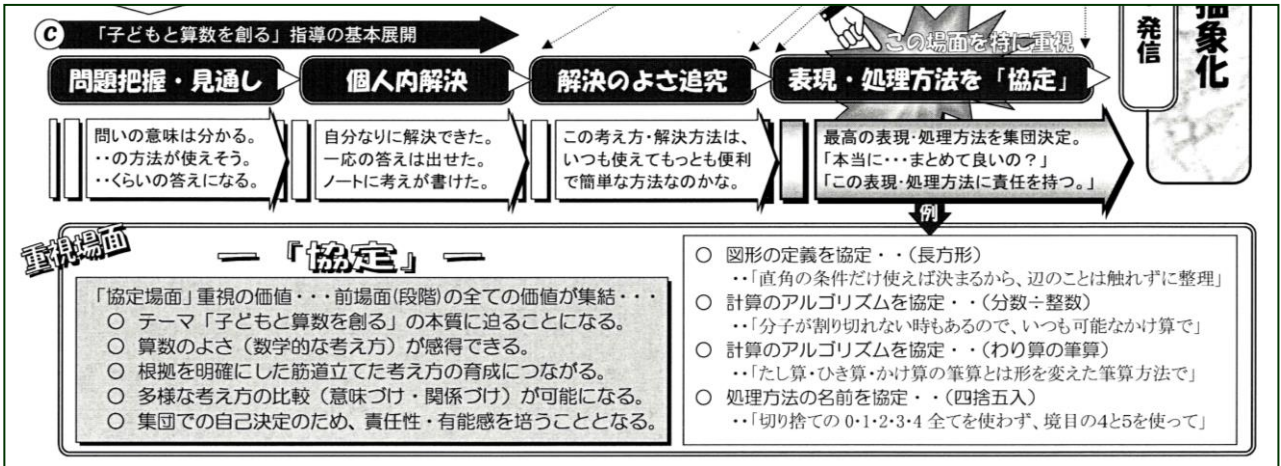


第2学年 単元名 「かさ」

子どもと算数を創る ～「協定場面」重視の授業改善で数学的な考え方を鍛える～

1 三豊・観音寺算数部会の基本的な展開と重点



2 本単元構想の背景

(1) 学習指導要領(教科の解説書等)の内容と教科書の内容を観察する。

【観察の視点】・・・領域の指導内容がどのように扱われているのか・・・

- ★ 数値化への4段階がきちんと位置付いているか!
- ★ 保存性の証明による加法性が位置付いているか!(例;砂糖が溶けても重さは変わらないので、水と砂糖の2種の物を足すことができる・計算できる)
- ★ 連続性を意識した活動が位置付いているか!

例; ミカン5個(分離量)の長さ=連続する長さ

- ★ 量を測る計器を考え出そうとする活動が位置付いているか!
- ★ 量を感じて捉える・多様な見方ができるようにする活動が位置付いているか!

例; 1kgの物を集める(水・砂・本・綿・落ち葉・・・で1kgをつくる)
例; 1m²の中に詰めた1cm³の立方体を一列に並べる

(2) 観察によって、不十分だと思われる活動を補充する。 → 教材の開発

- * 系統的な教科であるため、学年が上がるにつれて、直接・間接比較や保存性等の活動(教科書表記)が徐々に軽く扱われる。
- * 丁寧に時間をとる必要はないが、量の数値化への手続きや量の性質等は、明確に意識づけることが大切である。

