

互いに高め合い探究的に学ぶ児童の育成

—振り返りを重視した算数科授業づくり—

岩 永 天 峰

(長崎市立深堀小学校教諭)

赤 井 秀 行

(九州ルーテル学院大学講師)

坂 井 武 司

(教育学科教授)

本研究では、探究的に学ぼうとする児童の育成を目指し、クラウド上で共有されるスプレッドシートの活用により、目的を明確にした「振り返り」の有効性を明らかにすることを目的とする。成果として、「振り返り」の視点を示したことで、児童は自らの学びを焦点化して振り返ることができるようになった。さらにそれが、自らの学びの自覚につながり、自分が理解できていることや、理解が不十分な課題点を把握した「振り返り」の記述が増えた。そして、このような「振り返り」が次時への切実な学習課題となり、毎時間の学習のめあてを児童が立てることができた。一方、蓄積された「振り返り」をどのように実践に活用していくかといった課題が明らかになった。

キーワード：振り返り、クラウド活用、算数科教育

1. はじめに

学習指導要領解説算数編にも示される算数の学習過程については、その過程を「自立的に、時に協働的に行い、それぞれに主体的に取り組めるようにすることが大切である。」(文部科学省、2017, p.8)とされている。この、「自立的に取り組む」という点に関し、宮脇(2012)は日々の学習の中で、以下のような「自立した探究者」の姿を求めている。

- 全ての子どもが自分なりの考えをもち、探究することを楽しむ姿
- 互いの考えの違いを受け止め合い、相手を理解しようとする姿
- 明らかになったことをもとに、さらに発展的に探究しようとする姿

また、宮脇(2013)は、児童を「自立した探究者」へと誘っていくための「学習環境デザイン」について、子どもの数理に対する探究の道筋は、学習のスタートからゴールまで一直線に進むのが理想的と考えられがちであると指摘している。そして、これに対し、子どもは自らの活動を通して知識や技能を構成する学びの中では、石垣

を積み上げるように一つの事実を確実に分かった上で進むのではなく、他者との関わり合いの中で、絶えず自分の「知」を行き来しながらつないでいくと捉えることの重要性を述べている。

そこで、本研究においては、この論に依拠し、宮脇が構築した「児童を『自立した探究者』へ誘う学習環境デザイン」をもとに、児童が「探究的に学ぶ」姿を「自分(たち)なりの問いを立て、自分(たち)なりの方法で、自分(たち)なりの答え(納得解・最適解)にたどり着こうとする姿」と捉えた。この姿の育成のためには、児童が学ぶことに興味や関心をもち、見通しをもって粘り強く取り組むこと、そして、自己の学習活動を振り返って次につなげることを繰り返していくことが重要となる。さらに、今日の1人1台端末という学習環境の大きな変化により、「振り返り」は個人のものではなく、学級で共有することが容易となった。このような1人1台端末による「振り返り」の共有については、他者参照による振り返りの変容に関する研究(西島・清水、2022; 稲木他、2023)や、教師と児童との双方向性を有する振り返りに関する研究(河内・有留、

2022)等が積み重ねられてきた。そこで本研究では、探究的に学ぼうとする児童の育成を目指し、クラウド上で共有される表計算ソフト(スプレッドシート)の活用により、目的を明確にした「振り返り」を行うことの有効性を明らかにすることを目的とする。

2. 研究の内容

田村(2018)は、「振り返り」について、自らの学びを意味付けたり、価値付けたりして自覚し、他者と共有していくことにつながるものであると述べている。また、「振り返り」には「①学習内容を確認する振り返り」、「②学習内容を現在や過去の学習内容と関係付けたり、一般化したりする振り返り」、「③学習内容を自らとつなげ自己変容を自覚する振り返り」の大きく3つの機能があると述べている。

本研究では、「振り返り」の意義を「学習内容を確認するため」、「児童自身が学びを自覚するため」、「自分自身の学びを客観的に自覚し、メタ認知するため」、「新たな疑問や課題をもち、学びをつなげていくため」と捉え、問題解決の過程における「振り返り」、授業の終末における「振り返り」を行うとともに、「振り返り」をもとにした、児童の問題意識に基づく学習課題の設定を行う。

「振り返り」の意義をもとに、授業の終末における「振り返り」は、「児童が学習内容を確認するため」、「児童自身が学びを自覚し、学びを自分のものとして獲得していくため」、「学習内容と自らの経験や生活とのつながり、友達の考えとのつながりに気づき、自己変容を自覚するため」の3つを目的として行う。また、問題解決に向けて、見通しをもって粘り強く課題に取り組んでいくためには、問題解決の過程における「振り返り」も重要である。この「振り返り」は、児童が問題に出会って新たな課題に直面した時、友達との学び合いや話し合いを通して、新たな課題が生まれた時など、様々な課題を解決する時に行うものである。教科書やノート、学びの足跡でもある前時までの板書や既習事項にもどることで、既習事項やこれまで解決した

課題との相違点と共通点や、友達の考えとの相違点と共通点を考えることができる。そして、問題解決の過程における「振り返り」や授業の終末で行った児童の「振り返り」に表れる、新たな疑問、課題、分からなかったことなどを次時の学習課題として取り上げることができる。児童の言葉、「振り返り」に表れる児童の事実を根拠として、さらなる学習課題を設定することで、次の学習活動への意欲に結びつくとともに、児童自身が学びのつながりを実感しながら学びを広げていくことができると考える。

