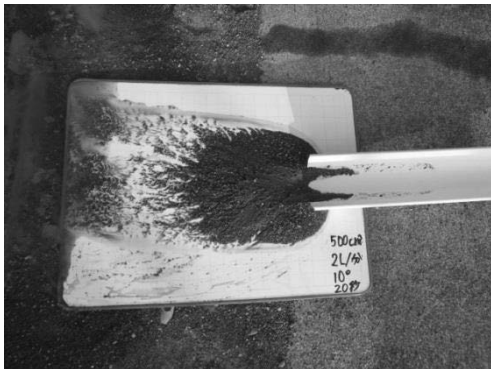
3 研究の結果

(1) 川の流れの角度によって土砂はどの範囲まで押し流されるか

川の角度が急になると、土砂が押し流される範囲はせまくなる。また、全部の土砂が流れるまでにかかる時間は短くなる。

川の角度が急になると、たくさんの土砂が遠くまで広く流されると思っていたけれど、実験してみるとあまり広がらなかった。これは、ゆるやかな川だとゆっくりと土砂が流れ、水の流れと一っしょにゆっくりと広がっていき、急な川だと一気に土砂が流れ下り、せまい範囲に土砂が厚くたまったからだ。

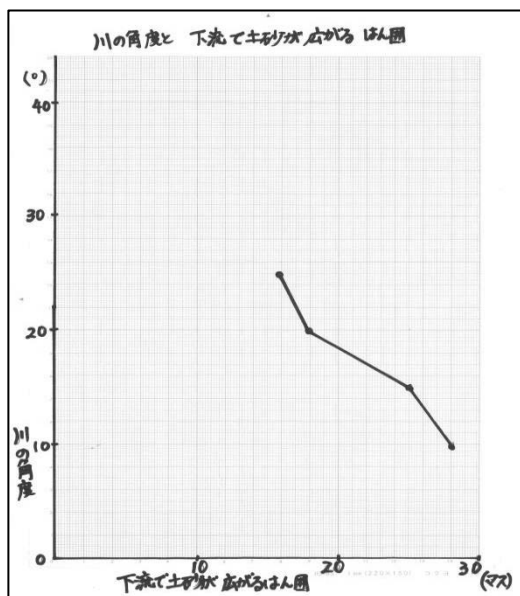
実際の川で考えると、ゆるやかな川で土砂が流れると広い範囲に被害が出そうだ。急な川で土砂が流れると、被害はせまい範囲だけれど、一気にたくさんの土砂が流れてきて、家などが押しつぶされたりするような被害が予想できる。



