

# 小学校算数授業における小集団による話し合い活動の有用性

木曾 利雄

仁愛大学人間生活学部

The usefulness of discussion activities by small groups in elementary mathematics lessons

Toshio KISO

Faculty of Human Life, Jin-ai University

算数教育では個人による問題解決型学習が基本であったが、今日協働的な学習が求められ、話し合い活動が見直されている。話し合い活動における算数科の特質は数学特有の表現による論理性にある。話し合い活動には長所と短所があり、それを踏まえた授業づくりが必要である。算数授業における小集団による話し合い活動では協働して解の検証作業がなされ、地道に学習に取り組む姿勢・態度が見られる。そこでは児童の言葉による自由な対話が行われ、それぞれの解法を説明し合い認め合っている。そして学級全体での話し合い活動に自信を持って参加し、解法の考えを説明することを通してよりよい考えによる解法を求める話し合いへと進む。このような授業の実践から小集団による話し合い活動は算数科の目標である思考力・表現力の育成に深く関わり、互いに学び合う態度が育まれることが分かる。小集団による話し合い活動は算数教育に重要であり有用である。

キーワード：話し合い活動，算数の特質，多様な考え，協働的な学び

## 1 はじめに（問題と目的）

平成25年12月3日、「生徒の学習到達度調査」(略称：PISA)の結果が、OECD（経済協力開発機構）より公表された。それによると、日本の生徒は、OECD平均と比較して基本的な数学の問題や応用問題を解く自分の能力に対する自信が少なく、数学についての楽しみや関心、問題解決への意欲が低く、数学に対する不安が高いとされている。

我が国では、児童生徒の学力の総合的な状況を把握するため、平成17年1月2月に「特定の課題に関する調査」が行われた。それによると、「数学的に考える力」では、日常事象の考察に算数・数学を生かすことや、演繹的な考え方を説明・記述することなど論理的に考えることに課題が見られると指摘されている。

現在、次期学習指導要領の改訂に向けて、「グローバル化や技術革新が進み変化の激しい社会の中で、高い志を持ちつつ、他者と協働しながら新たな価値を創造することのできる自立的・協働的・創造的な人間像を描き、その育成に向けた更なる改善を図って生きたいと考

えている。…」とする文部科学省初等中等教育局の動向が見られる。これらの課題などから、算数教育では、単に算数・数学の知識を身に付けるだけでなく、生涯にわたって使える論理的に考えるなどの数学的な思考力・表現力を身に付けること、更にこれを超えて、主体的に協働的に課題を解決していく力が求められる。

今までの算数・数学指導を振り返ってみると、効率よく数学の知識を理解できるように個に視点を当てた学習指導に重きをおき、個人による問題解決を根底にした授業形態であり、能力別指導やTT（チーム・ティーチング）による指導が行われてきた。教師主導の授業になりがちで、児童生徒の能力差が大きい教科であるため一部の児童生徒の活動の場となることが多い。そこでは、話し合いを通して創造的に協働する社会性の育成という視点はあまり留意されてこなかったように思われる。それは、限られた授業時数内で指導しなければならない能率性・効率性に重点が置かれたためと思われる。それ故に学習課題の発見や他者との協働的な学びについては研究がこれまで十分蓄積されてきていない。

今日的課題と反省から、算数教育目標の思考力・表現力を育てる一つ的手段として算数授業における小集団での話し合い活動が挙げられる。そして、算数授業の特徴の一つである問題解決型学習の中へ、小集団による話し合い活動を取り入れることに有用性があるのか明確にすることである。

そこで、算数授業における小集団での話し合い活動の意義とその特質、および話し合い活動の長所と短所を吟味検討するとともに、それを踏まえた算数の授業を自ら実践し、算数授業における小集団による話し合い活動の効果を今日的な視点から再検討し、その有用性、重要性を探ることを研究の目的とする。

## 2 方法

**2-1 算数教育目標と話し合い活動の関係・意義について** 学習指導要領における位置づけを考察確認する。算数授業における話し合い活動の特質および長所と短所を先行研究に基づいて吟味検討する。

**2-2 小集団による話し合い活動を取り入れた算数授業をデザインし検討するとともに簡潔な指導案をたてる。** 授業は自ら実践する。授業の中の班内における話し合い活動の記録をとり、分析・考察し、小集団による話し合い活動の有用性を検証する。授業実践方法は下記の通りである。

- ・算数研究授業実践校：越前市北新庄小学校（本学の連携協力校）
- ・研究授業実施日：平成27年3月11日（火）4校時 第6学年教室
- ・学級：小学校第6学年の単式学級 児童34名（男子18名、女子16名）
- ・班構成：日常の学習生活班 7班（1班4・5名による小集団）
- ・授業：45分の算数授業の中に小集団による話し合い活動を取り入れた授業を行った。授業者は筆者であり、授業補助者は学級担任である。
- ・分析・考察：7班のうち任意に2班を取り出し、2班内の話し合いを記録し、これによって話し合い内容の分析・考察を行った。記録は筆者のゼミ生3名による。授業後、児童対象にアンケートを実施し考察を行った。

## 3 算数授業における話し合い活動について

### 3-1 算数教育目標と話し合い活動との関係

算数教育目標については、小学校学習指導要領の中で、算数科の目標として示されている。更に、小学校教育が目指す人間形成において、算数科が担う役割を明らかにしている。

その算数科の目標は次のように示されている。

「算数的活動を通して、数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てるとともに、算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさに気づき、進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる。」

