

第3学年 単元名「かさしらべ」

——『数学的な考え方』を育成する授業構成員——

1 単元について

(1) 本時で育てたい数学的な考え方

学習内容にかかわる数学的な考え方

本単元は、学習指導要領の指導事項 B - (1) - イ「かさについての単位と測定の意味を理解すること。」ウ「かさを測ることに用いる単位(ミリリットル(m), デシリットル(dl), 及びリットル())について知ること。」に基づいて設定されている。

量と測定については、第2学年の「長さしらべ」で、直接比較、間接比較、任意単位による測定、普遍単位による測定の4段階を学習する中で測定の考え方を知り、普遍単位のよさについても気付いている。

「長さしらべ」と同じように、「かさしらべ」にも4つの段階がある。

一方を他方に移し替えて比べる直接比較

第3の容器に移して高さを比べる間接比較

任意単位を決め、その何ばい分かを調べる任意単位による測定

普遍単位(, dl, m)を用い、1単位量ます(1 ます, 1 dlます)を使った測定

の4つである。

本単元を学習する時に、水は移し替えても量は変わらないという量の保存性を認識させておくことが必要である。その認識の上で、今までの学習経験を生かしながらかさを調べる方法を考え、実際に調べていく。水を移し替えてかさを調べるだけでは他のかさと比べることができないことから基準となるますの必要性に気付くことができるであろう。

ここでは、もとなる基準量のいくつ分という考え方や表し方を育成する。「かさしらべ」では体験的な活動を通して、基準になる量を単位としてその何倍になるかを数値化することでかさを測定できるという測定の意味を理解していくことや普遍単位による測定のよさに気付かせることが大事である。

また、測定するものに依じて適切な普遍単位を選択できるように1 や1 dlの量感を身に付けられるような経験をさせておくことが必要である。

(2) 児童の実態(削除)

(3) 数学的な考えを育てるための「教材」

内容にかかわる教材

指導にあたっては、まず3人グループに分かれて、児童にとって身近な水筒のかさ調べを行う。グループ内で各自が考えた調べ方を、図や言葉、動作で示す等の分かりやすい方法で紹介する。そして、かさの多い順を予想した後、3人で協力しながらそれぞれの方法でかさを調べていく。どうしても自分の考えがもてない児童には、長さしらべの方法を思い出させることで、自分の考えをもてるように支援した後に、グループでのかさ調べの方法を交流する。どの方法が便利で正確であるか、別のグループでも同じ4杯であれば水筒のかさは同じなのだろうか等をみんなで考える中で、もとなる共通の入れ物や単位の必要性に気付くであろう。

みんなの水筒のかさを調べる場面では、「カップに4杯と少し」という表現等では、かさのよく似た水筒が比べられないことから、はしたのかさの処理の仕方にも目を向けられるようにする。共通の入れ物を使ってかさ調べをした後、かさはますを使って調べることや1 dlますを使って調べていたこと、かさの単位について知らせる。このような活動を体験することで、かさの単位の便利さや数値で表現することのよさ、ますについている目盛りのよさ、友達とかかわりながらよりよい考えを見つけていくことの楽しさなどを児童が実感できると思われる。

身の回りにあるかさの表示を探した後，単元の終わりに，色々な入れ物を用意し，1 や1 dlの水が入るかどうかが，また，入る場合にはどのぐらいの深さになるか見当付けを行う。そして，その入れ物に1 や1 dlの水を入れて確かめる活動や逆に1 や1 dlと思うかさの水を入れ物に入れ水の量を測定する活動を行う。このような体験的な活動を多く取り入れることで，児童のかさに対する量感を育成することができると思われる。

[単元構成の工夫]

<p>現在使用している教科書の流れ (6時間) 直接比較，間接比較，任意単位による測定の場面による動機付け (水筒のかさ調べ) リットル，1 マスを用いた測定 (バケツ等のかさ調べ) デシリットル，1 = 10 dl (ペットボトルのかさ調べ) ミリリットル，1 = 1000m 1 dl = 100m (m の入れ物探し) 1 の量感(かさあてゲーム) 基本のたしかめ</p>	<p>教科書の流れでの問題点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ の活動を1時間でするのが，時間的に困難である。 ・ で調べる水筒は児童にとって身近なものであるが，への意識の流れがつながりにくい。 ・ で1 マスを用い，バケツのかさ調べをするが，端数の処理がだいたい5とかもう少しで5という表現で終わり，へ意識がつながりにくい。 ・ でdlを扱うが，日常ではあまり使わないので，量感がもてず，で，dl，m の関係を学習するが，児童の意識に残りにくい。
---	--

