

小学校5年・理科「流れる水の働き」

使用機器：1人1台端末 使用アプリ：プレゼンテーションソフト
Google Earth

〈ICT活用のポイント〉

- ①1人1台端末のカメラ機能によって、土地や石の形状が変化していく様子を記録することで、考察の場面での児童の思考を深める。（時間的見方）
- ②Google Earthの3D表示機能を活用し、自然地形を立体的にとらえた画像から、児童がモデル実験と自然地形を対応させて認知できるように支援する。（空間的見方）
- ③クラウドを活用することで、実験結果の共有や整理にかかる時間を短縮し、児童が考察を行う時間を十分に確保する。

1 単元の目標

流れる水の速さや量に着目して、それらの条件を制御しながら、流れる水の働きと土地の変化を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

2 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①流れる水には、土地を侵食したり、石や土などを運搬したり堆積させたりする働きがあることを理解している。 ②川の上流と下流によって、川原の石の大きさや形に違いがあることを理解している。 ③雨の降り方によって、流れる水の速さや量は変わり、増水により土地の様子が大きく変化する場合があることを理解している。 ④流れる水の働きと土地の変化について、観察、実験など目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。	①流れる水の働きと土地の変化について、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。 ②流れる水の働きと土地の変化について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどを通じて問題解決している。 ③川の上流と下流の石の大きさや形が違う理由を、流れる水の働きと関係付けて表現している。	①流れる水の働きと土地の変化についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ②流れる水の働きと土地の変化について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

3 単元について

単元名の通り、流れる水の働きによって土地の様子が変化していくことを捉えさせることが大きな目標である。土地の変化は、途方も無く長い年月（時間的スケール）をかけて、地球規模の大きさ（空間的スケール）で起きるものである。このことを実際の自然地形とは時間的空間的スケールが大きく異なるモデル実験から捉えていくことは、小学校5年生児童にとって非常に難しい。このことを念頭に本単元を指導していきたい。

時間的スケールに関して、学校現場で工夫していくことは難しい。それに対して空間的スケールは、児童の「視点」を意識し、指導を行っていくことで、理解のハードルを大きく下げることができる。基本的に人間はアリの目線（地表から見上げる）から自然地形を見ている。それに対し、児童は全てのモデル実験の結果を鳥の目線（上から俯瞰する）から見ることになる。この視点の違いが児童の理解を阻む原因の一つである。そのため単元全体を通じて、以下二つの支援を講じていきたい。

一つ目は、モデル実験と自然地形を可能な限り近づけていくことである。特に第2、3時間目に行う砂山を用いたモデル実験では、三角州や扇状地、カーブの内側の河原や外側の崖を模した侵食や堆積が見られるような実験結果を得るために、工夫と準備が欠かせない。加えて、児童に提示する各種自然地形の資料は、児童がモデル実験で見た実験結果と同じ鳥の目線から写されているものを扱うように留意する。

二つ目は、児童が立体的に認識しやすい資料を用意するということである。地形図や通常の航空写真だけでは、地形を立体的に認識することに困難を示す児童が一定数いる。そういった児童への配慮として Google Earth の3D表示機能、国土地理院ウェブサイトにて閲覧可能な赤色立体地図、ドローンによる空撮映像などを積極的に活用していきたい。

