

「児童の学びたい」を生み出す算数の授業設計

－小学校 5 年算数科整数の性質－

Designing Math Produce “Want to Learn” Grade Sixth Properties of Integer.

神野藤 均

KANNOTO Hitoshi

北海道七飯町立大中山小学校

Hokkaido Nanae city Oonakayama Elementary School

論文概要

本研究では、小学校 5 年生の算数科の「整数の性質」について「児童の学びたい」を引き出すよう授業設計を行い、授業実践による児童の変容の様相について記述し、考察することを目的とした。ICT 活用による問題提示、ミニボードによる話し合いを通して、児童の算数への苦手意識を軽減し、算数科の授業を楽しく学習する様子が見られた。数学的な概念の更新や本質的な問いをもつ児童の姿が見られるなど、一定の成果があったと考えられる。しかし、本研究は授業者が授業映像や児童のノートを基に、主観的に振り返ったものであることなど、分析方法に課題がある。今後、複数の参観者や研究者との対話的リフレクションなど、研究の客観性を高めるようにしていきたい。

キーワード： 小学校算数科、主体的・対話的で深い学び、アクティブ・ラーニング、ICT の活用

1. 研究の背景と目的

(1) アクティブ・ラーニング

OECD 提唱のキー・コンピテンシーの育成が叫ばれ、アクティブ・ラーニングが注目されている。「教師が教える⇒児童が主体的に学ぶ」のパラダイム転換が要旨である（生田ら 2016）。中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会の総則・評価特別部会（文部科学省 2016）では、アクティブ・ラーニングの三つの視点「深い学び」「対話的な学び」「主体的な学び」に基づく授業改善の意義が述べられている。『対話的な学び』や『主体的な学び』はその趣旨が教科共通で理解できる視点であるのに対して、『深い学び』の在り方は各教科の特性に応じて示される必要がある」とあり、教科の特性に応じた授業改善に関する実践例の蓄積の必要性が述べられている（文部科学省 2016 p.2）。

資質・能力の育成のために重視すべき算数・数学の評価の在り方については、「日常の事象を数理的にとら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などの性質を見いだし

統合的・発展的に考察する力を身に付けている。数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり柔軟に表したりする力を身に付けている。」(文部科学省 2016 p. 1)とされており、「深い学び」として考察する力や数学的な表現を駆使する力が必要とされていることがわかる。

(2) 算数・数学の問題発見・解決の過程

学習指導要領解説算数編(引用)では、算数・数学の学習過程のイメージを提示している(図 1)。二つの学習過程を示唆している。「日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に処理し、問題を解決することができる。」(引用)とあるように、現実の世界と算数・数学の学習を結び付ける学習過程を重視している。「数学の事象について統合的・発展的に考え、問題を解決することができる。」とあるように数学の世界で完結する学習過程である。いずれの学習過程においても児童が主体的に学ぶことが重要視されている。

(3) 省察する教師

教師が自ら自分の授業を省察(澤本 1998)することの重要性が示されている。

秋田(1997)は、「A Model of Pedagogical Reasoning and Action(Shulman1987)」を「教えることの推理と思考過程のモデル」に整理している。神野藤(2017)は、同モデルに基づき、小学校の授業設計を整理し、「A. 教材の理解」「B. 翻案過程」「C. 授業の実施」「D 内省・省察過程」「E. 理解の深化」の 5 つのカテゴリーと幾つかのサブカテゴリーに分かれた(図 2)。

本研究では、図 2 の授業設計モデルに基づき、小学校 5 年生の算数科の「整数の性質」について「児童の学びたい」を引き出すよう授業設計を行った。授業構想の意図と、授業実践による児童の変容の様相について記述し、考察することを本研究の目的とする。

