

## 新学習指導要領小学校第4学年（理科）B 生命・地球

### 「(3) 雨水の行方と地面の様子」における指導案

## タイトル：『地面をつくる土の粒と雨水の行方』

一般社団法人 日本土壌肥料学会

#### 1. 「土の粒」の新設

第4学年では、現行学習指導要領では見られなかった項目「(3) 雨水の行方と地面の様子」が新たに加わり、その指導目標は「雨水の行方と地面の様子について、流れ方やしみ込み方に着目して、それらと地面の傾きや土の粒の大きさを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるように指導する。」こととしている。

#### 2. ねらい

学習指導要領の改訂では、「土の粒」のねらいは防災にあると捉えられる。第1章の総則の「第2教育課程の編成」では、「2教科等横断的な視点に立った資質・能力の育成」に向けて「(2)各学校においては、児童や学校、地域の実態及び児童の発達の段階を考慮し、豊かな人生の実現や災害等を乗り越えて次代の社会を形成することに向けた現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力を教科等横断的な視点で育成していくことができるよう、各学校の特色を生かした教育課程の編成を図るものとする。」とある。

#### 3. 「土の粒」の指導観点

「雨水の行方と地面の様子」について、「流れ方やしみ込み方に着目して」とあり、土の粒の大きさを水の流れ方やしみ込み方との関わりで扱うことが考えられる。水の流れ方やしみ込み方から土砂災害との関連を考えさせる指導が重要である。地面をつくる土の粒の大きさと、水の流れ方やしみ込み方の関係を考え、その土の粒の大きさを調べたり、データを示したりして話し合いをする。例えば、大雨により土砂災害が発生しやすくなることが、土の粒の大きさとどのように関係しているかについて取り上げることが考えられる。これは、第4学年の社会の内容（「自然災害から人々を守る活動」）について、地震災害や風水害など身近に発生したものを取り上げた学習とつながる。

#### 4. 目標

観察・実験を通して、地面をつくる土の粒の大きさによって水のしみ込み方が変化することに児童が気付くこと。

#### 5. 目標を達成するための授業内容

##### 【課題（仮説）の設定】

土の粒の大きさによって、加えた水の落ちてくる速さと量は違うのだろうか。

### 【観察・実験】

土と砂と石を入れた装置に水を流して、水のしみ込む速さ（水が落ちてくる速さと考える）の違いや、通り過ぎた水の量を比較する。

### 【実験材料と具体的な方法】

○地面をつくる土の粒の大きさによってしみ込む水の速度や量の違いを調べる（※注1）。

#### [実験材料]

- ①土（学校の花壇の土を採取：大きなかたまりがあれば少し崩しておく）
- ②砂（学校の砂場で採取）
- ③石（校舎周辺から採取）

（土の粒が小さい順に、①から③へと並べています。なお、※注2に粒の大きさの違いの簡易的な実験の様子とワークシートが掲載されているので活用して下さい。）

#### [実験方法]

ペットボトルを半分に切ってロート状にしたものを3個用意し、そこにガーゼまたはティッシュを詰め、そこに実験材料①～③を別々に入れる。その上から、水をジョウロなどでゆっくり流し、その水をペットボトルの下半分に受ける。その過程で、次の点を観察する。

- 1) 水が流れ落ちる速さ
- 2) 水の流れ出た量

※注1：（一社）日本土壤肥料学会土壤教育委員会のウェブサイト (<http://jssspn.jp/edu/>) に、水のしみこむ速さに関連する動画（土壤教育動画05：土の保水力を調べる <http://jssspn.jp/edu/activity/publication/movie/movie-05hosui.html>）とワークシート（8. 土や砂に水を通す実験 <http://jssspn.jp/edu/activity/publication/worksheet2017-2.html>）を掲載しています。

※注2：土の粒の大きさの違いを調べるために、ペットボトルに①、②、③を入れて、水を加えて振り混ぜた後、静かに机の上において観察してみる。懐中電灯で照らしてみると土の粒の様子がよく観察できる。なお、（一社）日本土壤肥料学会土壤教育委員会のウェブサイト (<http://jssspn.jp/edu/>) に、関連する動画（土壤教育動画04：土の粒と有機物の観察 <http://jssspn.jp/edu/activity/publication/movie/movie-04tsubu.html>）とワークシート（4. 土の粒子の観察 <http://jssspn.jp/edu/activity/publication/worksheet2017.html>）を掲載しています。

