

13	豊橋	岩田小学校	すがや しゅうへい
			名前 菅谷 秀平
分科会番号	04 a	分科会名	数学教育 (算 数)

研究題名

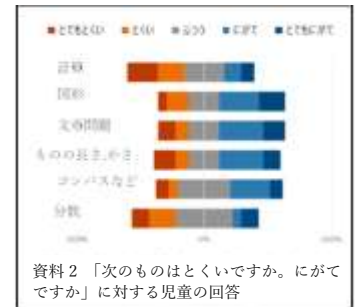
児童の疑問から授業を組み立て、考えを共有する場を設定することで、自ら学びを進め、考えを深めていく子の育成
～4年面積『ゴムゴムの陣取り』最強王に、オレはなる!』の実践を通して～

1 主題設定の理由

本校では、毎授業の振り返りを大切に、振り返りから次時以降の授業を作ることを心がけている。児童はどの教科においても学んだことや調べてみたい疑問を振り返りに書くことができる。算数においても同様に振り返りを書いているが、教科の特性上、児童の疑問だけで授業を進めていくことは難しいと感じている。そこで、本研究において、児童の振り返りにある疑問から算数の学習内容を網羅できる教材を開発したいと考えた。その教材を通して、児童の疑問をもとに授業が展開できれば、算数を楽しみ、よく考える児童に育っていくのではないかと考え、本研究を進めていくことにした。

算数を楽しむことに関して、TIMSS2019の結果より、算数が楽しいと思う小学生は、国際平均85%だった。それに対して、日本は約75%とTIMSS2015に比べて増加しているものの、国際平均を下回っていた。また、PISA2022における数学的リテラシーの平均得点やTIMSS2019の算数・数学の平均点は高い結果をしている反面、算数を学ぶ楽しさや実社会との関連に対して肯定的な回答をする割合は諸外国と比べると低い状況にあるなど、学習意欲の面で課題が見られている。これらの結果から、算数が楽しいと言える児童を増やしていくことが日本の算数数学教育の課題の一つであると考えられる。

実際、本学級の児童に「算数は好きですか」というアンケート(資料1)を取ったところ、半数以上の児童が算数に対して肯定的な印象をもっている一方で、4分の1に近い児童が否定的な印象をもっていた。算数の何に対して否定的な思いを抱いているか調べるため、得意か苦手かを調査するアンケート(資料2)を取ったところ、「図形」に関する学習に対して苦手意識をもっている児童が多い。また、量の測定の分野に関する「ものの長さ、かさ」でも、苦手意識をもつ児童が多いことがわかった。このような傾向から面積の学習に対する意識を変えることができれば、算数に対して肯定的な印象をもつことができると考えた。



「角とその大きさ」の単元では、児童自らが角度を測れる扇のような教具を作り、教室の物の角度を調べた。児童は、身の周りにあるいろいろなものの角度がどのくらいなのか疑問をもち、具体物を操作し、意欲的に測定する様子が見られた。本学級の児童にとって苦手な図形や量の測定の分野において操作活動が有効なことでとってなっていたため、面積の学習においても操作活動ができる教具を取り入れていきたいと考えた。

また、児童に「問題を解くとき、もっとかんたんな方法はないかな、と考えていますか」というアンケート(資料3)を取ると、45%の児童が「はい」と答えている反面、21%の児童が「いいえ」、34%の児童が「どちらでもない」と回答している。「どちらでもない」と回答している児童も含め、半数以上の児童が一つ答えを見つけて、満足している場合が多いことが考えられる。学習指導要領において「数学的活動のよさ」を「数量や図形の知識及び技能に含まれるよさもあるし、数学的な思考、判断、表現等に含まれるよさもあり、有用性、簡潔性、一般性、正確性、能率性、発展性、美しさなどの様々な視点から算数の学習をとらえること」と示している。問題の答えを求めるとあたって、よりよい求め方はないのかと追究できる児童になってほしいと考える。



工夫してわり算の計算をする学習では、「 $6500 \div 250$ 」を計算する問題に対して、わり算の性質を使い、わられる数、わる数ともに10でわった式「 $650 \div 25$ 」として答えを求めることができた。しかし、より簡単な方法で計算しようと更に4をかけたり、5でわったりする児童はほとんどいなかった。より簡単な方法があることを共有した後、「 $9000 \div 150$ 」の練習問題を行った。同じように「 $900 \div 15$ 」として計算する児童が多かったが、3や5でわって答えを求められないかと、別の方法を考える児童が増えていた。他の人の意見を聞く活動を繰り返していくことで、別の方法でも求められないかと考えていくことができるだろう。

このようなことから、算数の学習に対して意欲的に取り組み、自ら学びを進め、考えを深めていく児童に育ってほしいと考え、以下のように研究を進めていくことにした。

2 研究の構想

(1) 目ざす児童像

・自ら学びを進めていくことができる児童 ・考えを深めていくことができる児童

※「自ら学びを進める」とは、算数の学習に対して、児童が高い関心をもって取り組む中で、児童が新しい疑問を見つけ、その疑問を解決し、新しい知識を得ようとする姿と考える。