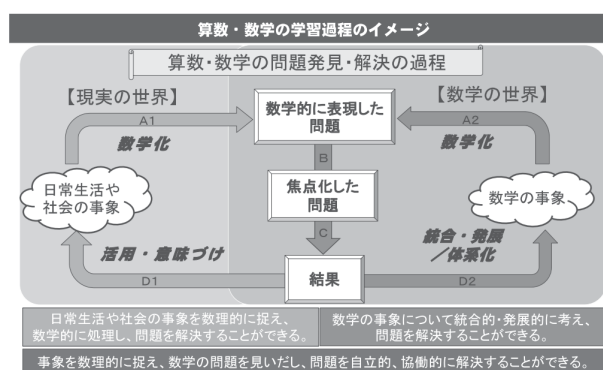


図 1 算数・数学の学習過程のイメージ

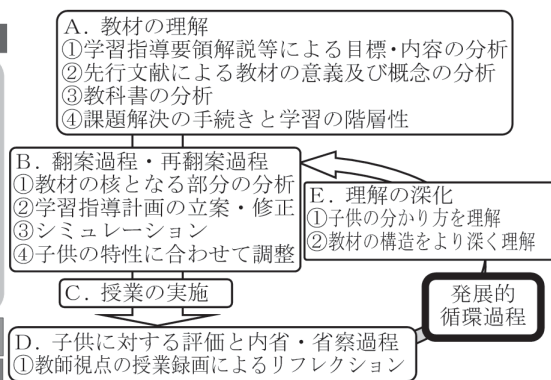


図 2 小学校授業設計モデル

2. 授業構想

(1) 授業対象

小学校 5 年算数科「整数の性質」の授業設計を行った。児童は小学校 5 年生 36 名。授業設計者であり授業者である筆者は教員経験 17 年(附属小学校 8 年、公立小学校 9 年)である。

(2) 教材の分析

まず、学習指導横領解説等による目標と内容の分析を行った。

(1) 整数の性質及び整数の構成に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指

導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 整数は、観点を決めると偶数と奇数に類別されることを知ること。

(イ) 約数、倍数について知ること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 乗法及び除法に着目し、観点を決めて整数を類別する仕方を考えたり、数の構成について考察したりするとともに、日常生活に生かすこと。

(1) 内容の「A数と計算」の(1)のアのイについては、最大公約数や最小公倍数を形式的に求めることに偏ることなく、具体的な場面に即して取り扱うものとする。

(以上、小学校学習指導要領(2017)より引用)

小学校学習指導要領(引用)によると、本単元に関わる記述は上記の通りである。この文章から以下のように分析した。観点を決めて整数を類別する仕方を考えたり、数の構成について考察したりするとともに、日常生活に生かす能力を身に付けさせることが本単元の主要な目標である。児童の整数の性質や整数の構成への理解を深めるようにすることが重要であることが分かる。内容の取扱いにあるように、最大公約数や最小公倍数を形式的に求めることに偏ることなく、具体的な場面に即して指導していくことが大切である。形式的に指導すると、必要感のある学習になりづらいことが予想される。生活場面など、児童にとって具体的な場面の中から、整数の関係を抽出して考えていくような学習が望ましい。

次に、検定済みの6社の教科書を分析した。全ての教科書が、「偶数・奇数」「公倍数」「公約数」「まとめ」の4つに分かれていた。指導順も全て同様であった。「公倍数」の指導は、「倍数」「公倍数」の順に配列され、「公約数」の指導は「約数」「公約数」順に配列されている。従って、単元の学習は、基本的に「偶数・奇数」「公倍数」「公約数」「まとめ」の順に指導すべきであることが示唆された。

次に、学習の階層性について吟味した。本単元は、整数への理解を深める単元である。整数の包含関係を整理していくが必要となる。整数、小数、分数はそれぞれ別のものとして導入するが、整数5を小数5.0、分数5/1と見ること、整数を小数や分数で表現できることに気付く。なお、ここでは整数、小数、分数はそれぞれ別の集合とみなす。「整数は、小数や分数の一部に対応する。(片桐 2012

