

1 算数・数学科で願う豊かな学びの姿

算数・数学科では、幼小中一貫教育における11年間の学びを通して、

- 学び合う関係の中で、友だちの様々な考えを受け止め、算数・数学のよさに気づき、活用していこう、さらに発展させていこうとする姿（を土台として、）
- 「豊かに考え」・・・これまでに習得した知識や技能、また類推、帰納、演繹などの数学的な考え方を活用しながら、自分（たち）の力で問題解決を進めていこうとする姿。
- 「表現する」・・・言葉や数、式、図、表、グラフ、記号、用語などの数学的な表現を用いて、自分の考えを整理しながら、他者に分かりやすく説明しようとする姿。

を、豊かな学びの姿ととらえている。このような姿を追究していくことが、単に「計算ができる」「図形の証明問題ができる」というレベルで満足するのではなく、子どもたちにとってもっと広く深い意味での算数・数学の力がつくことにつながると考えている。

2 算数・数学科における思考力・判断力・表現力とは

算数・数学科学習の中で高めていきたい思考力・判断力・表現力を「数学的な思考力・判断力・表現力」として、次のように暫定的に定義した。

- 数学的な思考力・・・これまでに習得した数量や図形に関する知識や技能、また類推的、帰納的、演繹的、統合的、発展的な考え方などの数学的な考え方を活用しながら考える力。
- 数学的な判断力・・・問題解決に向けての見通しや筋道を立てたり、数学的な根拠をもとに正しいかどうかを判断したり、様々な解決方法を比較しよりよいものを選択したりする力。
- 数学的な表現力・・・言葉や数、式、図、表、グラフ、記号あるいは数学用語や数学特有の言い方など、多様な表現方法を適切に用いて、（自分の考えを）表現する力。

算数・数学の学習において、子どもたちは思考・判断したことを、自分の言葉や数、式、記号などを用いて表現していく。また線分図や表、グラフなど数学的な表現を用いることによって思考が深まり、さらに、他者によって表現されたことがらを読みとることにより、自分が判断したことを振り返って確かめることも可能になる。よって、数学的な思考力・判断力・表現力は、互恵的な関係であり、相互作用し合うことでそれぞれの力を伸ばしていくことができると考えている。

一貫教育の観点から、それぞれの発達段階で目指していきたい、また高めていきたい数学的な思考力・判断力・表現力を次のようにまとめた。

段 階	算数・数学科学習における「数学的な思考力・判断力・表現力」
初等部前期	生活上における問題を、具体物を用いた活動などを通して思考し、考えたことを自分なりの言葉で表現していく過程において、半具体物、絵、図、数、式などを用いながら説明することができる。
初等部後期	具体的な問題において、めあてをもち、きまりや関係を見付け出すような類推的な考え方や帰納的な考え方などの思考の過程や判断の根拠を、言葉や数、式、図、表、グラフなど多様な表現方法を用いて、工夫して説明することができる。
中 等 部	数学的な問題において、課題を明確にし、類推的な考え方や帰納的な考え方から演繹的な考え方による論理的な思考を展開することで一般化を図るために、その思考の過程や判断の根拠を、言葉や数、式、図、表、グラフあるいは数学用語や数学特有の言い方など多様な表現方法を適切に用いて、それらに関連させながら説明することができる。

また、数学的な思考力・判断力・表現力の高まりを評価するための手段として、次の①、②の評価活動に取り組んでいる。

- ① 学び合いの後に評価問題を取り入れ、思考や表現の変容をみること。
- ② 自己評価（学習のふりかえり）の際に、思考や判断、表現方法に関して、自分の考えと他者の考えを比較する視点を取り入れて記述をさせること。

これらの評価は、主として数学的な思考力等を高めるために適切であったかどうかを判断するための授業評価という視点から追究し、次の学習指導（授業）へのフィードバックを目的とするための取組として行っている。

3 思考力・判断力・表現力を育成するために

(1) 学びをいかす

算数・数学の学習（授業）において、子どもたちが学びをいかしている具体的な姿を考えると、次のような例をあげることができる。

- *二次方程式の解の公式について理解し、それを用いて二次方程式を解いている。（中学3年）
- *小数の乗除計算の仕方をもとに、分数の乗除計算の仕方を考えている。（小学5年）
- *同分母の分数の計算の仕方について、具体物を用いたり、テープ図等を用いて考え、説明している。（小学3年）
- *日常生活の中にひそむ関数関係を、表やグラフ、式を用いて表すことで明らかにしようとしている。（中学2年）