※「考えを深めていく」とは、友達のことを取り入れながら、よりよい方法はないかと追究している姿と考える。

(2) 仮説

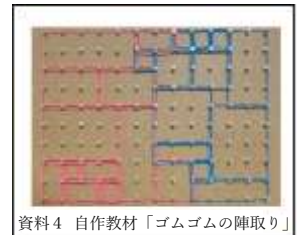
4年生「面積」の学習において、

- ① 児童が疑問をもちやすい教材を取り入れ、疑問をもとにした授業を展開していくことで、自ら学びを進めていくことができるだろう。
- ② ICT 機器や教室掲示を活用し、考えを共有する場を設けることで、自分の考えを深めていくことができるだろう。

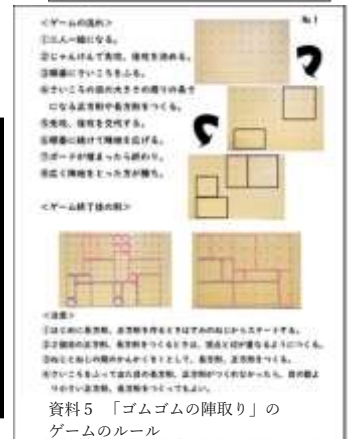
(3) 仮説に迫るまで

1：自作教材「ゴムゴムの陣取り」の活用

単元を通して疑問をもち、学び続けていくためには、児童が楽しいと思える教材を扱う必要がある。さらに、「角とその大きさ」の学習時と同じように具体物を操作する活動が必要だと考える。そこで、さいころと輪ゴムを使い、長方形や正方形を作って陣地を広げて戦う「ゴムゴムの陣取り」のゲームを作成し、単元を通して扱っていくことにした(資料4)。「ゴムゴムの陣取り」は、A4程の大きさの板に2cm、3cmの間隔にねじが打ってあるボードと、目が4、6、8、10、12、14になっているさいころを使う。そして、ボードの両角から出た目の数の周りの長さになる長方形や正方形を作り、自分の陣地を広げて戦うゲームである。このゲームを「面積」の学習につなげるため、いくつかのルール(資料5)を設定した。この「ゴムゴムの陣取り」を活用し、ゲームで勝つための方法やたくさん試合をするために面積を速く求める方法を追究していく。追究する中で生まれた疑問を次時の授業で取り上げて解決していくことで、学習に対する意欲を継続させ、自ら学びを進めることができると考える。なお、自作教材「ゴムゴムの陣取り」は面積の学習内容に関わる教材になるように、右のような工夫を取り入れた教材を開発した。



資料4 自作教材「ゴムゴムの陣取り」



教材開発の工夫

- ① 具体物を操作する場面がある。
- ② 普遍単位での比較が必要になる場面がある。
- ③ 周りの長さや面積(広さ)の違いに気づくことができる場面がある。
- ④ 「縦×横」や「1辺×1辺」(面積を求める公式)を活用する場面がある。
- ⑤ 四角形(長方形や正方形)を組み合わせ、L字型や凹凸のある形の面積を求める場面がある。

2：考えを共有できる場の設定

GIGA タブレットのアプリ「コラボノート」は、自分の考えを伝えるだけでなく、友達のことを共有することができる。また、記入した学習内容が蓄積されていくため、前時までの自分の考えや友達のことを振り返ることができる。「コラボノート」に考え方を残していくことで、より多様な考え方を知り、活用することができ、自分の考えを深めていくことができるだろう。さらに、授業終了後にはその日の授業内容を振り返られるように教室掲示を作成する。ワークシートの振り返りに見られる児童の疑問や友達のことをすぐ振り返ることができるようにする。このように、疑問や友達のことを共有する場を設けることで、自分の考えを深めていくことができると考える。

(4) 検証方法

抽出児を設定し、その変容を調べることで、てだての有効性を検証する。

抽出児A児について

A児は、「算数は好きですか」という質問に対して、「好き」と答えており、前向きに学習に取り組むことができる。しかし、「ものの長さ、かさ」や「図形」に関しては「とても苦手」と否定的な思いを抱いている。また、課題を解くときに、「もっとかんたんな方法はないかな、と考えていますか」という質問に対して、「いいえ」と回答している。自分なりの答えを求めて満足していると考えられる。そこで、本研究では、「ゴムゴムの陣取り」の単元を通して、自分なりにゲームの勝ち方や速く面積を求める方法を考えていくことを通して、算数の学習に対する意識を変え、自らの力で学び進め、さまざまな方法で解いてみよう、と考えを深めていく姿を期待する。

(5) 研究(単元)構想図(全13時間)