算数的活動とは「児童が目的意識をもって主体的に取り組む算数にかかわりのある様々な活動である。」と定義している。従って、この算数的活動には作業的・体験的な活動に限られるのではなく、算数に関する課題について考えたことを表現したり、説明したりする活動も含まれる。

「筋道を立てて考え、表現する能力」については「考える能力と表現する能力とは互いに補完しあう関係にある」とし、「考えを表現する過程で、自分により点に気付いたり、誤りに気付いたりすることがあるし、自分の考えを表現することで、筋道を立てて考えを進めたり、よりよい考えを作ったりできるようになる。授業の中では、様々な考えを出し合い、お互いに学び合っていくことができるようになる。」としている。（〃は筆者による）

小学校学習指導要領算数科の目標から、特に〃部から算数的活動に話し合い活動が含まれ、算数授業の中で様々な考えを出し合い、説明し合い、答えや考えの妥当性を互いに検証するには話し合い活動が必要であり、それを充実することによって、筋道を立てて考え、表現する能力すなわち数学的な思考力・表現力が育成されると解することができる。

具体的には、算数授業の中で、まず児童一人一人が考え、その考えを言葉や式、図表などを用いて表す。その後、ペアや小集団で話し合う中で、問題解決に至る考えを伝え、説明し合い、他者の新しい考えと比較検討する。このような協働してよりよい考えを求める話し合いが進められる過程で児童の考えが簡潔で適切な説

明や表現に高められる。

このような算数科の目標からも、特に数学的な思考力・表現力を育むためにも、授業での小集団による話し合い活動が必要かつ重要であると考えられる。

よって、算数教育の目標と話し合い活動との関係は、目標と手段の関係にあるといえる。すなわち、算数授業での小集団による話し合い活動を充実することによって、算数教育の教科として且つ人間形成としての目標が達成される関係にあると考えられる。

### 3-2 算数授業における話し合い活動の意義

算数の学習指導では、目標の一つである思考力・表現力の育成が大事である。日頃行われる算数授業を見てみると、時に教師による説明が中心の講義タイプの指導法、時に児童の話し合いや協働的な活動を中心にした指導法がとられている。ここでは、後者の指導法を取り上げる。ここでは、できるだけ教師の出番を少なくし、児童の話し合い活動の時間を十分にとることによって、児童の様々な考えを出し合ったり、説明したり、協力してよりよい考えに深めたりできると期待できるからである。

まず、算数授業における学級全体での話し合い活動の意義について考える。

算数授業の問題解決的な学習過程は、一般的に、問題把握・自力解決・集団解決・まとめである。この過程の集団解決の場面で行われる話し合い活動をさしている。

この話し合い活動は、児童が自ら考えた問題の解決方法や得られた結果について検討し合い、互いの考えのよさや、より簡潔な解決方法などを見つけていくことをねらいとして行われるものであり、そこに意義がある。

この話し合い活動を通して、数学用語、記号、図、表、グラフ等を用いて自らの考えを表現する力が育まれる。また、論理的に考え、その考えを説明し、説得することもできる。更に、児童たちが数学的用語や記号の意味を学級全員で共有できる場でもあり、数学的な知識を理解し持続させる上からも重要な活動である。

しかし、学級全体の集団による話し合い活動では、授業が華やかに見えるが、特定の児童のみの活動の場に陥りやすい。特定の児童だけでなく、どの児童も主体

的に話し合い活動に参加できるものとして小集団による話し合い活動が考えられる。

そこで、算数授業における小集団による話し合い活動の意義について考える。

この小集団による話し合い活動とは、児童が学習展開する過程の中で、児童一人一人が問題を考え、その後、一斉に全体での話し合い活動に入るのではなく、児童2人あるいは4・5人の小集団内で行う話し合い活動である。低学年では2人ペアを組み、中高学年では4・5人によるグループで、一人一人が考えた解の妥当性、または様々な解法などについて話し合う活動である。ここでは、小集団であるが故に児童は普段の言葉で自由に意見を述べ合うなど主体的な対話ができ話し合いやすさがある。答えを確かめ合ったり、個人では考え気付かなかった様々な考えを見つけ出すことができる。更に児童の考えを深め合い、自分の解に自信を持つことのできる重要な活動である。児童達がそのような話し合い活動を体験することに意義がある。

小集団による話し合い活動の機能としては、自分の思考過程を整理し明確化できる、自分の考えを述べ合うことで表現力が高められる、様々な考えの妥当性、効率性を検討できる、小集団内の信頼関係が深まるなどが挙げられる。

しかし、算数授業における話し合い活動は、算数の目的ではなく、数学的な思考力・表現力を育てる、あるいは主体的な学習態度を養うための手段であると考えられる。

### 3-3 算数授業における話し合い活動の特質

話し合い活動は、国語、社会、特別活動などすべての教科、領域で行われている。算数授業で行われる話し合い活動を他と比較してどのような特質があるのか。その特質から算数授業における小集団による話し合い活動の有用性、重要性を探ることができる。

算数授業における話し合い活動の特質について、寺井正憲氏(1997)が言語教育の立場から算数科の授業における話し合い活動を対象として、その特質について分析、検討し、次のように述べている。