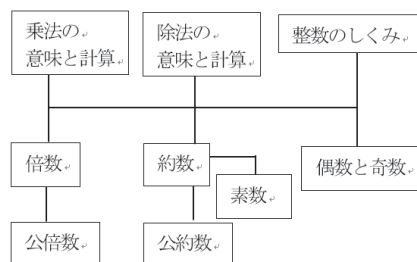


図3 整数に関わる学習階層

p. 52)」のである。例えば整数3は小数3.0と対応する。「整数は、大きさを変えないで、小数点以下の小数や、分母が1の分数で表せる。(片桐 2012 p. 52)」逆に、小数、分数の中で整数では表せないものがあるので、「整数は、小数や分数の一部に対応する(片桐 2012 p. 52)」が言える。小数と分数の関係を見ていくと、「小数は分数に直せるが、分数の中には小数に直せないものがある。(片桐 2012 p. 52)」から、分数の方が大きい集合である。有限小数や無限小数が登場してくると、関係性は変化する。

以上について、学習の階層性を図3のようにまとめた。乗法の系列の先に倍数と公倍数があり、除法の系列の先に約数と公約数がある。約数の導入の後に、特殊なものとして素数が導入される。これ

らは全て整数のしくみについての学習で、偶数と奇数といった整数に着目する学習の後に学習する。

(3) 教材の核となる部分の分析

本単元は、「偶数・奇数」「公倍数」「公約数」「まとめ」の4つに分かれている。「偶数・奇数」は、児童にとって身近な数であり、感覚的に捉えやすいのに対して、「公倍数・公約数」は児童にとって少し遠い概念である。そこで、「公倍数・公約数」を中心に考えていく。

「公倍数・公約数」は、前述の通り「ある数を割り切れる」を観点とした整数の部分集合である。倍数の概念は、約数の概念に通ずる。ゆえに、「公倍数」を本単元の核として分析していく。

検定済みの6社の教科書の公倍数の指導について整理した(表1)。6社ともに、現実的文脈の中で問題を設定している。現実の場面を数理化することに重きを置いていることがわかる。

数字は、1社が「2と3」を選択している。5社が「3と4」を選択している。「2と3」は、最小公倍数が6で一番小さく、簡単に公倍数を発見することができる。「3と4」は、最小公倍数が12で、両者をかけると出てくる数字である。最小公倍数までに必要な行程が「2と3」より多い。従って、数字の難易度は、「2と3」が簡単で「3と4」は難しい。

啓林館と学校図書は、ダンスやパチンナンバーゲームの場面を設定し、現実の中で起こりうる状況の数理化を志向している。啓林館は、組み替えの文脈を設定し、児童が考えざるを得ない状況を設定している。学校図書は、パチンナンバーゲームという児童にとって楽しい問題状況の中で、2つのグループが同時になる偶然に着目し、事象を数理化するよう促している点が特徴的である。

本単元の目標である「数の構成について考察したりするとともに、日常生活に生かすこと。(文部科学省2017 p.234)」の実現のためには、やはり日常生活を数理化し、問題を解決する問題状況設定が必須であることがわかる。

各社で、苦慮している点があった。一つは指導する用語が多いことである。「倍数、公倍数、最小公倍数」を1時間で指導しようとしている教科書会社が多い。問題を出し、解決過程で児童の活動を止

