

## 数学科 教科主題・基調提案

### 生徒の「探す」を実現する数学科の授業づくり

— 「数学」的「探究」とは —

#### はじめに

平成 29・30 年の学習指導要領改訂にあたって、育成すべき資質・能力の三つの柱として、①知識及び技能、②思考力・判断力・表現力等、③学びに向かう力・人間性等が示された。ここでは、③に付随して「どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか」という記述がなされており、一般的に想像される「学力」にとどまらず、「心」を含めた資質・能力の育成が期待されていると解釈することができる。同様の期待は、Society5.0 や AI の文脈でも語られることが多い。

本校数学科では「深い学び」につながるアクティブ・ラーニングの実現を目指して授業研究を重ねてきた。一方、本校研究主題では「学ぶ」から「探す」の転換を掲げており、「探す」は「深い学び」に依拠するものであると指摘している。SSHにおける課題研究は「探す」の具現化と言えるものであり、課題研究中の生徒の行動に注目することは、「探す」への転換について考える上で意義深い。本校で提案している『探究ファクター』は課題研究中の生徒の行動や思考を表す動詞を抽出・整理したものであり、それを授業に組み込むことで、生徒の「探す」を実現する授業づくりにつなげることを目指したものである。ここでは、教科「数学」において数学的探究を実現する授業づくりについて、『探究ファクター』を用いて考えていきたい。

#### 「数学」における『探究ファクター』

『探究ファクター』は、卒業生への調査、指導教員へのヒアリングをもとにして、課題研究遂行中に現れる「動詞」について整理したものである。単元や教科書の内容に、ファクター（各動詞）を授業に組み込むことによって、授業実践や教材開発の幅を広げることを目指している。数学科では単元の内容が明確であるため、内容ベースの授業が行われることが多い。そこで、本稿では「今日の授業内容に、ファクター『〇〇する』を組み込むとしたら、授業がどうなるか？」という視点により、教科の目標（あるいは単元・本時の目標）や生徒の実態と照らし合わせながら、今までの授業をどのように変えていくことができそうかを思案し、1時間の授業をより探究的なものにしていくことを提案したい。それは、従来から全国で考えられてきた「主体的・対話的で深い学び」と無関係なものではなく、『探究ファクター』を用いることで、その実現に向けて幅広く構想していくこと、新たなアイデアを生み出しやすくすることをねらいとしている。事例を示すと次のようになる。

#### 事例 1：確率の定義 【中学校 2 年数学】または【高等学校数学 A】

（もとの授業）

確率を定義し、練習問題として次の問題に取り組みせる。

問題：コインを 2 枚投げたとき、2 枚ともが表となる確率を求めよ。

↓ 『受け入れる』

確率を定義した後に、生徒とのやりとりの中で次の問題を扱う。その後に、定義を見直すことで「同様に確からしい」ということばに注目させる。

問題：「コインを 10 枚投げたときに、表となる枚数は 0 枚から 10 枚の 11 通りなので、10 枚とも表となる確率は  $\frac{1}{11}$  である」は正しい文章のようであるが、約 9% の確率で 10 枚とも表となるとは思えない。何がおかしいのだろうか。

## 事例2：倍数に関する証明 【中学校3年数学】または【高等学校数学A】

(もとの授業)

次の問題を用いて問題演習を行う。

問題： $n$  が2以上の自然数であるとき、 $n^5 - n$  が30の倍数であることを示せ。

↓ 『予想する』

次の問題を提示し、具体的な  $n$  を代入し、結果を予想・検証させる。

問題：「 $n$  が2以上の自然数であるとき、 $n^5 - n$  は□の倍数である」という文章が正しいものになるように、□にできるだけ大きな自然数をあてはめよう。

↓ 『加える』

$n$  に関する条件を加えた際に、どのようなことが主張できるかを考えさせる。

問題：文中の波線部を変えるとどのようになるか。例えば、 $n$  を「奇数」や「偶数」に限定した場合に主張できることはあるか。

↓ 『折り合いをつける』

これまでの活動をもとにして、さらにどのようなことが考えられそうかを列挙させる ( $n$  に関する条件を変える、扱う数式を変える、逆命題を考える、などの意見が想定される) ことで、本時の問題周辺にまだまだ考察対象がありそうだを確認し、発展的考察の契機とする。

## 研究授業（高等学校2年，数学B）について

本大会で数学科が提示する授業では、三角形に関する性質について解決した後に、『試行錯誤する』ことを通して、四面体ではどのようなことを主張できそうか考えさせる。そこから、性質として見いだした結果を『まとめる』活動を通して、本時で行ってきた考察について整理する。それは、問題をさらに一般化する、別の場面で考えるなど、得られた結果をさらに『磨く』ことにつながり、新たな探究の第一歩となる。「学ぶ」から「探す」への転換を図ることによって、「深い学び」の実現を目指した授業の一例と言える。

## 引用・参考文献

文部科学省，<https://www.mext.go.jp/>（最終閲覧日：2020年10月20日）

**参考資料** 『探究ファクター』のうち、上記の事例に関連のあるものを抜粋

◀ FACTOR ▶	
予想する 着想する	思考実験や予備実験から、起こりうる事柄を予想したり、考察の方向性を定めたりする。最終的なまとめと異なることもあり得る。
失敗する 受け入れる	授業中に間違いや失敗をし、それを肯定的に受け入れることによって、考察の動機づけとしたり、失敗の分析をすることでより深い考察を行ったりする。
加える	条件などを加えることで、発展的学習につなげる契機とする。
折り合いをつける 諦める	考察できなかったことを明らかにすることで、今後の課題（継続する場合の考察対象）を明らかにし、発展的学習につなげる契機とする。