

見いだした問いを数学的な考え方をいかして解決し、学びを広げようとする子ども

— 小学3年「感じて、比べて、量ってみたい —めざせ、「重さ」名人—」の実践から —

1 単元のねらい

比較、測定などの活動を通して、重さを数で表すことのよさを感じるとともに、単位についての理解を深めることができる。身の回りのものの重さに関心を持ち、重さの比べ方や測り方を考えることができる。

2 授業の構想

(1) 子どものとらえ

単元「円と球」の導入場面において、玉入れゲームのルール作りを行った。勝ち負けが気になる子どもたちは玉入れゲームを公平に行えるようにルールを工夫し始め、玉を投げる位置が玉入れの的から同じ距離になるゲームの場を作った。出来上がったコートを見た子どもたちは、「まるができた」とコートの形を「まる」としてとらえた。「まる」を「円」として学んだ子どもたちは「他にも円がないかな」と問いをもち、円を他の場面でも探そうと動き始めた。そして「学校にある円を見つけよう」というめあてのもと身の周りの円を探す活動を行った。次の文は、学習後の児童Aのふりかえりである。

今日の算数で、学校の中にある円を見つけました。「円」というものはいっぱいありました。たとえば、まるいえんぴつを上から見たら…円！時計をみたら…円！など、いろいろありました。まだまだいっぱい円はあると思うので探してみたいです。
(児童A)

子どもたちは単元導入で行った玉入れゲームのコートづくりの経験を根拠に、学習用具や教室にある日常用品など、身の周りにある円をたくさん見つけることができた。授業を終えた後も、子どもたちは「ほかにも円はないかな」と、円について友だちと語り合っていた。

子どもたちはゲームのルールを作ることを通して円であることのよさに気付きを作り出し「やってみよう」「探してみよう」という思いを膨らませながら、夢中になって学習に向かっていった。また、円を作る、円を探すなどの体験を通して理解を深めていった。さらに学びをふりかえる中で新たに問いをもち、学習した内容を日常生活にまで広げていった。

本単元は「重さ」の学習である。「重さ」は子どもたちにとって身近なものであり、日ごろから「重い」「軽い」と感じ取った感覚を言葉で表している。しかし、重さは色、形、大きさにより正確に捉えることができない。これにより、子どもたちは「重さ」を感じたり、比べたり、数で表したりすることに高い関心をもつであろう。こうした学習の中で子どもたちは「どうやって重さを比べたらいいのかな」「どうやって重さを量ったらいいのかな」と、子どもたちは自ら「やってみよう」ことを見つけるであろう。そうした子どもたちの願いを大切にしながら、重さを予想したり、重さを操作したり、測定の方法を考えたりする学習を行う。生活経験や既習事項を生かしながら友だちと考える中で、重さを「量」や「測定の仕方」などの新しい視点をもって考え、生活の中に取り入れていこうとする姿を期待したい。

(2) 本単元において求めたい姿とそのための手立て

「重さ」は、大きさや形からその量を捉えることはできない。そのため、重さを長さや時間と同じように数に表して処理することの良さに気付くことを大切にする。また、重さは量感を捉えるこ

とも難しい。そのため重さを意識しながらものを持つたり重さを予想して測定したりするなど、操作活動を行い、実感の伴う理解につながるようにする。

○ 取り上げる題材とその出会わせ方を工夫する。

子どもたちはこれまで、長さや広さ、かさを直接比較、間接比較、任意単位による比較、普遍単位による測定の順で、体験を通し理解を深めている。本単元においても同様に体験を通した学習とすることで、子どもたちが既習事項をいかしながら、「重さ」に関する知識・理解、概念等を自ら作り上げ獲得できるようにする。

そのため、本単元では重さを扱ったゲームを行いながら学習を進める。子どもたちはゲームを楽しむために、ルールを公平にしようとしたり、勝敗をはっきりさせようとしたりするであろう。子どもたちが、重さの比較の方法を考えたり、重さを数に表したりすることへの必要感がもてるよう、ルールが不公平であるもの、条件が不足しているものを提示する。

第1次においては、似た重さのものの順を当てるクイズを行う。子どもたちは手に持って重さの順を決めるであろう。しかし、クイズの答えを確かめようとするとき、持っただけでははっきりせず、答えを確かめることができない。こうしたゲームとの出会いの中で、子どもたちは直接比較による重さの比較が不明瞭であることを理解し、天秤や秤などその他の比較や測定の方法を求めようとするであろう。