表1 検定済み教科書6社の公倍数に関わる整理

	啓林館	大日本図書	日本文教出版	学校図書	東京書籍	教育出版
問題	① 3人1組で、ダンスをするときの人数を調べよう。 ③ ダンスで、3人1組から4人1組に組みかえをします。全部で何人のときに、組みかえがうまくいきますか。	1ふくろ3個入りのパンと、1ふくろ4個入りのコロッケを、それぞれ何ふくろか買います。パンとコロッケの数が等しくなるのは、何個のときか調べましょう。	① たて2cm、横3cmの色板をすきまなくならべていきます。ならべた色板のたてと横の長さについて調べましょう。 ② ①の色板をたてと横にしきつめて正方形をつくります。正方形ができるとき、1辺の長さはどんな数で表されることになりますか。	① パチンナンバーを3に決めました。手をたたく数はどんな数になるか考えましょう。 ② パチンナンバーゲームで、Aグループは3の倍数のときに手をたたき、Bグループは4の倍数のときに手をたたきます。実際にパチンナンバーゲームをして、気づいたことを話し合いましょう。	① 1ふくろ3本入りのえん筆と1ふくろ4本入りのキャップが売られています。それぞれ何を買って、えん筆とふくろが買って、数々が等しくなるようにします。えん筆とキャップの数が等しくなるのは、何本のときか調べましょう。	1ふくろ3本入りのソーセージと、1ふくろ4本入りのパンを、それぞれ何ふくろか買って、ソーセージとパンの数が等しくなるときの本数を求めましょう。
支援	・数直線 ・ベン図	・表 ・数直線 ・ベン図	・表 ・数直線 ・ベン図	・表 ・数とイラスト ・数直線 ・ベン図	・表 ・数直線 ・ベン図	・表 ・数直線 ・ベン図

め、倍数を導入し、解決後に公倍数を導入。まとめ部分で公倍数を導入している。倍数に1時間、公倍数・最小公倍数に1時間を配当し、この難しさを解消しようとしている教科書もある。

最大公約数や最小公倍数を「形式的に求めることに偏ることなく、具体的な場面に即して取り扱うものとする。(文部科学省 2017 p.234)」とあることから、「具体的な場面⇒数への着目⇒数理的に処理」という学習にすることが望ましい。問題場面は、学校図書のようなゲーム形式の問題場面とし、数字については、3と4を採用することとした。指導すべき単語については、1時間で無理に指導しないようにすることで、数理的な処理のよさを児童に味わわせたいと考えた。

(4) 対象とする児童の実態

本研究の対象児童は、どの学習にも意欲的である。算数科の学習については、加配教員の支援の元、少人数指導によるきめ細やかな指導を普段から行っていた。着実に成果は上がっており、与えられた課題に全員が真面目に取り組むことができる学習集団となった。そして、問題状況から自ら課題を設定する体験を繰り返すことで、学習を主体的に進めようとする子が増えてきていた。ICT 機器への親和性が高く、一人一台のクロームブックの環境の基、簡単なスライド作りやタイピング練習などに、休み時間にも自主的に取り組む児童が多い。

一方で、算数科の学習に苦手意識をもつ児童が多く、教科アンケートでは、算数科を苦手と答えた児童が一番多かった。そして、本単元の要旨である問題場面の数理化の経験も不足している。算数科の苦手意識を払拭し、本単元の学習を児童が学びたいと願う仕掛けが必要であった。

(5) 学習計画の立案

これまでの分析を元に、単元を4つのユニットに分けた。UNIT1で偶数と奇数について指導した。UNIT2では、現実のゲーム場面を設定し、数字の関係に着目していくように促すこととした。学習の中で倍数を導入することとした。次時に公倍数と最小公倍数を導入することとした。同様にしてUNIT3では、約数、公約数、最大公約数の順に指導することとした。素数については、1時間を配当して導入する。UNIT4は、学習のまとめである。本研究では特にUnit2を扱っていく。倍数の指導にあたっては、前述のように、数操作を形式的に行うのではなく、具体的場面に即して学習を展開させる。「具体的な場面⇒数への着目⇒数理的に処理」のような学習構成にして問題場面を設定する必要がある。

そこで、学校図書のパチンナンバーを参考に、3回目に当たりの出るルーレットゲームを筆者がスクラッチで作成し、一人一人の児童がクロームブックで操作できるようにした。ゲームを何度か繰り返す内に、3回目に当たりが出ることに児童は気付くようにした。これを契機として倍数を導入した。

公倍数の学習では、3回目に当たりの出るルーレットゲームと4回目に当たりの出るルーレットゲームを用意し、同時に当たりが出る回を予想し、その根拠を示すように児童に投げかけた。児童は、表に表したり、数直線に表したり、数字を横に列記したりしながら、倍数同士の関係に気付くようにした。また、最小公倍数である12に帰着し、12、24、36回目に当たりが重なることにも児童は気付くようにした。

