

**「証明」の萌芽としての小学校段階の説明に関する研究**  
 ー 普遍例化が内在する算数科、理科、国語科における論理構成に着目してー

赤川 峰大 (神戸大学附属小学校副校長)

### 1. 研究計画立案の背景

本研究の目的は、普遍例化を用いて「説明」を論理的に構成することに関わる小学校段階の実態調査、授業開発を行うことである。普遍例化とは、ある体系の全個体に真であることからその体系の特定の個体の真を推論する論理的思考である。論理の基盤として数学の証明にも用いられるが生徒の困難性が高いため、近年、証明の萌芽として小学校段階の説明を捉えた系統的育成が急務とされている。そこで事前調査を実施し、10歳頃に普遍例化の理解に差が生じている可能性を統計的に示した(赤川, 2020)。そこで本研究では、10歳児童を対象にして普遍例化が内在する算数科、理科、国語科を題材とした調査による詳細な実態把握を行うとともに、授業開発・実践による効果を検証する。

#### [研究の目的]

- I) 普遍例化を用いて「説明」を論理的に構成することに関わる小学校段階の実態調査を行うこと
- II) Iの知見を生かした授業開発を行い、その効果を検証すること

### 2. 自身の仮説

- I) Toulmin model を用いた分析を行えば、普遍例化が内在する算数科、理科、国語科の調査問題が開発できるだろう。
- II) 赤川(2018)の「説明再構成学習」を援用した授業開発を行えば、普遍例化を用いて「説明」を論理的に構成することに関わる調査の正答率が上昇するだろう。

### 3. 研究方法

#### (1) 先行研究の調査

演繹的推論の実態を分析する方法に関する先行研究の調査を行うとともに、普遍例化を用いた説明と、アーギュメントを用いた説明の共通点を検討した。

#### (2) 実態調査・分析

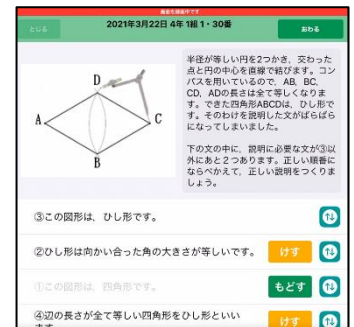
教科間(算数科、理科、国語科)の比較ができるように、構造を統一した調査問題を開発した。調査問題による調査を実施し、児童実態を考察した。

#### (3) 授業開発・実施

普遍例化を用いた説明に関する小学校算数科授業プログラムの開発を行った。授業開発にあたっては、説明再構成学習(赤川, 2018)を援用した。赤川(2018)の課題を改善するため、アプリ「ならべるくん」を開発した。

#### (4) 検証

授業における発話分析、事前調査と事後調査の比較を通して、(3)で実施した授業プログラムの有効性を検証した。



アプリ「ならべるくん」

### 4. 主な結果・成果

- ◇ 普遍例化を用いた説明に関する教科汎用的な調査問題の作成方法を開発したこと。具体的には Toulmin model を用いて普遍例化が内在する題材を選定し、選択肢関係モデルを用いて選択肢の関係を明らかにする方法を開発した。
- ◇ 開発したアプリ「ならべるくん」による授業を実施することで、普遍例化を用いた説明に関する調査結果の正答率が全体的に上昇した。直接的に授業を行った教科以外の教科の調査の正答率も上昇していることから、アプリを用いた説明の選択や並べ替えによって、普遍例化を用いた説明の理解が促進した可能性が考えられる。またアプリを用いることで、赤川(2018)では分析することができなかった説明を論理的に構成する児童の様相を事例的に示した。

### 5. 今後の課題

- ◆ 本研究で開発したアプリ「ならべるくん」を用いた説明再構成学習が、中学校段階の証明の系統的育成にどのように寄与するか、中学校まで対象を広げた追跡調査等により検証したいと考えている。

共同研究者：俣野 源晃, 田淵 知紗 (神戸大学附属小学校教諭)