

2. メタ認知研究の拡大

これらの研究成果を受けて近年は、数学教育学における他の能力とメタ認知能力との関連や、メタ認知的視座からの授業実践の再評価、数学教育学固有のメタ認知研究の模索などへと、研究領域が拡大しつつある。

子どもの学習観の変容をめざす授業のあり方 —プランニング能力の育成を中心に—

藤村 宣之

学力に関する国際比較調査などでは、日本の子どもの算数や数学に対する関心が相対的に低いことが指摘されている。また、調査結果を詳細に分析すると、手続き的知識を適用して解決できる課題の成績が全般に国際平均よりもかなり高いのに対して、概念理解を要する課題のうちには国際平均との差が小さいものがみられる。それらの傾向の背景には、子ども自身が課題に取り組む姿勢や、教科に対する見方の問題があると推測される。

そこで、次の2点を組み込んだ授業を計画し、実施することとした。まず、概念理解を高めるために、子どもに既有的知識や概念(素朴概念)を授業場面で利用することとした。次に、課題に対する主体的な取り組みを促進するために、子どもにプランニング(課題解決のための計画の記述)と、学習過程の自己評価(わかったこと、考えたことなどの記述)を行わせ、メタ認知を高めることをめざした。

小学校高学年の算数に関する一連の授業研究の結果、1) 具体的な言葉を用いてプランニングを行う者は授業後の概念理解が高いこと、2) 複数の視点からプランニングを行う者は算数の関心が高いこと、3) プランニングの水準と自己評価の記述内容には関連があることなどが示されている。また同一児童に対して実施した理科の授業研究の結果から、4) 理科の実験方法に関するプランニングの水準と算数の課題解決に関するプランニングの水準との間の関連が示唆されている。さらに縦断研究の結果、5) 手続き中心のプランニングから概念中心のプランニングへの変容過程には漸進性と多様性がみられた。

授業を通じて子どもの学習観を「覚える」から「考える」「理解する」へと変容させるためには、プランニングや自己評価といったメタ認知過程に介入すると同時に、授業において意味理解を重視するなど認知過程に対して働きかけることも重要であると考えられる。

教育心理学から見た理科授業の変革

湯澤 正通

研究の発端は、中学校理科の教師から授業の相談を受けたことだった。理科第1分野「化学変化と原子・分子」の中の小単元「化学変化と質量」で、金属の酸化に関す

る授業がある。異なる質量の金属を燃焼させ、燃焼前後の質量を測定し、反応する物質の質量の間に一定の関係があることを見出すというものである。生徒に測定した結果をグラフにプロットさせると、決まって生徒から次のような質問を受けると言う。「次にどうしたらいいの」。燃焼が不十分であったり、測定の手順に不手際があったりするため、プロットした点にばらつきがある。そのため、生徒は、プロットした点が直線として並んでいるようには見えないのである。通常、そのようなとき、「誤差があるから、直線に並ばないのだよ。直線をひいてごらん」と対応するそうだが、生徒はどうも納得したようには見えないと言う。

この授業の分かりにくさの原因として、素朴概念がある。金属の燃焼後、質量がどう変化するかを中学生に予測させると、半数の生徒が軽くなると予測する。生徒は、ものが燃えるとなくなるという素朴概念を持っており、そのような素朴概念は、燃焼によって金属の質量が一定の割合増加すると理解することを妨げていると考えられる。しかし、問題はそれだけではない。実験が形式的であり、比例、グラフ、誤差などの役割を主体的に考察する機会が生徒にないのである。どのような知識をどのようなときに使用するかの判断(メタ認知)を自ら行う中で、知識を柔軟に利用できる力が身に付く。

ここでは、このような理科授業の問題に対して、数学との関連性を捉え直し、生徒の概念理解や知識の柔軟な利用を目指した授業変革に関する研究を報告した。

指定討論

三宮真智子

最近の教育心理学において、最も関心を集めている概念の一つに「メタ認知」を挙げることができる。本シンポジウムでは、このメタ認知概念を核として、教科間の関連性・共通性を探るという意義深い試みがなされた。話題提供者は、算数・数学、理科を中心とする教科教育の研究に取り組んでおられる4名の方々であった。メタ認知をキーワードとして、各自の具体的な実践紹介をまじえて報告が行われ、聞き応えのあるものであった。

指定討論では、ともすれば誤用・乱用されることもあるメタ認知概念の整理が必要であるという現状をふまえた上で、次の2つの問いをめぐって討論が行われた。

- 1) メタ認知の評価と修正について：学習者のメタ認知が誤っていることがある。メタ認知の評価と修正をどのように行えばよいか。
- 2) 算数・数学と理科の関連性・共通性：メタ認知の観点から、算数・数学と理科の間の関連性・共通性をどのようにとらえるのか。