それによると、「算数授業では一つの問題を解くという極めて限定された状況において話し合い活動が展開されるという特徴を有すること」更に、「算数授業にお

けるコミュニケーション活動のうち話し合い活動の観察から得られるもの」として要約すると次のような特徴である。

- ①算数文章題の文や文章に算数科特有の言語があり、その言語を読み、理解するという算数科特有の言語活動と言語生活がある。
- ②算数授業において児童は、説明や説得に算数科特有の言語を用い、説明したり説得したりする言語活動を行い、それが日常的に行われる言語生活の中にある。
- ③算数授業における児童の発表や話し合いは、算数の授業という言語生活の中で問題解決という目的のために自然な形で生じる、実の場として成立している。
- ④「〇〇だから□□」, 「ならば、△△」等の言葉は、問題となる事実から算数的な意味や規則を見出したりする算数的な思考の展開を担っている。このような思考展開は算数科特有の思考展開のあり方である。
- ⑤算数科では、ある答えが出てきた解法を理解し検証することは重要な思考訓練であり、他者の思考過程を論理的に説明する活動が行われる。

以上のような算数授業における話し合い活動の特質は、日常の算数授業でよく見られ、算数の目標の一つである数学的表現力の育成に繋がるものであり、言語能力の育成にも重要な活動である。さらに論理性を高める意義ある活動であることが分かる。これらの特質が確認できることは算数授業ならではの話し合い活動の有用性、重要性を示すものと考えられる。

算数授業においては、数学的な言葉、用語、式、図、表などを使わずに、考えを説明したり、伝えたり、比較検討することはできない。解法の説明の中で「 $A = C$ ,  $B = C$  だから  $A = B$ 」という考えの展開も児童間でよく使われる。算数特有の簡潔な表現があって互いの理解が深まる。このような特質のある算数授業における話し合い活動が自然に見られるのは小集団での話し合いの中である。そして、すべての児童が算数授業での自由闊達な話し合い活動が行われることによって数学的な理解や考えを深めることができると考える。

### 3-4 算数授業における話し合い活動の長所と短所

算数授業における話し合い活動の特質からも、話し合い活動を授業に取り入れることは、算数教育の思考

力・表現力育成に有用と思われるが、そこには長所と短所がある。

話し合い活動に対し、算数教育の観点からの小集団による話し合い活動に肯定的あるいは否定的な考え・意見が見られる。

これらについては、肯定的な立場の研究として、杉山吉茂氏(2012)は「授業は考える場である。一人一人の考える場であると同時に、集団で考える場でもある。その集団の中に身をおくことによって、一人で考えていたのでは到達しがたい解決を得、幅広い思考の方法を学ぶのである。未熟な思い付きを徐々に高めていき確かな知識を得ていくのである。子どもがいろいろな考えを述べ合うということは、そのようないろいろな考えをもとにして一つのよりよい解決へ進んでいるものと見ることが出来る。」と述べている。

長崎栄三氏(2015)は「受動的な子どもから能動的な子どもへ。子どもは本来的に学ぶ力をもっており、しかも日常生活の現実的必要から知的好奇心で学ぶという。さらに、一人より二人または小グループで話し合いながら学ぶ方が、よりよい学びをする」と述べている。

否定的な立場として、中野博之氏(2015)は「言語活動」の一環とされる子ども任せのペア学習・グループ学習は算数で育てるべき思考力の育成に貢献しているのだろうかと疑問を呈し、学力格差拡大の元凶になるのではないかと危惧し、ペア学習やグループ学習での言語活動の様子(話し合いの実相)から、次のように述べている。「問題を与えた後に一人で考える時間を保証せず「グループで相談していいよ」と教師が発言すると、ある子どもは他者のノートを覗き込み、答えを自分のノートに写す。」…(学力格差の拡大)

「自力解決後、ペア学習・グループ学習が必ず位置づけられ、子どもは話形通りに発言し合い(話し合っていない)後は無言のまま押し黙っている」…(時間の無駄使い)

「グループ活動ではグループの考えを誰が黒板に書くのか、誰が発表するのか一生懸命話し合っている」…(算数で話し合う必要がない)

「グループで1つの考えにまとめることが課せられていたので、子どもは何も議論せずに多数の考え方を採択、全体での話し合いではすべて同じ考え方が発表さ

れ、比較検討ができない」…（よりよい学習機会の喪失）

その上で、思考力を育てるという観点についての言及がほとんどないと指摘している。

これらの考えや指摘から、算数授業においてはペア学習・グループ学習時に行われる話し合いに子どもが目的意識をもって何について考え何を話し合っているのか、指導者は留意し、適時指導する必要がある。そうでなければ何のための算数授業かということになる。

これらのことから算数授業における話し合い活動の長所と短所をまとめると次のようになる。

#### (1) 話し合い活動の長所

- ・一人一人が思考し自分の考えをもった主体的な学習を促し、様々な考えを知り、よりよい考えや発展的な考えを生み出す可能性がある。
- ・様々な知識や経験を総合して共通の結論、認識を得ることができ、協働、責任など社会性が育つ。

#### (2) 話し合い活動の短所

- ・自分の考えを持つ前に話し合い活動に入りやすく、十分な考えの比較検討がなされず、特定の子の考えが小集団の考えとされ、協働で解決すべき課題に対して特定の子に依存し、ただ待つという構図ができる。
- ・全体での発表の役割分担のみ話し合われることがある。

これらの長所・短所に十分留意することは算数授業研究に役立つものであり、算数授業における小集団による話し合い活動に対し、肯定的あるいは否定的な考え・意見は、算数教育のねらいに沿った話し合い活動とするための重要な指摘である。

