琉球大学学術リポジトリ

小学校算数科授業における課題と授業改善の方向性 ー教職大学院で見いだした筆者の3 つの課題ー

メタデータ	言語:
	出版者: 琉球大学大学院教育学研究科
	公開日: 2023-05-16
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 新城, 喬之
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://doi.org/10.24564/0002019861

小学校算数科授業における課題と授業改善の方向性

―教職大学院で見いだした筆者の３つの課題―

新城 喬之

琉球大学大学院教育学研究科高度教職実践専攻・那覇市立那覇小学校

1. はじめに

15年前，初任者として赴任した学校でのこと。６年生児童Ａからの「先生の算数の授業はわかりやすいけど，面白くない」という一言が，未だに脳裏に浮かぶ。当時は学級担任として最大限の努力と時間を費やし，日々の授業や児童に向き合っていた自負があった。また，担任としての手応えも感じていたため，余計にショックを受けたことを今でも鮮明に覚えている。まさに，教師としてのプライドが音を立てて崩れた瞬間でもあった。その２日後，「すべての答えは子どもがもっている。もし教師として困ったことがあれば，子どもにきけばいい」という学生時代の恩師の言葉を思い出した。その日の放課後，率直に「先生の授業は，どうして面白くないの？」とＡに尋ねた。Ａは少し驚いた表情をしつつ「授業中，先生ばかり話すから」と素直に応えてくれた。ここから筆者の「子どものための真の算数授業改善」がスタートした。これが契機となり，勤務校での校内研究授業や地区・県の算数研究会での代表授業，沖縄県外の算数研究会での実践発表をすることで，教師として研鑽してきた。また，琉球大学教育学部附属小学校に勤務した際には，算数科研究部で５年間実践研究に励み，授業や学級経営を磨いた。一方，様々な経験を積んだからこそ，教師として「よい算数授業とは何か，よい教師とはどういう教師なのか」というシンプルな問いをもつようになった。明らかなのは，答えは一つではないことだけである。一つではないからこそ現時点での筆者なりの最適解，納得解を見いだしたいと考えるようになった。

中央教育審議会や沖縄県教育委員会も，子どもの実態に応じた学びの視点や授業改善の重要性を示している。中央教育審議会（2021:18）は「これまで以上に子供の成長やつまずき，悩みなどの理解に努め，個々の興味・関心・意欲等を踏まえてきめ細かく指導・支援すること」を求め，沖縄県教育委員会（2022：４）も授業改善の充実を図るために，日常的な授業の実施にあたって「指導の過程における幼児児童生徒の変容を評価することで，学習意欲を高め，学習に向かう姿勢や学習習慣，学び方を身に付けさせる」ことを示した。

以上のことから，ライフストーリー的に研究を進めるために，今年度の研究目的を２つ設定した。１つ目は，「課題発見実習Ⅰ・Ⅱ」や「数学科教育の理論と実践の高度化Ⅰ・Ⅱ 」を通して，小学校算数科における子どもの「つまずきや悩み」を明らかにすること。２つ目は，明らかになった子どもの「つまずきや悩み」から，筆者のこれからの算数科の授業改善の方向性を見いだすことである。

2. 課題発見実習，教科教育の理論と実践の高度化で明らかになった課題と授業改善の方向性

(1) 義務教育９年間の学びを見通した，小学校算数科の授業の在り方

５月，課題発見実習Ⅰで参観した附属中学校の授業である。中学第１学年数学科「文字式」で「５ ｍの針金の重さがａｇのとき，この針金１ ｍの重さを表す式は？」という問題が提示された。生徒の解答は ①$5 \div a = \frac{5}{a}$ ②$a \div 5 = \frac{a}{5}$ ③$a \div 100 = \frac{a}{100}$ に分かれた。ここで，授業者は生徒の実態を把握した上で生徒のつまずきや誤答を意図的に取り上げ，生徒同士のペアやグループで話し合わせた。具体的には，②の正答を確認した後「こんな感じで考えている人がいますね」と最も多い誤答だっ