陣取りゲームをしよう①②

・いろいろな人と戦ってみたいな ・4年4組の最強王、最弱王を決めよう

簡単に最強王、最弱王を決められないかな

4年4組の陣取りゲームの最強王や最弱王は誰かな③④⑤

・どのボードでやっても面積をcm²で表せば、比べられるな

どうやったら最強王になれるのかな

「ゴムゴムの陣取り」の必勝方法を考えよう⑥⑦

・正方形に近い形を作ると、一度で取れる面積が大きいね

必勝方法がわかった。もう一度、ゲームをして最強王になりたい

4年4組の「ゴムゴムの陣取り」の最強王になろう⑧

・ゲームが速く終われば、全員と対戦して最強王、最弱王を決められるね

てだての形でも面積を速く計算できないかな

速く計算して、たくさん「ゴムゴムの陣取り」ゲームをやろう⑨⑩⑪

〈L字型の面積〉

〈凹型の面積〉

〈てだての面積〉

- ・二つの長方形に分けられるな
- ・大きな長方形と見て、つけ加えた部分の面積をひけば求められるな
- ・くぼんでいる部分に長方形を
- ・つけ加えて大きな長方形にして、たした部分の面積を後からひけば求められるな
- ・大きな長方形からひいていけば求められる
- ・移動させて大きな長方形にすれば求められるそうだね

速く計算できるようになった。休み時間内で勝負することができる

てだて1 「ゴムゴムの陣取り」を活用した、普遍単位による面積の比較

てだて1 「ゴムゴムの陣取り」による具体物の操作

てだて1 「ゴムゴムの陣取り」を活用し、周りの長さや面積の違いの把握

てだて1 「ゴムゴムの陣取り」を活用し、よりよい方法(縦×横や1辺×1辺)での求積

てだて1 「ゴムゴムの陣取り」を活用し、L字型や凹凸のある形の求積

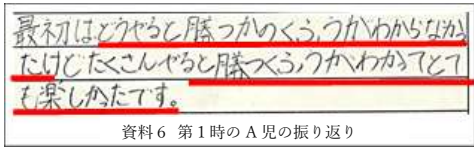
てだて2 コラボノートを使った、多様な考え方の共有

てだて2 教室掲示の活用

3 実践と考察

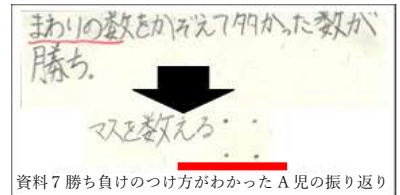
(1) 第1, 2時 「ゴムゴムの陣取り」ゲームをしよう (てだて1)

第1時では、面積の単元に合わせて作成した自作教材「ゴムゴムの陣取り」ゲームで遊ぶ時間を設けた。始めはゲームのルールを共通理解するため、4人グループで対戦相手を変えながらゲームを行った。ゲームのルールが難しく苦戦する様子が見られたが、授業の後半にはほとんどの児童が楽しくゲームに取り組む姿が見られた。授業後の振り返りにA児は「どうやら勝つかのくふうがわからなかった(資料6)」とゲームで勝ちたいという気持ちを示していた。また、「たくさんやると勝つかのくふうがわかってとても楽しかったです。」と記述していたため、どのような工夫をすれば勝つことができるか質問したところ、「勝ち負けを調べるのが大変だったが、やっていくうちにだんだんと勝つには陣地が広い方がよいということがわかってきて楽しかった」とゲームの流れを理解し、楽しく取り組むことができてきたことがわかった。



資料6 第1時のA児の振り返り

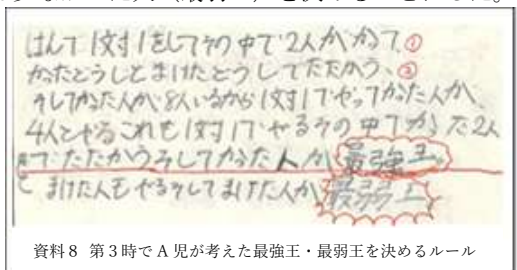
第1時の振り返りの中に「勝ち負けの決め方がわからなかった」と、ゲームの勝敗のつけ方があいまいな児童がいた。A児も他の児童と同様に広い方が勝ちということはわかっていたものの「まわりの数をかぞえて多かった方が勝ち」と四角形の周りの長さと同様に面積が混同していた(資料7)。そのため、第2時では、きちんとゲームのルールを理解したうえで、対戦ができるように「広さの比べ方」について考えることにした。第2時では、班の友達とともにゲームの対戦結果の広さを比較して勝敗を確認しながらゲームを行った。ある児童が陣地の広さを比較するために「(ねじで囲まれた) マスの数を数えて、多い方が勝ち。」と、任意単位のマスによって陣地の広さを比較することができることを発言した。このことから、マスを数える方法で勝敗を決めることとなった。その後の対戦では、A児はルールを理解し、ボード内のねじで囲まれた「マスを数える(資料7)」ことで楽しくゲームをする姿が見られた。第1時、第2時を通して、A児は自作教材「ゴムゴムの陣取り」のゲームを行うことで、長方形や正方形を作り、楽しみながら広さ比べをしていることから、具体物の操作活動は有効なてだてだったと考える。



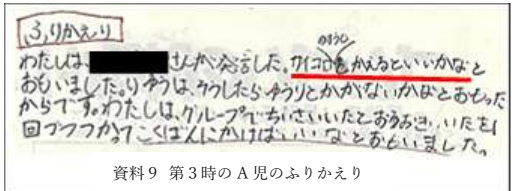
資料7 勝ち負けのつけ方がわかったA児の振り返り

(2) 第3～5時 「ゴムゴムの陣取り」で最強王, 最弱王を決めたいな (てだて1)