更に、算数授業における小集団による話し合い活動に関する実践研究として、丸野俊一、假屋園昭彦（2008）があり、次のように述べている。

「話し合いにもとづく算数の協同問題解決場面で児童が獲得すべき力量とは何か。なぜ話し合い、対話なのかということである。」と研究目的を掲げ、児童の算数の協同問題解決場面での相互作用の実相から、算数の話し合いで児童が獲得すべき力量を浮き彫りにし、その結果として「算数の話し合いを通して児童に獲得が期待される力量とは、不明な点はそのつど労を厭わず検証作業を行う姿勢、および特定の方略と検証作業を簡単にあきらめずに粘り強く続けていく姿勢であるとい

う結論に達した。これらの力量は、認知的スキルの土台をなすものであり、幅広い領域で適用できる重要な力量である」と結論付けている。

この研究は、算数授業における小集団による話し合い活動そのものに焦点を当て、なぜ話し合い、対話なのかという疑問に答えている。心の機能から、他者との話し合い、対話を体験することで何かが内在化され、児童自らの成長に繋がるとし、話し合いを通して内在化するものは論理性であると答えている。そのことを小学2年生の算数学習における小集団による話し合いの観察から、5つの班の話し合い活動の実態比較からも実証していることに意味がある。そして算数で学ぶ筋道を立てて考えるなどのスキル、表現力、伝える力の育成は論理性の習得であり、更に算数授業における話し合いを通して獲得できるのは算数学習に望む態度・姿勢であるとしている。これらの力量は算数の学習指導には欠かせないものであり、算数授業の中に小集団による話し合い活動を意図的・計画的に設定することによって、算数の知識理解は深まり、意欲・態度、論理的な考えが育まれると考えられる。このように児童の小集団による話し合い活動を算数授業に取り入れていくことは大変有意義なことである。しかし、授業のねらいや小集団と全体における話し合い活動の関係から、小集団による話し合い活動が45分算数授業の中でどのような役割を果たしたのか不明であり、課題が残る。

以上の先行研究等から、算数授業において児童が粘り強く検証作業に取り組むことができる時間と授業の目標（数学的な考え方等）に十分留意した授業設計・学習形態が必要と考える。

## 4 授業実践

### 4-1 授業実践にあたって

本算数研究授業では、児童に身近なカレンダーから多様な考えを含む課題を設定し、児童の興味・関心を高め、話し合い活動を取り入れた授業形態や問題解決型学習過程のあり方を再検討し、数学的な思考力・表現力に関わる発言、対話、話し合いがすべての児童に行われるよう設計する。

普通、算数授業は学級単位で行われ、学級担任が算数授業を担当する。その学級集団における人間関係や

雰囲気により授業の中で行われる話し合い活動の様子は大きく異なってくる。これまでの学級の実相から見えにくる話し合い活動を可能にする条件を次に示す。

- ・ものが自由に話し合える温かい雰囲気が漂っている学級集団であること
- ・他者の話をしっかりと聞き理解しようとする態度が育っていること
- ・考えや感じ方等の違いを素直に認め合うことのできる人間関係であること
- ・全ての児童に平等に親身に接し、児童のいかなる考えも受け止める教師がいること
- ・全ての児童が自分を一番理解してくれるのは担任の先生であると信頼されていること
- ・課題提示される問題が多様な考えで解を求められる問題であること
- ・多様な考えで多様な解が求められる課題もあること
- ・具体的な算数的活動があること
- ・授業の中で、問題について十分考え話し合う時間が保証されること

これらの条件を踏まえて、一般的に算数授業で行われる問題解決型授業の45分授業を次のように構成し、話し合い活動の場を吟味する。

下記図1の授業の構成は特に目新しいものではない。しかしその内容は形式的な授業の流れが多く、小集団と全体での話し合い活動のねらいが不十分であった。そこで話し合いなど協働的な学びの観点から、小集団での話し合いでは一人一人の児童がそれぞれの考えによる解法を説明し合い理解することに重きを置き、全体での話し合いでは班の代表者だけでなく全員による合理的で簡潔な解法を求める話し合いの場とする。そのためを試みとして、一授業の中で難易度の異なる3つの

問題を同時に与える。個人思考後班内で児童が協働して各問題の解を順次検証する、その進行は班内の児童に任せる。そのことを班における話し合いのルールとして提示する。全体での問題解決場面では班構成を解く。このような学習形態の授業を実践し、そこで行われる話し合い活動が算数授業の目標達成に有効か検証する。

#### 4-2 小集団による話し合い活動を取り入れた算数授業実践と分析・考察

算数授業における小集団による話し合い活動の有用性を検証するために本学の連携協力校である越前市北新庄小学校で研究授業を行った。その内容を次に示す。

##### (1) 第6学年算数科学習指導案

①題材名：「カレンダーの秘密」

②目標

- ・[技能] カレンダーの数の並び方の性質を見つけ、その性質を活用して計算できる。
- ・[数学的な考え方] 協働して多様な考えで解法を考えることができる。
- ・[数学的な表現力] 話し合いの中で解法を相手に分かるように簡潔に説明できるとともに相手の考えを聞き理解できる。

③小集団(班)における話し合いのルールについて提示された問題に対し、まず一人で考えること、その後、小集団での話し合いでは班全員でそれぞれ出した答え合わせをし、その答えの妥当性を各自説明し合うこと、班内の全員が一つの問に対し解の出し方を一人残らず納得したら(班全員納得するまで話し合いを続ける)次の問題に進む、また班員全員それぞれの解法を理解することを約束する。



