

土壌の生分解能の研究

—その環境教育教材への応用—

学校教育専攻

総合学習開発コース

鴻池 久代

指導教官 近森 憲助

1. はじめに

土壌の分解機能は、自然環境における物質循環において重要な役割を果たしている。土をテーマとする環境教育教材の開発のため、児童・生徒が、土や環境について一体どのようなイメージを持っているのか知るために、中学生の環境意識調査を実施した。

また、土壌を教材・学習材とする基礎研究の一環として、土壌中の有機物の分解について詳細に調べるため、木綿の布及び写真フィルムのゼラチン膜を基質とする分解のキネティクスについて検討した。

そして土の持つ複雑で多様な機能が、生物の関与によって育まれていることを知り、環境教育の目的や意義を考察したうえで、土を使った直接体験を取り入れた環境学習の活動プランを提案した。

2. 中学校1年生の環境意識

最初に、環境意識調査の結果を図1に示す。この意識調査から、生徒たちが環境問題として捉えていることは、ゴミ問題、オゾン層の破壊、地球温暖化などであり、土に関係するものは砂漠化以外ほとんど認められない。しかし、土の呼吸や吸着実験を見たあとの感想では、多くの生徒が「土は私たちにとって大切なものだと思います。土の実験がすごく心に残っています。」という感想を書いていた。土の実験に興味を持ち、新鮮な驚きを書いている生徒も多く、

このことは、身近な土という環境要素が実際には遠い存在であるということを示している。

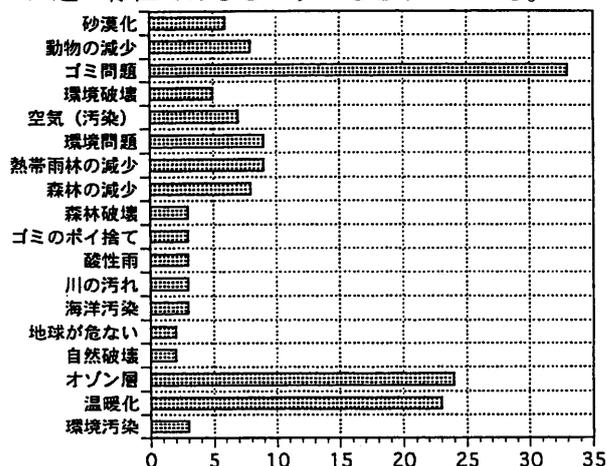


図1 環境問題の具体的内容と回答数

3. 実験方法

(1) 木綿の布の分解

① 木綿の布を質量測定した後容器の底に置き、その上に土を被せて人工気象器内(25.0℃、湿度90%)に所定の時間放置し、3日ごとに霧吹きで湿り気を与える。その後、取り出して付着した土を取り除き、蒸留水で洗浄し自然乾燥後質量を測定する。

② 人工酸性雨(pH4.65)、雨水(pH3.89)、植生の影響を調べる。

(2) 写真フィルムのゼラチン膜の分解

感光させて現像したカラーネガフィルムをスライド用プラスチックマウントにはめ込み、フィルムの表を上にして土を被せて人工気象器内(25.0℃、湿度90%)に所定の時間放置した後、取り出して付着した土を取

り除き、蒸留水で洗浄し自然乾燥させる。分解を受けた面積の時間変化を数量的にとらえる。

4. 結果および考察

木綿の布の分解においては、予備実験で水分、土の深さ、温度が分解に関係しているということが確かめられた。

木綿の布の質量を変化させたときの分解結果を、図2に示した。ゼラチン膜も類似した分解曲線を示した。木綿の布の分解では、布の枚数が3枚になると分解がやや遅くなる傾向は認められるものの、布の質量を変化させても分解にはそれほど大きな差は認められず、ロジスティック方程式によりフィッティングできることが確かめられた。

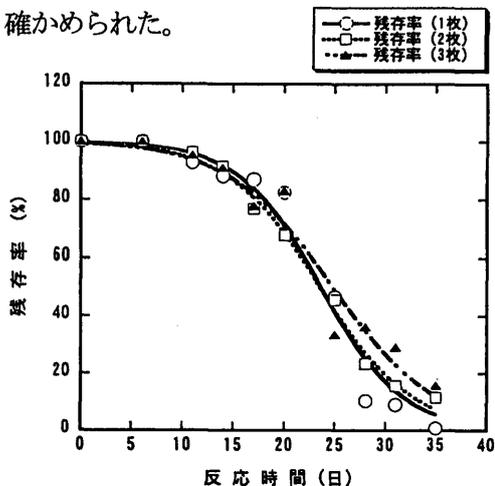


図2 木綿の布の分解曲線

また、木綿の布は炭水化物の分解を、ゼラチンはタンパク質の分解を、それぞれ定量的に表わしたものと考えられるが、これらの結果は、物質の種類が異なっても分解曲線の形状にはほとんど差が見られないことを示している。

以上のような結果をもとに環境学習への応用を目的として、酸性雨や植生などの土壌の生分解能に対する影響について検討した結果、人工酸性雨や雨水は、やや分解が阻害され、ハツカダイコンを植えた場合は、分解が促進される傾

向が見られた。

5. 土をテーマとする環境教育教材の開発

初等中等教育で土壌を扱った単元は少なく、土は色も華やかでなく、動きもない地味な存在であるため、児童生徒の土への関心度は非常に低いのが現状である。しかし、見せ方によってはまさに土が生きていることを実感させることもできると考えられる。

木綿の布やゼラチン膜の分解実験においては、分解の経時変化を視覚的に確かめることができ、木綿の布は分解されるまでに1ヶ月程度かかるが、ゼラチン膜は5日程度で分解されるので授業で取り扱うのに適している。また、酸性雨や植生の影響によって分解の状態が違ってくことから環境問題へと発展させることもできる。

環境教育は、環境に対する豊かな感受性や自然を慈しむ心を育むことが大切である。また、自然に対する感性を養うためには、直接体験が有効であることが指摘されている。

そこで本研究において詳細に検討した土壌による生分解能に関する、以下のような環境教育の活動例を提案したい。

- (1) 土壌の違いによる分解の違いを調べる。
- (2) 土壌の深さ方向による分解の違いを調べる。
- (3) 日のあたる場所と日のあたらない場所による分解の違いを調べる。
- (4) 降雨の影響による分解の違いを調べる。
- (5) 季節による分解の違いを調べる。
- (6) 物質の違いによる分解の違いを調べる。
- (7) 植生の分解に与える影響を調べる。

これらの活動は、土に親しみ、土を観察し、調べるを通して、土と人間生活との関わりを意識させるものとして、土に対する「センス・オブ・ワンダー」を養うことを目指している。