

# P11



中学 理科 「大地の成り立ちと変化」  
中学 地理 「日本のさまざまな地域」  
高校 地学基礎 「日本の自然の恵みと防災」  
高校 地学 「地表の変化と地層」、  
「気候変動と地球」

## 「水はけがよく、水もちも良い土壌」とは

農家は降雨量を大変気にします。雨が降らないと農作物は萎れてしまい、降りすぎて土壌がぬかるんだ状態が長く続けば、根は呼吸できずに腐ります。適度な雨が最もいいのですが、昨今の異常気象を見ると少し心配ですね。

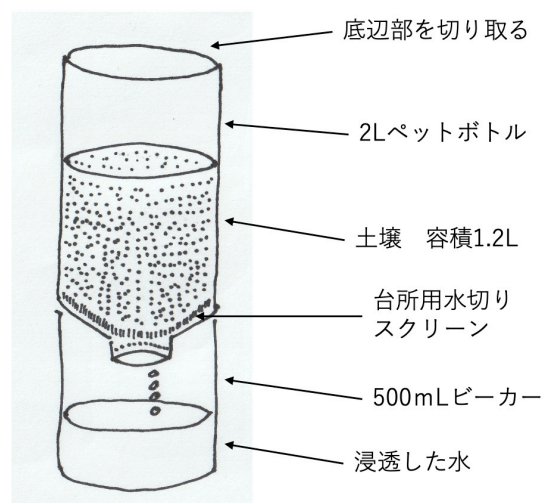
大雨が降った時は農地から水は引いてほしいし、雨が降らない時でも作物は必要な水を土壌から得たいわけです。そもそも、土壌に降った雨はどのように移動するのでしょうか。この学習では、土壌中の水の動きを考えるのが目的です。そこで、簡単な実験的を行ってみます。

(ここで紹介する簡単な実験は米国のGLOBE Programが開発した教師用ガイドブックにあるLearning Activities「Just Passing Through (Beginner version)」を参考にしました。)

## 準備する物

- いろんなタイプの土壌があるといいので、学校の農園や花壇の土壌、お家の庭の土壌を集めましょう。
- 2L (リットル) のペットボトル (ペットボトルの底辺部分を切り取る)
- 目の細かい虫よけ網 (スクリーン) または台所用排水水切りスクリーン (ポリエステル繊維) を口の部分にセットします。土壌を入れる時、土壌の粒子がこぼれ落ちないようにします。

- きれいなビーカーや透明のプラスチック容器など底辺を切り取ったペットボトルを逆さにして静置します。(土壌を入れますので、ペットボトルが倒れないように工夫してください。)
- 容積1.2L (リットル) ほどの土壌をペットボトルに入れます。入れる土壌の容積は次の方法で前もって把握しておきます。  
土壌を充てんするペットボトル (底部を切り取ったもの) に栓をし、切り取った底部から1.2Lの水を入れます。水の上端は1.2Lですので、そこに印をつけて、水を取り除きます。この作業が終了したらペットボトルへの土壌のセットをする作業に移ります。



## 実験結果を予想し、記録しよう

最初は砂っぽい土壌がよいと思います。台所用水切りスクリーンをボトルの先の方にしき(図参照)、その上に土壌1.2Lをボトルに入れます。

### ● ボトルの中の土壌を観察します

(土壌の色は何色、植物片はあるか無いか、土壌は粒状なのか、少し塊になっているか?などを記録します)

### ● 500mLのビーカーに水(水道水)300mLを入れておきます。

### ● 黒のマーカーを使って、注ぎ入れるビーカー

(500mL)に印をつけ、水300mLの容積を示す位置を把握します。水の高さはビーカーの下から何cmあるかも測ります。

「土壌にこの水を注いだらどうなるか考えてみよう」、

「水はボトルの中の土壌を通過してすぐに排出されるでしょうか」、

「入れた水がすべて出てくると思いますか」

「どのくらいの水が出てくると思いますか」

に対する皆さんの予想をノートに記入してください。

「また水はきれいな水が出てくでしょうか?」

それとも汚れていますか?」

「水はどのくらいの速度で移動するでしょうか」

### ● こうした質問に対して、

皆さんが考える予想を書いておきましょう。

## 水を注ぐ

300mLの水をすべて土壌に注ぎます(水を入れる時土壌をできるだけ乱さないように)。スタートと同時に時間を時計やストップウォッチで測ってください

「水は土壌の上で留まっていますか」

「(これと反対に)水がほとんどないなら、水はどこに行ったのかを考えましょう」

「水を加えた時、気泡を見ましたか」

「下から出てきた水は、注いだ水と似ていますか」

### ● 黒板に観察結果を記録し、

自分の予想と比較してみよう。

注1) 実験終了の判断について: 水を注ぐと、最初は順調に流れ出てきますが、そのうちスピードが落ちます。最後の方は、流れ出てくる水の全量に対する最後の方の水が量的に大変少ないということになります。その段階で実験は終了にしてください。参考までに、火山灰土壌を使用した筆者は、10秒で1滴の速度となった段階で終了としました。

## 実験結果を整理し、振り返る

ボトルの下から水の雫がほとんど出なくなったら、受けていたビーカーを取り外し、ビーカーを持ち上げて、水を観察します。

「この水の量は最初に入れた水の量と同じだろうか」

「黒のマーカーで印をつけたビーカーに、浸透して出てきた水を入れます。マーカーより低いですか、それとも高いですか」

「どのくらいの水がなくなったのでしょうか」

「どのくらい水が減ったかを測ってみましょう」「測り方を考えてください」

「どうして水は減ったのでしょうか」

「どのくらいの時間がかかりましたか」

「後で比較するために浸透した水はとっておきます」

## 水を再度注ぐ

浸透水を受ける500mLのビーカーを新しいのに交換します。土壌に再度水を300mL入れます。水を注ぐ前に予想を立ててください。

「1回目と同じ量の水が、またはそれより多くの水が、それとも少ない水が、土壌にとどまるでしょうか」

「移動のスピードは、同じようでしたか、それとも早い、それとも遅い」

「水のきれいさは、同程度でしたか、きれいでしたか、それとも汚くなりましたか」

その後、水を300mL注いでください。

---

## 発展的な実験

「ここまで2度水を注ぎましたが、時間があればもう1回（計3回）浸透の実験を引き続き行うのも発展的な実験です」

「または他の土壌でも同じ実験をやってみるのも面白い結果が得られるでしょう」粘土が多い、または砂が多い、それとも有機物が多い（土が軟らかく黒味が強ければ有機物が多い）など、特徴的な土壌を選ぶといいでしょう。

## 土壌水の知識

土壌は固形物（砂、粘土、有機物など）や土壌水の他に、構成物として土壌空気も研究調査の対象です。土壌中の水は、降雨後、大きな空隙を伝って下方に移動するのがありますし、細かな空隙にキャッチされ、動きがあまりない水もあります。前者は早い時間で下方へ移動します。大きな空隙から水が移動し出していくと、そこには植物根の呼吸に必要な空気が代わりに入ってきます。一方、細かな空隙に入った水は土壌の中にとどまる傾向があります。雨の少ない時、こうした水は植物根による水吸収に役立ちます。大きな空隙と小さい空隙が適度に土壌中に存在することが大切な事のようにです。

注2) 実験が終了したら土壌は元あった学校の農園や花壇、お家の庭に返してください。