3 具体的実践事例

(1) 単元名 か さ

(2) 単元について

① 学びの価値

本単元は、学習指導要領に示された第2学年の内容B(2)「体積についての単位と測定の意味を理解し、体積の測定ができるようにする。」に基づくものである。体積を測る活動を通して、長さと同様、基準の大きさとなる量として、身の回りの適当な量(任意単位)ではなく、普遍単位を用いることの必要性に気付き、多くの人が共通に利用する普遍単位の意味について理解するとともに、それを用いて量を正しく測定したり計算したりする力を育成することをねらいとしている。また、既習等と比較したり、関係付けたりすることによって、見通しを持ち、筋道を立てて考える力、図、言葉、数等を用いて表現する力を高めることもねらいとする。さらには、身の回りにある物の量について疑問を持ち、一つ一つ課題解決の中で数理を獲得していくという、先人が創造し、獲得してきた量測の概念と同じ過程を体験する学習活動を取り入れることで、思考や表現の仕方に広がりを見せ、多様な考え方や表現の仕方を楽しみ始めたこの時期の子どもたちに、主体的・創造的に学ぶことの楽しさ、成就感を味わわせることができる。そして、獲得した知識や技能、考え方を元に、発展的・応用的に考え、自分たちで創り上げていく活動への意欲を高めることもできる。

② 児童の実態

第1学年「おおきさくらべ(1)」では、直接、または間接的に、さらには身の回りにある物の大きさを単位として、それが幾つ分あるか数値化する任意単位での大きさ比べの活動を通して、長さや体積などの量や比較の仕方について理解を深めてきた。また、一つの量が全体の量の大きさを変えないで二つ以上に分けられることや、分けた量を合わせて元の大きさに戻すことを経験した。第2学年「長さ」の学習では、これらの1学年での学習経験を再体験し、任意単位での比較場面の矛盾から、普遍単位の必要性を発見してきた。また、直線の定義を発見し、測ったり書いたりする中で、2本の折れ曲がった直線を合わせる問題場面から、長さは計算できるか課題を持ち、算数的活動により検証し、発見したことからみんなが納得できる協定を結ぶ学習を経験した。基礎的な測定、計算技能、論理的な思考力にはやや差があり、特に個別指導を必要とする児童が5名いる。(31名中6月初め現在)

友達の意見にかかわって自分の思いや考えを伝えようとする話し合い活動にも挑戦している。友達の考えを繰り返して確認したり、異同を示したりしながら考えを述べることができる児童(17名53%)や友達の考えを聞いて学んだことや自分の考えの高まりを伝えることができる児童(6名20%)も増えてきている。

③ 学習の深化・定着に向けて

○ 考える力を付けるために

量と測定の概念についての理解を深めたり、既習との比較や関係付けといった思考の仕方を身に付けさせたりするために、「長さ」の学習で検証し、獲得してきた比べ方・測り方・数値化・計算等の考え方を掲示しておく。また、「前の学習」と比べたり関係付けたりする等の具体的な思考の仕方や、状況に応じて、「言葉」と「数」、「図」等で表す等の具体的な表現の仕方を提示し、自分で使えるよう確認や評価の仕方を工夫する。さらに、本単元でも、任意単位では比較できないものはどうしたらよいか、普遍単位でもはしたの大きさはどう表せばよいか等、問題場面に応じて発生する疑問を、一つ一つ話し合い、算数的活動により検証、確認して場を設定することによって、算数の学習活動での学び方、考え方を習得、活用させていきたい。

○ 友達の考えにかかわって話すために

話題に沿って話し合う能力や表現力を付けるために、考えの異同を見付ける、相手の言っていることについて話す等の技能を習得、活用させたい。そのために、先に発言した友達の発言を復唱する、その発言にかかわって、「それと」「それに」「でも」等の適切な接続詞や言葉を使う等の話し合い方の具体例を示す。さらに友達の考えのよさを見付ける、友達の考えによって自分の考えが高まったことを確認する等のかかわり方を提示したり賞賛したりして、互いの思いや考えを尊重しながら共感的に受け止める心も育てたい。

○ 遅れがちな児童に対する手立て

測定する場面や計算する場面等では、支援員と協力しながら個別指導を行う。

(3) 単元のねらい

- 【関心・意欲・態度】 普遍単位 (L, dL, mL) のよさに気付き, 身の回りの入れものの容積表示を進んで見付けたり, 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。
- 【数学的な考え方】 かさの普遍単位の必要性や加法性について考えることができる。
- 【技能】 かさを「L」, 「dL」, 「mL」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。
- 【知識・理解】 ますの使い方や, かさの単位「L」, 「dL」, 「mL」の読み方, 書き方, 相互関係が分かる。

