

土を使った実験観察

1. 土の組成（土の中の空気、色々な鉱物粒子）

＜実験＞水の入った透明のビーカーに土、あるいは砂を入れる。→土や砂を入れるとぶくぶく泡が出る。よくかき混ぜた後数日、そのまま置いておく。

＜結果＞軽い(小さい)粒子は上層に、重い(大きい)粒子は下層に分かれる。

これを色々な土を使って試してみよう！（校庭の土、畑の土、川岸の土、雑木林の土、森林の土など）

→それぞれ、ぶくぶく出る空気の程度やできた層の数、厚さや色などに違いはあるのか、ないのか？

＜参考＞粒子の層が3層できたら、一般的に一番下が砂(粗砂 2 mm～0.42 mm、細砂 0.42 mm～0.074 mm)、次の層がシルト(0.074 mm～0.005 mm)、その上が粘土(0.005 mm～0.001 mm)であり、上澄みにはコロイド(0.001 mm以下)が溶けて漂います。

＜注意＞その土地の所有者、監督者の人に予め断ってから、土はもらいましょう。

2. 土による養分吸着力の測定

＜実験＞墨汁を薄めた液、あるいは紅生姜をしばらく漬けておいた液に砂利、砂、あるいは土を入れ、よくかき混ぜた後、数時間置く。

＜結果＞土の方はほとんど無色になるが、砂利、砂の方は黒い色、あるいは赤い色が変わらない。

色々な土で比べたら、時間経過と共に色の薄くなり方に違いがあるのか、ないのか？

3. 土の保水力の測定

＜実験＞大き目のロートに口紙を敷いて、その内に同じ量の砂利、あるいは砂、あるいは土をつめる。一定量の水を注ぎ、落水量を測る。

＜結果＞砂利、砂に比べ、土をつめた方の落水量は少ない。

さらに、色々な土で比べたら、落水量に違いがあるのか、ないのか？

＜参考＞団粒を多く含む土、あるいは砂が多く占める土の場合、それぞれの水の占める割合は50%、20%程度です。

4. 土のpH(ピーエイチ:水素指数のこと。酸性、中性、アルカリ性の指標)の測定

＜実験＞砂利、砂、色々な土を用意して、ビーカーに入れる。そこへ土など試料の重さの2.5倍に当る蒸留水を加える(たとえば土が100gだったら、水は250ml(CC))。よくかき混ぜて、静置した後リトマス試験紙などでpHを測定する。

＜結果＞土は中性ではなく、pHは6以下になると予想される。土には空気中の二酸化炭素が水

に溶けた形で含まれている。そのため、ある程度、酸性(pH6以下)となるのが一般的である。ちなみに松が生えている土壌は酸性度が高い。実際に近くの松林の土壌を調べてみよう！

5. 土の緩衝作用の測定

<実験>ビーカーを 2 つ用意し、1つには土を入れ、さらにその土の重さの2.5倍に当る蒸留水(たとえば土が 100g だったら、水は 250ml(CC))を足す。もう1つのビーカーには蒸留水のみを 250ml 入れる。次に、それぞれに同濃度の酸性の液体(例えば酢酸の薄めた水溶液)、あるいはアルカリ性の液体(例えば水酸化ナトリウムの薄めた水溶液)を同容量加えてはかき混ぜ、その上澄みのpHを測ります。さらにまた同じ液体を同量加えては pH を測る、同じ操作をくり返していきます。

<結果>水の方は pH が下がる(あるいは上がる)が、一方、土を入れた方のビーカーの上澄みは pH の変化が起きない。

→これは土の緩衝作用を示すもので、外界から加わる作用を元に戻そう、和らげようとする効果を表します。具体的には土の中の粘土と腐植がその性質を支えています。肥料を一度に畑にまいても作物にその濃度傷害が発生しないのは、この土の持つ特質に因るものです。

6. 土の構成成分粒子の観察

<実験>光学顕微鏡が学校にあったら(もしない時は、学校の近くの科学館や博物館へ先生から頼んでもらい、そこにある顕微鏡を使わせてもらえることができれば)、色々な土の粒子を拡大して観察してみる。(肉眼で見ていた時とどう違うのかな?)

<結果>倍率の違いで、それぞれの土での粒子の見え方、色や、粒子の構造の様子、特徴はどうか比べてみよう！

<JAXA から提供>

教材 2: 月面の環境(レゴリスを中心に)内の、月レゴリス(本物)の顕微鏡拡大写真

7. 地球の砂を使った砂時計の作成

<実験>先生が簡単に手に入る、その辺りの砂を使って、砂時計を作ってみせる。

<得られる成果>地球の一般的な砂を材料に特定のサイズを選んで揃えて砂時計を作ってみせれば、それらの粒子は数百万年の年月をかけた風化作用によってすでに十分丸い形となり、また表面は滑らかに磨耗していることから、粒子と粒子が互いにひっかかりせず砂の粒子が規則正しく流れることができるという点が理解される。→その砂時計のなかに地球科学レベルの膨大な時間と風化という地球に特異的な現象がつまっているという視点を持つこととなる。

<JAXA より提供>砂時計の作り方は、JAXA がインターネット上のその作成マニュアルの載ったサイト等を先生へ予めお教えする。