2つの場面での「振り返り」について述べたが、授業の終末における「振り返り」をもとに学習課題を設定することで、児童の言葉で「問い」を発生させることができ、次の「問い」を解決するために自分や友達の考えを問題解決の過程において「振り返り」、課題を発展させながら新たな「問い」を生みだし、「問い」が連続する探究的な学びとなる。それぞれの場面での「振り返り」が全てつながることで、探究的に学ぶ児童を育成することができると考える。

本研究では、授業の終末における「振り返り」の実践及び活用を中心に考察するが、2つの「振り返り」を区別する為、授業の終末における振り返りを「振り返り」、問題解決過程における振り返りを「ふりかえり」と記述することとする。

3. 「振り返り」環境の設計

従来の振り返りの方法としては、ノートやワークシートなどに記入し、教師がそれを確認した上で、次時の授業の最初に紹介することが多かった。しかし、この方法では、教師しか全ての児童の振り返りを目にすることはできず、特定の児童の振り返りしか共有されない。そこで本研究では、全員の振り返りを児童、教師ともに常に共有することができるよう、児童1人1人の端末において、図1のようなクラウド上で共有されている表計算ソフト(スプレッドシート)を活用する。クラウド上で共有されているため、児童全員及び教師が同時に編集することができ、友達の振り返りを参照しながら、自分の学びを振り返ることも可能となる。また、図

中の丸囲みのように、同一スプレッドシート内に複数のシートを作成し、1単元の振り返りをシートにまとめていくことで、毎時間の振り返りを蓄積させていくことが可能となる。こうすることで、児童は、前時までの自分や友達の振り返りに立ち返りながら課題に取り組んだり、自らの学びを自覚したりと、単元を通した学びの足跡が明確になり、自己の変容にも気づきやすくなると考える。

[illegible]

図1 スプレッドシードの概要

児童は、自分が入力する欄に、振り返りのポイント(視点)に沿って本時の学習の振り返りを入力する。右側のチェックボックスの欄では、授業後、教師から児童 1 人 1 人の振り返りに対しての評価を行う。教師の立場からは、毎時間、全ての児童に対してコメントでの評価を行うことは時間的制約により難しいが、このようなチェックボックスによる評価であれば、毎時間のフィードバックを行うことが容易になる。また、児童の立場からは、①自分自身の振り返りへの評価を参考に、どのような点かよかったのか、どのような点は十分ではないのかを把握し、次時の振り返りへの参考とすることができる、②A 評価を受けている他の児童の振り返りを参考に、自身の振り返りを改善することができる、という 2 点の効果が期待される。

「振り返り」を行う際には、児童自身が目的を明確にして「振り返り」を行うことができるよう、教師から「振り返り」のポイント(視点)を3つ示す。1つ目の視点は、「今日の学習でやったこと」である。2つ目の視点は、「分かったこ

と、出来たこと、また、分からなかったこと、難しかったこと」である。また、この中には、「友達の考えを聞いて思ったことや発見、自分の考え」も含めながら振り返ることを児童と共通認識している。2つ目の視点の中に、「分からなかったこと、難しかったこと」を加えることで、児童が自分自身の学びを客観的に分析し、修正・改善に向けて自らの課題を実感できるようにする。児童が自らの成果だけでなく、課題にも目を向ける経験を繰り返すことで、メタ認知力の向上にもつながると考える。3つ目の視点は、「次に学習したいこと、学びの中で出てきた新たな疑問や課題」である。児童の「振り返り」に表れる「分からなかったこと、難しかったこと」や「次に学習したいこと、疑問に思ったこと」をもとにして次時の学習課題を設定することで、児童の言葉で「問い」を発生させることができる。また、次の「問い」を解決するために、自分や友達の考えを振り返るなど、課題を発展させながら「問い」を生み出すことで、「問い」が連続する探究的な学びへとつなげることができる。と考える。

さらに、3つの視点に沿って児童が行った「振り返り」を、より深い探究的な学びへと活用していくために、表1に示すように教師から次のような色づけを行うことで、意図的な「振り返り」の価値づけを行う。

表 1 色分けの一覧

ピンク色	友達の考えを聞いて自分が考えたことの記述
黄色	次にやりたいことや新たな課題につながる記述
青色	疑問や児童が分からなかったことの記述

次時の冒頭で、これらの「振り返り」を教師から意図的に紹介することで、自分の考えと友達の考えとの相違点と共通点に目を向けたり、友達の課題意識をもとに学習課題の設定を行ったりすることが容易となると考える。

また、児童は、毎時間の学習の中で、自らの

経験や既習事項をもとに、無自覚のうちに数学的な見方・考え方を働かせている。そこで、表1に示した3色に加え、「赤色：本単元で働かせる数学的な見方・考え方につながる記述」による色づけによる価値づけを加える。赤色で色づけした「振り返り」を教師から意図的に次時の最初に紹介することで、無自覚のうちに働かせていた数学的な見方・考え方を、児童が自覚的に働かせることができるようになると思える。

4. 授業の設計

本研究は、熊本県の公立小学校第6学年の児童を対象に行った「立体の体積」全5時間である。本単元の目標は、以下の通りである。

- (1) 立体図形の体積に関わる数学的活動を通して、基本的な角柱及び円柱の体積の計算による求め方について理解する。

〔知識・技能〕

- (2) 図形を構成する要素に着目し、基本図形の体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ができる。