(4) 単元の指導計画 (全8時間)

時間	主な学習活動	主な支援活動	評価規準 (方法)
1	○ かさ比べを行う問題場面から, いろいろな方法で入れものに入るかさを正しく測る方法を調べていこうという課題をつかむ。	○ 長さの学習と比較, 関係付けできるように, 長さの比べ方, 測り方を掲示する。 ○ 同じ大きさのものを単位としなければ比べられないことから普遍単位の必要感を持たせるために, 直接比較, 間接比較, 任意単位での比較の活動や話し合いの場を持つ。	【数学的な考え方】 同じますを使って, 水のかさを調べる方法を考えることができる。 (発言・観察)
2	○ かさを測るには, ますを使うことや単位Lを用いることを知り, 1Lますを使って, いろいろな入れものに入る水のかさを測定する。	○ 測定の間を持つことによって, 水をこぼさないようにする, ますいっぱい水を入れるなど正しい測定の方法を意識づける。 ○ いろいろな1Lますや入れものに入れて見せ, 見え方が違ってもかさは同じである, 量の保存性を検証する場を持つ。	【知識・理解】 かさを単位Lを用いて表す。(ノート) 【技能】 1Lのますを使って, いろいろな入れものに入る水のかさを測定することができる。(観察・ノート)
3	○ 1Lますでは測れない量を1dLますで測ることを知り, dLとLの関係を理解する。	○ 実測を通して, 1Lますでは測定できないはしが出ることから, 1Lより小さい単位の必要性を感じることができるよう長さを学習との比較や関係付けの場を持つ。	【関心・意欲・態度】 dLのよさや必要性に気付き, 進んで用いようとしている。(ノート・発言) 【知識・理解】 単位dLを知り, dLとLの関係を理解する。(ノート)
4	○ dLで表すことのできない量をmLの単位を使って表し, mLとdL, mLとLの関係を理解する。	○ 1dLを10等分した1つ分が10mLであること, 1dLが100mLであることを, 図や10mLますでの実測などにより, 理解できるようにする。	【知識・理解】 単位mLを知り, mLとdL, mLとLの関係を理解する。(観察) 【関心・意欲・態度】 身の回りのどのようなところにmLの単位が使われているか調べてみようとする意欲をもとうとしている。(発表・ノート)
5 (本時)	○ かさもたし算ができることを検証し, 簡単な場合の計算の仕方を理解する。	○ 生活の中から, かさのたし算の問題場面を設定し, 話し合い, 検証の場を持つ。 ○ かさを実際と合わせる場を設定し, 量感を伴った理解をこつぎぬる。	【数学的な考え方】 算数的活動や長さの学習と関係付けながら, かさ計算できるかについて考えることができる。(ノート・発言)
6	○ かさもひき算ができるかどうか検証し, 計算の練習をする。	○ 実際の量を提示したり, 図にかかせたりして, 量感を伴いながら計算できるようにする。	【技能】 LとdLを分けてとらえ, かさの加減計算ができる。(ノート)
7	○ いろいろな入れものに, 1Lと思いうかさだけ水を入れ, 1Lますでその量を確かめる。 ○ 1Lの水をいろいろな入れものに入れて, どのくらいの深さになるかなど確かめる。	○ 1Lに近い量を入れたチームの勝ちとする「1Lかさあてゲーム」を取り入れ, 量感を育てる。 ○ 箱形や筒状のものなど, 深さの異なりがわかり分るような入れものを準備する。	【知識・理解】 どのくらいの深さになるか見当付けてから, 1Lの水をいろいろな入れものに入れてみる。(観察・発言) 【関心・意欲・態度】 身の回りの1L入るものに関心を示し, 見付けようとしている。(観察・発言)
8	○ いろいろな入れものに入るかさを予想してから, かさ調べを行う。	○ 「かさあてゲーム」について, 量感から予想したことと実際の量との比較からまとめるようにする。	【技能】 入れものに入るかさを身に付けた量感をもとに概測することができる。(ノート)