た①のパターンを授業者は取り上げた。③も誤答であるが，①と合わせて取り上げると，それだけで授業が終わってしまい，本時の目標に到達できなくなる可能性が生じる。だからこそ，典型的な誤答例である①を取り上げ，全体でその要因を考え，修正する展開としたのであろう。また，筆者が「うまい！」と唸った場面があった。それは，授業者が「もし答えが①の式になるとしたら，どんな問題にする？」と，誤答が正答になる問題作りへと発展させたことである。一瞬「どういうこと？」と生徒は戸惑ったが，指名された生徒が「もし…」と①の式が正答になる問題文を発表したことで，学級の多くの生徒に理解された。

授業を観察した結果と筆者自身のこれまでの経験から，①の誤答に行き着いた理由を以下の２点と考え，小学校算数科の課題と捉えた。

【1】具体的に数直線で数量関係を表現していた子は 36 人中２名。関係図で表現していた子も 36 人中２名。つまり，数量関係を把握するために明示的に図的表現に置き換えている子は学級に４名だけであった。このように「数量関係を理解するために，図的表現に置き換える」という学習方略を，多くの生徒が獲得できていなかったり，上手く利用できていなかったりすることに課題があった。しかし，この課題は本時に限定されるものではない。それは「図的表現に置き換えることで，数量関係を理解することができ，演算決定もできる」という有用感を小学校算数科で得ていないことが原因の一つだと考える。

【2】小学校では「たし算の単元を学習しているときはたし算，ひき算の単元のときはひき算，かけ算の単元のときは…」というように，問題の文脈に応じて四則演算を自分で判断する場面が少ない。それゆえ，子どもは「たし算の単元だから，式はたし算」と安易に判断していることがある。このような学習観で中学校に進学した場合，生徒が自ら数量関係に着目し，その関係性を根拠に演算を決定する姿勢を育むことは難しいと考える。

このような生徒のつまずきが，中学校になってから表出されたかと問われたら，答えは否である。小学校２年生のかけ算の場面でも，同じような理由で誤った式を導出する子がいる。例えば「お皿が４皿あります。１皿にりんごは８こあります。りんごは，全部でいくつ？」に対して，多くの子どもは４×８＝32　32 個と答える。この場合，「かけ算は（１つ分）×（いくつ分）＝（全体の数）と学習したので，正しい式は８×４＝32 ですね」と授業者が訂正して終わる授業がある。ここで，意図的に子どものつまずきを取り上げ「どうして４×８では誤りなのかな？図で書けるかな？」と問い返したり，「では，４×８になるためには，問題文のどこを変えるといいかな？」と問題文を修正したりする活動を行えば，子どもはかけ算の意味を学び直し，さらに理解を深める授業が展開できる。同様のつまずきは，第５学年の「小数の割り算」でも見られる。「５ ｍで 2.5 kg の鉄の棒があります。この棒，１ ｍでは何 kg になるでしょう。」という問いに対して，誤答する子の多くは５÷2.5＝２と式に表し，２ kg と求める。この誤答の原因の一つは，立式する際に問題文中の数値を出現順に用いるために生じる。さらに，子どもが 2.5÷５という式の表現に違和感を抱くことがもう一つの原因である。ここに至るまでのわり算の問題では，除数が被除数よりも小さい数（商が１より大きい値となる問題）を扱っていたが，本問題は除数が被除数よりも大きい数（商が１未満の問題）になるからである。そのため，子どもは既習のわり算の経験から違和感を覚え，ついつい５÷2.5 という立式してしまうのである。前述した①の誤答が生まれた原因を考察することから，一定数の生徒に現れる「つまずき」は小学校算数の「つまずき」と深い関係性があることがわかる。

このように，義務教育９年間の算数・数学における児童・生徒のつまずきには共通する部分が多くあり，また，それに対する改善策も共通して実践できると考える。例えば「問題文を読んだらまずは図的表現に置き変える」という学習方略は，小学校１年生からブロックなどの具体物を操作したり，テープ図や数直線で数量の関係を表し，その数量関係から立式することを習慣化したりするなど，義務教育９年間を見通し，段階的，継続的に行う必要がある。そうすることで，児童・生徒が算数・数学の課題に対して自立的に問題解決するための具体的な「方法知」を獲得することができると考える。