4 指導と評価の計画（11時間）

時間	学習活動	重点	記録	備考
1	○南都留地区の主な河川と山梨県の主要河川について確認する。 ○増水前後の川の様子について、気づいたことを話合う。	態	○	・増水前後の川の映像をから、川の様子の違いを見出そうとしている。 態① 【ノート・授業中の様子】
2 3	○モデル実験を行って、流れる水の3つの働き(侵食・運搬・堆積)について理解する。	知	○	・モデル実験の結果を踏まえ、流れる水の3つの働きを理解している。 知① ・モデル実験の結果を適切に記録している。 知④ 【ノート】
4	○流れる水の働きによって、自然地形が形成されることを捉える。	思		・前時間のモデル実験結果と実際の自然地形を結び付けて考えることができています。 思②
5	○水の量や速さを変えると、流れる水の働きはどのように変化するか調べる。	思		・雨の降り方によって、流れる水の速さや量は変わり、増水により土地の様子が大きく変化する場合があることを捉えている。 思②
6	○川のカーブの内側と外側での流れる水の働きの違いを調べる。	思	○	・カーブの内側の外側と内側の流速の違いを踏まえて、それぞれの流れる水の3つの働きの大きさの違いから、内側は河原、外側は崖になることを捉えている。 思② 【ノート】

7	○川の上流と下流の様子の違いを捉える。 ○上流の石と下流の石では、どのような違いがあるのか観察する。	知	・川の上流と下流の様子（川幅、地形）と河原の石の形状（大きさ、形）の違いを理解している。 知②
8	○上流の石と下流の石の形が異なる理由を捉える。	思	○・川の上流と下流の石の大きさや形が違う理由を、流れる水の働きと関係付けて表現している。 思③ 【ノート・机間指導】
9	○流れる水の働きによって起きる災害について知る。	知	・川が増水することにより起きる自然災害について理解している。 知③
10	○流れる水の働きによって起きる災害に備えて、実際に行われている対策の効果を考える。	態	○・流れる水の働きと土地の変化について学んだこと生かして、防災設備の役割を考えようとしている。 態② 【ノート】
11	○流れる水の働きと土地の変化について、学習したことをまとめる。	知 思	○・単元末テストによる理解度の把握 知①～④ 思①～③ 【テスト】

5 ICTの効果的な活用について

(1) 砂山のモデル実験

児童が実験結果と実際の自然地形を結び付けて認識できるように支援していくことは本単元の指導において欠かせない。右の図1のように大規模でなだらかな砂山を作成することで、自然地形に近い実験結果を得ることができる。ICTの活用以前に分かりやすい実験結果を出すことは必須である。

モデル実験を行う前に、児童のタブレット端末にプレゼンテーションソフトのワークシート（以下、電子ワークシート【図2】）を配布し、谷、扇状地、河原、崖などの自然地形は、流れる水の働きによって形成されることを伝えておく。電子ワークシートの画像はGoogle Earthの3D表示機能を用いて、鳥の目線（上から俯瞰する）から見たものを活用する。そうすることで、児童は視点（流れる水がどのように自然地形を形成していくか）を持って実験を観察することができる。モデル実験の際にはタブレット端末を持参させ、流れる水の働きによって自然地形と同じ地形が形成されたら、写真を撮るように指導する。視点を与えてから実験を行うと「土が水に削られて、谷ができている。」「土が水に運ばれて、山の下にたまって扇状地ができた。」等々、児童は「侵食・運搬・堆積」に関わる言葉を自然につぶやくようになる。