(5) 本時の学習指導



① 目標

- 「長さ」の学習やかさを合わせる算数的活動の結果等を比較したり関係付けたりして、「かさ」も計算してよいか考えることができる。

② 学習指導過程

主な学習活動と期待する児童の意識	中心支援 (○) 及び支援 (・) 評価活動
<p>1 かさを合わせる問題場面から学習課題を持つ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ コーヒーと牛乳をまぜるとコーヒー牛乳ができるよ。 ・ 1dL と 4dL を合わせるからかさのたし算になるのかな。 ・ 「長さ」は計算できることが分かったけれど、かさはどうか。調べてみよう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生活の中でのかさのたし算場面を提示し、話し合う中で課題を発見する場を持つ。 ○ 課題解決の手がかりとして、「長さ」の学習時に獲得してきた測り方や考え方等を掲示し、いつでも想起、比較、関係付けできるようにしておく。
<p>かさも計算できるのか。</p>	
<p>2 かさもたし算できるのか考えをノートに書き、話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1dL と 4dL を合わせると 5dL になると思います。 ・ コーヒーと牛乳は混ざると色が変わるから違う物になっています。だから 5dL にはならないと思います。 ・ コーヒーと牛乳を入れると薄くなりますね。だから少し減りそうな気がします。… ・ えっ、減るんだ。もしかしたら、かさは数をたし算した数にはならないのかもしれないな。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既習や生活、経験を根拠として比較したり、関係付けたりして予想している発言を賞賛し、自分の考えの根拠を筋道立てて説明するコツとする。 ・ 課題の答えの予想が考えにくい児童には、「長さ」の学習時に使った考え方を助言する。 ・ 砂とビーズを合わせて数をたした答えにならない場合を演示することによって、「計算できるのかどうか分からない。」という予想の揺れを生じさせ、「検証したい。」という意欲を高める場とする。 ・ 検証のための操作活動を円滑にさせるために、あらかじめ測定した 1dL から 4dL までの液体をまよに入れて準備しておく。
<p>3 実際にかさを合わせる操作をし、結果から話し合う。</p> <p>(1) グループで合わせるかさを決め、検証する。</p> <p>2dL と 4dL を合わせてみるとぴったり 6dL になったよ。たし算ができるんだ。</p> <p>1dL と 2dL でも 3dL になった。ぴったりだ。すごい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 友達の発言内容とのかかわりが分かるように、自分の考えとの異同を示しながら発言していることやかわり方のよさを賞賛する。 ・ 話し合いや友達のヒントによって考えが高まったことを紹介する発言があれば、価値付ける。
<p>(2) 結果から話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 3dL と 4dL を合わせてみるとぴったり 7dL になりました。だからかさもたし算ができると言えます。 ・ かさは合わせると減ると思っていたけれど、ちょうど 8dL になってびっくりしました。 ・ どのグループの結果からもかさも長さと同じように数をたして計算できると分かりました。 ・ 式にすると $2dL + 4dL = 6dL$ と書けます。 	<p>評 既習や検証結果等を手がかりに、かさは計算できるかについて考えることができたか。</p> <p>B: 自分の操作結果を根拠として考えている。</p> <p>A: Bに加え、既習や友達の操作結果を比較、関係付けしながら考えている。</p>
<p>(3) 1L 6dL + 4dL について考え、検証結果から協定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 長さでは cm と mm が混じっていても計算できた。かさも単位が交じっていても計算できるのかな。 ・ 同じ単位同士計算ですると 2L になりました。 ・ 私は dL に直して計算すると 20dL、つまりにな 2L になりました。 ・ 合わせてみてもちょうど 2L になりました。かさも長さと同じように同じ単位同士なら計算できると分かりました。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 単位が交ざっている計算もできるのか疑問を持つ児童がいれば取り上げる。 ・ 式としての計算としての答えを考えさせ、計算で出すと答えは 2L になるはずだと確認する。 ・ 1L 6dL と 4dL の液体を合わせて見せ、2L になることを検証する。 ・ 話し合いの中から「かさもたし算できる」ということを確認する。 ・ 「単位」という言葉を取り上げ、単位が同じ物同士でないとなし算できないことを確認する。
<p>4 次時の課題をつかす。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ かさもたし算できることが確かめられた。 ・ 実際にやってみなくても数字を合わせて計算できるな。 ・ かさのひき算もきっとできるだろうな。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「長さ」の学習過程と比較する場を持ち、次時の活動への見通しを持たせる。

