

〈研究ノート〉

教育課程論の視点から算数科教育の授業実践力向上をねらう 授業開発研究

服部 紗代子^{*1}

Key words：算数科指導法，高さを表す垂線が外にある平行四辺形の面積，主体的・対
話的で深い学び（アクティブ・ラーニング），教員養成

1. 私の算数科教育の今日的取り組み

（1）算数科教育の課題

筆者の担当する算数科指導法では，教科内容の習得と並んで，指導案作成に取り組んでいる。先日は「第5学年 三角形・四角形の面積」を例に学習を進めた。本単元は平成29年版文部科学省学習指導要領の「B（3）平面図形の面積」を基に設定している。

ア（ア）三角形，平行四辺形，ひし形，台形の面積の計算による求め方について理解すること。

イ（ア）図形を構成する要素などに着目して，基本図形の面積の求め方を見いだすとともに，その表現を振り返り，簡潔かつ的確な表現に高め，公式として導くこと。

（2）算数科教育と学習指導要領の要請

本稿では「教育課程論」の授業における理論と実践の融合を目指し，学生の教科教育に関する力を高める方法を考えたい。これは，教員養成学部を持つ大学において特に必要とされる使命であると考え。大学の授業でアクティブ・

ラーニングを経験した学生が，小学校の教員として働くときに具体的な経験とイメージをもとに授業構成することができるよう指導したい。

ここでは，同時期に学生が受講している算数科指導法と関連付けて教育課程論で教えるという方法を提案することで，教員志望学生の実践的な指導力を育成する授業のあり方を模索することを期したい。

そこで，先の授業では，課題を「算数科指導法で作成している学習指導案（第1・2時）『平行四辺形の求積公式を創造しよう』の次の時間をマネジメントしよう」とした。対象となる算数科の授業は，高さを表す垂線が平行四辺形の外にある場合でも平行四辺形の求積公式が当てはまることを学ぶ1時間である。

まずは学生に教師役として本時のめあてを考えさせた。その際には学習指導要領の「B（3）平面図形の面積」を範例として示し，考える基にするとともに，算数科の目標についても学ばせた。ちなみに今回の学習指導要領改訂では育成を目指す資質・能力を「知識及び技能」，「思考力・判断力・表現力等」，「学びに向かう力・人間性等」の三つの柱に沿って整理されており，算数科の目標も「数学的な見方・考え方を働かせ，数学的活動を通して，数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す」として以下3点が示されている。

^{*1} Sayoko HATTORI
関西福祉大学

- (1) 数量や図形などについての基礎的・基本的な概念や性質などを理解するとともに、日常の事象を数理的に処理する技能を身に付けるようにする。
- (2) 日常の事象を数理的に捉え見通しをもち筋道を立てて考察する力、基礎的・基本的な数量や図形の性質などを見いだし統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力を養う。
- (3) 数学的活動の楽しさや数学のよさに気付き、学習を振り返ってよりよく問題解決しようとする態度、算数で学んだことを生活や学習に活用しようとする態度を養う。

「何ができるようになるか」について育成すべき資質・能力の三つの柱（図 1）を示したうえで、上掲枠中の（1）が知識及び技能、（2）が思考力・判断力・表現力等、（3）が学びに向かう力・人間性等であることを読み取らせたとい考えた。

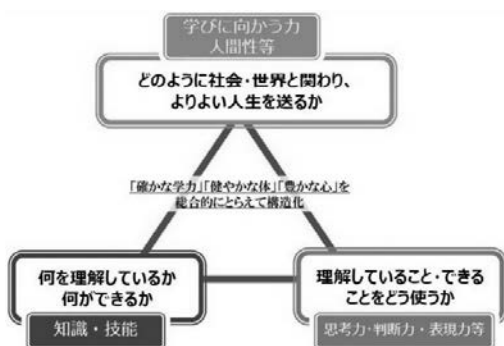


図1 資質・能力の三つの柱（文部科学省）

次に、これらを基にめあてを考えさせるが、まだ学習指導案を数回作成しただけの学生には難しい。そこで、本時の目標を、①「高さが平行四辺形の外にある場合でも、平行四辺形の面

積の公式を適用できることを理解する」と②「どんな形の平行四辺形でも、底辺の長さが高さが等しければ、面積は等しくなることを理解する」の2点を提示した。それでもめあてをなかなか決めることができない学生もいるので、「知識及び技能」、「思考力・判断力・表現力等」、「学びに向かう力・人間性等」の三つの柱に沿って本時の目標を次のように提示した。

