

地域素材を活用した実験・実習の工夫―土壌編

―自然環境を総合的に調べる―

桑井 美彦

世界的な環境破壊が問題になっている中で、土壌に関する環境問題が取り上げられる機会も多くなっている。地学の学習を通して、土壌についての興味・関心をもたせ、科学的に探究する能力を身に付けさせ、さらに環境問題に対する関心を高めるために、土壌を素材に、手軽な実験・実習について検討した。

〔キーワード〕 高等学校理科地学Ⅰ 地学実験 土壌実験 土壌の特性調査

はじめに

土壌は、岩石の風化作用によってできた風化生成物などの割合により、砂土・砂壤土・壤土・埴壤土・埴土に分類される。また、含有物の化学成分の違いから、酸性土壌・中性土壌・塩基性土壌に分類される。ここでは、身近な場所の土壌を活用した実験・実習について検討した。

1 試料を調製する

準備

採取した土壌、地形図、定温乾燥機、ステンレスバット、ふるい、ビーカー（200 ㍓）

方法

- (1) 身近ないくつかの場所から土壌を採取する。
その際、その場所を地形図に記入する。
- (2) 採取した土壌（200 g 程度）を、定温乾燥機に入れ100℃で24時間乾燥する。その後、細かくほぐして石、植物根、ごみなどを除くため1 mm孔径のふるいにかける。
- (3) ふるいにかけた土壌（以下、試料）をビーカーに保存する。

2 土壌を決定する

準備

試料、デジタル天びん、葉さじ、葉包紙、ガラス棒、ビーカー（50 ㍓）、蒸発皿、ガスバーナー

方法

- (1) 試料をデジタル天びんで正確に5 g 秤量し、ビーカーの中に入れる。
- (2) 方法(1)のビーカーに水を加え、ガラス棒でよくかき混ぜて土壌を溶かし10秒ほど静置する。
- (3) 砂の沈殿後、濁っている部分の上澄液の粘土を流しさり、砂を残す。
- (4) 方法(2)、(3)の操作を水全体が濁らなくなるまで繰り返し、濁らなくなるところで砂を蒸発皿にすべて移し換え、とろ火のガスバーナーでゆっくりと乾燥し自然冷却する。
- (5) 十分冷やした後、きれいになった試料（以下、新資料）デジタル天びんで秤量し、含まれている粘土の割合を求め、土壌の種類を決定する。

参考

表1 土壌の種類判定方法^{*1)}

土 壌	粘 土(%)	土 壌	粘 土(%)
砂 土	12.5 以 下	埴壤土	37.5～50.0
砂壤土	12.5～25.0	埴 土	50.0 以 上
壤 土	25.0～37.5		

○ 粘土の質量＝試料の質量－砂の質量

○ 粘土(%)＝粘土の質量／試料の質量×100

3 土壌中の造岩鉱物を調べる

準備

新試料、ビーカー（100 ㍓）、加熱器具、温

度計，葉さじ，蒸発皿，つるばばさみ，10%クエン酸ナトリウム水溶液，ハイドロサルファイトナトリウム，ルーペ，双眼実体顕微鏡

方 法

- (1) 新試料をビーカーに少量取り，10%クエン酸ナトリウム水溶液50 ㍈とハイドロサルファイトナトリウム1 gを加え，約80℃に加熱する。
- (2) 加熱後，ビーカー内の新試料を多量の水で水洗いし，蒸発皿に移し換え，乾燥させる。
- (3) 乾燥させた新試料をルーペや双眼実体顕微鏡で観察し，有色鉱物，無色鉱物，その他に分類する。

4 土壌のpHを調べる

準 備

試料，ビーカー（50 ㍈），葉さじ，万能pHリトマス紙，加熱器具，ガラス棒，ろう斗，ろ紙，試験管，ピンセット，1 mol/ℓ塩化カリウム水溶液

方 法

- (1) 試料を葉さじ1杯ビーカーに取り，その中に1 mol/ℓ塩化カリウム水溶液30 ㍈を加え，ガラス棒でよくかきまぜる。
- (2) 方法(1)の水溶液を加熱沸騰させた後，自然冷却する。
- (3) 方法(2)の上澄液をろ過する。
- (4) ろ液の一部を試験管に取り，その中に万能pHリトマス紙を入れ，pHを測定する。

5 土壌中の腐食を調べる

準 備

試料，時計皿，葉さじ，スポイト，6%過酸化水素水

方 法

- (1) 試料を葉さじ1杯時計皿に取る。
- (2) 時計皿の試料に，スポイトで6%過酸化水素水5 ㍈を加え，発泡の有無などを観察する。

参考

過酸化水素水は，腐食を分解して発泡する。

発泡が多く見られる試料ほど，腐食を多く含む。

6 実験結果

実験結果を一覧にしてまとめる。

表2 理科教育センター敷地内の実験結果

試 料		1	2	3
項 目		(花壇土)	(草地土)	(裸地土)
土 壌 分 析	試料の質量(g)	5.0g	5.0g	5.0g
	砂の質量(g)	3.4g	4.3g	4.4g
	粘土(%)	32%	14%	12%
	土 壌 判 定	壤 土	砂壤土	砂 土
造 岩 鉱 物		石英・斜長石・黒雲母・磁鉄鉱・岩片その他	石英・斜長石・黒雲母・輝石・磁鉄鉱・岩片その他	石英・斜長石・黒雲母・岩片その他
土 壌 の pH		5	6	6
発 泡 の 有 無		有	有	有
発 泡 の 様 子		小さな気泡が数多く発生	小さな気泡が数多く発生	小さな気泡がわずかに発生

考 察

- (1) 土壌に含まれる造岩鉱物の種類や割合から，その土壌がどのような母材（土壌から有機物，空気，水を除いたもの）から作られたかを調べる。
- (2) 土壌の酸性化と地域の都市化との関係について調べる。
- (3) 土壌が酸性化することによって，そこに生息する生物にどのような影響を与えるか調べる。
- (4) 土壌の酸性化を防いだり，酸性化している土壌を改良するためにはどうしたらよいか調べる。
- (5) 土壌は生物や人間の生活にとってどのような影響を持つか調べる。

参考文献

- 1) 前田正男/松尾嘉郎 図解土壌の基礎知識 pp.198 農山漁村文化協会 1993

（くわい よしひこ 地学研究室研究員）