図1. 45分授業の流れ

④本研究の学習指導展開

	主な教師の働きかけと予想される児童の反応	指導上の留意点 [評価]
問題把握	<p>T:「カレンダーの秘密を探ろう」 カレンダーの数の並び方の決まりを見つけ簡潔な計算方法を考えよう</p> <p>C:学習の目標を知る</p> <p>T:問題提示する</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>問1 カレンダー内の□で囲まれた横3つの数の和を考え、式を書き、計算しよう。</p> <p>問2 同じく、□で囲まれた縦3つの数の和を考え、式に書き、計算しよう。</p> <p>問3 同じく、□で囲まれた9つの数の和の簡単な求め方を考え、式を書き、計算しよう。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>話し合いルールを約束する。速さを競うことではないこと。</li> <li>ICT活用して今月のカレンダーを示す[関心・意欲]</li> <li>ワークシートを配布する。</li> <li>PCとワークシートによる問題提示をする。</li> </ul>
個人思考	<p>C:具体的問題を把握する</p> <p>T:さあ、カレンダーの数字の並び方のきまりを見つけ、問を考えよう。問の意味を確認する。</p> <p>C:各自、問1, 2, 3に取り組む。</p> <p>C:一応の解が出る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>机間巡視し児童の状況を把握する。</li> <li>問1, 2について全員が自力で考え、一応の解を求めることができているか確認する。</li> </ul>
小集団による話し合い	<p>T:グループで答えを確かめ合い、どのように考えたか、求め方を説明し合ひましょう。</p> <p>C:グループで机を向き合わせる。</p> <p>C:問1の答え何になった。どうして。どう考えた。</p> <p>C:そうか。なるほど。</p> <p>C:同じだ。</p> <p>C:みんな分かった。次いくよ。いいね。</p> <p>C:問2の答えは。</p> <p>C:問3できた?</p> <p>C:まだできん。めんどくさい。</p> <p>C:答え出せたよ。</p> <p>C:どうやった?なぜ?</p> <p>T:児童の机の向きを変えさせ答えさせる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>班内の対話を記録する。</li> <li>全員説明し合っているか確認する。</li> <li>いろいろな考えを認め、他にもうないかなと促す。</li> </ul> <p>[数学的な考え方]</p>
全体解決	<p>C:問1の答え何になった。どうして。どう考えた。</p> <p>C:そうか。なるほど。</p> <p>C:同じだ。</p> <p>C:みんな分かった。次いくよ。いいね。</p> <p>C:問2の答えは。</p> <p>C:問3できた?</p> <p>C:まだできん。めんどくさい。</p> <p>C:答え出せたよ。</p> <p>C:どうやった?なぜ?</p> <p>T:児童の机の向きを変えさせ答えさせる。</p> <p>C:問1~3の答えを発表する。</p> <p>T:では、どのように考え、簡単に計算できたか説明できるかな。問1からどうぞ。</p> <p>C:挙手多数・発表する。</p> <p>T:中央の数を□とおくと、お隣の数はどのような式で表すことができますか。</p> <p>C:そうか。分かった。</p> <p>C:□を使った式で表すと全部□と同じ数になるよ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ワークシートを確認する。</li> <li>自分の言葉で分かるように説明させる。</li> <li>友達の考えを自分の言葉で説明できるか尋ねるねと注意を喚起する。</li> </ul> <p>[数学的な表現力]</p> <p>[数学的な考え方]</p> <p>[一般化の考え]</p>
まとめ	<p>カレンダーの数の並び方のきまりは・・・</p> <p>・横では ・縦では ・斜めでは</p> <p>□を使って、9つの数を表しまとめる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>児童の気付き・発見を再評価する。</li> <li>事後調査をする。</li> </ul>

(2) 研究授業の実際と小集団による話し合い活動の分析

T : PC を活用して算数授業の題材名「カレンダーの秘密を探ろう」,「ねらい」および「班での話し合いルール」を示し,説明と約束をする。(PC活用により時間短縮できた)

T : カレンダーが書かれたワークシートを配布する。

T : みなさん ワークシート見て,気付いたことありますか?

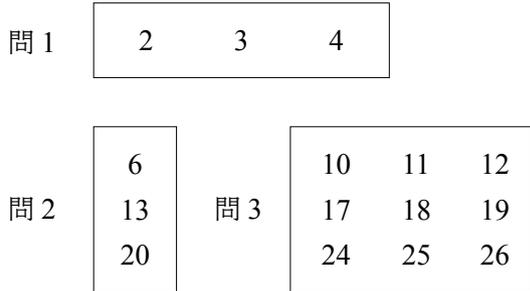
C : このカレンダー□に日にちの数字がありません。だから,ワークシートの問題が解けません。

T : 問題の意味は?

C : □で囲まれた数の和を求めることです。

T : そうですね。工夫して計算ね。では班毎に机を向けて,□に必要な数字を書き入れ,計算しましょう。ルールに従って班毎に進めましょう。

C : 全員問題に取り組む。



A 班の話し合い

C : それぞれ問 1 に取り組む。

C1 : (覗き込まれて) まず, ひとりで解くんだよ。

C2 : 勝手に次に進んだらだめやね。

C3 : これ, 求め方を出せばいい? 意味分からん?

C2 : 前 (ねらい) 見たらどうしたらいいか分かるよ。

C4 : みんな答えいくつになった。

C : それぞれ 9 になった。

C1 : 和だから全部足したらいいね。2 + 3 + 4 = 9 になった。

C1 : みんな同じ答えで同じ考えね。じゃ, 次の問へ進もう。

C2 : もうみんなできた? 答え何になった? ばく 39 になった。

C2 : 6 + 13 + 20 = 39 です。

C3 : 答えの出し方いろいろあるみたい。何か引いたらいいのかな。

C2 : これも全部足せばいいんだよ。

C4 : 平均みたいなことしたら分かるよ。13 × 3 = 39

C1 : 本当だ。すげー。他の人の考えも書いておこう。

C2 : みんな答え合わせできたし, 考えも分かったから, 問 3 へ進もうよ。

C : 各自問 3 に取り組む。

C1 : 順番に足していこう。

C2 : まず全部足してみよう。

C4 : 足した人, 何になった?