(2) 子どもに寄り添った授業とは何かを再考する

９月，連携協力校であるＢ市立Ｃ小学校で行った課題発見実習Ⅱ［前期］（第６学年算数科「対称な図形」）では，教師として，多くのことを考えさせられる２週間となった。実習当初，机の上に本が山積みなっている子や算数の教科書やノートを準備していない子もいた。また，学習中においても厳しい現実があった。特に筆者の頭を悩ませたのは，筆者の問いかけに対して自分の考えをもったり表現したりする際に，無反応の子や拒絶する子がいたことである。実習２日目の放課後，筆者の正直な感想を当該学級の担任教師に伝えた。担任教師は，４月当初の課題やこれまでの指導経過，子どもの変容，成長を丁寧に説明してくれた。その説明を聞き，筆者の指導が子どもの実態や視点を欠いた授業であったことに気付かされた。

担任教師との話し合いを受け，翌日から教材の提示の仕方や問い方，そして，指名の仕方，ペアやグループ活動の仕方など，目の前の子どもの実態に合う授業へと変えた。特に意識したことは，子ども同士の関わらせ方である。これまでは，隣の席のペアやグループの人との対話を促していたが，その「限定」した関わりを「自分が話したい人だったら，誰とでも話してよい」と自由に離席することを認める形に変えた。すると，子どもたちの様子に少しずつ変化が見られた。今まで黙っていた子が「〇〇かな？」「これ，どう思う？」と質問したり疑問を投げかけたりしながら，楽しそうに活動しているのである。その中には，数学的な見方・考え方や本時のねらいに繋がる発言が，実習２日目の授業よりも多く生まれていた。さらに，子どもたちの対話を聞き取りながら，「その図形の見方，とってもいいよ」「しっかり対称の図形の性質に着目しているね」と発言の内容を承認した上で「みんなの前で発表してくれない？」と促した。ある子が「自分一人ではちょっと…」と不安そうにしていたので，「４人グループ全員来ていいよ。もし，言葉に詰まったら他の３人はフォーローしてあげてね」と伝えると，安心した表情で発表した。実際，発表の途中で「対称の軸が…」と詰まった場面があった。すると，友達が困っている様子を見て，他の３人が小さな声でフォローした。その言葉が助けとなり，発表者は「対称の軸から同じ長さに対応する点がくるから，線対称と言えます」と最後までやり遂げた。その日の放課後，協力して発表した児童（C1～C4）に筆者(T)がインタビュー調査を行った。この４人を選んだ理由は，授業中に発表するようになっただけではなく，１日目の授業と比べると明らかに学びに向かう態度に変容があったと筆者が見取ったからである。以下に，その結果の一部を示す。

T ：この１週間で成長したことある？
C1：発表をすることが増えた。
T ：どうして，増えたと思う？
C2：わかりやすい。
T ：わかりやすいってどういうことかな？
C3：授業がわかりやすいし友達の説明もわかりやすい。
T ：Aさんはどうかな？
C4：友達との話し合いと発表かな…
T：自分の席だけで話すのと自由に移動して話すのはどっちが話しやすい？
C2：自由がいい。だって，仲の良い子と話ができるから。
C1：隣の人と話すこもできるけど色々と質問したり，聞いたりすることができるのは，仲の良い子がやりやすい。
C2：それに，グループで話し合うと，一回発表しているから，みんなの前で発表がやりやすくなる。それと，友達と話すことで，色々な意見がわかって楽しい…
C3：発表も一人ではなく，友達と発表するとやりやすい。
T ：どうして？
C4：多い方が安心だし，困ったら友達が助けてくれる。

もう一人，実習１日目の授業と比べ，変容した児童Ｄがいる。１日目のＤは，姿勢を崩し，ノートも出さず，明らかにやる気のない態度を示していた。３日目の折り紙を使っての対称な図形作りでは，紙飛行機を飛ばして遊んでいたため，筆者から指導を受けた。学級担任からも「なかなか難しい子」と聞いていたので，Ｄとの距離感を考えながら接していた。そのＤが６日目の授業では，友達の考えに対して「そういうことか」と呟き，頷いた。さらに「円はめっちゃある」といいながら，対称の軸を何本も引き，夢中になる姿があった。どれも一瞬一瞬の出来事ではあったが，Ｄが学習に対して前向きに取り組んだものだった。その日の休み時間，筆者がその姿を褒めると，Ｄは「あ，うん」と言いながら，照れくさそうにしていた。７日目の算数の授業。Ｄは「ひし形は対称の軸が２本ある」と呟き配付したプリントに対称の軸を２本引いていた。筆者が「ひし形に対称の軸が２本あるってよく見抜

