

表象の流暢性を基軸とした

子どもの科学的思考とその促進に関する研究

理科領域 佐野 綾音
指導教員 和田 一郎

現代社会では、国際化の進展や絶え間ない技術革新などによって、私たちを取り巻く環境が大きく変化している。そのため、これからの未来を創造する子どもたちには、自ら思考し、他者と協力することが強く要請される。このような時代にあって、子どもが複雑な社会変化に対応できるようになるために、理科教育は何ができるだろうか。その一つの答えとして、わが国では「科学的思考」を育成することが主張されている。この科学的思考の育成は理科教育の重要な目標であるとされ、数々の研究が推進されている。しかしながら、未だに科学的思考の捉え方に関して、明確な定義は示されていない。そこで、本論では子どもの思考を捉える視点である「表象 (representation)」に着目した。理科において、子どもは実験や観察などの体験活動、イメージや言葉、記号などを伴う多様な表象活動を行いながら現象を捉えている。そうした理科学習を通じて、表象活動が流暢に展開される実態を捉えることによって、子どもの科学的思考を明らかにできると考えたのである。

このような背景を踏まえ、本研究では、表象の流暢性の視点から子どもの科学的思考を捉えるとともに、それを促進する教師の支援について検討した。

まず、本論が拠り所とする構成主義的学習論に基づいて、子どもの思考について捉えることを試みた。具体的には、Piaget (1972) をはじめとした「子どもの認知や思考」に関する研究の歴史的変遷を追うことによって、学習における子どもの思考を明確にした。さらに、理科教育において展開される表象に関わる研究を精査し、子どもの学習には多様な表象のモードが存在していることを示した。また、科学的思考の育成には、多様な表象のモードを接続し、変換させながら学習を推進していく必要があることが捉えられた。

次に、表象のモードの観点から、小学校理科における科学的思考の実態を明らかにすることを試みた。具体的には、科学的思考の実態を捉えるため、Airey (2009) が提案する表象の流暢性モデルを援用し、小学校理科「風とゴムの力の働き」の授業を事例的に分析した。その結果、子どもの表象の流暢性を5つのタイプに分類することが可能となった。さらに、学習によって表象の流暢性が変容する要因が示唆された。

最後に、子どもの科学的思考の高まりに関わる教師の支援について検討することを試みた。教師の支援の視点として、McNeill ら (2011) のアーギュメントの理論を援用し、小学校理科「水溶液の性質」の授業を事例的に分析した。その結果、子どもが構成するアーギュメント構造のバリエーションの向上に伴い、表象の流暢性が上昇することが捉えられた。さらに、教師が子どものアーギュメント構造のバリエーションの向上を促す支援を講じることによって、表象の流暢性が上昇することが示唆された。