第3時では、多くの児童から「(ゴムゴムの陣取りで) クラスの中の最強王と最弱王を決めたい」という意見があがったため、クラスでまずはいちばん多かった人(最強王)、まずはいちばん少なかった人(最弱王)を決めることにした。A児も「最強王になりたい」と述べており、ゲームでいちばんになろうと意欲を示していた。しかし、2種類のボードを作ったため、それぞれまますの大きさが異なり、自分とは別のボードで対戦している相手と結果を比べることができなかった。そこで、クラスでの話し合いによって最強王・最弱王を決めるルール作りをしていくことにした。児童の意見として、「トーナメント形式」や「グループ形式」などの提案があった。A児もグループで対戦をして勝った人どうしが戦っていくことで、最強王を決めていく方法を考えていた(資料8)。しかし、「ゴムゴムの陣取り」の対戦は1試合の時間が長く、授業時間内では二回までしかできないこと、使うボードのます目の大きさが違うため比較ができないこと、さらに全員との対戦にならないことなどのいくつかの問題点が出た。この問題点を解決するためにゲームのルールを変更することを希望する意見もあがった。A児も本時の振り返りに「さいころの数字を変える」ことで有利不利をなくすことができるのではないかと疑問を抱いていた(資料9)。

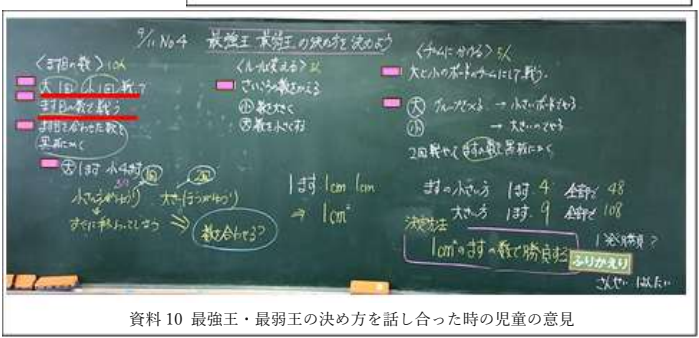


資料8 第3時でA児が考えた最強王・最弱王を決めるルール



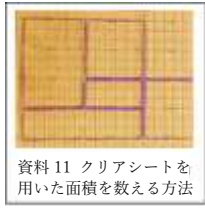
資料9 第3時のA児のふりかえり

最強王・最弱王を決める方法を考えていく中で、「ます目の大きさを比較する方法はないか」「一回だけ試合をし、その結果で誰の陣地がいちばん広かったのか比べられないか」という疑問が児童からあがった。そこで第4時では、ますの大きさが違うボードを比較することに焦点を絞り、クラスの最強王、最弱王を決める方法について考える時間を設けた。ある児童は、試合した結果をますの数で比べると「2cm間隔のボードで試合をしたペアの方が、ますの数が多いから有利になる」と考えを述べた。実際、間隔が2cmのボードの方がねじとねじで囲まれたますの数は多い。ボード全体の面積は同じであるが、大きさの違うますの数で対戦結果を比べると2cm間隔のボードの方が有利になる。その差をなくす方法について、児童たちから「ボードをくっつけて、ますの数と同じになるようにする」、「大きいボード(3cm間隔のボード)と小さいボード(2cm間隔のボード)のグループに分けて試合をする」という意見が出た。A児は、「(ねじとねじの幅が)大きいボードと小さいボードを一回ずつ行い、そのます目の数で勝敗を決めればよい」と考えていた(資料10)。しかし、さまざまな意見が出たため、ルールを決定することができなかった。そこで、再度考える時間を設けた。すると、ボードのますの一边の長さを測る児童や、ボードを重ねて大きさの異なるますを比べる児童がいた。間隔の違うボードを直接的に比較する方法はないかを考えていたため、面積を表す単位「1cm²」を全体で確認した(資料10)。そして、1cm²がいくつ分か数えやすくするためのクリアシートを用意し、1cm²がいくつ分かを数えることで一回の対戦結果を比べることで最強王、最弱王を決めていく方法を試していくことにした(次頁資料11)。



資料10 最強王・最弱王の決め方を話した時の児童の意見

第5時では、普遍単位を用いて対戦結果の面積を数値化することで、クラスの最強王・最弱王を決める活動を行った。どのペアもクリアシートを活用することで面積を数値化することができ、一回の対戦結果から最強王・最弱王を決めることができた。また、「さすが小さいボードの方が有利と思っていたが、一緒だった」と、ボードのますの大きさが違っていても普遍単位を用いて数値化することで、どのボードで試合をしても結果を比べることができることに気づくことができた。授業後、A児は1cm²を使って結果を比べることに「わたしは(1cm²を使って比較するのは)賛成です。」(資料12)と述べていた。クラス全体でも1cm²のますを使って自分の陣地を数値化した最強王・最弱王を決める方法に賛成する意見が多かったため、1cm²を用いて最強王、最弱王を決めていくことにした。このようなことから、「ゴムゴムの陣取り」の対戦結果を比較する活動を通して、A児は普遍単位の必要性に気づくことができた。よって「ゴムゴムの陣取り」のボードを二種類用意したことが、普遍単位の必要性を理解するうえで、有効なてだてとなったと考える。

