

学 位 論 文 要 旨

氏 名 佐藤 真太郎

題 目 科学的リテラシー育成を踏まえた、自然災害に関する学校防災の構築

本研究では、科学的リテラシー育成を基盤としたこれからの時代に求められる人材育成の具体的な内容・方法として、理科教育を軸とした、防災・減災教育の在り方を検討した。

はじめに、近年の理科教育における自然災害取扱いの現状と課題を明らかにした。その結果、近年の理科教育における自然災害取扱いについて、3つの課題が示された。一つは、理科と社会における自然災害の取り扱いの連動性が求められる点である。二つ目は、理科や社会などの教科による学習内容と災害安全とが繋がっていない現状の改善である。三つ目は、国際的な動向の中で、理科教育の内容・方法を中心とした取組は「持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals：以後SDGsと略記）」と大きく関わるため、防災に関わるSDGsのターゲットに沿った教材開発や教育実践が求められる点である。次に、理科教育で求められる自然災害に関連した資質・能力を理解するために、「OECD・PISAの科学的リテラシー」と「IEA・TIMSSの理科」で「自然災害」に関連した調査問題を分析した。その結果、「OECD・PISAの科学的リテラシー」の自然災害に関連して身に付けることが求められる資質・能力は、「安全に関する資質・能力」の内、「知識・技能」と「思考力・判断力・表現力等」と一致し、「IEA・TIMSSの理科」の自然災害に関連して身に付けることが求められる資質・能力は、「適切に意思決定し、行動するために必要な力（思考力・判断力・表現力）」以外の文脈とは一致することが認められた。したがって、科学的リテラシー育成を踏まえた理科教育における自然災害に関連した学習の充実は、安全に関する資質・能力の内、「知識・技能」と「思考力・判断力・表現力等」の育成に貢献できる可能性が示された。

これらを踏まえ、安全に関する資質・能力の内、「自らの安全の状況を適切に評価するとともに、必要な情報を収集し、安全な生活を実現するために何が必要かを考え、適切に意思決定し、行動するために必要な力を身に付けていること（思考力・判断力・表現力等）」のねらいに則した教材の開発及び実践を行い、その教育的効果を検討した。その結果、教材を活用した授業により、児童が、自然災害に関連する「知識・技能」を基に、自分たちの安全の状況について適切に評価したり、自らの行動を選択するために必要な情報を整理・確認したりできることがわかった。また、行動選択のための適切な合意形成には、知識を基にした状況判断や話し合いが不可欠であることなどの示唆を得ることができた。

次に、ESDやSDGsと関連させた防災教育の取組を検討した。中学校理科の自然災害に関する学習におけるジオパークの活用について、自然災害に関する学習におけるジオパーク活用の方法や期待される教育的効果、実践上の留意点などについて整理した結果、日本ジオパークを活用した自然災害に関連した教育内容は、日本のイニシアチブが期待できる内容であることや、カリキュラム・マネジメントの視点から、理科授業でジオパークを活用した取組を行うことで、ESD、SDGsなど複数のねらいを達成できる相乗的な効果が期待できることなどが示された。また、防災を含む安全に関する教育で示されているカリキュラム・マネジメントの具体的な取組として、SDGsゴール11を核とし、安全教育の目標に沿った教材を開発した。そして、教材を活用した授業の教育的効果を検討した。その結果、理科や社会科で学習した知識・技能を活用し、思考力・判断力・表現力を駆使して水害を軽減する方法を考えていることや避難場所が安全な場所に設置しているのかを自ら判断するなどの学習場面も想定できることが示唆され、教科教育と避難訓練などの、学校行事、特別活動を繋ぐ教材としても期待できることがわかった。

さらに、新たな自然災害に関連した学習の展開として、自然災害に関連したSTEM教育について取り扱った。具体的には、防災気象情報発令時の状況をイメージするといった観点を取扱い、近年発生した自然災害をScience、Technology、Engineering、Mathematicsの4つの観点に分けて整理することにより、防災気象情報発令時の状況をイメージできる可能性について示唆できた。また、自然災害に関連したプログラミング教育で育む資質・能力の育成をねらいとした教育プログラムの開発を行った。「レゴWeDo2.0」のソフトウェアと連動する教材を活用した授業を実施し、その実践の教育的効果を検討した。具体的には、学習者は水門の開閉により、水位を調節し、洪水を防ぐことを理解する。これを基に大雨時の水位の上昇と関連付け、動作に反応するセンサーを使用し、水面の上昇を感知し、水門を閉じるプログラムを作成し、実行した。その結果、自然災害に関連した「知識・技能」を踏まえ、情報を適切に活用し、災害を減らそうとするプログラミング教育のねらいとしての「思考力・判断力・表現力」や「主体的に取り組む態度」を培うことが可能であることが示唆された。また、学習者は理科（Science）や算数（Mathematics）で学習した知識・技能を、技術・工学（Technology, Engineering）を用いたプログラミング教育実施時にも活用していることがわかり、STEM教育の展開例となった。

これらを基に、国際世界に貢献可能な日本型防災・減災教育の在り方についてまとめた。