単元構成で工夫した点

- ・ の水筒のかさを直接比較，間接比較，任意単位による測定で調べた後，基準となる共通のます(1 dlます)を使って水筒のかさを調べ，その後でバケツのかさを調べる。数値で表すことの良さに気付くことができるし，児童の意識の流れがつながりやすい。
- ・ のバケツのかさを1 dlますを使って調べた後で，1 マスを用いてかさを測定する。大きな単位の必要性や便利さに気付くことができる。
- ・ の時に1 dlますを使ってかさを調べる。教科書の流れよりも1 dl(100m)の量感をもちやすいし，10 dl = 1 の関係を思い出しやすい。

児童の指導につながる教材

かさを調べるにあたって，各自が水筒のかさの調べ方を考え，図を使うなどしながら友達と考えを紹介し合い，話し合いで調べ方を決めさせる。その後で，3人のグループで協力しながらかさ調べを行う。実際に水を使ってかさを調べる中で問題点が見つかった時には，グループで相談をしてより早く簡単に正確に調べられるように改良していく。このように改良を加えながらかさ調べを行うが，それまでの調べ方や結果を表にして掲示しておくことで，児童はいつでも表を見て違いを比べることができるので，それぞれの調べ方の問題点やよさにも気付くことができるだろう。

2 学習指導計画

(1) 単元の目標

- ・ 普遍単位(, dl , m)のよさに気付き，身の回りの入れ物の容積表示を進んで見つけたり，適切な大きさのますを使ってかさを測定したりしようとする。(関心・意欲・態度)
- ・ かさの比較や測定の方法について，直接比較，間接比較，任意単位による測定，普遍単位による測定などを用いて考えることができる。(数学的な考え方)
- ・ かさを「 , dl , m 」の単位を用いて表したり，ますを使ってかさを測定したりすることができる。(表現・処理)
- ・ 測定の意味や，かさの単位「 , dl , m 」の読み方，書き方，相互関係が分かる。(知識・理解)

(2) 単元構成と評価規準 (全6時間)



時	学 習 活 動	評 価 規 準	教 材
1	グループでいくつかの水筒のかさを比べる方法を考え,まずは直接比較をしてかさを比べる。	それぞれの水筒に入る水のかさを比べる方法を進んで考えることができる。(数)	・量の保存性を認識できる掲示を活用する。 ・身近な水筒のかさを調べる。
2	間接比較,任意単位による測定などのみんなで考えた共通の方法で,グループごとに水筒のかさを比べたり,調べたりする。	それぞれの水筒に入る水のかさについて,自分の考えをもって調べることができる。(数)	教材...身近なゼリーの紙コップ,プリンカップ等 ・ペットボトルを使っての間接比較,身近なゼリーの紙コップ,プリンカップ等を基準量としての測定をする。
3 本時	他のグループの水筒とかさを比較する方法を考えることで,もともになる共通な入れ物が必要であることに気付く。 1 dlますを使って水筒のかさを測定し,比較することで共通の単位の必要性や数値で表すことのよさに気付く。	各グループの調べ方や結果を交流する中で,同じかさの入れ物を基準にして調べると便利なることに気付く。(数) かさを測るにはますを使うことや単位dlと m を用いることを理解する。(知・理)	・共通な基準量としてのますを使って測定し,かさを数値で表す。(水筒のかさを測定後,使っていた入れ物が1 dlますであることを知らせる。)
4	もっと大きなかさを調べるにはどうすればよいかを考え,1 ますと1 dlますを使ってバケツのかさを測定する。	単位 について知り,バケツに入る水のかさを1 ますと1 dlますを使って測定することができる。(表・処)	・バケツの水を1 dlますを使って調べるのが大変だったことから,もっと大きい1 ますの必要性に気付く。
5	簡単な場合のかさのたし算やひき算の仕方を考え,計算する。 とdl, と m の関係を理解する。	簡単な場合のかさの加法・減法の計算ができる。(表・処) 単位 とdl, と m の関係を理解する。(知・理)	・量の加法性を認識し,普遍単位を使って,かさのたし算やひき算を行う。
6	身の回りで見つけてきた や m の容積表示を紹介しあう。 色々な入れ物を使って 1 や 1 dlの量感をつかむ。	身の回りで使われている や m の容積表示を探し,発表することができる。(関・意・態) 1 や 1 dlの水が入るかどうか,また,どのぐらいの深さになるかを見当付けてから,色々な入れ物に 1 や 1 dlの水を入れている。(知・理)	教材...・ペットボトル等の身近な容器 ・身近な容器に 1 や 1 dlの水を予想して入れる等の活動を行うことで量感をつかむ。