### 【結果と話し合い例】

○実験結果を話し合い、ともに考える。

- ・一番速く水が落ちてきたのは、石だった。
- ・一番ゆっくり水が落ちてきたのは、土だった。
- ・土から落ちてきた水の量が最も少なかった。

### 【考察例】

○実験結果をもとに考察する。

- ・砂や石のほうが、水がしみ込みやすい（水の落ちる速さが速い）のは、粒と粒の隙間が大きくて、水が通り抜けてしまうからだと思う。
- ・花壇の土の方が、水がしみ込みにくく、最後まで水が残っていたのは、土の粒が小さいから、粒と粒のすき間が狭くなってしみ込みにくいので、スポンジのように水を保つ力を土がもっているからだと思う。

### 【考察から結論のとりまとめのための話し合い例】

○実験結果より、話し合いながら結論をまとめる。

★土の粒の大きさによって水の落ちてくる速さが違う。

- ・土の粒の小さい方が水の落ちる速が遅くなる。
- ・土の粒の大きい方が水の落ちる速が速くなる。

★土の粒の大きさによって水の落ちてくる量が違う。

- ・土の粒の小さい方が水の落ちてくる量が少なくなる。
- ・土の粒の大きい方が水の落ちてくる量が多くなる。

### 【結論】

地面をつくる「小さな土の粒」は、雨水を保ち、雨水の出てくる速さを和らげる（遅くする）働きがある。防災上の観点からみれば、小さな土の粒があることで雨水が保たれ、水害を未然に防ぐ力が備わる。

### 【関連する教科・単元または内容について】

[社会] 4年（自然災害から人々を守る活動）、5年（我が国の国土の自然環境と国民生活との関連）

[理科] 5年「B 生命・地球（3）流れる水の働きと土地の変化」、5年「B 生命・地球（1）植物の発芽、成長、結実」、6年「B 生命・地球（3）生物と環境」、6年「B 生命・地球（4）土地のつくりと変化」

## 6. 発展的な学習・授業内容と参考資料

発展学習として、森林の下では、土の粒が集まってできる団粒が良好な水はけや水の保持を促し、豊かな植物を育てる。このことが防災につながることを簡単に解説する。大雨による土砂災害の防止には、土を守り森林を育てることが大事であることに気付かせる。

### [発展学習の例]

- ① 森や草地の下には、ミミズを含めて生き物がたくさんいて、土の粒が集まったかたまりをつくる。それを団粒というよ。団粒がたくさんできれば水を保つ力が大きくなる。団粒について調べてみよう。
- ② 森や草地の植物がある地面、植物のない土の地面、植物も土もない地面（アスファルトなど）での雨水のしみこむ様子や流れる水の様子を考えてみよう。
- ③ 実験で用いた土と砂を用いて植物を育てて、その成育の違いを観察してみよう。

### [団粒に関する参考資料：土の絵本①「土とあそぼう」もっと詳しい解説（p. 32）より]

「土のつぶは、小さなつぶがよりあつまって、より大きな二次的なつぶをつくったりするんだ。二次的なつぶは、有機物が接着剤の役目をして大きなつぶに成長するんだよ。いろいろな大きさのつぶがあるのは、砂や粘土などもともいろいろな大きさのつぶから成り立っているからだけでなく、団粒とよばれるような二次的なつぶがつくられつつあるからなんだ。このようにいろいろなつぶがあることによって、土の中に多様な空間ができ、そこに棲む生物たちの生活空間を提供したり、水を保ったり、水の流れる通路になったりしているんだね。」（東照雄，2002）

### [参考文献]

洪教研指導案「地面を流れる水」 <http://academic4.plala.or.jp/yoyosan/4nen.html>

（2017年6月22日確認）

東照雄（2002）土のつぶを調べてみよう！，土の絵本 ①土とあそぼう，日本土壤肥料学会編，p. 2-3 & p. 32，農文協

和穎朗太（2015）土壌と地球環境—目に見えない小さな世界の大きな役割—，科学，85（11），p. 1084-1090

米林甲陽（1990）土って何だろう？，土の世界—大地からのメッセージ—，「土の世界」編集グループ編，p. 1-4，朝倉書店

（一社）日本土壤肥料学会（2010）私たちの研究対象とする土壌と土（日本土壤肥料学会）（中間まとめ）<http://jssspn.jp/file/tuchinoteigiv2.pdf>

土のつぶの形をしらべよう！，土壌の観察・実験テキスト—自然観察の森の土壌断面集つき—，日本土壤肥料学会（土壌教育委員会）編，p. 12

<http://jssspn.jp/edu/activity/publication/text2014rev1.html>

（一社）日本土壤肥料学会土壌教育委員会ウェブサイト <http://jssspn.jp/edu/>