

教科・領域教育専攻

生活・健康系コース（技術・工業・情報）

指導教員 伊藤 陽介

1. はじめに

日本は地震、台風、火山活動など自然災害に見舞われることが多く、小学校段階からの防災教育は極めて重要である。これまでも様々な防災教育に関する研究が行われてきた。しかし、防災教育の多くが災害発生時の行動選択に焦点を当てたものであり、地震の揺れの伝わり方や大地の変動の様子などの科学的な理解を促す教育はほとんど行われていない。

本研究では、児童の防災に対する興味・関心を高め、将来の地震などへの防災に関する思考力や判断力を高めることをねらいとし、小学校の「総合的な学習の時間」において、地形変動画像を取り入れた防災教育を研究開発し、教育実践を通じて評価することを目的とする

2. 防災教育の位置づけとねらい

本研究で提案する防災教育は、学校安全の領域である生活安全、交通安全、災害安全のうちの災害安全に含まれる。文部科学省によって定義されている防災教育の要点は「日常的に災害に備える資質を育成すること」、「災害発生時に適切な行動選択を行うことができる能力を育成すること」、「自然災害のメカニズムについて理解するための基礎を育成すること」の3点である。

教育現場では防災訓練などのシミュレーション活動が盛んに行われている。しかし、一般的

な防災教育では日常生活における災害に対する備えや災害発生時の行動について考える活動に重点が置かれ、「地震がなぜ起こるのか」や「地震によってどのような現象が発生するのか」といった災害について科学的な側面から考える教育、「自然災害等の現状、原因及び減災等について理解を深めること」に目が向けられていないのが現状である。本研究ではこの視点に着目して開発した授業内容と教材について述べるとともに、授業実践した結果に基づきその学習効果について評価する。

3. 干渉 SAR 技術の概要

SAR 技術は地形観測に用いられる技術であり、移動している人工衛星に取り付けられたアンテナから電波を送信し、地表面から反射してきた電波を移動後のアンテナで受信する。この送受信を繰り返して行う。SAR によって得られる観測データには、対象物の散乱の度合い、及びアンテナと対象物の往復距離に対する電波波長の剰余分が含まれる。地震や火山活動などのイベント発生の前後に人工衛星などに搭載された SAR によって地表面を観測する。前後の観測データを干渉処理することで微細な地形変動を画像の中に波紋として表現できる。ここで、干渉処理とは、イベント発生前後の観測データにそれぞれ含まれるアンテナと対象物の往復距離に対する電波波長の剰余分の差をとり、人工衛

星の軌道や地表面の標高などに起因する成分を取り除き地形変動画像を得ることである。

本研究では小学校における防災教育において干渉 SAR 技術によって得られた地形変動画像を用いるため、児童が読み取りできる波紋の密度に着目する。

4. 地形変動画像を用いた防災教育

本研究では小学校第 6 学年を対象に総合的な学習の時間において 2 単位時間で構成する防災教育を立案する。

第 1 時では地形観測画像を観察する活動を通して、地面の動き方を理解することを目標とする。過去の地震による災害の様子の写真の資料に基づき地震が身近な災害であることを確認するとともに、干渉 SAR 技術の概要を理解し、変動を波紋として表現する画像の特徴を知る。

第 2 時では地震による大地の動き方と人々の営みを関連づけて考え、地震の被害が大きくなる条件について理解することを目標とする。地形変動画像を関連付けて考察し、災害や人口密度などとの繋がりを見つけ、過去の地震の発生や被害の記録から将来も地震が起きることを知り、災害時に的確な判断ができるようにする。災害状況を把握し危険地帯から素早く離れる判断力と行動力が大切であることを伝える。

5. 開発した防災教育の授業実践

平成 27 年 11 月、大阪市内 Y 小学校にて立案した防災教育の授業実践を行なった。授業は第 6 学年 100 人に対して行い、児童は理科において「大地のつくりと変化」を学習済みであった。授業中、児童たちからは「地震で高さが変化するんだ」や「電波が返ってくる間隔が変化するんだ」といった、簡易的とはいえ干渉 SAR 技術

について理解できていると思われる声や反応があり、地形変動画像を教材として利用可能であることが示唆された。

6. 授業実践に基づく学習調査

開発した防災教育の学習効果を評価するため、前章で記述したとおり大阪市内 Y 小学校において第 6 学年 100 人に対し授業実践を行った。ワークシートの選択式の設問(17問)に対する記入結果を調査した。ワークシートの設問に対する児童の回答の正答率は高く、本授業実践では児童たちが真剣に学習に臨み、出題する設問の難易度も適切なものであったといえる。

本防災教育の学習効果を測るため、事前・事後学習調査を実施した。学習調査は事前・事後、それぞれ 6 問で構成され、4 件法で回答するものとした。授業実践後に各項目について平均値と標準偏差値を算出し、授業実践の考察の材料とした。各調査項目の標準偏差を事前と事後で比べると、すべての調査項目において事後の方が小さくなった。以上より、開発した防災教育の授業が、児童の地震に関する科学的な理解及び防災への興味・関心を高める学習効果があったといえる。

7. まとめ

本論文では、地球観測技術で得られた成果の 1 つである地形変動を明確な波紋で表現できる地形変動画像を取り入れた防災教育を提案し、具体的な学習指導計画と教材を示した。また、立案した学習指導計画に基づいて小学校において教育実践を行い、それにより得られた児童が回答を記述したワークシート及び事前・事後学習調査の結果を考察することでその学習効果を示した。