

令和 6 年 6 月 11 日現在

機関番号： 11401
研究種目： 奨励研究
研究期間： 2023 ~ 2023
課題番号： 23H05035
研究課題名 3D立体模型を用いた火山防災教育プログラムの開発

研究代表者

山下 清次 (Yamashita, 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） 320,000円

研究成果の概要：身近な地域の自然災害に対する防災教育を行う際、地形の特徴を地形図や教科書で理解させることは困難であり、地形を立体的にイメージできる教材が必要となる。今回、3Dプリンタにて立体地図模型（以下、模型）を作製した。児童・生徒を対象とした授業実践では秋田駒ヶ岳の模型を作成し活用した。授業では、火山泥流の発生を仮定し、その流れや被害を予測した後、模型を使って実験を行い、予測と実験結果の違いを検証した。この実践を通じて、児童・生徒は災害時の適切な対応や避難行動を学び、防災意識を高めることができたと考えられる。模型を用いることで地域の自然災害への理解を深め、災害発生時に役立つ知識と経験を提供ができる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

児童・生徒に身近な地域を対象とした防災教育を行う際に、3Dプリンタで作製した模型を使用することは、地域の特徴について立体的に理解し、災害発生時の適切な行動について学ぶ際に役立つと考えられる。例えば秋田駒ヶ岳のような活火山地域では、火山泥流が発生したと想定した際、流れる方向や被害範囲を予測した後、模型を使って実験することで、予測と結果の違いを学ぶことができ、災害時の対応を具体的に理解させ、防災意識を高める効果があると考えられる。

研究分野： 理科教育

キーワード： 立体地図模型 3Dプリンタ 国土地理院

1. 研究の目的

日本における自然災害の頻発に伴い、防災教育の必要性が高まっている。新学習指導要領(平成 29 年 6 月告示)では、安全に関する教育の一環として防災教育が示され、その実践の充実が求められている。しかし、地形図や教科書だけでは、児童・生徒が地形の特徴を理解することは困難である。特に児童・生徒が身近な地域の自然災害について考える際には、地形を立体的に捉えることが重要となる。この課題に対応するためには、地形の特徴を立体的にイメージできる教材が必要であると考え、3D プリンタを用いて立体地図模型(以下、模型)を作製した。この模型を授業等で使用することで、地形の特徴を俯瞰的かつ立体的にイメージすることが可能となり、防災教育において理解を深める一助となると考えられる。例えば、川の流れや火山活動など、様々な自然現象について模型を通じ立体的にイメージすることで、理解が促進され、より防災意識の向上が期待できる。

秋田県においては、「秋田駒ヶ岳」や「鳥海山」などの活火山に関する防災マップがあるが、これらの地域をモデルにした模型を作製することで、火山防災教育を効果的に行うことができると考えられる。また、模型を使用することにより、児童・生徒は火山噴火時の溶岩の流れや避難方法を直感的に理解し、防災意識の向上に繋がることが期待される。

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) 模型の開発及び作製

模型作製には 3D プリンタを用いた。近年、低価格化され、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。

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)。

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)。

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)。

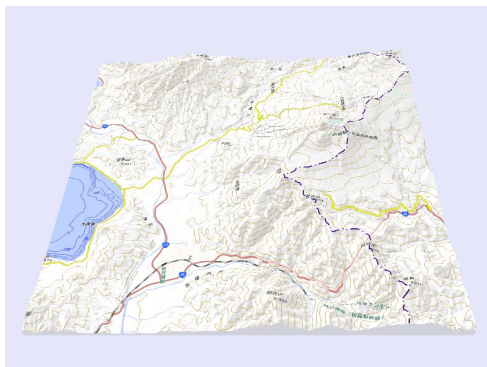


図 1 3D データ

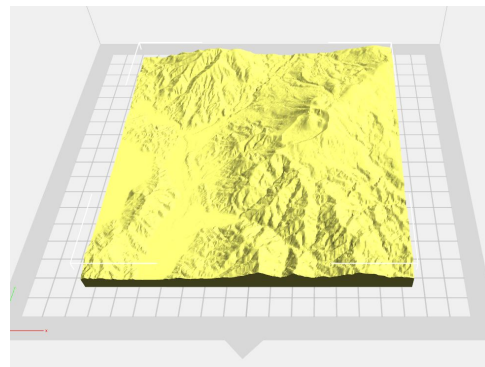


図 2 3D プリンタ出力時



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

本研究では、秋田駒ヶ岳を含む地域の小中学校で、模型を用いた防災教育の授業実践を行った。授業の準備段階で、所属する研究室の教員から助言を受け、模型の改良と授業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。

授業では、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、児童・生徒が火山泥流の流れる方向・方角、及び被害について予想しワークシートに記入する。その後、グループでの討議を経て、模型を使用した実験を行い、予想と実験結果の違いについて考察を行った。

実験は、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）をスポイトで模型に流し、液体の流れる様子の観察を行う。流し始める場所は指定した2ヶ所からとし、流れる様子（方向方角等）を観察して記録する(図5,6)。また、実験結果から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。

この実験を通じて、児童・生徒は予想と異なる結果に驚きつつも、火山泥流発生時における流れる方向や被害範囲を視覚的に理解することができたと考えられる。

授業の締めくくりとして、「秋田駒ヶ岳」の火山防災マップを配布し、実験で得られた知見を地図上で確認した。この授業実践が、児童・生徒の防災意識の向上と、実際の災害発生時における適切な対応や避難行動を促す一助となること願っている。



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1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 山下清次
2. 発表標題 3D プリンタを活用した立体地図模型の製作
3. 学会等名 日本理科教育学会第62回 東北支部大会
4. 発表年 2023年

〔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
----	--------