(6) 授業記録

学習活動・教師の働きかけ	児童の意識の流れ・児童の反応
<p>・(悟空の絵) コーヒー牛乳を作ります。</p> <p>・コーヒーをこれだけ・(絵を示す。) いくら？</p> <p>・牛乳をこれだけ・(絵を示す。)</p> <p>・悟空さんは、コーヒー牛乳をいくら作れるのでしょうか？</p> <p>・え？かさでもたし算はできるのかな？</p> <p>・前の勉強が使えていますね。</p> <p>・今日のめあては？</p> <p>かさも計さんでできるのか (短冊黒板提示)</p> <p>・悟空さんはコーヒーを1 d L, 牛乳を4 d L 入れました。コーヒー牛乳はいくらできるでしょう。</p>	<p>・それは、1 d L です うわ～ 多い。 4 d L。</p> <p>・先生に、おたずねがあります。コーヒー牛乳を作るなら、かさでもたし算はできるのですか？</p> <p>・長さでも計算ができたから、かさでも計算ができると思います。</p> <p>・「かさでもたし算はできるのでしょうか？」にしたいです。</p> <p>・私は、「かさでも計算はできるのかな？」にしたいです。</p> <p>・めあてを読みましょう (一斉読み)</p> <p>・コーヒーを1 d L, 牛乳を4 d L ですね。それを合わせたらできると思います。</p> <p>・5 d L だと思います。 わけは、コーヒー1 d L と牛乳4 d L を合わせるからです。</p> <p>・5 d L するには、計算がいるんだと思います。</p> <p>・式は、1 d L と4 d L をあわせるので $1 \text{ d L} + 4 \text{ d L}$ です。</p>
<p>検証の必然性</p> <p>・5 d L になると思う人？</p> <p>・数字を足すと1と4で5なんだね。 (砂とビーズのますを提示) (ビデオで拡大して見せる。)</p> <p>・5, 入っているね (青い砂を見せる。)</p> <p>・こっちも5入っているね (赤いビーズ)</p> <p>・5と5で？</p> <p>・10になるかな？ (1 L ますに両方を入れる。8の目盛り位になる。)</p> <p>・どう？</p> <p>・5と5で10になると違うん？</p>	<p>挙手 (多数)</p> <p>ぼくは5 d L だと思います。わけは長さと同じでかさも計算できると思うからです。</p> <p>10</p>  <p>足りん・・・</p>
<p>・1 d L と4 d L で5 d L になるんかな？ 予想を書いてみよう。</p> <p>・5 d L だと思う人？</p> <p>・5 d L より多いと思う人？</p> <p>・5 d L より少ないと思う人？</p> 	<p>(ノートに書く)</p> <p>約半数挙手 4人 半数弱</p> <p>わたしは5 d L より少なくなると 생각합니다。なぜかという水と違ってコーヒーと牛乳が混ざって4 d L になると思うからです。</p>

帰納的な思考

・調べてみます。悟空さんは、1 d Lのコーヒーと4 d Lの牛乳で合わせました。これを調べたら「かさは計算できるか」どうか分かりそうかな。

・なるほど。みんなは、何で調べたいですか？
 ・後ろの机に1から4 d Lまでのコーヒーと牛乳があります。いくらで調べたいかな、相談タイムです。

・では、決まったところはカードを取りに来て下さい。

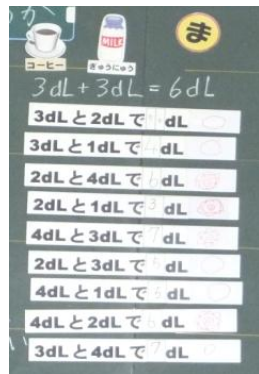
(各グループが計算上いくらになるのか、カードをはる。)

