

言葉や絵・図・表・数式などを活用し、考えた過程を説明する力を育てる算数指導を目指して ～テープ図の活用に着目して～

上越市立春日小学校 教諭 豊 和弘

1 はじめに

新学習指導要領が示され、来年度から移行期間に入る。改訂の基本的な考え方として、基本的・基礎的な知識・技能の習得や思考力・判断力・表現力等の育成が挙げられ、習得した知識・技能を活用することが求められている。また、学習指導改善調査（算数）では、学習内容を表面的に記憶するのではなく、意味をふまえて理解することや筋道立てて考え、説明することを大切にすることが求められている。

私は、算数の授業において「答えにたどり着くのいろいろな考え方ができる楽しさ」や「学習内容を表面的に記憶するのではなく、意味をふまえて理解すること」を大切にしたいと考えた。そこで、様々な解法を試みることで、その解法や考えを説明すること、人とかかわり考えを深めることを目指し、学習指導改善調査研究事業の実践モニターとして実践してきたことについて紹介する。

2 研究の実際

【平成19年度の取組】

（1）算数科授業を通じて身に付けさせたい力

平成19年度学習指導改善調査第6学年「算数」の分析より、児童の実態を次のように捉えた。

- ・小数のわり算の筆算のアルゴリズムなど計算方法が身に付いている児童が多いが、計算の仕組みを説明する力が弱い。
- ・図形の学習においても面積など公式に当てはめて求積できるが、公式を求める過程を説明する力が弱い。

そこで、児童自らが考える過程を重視するために、計算の仕組みや考え方の根拠を説明することに重点を置く。そのためには「略図」「線分図」「表」「式」「言葉」など、説明するための方法を身に付けることを目指していく。単元「単位量当たりの大きさ」の学習では「線分図（テープ図）」と「表」が教科書の中に多く出てきている。どちらも単位量である1に着目しやすい表記の仕方であり、特に「線分図」は量感も表すことができる表現の仕方である。そこで「線分図（テープ図）」や「表」を根拠にして考える力を養っていく。また、平成19年度学習指導改善調査の出題にあったように、式のみを提示して式の意味することを読み取らせたり、誤答を生かして友達の解き方の続きを考えたりするなど、一人の解決で終わるのではなく人とかかわりながら解決するという授業を進めていく。

（2）単元名 第6学年「単位量当たりの大きさ」

（3）授業実践

【1時間目 見通しをもつ】

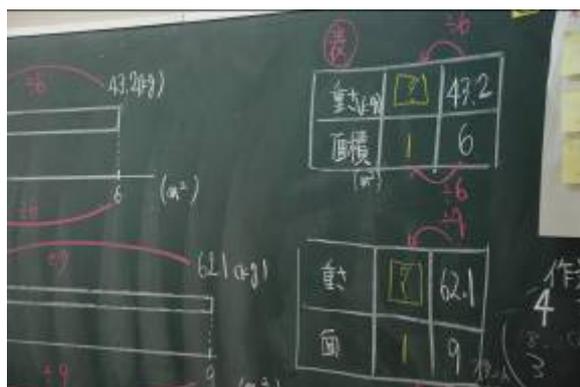
問題

学校でいもほりをしました。6m²の畑からは43.2kgのいもがとれ、9m²の畑からは62.1kgのいもがとれました。どちらの畑がよくとれたといえるでしょうか。

1m²当たりのとれ高でくらべましょう。

図・表を使って考える力を養うために、まずは、テープ図と表を使って考えるやり方を身に付ける。

この問題ではテープ図や表を使って、単位量当たりの大きさを求める。テープ図と表の書き方を指導し、矢印による補助線の書き方をおさえる。この補助線は分数の約分・通分で大きさが等しい分数を作るため、分母分子を同じ数で割ったり、分母分子に同じ数をかけたりした際の矢印や数値を記入する方法と共通する考えであることを確認した。また、テープ図や表を使って表すことが 1 m^2 当たりという単位量に着目しやすい表し方であること、テープ図と表は共通点が多いことを確認した。