C1 : 162 になったよ。

C2 : 私違う数になったよ。

C1 : 計算違いじゃない?

C2 : あ, 162 になった。

C3 : これも平均の数に 9 個かける? 数の個数が 9 個だから。

$$18 \times 9 = 162$$

C1 : どうしたの? なぜ。

C3 : (計算してみて) 真ん中の数が平均になるよ。

C3 : 問 1 も問 2 もこの平均真ん中の数を使ってできるよ。

C1 : 細かく計算していて, 大変な計算だった。

C2 : 真ん中の数に数の数だけかけるんだね。最初は足しただけだった。

C2 : 平均だから全部が 18 になるってこと? ほんと?

C1 : あ, 18 が平均だ。

C2 : 平均って 何?

C4 : 均等にすること。

C3 : ならすってこと

C2 : ならすってなに? 平らにするってことか?

C1,2 : だから, 真ん中の数 18 に数の数 9 をかければよい。

・分析

この班の児童の発言を見ると全員が発言している。自分で考えず人の答えを覗き込む児童に「まずひとりで解くんだよ」と個人思考を促している。また「勝手に次に進んではだめやね。」と児童同士で約束を守るよう注意し,協働で考えることを意識し始めている。「意味分からん」と素直に問いかけていることから自由に

ものが言える班内の人間関係であることも分かる。答えの検証作業では「和だから全部足したらいいね」「何通りもあるみたい」「平均・・・」と単純に左から数を加えることから総和の求め方に平均の考えを活用しようとする態度が見られる。「本当だ、すごい」と感嘆の声をあげ、他者の考えを認め記録し評価している。問3では162と答えを確認後、問2の考えから演繹的に考えようとする態度が見られ、中央の数に着目している。またそれを本当に平均になっているか計算し検証する姿勢が現れている。平均の意味を尋ねる児童に対して「均等にする、ならず」と自分の言葉で分かるように説明する姿も見られる。

B班の話し合い

C1: これ全部足せばいい?  $2 + 3 + 4 = 9$

C2: 和って書いてあるし。

C3: そのむずかしいの何?

C4: 下に行けば7ずつ増えている。9, 10, 11

$$9 + 10 + 11 - 7 \times 3 = 9$$

C1:  $9 - 7$ ,  $10 - 7$ ,  $11 - 7$ ってことか。

C4: そうや

C1: じゃ、みんな問2へ行こう。

C2: 最初はひとりで考えなあかんよ。

C3: C4 またむずかしいことしている。

[C4のシート ①  $6 + 13 + 20 = 39$  ②  $13 \times 3 = 39$ ]

C1: 考え①は分かるけど、考え②は分かん。

C4: ②は3つの平均を求めた。

C1: あー、平均求めたんか?

C2: どういうこと?

C4: 3つの平均が13だから、3をかけた。

C1: みんな分かった? 問3へ行こう。

C1: 先のC4の考えでやればよくない?

C4:  $18 \times 9 = 162$

C2: え、 $18 \times 9$ ?

C1: 全部足した平均?

C2: 平均が18なの?

C1, 2, 3, 4 みんな計算し始める。全部足す。

C2: 答え162になった。

C1: 全部の数を足せばいいってことやな。

C4: でも、その方法は簡単じゃないよ。

C2: あ、平均18になったよ。よし、やっぱり  $18 \times 9$  やC4は何している。

C4: 確かめる。縦一つ目の平均は17, 縦二つ目の平均は18, 縦三つ目の平均は19

だから、 $(17 + 18 + 19) \times 3 = 162$

C1: じゃ、これ横でもできるかな。

C4: やってみて。

C: それぞれ 横一段目の平均11, 横二段目の平均18, 横三段目の平均25

だから、 $(11 + 18 + 25) \times 3 = 162$

C1: 斜めはどうか?

C4: うまくいかん。ボツ。

C2: やっぱり、 $18 \times 9$ だ。

・分析

この班も全員の発言が見られる。C4は単独行動が見られる。が、縦に並んだ数の等差に気づき計算を工夫している。他の児童は「考え①は分かるけど、考え②が分かん」と、なぜ $13 \times 3$ なのかその根拠を尋ねている。この班は分からないところを分からないと言える雰囲気が出てきている。しかしC4の説明が不十分である。「あー、平均求めたんか。」から平均の考えの意味が十分理解できておらず、その理解に個人差が見られる。問1問2での考えを使って問3の総和を検証しようとみんなで取り組む態度が見られる。しかしながら、縦・横・斜めの数の過不足を平均化すると、全ての数が中央の数になることに気付いていない。C1, C2は9つの数の平均が18になることは平均の定義から確認したが、計算しなくても18が平均になることの根拠を理解していない。形式的・操作的に $18 \times 9$ を捉えている。

この後、学級全体の問題解決に入った。

T: PCを活用して、スクリーンにカレンダーを示す。

T: 全員、机の向きを前にして。(以下、児童指名は授業補助者・学級担任が行う。)

T: 問1の答えは何になりましたか。どう考えましたか。答えとその出し方を説明できる?

C: 9です。左から順番に暗算でした。C: 暗算が簡単です。

T: では、問2は?

