

平成26年度 算数・数学教育研究部会（読書会）報告

第3回

平成26年7月4日（金） 午後6時30分～ 総合学習センター

（1）研究実践より学ぶ

『思考力・表現力を育む算数科の実践』 ～小学校6年「比とその利用」～

大門小 林 俊樹 先生

（2）グループに分かれての自由討論②

「授業の導入について」

●『思考力・表現力を育む算数科の実践』 ～小学校6年「比とその利用」～

大門小 林 俊樹 先生

【研究の仮説】

- 算数的活動を充実させ、問題解決に向けて自分の考えがもてるように見通す場や学んだことの価値や解決方法を見直す場を設定することは、筋道を立てて考える力や自分の考えを言葉、数字、図などを使って表現する力の育成になるであろう
- 様々な学習場面において、かかわり合いの場を設定すれば他者に自らの考えを伝えることや他者の考えを聞くことができ、思考力及び表現力を向上させることができるであろう。



<林先生の提案の様子>

【研究の手立て】

手立て①算数的活動の充実

算数的活動の中心は思考活動であると捉えている。思考活動に達するための過程として、手や身体を使った活動、具体物を使った活動など様々な活動を実践することが有効であると考えている。そこで、活動の種類を以下のように分類して実践する。

- 作業的な活動・・・実際に手や身体を使って物を作ったり、実験したりする活動
- 具具体物を用いた活動・・・身の回りにある具体物（実物、教具）を用いた活動
- 表現する活動（説明する活動）・・・言葉、数、式、図で示したり、説明したりする活動
- 発展的な活動・・・既習事項（学習した知識、技能、考え方など）を基にして、さらにそれを発展させ考える活動
- 探求的な活動・・・意味や性質、方法を見つけたり、作り出したりする活動

手立て②かかわり合いの場の設定

単元の中で他者と協力しながら、作業や実験に取り組む場面を設定したり、自分の考えた解決方法を小グループ（4人組）または全体で伝え合い、よりよい解決方法を話し合ったりする場面を設ける。

手立て③「見通し」や「見直し」の場の設定

結論の予想を立てたり、解決方法を類推したりする見通しの活動や結論の妥当性を振り返ったり、解決方法を確かめたり、学んだことのよさを振り返る見直しの活動を学習活動の中に位置づける。

【授業の実際】

I) 第1時 表そう！2つの色の割合を～赤と黄で橙を作るとき～ 手立て①（イ）

赤（色水）と黄（色水）を使って橙（色水）を作る場面で、赤と黄の混ぜる割合の表し方を考える活動から始めた。実際には、具体物として赤300mLと黄500mLの色水を提示し、この2つの数量の関係の表し方を個々に考え、その考え方を発表し合った。児童たちは、既習事項である割合の考え方を使って様々な方法で表すことができた。考え方は以下のとおりである。

- ・赤をもとにした黄の割合・・・ $500 \div 300 = 5/3$ (1.67)
- ・黄をもとにした赤の割合・・・ $300 \div 500 = 3/5$ (0.6)
- ・100mLのカップを使うと赤は、3杯。黄は5杯。

また、それらの考え方を確実におさえるために、赤と黄の色水の置き方を変えてどちらをもとにしているのかを確認したり、100mLのカップに移しかえて提示したりした。そして、その後2つの量の割合の新しい表し方として300:500を教授し、「比」という用語と「:」の記号を知らせた。また、比を使って表すときは、単位をつけないことや小数や分数であっても整数と同じように表せることも指導し、さらに比の前の数と後の数のことを前項、後項という名称であることも知らせた。



(教授した内容) 表し方
赤300mLと黄500mLの量の割合は
300:500 (300対500)と表せる。

比 **a : b**
(前項) (後項)



第2時 考えよう！2つの色の関係を 手立て①(エ)

ここでは、「赤(色水)と黄(色水)の量の比が300:500であるとき、赤の量は黄の量の何倍になっていますか?」という問を与えた。この問は、第1時でも学習したことであるので、ここではまず赤と黄のどちらをもとにした考え方なのかをしっかりと確認することから始めた。何をもとにするのかを把握することは、割合を考えたり比の値を学んだりする際に大切なことなので、とまどっている児童には、前学年の割合の学習を振り返って助言を与えた。そして、黄をもとにした割合は、 $300 \div 500 = 3/5$ (0.6) $3/5$ (0.6) 倍であることを確認した。その後、比の後ろの数をもとにして、前の数が何倍になっているかを表すことが比の値であることを教授した。