・では、2番さんはコーヒーを3番さんは牛乳を取りに行ってください。そして、新しいますに入れていきましょう。



(全部のグループに○が付く。)

・すごいやん、これ。ほんとに○？



・本当にかさも計算できるといいの？

(板書する) かさも計さんでできる

・計算できるなら、式でできますか？

・1 d Lと4 d Lだけ調べたのでは、本当にかさは計算できるかどうかは確かめられないと思います。

・もっといろいろな数でも計算できるかどうか調べてみたいです。

(グループで、いくらにするか相談する)

(カードを取り、計算上のかさを記入する。)

(各グループで協力して合わせる)

(ぴったり計算上のかさになると喜ぶ、やったあの声)
 (前のカードに結果を書きに行く)

・気がついたことがあります。

・初めは、コーヒーに牛乳を入れてもかさは3 d Lのまま変わらないと思っていたけれど、3 d Lと4 d Lで7 d Lになるのが分かって、びっくりしました。

・ぼくは、はじめ6 d Lと思っていたけれど7 d Lなのがすごいと思いました。

・ぼくは、3と2で5 d Lで、予想通り5 d Lでした。

・ぼくは、2 d Lと2 d Lで4 d Lで予想とぴったりになってうれしかったです。

・びっくりしたことがあります。全部のグループでかさが計算できると分かりました。

・私は、コーヒーと牛乳を入れても計算できると分かりました。

・だから、かさも計算できます。

いい。

・1 d Lと4 d Lだけでなく、3 d Lと2 d L、4 d Lと3 d Lなど、どのかさでもぴったりになったのでかさは計算できるといいです。

・1 d L + 4 d Lです。

・質問があります。d LやLは式にいますか。

- ・みんなで相談して、長さの時も単位をつけたんだね。1 d L + 4 d L = 5 d Lだね。
- ・自分のグループのを式で表してごらん。

・できるのかな？

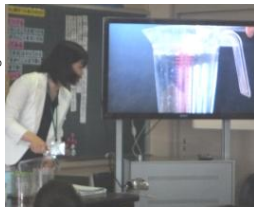
単位の考え

・できるのかな？じゃあ、こんなのもできる？

$$1 L 6 d L + 4 d L$$

・1 L 6 d Lを1 6 d Lに直していいの。

- ・じゃあ、確かめてみましょう。
 - ・先生は水でします。(ビデオで見せる)
 - ・水と水でもたし算できるのかな。やってみよう。
- こっちに1 L 6 d Lあるね。
4 d Lを入れると・・・



・じゃあ、どうして ビーズと砂では減ったんだろう。

(板書)おなじたんいどうしなら計さんできる。

・長さの時にc mとつけました。c mとmmが交ざった時に分かりやすいからです。だからかさも単位をつけたらいいと思います。

・〇〇さんのすごい所は、前の勉強が使えています。

(自分のグループの検証結果をノートに式で書く。)

- ・おたずねがあります。たし算ができるのならひき算や3つのたし算や筆算もできるのですか？
- ・たし算ができたのでひき算もできると思います。
- ・長さの時も、ひき算もできたからです。

できる！(ノートに書く)

・前に出て書いてみます。

・1 L 6 d L + 4 d Lの計算の仕方を説明します。こっちは1 Lがあるけれど、こっちはないので、6 d Lと4 d Lから先にします。6 d L + 4 d L = 1 0 d L, 1 0 d L = 1 Lですね。そして、おいといた1 Lと1 0 d Lから変えた1 Lをたして、2 Lなので答えは2 Lです。

・d Lに直してみると1 L 6 d L = 1 6 d Lですね。1 6 d L + 4 d L = 2 0 d L, 2 0 d L = 2 Lです。

はい

- ・はじめに、Lがあつてd Lの計算があつて、長さの計算のc mとmmと同じです。
- ・これも、本当に2 Lになるか確かめたいです。

え？水？

水と水でも計算できるのかな。

やったあ!!! 2 Lや!!!