〔思考力・判断力・表現力等〕

- (3) 図形を構成する要素に着目しながら、基本図形の体積の求め方について考察したことを振り返り、多面的に捉え検討したり粘り強く考えたりすることで、数学のよさに気づき、生活や学習に生かそうとする。

〔学びに向かう力・人間性等〕

体積については、第5学年で立方体、直方体の場合の体積の求め方を考え、求積公式を導き出している。これをもとに、本単元では、三角柱や四角柱、円柱であっても直方体と同じように体積を計算で求めることができるのではないかと、そのためにはどうすればよいかと考えようとするのが大切である。そこで、本単元で働かせる数学的な見方・考え方を「図形を構成する要素に着目し、既習の図形の特徴や面積の求め方と関連づけて空間図形を捉え、基本図形の体積の求め方を統合的に考察する。」とする。

本単元では、既習事項とのつながりを大切に、既習事項と似ているところはないか、異なるところはないかと、「ふりかえり」を常に行いながら学習を進める。そのために、下学年で繰り返し学習してきた図形について、図形の構成要素や性質、それらを活用して考えた求積について振り返る時間を単元の導入に位置付け、以下の表2に示す単元計画を設定した。

表2 単元計画(全5時)

時	単元の指導計画
1	①既習の振り返りと四角柱(直方体)の体積の求め方
2	②三角柱(直角三角柱)の体積の求め方
3	③角柱の体積の求め方とその公式
4	④円柱の体積の求め方とその公式
5	⑤複合図形の体積の求め方

5. 授業の実践

(1) 第1時

第1時の導入では、前単元の「円の面積」の際にまとめていた、図2に示す図形における既習事項の表を振り返りながら、立体図形についても同様に、図形の名称、図形の特徴、体積の求め方について、図3のようにまとめた。

この際、児童から面積と体積の区別がついていないつぶやきも聞かれたため、「面積とは広さのこと」、「体積とはかさのこと」であり、体積は一辺が1cmの単位立方体のいくつ分かで表していたことを下学年のデジタル教科書を提示しながら振り返り、確認した。「角柱や円柱の特徴は学習したが、体積の求め方は分からない。」という自分たちの課題が明らかになったところで、児童の言葉をもとにしながら、単元のためを「円柱や角柱の体積の求め方を調べよう。」と設定した。この後、既習事項である、四角柱(直方体)の体積を求めた児童に、以下のような問い返しを行った。

T: なんで直方体の体積を求める公式が「縦×横×高さ」でできたのか覚えていますか？

C: え...分からない。

C: 縦×横だけだと、面積...

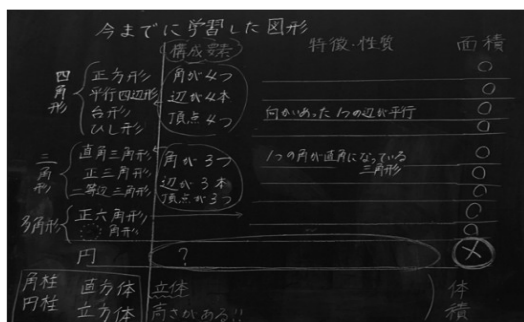


図2 板書(第1時)①

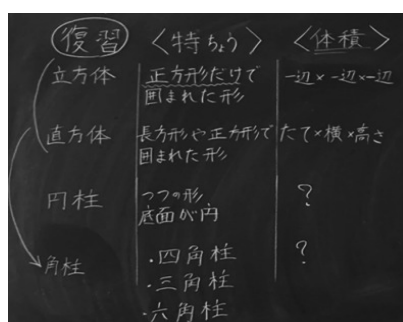


図3 板書(第1時)②

この教師からの問いかけは、既習事項とのつながりに目を向けさせるための問いかけであったが、この時点では、児童から明確な説明は出てこなかった。そこで、「振り返り」の中に、教師からの問いかけに対する自分の考えや近くの人と話したことを含めて記入することにして授業を終えた。

以下は、第1時の「振り返り」の一部である。「振り返り」に対し、教師から赤色で色づけした「見方・考え方につながる記述」を二重下線、黄色で色づけした「次にやりたいことや新たな課題につながる記述」を波線、ピンク色で色づけした「友達の考えを聞いて自分が考えたことの記述」を破線、青色で色づけした「疑問や児童が分からなかったことの記述」を太線で対応させる。本稿の以下においても同様である。

<A児>

今日は、面積と体積の復習をして、単元のめあてをつくりました。これから公式を見つけて、角柱と円柱の体積を求めていきたいです。直方

体の体積はなぜ、縦×横×高さになるのか？1cm³が何段あるかだと思います。

<B児>

今日の学習でやったことは、面積や体積の復習をして、単元のめあてを考えて、復習の問題を解いて、なんでこの公式で体積を求めることができるのだっけ？というところで終わりました。私は、縦×横＝面積で、それが何段分(高さ)あるのかってやつだった気がする...