第2次においては、秤を使ったゲームを行う。秤を使って重さを測定し身近なものの重さを知ろうとするなかで秤の扱い方や、正しい目盛りの読み方など測定に関する技能が定着すると考える。また、身近なものの重さを測ろうとする中で子どもたちが秤量を超える重さと出会うようにする。そうした重さとの出会いを設定することで、子どもたちは秤量のちがう秤を使って測定することや重さを計算で知ろうとすることなど、子どもたちが自ら工夫して重さを求めようとする姿を引き出すことができると考える。

第3次では、「t」の単位を使うことや、長さの単位との関係について考える。「t」の単位は子どもたちの体感を超えるものである。身の回りにある「○○t」を探す中で、重さのイメージにつながるようにしたい。

第4次では、「重さゲーム」を使って家族とのお楽しみ会を計画する。直接比較、間接比較、任意単位、普遍単位による測定など、これまでの学習を振り返りながら、ゲームを考える。これまでの学習を使い、子どもの自由な発想でゲームを作るなかで、子どもたち自身が学習の成果を実感できるようにする。

○ 子どもの数学的な思考を育てる教師の「問いかけ」を大切にす。

子ども一人一人の思いや願いは様々である。「みんなもそう思う?」「○○さんの考えについて、みんなはどう思う?」と数学的な視点をもつ子ども思いや願い、考えを学級全体に投げかけ、子どもたちが考えを伝え合う場を作る。そうすることで子どもたちがよりよい考えをつくりだせるようにしたい。

「重さ」についての学習は小学校生活において本単元のみ扱いとなる。しかし、第1,2学年時において、長さやかさ、広さと深く関連のあるものである。「長さのときと同じようにできないかな」「重さ以外の場面においても、数で表したことはないかな」と前学年までの学習経験を想起できるように問いかけることで、既習事項をいかして課題を解決しようとする子どもの姿を引き出していく。

また、ふり返りにおいて、「今日の学習をいかして、次の算数でやってみたいことはないかな」と問いかけることで、子どもたちの「やってみたい」を引き出し、実際の授業にいかしながら構成する。子どもたちの学習のつながりを大切にしながら授業を構成することで、自ら問いをもち、課

題を解決しようとする力を高めていきたい。

3 展開計画（全9時間）

次	時	主な学習と具体的な学習・内容	◇追求する子どもの姿
1	1 2 3	<ul style="list-style-type: none"> ○「重さ比べゲーム」を通して、重さの比べ方や数での表し方を考えよう。 ・持って比べることの難しさを体験し、重さをはっきり比べられる他の方法を考える。 ・天秤を使って重さを数に表して比べ、重さを数に表すことよさに気付く。 ・普遍単位 (g) を知り、2kg秤で重さを量ることができることを知る。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇生活経験や既習事項を生かして重さを比べる方法を考えようとしている。 ◇試行錯誤しながら重さを任意単位で表し「重さ比べ」の結果をより明らかにしようとする。 ◇秤の使い方を知り、身の周りの重さを積極的に調べようとする。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> 「重さ名人」になって、みんなで楽しめる重さゲーム（クイズ）を作ろう。 </div>			
2	4 5 ⑥ 7	<ul style="list-style-type: none"> ○「重さゲーム」を通して、いろいろなものの重さの測定の仕方を考えよう。 ・「重さ当てゲーム」を通して、重さを予想しながら正しく測定する。 ・「重さランキング」を通して、「kg」の単位を知り、「kg」を使った重さの表し方を考える。 ⑥・「ビー玉つかみゲーム」を通して、秤に直接乗せられないものの重さを知る方法について考える。 7・「重さランキング2」を通して、さまざまな秤量の秤を使って、重さを測定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇生活の中にあるものの重さに関心を持ち、秤を使って何度も重さを測定しようとする。 ◇既習事項を生かしながら重さを知る方法を考えている。 ◇量りたいものの重さに合わせて、適切な秤を選択し、既習事項を生かして正しく測定しようとしている。
3	8	<ul style="list-style-type: none"> ○いろいろな単位を知り、それらの関係を調べる。 ・「t探しゲーム」を行い、「t」が使われている場面を探す。 ・長さ、かさ、重さの単位について、適切な単位を選択する。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇「t」の単位を知り、生活の中で使われている場面を調べている。 ◇「m（ミリ）」や「k（キロ）」のについて既習事項からその関係を見い出している。
4	9 課外	<ul style="list-style-type: none"> ・これまでの学習を生かし、重さゲームを作成する。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇これまでの学習経験を生かして、みんなが楽しめる「重さゲーム」を作る。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> お楽しみ会で「重さゲーム」をしよう </div>			

