

数学的に考える力を育成する授業づくり

－「思考のプロセス」に重点を置いた高等学校数学科の授業実践－

学籍番号 209339

氏名 平松 空

主指導教員 瀬尾 祐貴

1. 背景

平成31年度告示の学習指導要領では、「数学的な見方・考え方」を働かせ、「数学的活動」を通して、数学的に考える資質・能力を育成することを目標としている。「数学的な見方・考え方」は平成28年12月の中央教育審議会答申において『事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、論理的、統合的・発展的に考えること』と整理され、また「数学的活動」については『事象を数学的に捉え、数学の問題を見出し、問題を自立的、協働的に解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり体系化する過程』と解釈する。学習指導要領、答申によって「数学的な見方・考え方」を育成するための実践の必要性が強調されている。

2. 数学的に考える力について

「数学的な見方・考え方」は、片桐(2004)による「数学的に考える力」の11個の類別を参考にする。例えば、類推的な考え方、帰納的な考え方、一般化の考え方などがある。数学的に考える力を生徒に身につけさせると同時に、指導者もその力に馴染むことが大切であると考え。筆者が行列論・作用素論の研究をする中で数学的に考える力を有効に活用できた例として、3つの学術論文の概要を紹介する。

3. 研究方針

本研究では、「数学的に考える力」を育成するための授業の開発・実践及びその授業の分析を研究の基本的な方針とする。基本学校実習では、高等学校での数学科の指導に慣れることを前提に、「数学の事象」を通して生徒が数学的に考える力を発揮でき、かつ生徒自身に疑問を抱かせ、生徒と一緒に考察しながら探究・解決していく形の授業の実践を図った。

発展課題実習では、「課題学習」に焦点を当て、「日常生活や社会の事象」を通して、指導者からの関わりは最小限にし、生徒たちが自由に対話しながら課題解決に向かう授業の実践を図った。

4. 基本学校実習及び発展課題実習の実践報告

数学I「絶対値」の授業実践では、「絶対値を数直線上の2点間の距離として捉える。その考えを類推的に働かせて、方程式 $|x-a|=b$ は a からの距離が b である点 x を解にもつ」ことを理解させることを目標にした。実際、生徒は単項式の絶対値 $|a|$ と多項式の絶対値 $|x-a|$ をそれぞれ個別的に捉えているようだった。生徒に類推的に考えさせることができなかつたのは授業者としての力量のなさからくるものだと痛感した。数学A「方べきの定理」の授業実践では、「問題解決の見通しを立ててから既習内容を活用し、方べきの定理を得る」ことを目標にした。数学的に考える力の育成のためには、教科書の内容をアレンジすることも有効な手立ての一つであることがわかった。

発展課題実習では、「課題学習」の指導を研究の主軸とした。数学I「2次関数」の授業実践では、「たこ焼きの値段を考えよう」という題材で授業を行った。自ら帰納的に考えて立式できる生徒は少なく、教員からの助言を、その質・量・タイミングに関して工夫する必要があることがわかった。数学II「三角関数」では、観覧車からある建物が見える時間を計算する活動に取り組ませた。生徒たちは、観覧車を自主的に関数化する様子が見られ日常の問題を数学の問題にするためには、さまざまな要素を捨象する必要があることがわかった。

5. 研究の結論と今後の課題

学習指導要領において示される内容を具体的に整理し、それぞれの授業で伸ばしたい「数学的に考える力」を立てたことにより、「数学的に考える力を発揮させるためには、どのような手立てが必要か」という授業改善の視点を獲得することができた。また、本研究では片桐の11の類別のうち一部しか取り上げることができなかつた。他の「考え方」及び、今回実践した題材以外でも引き続き「数学的に考える力」を育成するための授業実践を行なっていきたい。

参考・引用文献

- ・文部科学省(2019)、「高等学校学習指導要領(平成30年告示)」, 東山書房
- ・文部科学省,中央教育審議会(2016)「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領の改善及び必要な方策等について(答申)」
- ・片桐重男(2004)「新版 数学的な考え方の具体化と指導-算数・数学科の真の学力向上を目指して-」, 明治図書

資料

- ・S.Hiramatsu and Y.Seo, Determinant for positive operators and Oppenheim's inequality, Journal of Mathematical inequalities, 15 (2021), 1637-1645.
- ・平松空 瀬尾祐貴, 数学的な考え方の育成について -Specht比の冪単調増加性を基に-, 数学教育研究 第50号 2021年, 83-91.
- ・S.Hiramatsu and Y.Seo, Determinant for positive operators and operator geometric mean, preprint