<C児>

「今日の学習で、(中略)。次の学習では、角柱か円柱の体積の求め方が知りたいです。

児童の「振り返り」の中でもA児、B児ともに単位立方体に着目している記述が見られたため、教師が赤色で色づけし、数学的な見方・考え方の価値づけを行っている。

(2) 第2時

第2時の導入では、第1時の「振り返り」の中で、本単元で働かせる数学的な見方・考え方につながる、単位立方体の個数に着目して説明をしようとしていたA児やB児の「振り返り」を紹介し、「振り返り」の中に出てきた「高さは1cm³の立方体が何段あるか」という言葉をもとにしながら、直方体の体積を求める公式が、なぜ「縦×横×高さ」であるのかを全体で確認した。その後、高さ1cmの直方体の体積を表す数は、直方体の底面の面積を表す数と等しくなっていること、角柱や円柱の1つの底面の面積のことを「底面積」ということを確認した。

直方体の体積を「底面積」を使って表し直したところで、児童から「これで角柱や円柱の体積とかも調べられそう!」というつぶやきが聞こえてきた。このつぶやきから、第2時のめあてを「角柱の体積の求め方を見つけよう。」と設定し、まずは直角三角柱の体積の求め方について考えていった。

前時に図4の⑥について学習しておりそれを基に、本時では⑦の体積を求めることとした。この直角三角柱について、全体で底面の形が直角三角形になっていることを確認し、自力解決

の時間をとった。

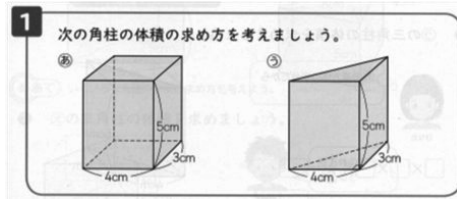


図4 教科書の問題

（『わくわく算数6』啓林館：清水他，2020，p.105）

自力解決の中で、直方体と三角柱の関係性に着目した児童(D 児)の発言をきっかけに、以下のようなやり取りが行われた。

- D 児：（三角柱の見取図に書き加えながら）もととの三角柱に書き加えることによってさっきの四角柱と同じように考えることができると思います。でも、一つ注意するところがあって、この四角柱は、三角柱から増やしているから、最終的に $\div 2$ すれば、四角柱と同じ求め方でやった後に $\div 2$ をすればできると思います。
- C：おー！そういうことか！
- T：これさ、三角形の面積を求めるときにも同じようなことをしなかったかな？
- C：しました！
- C：あーなんか四角形に戻してみたいな…

D 児の発言をもとに、教師から具体的な直角三角形の例を提示していると、児童(E 児)から四角柱の体積を求めたときと同じように、底面積と高さに着目したつぶやきがあった。

- E 児：それ、四角柱にしなくてもできます！
- T：どういうこと？
- E 児：底面の三角形の4 cmのところを底辺として3 cmのところを高さとして三角形の面積は、底辺 \times 高さ $\div 2$ だから $4 \times 3 \div 2$ になる。それで、三角形の面積は6だから、三角柱の高さの5をかけたら30になるからです。
- C：うんうん。
- C：そっちが簡単かも。

D 児：考え方としてはどっちもありだね！

E 児の発言をもとに、デジタル教科書の動画を使用し、直方体のときと同様に高さ1 cmの場合の体積と底面積が等しくなっていることを確認した。前時で既習事項の「振り返り」を行っていたことで、D 児の既習の図形に帰着させる見方・考え方が現れ、さらに、E 児の図形の面の形や数をもとにして、底面積と高さに着目する視点を転換させた見方・考え方につながったと考える。以下は、児童の第2時の「振り返り」の一部である。

< F 児 >

今日は角柱の面積の求め方をしました。新しく習った言葉は(中略)最後の問題の三角柱は、単位を間違えてしまったので、これから気をつけたいと思います。次は、円柱の体積の求め方を知りたいです。

< G 児 >

今日は、角柱の体積の求め方を見つけました。最初は、角柱の体積ってどうやって求めるのかなと思ったけど、底面積という言葉が出てきて、その底面積は、体積と同じ面積にできるから、それを活かして角柱を求めればいいと思って使ってみたらすごく解きやすかったし、三角柱の体積もすぐ解けたのですごいいいと思いました。

< H 児 >

今日は、角柱の体積の求め方について見つけました。分かったことは、角柱や円柱の1つの底面の面積を底面積という、(中略)。Dくんが、「三角柱を求める時四角柱を求めるときのようにして、 $\div 2$ をすれば求められると思います！」と言っていたので、本当だ！と思いました。

また、表現が不十分な部分もあるが、G 児の振り返りでは、多くの児童が直方体の半分として三角柱を捉えているのに対し、前時の「高さ1 cmの直方体や立方体の体積を表す数は、底面積を表す数と等しくなる」という学習内容に基づき、本時でも「底面積」に着目して求積したことが記述されている。このように、図形の構

成要素や構成要素間の関係に着目し、面の形や数をもとにして、底面積と高さに着目する視点を転換させた見方・考え方を働かせている児童が第2時の振り返りでは増えていた。授業中のノートへの記述や児童の発言だけでは見取ることができない、見方・考え方を働かせている姿が「振り返り」によって表出している。

また、H児の振り返りには、友達の考えを聞いて自分が考えたことの記述があり、教師がピンク色で色づけをすることで、授業中の友達の発言から自らの学びを自覚し、学びを自分のものとして獲得している姿が見られた。