第3, 4時 作ろう！同じ濃さの色水を～比を利用して～

色水の赤30mLと黄150mLを混ぜてできた橙を見本とし、この見本と同じ濃さの橙を作るには、どの組み合わせがよいかを考えさせた。ここで示した組み合わせは右のとおりである。そして、まず予想をたてた後、グループで実験を行った。実験後、見本と同じ濃さになったものは、AとCであることを確認した。そして同じ濃さであること

手立て①(ア), 手立て②

	赤(色水)	黄(色水)
見本	30mL	150mL
A	フィルムケース2杯	フィルムケース10杯
B	90mL	200mL
C	60mL	300mL

から赤と黄の割合が同じということがいえ、そこから $30:150 = 2$ (杯): 10 (杯)と $30:150 = 60:300$ と等号を使って表記し、この相等関係から等しい比の性質を考えることを課題にした。最初は自力解決の時間を設け、1つの方法で考えることができた児童には別の方法でも考えるように声をかけた。ここでは、前時までの学習の様子を座席表にし、それを用いて机間指導を行った。その後、グループで考えを発表し合う場を設定した。4人または3人が1つのグループとなり、協力して実験を行うことができ、また友達の考え方を聞いて、新しい考え方に気付いたり、自分の間違いに気付いたりすることができた。全体発表の場では、 $30:150 = 60:100$ の関係からそれぞれ2倍になっているということに気付くことができた児童は多くいたが、 $30:150 = 2:10$ からそれぞれの項を $\div 15$ にしているという見方ができた児童は少なく、教師が補足説明をした。さらにBの比では、どのようになっているかを問い、比の値やかけたりわったりする関係が等しくなることを確認した。

次時では、演習課題の解き方を全体で発表し合った。そこでは、比の値が同じことを使って計算する方法だけでなく、赤の5倍が黄であることから、 $50 \div 5 = 10$ 10mLと比の前項と後項の関係を利用して解くことができた児童もいた。このことからC男は、赤を1とすると黄は5の関係になっているから1:5ともいえることを発見した。第3, 4時の活動を通して比は様々な見方ができることを学んだ。

第5時 簡単な比で表そう！色の割合を**手立て②, ③**

【問】赤120mLと黄180mLを混ぜて橙色を作ります。等しい比の性質を使って、できるだけ小さな整数の比になおしましょう。

第4時では、比を簡単にすることを課題とし、右の問を与えた。課題を示したところで、まず見通しの場として、比を簡単にするにはどうすればよいかを問いかけ、解決方法を考えるように告げ、ノートに書かせた。多くの児童は、前時までの学習から前項と後項を同じ数でわって求めればよいと解決方法の見通しをもつことができた。その後、個人で課題解決を行い、全体で発表し合った。ここでは、6:9や4:6と発言した児童がいたが、「できるだけ小さな整数にするには、まだ、わるよ。」という発言が出され、全員で2:3になることを確認することができた。その後、見直しの場として何度もわり算をしなくてもよい方法はあるのかなと問いかけた。すると比を簡単にするには、前項と後項の最大公約数でわり算をすれば簡単にできることに気付くことができた。

第6, 7時 比を使っていろいろな色水を作ろう**手立て① (ウ)**

【問】赤と青の比を2:5にして紫色を作るとき、青を150mLにすると赤は何mL必要ですか。

ここでは、右の問を課題として取り組んだ。比を使って、比べる量を求める問題である。これまでに学習した比の性質や比の値を使って考えることができた。とまどっている児童には、式をたてることよりも、自分で分かりやすい関係図や線分図をかくてみることを助言した。また、式と答えができた児童には、みんなに図や言葉を使って説明できるように声をかけた。そして、自力解決の時間を確保した後、全体発表の場とした。そこでは、以下の4つの方法が発表された。

<p>(方法1)</p> <p>(考え方1)</p>	<p>(方法2)</p> <p>(考え方2)</p> <p>比の値は $\frac{2}{5}$ だから</p> $150 \times \frac{2}{5} = 60$ <p>答え 60mL</p>
<p>(方法3)</p> <p>(考え方1)</p>	<p>(方法4)</p> <p>(考え方3)</p> <p>$5 \div 2 = 2.5$ 青は赤の2.5倍だから</p> $150 \div 2.5 = 60$ <p>答え 60mL</p>