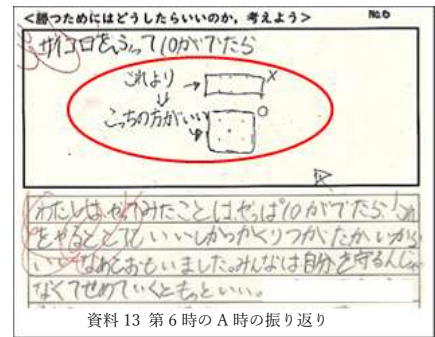


T: 今日の試合はどうだった?
 A: 勝てた。だからうれしかった。
 T: 1cm²で数えるのはどうだった?
 A: 賛成です。一回で一位を決められたし、同じ(大きさの)ますで数えられた。次は最強王になりたい。もしくは最弱王。
 T: じゃあ、勝つためにはどうしたらいいの?
 A: えー。それはわからん。

資料12 第5時後のA児へのインタビュー

(3) 第6, 7時 必勝方法はないのかな(てだて1)

前時の児童の振り返りの中に、「どうやったら勝てるのかな」「少しでも多くますを取れるようにしたい」「最強王になりたい(資料12)」というゲームの必勝方法を追究していこうとする姿が見られた。前時のA児へのインタビューの時にも、「勝つためにどうしたらいいの?」と質問すると、「それはわからん」とどうすれば勝てるのか疑問をもっている様子であった。そこで、第6時では「ゲームで勝つためにはどうしたらいいの?」という児童の疑問を追究していくことにした。「勝つためには守るより攻める」と考える児童がいたことから、攻めるとはどういうことかを聞くと、「細長い四角形の陣地を作り、相手の陣地を取りに行く」と述べていた。しかし、ゲームの必勝方法に疑問をもつ児童は多く、ある児童は「細長い長方形、正方形っぽい長方形のどっちが強いかわかりたい」と、さいころの目の数によっていくつかの種類の陣地の取り方ができると気づき、そのときにできる四角形の面積を比較したいと考えていた。その疑問から、さいころの目が10(周りの長さが10)のときに絞り、そのときにできる2つの四角形のどちらがよいかを調べた。実際に、ボードを使って形を作り、クリアシートで面積を比較すると、正方形に近い長方形の方が面積を多く取れることに気づくことができた。A児はさいころの目が10のときには、正方形のような形を作って勝ちたいという気持ちを記述していた(資料13)。他の目の場合でもいくつかの種類の四角形を作ることができるため、次時では出たさいころの目の数でできる四角形と面積の関係を調べてみることにした。



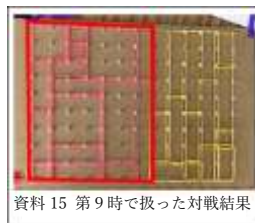
第7時では、実際に「ゴムゴムの陣取り」を操作しながら、4, 6, 8, 10, 12, 14の目が出たときの四角形について、班のメンバーとともに調べた(資料14)。作ることができる四角形の種類とその面積を小さい目から順に調べていくことにした。操作活動をする中で、さいころの目が8, 10の場合は2つの種類、12, 14の場合は3つの種類の四角形を作れると気づくことができた。A児は授業後の振り返りに、「ほそ長(の長方形)よりふと長(縦と横の長さが近い形)の方がたぶんかてそう。」と正方形や正方形に近い長方形を作って戦おうと考えを改める記述をしていた(資料14「ぼく・わたしの必勝方法」)。このように、児童が自らの作戦を変更して戦おうとしている姿から、どうすれば勝てるのかという児童の疑問を授業の中心に据えることで、自ら学びを進めていくことができたことと考える。また、同じ周りの長さでも面積には違いがあることに気づくことができたことから、てだては有効であったと考える。

資料14 必勝方法を考えたときのA児の記述

そして、A児は四角形の面積を数える際に、最初はクリアシートを使ってます目の数を数えていたが、「縦と横のますの数をかければ、その形の面積を求めることができる」ということに気づいた。この発言から長方形の面積は「縦(の長さ)×横(の長さ)」で求め、正方形の面積は、辺の長さが同じであるため、「1辺(の長さ)×1辺(の長さ)」で求められると公式にすることができた(資料14の〈数えるときの工夫〉から)。次時からこの公式を活用して面積を求めていくことにした。このように、「ゴムゴムの陣取り」のゲームを活用することで、よりよい方法を使って面積を求めようと学びを進めようとしている姿からも、てだてが有効であったと考える。

(4) 第8~13時 もっと速く面積を求めて、勝敗を決める方法はないのかな(てだて1, 2)