(3) 第3時

第3時の導入では、より明確に底面積と高さへと着目させられるよう、授業冒頭で第2時のG児の「振り返り」を紹介した。G児が言いたかったことはどういうことなのかを全員で確認することで、底面積と高さに着目できるよう促した。その後、図5の三角柱⑤を提示し、以下のようなやり取りが行われた。

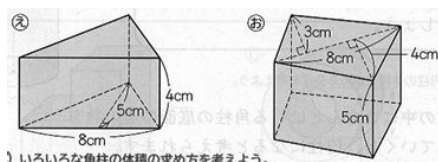


図5 本時の問題(三角柱・一般四角柱)

(『わくわく算数6』啓林館：清水他、2020、p.107)

T：これは、どんな形ですか？

C：三角柱。

T：なんで三角柱？

C：底面の形が三角形だから。

T：では、底面を赤で塗りましょう。

C：上の部分も底面だね。

C：どっちかの底面の長さが分かっていたらいいよ。

この後、対話の中で出た「長さ」について全体に問いかけ、「底面積を求めるための三角形の底辺や高さの長さ」であることを確認した。このような導入をうけ、その後の自力解決では図

6に示すような底面の形を意識しながら考えている様子が観察された。

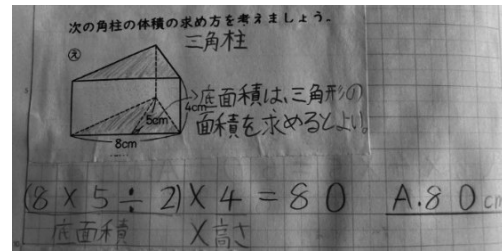


図6 底面の形に着目する見方

一般三角柱の体積の求め方を確認し、次に図5に示す一般四角柱⑥の求積に取り組んだ。この四角柱を提示すると、児童から「難しい。」というつぶやきがあり、なぜ難しいと思うのかと問い返すと、「三角柱が2つもあるから。」と返ってきた。この発言をきっかけに、「あ～、この間D君が言っていたことと似ている。」と前時までの学習とのつながりに気づくつぶやきが聞こえた。ここで、「ふりかえり」として、第2時の板書の写真を用いてD児の発言を確認し、この四角柱を三角柱が2つと考えると、どのような三角柱が見えてくるかをグループで確認した。

児童は、図7及び図8に示すように、底面を2つの三角形と捉えたり、四角柱を2つの三角柱と捉えたりするなど、基本図形に帰着して問題解決を進めていた。

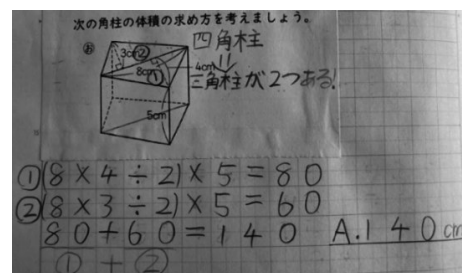


図7 四角柱を2つの三角柱と捉える考え方

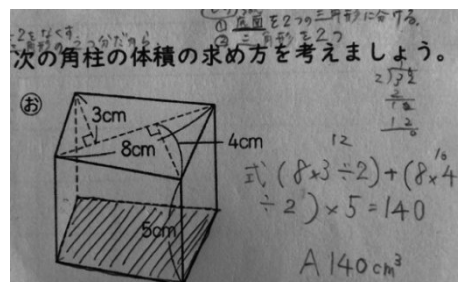


図8 底面を2つの三角形と捉える考え方

自力解決後、全体で考えを共有する際には、友達の考えと自分の考えとの相違点、式の意味を考えるように児童に投げかけた。そして、数名の考え方を共有し、三角柱に分割して求めた結果も、底面積×高さで求めた結果も体積は等しくなることを確認し、統合的に角柱の体積の公式としてまとめた。全体で共有した際の板書の一部を図9に示す。

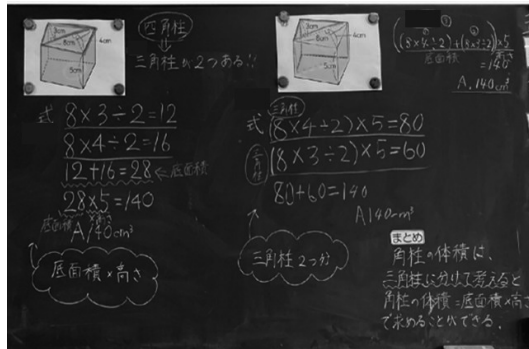


図9 全体交流の板書の一部

第3時の導入において、第2時の「振り返り」をもとに、児童が無自覚のうちに働かせていた底面積と高さに着目する見方・考え方を価値づけた上で学習を進めたことにより、第3時では、多くの児童が底面の形を意識しながら三角柱や四角柱の体積を求めることができていた。以下は、児童の第3時の「振り返り」の一部である。

<I児>

今日は、直角三角柱以外の他の角柱の体積を求めました。(中略)。「この三角柱で分ける」という考え方は、四角柱以外の角柱でもできると思います。次の学習では、四角柱以外の五角柱、六角柱の面積も底面積×高さの公式を使って求めたいと思います。円柱でもこの方法ができるのかを試してみたいです。

<J児>

今日は、色々な角柱の体積を求めました。(中略)。疑問に思ったことは、四角柱や五角柱は簡単に求めることができるけど、十角柱や二十角柱でも、三角柱に分けて考えることができるのかな～と思いました。次の時間では、円柱の体