3 「指導」の実際と児童の反応

実践例（本時 3/6）

- (1) 目標
- ・他のグループの水筒とかさを比較する方法を考えることで、もともになる共通な入れ物が必要であることに気付くことができる。
 - ・かさを調べた方法を分かりやすく説明したり、自分の考えや気付いた比べ方のよさを発表したりできる。

(2) 学習指導過程

教師の支援・発問	児童の活動
<p>1 前時に各グループで水筒のかさを調べた方法と結果を発表する。</p> <p>これまでいろいろな方法で水筒のかさを調べてきました。調べたことを発表してもらいます。 （はしたの数の表し方を掲示物を使って「小・中・大」とすることを確認）</p>   <p>いろいろなカップの中から、それぞれのチームでカップを選んで、それで何杯かを量ったんでしたね。 17杯が1番多い。これが1番？</p> <p>そうか、せっかく調べたけど比べられないのか。</p> <p>同じカップなら比べられる？</p> <p>2 本時の学習課題をつかむ。</p> <p>今日は「それぞれの班の1番大きい水筒の中からクラスで1番水のたくさん入る水筒を見つけるにはどうしたらよいか。」を考えます。だれとでも、電話で話してでも比べられたらいいですね。グループごとに比べる方法を考えてください。3, 4分後に合図するからグループで相談して……。質問はありませんか。</p> <p>（机間指導しながら）クラスのチャンピオンを見つける方法を考えてプリント中央に書くよう声をかける。</p> <p>クラスの1番を見つける方法。 4分ぐらいで考えて。質問があったら手を挙げて。 （机間指導）</p> <p>3人が書けたところは相談。よく似ていたら合わせてもっといい方法を考えて。</p>	<p>前時の各グループの調べ方と結果を表にして黒板に掲示しておく。</p> <p>（班ごとに結果を発表） 1班：水筒の水をこのカップ（使ったプリンカップを見せながら）に移して何杯あるかを調べると。 2～7班：（同内容、プリンカップの種類は班ごとに違っている。）</p> <p>カップに入る量が違う。</p> <p>比べられないことはない。 Aさんは同じカップで12大だから…。</p> <p>同じカップを使ったらいい。 全員で調べるん？</p> <p>なかなか自分の考え方をもてない児童には、色々な長さの調べ方を思い出させ、考えるヒントとする。</p>

グループで自分の考えた方法を1人ずつ順に説明して。班長さんからしなさい。

(4班に行って)

ほとんど同じなんだね。何が違う？

発表してもらいましょう。鉛筆を置いて。

(板書:「みんなと同じカップでみんなと同じようにする」)

同じカップ。大事なことだね。納得？

今日は、同じ量が入るカップで調べるんですか。

今日は、このカップ(1㍈ますを見せながら)を使います。

何が違う？

線が入っているとどんないいことがある？



(掲示物を見せながら)目盛りは10。(掲示物の右半分の水の部分を動かし、目盛りを読ませる。)何目盛り？

近いときはその目盛りをよむのでいいですか。

真ん中の時は、どっちの目盛りを読んでもいいです。

ある程度きっちり量っておかないと、1mm差の水筒もあったね。

3 みんなで考えた方法で、各グループの水筒のかさを調べ、結果を表に書き込む。

(実験の仕方を実演する)

カップ1杯をちょうどにするために、カップは台の上に置いて。こぼれた水はどこに入れる？

水筒の水をちょうどすりきり1杯にしてね。

始めてください。班で協力してね。

すりきり1杯にする時は必ず下(机の上)へ置いてよ。

調べられたところはよかったことを書きましょう。

(各グループで順に書いた物を読み始める。)