第8時では、前時で児童それぞれが考えた必勝方法が本当に有効であるかを確かめるため、再度最強王決定戦を行った。A児は考えた作戦を使い、勝利を目ざしてゲームを楽しむ姿が見られた。対戦後の振り返りには「速くゲームを終わらせられないかな」と1時間の授業でもっとたくさんゲームをすることはできないかと考えていた。そこで、第9時から第12時では、面積を「速く求める方法」について考えた。



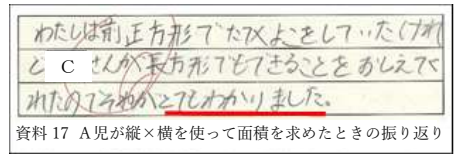
資料16 長方形の公式を使って面積を求めたA児

$7 \times 9 = 63$
 $63 \times 4 = 252$ 筆算で数える
 $5 \times 9 = 45$
 $45 \times 4 = 180$ 筆算で数える

第9時では大きな長方形になっている対戦結果のものを選び、速く面積を求める方法を考えた(資料15)。

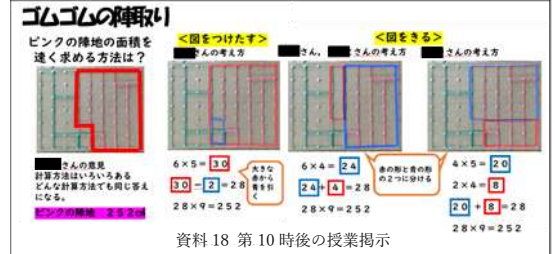
第7時に活用したクリアシートを使ったり、ものさしを使ったりして、辺の長さを測ることで陣地の面積を「 $18 \times 14 = 252$ cm²」と求めると予想していた。しかし、A児は、「 $7 \times 9 = 63$ 」とねじで囲まれたますを数えた後、「 $63 \times 4 = 252$ cm²」と面積を求めていた(資料16)。ほとんどの児童がA児と同じで、長さを使った四角形の面積を求める公式にあては

めるのではなく、ボードのますを数えて面積を求めていた。公式にあてはめずに面積を求めていたが、速く計算することに焦点を置き、1ます分の面積（2cm間隔のボードなら4cm²、3cm間隔のボードなら9cm²）にます目の数をかける方法を用いて授業を進めていくことにした。授業後の振り返りにA児は、「正方形でたて×よこをしていたけれど、Cさんが長方形でもできることをおしえてくれたのでそれがとてもわかりました」と長方形の面積の求め方を理解することができたと考える（資料17）。また、第7時で学んだように輪ゴム一つでできた正方形や長方形の面積を求めるときだけでなく、大きな長方形の面積においても「縦×横」を活用できることに気づいた。



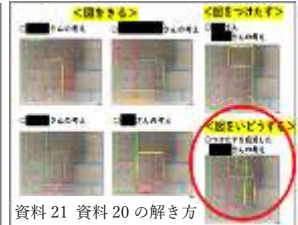
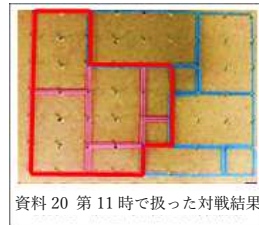
資料17 A児が縦×横を使って面積を求めたときの振り返り

「きれいな長方形や正方形じゃない形を求めてみたい」という児童の振り返りから、第10時では対戦結果がL字型の陣地になっている面積を求めた（資料18左側の図）。考える時間を取ると、1ますずつ数える「マスを数える」方法（資料18の右側）、L字を2つ以上の長方形や正方形に切る「図をきる」方法（資料18の右側）、L字の空いている部分に四角形をつけたして大きな長方形として計算して、後からつけたした四角形分を取り除く「図をつけたす」方法（資料18の左から2つ目の図）の3つの求め方が出てきた。この3つの方法をタブレットを用いて意見を共有し、どの方法がよいかを考えた。A児は、最初は「マスを数える」方法で面積を求めていたが、友達の意見を聞き、「大きい形から取るのがわかりやすかった」と「図をつけたす」方法のよさに気づいていた（資料19）。



T: どの方法がよかった?
 C1: 「図をきる」が簡単で、すぐに思いついた
 A: ○○さんのやり方がよかった（図をつけたす）
 T: どうして?
 A: 大きい（長方形）からとるのがわかりやすい
 C1: どの方法がいいの?
 C2: いろいろな方法があるけど、同じ答えになる
 C3: 自分のやりやすい方法でやります
 C4: 他のますがぐちゃぐちゃののだとどうなるのかな
 資料19 第10時の授業記録