積が求められるようになりたいです。ちなみにぼくは、円柱の体積＝底面積(円柱の底面の面積)×高さじゃないかな～と思いました。

第3時の「振り返り」では、I児やJ児の記述のように「三角柱で分ける」という基本図形への変換に目を向けた記述が多く見られた。これは、第1時での本単元の導入時に既習事項を振り返る場面や本時までの問題解決の過程で、既習の図形や基本図形に変形することで、様々な図形の求積を行ってきたことを振り返る場面を設定したからこそ見られる、「振り返り」であると考えられる。また、多角柱や円柱へと考察の対象を拡張、「次にやりたいことや新たな課題につながる」記述も見られた。

(4) 第4時

第4時の導入では、第3時の「振り返り」の中で、多くの児童から「次にやりたいことや新たな課題につながる記述」として出ていた円柱の体積を求めてみたいという記述を紹介した。また、単元のめあてにも立ち返り、角柱だけでなく、円柱の体積の求め方を調べることも本単元の目的であったことを確認し、「円柱の求積」という本時の課題を設定した。

角柱の体積を求めた経験から、円柱の体積の求め方の見通しを自ら立てている児童もいたため、教師から「円柱の体積は求められそうですか？」と問いかけたところ、次のようなやり取りが観察された。

T: 円柱の体積は求められそうですか。

C: 難しい。

C: まずは、開けばいいんじゃないですか。

C: 開いたらめんどくさそう。

C: まずは、角柱みたいに分ける。

T: 今、〇〇さんが角柱みたいに分けると言っていました。

C: 分けるってどういうこと？

C: 高さを1cmごとに分ける。

T: なら、高さが5つに分けられるということ

か。

高さを 1 cm に分けるとよいのではないかと発言した児童は、角柱の体積を考えた際の底面積の求め方に着目していた。そこで、教師から「高さを 1 cm ずつに分けたらどうなるのか。」と問いかけ、高さ 1 cm の円柱の底面積と底面の円の面積は等しくなることを確認した。

円の面積の求め方は既習事項であることから、底面が円の形をしている円柱も底面積×高さで求めることができるだろうという児童の予想をもとに、円柱の体積を求めることとした。

児童の予想から底面積×高さで円柱の体積を求めた後に、教師から児童に問いかけた。

T：今までみんなは、角柱の体積の求め方を考えてきたけど、角柱と円柱は同じものですか。

C：違う！全然違う！

C：一緒

T：ほとんどの人は、角柱と円柱は違うものと言っているけど、なら、角柱と同じように体積を求めることができるかは分からないんじゃないの？

C：いや、角柱と円柱は、柱ってグループで考えたら同じ…。

T：あなたが同じと考えた理由を教えて。

C：例えば、細い三角形の角柱をたくさん並べたら、円柱になるのではないかなと思います。100 個ぐらい集めたら。

C：あ～。

C：円の面積を求めるときにそういうのがあった。

C：やったね。

C：細長い三角形をたくさん並べたら円になるみたいに、細い三角柱もたくさん集めたら円柱になる。

様々な児童のつぶやきは、既習事項である「円の面積」に立ち返るものが多くあり、「ふりかえり」を繰り返しながら、円柱の体積は、細長い

三角柱を 1 つにまとめた図形の体積に近づいていくことを確認した。このことから、円柱の体積も角柱の体積と同様に考えることができ、円柱の体積＝底面積×高さとしてまとめた。以下は、児童の第 4 時の「振り返り」の一部である。

< K 児 >

今日は円柱の体積の求め方を見つけました。(中略)。そして、習っている形に変形したり、同じやり方でできないかを考えることが大事だと分かりました。〇〇くんが、細かい三角柱をまとめると円柱みたいになると言っていて、ほんとにと思いました。次は、多角柱の体積の求め方も同じなのを知りたいです。

< L 児 >

(中略)思ったことは、角柱と円柱の体積を求める公式はどんな体積もこの公式で求めることができるんじゃないかなと思いました。理由は底面積を求めて高さをかけると高さはそれが何センチあるかで考えるから底面積と高さが分かれば求められると思ったからです。次は、思ったことを知りたいです。

児童は、図形の求積方法を考察する際に、すぐに公式を導き出そうとすることが多いよう感じるが、K 児や L 児の振り返りの記述に表れているように、毎時間の「振り返り」や問題解決における「ふりかえり」を繰り返したことが、根拠をもって自らの考えをもったり、公式を導き出したりすることにつながっていると考える。

(5) 異なる展開となった学級について

実践を行った 3 学級のうち、2 学級は上述のような第 1 時から第 4 時までの展開となった。しかし、1 学級において、児童の振り返りによって見いだされた「問題意識」が異なった結果、「第 3 時：円柱の体積の考察、第 4 時：角柱の体積の考察、第 5 時：円柱の体積の確認」となった。この学級では、第 2 時の「振り返り」で、以下のような記述があった。

< M児 >

今日は、角柱の体積を求めました。分かったことは、三角柱の体積も、底面積×高さで求められることが分かりました。底面の面積を直角三角形で求められたから、円柱も円の面積を求められるから、底面積×高さで求められるんじゃないかなと思いました。

