

令和 5 年 6 月 14 日現在

機関番号：11401

研究種目：奨励研究

研究期間：2022～2022

課題番号：22H04077

研究課題名 3Dプリンタで製作した教材を用いた防災教育プログラムの開発

研究代表者

山下 清次 (Yamashjita, Seiji)

秋田大学・教育文化学部・技術専門職員

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 300,000 円

研究成果の概要：地形の特徴を紙の地図や教科書だけで児童・生徒が理解することは難しい。特に身近な地域の自然災害等について考える際には、地形を立体的にイメージすることが重要となる。そのため、俯瞰的に見て立体的にイメージできる教材が必要であると考え、実際の地形をモデルとした、手で触れることができ、視覚的に理解することができる立体地図模型（以下模型）を作製した。この模型を用いて火山防災教育について授業実践を行った。模型を用いることで火山泥流が発生した際の流れ方や被害について視覚的に観察することができ、災害発生時の適切な対応策や避難行動について学ぶことができ、身近な地域の自然災害に対する防災意識を高めることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

作製した立体地図模型（以下模型）は俯瞰的に見て立体的にイメージがすることができ、様々な角度から観察できる教材である。また、手で触れることができ、模型を通じて地形の起伏や特徴を直感的に把握することができ深い理解が可能となる。3Dプリンターを用いることで、児童・生徒が暮らす身近な地域の模型を作製することが容易であり、例えば火山防災マップがある地域の模型を作製し、火山防災教育を行うことで被災地域や避難経路、安全地帯などの情報を視覚的に理解が容易となり、児童・生徒は、模型を通じて火山活動時にどのような影響が及ぶのか、どの場所が危険であるのかを把握することができ防災意識の向上が期待できる。

研究分野：理科教育

キーワード：立体地図模型 3Dプリンター 火山防災マップ

1. 研究の目的

日本では昨今,多数の自然災害が発生しており,それに伴い防災教育の重要性が増している。

新学習指導要領(平成29年6月告示)でも安全に関する指導の一つに防災教育が示され,取り組みの充実が求められている。しかし,地形の特徴を紙の地図や教科書だけで児童・生徒が理解することは難しい。特に身近な地域の自然災害等について考える際には,地形を立体的にイメージすることが重要となる。

そのため,俯瞰的に見て立体的にイメージできる教材が必要であると考え,実際の地形をモデルとした,手で触れることができ,視覚的に理解することができる立体地図模型(以下模型)を作製した。この模型を使用することにより地域の特徴(地形の起伏等)を直感的,視覚的に把握することができ,より深い理解が可能になると考えられる。また,児童・生徒が身近な地域の自然災害について,具体的に思考し,防災意識を高めることも期待できる。

申請者が居住する秋田県には過去に大きな被害をもたらした活火山である「秋田駒ヶ岳」,「鳥海山」等があり火山防災マップも作成されている。本研究では,秋田駒ヶ岳火山防災マップに記載されている地域をモデルとした立体地図模型を作製し,火山防災教育について授業実践を行うこととした。内容は秋田駒ヶ岳で火山噴火による火山泥流が発生したと想定し,火山泥流の流れ方,被害が及ぶ地域,被害の内容について予想を立てた後,模型を使用して実験を行い,実験結果と自身の予想の違いについて考察することとした。

2. 研究成果

(1)立体地図模型の開発及び作製

立体地図模型の作製には3Dプリンタを用いた。数年前までは大型・高価であり導入が困難であったが,近年は小型・低価格化され,小規模な研究機関や学校,個人での導入が容易となってきており,本研究での模型作製には必須である。作製は下記手順で行った。

- ① 図データ作成(模型製作に必要な3D地図データ作成)国土地理院WEBサイト「地理院地図」から作製したい地域の3Dデータを作成する(図1)。
- ② 作成した3Dデータを使用し3Dプリンタにて立体地図模型を出力する(図2)。
- ③ 作製した模型に火山泥流に見立てた液体を流し,流れるか方を確認する(図3,4)。

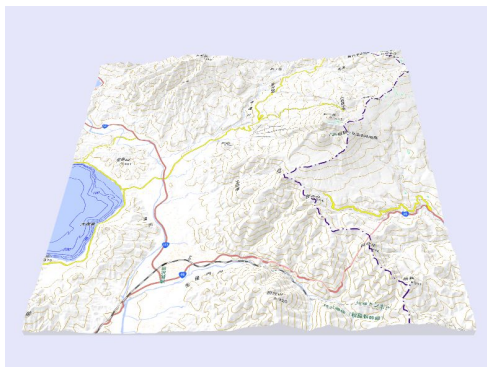


図1 3D データ

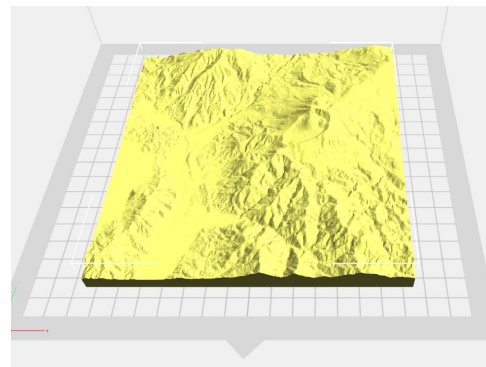


図2 3D プリンタ出力時



図3 作製した立体地図模型



図4 液体を流した様子

(2) 模型を用いた授業実践

模型を用いた授業実践を実施するにあたり、所属する研究室の教員より助言をいただき、模型の改良点、授業実践の内容の改善を行った。なお、授業は所属する研究室の教員に依頼した。

対象は秋田駒ヶ岳が含まれる自治体の小学校(2校)と中学校(1校)、その隣の自治体にある小学校(1校)の児童・生徒である。

授業内容は秋田駒ヶ岳で火山噴火による火山泥流が発生したと想定し、火山泥流はどの様に流れるのか(流れる方角など)、どのような被害が考えられるかを児童・生徒個人で予想をたてる。火山泥流の流れる方向、予想される被害についてワークシートに記入後、グループごとに話し合いを行う。その後、模型を用いた実験を行い、自身の予想と実験結果の違いについて考察することとした(図5、6)。

実験手順は、模型に火山泥流にみたてた粘性の高い液体(液体洗剤とアルミニウムの粉)をスポイトで流し、流れ方などを観察する。場所については指定した2ヶ所とし、そこから液体を流し、流れる様子を観察し記録する。実験結果から自身の予想と実験結果を比較し、流れ方等にどのような違いがあるのかを考察する。

実験結果から、自身の予想と異なった結果に児童・生徒は驚いている様子であった。しかし、模型を用いることで火山泥流が発生した際の流れ方や被害について視覚的に観察することができ、災害発生時の適切な対応策や避難行動について学ぶことができ、身近な地域の自然災害に対する防災意識を高めることができたと考えられる。

授業のまとめ後に実験で使用した模型「秋田駒ヶ岳」の火山防災マップを児童・生徒に配布した。模型を使用した実験を行い、火山泥流が発生した際の火山泥流の流れ方や、どのような被害が発生するのかを視覚的に観察することができた。本実践が児童・生徒が生活をする身近な地域で火山泥流が発生した際に、適切な対応や避難行動をとれる防災教育の一助となれば幸いである。



図5 実験の様子1



図6 実験の様子2

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

—

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
田口 瑞穂	(Taguchi Mizuho)