

「土」を調べよう ～気相率～

時期 いつでも

時間 2時間

場所 教室

○市販の園芸用素材を用いて気相率の実験を行い、土が持っている性質や落ち葉の果たしている役割を体験的にとらえる。

ねらい

・気相率の違いや排水にかかる時間の差などから、森林において落ち葉が果たしている役割を理解させる。

教科に見る活用場面

- ・中学校 理科（第3学年） 「自然と人間」
- ・高等学校 理科（生物基礎） 「生態系とその保全」
農業（農業と環境） 「作物をとりまく環境とその管理」

活動の内容

(1) 装置の作成

2Lのペットボトルに1Lの水を入れ、ふたを閉めて上下を逆にする。油性ペンで水面の位置に印をつけるなどして、1Lの標線をつける。その後、水は捨てる。



図1 加工したペットボトル

標線からペットボトルの底に向かって3～4cmの位置で切断する。ペットボトルの口側を切断した底側に差し込んで使用すると安定する（図1）。土が流れないように15cm四方に切断した不織布をペットボトルの口に広げて当て、キャップをしめる。

準備するもの

- ・赤玉土細粒
- ・腐葉土
- ・500mLビーカー
- ・ポリ袋
- ・2Lペットボトル
- ・カッター
- ・不織布
- ・油性ペン
- ・メスシリンダー
- ・はかり（2～3kgの重さを計測できる）
- ・木の棒（直径2cm程度）

(2) 用土の混合・装置への投入

赤玉土と腐葉土（図2）を次の体積比で混合し、それぞれ1L強つくる。

- i 赤玉土（細粒）100%
- ii 赤玉土（細粒）75% 腐葉土25%
- iii 赤玉土（細粒）50% 腐葉土50%

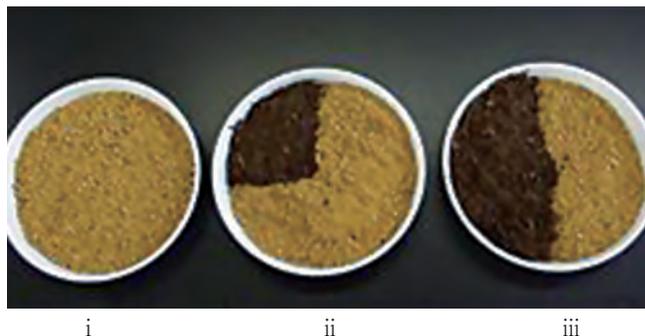


図2 赤玉土と腐葉土

混合する際にはビーカー等の容器で体積を計測してから袋に入れて混ぜる。混ぜた用土を最初は不織布がずれないように静かに入れ、途中何度かペットボトルを机に突きながら1Lの標線まで入れる。

(3) 気相率の測定

1Lの標線の場所まで水道水をゆっくりと入れる。装置を持ち上げキャップをビーカーの上でゆるめ、水を排出する。出てきた水の体積が用土の中の空間（気相）を意味するので、メスシリンダー（mL）やはかり（g）で排出された水の量を計測し、ワークシートに記入する。1L中何%が気相であったか求める。

(4) 腐葉土の役割を調べる

(3)で測定した用土を木の棒を用いて50回程度突いて圧縮する（図3）。ワークシートに圧縮した際の手ごたえや、圧縮により標線からどのくらい下まで用土が固まったかなどを記録する。上部を平らにならし、再び用土が水にひたるまで水道水を入れる。再びキャップをビーカーの上でゆるめ、水を排出し出てきた水の体積をメスシリンダー（mL）やはかり（g）で計測し記入する。

結果をもとに、腐葉土はどのような役割を果たしているか考える。



図3 木の棒による圧縮



活用ガイド

○指導上の工夫・留意点

- ・使用するペットボトルはなるべく薄いものが切断しやすい。
- ・植物の根も呼吸をしているため、土の中の空間である気相はガスの交換、余分な水分の排出等において重要な役割を果たしている。排出されるまでにかかった時間についても観察させるとよい。
- ・赤玉土は赤土を砕き、ふるいを通して粒の大きさをより分けたものである。雑草の種子や病原菌が混入していないため、植物栽培の基本用土としてよく用いられている。
- ・(3)で求められる気相率にi～iiiで大きな差はみられないが(4)の操作を行うことで赤玉土のみのiは圧縮されてしまう。一方、iiiは腐葉土が間に入っているため弾力があり、圧縮に対してより強い。(3)の状態は耕された状態に近く、その後人に踏まれたり、雨に打たれるなどした状態が(4)であるととらえることができる。
- ・腐葉土は通気性・保水性に優れ、用土に混ぜることで通気性・保水性を改善する効果がある。また、分解が進むにつれて土の粒子と粒子を接着させて団粒化を促進する効果も知られている。他に、腐葉土が含む微量元素を分解に応じて放出することや、土の緩衝能を高めることも知られている。
- ・このプログラムは「『土』を調べよう～黒土と赤土～」(p.100)の後に実施することが望ましい。

○発展的な学習

- ・分析で使った土に直接種をまいたり、苗を移植するなどして植物の成長に腐葉土が与える影響を調べる。この場合、肥料を新たに加える必要があるため、栽培する植物に合わせて配合する。ハツカダイコンやコマツナは時期を選ばず栽培が可能である。
- ・園芸用の資材には腐葉土以外にも様々な資材が販売されている。腐葉土以外の資材を混ぜた場合にはどのように変化するか調べる。

気相率の変化を調べよう

実施日	年 月 日 ()	年 組 番	氏名	
-----	-----------	-------	----	--

1 気相率の測定をしよう。

用土	排出された水の量	気相率 (%) = 排出された水の量 ÷ 10
i 赤玉土 (細粒) 100%		
ii 赤玉土 (細粒) 75% 腐葉土 25%		
iii 赤玉土 (細粒) 50% 腐葉土 50%		

* 排出された水の量は mL もしくは g で計算する。

2 棒をついた際の手ごたえや圧縮のようすを記録しよう。

用土	手ごたえ	圧縮のようす
i 赤玉土 (細粒) 100%		
ii 赤玉土 (細粒) 75% 腐葉土 25%		
iii 赤玉土 (細粒) 50% 腐葉土 50%		

3 圧縮後に排出された水の量を調べよう。

用土	排出された水の量
i 赤玉土 (細粒) 100%	
ii 赤玉土 (細粒) 75% 腐葉土 25%	
iii 赤玉土 (細粒) 50% 腐葉土 50%	

* 排出された水の量は mL もしくは g で計算する。

4 結果から腐葉土が果たしている役割を考えてみよう。



水・大気・土