・水と水でもちゃんと2 Lになりました。

・やっぱりかさは計算できます。

・ビーズと砂は粒の大きさが違うからだと思います。大きさが違うから隙間に砂が入ったのだと思います。

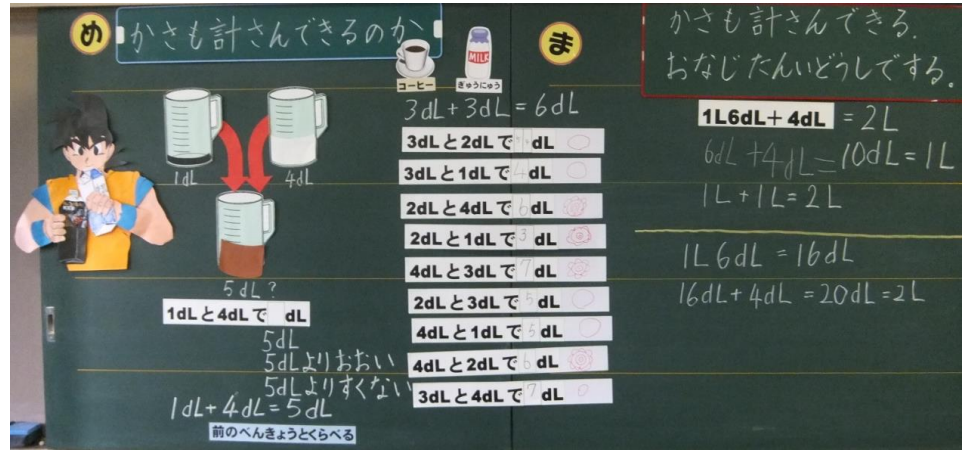
・粒の大きさが同じだとたし算できると思います。水や飲み物は水や飲み物と、ビーズはビーズ、砂は砂どうしだと計算できると思います。

・私はよく似たことが長さでもあったと思い出しました。c mとc m, mmはmmどうし、同じ単位どうしでないでないと計算できませんでしたね。かさでも同じ粒どうしでないでないと計算できないんだと思います。



・次はひき算できるかどうか調べたいです。

<板書>



既習とつなぐ教室環境



4 本時のポイント

「かさでもたし算できる」を協定するために

(1) 「かさもたし算できるのか？」検証の必然性を高める。

「かさは計算できるのは当然。」という予想が多く出てきた後、ビーズと砂という異質なものを合わせて見せる。「5 dL と 5 dL なのに 8 dL になった。」「もしかしてかさは計算できないのかもしれない。」と予想の揺れが生じる。このことによって、「かさは本当に計算できるかどうか、調べてみないと分からない。」という検証の必然性が生まれ、検証したいという意欲が高めることができる。

(2) 帰納的な思考で、「かさも計算できる」ことを協定する。

一つの数値だけ検証してもみんなが納得できる協定は結べない。数字や物質を変え、様々な検証を行うことによって、「かさは計算できる。」ということが証明できるのだという経験をさせる。低学年のこの時期から操作的証明を行うことによって、数学的思考の一つである帰納的な考え方を身に付けることができると考える。

(3) 「同じ単位同士計算する」ことを意識させる。

「かさも計算できる」ことを協定した後、L と dL の交じったかさの計算を経験させる。長さの学習での既習を生かし、かさの計算も同じ単位同士でないと計算できないことに気付かせる。さらに、「では、なぜビーズと砂では計算できなかったのか。」と振り返る場を持つ。同質の物同士でないと計算できないことから、「同じ単位同士計算する。」ことについての認識を深めることができる。

(4) 既習とつないで思考できるように教室環境を整える。

「かさもたし算ができる」ことを協定するためには、長さの学習と比較、関係付けすることが必要である。補助黒板に、長さの学習時に数理の獲得を体験してきた学びの足跡を掲示し、常に比較、関係付けしながらかさの学習を進めてきた。このことによって、「長さと同じようにかさも計算でできるだろうか。」という課題や「同じ単位同士でたすことは長さと同じだ。」等、既習とつなぐことができた。