

土壌微生物によるタンパク質の分解

時 期 いつでも

時 間 2時間

場 所 学校の敷地

○土壌中の微生物によって、写真のフィルムの有機物（タンパク質）が分解されていくようすを観察する。

ねらい

- ・土壌中で分解者としてはたらく、目に見えない微生物の存在を実感させる。
- ・いろいろな場所の土について調べることで、環境の保全に必要な土壌とは何かを考えさせる。

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）「生物の多様性と生態系」

水・大気・土



活動の内容

- (1) カラースライド用フィルムを露光しないで現像に出し、マウントしてもらう。
- (2) 花壇、グラウンド、樹木の下など、いろいろな場所の土を採集して、1か所についてそれぞれ同じ大きさの2つのビーカーに分けて入れる。

準備するもの

- ・移植ごて ・蒸留水
- ・カラースライド用フィルム
- ・ビーカー（300mL用）
- ・ラップ ・電子レンジ



土壌採集の様子

- (3) 2つのビーカーのうち一方はラップをかけて電子レンジで約15分間加熱し、土壌を殺菌する。殺菌後、水が蒸発してしまった場合は蒸留水を適量加え、土壌に湿り気を与える。



電子レンジによる加熱

- (4) それぞれのビーカーの土に、黒く現像されたスライドフィルムをマウントの上部が少し残る程度まで差し込み、ラップをかけて5～7日程度放置する。
- (5) フィルムを回収し、静かに水洗いしてから自然乾燥させる。変色した部分がどのくらいあるか、それぞれの場所について殺菌したものと比較する。また、採集した場所による違いを比較し、結果の違いがどうして起こったのかを考える。

活用ガイド

○指導上の工夫・留意点

- ・カラースライド用フィルムには、イエロー、マゼンタ、シアンの3色の感光層があり、これらはゼラチン（タンパク質）乳剤によって埋め込まれている。表層のゼラチン乳剤が分解されると、その程度に応じて3色の感光層が見えてくるが、さらに分解が進むと感光層がなくなり透明になる。
- ・時期によって分解に必要な日数が異なるので、あらかじめ土壤中に差し込んでおく日数を調べておく必要がある。夏季は分解が急速におこるので、直射日光の当たらない風通しの良い廊下などで行う。冬季は気温が低いので、部屋の中で行う。
- ・フィルムを抜き取って付着している土を洗い流す際、ゼラチン層が流れてしまう場合もあるので、こすったり、長時間、水に浸したりしないよう注意する。
- ・土壤に含まれる水分量によって分解の程度が異なるので、土を採集するのは降雨後一定時間後にするとよい。また、各場所で同時刻に採集する。土が極端に乾燥している場合は、条件を統一するために、土が少し湿る程度に蒸留水を加えるとよい。
- ・電子レンジによる殺菌が不完全な場合もあるので、約15分間の加熱後に冷ましてから、もう一度15分間加熱するとよい。また、圧力鍋などを用いて高圧滅菌する方法もある。加熱殺菌後、土が熱くなっているので、ビーカーを氷水に入れ、冷却してからフィルムを土に差し込むとよい。



水・大気・土

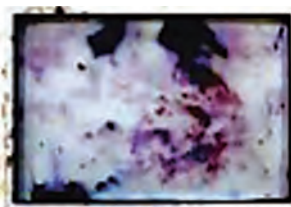
○活動場所や材料の情報

- ・生徒が授業中に土を採集することを考えると、活動場所は学校内で行うことが望ましい。
- ・カラースライド用フィルムは現像に出し、マウントするのに一週間ほどかかるので、実験を行う日までの時間を考慮して、実験計画を立てることが必要である。

○実験結果の例



実験前



花壇の土（5日後）



校庭の土（5日後）



加熱した校庭の土（5日後）

○発展学習

できるだけ多くの場所で土壌を採集し実験を行うと、さらに詳しい結果やデータが得られ、土壌による傾向の差がよくわかる。また、同じ場所の土壌でも天候や季節によってどのような違いが得られるのか、経年的変化の調査、広葉樹や針葉樹など色々な樹木の下を調べ、土壌細菌の生育に適した条件の調査も考えられる。また、堆肥や腐葉土などを使って実験を行い、結果を考察することで、土壌の豊かさと植物の生育に適した条件を関連して考えることができる。土壌の生物の多様性については、「土壌中の小動物を調べよう」（p.106）を参考にするといよい。

プログラムの作成において参考とした文献やWebサイト

○村杉幸子 「やさしい微生物実験」 ニュー・サイエンス社（1986）

○須永宏 「カラースライドフィルムによる土壌と水質の調査」 遺伝第46巻3号（1992）

○「土の中の小さな生き物の呼吸を見てみよう」 島根県環境学習プログラム

<http://www.pref.shimane.lg.jp/kankyo/education/puroguramu3.html>

○「身近な物を利用した土壌中および水中の微生物による分解のはたらき」 岐阜県学校間総合ネット

<http://www.gifu-net.ed.jp/kyoka/rika/risu-tebiki/31/31-risu-top.htm>

○「土壌中の微生物の働き」 北海道立教育研究所附属理科教育センター

http://www.ricen.hokkaido-c.ed.jp/?page_id=419

土壌微生物によるタンパク質の分解

実施日	年 月 日 ()	年 組 番	氏 名	
-----	-----------	-------	-----	--

天候 ()	気温 (°C)
採集場所	土の特徴 (色, 湿り気, 土の粒の大きさ)
1	
2	
3	
4	

結果：スライドのようすを簡単にスケッチしよう。気付いたことやフィルムの変化を記入しよう。

水・大気・土



	そのまま埋めたもの	電子レンジで処理したもの
1	フィルムのように 気付いたこと ➡	フィルムのように 気付いたこと ➡
2	フィルムのように 気付いたこと ➡	フィルムのように 気付いたこと ➡
3	フィルムのように 気付いたこと ➡	フィルムのように 気付いたこと ➡
4	フィルムのように 気付いたこと ➡	フィルムのように 気付いたこと ➡

まとめ

○分解者の活動が最も盛んであると考えられる土壌はどこのものか。

○物質循環という観点から考えると、環境の保全に必要な土壌とは、どのような土壌か。