3. 授業実践

(1) 9月22日(水) 第1時の様子



図4 第2時の導入

単元冒頭で、全国学力・学習状況調査の近年の問題と傾向を紹介し、算数においても、理由を説明することが重要であることを児童と共有した。第1時は、試行回数が偶数時に当たり、奇数時に外れのルーレットをパワーポイントとスクラッチで児童に提示した(図4)。児童たちは、ルーレットゲームを遊び、「1回目、3回目、5回目は外れだ!」「2回目、4回目、6回目は当たりだ」等、ルールに気付きだした。そこで、「20回目は当たり?外れ?理由を説明してね!」と本時の問題を提示した。児童は、すぐに20回目は当たりであることは分かったが、説明するためにいくつかの方法で取り組んだ。

なお、図5のように、授業中はノート、筆記用具とクロームブックが机上にあり、必要に応じてクロームブックでルーレットゲームをしながら学習を進めるように促した。児童の解決方略は、「表」「全ての数の書き出し」「2に着目して数式で表現。 $20 \div 2 = 10$ など」「数直線」の4つであった。児童が考えを表現したミニボードが黒板に11個貼られた。そして、自分の考えと近いものにネームカードを児童たちが貼った。

全体交流場面では、「①考えがよい、②わからない、③同じ考えがある」の観点で、話し合い、36名全員が発言して考えを分類したり、価値づけたりした。筆者は児童の発言に合わせてミニボードを動かしたり板書したり、補助発問をしたりした。話し合いの結果、表と全ての数の書き出しは、「表」として分類。2でわったりかけたりしているものは「わる」と分類。数直線のあるものは、「数直線」と分類された。「③同じ考えがある」の発言が30件、「①考えがよい」は10件。「②わからない」は発言がなかった。最終的に、偶数と奇数を筆者から導入した。授業の最後に、本学習の振り返りをノートに記入するよう促し、筆者に提出させた。



図5 第1時の様子

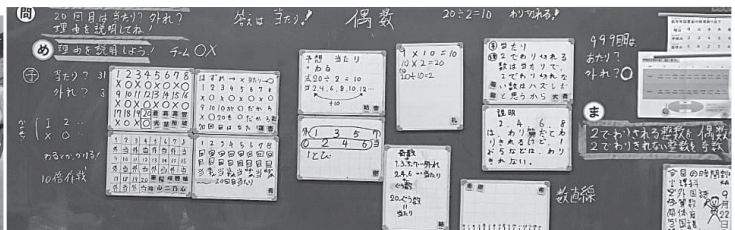


図6 第1時の板書

(2) 9月24日(金) 第2時の様子

第1時後に、ルーレットゲームを休み時間にも遊びたいという児童の要望が多かったので、許可し

たところ、半数の児童が休み時間にルーレットゲームに興じていた。そこで、第2時のルーレットゲームは事前に配布した。36名中26名の児童が授業前に第2時のルーレットゲームで遊んでいた。

