

雨が止んだら 土砂災害は起きないのか？ (その1)

雨が降ると崖くずれや地すべりが起きたり、土石流が発生することは誰でも知っているでしょう。実際には、たくさんの雨が降っても大丈夫だったり、少しの雨で崩壊が起きたりしますから、この言い方は正確ではありませんが、雨がきっかけになっていることはわかります。その理由は、雨が地面にしみ込むことによって、土がやわらかくなり、崖や斜面などの土の重さを支えきれなくなり、崖が崩れたり、滑ったりしてしまうのです。だから、土砂災害を防ぐには、雨が地面の中にしみ込んでいく様子を観察して、その仕組みを明らかにすることが大事なのです。

それでは、土の中にしみ込む雨水の動きはどうやって観察するのでしょうか？ ちょっと空を見てみると、太陽や月は遠くにあるのに肉眼で見ることが出来ます。海の中は、少し潜ればいろいろな魚や海藻を見ることが出来ます。で、土の中は…

そうです。たった5cmぐらいの深さのところでも、土の中は見ることが出来ません。水が動く様子を目で観察することができませんので、何か別の方法を考えてみましょう。知りたいのは土がやわらかくなるかどうかですから、それに関係するのは水の動き（＝移動の様子）よりも水の量が増えたかがわかればよいことに気がつきませんか？（たったこれだけのことでそう簡単には思いつかないでしょう。そ

れが普通です。）

土の中の水分量の測定は作物の栽培にも関係があるので、古くから農業の分野でいろいろな方法が行われています。そのなかで、誰にでもよくわかる方法は電流の流れ具合から知る方法です。紙切れに電流を流そうとして、紙の両端に電池の+（プラス）と-（マイナス）の電極をつなぎます。これだけでは何もわかりませんから、途中で電流の大きさを測るテストをつなぎます（テストを抵抗測定レンジにして、赤と黒の端子を紙の両端につなぐことと同じです）。紙は乾燥しているのでそのままでは電流は流れませんが、紙の上に水を少しづつ垂らしていくと、だんだん電流が流れるようになります。きちんと言えば「水分量が増えたことによって紙の電気抵抗が小さくなった」のです。

このことを利用して土の中の水分の量を知るにはどうしたらよいのでしょうか？ もうおわかりでしょう、テストの赤と黒の端子を土の中に埋めて、電気抵抗の大きさを測ればよいわけです。この現象を利用してこれまでに、雨水が土の中に入っていく様子を調べる実験を何回も行いました。

いろいろな実験の結果、水が土の中にしみ込むのは：①上から下の方向にしみ込む、②水がしみ込めば土の中の空気が外に出てくる、ということがわかりました。なんだそれだけか、そん

なことなら誰でも知っていると言われ
 そうですが、それ以外のしみ込みかた
 は無いということを調べるためにも実
 験を行うことは大事なのです。たった
 これだけのことですが、ここから恐ろ
 しい事実が浮かび上がってきました。

大雨が降れば土砂災害が発生しやす
 いことはよく知られています。それで
 は、雨の量が少なければ土砂災害は発
 生しないのでしょうか？ ここで「ど
 のくらい降ったか」を知るには「いつ
 から降った雨であるか」をはっきりさ
 せなければなりません。普通は、その
 日一日で降った雨の量とか、1時間で
 降った雨の量とかであらわしています。
 このようにして測った雨の量が少ない
 ときにも土砂災害が発生することがあ
 ります。いったいなぜでしょうか？

実験の結果を図1で表してみます。
 この図は、地表面に雨が降ったときど
 のようにして雨水が地中にしみ込んで
 ゆくかを説明するためのものです。茶
 色が土の粒子(=土粒子)、青色が水、
 白いところが空気です(a)。ふつう、
 雨が降ると、その水は地表面を流れて
 川に流れ込んだり、地中にしみ込んだ
 りします。地中にしみ込んだ水は下の
 方に移動しますが、一部は土粒子の間
 に捕らえられます(b)。

その次に雨が降ると、しみ込んでき
 た水は(c)、土粒子の間に捕らえられ
 ている水によって水圧が瞬時に伝わり
 下のほうへの動きが早くなります(d)。

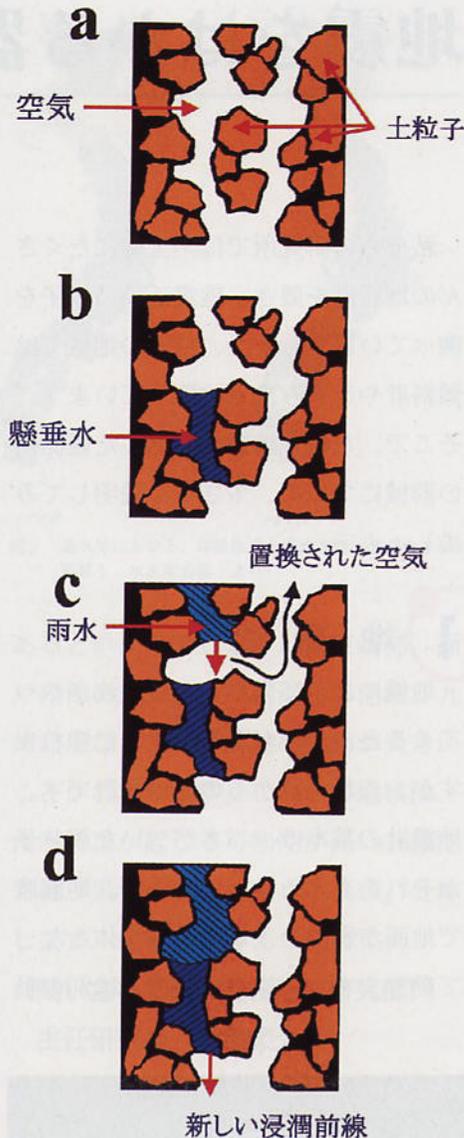


図1 雨水が地中にしみ込んでいく様子

つまり、短い時間で土の中を下のほう
 へ移動するわけです。土の中に捕らえ
 られている水の量が多いほど、この現
 象が起こりやすいので、下の方へ動い
 ていく水の量も多くなります。

土の中が乾燥しているときよりも、
 水でぬれているときのほうが雨水がし
 み込みやすいことがわかります。(次
 号へつづく)

(問い合わせ先：防災基盤科学技術研
 究部門 総括主任研究員 富永雅樹)