- ・どんな形の平行四辺形でも、底辺の長さが高さが等しければ、面積は等しくなることを理解している。（知識及び技能）
- ・高さを表す垂線の足が平行四辺形の外にある場合でも公式を適用できることを、平行四辺形を切ったり動かしたりしながら考え、筋道立てて説明する。（思考力・判断力・表現力等）
- ・高さが平行四辺形の外にある場合の面積に関心を持ち、意欲的に平行四辺形を切ったり動かしたりしながら考える。（学びに向かう力）

筆者の限られた教育実践の挑戦的試みによれば、このように実際にめあてを考えさせながら学習指導要領の改訂等を教えることで、学生にめあてを「高さが平行四辺形の外にある場合でも、平行四辺形の面積の公式を使えるか考えよう」などと促す等、学生が今後の実践に役立てられるよう学習指導要領を指導することが一歩一歩可能になった。

2. 算数科教育をいかに深く学ばせるか

（1）算数科教育をどのように学ばせるか

ここで次に、「どのように学ぶか」という観点に触れたい。主体的・対話的で深い学び（「アクティブ・ラーニング」）の視点からの授業づくりが必要であることについては文部科学省の資料を作り替えたもの（図 2）より触れるが、学生によってはこれまでそのような経験が少なく、また、学生の話しから、そのような授業を受けたか覚えていない学生も多いこともわかった。

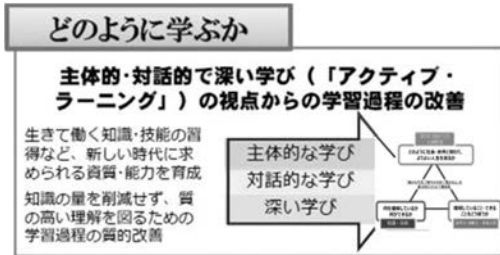


図2 主体的・対話的で深い学び
(文部科学省の資料から服部が作り替え)

そこで、アクティブ・ラーニングについて、文部科学省の用語集を用いて説明した。その後、活動だけでなく、意欲と何より思考もアクティブになるような授業設計をするように、実際に学生に小学校の教師役と児童役を体験させながら活動させた。

(2) 数学的思考をいかに深く学ばせるか

最後に、教員が教師役、学生に児童役で模擬授業を行いながら学ばせる。折り紙で平行四辺形を準備しておき、学生に配布して考えさせるのである。この際には様々な方法を見童役の学生が考えることを予想しておく。

図3は三角形に切って移動させ、高さを表す垂線が中にある平行四辺形に作り替えており、図4は平行四辺形を3つに分けて移動させることで長方形に作り替えている。これらの場合は帰納的に考えている。



図3 高さが中にある平行四辺形にする (服部作図)

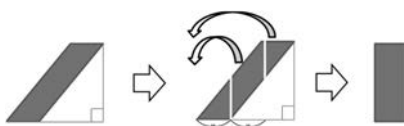


図4 長方形に作り替える (服部作図)

また、図5は方眼を使って考え、平行四辺形の周りの方眼が合同な直角三角形になることから、2つを合わせると長方形になる。つまり、全体の長方形から直角三角形2つでできている長方形を引くと平行四辺形と同じ面積の長方形ができる。この方法はどんな平行四辺形にも当てはまるので、演繹的に考えていることがわかる。

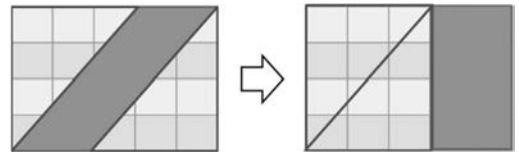


図5 周りの長方形から直角三角形2つを引く
(服部作図)

児童から予想外の反応が出た場合にも教師は対応せねばならず、このことから形成的評価の重要性についても学ばせたい。

例えば、平行四辺形を図6のように向きを変えて考えた学生がいた。この場合、まず児童役の他の学生にどこがおかしいか考えさせるのも良いし、このような児童がいたときどのように対応するか教師の立場で考えさせるのも良いだろう。そうすることによって、1時間の授業中であっても、教師の予想通りには進まないのでも途中で評価して指導計画を軌道修正しなければならないことがわかる。さらに、この反応を事前に予想できていた場合にはどうするか問い、例えば底辺をあらかじめ指定しておくことでこのような方法を防いだり、あえて何も児童に言わずにこのような方法も出るように仕向けて児童が「高さを表す垂線が外にあること」を意識するようしたりする方法あることも教えられる。



図6 向きを変えると高さが外にある平行四辺形にならない (服部作図)