5班:みんなと同じカップで同じようにする。

今までのいろいろなカップで、それぞれカップに入る水の量が違う。後は一緒。

みんなと同じカップを使う。何杯か調べる。

同じ量が入るカップで調べる。

はい。

線が入っている。

何リットルとか何グラムとか、線があったら分かる。

1ミリとか。

何リットル、リットル、デシリットル。

7目盛り。

はい。

ここで、「真ん中の時はどうしたらいい。」と子ども達に考えさせるとよかった。

カップ。

前時に子供たちと考えたより正確に調べるためのポイントを確認する。

(2班:A君は机の上に落とした水をぞうき

全部調べ終わりましたね。
何杯と何目盛り。今日のカップを使って困ったところ、便利だったところを書いてください。
気付いたことや結果をプリントの1番下にかきましよう。
(黒板に貼った表を仕上げる。)

だれのが1番の水筒? 2位は?
銅は? (表の端にお花を貼り、順位を書く)
ということは、同じカップで調べたら比べることができますね。長さの時も、同じように目盛りで調べたよね。大切だね。

4 まずを使ってかさをは測ることやかさの単位dlについて知る。

これのことを「まず」と言います。形は丸くても四角くても、決まった量だけ入るものを「まず」と言います。

このまずのことを1dlまずと言う。このカップ1杯の量。

(「1dl 1デシリットル」と板書)
5班のは8杯だから単位を使うと…。

水筒5dlとまず1dl。全部でいくつ分かるかな。
5dlと1dlで6dl。また後でします。

dlの書き方を練習します。

薄いところなぞって2回練習しなさい。右の括弧に読み方を書いてください。

今日は1dlまずを使って調べてもらいました。(まとめを読ませる。)

「大・中・小」より便利だと思った人は手を挙げて。

んで吸い取り、絞ってカップに入れようとする。うまくいかず、もう一度やり直すことに。)

順位だけでなく、どちらがどれだけ多いかということに目を向けさせておくと、より目盛りの有用性に気付かせることができたであろう。

4班。銅も作ってよ。



各グループが結果を表に書いた後で、かさの単位のことや1dlまずを使ってかさ調べをしていたことを知らせる。

8デシリットル。

(人差し指を出して全員で空書き。プリントで練習)

今までは班によってカップが違ったけど、今日はカップが同じで目盛りもあって便利でした。

(ほとんど全員が挙手)

- 評価
- ・もともになる共通な入れ物を使ってかさを調べるよさに気付くことができたか。
 - ・調べ方を分かりやすく説明したり、友達の考えを聞いてよりよい調べ方を考えたりできたか。

(3) 本時の授業討議での質問

前時までの活動で、間接比較はどのように行ったのか。

比べたい水筒の水をペットボトルにうつしかえて、高さを比べた。

- ・ ペットボトルにうつしかえて高さを比べるという方法は直接比較なのではないか。
- ・ 一つのペットボトルを使って、二つの水筒に入る水の量を比べるのは間接比較と言えるのではないか。机の縦の長さ、横の長さをひもにうつしかえて比べるのと同じ。
- ・ 量の4段階指導の仕方について、研究する必要がある。量の4段階指導とは、直接比較 間接比較 任意単位 普遍単位 であるが、普遍単位の大切さを理解させるためには の活動をする時間を十分に保障することが大切。 間接比較は、仲介を用いる比較の仕方です、数値化はしなくてよい。

(4) グループ討議から

低学年グループ

- ・ 算数的活動は量を体感させるために大切にしたい。グループの3人という人数は、どの子も活動ができるので適当だった。役割分担をしっかりとっておいて、正確に量りとれるようにするとよかった。
- ・ 交流の場で「同じカップで量る」という考えが多かったが、他によい意見はなかったか。「小さいカップで量る」というよい意見があった。みんなと異なるよい考えに賞賛の言葉をかけ、意欲づけをしたい。
- ・ 目盛りの読み方について、「間だったらどうするか」という質問が子どもから出てきた。「近い方」というのではなく、次の m につなげるためにもその疑問を大切に、処理の仕方をもうすこし考えさせるとよかった。
- ・ 「目盛りがあると分かりやすかった。」というところから、「どちらがどれだけ多いかよく分かる」というところまで深めると、目盛りの有用性に気付くことができる。