系統性が重視される算数・数学科学習の特質から、既習の知識や技能、数学的な見方や考え方をいかしていくことで、未習の問題が解決でき、そこからさらに新たなものを発展的に見付け出していくことができる。つまり、算数・数学科学習において学びをいかす力とは、既習の知識や技能、見方や考え方、あるいは数学的な表現等、これまでに一人一人が蓄積してきた様々な力を適切に用いることができる力であると考えられる。よって、学びをいかしている子どもの姿を、既習の知識や技能、さらにこれまでの学習の中で高めてきた数学的な思考力や判断力、表現力を用いて、課題解決を目指している姿としている。

(2) 学び合い

算数・数学科学習において、問題解決の過程で求められる数学的な思考力・判断力・表現力について、「算数・数学科学習における数学的な思考力・判断力・表現力のイメージ図」として具現化を試みた（図1）。

実際の授業を考えたとき、問題解決の過程の中で子どもたちが数学的な判断をしなければならない場面は数多くある。具体的には、「学習課題が明らかになり問題解決に向けての見通しや筋道を立てようとするとき」「数学的な思考や表現によって導き出されたものに対して正しいかどうかを考えるととき」あるいは、「複数の考え方の中からよりよいものを選択するとき」などが考えられる。こうした数学的な判断を必要とする場面において、「自分の考えを説明する」「話し合う（議論する）」「他者を説得する」「他者の説明に対し、質問する」「他者の意見に改善提案をする」など、学び合いに関わる学習活動を取り入れた授業を構想している。

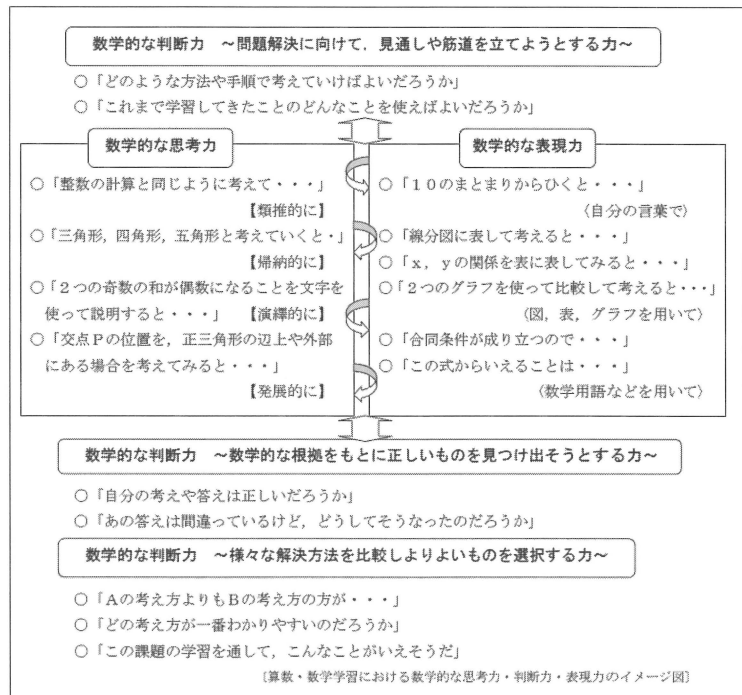


図1

(3) 教師のはたらきかけ

学び合いを活性化させるための教師のはたらきかけとして、授業のねらいに迫っていくような数学的な思考、表現に関わる「問い」をつないでいくことを大切にしている。実際の授業の中で生まれる問いで最も多いのが、自分が予想したことや他人が考えたことについて「なぜそうなるのか」というものである。これは、これまでに習得した知識や技能、数学的な考え方をういた説明を促すものである。そして、さらに学び合いを活性化させるための問いとして、「他の場合も同じように考えられるか」「もっとよい解決方法はないのか」など、子どもの思考を広げるような問いや、「似ているところはあるか」「いつでもできるのか」などの授業のねらいに迫っていくような問いを意図的に投げかけていく。また、こうした問いを教師が連続させていくことで、やがて子ども自身からの問いへと変容していくことを目指している。

(文責 後藤 幸広)

【参考文献等】

- ・中村享史『数学的な思考力・表現力を伸ばす算数授業』明治図書、2008
- ・松本新一郎『中学校数学科「数学的な表現力」を育成する授業モデル』明治図書、2009