

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関する土壌教育的観点での指導案（ver0）

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 日本土壌肥料学会土壌教育委員会

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と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」を土壌教育的観点から捉えた指導案について

(1) 「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、土の粒の大きさと流れ方やしみ込み方との関わりで取り上げ、扱われることが考えられる。そして森林伐採後の大雨により土砂災害が発生しやすくなることから、そこで、森林と伐採林裸地（あるいは人工林と自然林）における土の粒の比較を通して、水の流れ方の違いを考えて、土を構成している土の粒の大きさを調べたり、データを示して話し合いをする。発展学習としてまた、豊かな植物を育てる団粒土を取り上げ、ミミズなどが作ることや団粒土が多いと水はけや水の保持がよく、防災につながることを簡単に解説する。森林伐採後の大雨により、土砂災害が発生しやすくなることから、そして土を守り森林を育てることが大事であることに触れ、防災に重要であることに気づかせる。

(2) 里山の放置林と土の劣化

社会第4学年の「2内容」では、「(3)自然災害から人々を守る活動について、学習の問題を追及・解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。」「イ次

のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。(ア)過去に発生した地域の自然災害、関係機関の協力などに着目して、災害から人々を守る活動を捉え、その働きを考え、表現すること。」「3内容の取扱い」では、「(2)内容の(3)については、次のとおり取り扱うものとする。ア アの(ア)については、地震災害、津波災害、風水害、火山災害、雪害などの中から、過去に県内で発生したものを選択して取り上げること。イ アの(ア)及びイの(ア)の「関係機関」については、県庁や市役所の働きなどを中心に取り上げ、防災情報の発信、避難体制の確保などの働き、自衛隊など国の機関との関わりを取り上げること。ウ イの(ア)については、地域で起こり得る災害を想定し、日頃から必要な備えをするなど、自分たちにできることなどを考えたり選択・判断したりできるよう配慮すること。」と記されており、防災に特化した指導を求めている。

そこで、新聞記事(広島土砂災害一まさ土など)や近年の里山の荒廃問題を取り上げ、土壌教育を展開することが重要となると考える。「教科等横断的な視点に立った資質・能力の育成」では、社会と理科の領域から、広く土壌教育を展開することを考える。

4. 目標

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】

○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。

(土の粒が小さい順に、①から③へと並べています。)

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(校舎裏の礫を採取)

【結果と話し合い】

○実験結果を話し合い、ともに考える。

・一番速く水がしみ込んだのは、石だった。

- ・最後まで水が残っていたのは、土だった。
- ・土から出てきた水の量が、入れた量より最も少なかった。

【考察】

○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落ちる速さ（水がしみ込む速さ）が遅いのは、花壇の土は、土の粒が小さいから、粒と粒のすき間が狭くなり、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】

○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出てくる速さが違う。

- ・土の粒の小さい方が水の出てくる速さが遅くなる。
- ・土の粒の大きい方が水の出てくる速さが速くなる。

★土の粒の大きさによって水の出てくる量が違う。

- ・土の粒の小さい方が水の出てくる量が少なくなる。
- ・土の粒の大きい方が水の出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を保ち、水を未然に防ぐ力をもつと考えられる。

【発展学習（試してみよう！）】

①森の下には、ミミズを含めて生き物がたくさんいて、土の粒がかたまりをつくり、それを団粒というよ。団粒が多くな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植物が生育していて、土の粒からできた地面（森林のある地面）、植物の生育がないけれど、土の粒からできている地面（森林を伐採した地面を想定）、植物も土の粒もない地面（アスファルトなど）を用いて雨水のしみこむ様子や流れる水の様子を観察してみよう。

【関連する項目について】

【理科】5年「流れる水の働きと土地の変化（自然災害に触れることについて新規に記されている）」、6年「(3) 生物と環境（ウ）人は、環境と関り、工夫して生活していること（新規事項）」、「(4) 土地のつくりと変化」

【コラム：土のつぶ（東照雄（2002）土の絵本より）】

「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。このような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。」

【団粒を実感するための教材について】

団粒を実感するための観察実験については、「土のつぶ（東照雄（2002）土の絵本第1巻、2-3頁）」に掲載されている。また、（一社）日本土壤肥料学会土壤教育委員会では、同内容を理解するための実験内容、実験装置を開発中である。委員会 HP 等で随時公表するので、そちらも参照されたい。

参考文献：

洪教研指導案, <http://academic4.plala.or.jp/yoyosan/4nen.html>

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」, 2-3, 農文協

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」, 43, 農文協

和穎朗太（2015）土壌と地球環境一目に見えない小さな世界の大きな役割－, 科学, Vol. 85
No. 11, 1084-1090

米林甲陽（1990）土って何だろう？－, 土の世界「土の世界編集グループ編」, 1-4, 朝倉書店

一般社会法人 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>

日本土壤肥料学会土壤教育委員会編（2006）土のつぶの形をしらべよう！, 12,
<http://jssspn.jp/edu/activity/publication/post-30.html>