中学年グループ

- ・ まずの目盛りの読み方を指導する際に用いた掲示物が分かりやすかった。
- ・ 水筒のかさ調べから $d\ell$ を学習するという流れは、子どもたちが操作する時間も十分にとれてよい。
- ・ 生活の中で $d\ell$ を使うことが少ない。6年生で単位換算するまで出て来ず、 $d\ell$ は身近な単位ではない。だから、 $d\ell$ の量感を身に付けることではなく、みんなの共通単位としての $d\ell$ であることを押さえることが大切だと考える。
- ・ 学習問題が適切でなかったのではないかと。「量り方」に意識が向くような問題にするとよかった。
- ・ グループで役割が決まっていたので、記録だけしている児童がいた。みんなが量りとの操作を体験できるとよかった。
- ・ 「同じカップ」という発言を「同じ量のカップ」と修正したところから、算数の力が育っていると感じた。
- ・ 少人数指導で、教師が実験するグループと児童が実験するグループに分けて授業をした。すると、教師が実験する場合には多様な量り方の方法が出たのに対し、児童が実験する場合にはまずで量りとの方法に偏った。量りとの活動がかさの理解を深めるのだなあと感じた。

高学年グループ

- ・ 単元が終わったときに、 $d\ell$ 、 m の関係が意識できることが大切である。
- ・ こぼれた水の処理の仕方など、操作活動が上手にできていた。量の保存性がよく理解できていると感じた。
- ・ 学習する教室と操作する教室が別になっており、活動がしやすい場づくりができていた。

(5) 指導

授業について

教材

- ・ 量りとるときに、まずの水を水筒に入れていく方法と、水筒の水をまずに出していく方法が考えられるが、生活場面から考えて、本時のように、まずに出していく方法が適切であろうと考える。
- ・ 学習したことが黒板に掲示され、比べる方法や結果の数値、児童の名前等、学習の足跡が残されていた。連続性のある授業構成がよい。

4 授業構成力について(成果と課題について)

(1) 成果

教材

- ・ 水筒のかさ調べからdℓを学習するという流れは、子どもたちが操作する時間も十分にとれてよかった。
- ・ 2年生での長さの学習でも、基準となるmではなくて、児童が扱いやすいcmから先に学習している。かさにおいても、基準となるのは $d\ell$ であるが、取り扱いやすいdℓから先に学習する方が理解しやすいと思う。
- ・ dℓの単位から学習することで、児童の意識の流れがつながったように思う。また、1 dℓますの量感をイメージとしてとらえやすかったように感じる。 $d\ell$ 、m の関係についても、以前に教科書の流れで学習した時よりもよく理解できていたように感じる。
- ・ 入れ物に1 $d\ell$ や1 dℓの水を入れて確かめる活動や、逆に1 $d\ell$ と思うかさの水を入れ物に入れ水の量を測定する活動は、量感を身につける活動として効果があった。
- ・ dℓやm の学習をした後で、牛乳のふたのビニールに200 m と書いているのを見つけると「dℓます2杯分なんだ。」と驚いている子がいたが、身近なかさの表示に興味をもつ子が増えた。

指導

- ・ 何回もかさ調べをしていく中で、量り取る容器に合わせて水の注ぐ速さを変えたり、注ぎ始めの時に容器を持ち上げたりする等それぞれのグループで工夫できるようになっていった。
- ・ かさのよく似たコーヒーの容器を並べて、どれがかさが多いかを予想させた。容積表示を使って結果を知らせた時に、数値で表す良さに気付いたという子がかなり多かった。

(2) 課題

教材

- ・ グループでの役割分担については、どの時間でもみんなが正確に量り取る操作を体験できるように役割分担の仕方を工夫できるとよかった。
- ・ 学習問題や発問については、より正確に調べようという意欲が高まるようにさらに工夫していく必要がある。

指導

- ・ 「間だったらどうするか。」「小さいカップで量るとよい。」といった考えを取り上げてみんなで考える等、子ども同士で考えをより高められるような働きかけができるとよかった。
- ・ 第2時で、各グループで用意した1.5 $d\ell$ や2 $d\ell$ のペットボトルを使ったかさの間接比較の時に、グループ3人の水筒の水を同じペットボトルに移し、マジックでそれぞれの水面の高さに印を置いてかさ調べをした。「みんなに結果をわかりやすく伝えよう。」と声をかけると「高さを測れば分かりやすい。」と答えた児童がいたので高さを測らせたが、3年生では条件統一をすることが難しいと感じた。
- ・ バケツのかさを調べる時に、受け皿があまり大きくなかったために、外にこぼれて何度もやり直しをしたグループがあった。やがてそのグループは、1 $d\ell$ ますに水道の水を入れ、それをバケツに入れてかさを調べ始めた。水筒を調べる時は、水筒からカップやますに注いだが、バケツのように口の大きい入れ物は、中に水を入れていく方が調べやすいかもしれない。