テープ図と表の共通点を確認



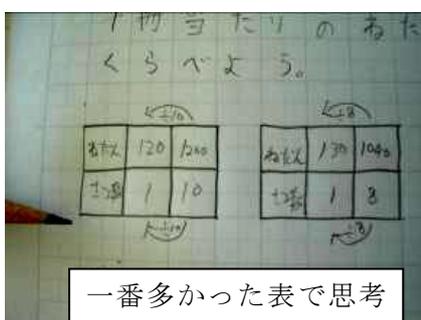
約分・通分との共通点を確認

【2時間目 自力解決を目指す】

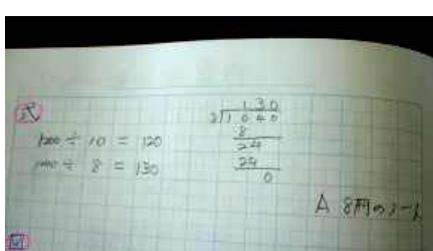
図・表を使って考える力を養うために、前時に学習したテープ図と表を使って自分の力で解決する。本時では、表を使って考える児童が増えた。また、表の方が楽だと考える児童には、多様な考えができることが大切であると意識づけをした。児童の様子を見ると、テープ図の描き方で苦戦している様子が見られたため、もう一度全体でテープ図の描き方の確認を行った。

問題

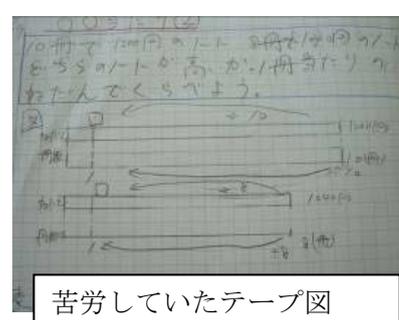
10冊で1200円のノート、8冊で1040円のノート。どちらのノートが高いか、1冊当たりのねだんでくらべましょう。



一番多かった表で思考するやり方



念頭操作が得意な児童に多かった、式を使うやり方



苦労していたテープ図

子どもたちがテープ図を描くことに苦労するのは、表に比べて記入する量が多いことや長さの長短によって数量の多い少ないを表すというテープ図の特徴があるため手間がかかるのではないかと。逆に表は記入する量が少なく、機械的に数値を入れることができるため、子どもたちにとって描きやすいと考える。

【3時間目 自力解決を充実】

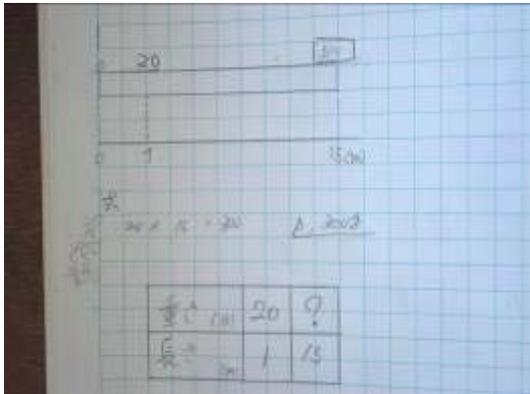
問題

1m 当たりの重さが 20g のはり金があります。

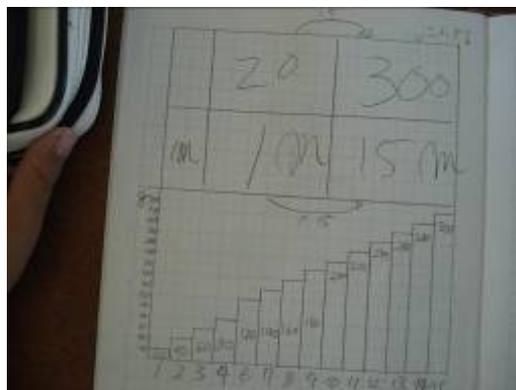
①このはり金 15m の重さは、何 g でしょうか。

②このはり金を何 m か切って、その重さを測ったら 340g ありました。切った長さは何 m でしょうか。

本時では設問が変わり、これまで求めていた単位量当たりの大きさが問題文の中に与えられた。そのため、立式が割り算からかけ算へと変化する。1, 2時間目のようにわり算と決めていた児童にとまどう姿があった。しかし、学習した表を使い、考え納得している様子が見られた。本時でも表を使って考える児童が多かったが、以前と比較してテープ図で理解できるようになってきた。また、複数のやり方を考える児童が増え、グラフで変化の仕方を表現し説明する方法も出てきた。