C: 39です。全部足しました。

C : 私は、平均使って、出しました。39です。  
 C : ちょっと待って、平均?ここで、どうして「平均」が出てくる?  
 C : グラフがあるとすると、(手振りしながら)真ん中で一とならして考えたの。  
 C : ならずって、どうすること?  
 C : 同じ高さにならずこと、整えること、わかる?  
 C : ここ7大きいでしょ。ここ7小さいでしょ。だから、こことここと3つとも13になるでしょ。わかる?  
 C : わかった。わかった。  
 T : Cさん、もう一度その考えを説明できますか?  
 C : はい、真ん中の数13より上の数は7小さく、下の数は7大きい。だから、ならずと3つの数がみんな13になります。だから、 $13 \times 3$ で39です。  
 T : 中央の数ね。よいところに気付きましたね。他のところでも同様なことが言えますか。  
 C : はい、言えます。  
 T : では問3です。答えと考えは?  
 C : (全員挙手) 162です。  
 C : 横の計算を簡単にして、合計しました。  
 C : 僕らはもっと簡単にしたよ。 $18 \times 9 = 162$ です。  
 C : どうして?なぜそんなことできる?  
 C : こことここで18が3つ、こことここで18にならずと全部18になります。だから $18 \times 9$ で162になります。  
 T : よくできました。では中央の数を□とおくと、その周りの数は□を使った式で表せますか?□の左の数は?□の右の数は?  
 C : はい、 $\square - 1$ ,  $\square + 1$   
 T : では、9つの数を□を使った式で表そう。  
 C : はい、はい、 $\square - 8$ ,  $\square - 7$ ,  $\square - 6$   
 $\square - 1$ ,  $\square$ ,  $\square + 1$   
 $\square + 6$ ,  $\square + 7$ ,  $\square + 8$   
 C : そういうことか。だから、 $\square \times 9$ か。  
 T : 9つの数の並び方を□を使った式で表すと数の並び方のきまりに気付きますね。  
 T : 中央の数から縦・横・斜めに見て+-の符号の違いに着目し、ひとつひとつ計算しなくても9つの数がすべて□になることを確認し、 $\square \times 9$ を導き出した。今日の算数授業を児童とともに振り返り、

授業を終えた。

### (3) 授業考察

この授業記録から、児童は問題解決型授業の進め方(授業はじめの約束)を気にしながら、互いに個人思考を促し、その後答え合せとその答えの妥当性を検証する話し合いが行われたことが分かる。そこでは分からない点は分からないといえる雰囲気の中で自由に自分の言葉で説明し合う姿が見られた。班内で誰となくみんなで解法を確認しあって次の問題へと進行していた。しかし班内での話し合いでは解法を説明する力が不十分なため相手に伝わらないところもあり、「あー平均か」と平均の考えに対する理解度の違いも表面化してきた。反面、他者の平均の考えを活用した計算方法を知り感動している姿も見られた。本当に平均になるのか総和を求めて確かめる態度も見られ、考える算数となっている。

このような児童の自由な対話や自分とは異なる考えに感動する姿は小集団による話し合いだからこそ現れてきたものと考えられる。

小集団による話し合いの中では、数学的な思考力・表現力に関わる児童の発言や対話がよく現れた。カレンダーの数の並び方に着目し、縦の並び方・横の並び方・斜めの並び方からそれぞれの規則性を見つけ、計算を工夫しようと話し合うことは等差数列の考えに繋がると考えられる。また、全体解決の中では見られない児童の自由で闊達な対話が現れている。それは自分の解に対する説明や他者の解に対する検証作業を話し合いながら進められている点である。まさに児童主体の学習になっている。班内での理解が不十分なところは全体での問題解決により「そういうことか」と納得している。このことから小集団による話し合い活動と全体での問題解決のための話し合い活動は互いに補完し合うものと考えられる。小集団だからどの児童も自由に能動的に話し合いに参加でき、他者の考えと比較することから自分の不明な点を意識できる。その意識した上で全体での問題解決場面で問題点をはっきりさせることができ理解が深まる。小集団でしっかり説明できた児童は自信を持って発表することができている。そして、教師の明確な全体指導により児童は安心して自分の考えに確信が持っている。

下記の授業後のアンケート結果から、「算数授業で、グループで話し合うことは“ためになった”とと思いますか。具体的に書いてください」に対し、ほとんどの児童がためになったと回答している。多くの児童は他者の多様な考えを知ることができ、よりよい考えで求められること、話し合うことで考えを確かめ合えること、話し合いながら問題解決に当たることができることを“ためになる”理由としている。一部の児童ではあるが“ひとりじゃないし、置いてきぼりにならないから”とその理由を挙げていることは留意すべきである。他の問に対しても、みんなで考えることができ、他者の考えが分かって楽しかった、積極的に話し合いに参加できた、うまく説明できた、なぜ間違ったかよく分かった等の回答も多くあり、児童は班での話し合い活動そのものを評価している。