< N児 >

今日は角柱の体積を求めました。(中略)。次は、円柱の体積を求めたいです。

振り返りの中の「次にやりたいことや新たな課題につながる記述」として、M児やN児のように円柱の体積の求め方に言及する記述と、他に五角柱や六角柱も含めた角柱の体積の求め方を考えていきたいという記述の双方が見られた。そこで、第3時の導入において、児童の振り返りを紹介した上で、「本時は何を考えていきますか？」と児童に問いかけた。すると、児童からは「円柱の体積を先に考えたい。」という声が多く聞こえた。これは、単元のめあてを「円柱や角柱の体積の求め方を調べよう。」と立てた上で、前時の振り返りからつながる児童の思いが表出した一言であったと考える。第3時は円柱の体積について考察をすることとして学習を進めたが、考察する過程において、円柱の体積も「底面積×高さ」で求めることができそうであることは明らかになったが、その根拠を示す際に、円柱を四角柱、五角柱、六角柱…と多角柱に分割して円柱を見る見方が必要であることが明らかになった。児童とともに、前時に行った三角柱だけでなく、様々な角柱の体積の求め方を明らかにしなければ円柱の体積の求め方を説明することができないことを確認した。以下は、児童の第3時の「振り返り」の一部である。

< O児 >

今日は、円柱の体積の求め方を調べました。円柱の求め方の予想は、①底面積を求める②底面積×高さをするだったけれど、その式になる理由が分かりませんでした。〇〇さんが、「今まで

勉強してきた形に変形したら分かりやすい」と
言っていたので、確かにと思いました。角柱の
面積を求めたけど、五角柱や六角柱の体積は求
めていないので、〇〇さんが言っていた、知っ
ている形に変形するを使って、次は、五角柱や
六角柱の体積を求めたいです。

< P児 >

今日は円柱の体積を求めました。やってみて、
なんで角柱の求め方が分かってその式にしたの
に、円柱を求める式は違うかもみたいになるの
だろうと思っていたけど、円柱は〇角柱に似て
いるからその角を増やしていくと…という意見
が出て、それで説明できるなと思いました。(中
略)。次は、色々な角柱の体積を求めたいです。

第2時で直角三角形の体積を求めたことで、体積は「底面積×高さ」を使うと求めることができるという公式につながる思考が働いていたと考えられる。しかし、児童の「振り返り」によって見いだされた「問題意識」をもとに、第3時に円柱の体積を考察したことによって、O児やP児の振り返りにもあるように、ただ公式に当てはめて考えるのではなく、公式を導くための根拠に目を向けることにつながったといえるだろう。

第4時では、第3時で明らかになった様々な角柱の体積の求め方を考察するという課題及び、児童の前時の「振り返り」を確認し、一般三角柱や四角柱の体積の求め方を考察した。その際、どんな角柱でも、三角柱に分割して体積を求めることができること、角柱の体積を求める公式をおさえた。

第5時では、再度円柱の体積の考察に戻り、第3時での児童の考えを振り返りながら、四角柱、五角柱…と角柱の底面の多角形の角の数を増やしていくと円柱に近づいていくことを根拠として、円柱の体積を求める公式を導いた。

6. 実践の考察

授業の実地で述べてきたように、児童の「振り返り」をもとに、児童の事実を大切にした学習課題の設定を行ってきた。実際に、毎時間の

学習のめあてを児童が自分(たち)で立てることができ、「振り返り」が次時の切実な学習課題へと結びついていたと考える。この姿こそ、「振り返り」を行うことが、児童が自分(たち)なりの問いを立て、自分(たち)なりの方法で課題解決に向かって探究的に学ぼうとする姿であると言えるだろう。しかし、「振り返り」をもとに児童の言葉で学習課題を設定したことで、教師が計画していた単元構成と異なる展開となった学級があったことも事実である。本実践ではその学級においても、授業や「振り返り」の中で、再度問題意識が明らかになったため、本単元での到達目標は達成することができた。「振り返り」を行うだけでなく、共有や教師からの意図的な価値づけを行うことで「振り返り」を最大限活用し、単元の目標を確実に達成することができる単元構成、授業展開を考察していくことが今後の新たな課題として明らかとなった。

また、教師が「振り返り」の意義を意識し、児童に対して目的に沿った「振り返り」の視点を示したことで、児童は自らの学びを焦点化して振り返ることができるようになっていく。自らの学びを焦点化して振り返ることで、自らの学びを自覚することにもつながり、「振り返り」において、自分が理解できていることや、理解が不十分な課題点を把握した記述が増えていた。さらに、教師からの色づけによる意図的な「振り返り」の価値づけを行い、児童にフィードバックし、次時の導入で紹介することで、第1時の「振り返り」において「見方・考え方につながる記述」が見られた児童は28%であったものが、第5時の「振り返り」では、52%まで増加していた。これは、「振り返り」に表れた見方・考え方を教師から価値づけたことによって、児童自身が見方・考え方を自覚することができ、自覚した見方・考え方を働かせながら、新たな課題解決へ向けてさらなる学びで活用していくことができた結果であると言えるだろう。

さらに、単元全体を通じた児童の様子について、毎時間の「振り返り」の分析からも、「友達の考えを聞いて自分が考えたことの記述」が見られた児童は第1時の6%に対し、第5時では、

83%まで増加している。この姿は、研究のねらいである互いに高め合う姿に通じるものであると考える。以下は、「振り返り」の内容において、質の向上が見られた児童の記述である。