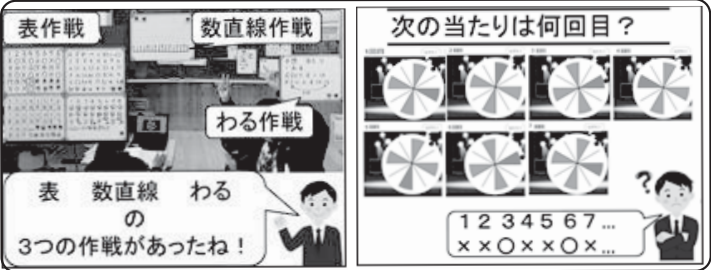


図7 第2時の導入

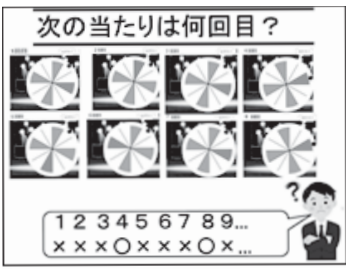


図8 第2時の適用題

第2時は、3の倍数で当たりが出るルーレットゲームである。パワーポイントとスクラッチで学習問題を提示した(図7)。児童の解決方略は、「表」「数直線」「3でわる」の3つであった。全体交流は、第1時同様「①考えがよい、②わからない、③同じ考えがある」の観点で話し合った。「③同じ考えがある」から話し合いを始めた。考えの分類はすぐに終わり、「①考えがよい」についての発言が多くなった。「表」については、「当たりの回数が見やすい」「答えを□で強調しているのがよい」などの意見が出された。「数直線」については、図で表現されていて見やすいという趣旨の意見が出された。「3でわる」については、「②わからない」として「□÷3=△」を説明するよう児童から要請があった。「3でわる」を選択した児童が「3、6、9、12が当たりで、全部3で割り切れる」と説明した。最終的な板書は図9のようになった。

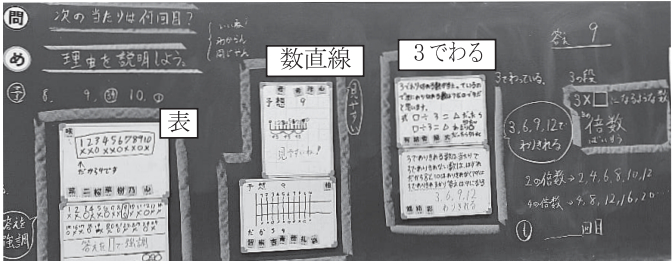


図9 第2時の学習の様子

全体交流後、倍数について筆者が説明し、4の倍数のルーレットゲームを適用問題とした。最後に、本学習の振り返りをノートに記入するよう促し、筆者に提出させた。ノートの記述については、後でまとめて考察するが、算数が楽しいと書く児童がとて多くなり、もっと複雑な問題を解きたいという記述も見られるようになり、次のゲームも楽しみだという内容も見られるようになった。

(3) 9月27日(月) 第3時の様子

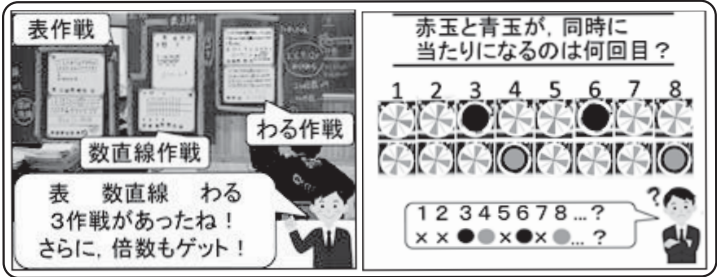


図10 第3時の導入

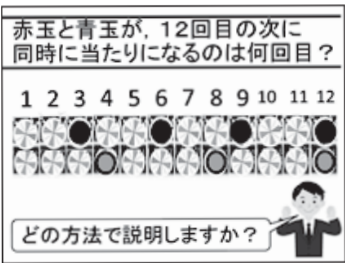


図11 第3時の適用題

第2時同様、第3時のルーレットゲームも事前に配布した。赤い球のルーレットは3の倍数。青い

球のルーレットは4の倍数で当たりになる2つのルーレットが同時に当たりになるところを当てる公倍数の問題である。ほぼ全ての児童が休み時間にルーレットゲームで遊んでいた。2つのルーレットが登場するため、「難しい!」と何度も何度も試行する様子が見られた。

第3時も授業冒頭にパワーポイントとスクラッチで学習問題を提示した(図10)。「かけ算(3×4、4×3)」「わり算(12÷3、12÷4)」「表」「数直線」「倍数」の5つの解決方略が出された。全体交流は前時と同じように「①考えがとてもよい、②わからない、③ミニボード同士が同じである」の観点で、話し合った。「③ミニボード同士が同じである」の話し合いの結果、図12のように、「かけわり」「表作戦」「数直線」「倍数」の4つに分類された。分類の際には、黒板上のミニボードを児童たちに動かすよう促したところ、「かけ算」と「わり算」は逆に考えると同じなので一つにまとめるという考えに至った。



