

[課題演習概要]

数学的な考え方を育むための数学科授業づくり
—数学的な考え方の具体化を通して—林 瑞 樹
Mizuki HAYASHI福岡教育大学大学院教育学研究科教職実践専攻教育実践力開発コース
中等教科教育高度実践力プログラム

(2023 年 1 月 10 日受理)

キーワード：数学的な考え方，授業実践，数学的の考え方の具体化

1 研究の目的

文部科学省(2016)によると昭和33年の学習指導要領から「数学的な考え方」を育成することが目標に初めて示された。この学習指導要領では「数学的な考え方」は数学科における目標の一部であった。しかし、現行の学習指導要領では「数学的な見方・考え方」とされ、目標においても授業で、この「見方・考え方を働かせる」こととされている。このように60年間以上数学的な考え方を育成することは続いている。これらから数学的な考え方を育成することの重要性を指摘できる。しかし、令和3年度全国学力・学習状況調査の結果によると数学的な技能を問う問題の平均正答率が77.9%、数量や図形などについての知識・理解を問う問題の平均正答率が65.9%であるのに対して、数学的な見方・考え方を問う問題の平均正答率が41.5%と低い結果になっている。このような状況から数学的な考え方の育成は十分とは言えない現状がある。

文部科学省(2016)は、数学的な見方・考え方について、数学的な見方を「具体化，抽象化，理想化，単純化，一般化，特殊化，記号化，数量化，図形化」に分類し、数学的な考え方を「帰納的に考える，類推的に考える，演繹的に考える」に分類している。これらは片桐(2004)における「数学の方法に関係した数学的な考え方」の11個の考え方に深く関係している。そのため、現在の数学的な見方・考え方の基となっている片桐における数学的な考え方について調べることが重要であるととらえ、それを基にした数学的な考え方を育

むための授業づくりを考えていく必要があると考えた。

本研究は、片桐の数学的な考え方を具体化し、生徒に分かりやすいモデルや発問の作成を行う。そして、これらを用いて授業実践を行い、生徒の数学的な考え方に対しての意識の変容を見取る。これらのことより、数学的な考え方を育むことをねらいとした授業の一例を示すことを目的とする。

2 研究の計画

M1 前期	先行研究分析
M1 後期	授業実践Ⅰ，授業分析
M2 前期	授業実践Ⅱ，授業分析
M2 後期	授業実践Ⅲ，授業分析

3 研究の内容

(1)「数学的な考え方」について

片桐(2004)は、数学的な考え方として、「Ⅰ数学的な態度」，「Ⅱ数学の方法に関係した数学的な考え方」，「Ⅲ数学の内容に関係した数学的な考え方」として三つのカテゴリーをあげている。「Ⅱ数学の方法に関係した数学的な考え方」は、現在の数学的な見方・考え方に深く関係していると考えられる。そのため、本研究では「Ⅱ数学の方法に関係した数学的な考え方」を取り上げる。M2後期の授業実践では、「Ⅱ数学の方法に関係した数学的な考え方」の中の5つの考え方を取り上げる。これらの考え方について、江崎(2015)は、片桐(2004)における数学的な考え方を解釈し、次のように提示している。(表1参照)。

表 1 授業実践で取り上げた数学的な考え方

①類推的な考え方 A と似た事象 A' を基に、同様なことがいえないだろうかと思考を進めること。
②発展的な考え方 統合したことをさらに広い範囲に用いていこうとしたり、さらにより良い方法を求めたり、新しいものを発見していこうとすること。
③単純化の考え方 いくつもの条件があつて、その全部を考えることは、はじめからは難しいことがあるので、そのうちのいくつかの条件を一時無視して、簡単な基本的な場合に直して考えてみようとする。
④記号化の考え方 記号に表していこうとすることと、記号化されたものをよんでいこうとする考え方。
⑤数量化・図形化の考え方 質的な事柄を量的な性質としてとらえようとする。そして場面やねらいに応じて、適切な量を選択する考え方。数的な事柄や関係を、図形やその関係に置き換えること。

(2) 授業実践

授業実践Ⅰ～Ⅲの総括として、ここでは M2 後期の実践（授業実践Ⅲ）について述べる。

授業実践の内容は、数学的な考え方を生徒にパワーポイントを用いて説明し、2 次関数に関する応用問題を提示し、生徒が問題を解くときにどのように数学的な考え方を使っているかを考えると、という流れであった。生徒自身がどのように数学的な考え方を使っているかを見取ることができるようにするため、プリントには、途中の推論や計算過程と連動して数学的な考え方をどのように使っているかを書く欄を設ける工夫をした。

(3) 実践の考察

クラス全体の習熟度は高くないが、授業に対して意欲的な生徒は多い実態である。授業の終末に授業アンケートを行った（表 2 参照）。「1:非常にそう思う、2:ややそう思う、3:あまりそう思わない、4:全くそう思わない」の 4 件法で行った。質問 1 では、これまでの数学の問題を解く際に思考の流れを意識したことがあるかを問う内容であり、平均値は 2.8（小数第 2 位四捨五入）であった。それを踏まえた上で、質問 2 と質問 3 の結果がそれぞれ 1 に近い数値であることから、今回の授業実践が数学的な考え方を使った思考の育成に効果的であったことが示唆される。また、授業アンケートの感想として、「今まであまり意識したことなかった数学的な考え方は、意識すると思ったよりも問題がときやすくなると分かった。」や「1 つ 1 つ自分の考え方を意識しながら解いていたからよ

り深く考えられたと思う。」などがあつた。プリントに数学的な考え方をどのように使っているかを記入している生徒が 34 名中 27 名おり、自分の思考の流れを整理し、数学的な考え方の育成につながったのではないかと考えている。このことは、数学的な考え方のモデルを提示したことや数学的な考え方を使った思考の流れを意識できるようなプリントの活用による結果であると考えられる。

表 2 授業アンケート

質問項目	平均値
1. これまでに数学の問題を解くときに、自分がどのような思考をしているのか意識したことはありますか？	2.8
2. 今日の授業を通して、「数学的な考え方」は大事であると感じましたか？	1.4
3. これから数学の問題を解くときに「数学的な考え方」を意識しようと思いますか？	1.5

4 成果と課題

最後に本研究の成果と課題について述べる。

成果は、数学的な考え方を育むための授業づくりについて、授業アンケートとプリント分析から考察することができたことである。また、数学的な考え方を使った思考の流れをプリントに記入させることで、数学的な考え方をメタ認知的な視点から育成することにつながる具体例を示すことができたと考える。

課題は、授業者が提示した数学的な考え方のモデルが生徒にとって分かりにくいところがあり、思考の流れを記入できていない生徒が 7 名いた。より分かりやすい数学的な考え方のモデルを作成するために、数学的な考え方の具体化をこれからも進めていきたい。

主な引用・参考文献

- 江崎亮 2015 数学的な考え方を育てる学習指導法の実践-構成的アプローチの学習過程を通して- 福岡教育大学大学院教職実践専攻年報, 5, 87-94.
 片桐重男 2004 数学的な考え方の具体化と指導 明治図書.
 片桐重男 2017 名著復刻 数学的な考え方の具体化 明治図書.
 国立教育政策研究所 2021 令和 3 年度全国学力・学習状況調査の結果について.
 文部科学省 2016 算数・数学の資質・能力に関する資料.