4 授業の実際

(1) 直接比較でははっきりしない重さの比較・測定の方法を考える（第1時）

重さの学習との出会いとなる導入においては、同じ大きさ、形の3つ箱の重さを比べるゲーム（クイズ）を設定した。箱を持って重さを比べる子どもたちの答えは友だちとずれていたり、「たぶん…」と自信がもてないでいたりした。そして「重さくらべの結果をはっきりさせたい」という願いが子どもたちに生まれた。そこで「持つだけではわからない重さを比べる方法をみつけよう」というめあてを作り、重さを比べる方法を考えた。子どもたちは「てんびんで比べることができる」「秤を使えば比べることができる」と発言した。これに対し、「てんびんで比べるってどういうこと?」「秤で比べるってどういうこと?」とそれぞれの道具を使ってどのように比べるのか子どもたちに問いかえした。すると児童Bは黒板に絵をかきながら、次のように発言した。

みんなはシーソーをやってる？シーソーはね（図をかく）重い人が左に乗って、軽い人が右にのるでしょ？そしたら、重い左側に傾くよね。てんびんはシーソーと同じようになっていて、重いほうに傾くようにできています。だから、てんびんで重さを比べることができます。（児童B）

子どもの発言に対し、その根拠を問うことで、算数のなかで生活経験をいかして考え、説明する子どもの姿を引き出すことができた。以下、「今日の学習で新しく分かったこと、次の時間にやってみたいと思うこと」を視点に行った。

今日ゲームをやってみて、重さは見ただけではわからない、手にもっていてもわからない重さがありました。てんびんはやりやすそうだったので、次の時間てんびんを使ってすっきりさせたいです。 (児童C)

児童Bの説明により、てんびんを使った比較の方法がより明らかになった。一人の子どもの発言を取り上げ、学級全体に問い返すことにより第2時の学習の見通しがもてた。

(2) 身の周りのものの重さに関心を持ち、方法を考えながら重さを調べる (第2時から第7時)

第1時で考えたてんびんを使った重さ比べを行った。(図1) 子どもたちは箱をてんびんの左右の皿にのせ、重さ比べを行い、クイズの答えを確かめた。子どもたちに「どれくらいちがうのかな?」と聞いてみると、子どもたちから「秤をつかって数に表せばわかるよ。」と答えが返ってきた。そこで、「てんびんをつかって、重さを数に表すことができないかな?」と問い返すと、「例えば、鉛筆何本分とかで数に表せるんじゃない?」と任意単位を使った比較を思いついた。子どもたちには1円玉で重さを数に表すことを伝え、1つのグループに50枚の1円玉を渡し、箱の重さの測定を行った。子どもたちは箱の重さとつりあう重さを見つけることをよろこび、「鉛筆の重さを1円玉の数で表したい」「消しゴムの重さを1円玉で調べてみたい」と子どもたちの追求の意欲は「重さゲーム」から重さを調べる活動へと変わっていった。そして、コンパスや筆箱など、1円玉50枚では測れない重さと出会い、困っている子どもたちに2kg秤を子どもたちに提示することで、子どもたちは秤の利便生に感動し、身近にあるものの重さについて関心を広げ、重さを調べる活動に夢中になっていった。以下、第3時終了後の子どものふりかえりである。

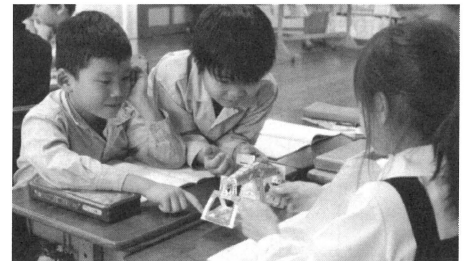


図1：天秤で重さを調べる児童

はかりを使って重さを測ってみると、1円玉を何枚も用意しなくてすむのでとっても便利だと思いました。めもりもだいたいよむことができて、重さを数に表すことができるようになりました。次はもっといろんなものを秤で測ってみたいです。 (児童D)

1円玉が1gなら、500円玉は500g?調べてみたいです。 (児童E)