授業後のアンケート結果（学級調査人数 34 人）

問1 今日の算数授業は楽しかったですか。（4 肢択一）

ア、とても楽しかった 85% イ、少し楽しかった 15% ウ、あまり楽しくない 0% エ、まったく楽しくない 0%

・それはどのようなところですか。

「カレンダー」を使っているところ。難しい問題があったけど分かったところ。皆で話し合うところ。簡単に解ける方法を見つけたとき。いろいろ分かったところ。

問2 自分の考えを分かるように説明できましたか。（4 肢択一）

ア、とてもうまく 18% イ、少々うまく 74% ウ、あまりできず 8% エ、ぜんぜんできず 0%

問3 班の話し合いで、“なぜその解法でよいのか、なぜ間違ったのか”分かりましたか。（4 肢択一）

ア、よく分かった 68% イ、少し分かった 32% ウ、あまり分からなかった 0% エ、全く分からなかった 0%

問4 あなたは主体的に話し合いに取り組むことができましたか（4 肢択一）

ア、十分できた 62% イ、少しできた 35% ウ、あまりできなかった 3% エ、全くできなかった 0%

問5 算数授業で、班内で話し合うことは“ためになった”とと思いますか（2 肢択一）

ア、はい 94%（ためになったと思う理由を具体的に書いてください）自分がよく分からないところを教えてもらったから。自分で思いもつかなかった考えを聞けたから。皆と話し合って答えを出せたから。皆でじっくり話し合うことで新しい考えが出るしうまくまとめられたから。話し合いをして分かり合えるから。自分と違う視点からの答えを発見できたから。自分の考えを人に伝えることができたし、どうすればよく分かってもらえるか考えることができたから。ひとりじゃないし置いてきぼりにならないから。

イ、いいえ 6%（ためにならなかった理由を具体的に書いてください）班に協力的でない人がいたから。はっきり意見を言わない人がいたから。

以上のような結果が得られた。

## 5 まとめ（成果と今後の課題）

### 5-1 研究の成果

これまでの研究成果として、次のことが上げられる。  
・算数授業の学習課題に児童の身近な生活の場にあるカレンダーを取り上げたことは児童の興味関心を引き、更に多様な解の求め方がある問題設定であることは、それぞれの考えを説明する必要が生じ、話し合い活動を活発化することに有効であった。教師の関わりをできるだけ少なくし、小集団内の児童の話し合いに任された活動は主体性を培うものとなった。

・算数授業における話し合い活動の中で児童は算数授業の特質である数学的な言語や抽象的な記号等を、ここでは数の並び方の規則を発見し、平均の考えを活用し、「だから均等にすると真ん中の数になる」と算数特有の表現で説明し合い、互いに理解や考えを深めていることが明確になった。

・今回授業の初めの段階で小集団による話し合い活動の内容・ルールを明確に提示することにより、小集団による話し合い活動に危惧された行動は児童同士で注意し合うことで次第に見られなくなった。このことは、話し合い活動の長所を生かし短所をできるだけ解消するには、話し合い活動の具体的な行動を明示することが有効であったことを示している。

・更に、児童は話し合いの中で互いに解の確認やその

解法の考えを説明しながら検証作業を児童の判断で着実に進められることが明らかになった。

- ・小集団での話し合い活動の中では、どの児童も能動的な対話が行われ、それぞれの考えを確かめ合えたことから、自分の解法・考えに自信を持つことができ、主体的に他者の考えに質問する姿も見られたことや、更に全体の場で生き生きと自分の考えを発表しようとする姿が現れたことである。
- ・小集団による話し合い活動と全体の場における話し合い活動は互いに補完することが明らかとなった。小集団間には問題に対する解法や考えに差異が見られることは当然のことであり、それ故に児童は全体の場で他の班の児童の説明に自分の考えと比較しながら注意深く聞く態度が見られるようになった。全体の場での話し合い活動には児童が限られるが、小集団内ではどのような児童のやりとりも保障された。そのことが全体の場での話し合い活動を意味あるものになっている。
- ・算数科の目標にある算数的活動に小集団による話し合い活動は含まれるものであり、その活動は数学的な思考力・表現力を高めるとともに協働して話し合う姿から社会性を培う活動であったと言える。

以上のことから、算数教育の教科としての目標や社会性など人間形成としての目標を達成するためには、算数授業における小集団による話し合い活動は必要かつ重要であり、その有用性が認められる。

## 5-2 今後の課題

今後、小学校の先生と連携し回を重ねることにより児童の的確な話し合いの内容を数学的な評価の観点から考察検討する必要がある。

更に、低学年での算数授業においてペア形式による話し合い活動が知識理解や学ぶ態度・姿勢の育成に有効であるか授業実践を通して検討する。また、中学校数学授業において小集団による話し合い活動が果たす役割や効果を今日的な観点から検討する必要がある。

## 6 謝 辞

最後になりましたが、越前市の連携協力校である北新庄小学校での研究授業にご協力いただいた諸先生と

児童に心から感謝申し上げます。

また、本研究に際し、丁寧なご指導を賜りました仁愛大学人間生活学部子ども教育学科大野木裕明教授、高野秀晴准教授、西出和彦准教授に厚く御礼申し上げます。

## 引用文献

- 杉山吉茂 (2012) 確かな算数・数学教育を求めて 東洋館出版 考える能力や態度を伸ばす指導 63-79
- 寺井正憲 (1997) 算数の授業におけるコミュニケーション活動の観察から得られるもの 国立国語研究所第3専門部会報告資料1-5
- 中野博之 (2015) 子ども任せのペア学習グループは学力格差拡大の元凶にならないか 新しい算数研究No529 38. 39
- 長崎栄三 (2015) 論説 数学的に考える力を育てる学び合い—すべての子どもが参加する— 新しい算数研究No529 4-7
- 文部科学省 (2008) 小学校学習指導要領解説算数編8-22
- 丸野俊一・假屋園昭彦 (2008) 話し合いにもとづく算数の協同問題解決場面で児童が獲得すべき力量とは何か 鹿児島大学教育学部研究紀要. 教育科学編59 : 133-135