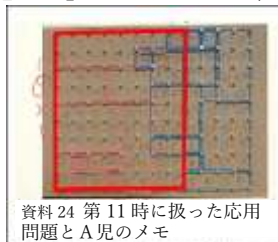
第11時では「ますがぐちゃぐちゃのもの」や「自分の対戦結果」を速く数える方法を調べてみたいという児童の意見から、凹凸がある形の陣地の面積を速く求める活動をした（資料20）。図によって解き方を変える必要があることに気づけるように、前時で解答方法が少なかった「図をつけたす」方法が計算ししやすい対戦結果を取り上げた。また、「マスを数える」、「図をきる」方法以外の「図をつけたす」方法で考えられるように、授業で扱った友達の考え方をまとめた教室掲示を準備した（資料18）。「図をきる」方法に固執し面積を求めている児童が多かったが、3つに図を切って解いていく方法を見つけた児童もいた。また、前の問いとは違い「図をつけたす」方法を試している児童もいた。さらに、3ます分の面積を移動させて大きな長方形をつくる「図をいどうする」方法を見つけ、面積を求める児童もいた。これらの考えを、タブレットを用いて共有をした（資料21）。A児は、「図をきる」方法を用いて、長方形の面積を求め、残りの小さな長方形のますを数え、全てをたし合わせることで、面積を求めていた（資料22）。しかし、友達の意見を聞き、「Cさん（「図をつけたす」で考えた児童）のは式が短いからいい。めんどくさくなくさそうだ（資料21の右下の考え方）」と、考えを深める姿が見られた（資料23）。



T: どの方法がよかった?
 A: ひき算するやり方がよかった
 T: どうして?
 A: 式が短いのがいいです。めんどくさくないから
 T: C1さんの方法（図をつけたす）がいいのかな?
 A: C2さんの方法（図をいどうする）もよかった
 資料23 第11時後のA児へのインタビュー

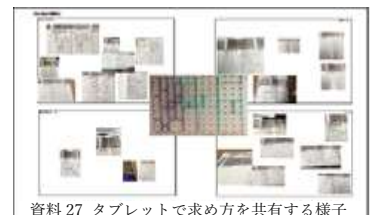
応用の問題として、凹凸がいくつもある対戦結果の面積を求める活動を行った（資料24）。A児はこれまでと違い、図形が複雑になっているため苦戦をしている様子が見られた。しかし、「図をつけたす」方法を使うため、縦のますと横のますの数を数えて大きな長方形の面積を求めた後、つけたした部分の面積をひくことで左側の陣地の大きさを求めようとする姿が見られた。このように、「図をきる」とは別の方法で、より簡単に求めることはできないかと考えを深めている姿が見られた（資料24）。

第12時では、前時に行った応用問題（資料24）における速く面積を求める方法を共有し、よりよい解き方を考える場を設けた（資料25）。A児は友達の意見を聞き、「図をつけたす」「図をいどうする」のように「大きな四角形を見つけて求める方が、計算が速い」という友達の意見を聞き、なるべく大きな長方形や正方形を見つけて面積を求めるよさに気づくことができた（資料26）。また、児童から「どの求め方でもまちがいはなく、自分が速く面積を求めることができる方法ならよい」という考え方が出た。さまざまな考え方を比べ、どの方法がよいのか考える児童が増えたことに加え、自分が求めた面積の値が友達の答えと一緒にあればどの方法もまちがいはないことに気づいた。



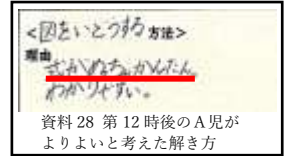
わたしはやっぱり図をつけたすのが一番好きです。りゆうはがX本にひく、あとひく算とかけ算からです。

さらに、これまでの学習を踏まえ、以前の対戦結果の画像から面積を求めていく活動を行った。コラボノートを用いたワークシートを活用し、各々の考えの共有を行いながら面積を求める活動を行った（資料27）。A児は「図をつけたす」方法を用いて面積を求めようと挑戦していた。しかし、複雑な図形であるため面積を求められずにいた。そこで、コラボノートを使って解き方を確認する時間を設けた。すると「図をつけたす」方法を使って面積を求めている児童が多いため、解き方を再確認する



ことができ、次の問題を解くときには「図をつけたす」方法を使って面積を求められた。コラボノートを活用することで、より簡単な方法はないかと追究したり、次の問題で友達の考え方を生かしたりと、考えを広げている姿が見られた。

また、A児の振り返りには「式がめっちゃかんたん。わかりやすい」と「図をいどうする」方法のよさに気づくことができた（資料28）。実際には面積を求める中では、「図をつけたす」方法が気に入っており、大きい長方形からつけたした面積をひくことで面積を求めていたが、どちらの方法もA児になかった考え方であり、より速い方法を追究する中で、友達の考え方を取り入れて面積を求めていた。このようなことから、考えを共有する場を設けたことによって、A児の考えに深まりが見られたため、てだては有効であったと考える。



第13時では「すばやく面積を求めることができるようになったから、もう一度試合をして最強王・最弱王をすばやく決めたい」という意見が出たため、単元のまとめとして対戦を行い、すばやく面積を求め、最強王・最弱王を決めることにした。面積を速く求められるようになったため、1時間の授業の中で全員が三回も対戦をすることができた。A児の振り返りには「ゴムゴムの陣取り」のゲームに対する肯定的な意見が述べられていた。「ゴムゴムの陣取り」のゲームをしながら、面積に関する学習を楽しく進めていくことができたと考える。