秤の使い方がわかりました。これで教室の中のいろいろなものの重さを調べることができると思いました。ぼくはオリジナルのゲームを考えました。それは「重さランキングゲーム」です。教室にあるものの重さを調べて、一番重いもの、2番目に重いものをランキングにしてみたいです。 (児童F)

「どれくらいちがうのか」と問うことで子どもたちは第2学年の学習経験を想起し、重さを数に表すことを考えている。また、秤との出会いを子どもたちがてんびんでの比較の限界を感じたあとに設定したことにより、秤のよさを感じ、身の周りのものの重さへの関心が広がっている。また、重さを使ったゲームを自ら考える子どももおり、学んだことをいかそうとする姿も見ることができた。

第4時では児童Eのふりかえりを取り上げ「500円玉は何gだと思う?」と問いかけた。すると「1円玉が1gだから、500円玉は500g」と「1円玉=1g」という前時の学習から多くの子どもたちは考えていた。ここで子どもたちに500円玉を渡してみた。すると「500gじゃない」とつぶやく子ども、やはり「500gだよ」とつぶやく子どもがおり、それぞれ感覚を頼りに話し出した。実際に500円玉を測ってみると7gである。この軽さに子どもたちは驚き、「500gってどれくらいの重さなんだろう?」と問いをもった。そこで、「重さ500gのものをさがそう」とめあてを設定し、500gのものを探す活動を行った。500gではないものとの出会いにより、子どもたちは500gのもの

を探そうとしたり、作ろうとしたり、自らの感覚を生かしながら試行錯誤を繰り返していた。

第5時では児童Fのふりかえりを紹介し、「重さランキングゲーム」を行った。児童Fの考えるルールを紹介し、ゲームを始めようと動き出そうとしたとき、一人の子どもが「この秤は1周が2kgだから、2kgまでしか測れない」と発言した。しかし、kgは未習の内容である。初めてkgと出会う子どもたちの中に「kgって何だろう？」という問いが生まれた。この問いを学級全体に問い返すことで「1kgについて調べよう」というめあてが生まれた。1kgを調べる中で秤のめもりを700g、800g、900g、1kg(1000g)と数え、「1kg=1000g」を見付けることや、長さの学習「1000m=1km」を想起しながら「1000g=1kg」を見付けることができた。1kgについて理解した子どもたちは「2kgより軽いもので重さランキングゲームをしよう」とランキングゲームのルールを作り直し、ゲームを行った。

第6時では、「ビー玉つかみとりゲーム」を行った。ルール確認のために授業者はプラスチックの容器に入ったビー玉の重さとガラス瓶に入ったビー玉の重さを容器と一緒に重さを測り、ゲームの勝敗をつけた。子どもたちはその勝敗の決め方に不公平感を感じ、ビー玉の重さだけで勝敗を決めようと考え始めた。そして子どもたちが見つけたのが重さの引き算であった。そこで「重さでも本当に引き算が使えるのか」と問いかえすと、「長さの勉強でも引き算は使えた」「単位をとって数だけにすれば引き算ができる」と、既習事項を根拠に引き算が使える場面を自ら広げていった。(図2)そして、すべてのグループが引き算を使い、自分たちのグループのビー玉の重さだけを求め、ゲームの勝敗を正しく決めることができた。以下、第6時終了後の子どものふりかえりである。

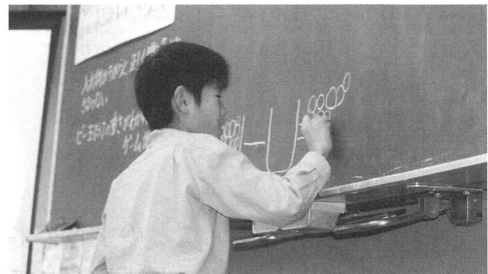


図2：引き算が使えることを説明する児童

今日、勉強をしてみて、重さは長さ、かさと同じで引き算ができました。はこの重さはそれぞれちがうので本当の重さは測れないと思っていたけど、引き算をしたら本当の重さを求められたのでとても引き算は便利だなと思いました。(児童G)

秤の上に直接乗せて重さを量ることができないものとの出会いにより、子どもたちは重さの引き算を考えている。また、「引き算が使えるのか」と問うことで、既習事項をいかしながら引き算が使えることを説明する子どもの姿を引き出すことができた。そのなかで、子どもたちは引き算のよさ、便利さを感じとっている。