このように目標を明確にし、児童の反応も予想し、数的思考と量的思考の相互移行に関する形成的評価によって軌道修正することの必要性を実感させたい。

最終的には、どんな形の平行四辺形でも底辺の長さが高さが等しければ面積は等しくなることへの理解につなげたい。数式思考ではなくイメージ操作によって等積変形をつかませる必要がある。そのために、ここまでの活動に用いたアナログ教材だけでなく、図7のデジタル教材も使って、底辺が等しく高さも変わらなければ平行四辺形の面積は等しいことを印象付けて理解させる。



図7 イメージ操作のためのデジタル教材
(服部作図)

3. 教育課程論を通して算数科教育を再考する

教育課程論は教育課程のあり方や編成を学ぶ科目であることから、教育関連法や学習指導要領を扱う授業内容であり、知識として教える講義型になってしまいがちである。そこで、学生に自分事として取り組ませるためにアクティブ・ラーニングの視点で、授業を提案したい。

ここでは、算数科指導法と関連させて、活動を通して学生同士の対話を生み、具体を通して抽象的な用語を理解させたい。

まず、教育課程は見通しであるとして、ポリアの考え⁽¹⁾を基にした算数の学習過程のイメージ(図8)を示す。これは後でも使うので印刷して学生にも配布しておくこととした。次に、学習指導要領の改訂の方向性(図9)を示した。これは文部科学省の提示しているものの一部である。全体を示すと情報量が多く、学生に大切なところに焦点化させるためにこのように設定

した。本学で教育課程論を受講するのは2年生であるため、学生が社会へ出る時には小学校で平成29年版文部科学省学習指導要領が完全実施されている。そのため、「何を学ぶか」だけでなく、「どのように学ぶか」や「何ができるようになるか」についても意識を高く持たせたいと考えた。

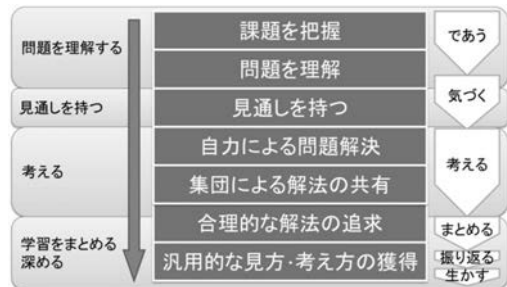


図8 ポリアの考えを基にした問題解決の過程
(服部作図)

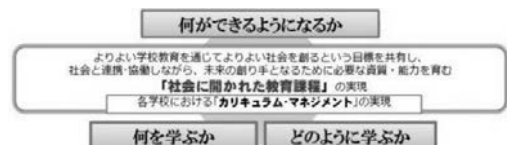


図9 学習指導要領の改訂の方向性
(文部科学省の資料から服部が抜粋)

さらに、実践と理論を行き来して学ばせ、マネジメントによって実現する目標を考えさせた。目標には1時間でできる目標と何時間も要る目標の2種類がある。1時間でできる目標とは、「分かる・覚える・できる」等の学力、何時間もいる目標としては「ものの見方・考え方・価値観、人間性」等の成長であり、学校教育には学び(学力)の責任だけでなく育ち(成長)の責任もあることを教えたい。この時に、カリキュラム・マネジメントの3つの側面(カリキュラム・デザイン、PDCAサイクル、人的・物的資源の活用)についても指導する。特に、カリキュラムの要素として、目標と指導と評価の一体化を図るとともに、評価を基に次の指導に返

すというPDCAサイクルのAの重要性について指導した。また、ここで今回の指導要領改訂で算数科は領域構成が見直されていること（図10）を伝えたり、系統図を見せたりして教育課程の編成における系統性の重要性を意識させた。



図10 新しい領域構成（文部科学省）

4. おわりに

本研究では、算数科指導法を基盤にした教育課程論の実践を考えようと試みた。新指導要領における「主体的・対話的で深い学び」というのは、ただ活動させればよいというものではない。活動を通して考えたり数的思考と量的思考の理解を深めたりすることを目指した視点を大切に、大学における授業づくりに取り組んだ。

今後は、主体的・対話的な授業を通して学生がより一層深く学べるよう改善したい。

注

（1）G. ポリア（1954）「いかにして問題をとくか」『丸善出版』P9。問題の答を見つけようとする時、「問題を理解する」「計画をたてる」「計画を実行する」「ふり返ってみる」の4つに区分すると述べている。

参考文献・引用文献

- 加藤明（2016）「『開く』授業の創造による授業改革からカリキュラム・マネジメントによる学校改革へ」『文溪堂』
- 田村学（2017）「カリキュラム・マネジメント入門」『東洋館出版社』
- 文部科学省（2017）「新しい学習指導要領の考え方ー中央教育審議会における議論から改訂そして実施へー」
- 文部科学省（2018）「小学校学習指導要領解説（平成29年告示）算数編」