4 仮説の検証

- ① 児童が疑問をもちやすい教材を取り入れ、疑問をもとにした授業を展開していくことで、自ら学びを進めていくことができるだろう。

第1時、第2時では、自作教材「ゴムゴムの陣取り」による具体物の操作活動を取り入れることで、A児は長方形や正方形を作り、楽しみながら広さ比べをすることができた（資料6）。また、次の学習につながる疑問をもつことができた。第3時から第5時では「最強王・最弱王」の決め方を考えたいという児童の疑問をもとに授業を展開した。ますの大きさが違うボードを準備したことによって普遍単位を用いて比較する必要性が生まれた。A児は「1cm²」がいくつ分かを数えることで一回の対戦結果を比べ、最強王・最弱王を決めることができた。第6時、第7時では「ゴムゴムの陣取り」ゲームで「どうやったら勝てるのか」という児童の疑問をもとに授業を展開した。同じ周りの長さでも面積が異なる四角形があることに気づき、太長の形（正方形や正方形に近い長方形）を作っていくと、自ら作戦を変更して戦おうとする姿が見られた（資料13、14）。第9時では、より速く面積を求める方法について考えた。面積を普遍単位を使って数値化するにあたり、第5時ではクリアシートでますを数えていたが、輪ゴム一つでできた正方形や長方形の面積を求めるときだけでなく、大きな長方形の面積においても「縦×横」を活用できることに気づいた（資料16、17）。

このように、A児は「ゴムゴムの陣取り」の最強王・最弱王の決め方や必勝方法や面積をより速く求める方法に疑問をもち、その疑問をもとに授業を展開することで、自ら学びを進めていくことができた。よって、てだて1は有効であり、仮説①は妥当であると判断する。

- ② ICT 機器や教室掲示を活用し、考えを共有する場を設けることで、自分の考えを深めていくことができるだろう。

第10時では、L字型の図形の面積を速く求める方法について考えた（資料18）。A児はねじで囲まれた「マスを数える」方法で面積を求めていたが、考えを共有する場を設けたことで、友達が考えた「図をきる」方法や「図をつけたす」方法があることを知ることができた。第11時では、前時に知った「図をきる」方法を用いて面積を求めようと考えていた。さらに、考えを共有する場を設けたことで「図をつけたす」方法のよさに気づくことができ、凹凸のある図形の面積をより速く求めようとしたときには「図をつけたす」方法を使って考えていた（資料24）。加えて、新たに出てきた「図をいどうする」方法のよさにも気づくことができた（資料28）。

このように、考えを共有する場を設けたことで、A児の考えに深まりが見られた。よって、てだて2は有効であり、仮説②は妥当であると判断する。

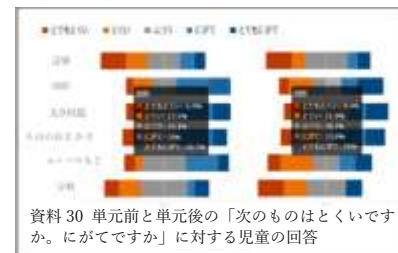
5 まとめと今後の課題

事前アンケートと同じアンケートを単元実施後にも行った（資料29）。算数が「とても好き」と答える割合は2倍になっている。もともと算数が好きだった児童が「ゴムゴムの陣取り」のゲームを取り入れることで、算数に対してより意欲的に学習に取り組むことができるようになったと考える。また、「きらい」「とても嫌い」と回答していた児童も減少していた。「ゴムゴムの陣取り」のゲームを通して児童の疑問をもとにした授業を展開したため、算数が「きらい」「とてもきらい」と回答していた児童のつまずきやわからない部分の解決につながったためだと考える。加えて、ICT や教室掲示などを活用することで、さまざまな意見を取り入れ、よりよい方法で面積を求めようと考えを深めることができた。



資料29 単元前と単元後の「算数は好きですか？」に対する児童の回答

得意、苦手に関するアンケートでは図形に関して「にがて」「とてもにがて」と回答する児童の割合が減り、「とくい」「とてもとくい」と答える割合が増えていた（資料30）。このようなことから、児童の関心の高い教材を用いることで、児童の図形に対する印象の変化につながることができたと考える。



資料30 単元前と単元後の「次のものはとくいですか。にがてですか？」に対する児童の回答

今後の課題として、自作教材「ゴムゴムの陣取り」の活用の仕方について、再度検討していく必要性を感じた。ゲームのルールが難しく苦手意識をもった児童も見られたため、ルールを改良する余地がある。また、ゲームの対戦結果を面積で比べるにあたって、長さを使った公式を使って求めるべきであった。ねじで囲まれたますの数ではなく長さを使って面積を求められるようにゲームのルールを再度考え、授業を展開していきたい。「ゴムゴムの陣取り」を楽しむだけでなく、面積の学習とより関連づけて学習を進められるようにしていきたい。

今回の教材を扱ったことで、5年生の「体積」の学習をしたときにも「図をきる」「図をつけたす」方法など、いろいろな考えをしようとする児童が増えていた。「ゴムゴムの陣取り」を他の学年や他の領域の内容でも活用できないか、教材研究を続けていきたい。