複数のやり方ができる児童



変化をグラフで表現 初めて出現する説明方法

(4) 成果と課題 (○成果 △課題)

○テープ図の書き方を繰り返し確認することで、テープ図を使い自分の考え方を表現したり説明したりできるようになってきた。

○立式に迷った際に考える手段として、表やテープ図を使う児童が見られるようになった。

○様々な考え方をすることを賞賛することで、既習の知識を生かして表現しようとする児童が見られるようになった。

△テープ図は様々な場面で意味理解や説明のために使われてきているが、児童にとっては慣れることが必要な表現方法であると感じた。

【平成20年度の実績】

(1) 算数科授業を通じて身に付けさせたい力

平成20年度は2学年を担当している。平成20年度学習指導改善調査第6学年「算数」では、割合の問題が出題された。今回の調査で指摘されているように、割合の学習では数量の関係を捉えるために、線分図やテープ図が大変有効である。しかし、昨年度の実績から線分図やテープ図の扱いに慣れていない児童が多いのではないかと感じる。そこで、低学年のときから絵や図に表すことに慣れることや線分図やテープ図などの表し方をしっかり身に付けることが必要であると考えた。

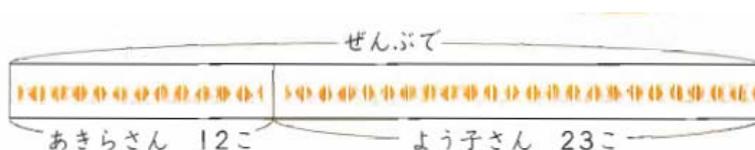
説明のための表現の方法を低学年から高学年まで見通して指導できるように取り組んでいきたい。そのため、算数の学習では自分の考えを絵や図などを使ってノートに表現すること、何通りもの考え方ができる問題では考える時間を確保し、複数の考え方で表現することを目指して授業を進めてきた。

(2) 単元名「たし算とひき算(1)」

本単元ではテープ図に着目し、テープ図のよさを理解することがねらいの一つに挙げられている。そこで、テープ図に注目し、テープ図が使われている主な単元を調べてみると下記のようなであった。
(教科書「みんなと学ぶ 小学校算数(学校図書)」より)

学年	単元や場面
2年	たし算のひっさん ひき算のひっさん 計算のしかたを考えよう たし算とひき算
3年	たし算とひき算 どんな計算になるかな(あわせて→テープ図1本 ちがい→2本) 長さの〇倍
4年	どんな式になるかな(一つ分, いくつ分, 全体→演算決定) 倍の計算 分数→テープを使う問題
5年	どんな式になるかな(一つ分, いくつ分, 全体→演算決定) 小数のかけ算の導入 小数のわり算の導入(テープ図を二次元に拡大して面積図に発展させている) 割合→くらべられる量, もとにする量, 割合
6年	単位量当たりの大きさ 速さ 分数の乗法・除法など(面積図)(線分図) 一つ分, いくつ分, 全体→どんな式になるかな 演算決定(分数の乗除) 倍と割合 比例の説明

2年生で最初にテープ図が登場する場面は、下図のように、分離量であるキャラメルを並べ、全体をテープ図として表現している場面である。このように、長さを扱う問題でなく、数量の関係を捉えるため使われている。分離量であっても、テープ図の有効性は変わらない。