図12 第3時の板書



図13 筆者の補足説明

「①考えがとてもよい」では、「表作戦」については答えがすぐに分かるし、分かりやすいという意見が多く出された。「②わからない」では、「かけわり」と「倍数」が分からないので、もっと説明してほしいという意見が出された。

「かけわり」は、「なぜ数式で表すのか分からない」「よさがわからない」という質問に対し、「赤玉と青玉の当たりを全部かけ算で表せる」「かけ算で表すと表のように全部を書き出さなくても当たりがわかる」という趣旨の説明がなされた。質問者は、納得できた様子だった。むしろ、12回目以降の当たりを調べる際に、便利だという趣旨の意見が出され、表ではなくて数式にしてみようと思ったという意見も出された。

「倍数」については、関係をベン図で表現したものだった。多くの児童が説明を聞いても分からない様子だったので、筆者が予め用意していたパワーポイントで3と4の倍数の関係を図で表したものであることと、ベン図という名前であることを説明した(図13)。そして、公倍数について導入した。

その後、「赤玉と青玉が、12回目の次に同時に当たりになるのは何回目?」という問題を適用問題として提示した(図11)。授業の最後に、本学習の振り返りをノートに記入するよう促し、筆者に提出させた。

4. 授業考察とまとめ

本実践は、「児童の学びたい」を生み出す授業を目指していた。授業の様子やノートなどから本実践を考察する。

(1) 児童の発言やノートから

第1時には、「表」が支配的で、数式で表す児童は少数派で、全体交流は練り合うというより、褒め合って終わる内容であった。自力追究、話し合いによる分類で手一杯といった様子であった。第2時は、「②わからない」の発言がなされ、数学的な話し合いになった。「もっと分かりたい」「分かるようになりたい」という思いの高まりうかがえる。休み時間にルーレットゲームで遊んでいたため、「算数だ!」と身構えることなく授業へ臨むことができたことも大きいようだ。第3時は、「②わからない」からの説明が授業の主となり、数式の合理性や便利さが言及されるなど、数学的な言語活動による練り合いの話し合いがなされるようになった。児童同士の話し合いの結果、友達の考えを理解し、自分なりに説明を書いている様子が見られた(図16)。倍数同士の間接関係をベン図で表したものは、児童にとっては非常に分かりづらいものである。昭和40年代の算数・数学教育現代化の際には、集合の考えが重視されたが、小学校で集合の考え方をを使って包摂関係を学習することの難しさが指摘されていた(山本忠 2020)。このように集合概念は小学生にとって難しい概念であるが、児童同士の話し合いの結果、児童の概念が更新されたのである。

更に、筆者のコーディネートの基、数学的な活動を楽しむ姿が見られた。公倍数や倍数に興味をもち、もっと調べたいという感想(図17)や、公倍数はもっとたくさんあるはずだと予想する記述をする児童もいた(図18)。数学的な本質的な問いをもち、もっと学びたいという姿が見られた。授業が楽しいと感想を書く児童も多くなり、児童の算数に対するマイナスの感情が小さくなったことがわかる。

