

探究型学習に基づく図形単元のカリキュラム開発

図形3単元を架橋するカリキュラムの設計と分析

1 研究のねらい（はじめに）

学習指導要領の改訂に伴い、探究型学習が重視され、様々な実践が行われている。高等学校では、探究型学習を通して、定積分について一定の学習ができることを実証している(成瀬・宮川, 2025)。中学校第3学年数学科の図形領域では、図形の相似、円周角と中心角の関係、三平方の定理を取り扱う。しかし、現行の教科書では、教師と生徒が先人の見つけた定理を順に見物し、学習を進めるといった「記念碑主義パラダイム」に準じた構成になってしまっている。そこで本研究では、探究型学習に基づいて、図形3単元を架橋するような問いを設定し、どのような探究が展開されるか分析することで、カリキュラムの改善を図ろうと考えた。

2 研究の内容

本実践では、次の数学的知識の学習を目指す：

- A) 直角三角形の3辺の関係及び三平方の定理を見出すこと。
- B) 平面図形の相似の意味及び三角形の相似条件を見出すこと。
- C) 円周角と中心角の関係を見いだすこと（特にタレスの定理）。

本稿では探究型学習として、世界探究パラダイムに基づいた指導・学習の過程である、Study and Research Paths (SRP) を用いる。これは活動の際に「問いを重視する」もので、問いに回答するために「必要な知識を必要に応じて学習する」「使えるものは何でも使う」学習形態である。とりわけ、探究を始める段階で「最初の問い Q_0 」が学習者に与えられ、学習者はその問いへの回答を得るために試行錯誤し、数学的知識に存在理由を生じさせながら探究を進めることが期待される。

3 Q_0 「地獄の大きさを求めよう」

ガリレオ・ガリレイはダンテ「神曲」の幾何学的側面に着目し、記述に基づいて、地獄を逆円錐構造としてモデル化し、大きさや半径を割り出し

た(藤谷, 2009)。これを参考に、円錐の母線の長さと頂角の大きさを与え、 Q_0 「地獄の大きさを考えよう」を設定する。母線から円錐の高さや底面の半径を求めるために、三平方の定理に関する問いを生成し、探究することが期待される。また、地獄の縮図をかく中で、平面図形の相似の意味や、三角形の相似条件について探究したり、垂線の足の位置を正確に割り出すために、タレスの定理を用いて作図したりする探究が予想される。

4 図形3単元の基本認識論モデル

探究を進めるにあたって、図形3単元がどのような必要性や存在理由により生じうるのかを明らかにする必要がある。そこで、プラクセオロジー分析を行うことで、図形3単元の基本認識論モデルを構築する。 Q_0 を解決するための必要な知識を整理すると、以下のように分類できる。

実践部 (praxis)	理論部 (logos)
T : タスク	θ : テクノロジー
地獄は円錐を逆さにした形である。母線の長さと頂角の大きさがわかるとき、他の辺々の長さを求めることができるか？	・三平方の定理 ・図形の相似の意味、条件 ・円周角の定理（タレスの定理）
τ : テクニク	Θ : セオリー
・縮図をかく ・比の表し方 ・方程式の解き方	・ユークリッド幾何学 ・相似変換 ・同値関係

付記 本研究はJSPS 科研費 JP26H00111 の助成を受けたものです。

引用・参考文献

成瀬政光・宮川健(2025). 高等学校における定積分の探究型授業の実践とその分析：教授人間学理論を拠り所にして. 科学教育研究, 49(1), 20–39.
藤谷道夫(2009). ダンテ『神曲』の幾何学的構成について. 帝京大学外国語外国文学論集, 15, 27–64.