このように多くの児童が様々な考え方を発表したことにより、学級全体で多様な方法を学ぶことができた。そして、最後に、これらの方法のよさを話し合った。方法2と方法4は、よく似ており方法1のように比の関係を線分図に表すと分かりやすいことや赤と青の分量の差なども求めやすいということが分かった。第7時は、全体をきまった比に分ける内容の課題に取り組み、第6時で用いた線分図を使って考えることができた。

第8時 発展問題 探ろう！色水の分量を**手立て① (エ)**

【問】黄と赤の色水を3:2の割合でまぜて橙の色水を作りました。黄と赤の分量の差は60mLでした。黄と赤の色水を何mLずつまぜ合わせたのでしょうか？

単元末に、発展問題として右の課題を与えた。最初は、どのように解けばよいかとまどう児童もいたが、しばらくすると前時の学習経験から、線分図に表して考えようとする姿が見られた。

右のように線分図に表すことで、1つ分が60mLであることに気付き、式をたてて求めることができた生徒もいた。そして同様に多くの児童が線分図を用いて解決することができた。学習した知識や考え方をもとにして解決できたことは比の学習に対するの自信になったようであった。

(考え方)

$$3 - 2 = 1$$

$$60 \div 1 = 60$$

$$60 \times 3 = 180$$

$$60 \times 2 = 120$$

線分図を使って考える生徒

【意見交換】

- 同じ濃さの色水をどの段階で
 - ・ Cはどのグループも予想した。2倍だから分かりやすかったのでは。
 - ・ Aと予想していたグループも少しあった。
 - ・ Bを予想したグループは1つだけだった。
- Aのフィルムケース2杯と10杯を用意することで、上位の子も深く考えることができた。
- グループを作る時の工夫は？
 - ・ 算数の苦手な子がかたまらないように配慮した
- 教材研究の苦勞を感じる。苦勞したところは？
 - ・ 色の鮮やかさを考えて、最終的に赤と黄色でオレンジにした。
 - ・ 似た数値で違う色になるものを探すのに苦勞した。
- どうしてB子のワークシートを選んだのか。
 - ・ 線分図を使って考えることが評価の対象だったから。
- 比の授業では倍に目が向くが、 $1:5=2:6$ と考えてしまう子にどのように指導したか。
 - ・ 50mLずつ入れて、この比は違うということをおさえればよかった。決められた選択肢なので、増加の考えは浮かばなかったのでは。
- もともとの色水の混ぜ方で違いが出るのでは？
 - ・ 2Lのペットボトルを各グループごとに用意しておいた。
- 生活に返ったか。
 - ・ 意識はあった。

【ご助言】

- 色水という発想がおもしろい。
- 割合というところが大切
- 2倍したら2倍と分かっているのは先生だから。子どもは同じ量を足せばよい考える子もいると思う。その場面を作ってあげることも必要。
- 数値や線分図で終わりではなく、具体的な場面⇒抽象⇒具体的な場面にもどす（次の場面での応用）
- 実験はただやればいわけではなく、作業仮説（予想）が必要
- AとCが同じ⇒どうして？⇒両方2倍になっているから
- $10:15$ なら $10+2=15+2$ と思ってしまう子もいる
易しい部分の話をしてから、2倍や÷3などの話題を



<柴田先生のご助言の様子>



<三浦先生のご助言の様子>

●グループに分かれての自由討論 「授業の導入について」 小学校

- ・ 振り返りから始める
- ・ 既習内容との比較
- ・ 前回との違いを見つけさせる
- ・ 時計は苦手。算数セットの時計を使う。（3年）
- ・ 陣取りゲーム（4年面積）
- ・ 速さとは何かという定義づけが大事（6年）



<グループでの自由討論の様子>

中学校

単元の導入

- ・子どもの興味を引き付ける
- ・理解を深める

関数の導入

- ・実物（1年：ばね、線香、2年：水槽の水、3年：落下、斜面にボールを転がす）
- ・ブラックボックスで言葉や数字遊びから規則性へ
- ・表にまとめていくと、規則性が見やすい
- ・学び直し、既習と新しいこととのつながりを大切にして指導する
- ・生徒が必要性感じ、知りたいという気持ちにさせる指導が大切

興味深い実践の発表やグループに分かれての自由討論が行われました。多くの先生方に参加していただき、様々な意見を聞くことができました。また、講師の先生方に適切なお助言をしていただき、大変勉強になりました。〈六ツ美中学校 石原昌仁〉