第7時においては、「重さランキングゲーム2」を行った。これは教室にある一番重いものを探すゲームである。秤量を超える重さと出会ったとき、子どもたちは秤量の大きい秤を使うことや、重さの引き算から類推した足し算を使うことで重さを求めている。

(3) いろいろな単位を知り、それらの関係を調べる(第8時)

第8時においては、「t」の学習を行った。「t」については、子どもたちが体験できる重さではなかったため、他教科の教科書や本、新聞などから「t」を探すゲームを行った。子どもたちは社会科の教科書の中のしじみの漁獲量を表す「t」や、軽自動車1台分の重さが1tであることを見つけていた。これらの数値を関連させて考えるよう問いかけたことで、子どもたちは「t」の重さのイメージを自ら広げながら学習に向かっていった。

(4) お楽しみ会の開催に向け、これまでの学習をいかす(第9時)

単元末には、子どもたちが考えた重さゲームを使ったお楽しみ会を保護者を対象に行った(図3)。子どもたちが考えたゲームは、見た目で重さを予想する重さ比べゲーム、持ったものの重さを当て

る重さ当てクイズ、重さランキングクイズなどがあつた。クイズの正解を発表したり、ゲームの勝敗を正しく決めたりするために、これまでの学習を活かしてお楽しみ会を運営する子どもたちの姿が見られた。お楽しみ会のあと、「お楽しみ会を楽しく行うことができたのは、どのような力があつたからか」という単元全体のふりかえりをおこなつた。以下、児童Hのふりかえりである。

失敗もあつたけど、楽しくできました。私たちのグループはビー玉とお皿を合わせて780gにするゲームをしました。お皿の重さは90gです。90gを引いて690gのビー玉を取ってもらうようにしました。計算をすること、秤のめもりを正しくよむことができてよかつたと思ひました。(児童H)

児童Hのふりかえりにもある通り、単元の週末に設定したお楽しみ会の中で子どもたちは自分たちでゲームを作り、運用するなかで秤を正しく読むことや、秤量を確認しながら計器を選ぶことなど、問いを解決した経験を活かせる場を自ら作り出し、重さについての理解をさらに深めていった。



図3：保護者に重さゲームを披露する子ども

5 おわりに

本実践では、小單元ごとの学習のねらいに沿うような「ゲーム」を題材として取り上げている。ゲームを題材として取り上げたことで、次のような利点があつた。

- 子どもたちにとって身近なものとなり、勝敗への意識を持つ中で活動や学習への意欲を高めることができる。
- ルールを工夫したり、試行錯誤したり、自らの考えを確かめたりするなど、子どもたちの思いや考えを具体的な操作や活動につなげることができる。
- 学習した内容やゲームから、子どもたち自身が新しくゲームを作ったり、ルールを工夫したりすることができる。

こうした利点を踏まえ題材との出会いを工夫した。また毎時間のふりかえりにおいて「今日の学習をいかして、次にやってみたいと思うこと」を視点に加えることで、子どもたちの学習への思いを把握することができた。子どもたちの「やってみたい」を取り入れて授業を構成することで、学習につながりができ単元を通して高い意欲をもって学習に向かう子どもの姿が見られた。また自分たちで考えたゲームを公平なもの、勝敗のはっきりするものにしようとし、新しい知識・技能などを学ぼうとする姿や学んだことを生かそうとする姿も見られた。こうした姿から単元を通して子どもたちが熱中する「ゲーム」をそれぞれの学習の出会いの場に取り入れたことへの成果を感じることができる。

そして、題材と出会ったときの子ども一人一人の思いは様々である。本実践では実際にゲームを行うこと、自分たちでゲームを考えることを単元を通して行った。その中で「ゲームがしたい」という思いを強く持ち、1つの解決の方法が見つかることで気持ちがゲームに向かう子どももいた。子どものつぶやきを取り上げること、一人の発表を全体に問い返すこと、考えの根拠を聞くこと、絵や図に示し可視化することを提案することなどを通して、子どもたちの素朴な疑問や願いを問いにつなげ、多様な考えを引き出しながら解決に迫ることができるようにしていく必要があつた。

子どもたちの「やってみたい」という思いは問題を数学的に捉え、自ら解決したいという思いにつながるものでなければならない。今後も子どもたちの思いが数学的な思考と関わる問いとなるよう、単元の本質に触れる題材やその出会わせ方の工夫について子どもの実態を捉えながらどのように構成するべきか研究を重ねていきたい。

(文責 鶴原 渡)