いたね。あっているからみんなの前で発表してみない？困ったことがあったら先生がフォローするから」と伝えると，Ｄは「うん」と頷いた。そして，Ｄは緊張しながらも発表をやり遂げたのである。「とってもわかりやすかったね。みんなでＤに拍手をしよう」と筆者が伝えると，大きな拍手が教室に響いた。Ｄは，なんとも照れくさそうな表情で自分の席に戻った。

なぜ，インタビューした４人やＤは変容したのだろうか。それは筆者が「子どもの不安や悩みに寄り添い，算数の授業をつくる」という，教師として大切な視点に気づいたからであろう。違う見方をすれば，彼らは変容したのではなく，もともと学びに向かう力をもっており，それを発揮したにすぎないのかもしれない。この経験から，子どもの実態に応じた授業構成や子どもへの関わり方が大切であり，今一度，一人一人の子どもに寄り添った授業とは何かを再考する必要性を筆者は感じた。やはり，すべての答えは子どもがもっていたのである。

(3) 帰納的に推論する力を土台に，演繹的に推論する力へと繋げる

「数学科教育の理論と実践の高度化Ⅰ・Ⅱ」の講義で，「ユークリッド互除法」の証明を考察した。実際に互除法を使って最大公約数を求める問題が，高等学校「数学 A」の「整数の性質」にある。他方，大学や高校でも学習する最大公約数だが，初出は小学校第５学年である。先述した互除法の考え方に似た問題が，現在の小学校第５学年算数科教科書６社に掲載されている（１社のみ説明用例題ではなく演習用適用題扱い)。それはどれも「縦（横）18 ㎝，横（縦）12 ㎝の方眼紙があります。余りが出ないように同じ大きさの正方形に分けると，どんな大きさの正方形ができますか」という問題文である。子どもは 18 と 12 の公約数に着目し，表に整理したり，実際に図をかいたりしながら具体的に問題場面に働きかけ，帰納的な推論から答えを導いていく。

このように，筆者は先述したユークリッド互除法と第５学年の公約数の問題を通して，数学と算数に共通する「統合的・発展的な見方・考え方」を見出すことができたと共に，数学と算数の「繋がり」を見通すことができた。また，算数科だからこそ育みたい資質・能力も見えてきた。それは，いくつかの具体的な例に共通する一般的な事柄を見出す「帰納的に推論すること」の重要性である。つまり，小学校算数科で帰納的に推論し問題解決する経験を充実させることで，中学校以降の数学学習において，図形の性質などを演繹的に証明したり，文字式を用いて抽象的に表現するよさを実感したりすることができると考える。

3. おわりに

以上のことから，明らかになった３つの課題や授業改善の方向性には，共通点や関連性があると筆者は考えている。それゆえ，３つの課題を包括するような数学的活動を実践したり，３つの課題のどれか１つに焦点化・重点化した実践の中で，逆に３つの課題が相互に関連づけられ，課題が解決できたりすることも考えられる。同時に，他教科と比べ，算数科は教科内容の系統性が明確であり「一度つまずくと，それ以降の学習の理解が難しくなる」という教科の特性がある。「子どもは，どこでどのようにつまずき，困っているのか」「子どもはなぜ，つまずき，困るのか」を明らかにし，授業改善を行うことは必要不可欠である。２月に連携協力校で行う「課題発見実習Ⅱ［後期］」や来年度の「課題研究Ⅲ・Ⅳ」，「課題解決実習」において，これらを明らかにしながら筆者なりの「最適解」を見いだしたい。

引用文献

沖縄県教育委員会，2022,『令和４年度版　学校教育における指導の努力点』,（2023年１月10日取得，https://www.pref.okinawa.jp/edu/gimu/gakuryoku/gakuryoku/documents/p0106.pdf）.

中央教育審議会，2021,『令和の日本型学校教育の構築を目指して～全ての子供達の可能性を引き出す，個別最適な学びと協働的な学びの実現～（答申）』,（2023年１月10日取得，https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt_syoto02-000012321_2-4.pdf）.