教室に戻ってから、一人一人が撮影した写真を電

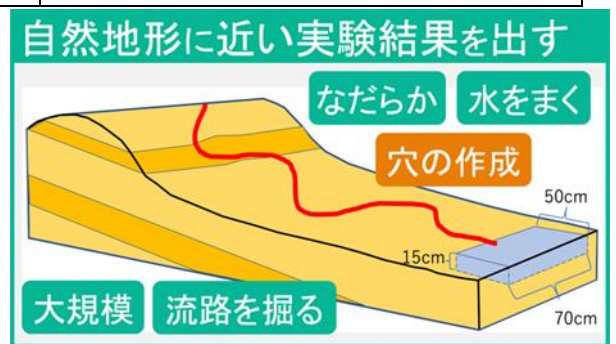


図1 モデル実験のコツ

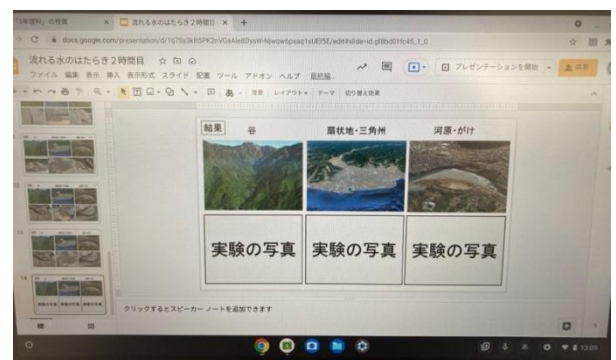


図2 電子ワークシート



図3 実験の様子

子ワークシートに貼り付け、結果を整理させる。タブレット端末によって、児童は、モデル実験の結果と自然地形を結び付けて考えることができる。

(2) 防犯砂利の実験

上流と下流の石の形状が異なる理由を流れる水の働きと関連付けて考察させたい。

主な実験の流れ

- ①角張らせた防犯砂利の写真を撮る。
- ②瓶の中に水と防犯砂利を入れて、50回振る。
- ③防犯砂利を取り出し、写真を撮る。
- ④瓶の中に防犯砂利を戻し、さらに150回振る。
- ⑤防犯砂利を取り出し、写真を撮る。
- ⑥3段階の写真を電子ワークシートに貼り付け、石の形が変わっていく様子を文章で表現する。

本実践では、児童一人一人が撮影した3段階の防犯砂利の写真を1枚の電子ワークシートに貼り付け、整理させた。そうすることで、防犯砂利の形が少しずつ変化していく様子を視覚的に捉えさせ、考察につなぐことができる。

実験結果をタブレット端末で記録することによって以下3点の効果が期待できる。

- ①絵の得意不得意に関係なく、石の形を記録でき、形の変化に意識を集中させやすい。
- ②結果の整理にかかる時間を大幅に短縮できるため、考察（防犯砂利と川の石を結びつける）に時間をかけることができる。
- ③1枚の電子ワークシートに3段階の防犯砂利の形状をまとめることで、石は流れる水によって運搬されていく際に、少しずつ丸みを帯び、小さくなっていくことを印象付けられる。時間的空間的見方を働かせて思考することができる。

(3) GoogleEarthの活用

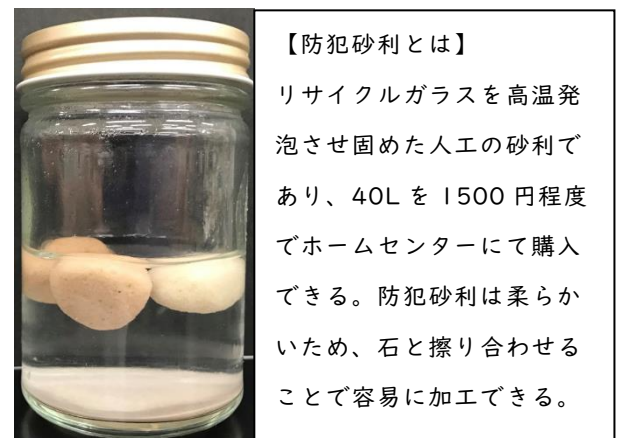
どの教科書会社も実際の川を観察する授業展開となっている。しかし、学校現場では、地理的要因、安全面、授業時数の観点から、それらが制限されることが多い。そんな時は、GoogleEarthを用いて、擬似的に川や地形を観察させたい。その際、3D表示機能を用いることで、地形を立体的に観察することができる。また、鳥の目線から地形を見ることができ、非常に効果的に学習を進められる。



図4 児童の電子ワークシート



図5 児童の様子



【防犯砂利とは】

リサイクルガラスを高温発泡させ固めた人工の砂利であり、40Lを1500円程度でホームセンターにて購入できる。防犯砂利は柔らかいため、石と擦り合わせることで容易に加工できる。

図6 防犯砂利について



図7 児童の電子ワークシート



図8 勝沼扇状地 (Google Earthより)