

算数・数学科がめざす思考力・判断力・表現力育成の方向性

1 数学的な思考力

「数学的な思考力」とは「数学的に考える力」と言い換えることができるだろう。つまり、これまで数多くの議論がなされてきた「数学的な考え方」を実践的に用いる能力と考えられる。

算数・数学で学ぶ内容は、学年が進行するにつれ、より数学らしい姿に近づいていくと考えられる。その姿とは、数学は、真であると仮定する主張である「公理」を設定し、新たな主張が真であることを演繹的に導く、すなわち、証明していくという姿であり、紀元前300年頃のユークリッドの「原論」以来の考え方である。小学校段階においても、四角形の内角の和が 360° であることを、三角形の内角の和が 180° であることを利用して考えるなどの演繹的に考える場面がある。中学校第2学年では「説明」という活動から「証明」に移行し、演繹的に考えることをより一層意識するようになる。ただし、証明は、演繹的に「清書」された記述である。そこに至るまでの着想や思考は、帰納的、類推的に考えていたりすることも多い。これらの数学的考え方は、演繹的に考えるための原動力といえる。本附属学校園での算数・数学教育において扱う数学的な内容のすべてを演繹的に考えることは不可能であるが、中学校第3学年の段階で、一般性をもって真であることを主張するには、証明が必要であることを理解し、証明を試みようとする態度を身につけることが肝要であろう。

一方、新学習指導要領において重視された統計的な内容であっても、数学的な考え方は不可分である。例えば、平均などの代表値、分散や標準偏差などは、式を導く過程もあり、演繹的な考え方などを用いる場面が存在する。また、統計の内容でも、何らかの定理（例えば、各変量の「平均からの差」の平均をとると常に0になる）を扱うのであれば、証明が必要となり、演繹的に考える必要がある。

中学校までの統計的な内容においては、演繹的に考えるよりも、そこに潜む何らかの要因について考えたり、仮説をたてたりする場面が多い。このような場面においては、統合的に考えたり、理想化して考えたりすることが必要になり、このような数学的な考え方を育成するには絶好の領域といえる。

2 数学的な判断力

子どもたちが算数・数学に取り組んでいく際に、多くの数学的な判断をする場面に出会う。そこでは、問題解決の場面において、意識せず数学的な考え方をを用いている場合もあれば、意識的にその問題解決に適切な数学的な考え方はどれかを判断している場合もあるだろう。児童・生徒が後者のような態度を身につけている状態になれば、それは何らかの学習方略が身につけているということがいえるだろう。

一方、近年、OECD（経済協力開発機構）による国際学力調査PISA（生徒の学習到達度調査）が注目を集めている。このPISA調査では、「数学的リテラシー」を測定しており、OECDは、数学的リテラシーを「数学が世界で果たす役割を見つけ、理解し、現在及び将来の個人の生活、職業生活、友人や家族や親族との社会生活、建設的で関心を持った思慮深い市民としての生活において、確実な数学的根拠にもとづき判断を行い、数学に携わる能力」と定義している。この定義の中にもはっきりと「判断」と述べられており、社会の中で、他者とのディスカッションや説得的なコミュニケーション、意思決定などを意図している。数学を使って世の中のいろいろな問題を解決していくという場面を想定して、数学的な判断力を育成していくことも、意義が大きいと考えられる。

本稿では、水準の異なる2つの判断力の例を示したが、どちらも欠かせない数学的な判断力といえる。

3 数学的な表現力

松元（2009）は、数学的な表現力を「かく力」、「読む力」、「伝える力」の3つに分類することを提案している。これらは、一見すると、数学に限らず共通することであろう。しかし、数学では、単なる文章に限らず、証明をkaitari、他の児童や生徒がkaitariしたグラフや数式を読んだりするという特殊性がある。また、学び合いを行う際には、数学的に考えたことを伝え合わなければならない。したがって、算数・数学科において、このような力がつくように指導していく必要がある。もちろん、これらは数学的に考え、判断するという文脈の中で行われるので、数学的な表現力のみを独立して指導することはできないことに注意したい。

（共同研究者：島根大学教育学部数理基礎教育講座 御園 真史）

【参考文献】松元新一郎（2009）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