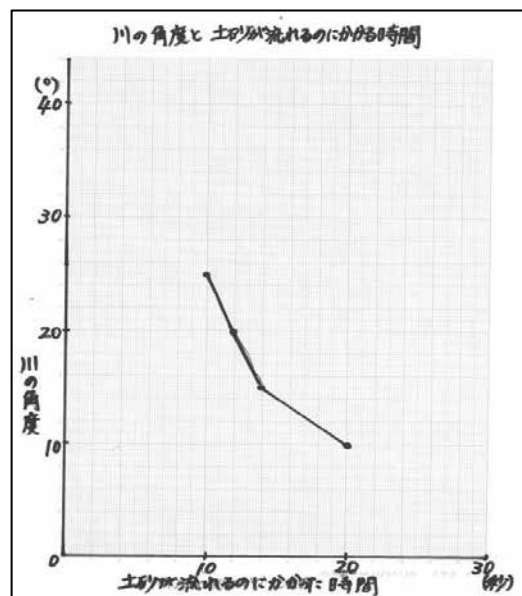
〈ゆるやかな川では広い範囲に広がる土砂〉



〈急な川ではせまい範囲に厚くたまる土砂〉



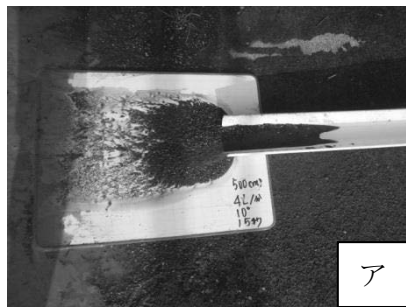
〈角度が急だと土砂が広がる範囲はせまい〉



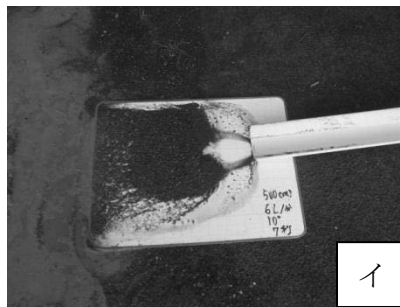
〈角度が急だと全部の土砂が流れる時間は短い〉

(2) 水の流れる量によって土砂はどの範囲まで押し流されるか

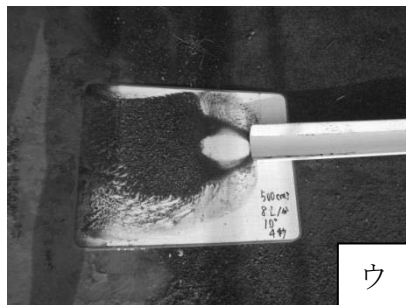
水の量が増えるほど、下流で土砂が広がる範囲は広がる。川を流れる水の量が増えれば増えるほどたくさんの土砂を遠くまで押し流し、広い範囲に広がる。(1)の実験で、「川の角度が急になると土砂が押し流される範囲はせまくなる」ことが分かったけれど、水の量がある程度増えると、角度が急になる方が土砂の広がり方が大きくなった。土砂の流れの様子を見ていると、急な川を土砂が一気に流れ下り下流にまずはたまるけれど、水の量が多いのでたまった土砂がさらに流されて広がっていった。だから川から平地に出た場所には土砂があまりたまらず、しばらくはなれた場所から先に土砂がたまっていた。



ア



イ

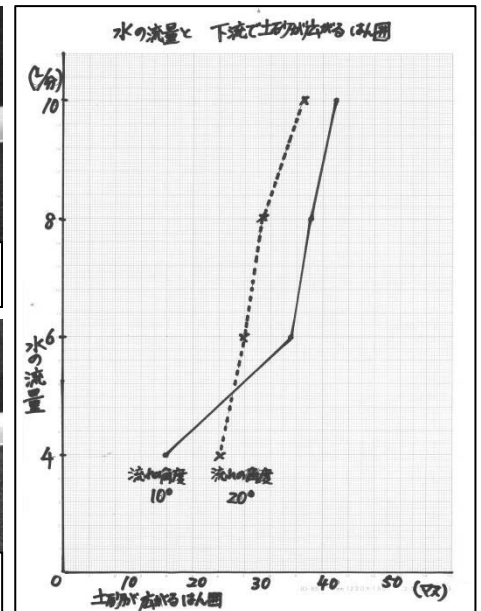


ウ



エ

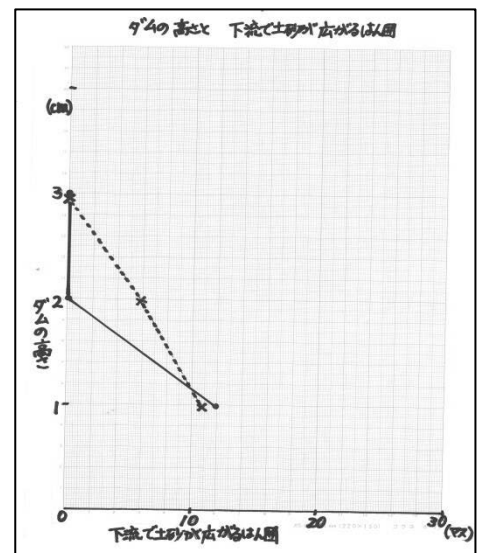
流量 ア 4 L/分 イ 6 L/分 ウ 8 L/分 エ 10 L/分 (角度 10°) 〈流量が増えるほど土砂は広がる〉



(3) ダムをつくることによって土砂の流れはどう変わるか

ダムをつくることによって土砂の流れはある程度防ぐことはできる。ゆるやかな川につくるダムの方が、ダムの上流側にたくさんの土砂をせき止めることができる。また、ダムの高さが高い方がたくさんの土砂をせき止めることができる。しかし、ダムに土砂がたまってしまうと、その後は水も土砂もでき止めることができなくなる。

実際に土石流を防ぐダムをつくらうと思った場合は、上流側が少しでも緩やかな場所を選んで、高いダムをつくるのがよいと思う。しかし、ダムをつくることで、完成してからしばらくの間は下流で被害を出さないようにすることはできるけれど、何回か大雨がふってダムに土砂がたまると、ダムとしての役割を果たすことができなくなってしまう。



〈緩やかな川、高いダムは土砂を止める〉

4 今後の課題

川の流れの角度や川を流れる水の量によって、土砂が川を流れ下る速さや、下流に土砂が広がる広さには違いが出てくる。また、ダムが土砂を防ぐ力にも限界があることが分かった。

土砂の流れによる被害を防ぐために「砂防ダム」というものがつくられていることを知った。砂防ダムは土石流や地すべりを防いだり、川の流れが大きく変わってしまうことを防いだりすることが目的だ。日本では大雨によって土石流などの災害を防ぐために、たくさんの砂防ダムがつけられている。副ダムがつくられたり、流木や大きな岩だけをせき止めるスリットダムというダムがつくられたりしているようだ。

大雨になることが多くて、大きな水害が起きることが増えてきた日本では、災害を防ぐための工夫がこれから先もっと必要になっていく。ダムや砂防ダムもたくさんつくられているけれど、問題点もあるし、もっと工夫しなければならないところもありそうだ。

今回の研究では、砂や水を使って、洪水や土石流を再現したり、ダムをつくって土石流をせき止めたりしたけれど、災害を防ぐための方法をこれからも試していきたい。