

理科におけるモデルの特質に関する研究

—数学におけるモデルとの比較を基盤として—

○雲財寛^A, 松浦拓也^B

UNZAI Hiroshi, MATSUURA Takuya

広島大学大学院^A, 広島大学大学院教育学研究科^B

【キーワード】モデル, モデリング, モデルの表現形式, モデルの取り扱い

1. 背景・目的

モデルやモデリングは、科学において重要な役割を果たしており、理科教育においてもその重要性が指摘されている（例えば、Harrison & Treagust 2000）。モデルやモデリングは、理科教育のみならず、数学教育においても注目されており研究が進められている。しかし、これらの研究はそれぞれの教科内に言及するものが多く、理科教育と数学教育の差異点、特に各教科におけるモデルの特質に基づいた議論が十分には行われていないという現状がある。数学におけるモデルとの比較を通して理科の特質を明らかにすることで、理科におけるモデリングの特徴をより明確にすることができる。そこで、本研究では、理科におけるモデルと数学におけるモデルの捉え方を比較することで、理科におけるモデルの特質を明らかにすることにした。

2. 方法

本研究では、「モデルの表現形式」と「モデルの取り扱い」という2つの観点から、理科におけるモデルの特質を明らかにすることにした。具体的には、理科と数学におけるモデルの定義、種類、取り扱いなどについて言及している論文・文献を抽出し、上記2つの観点から、理科と数学におけるモデルについて整理した。そして、その分析を踏まえて、数学におけるモデルとの比較から、理科におけるモデルの特質を明らかにした。

3. 結果・分析

理科と数学におけるモデルの定義や種類、取り扱いなどについて言及している文献を抽出・整理したところ、以下のようにまとめることができた。

まず、モデルの表現形式については、理科と数学において共通しているのは、数式やグラフなどの表

現形式をモデルとしている点であった。そして、理科におけるモデルは、縮尺（スケール）モデルなどの具体的な模型、図で表した科学理論、現象の動的な過程を表したモデルが含まれているのに対し、数学におけるモデルは、数直線、幾何的な図形、ベン図などの表現形式をモデルとしていた。

次に、モデルの取り扱いについては、理科と数学ともに、モデルは現象を理解、説明、予測するものとして取り扱われており、実際の学習活動において、モデルは構築されたり適用されたりしていた。

4. まとめ

以上の分析をまとめると、理科におけるモデルの特質は以下の2点にまとめることができる。

第一に、理科におけるモデルは、数学におけるモデルと比べて、多様な表現形式をとるという点である。例えば、1つの物質を表すときにも、原子の模型を用いた具体物、単に化学式のみで表したもの、丸型のシールのように二次元的に円と元素記号で表したもの、CGによって三次元的な球の集まりで表したものなど、それらの表現形式は様々である。

第二に、理科におけるモデルは、数学におけるモデルと同じく、現象を理解、説明、予測するものとして取り扱われている点である。

以上の理科におけるモデルの特質を踏まえるならば、現象を説明するモデルを様々な表現形式で表したり、様々な表現形式で表されたモデルを使って、現象を理解したり、説明したり、予測したりすることが理科におけるモデリングの特徴の1つといえる。

参考文献

Harrison, A. G. & Treagust, D. F. (2000). A typology of school science models, *International Journal of Science Education*, Vol.22, No.9, pp.1011-1026.