【第1時】今日は、角柱と円柱の体積を求めることになりました。単元のめあてもつくりました。そして、なぜ、高さがあるのかというのは考えても分かりませんでした。

【第2時】今日は、角柱の体積の求め方を見つけました。最初は、角柱の体積ってどうやって求めるのかなと思ったけど、底面積という言葉が出てきて、その底面積は、体積と同じ面積にできるからそれを活かして角柱を求めればよいと思って、使ってみたらすごく解きやすかったし、三角柱の体積もすぐ解けたのですごくいいと思いました。

【第3時】今日は、色々な体積を求めました。三角柱や四角柱の体積は、三角柱に分けて考えると簡単だということが分かったし、今までやってきた角柱の体積の公式が底面積×高さだということが分かったし、四角柱は色々な式で求められることが分かりました。

【第4時】今日は、円柱の体積を求めました。円柱の体積は考えればすごく簡単でした。〇〇さんが言った「円柱は三角柱を細かくしたのを集めたらいい」と言ったのですごくいいなと思いました。円の面積の公式も少し忘れていたから今復習して良かったです。

【第5時】今日は、角柱・円柱の体積を求めました。(中略)最後の〇〇さんの底面積を変えて求めるという発想は思いつかなかったの、なるほどと思いました。

この児童のように、第1時では学習内容を記述するにとどまっていた児童が、第2・3時では、問題解決の方法や、自身の考え方について記述することができている。さらに、第4・5時では、友だちの考えのよさに気付き記述することができている。多くの児童にこのような「振り返り」の内容の質の向上が見られたことは、毎時間の「振り返り」の蓄積から明らかである。しかし、この質の向上が意図的な「振り返り」

の価値づけや常に共有できることによる効果であるのかということについては、今後さらに検証が必要であると考ええる。

7. まとめと課題

本研究を通して、目的を明確にした「振り返り」を行うことで、探究的に学ぼうとする児童の育成につながっていると実感している。さらに、児童自身が「振り返り」の目的や価値を実感しながら自らの学びに活用していくことができるように、今後取り組むべき課題として、毎時間蓄積した「振り返り」の活用があげられる。本実践では、毎時間の振り返りを同一シート内に蓄積していたが、児童が前時までの自分や友達の振り返りに立ち返って、自己の変容を自覚している姿が見られなかった。「振り返り」を蓄積することは、児童の変容や理解度、実態を見取る上で、教師にとっての利点もあるが、児童にとっての振り返りを蓄積する利点は何かを明らかにし、活用方法を検討していかなければならないと考える。さらに、共有された他者の振り返りを児童自身がより深く考察し、学習課題の設定へとつなげることも課題である。本実践では上述のように、共有された児童の振り返りを端緒として、学習課題の設定を行った。しかし、児童がより自律的に他者の振り返りを選択・参照し、その背景にある考えを分析することで、より自律的に学習課題を設定することができるのではないだろうか。1人1台端末やクラウド活用により、児童・教師による共有が容易になったという利点を踏まえ、このような学習活動を検討していく必要があると考える。

本研究では、クラウド上で共有される表計算ソフト(スプレッドシート)の利点を最大限活用し、「振り返り」の意義や目的を明確にして実践を行った。「振り返り」を行うことで、児童の授業の中では表れない声も聴くことができる。また、児童の「主体的・対話的で深い学び」をさせるためだけではなく、教師自身の授業リフレクションにもつながっている。

振り返るからこそ出会うことができる児童の生き生きとした表情や試行錯誤する姿、自分か

ら友達とともに学ぼうとする姿を大切にするとともに、児童自身が「振り返り」を通して学ぶ力を育成していくことも「振り返り」の活用には必要不可欠となると考える。本研究で明らかになった成果と課題を踏まえて、さらなる実践・検証を行っていく。

引用文献

- 稲木健太郎・泰山裕・大久保紀一朗・三井一希・佐藤和紀・堀田龍也 (2023).「小学校第4学年児童による思考ツールの選択に関するメタ認知にクラウドで共有した他者の振り返りの参照が与える影響」.『日本教育工学会論文誌』, 47(Suppl.), pp.105-108.
- 河内康展・有留正樹(2022).「算数科における1人1台端末の活用の在り方や有効性に関する研究：学びの振り返り場面での児童の学習感想に焦点を当てて」の授業における振り返り活動の分析」.『研究紀要』. 奈良県立教育研究所, 4, pp.1-17.
- 宮脇真一(2012).『量の表し方を考えよう』. http://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/tea/sho/jissen/sansu/201204_2/index.html
- 宮脇真一(2013).「子どもを『自立した探究者』へ誘う学習環境デザインの研究開発」,『第62回読売教育賞受賞者論文集』, pp.27-43.
- 文部科学省(2018).『小学校学習指導要領解説算数編』, 東洋館出版社.
- 西島大祐・清水紀宏(2023).「算数科の授業における振り返りの共有に関する研究：第5学年「小数の除法」の授業における振り返り活動の分析」.『福岡教育大学紀要』, 第72巻第3分冊, pp.11-20.
- 清水静海他(2020).『わくわく算数6』. 啓林館.
- 田村学(2018).『深い学び』. 東洋館出版社.

付記

本研究はJSPS科研費23K02472の助成を受けたものです。