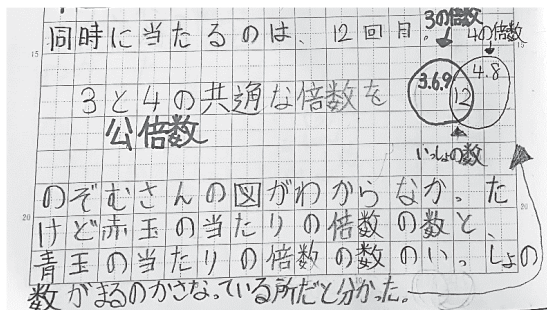


図16 児童のノート①

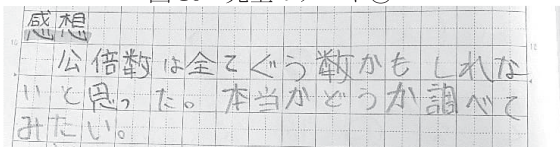


図17 児童のノート②

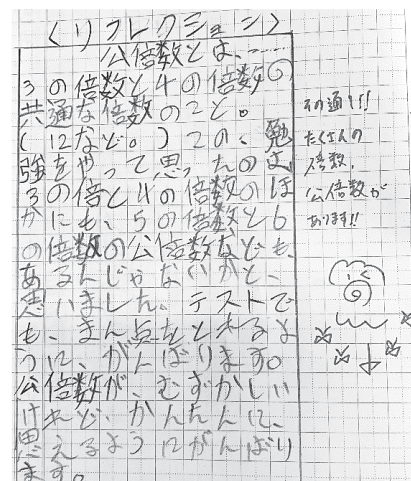


図18 児童のノート③

(2) 児童の姿から考察

本学級の児童は、前述の通り、算数に苦手意識を感じている児童が多く、「算数=面白くない」と考えている児童が多かった。本実践では、スクラッチによる問題場面の導入を行った。ゲーム形式の間

題場面であることから、休み時間にもルーレットゲームに興じる姿が見られ、終始楽しそうに学習する姿が印象的であった。参観された前担任の先生は、「～さんが、あんなに楽しそうに授業をしているのを初めてみた。」と授業後の感想を話していた。

授業後、スクラッチを自分で作ってみたいと話す児童が多くおり、社会科や総合的な学習の時間にスクラッチによるクイズゲームを取り入れた学習をこの後、展開した。算数科の学びから他教科や日常生活に広がっていった。

(3) まとめ

本研究では、図2の授業設計モデルに基づき、小学校5年生の算数科の「整数の性質」について「児童の学びたい」を引き出すよう授業設計を行った。授業構想の意図と、授業実践による児童の変容の様相について記述し、考察することを目的としていた。

スクラッチによる問題提示、ミニボードによる話し合いを通して、児童の算数への苦手意識を軽減し、算数科の授業を楽しく学習する様子が見られた。数学的な概念の更新や本質的な問いをもつ児童の姿が見られるなど、一定の成果があったと考えられる。しかし、本研究は授業者が授業映像や児童のノートを基に、主観的に振り返ったものであること、新型コロナウイルスの影響下であったため、参観者が少なく記録映像が、ビデオしかない等、分析方法に課題がある。今後、複数の参観者や研究者との対話的リフレクションなど、研究の客観性を高めるようにしていきたい。

謝辞

本研究は、第59回、第60回下中科学研究助成の基、研究を進めています。

参考文献

- (1) 生田孝至、三橋功一、姫野完治 (2016) 「未来を拓く教師のわざ」 一書房
- (2) 文部科学省 (2016) 「アクティブ・ラーニングの視点と資質・能力の育成との関係について - 特に『深い学び』を実現する観点から」 総則・評価特別部会資料1-1
- (3) 文部科学省 (2016) 「教育課程編成部会算数・数学ワーキンググループ資料5」
- (3) 澤本和子 (1998) 「成長する教師」 金子書房
- (4) 文部科学省 (2016) 「小学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説算数編」
- (5) 秋田喜代美 (1997) 「中堅教師への成長と停滞を越えて」、児童心理、Vol. 51 No5、金子書房
- (6) Shulman, L. (1987) 「Knowledge and teaching」 Foundations of the reform Hayard Educational Review、57
- (7) 神野藤均 (2017) 「教師の内省による児童の特性情報に注目したアクティブ・ラーニングの検討」、科学研究費2017年度実績報告書
- (8) 片桐重夫 (2012) 「算数教育学概論」、東洋館出版社
- (9) 山本忠 (2020) 「『数学的な考え方』の概念のとらえ方への算数・数学教育現代化思想の影響-片桐重男の研究を基礎とする分析-」、名古屋女子大学紀要66、pp. 239-249