そこで、本単元では、おはじきを使った問題をもとに、様々な絵や図で表現して比較し、数量関係を捉えやすいというテープ図のよさを学習していく。

(3) 授業実践

【1時間目 様々な絵や図で表現】

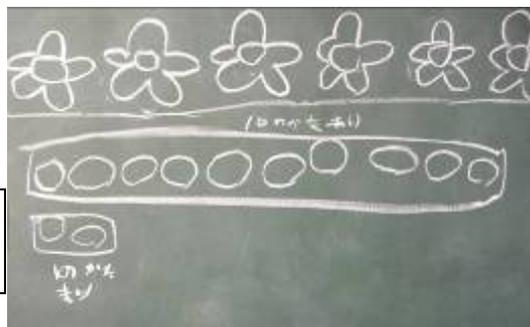
① 12個あるおはじきの12という数を絵や図で表現する。

子どもは、おはじきの図、抽象化した○や□、10のかたまりを意識した図、テープ図のような囲みが見られる図などを使って12を表現している。

問題

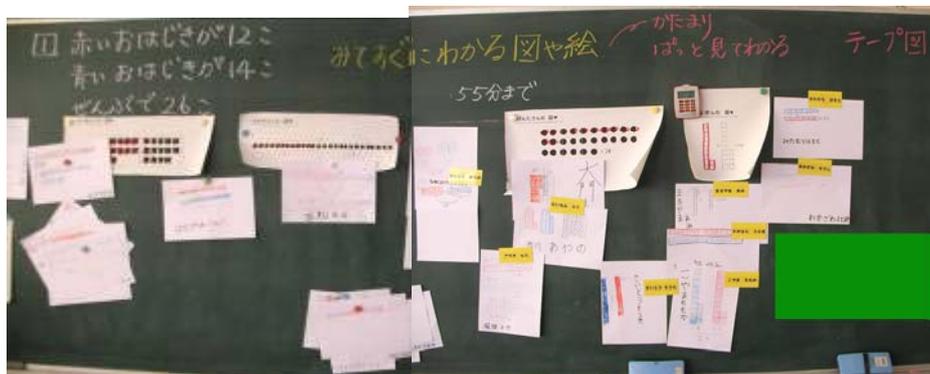
赤いおはじきが12こ、青いおはじきが14こあります。ぜんぶで26こあります。

10のかたまりを意識している図
テープ図のような囲みが見られる図



② たし算の図をかく。

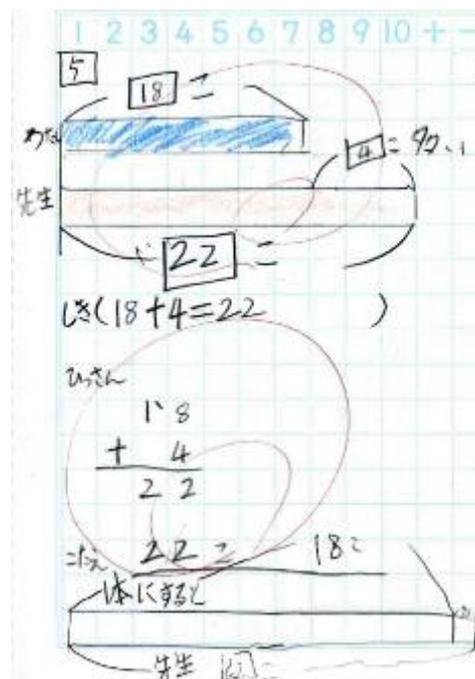
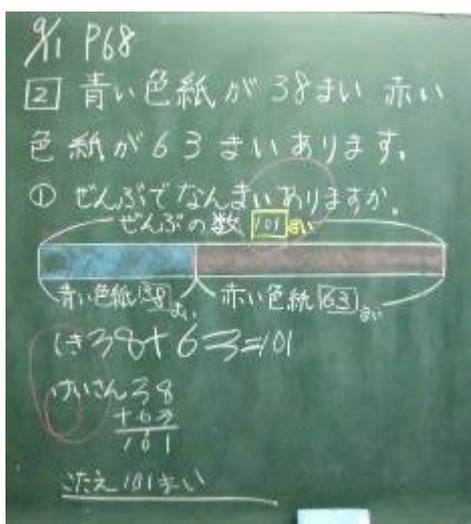
①で見られた図を使って、たし算を図で表現する。グラフのような図をもとにテープ図を考えていった。「見てすぐにわかる」をキーワードにテープ図のよさに注目していった。



【2～4時間目 テープ図を使って、たし算やひき算の文章問題を解く】

テープ図を使って考える力を養うために、まずは、テープ図を使って考えるやり方を身に付ける。補助線や既知数をかくことなど、テープ図を描くポイントを押さえる。

次時では、前時に学習したテープ図を使って自分の力で解決する。教科書では合併、求差、増加、求大、求小など問題のパターンによってテープ図の描き方が示されている。繰り返し問題を解くことで描き方に慣れてきた児童は、例示とは違うテープ図を描く児童も見られるようになった。



2本のテープ図を1本に→

(4) 成果と課題 (○成果 △課題)

○テープ図を繰り返し描くことによって数量の関係を正しく捉えることができるようになってきた。

○立式の根拠としてテープ図を使い説明することができるようになってきた。

○テープ図の描き方も一通りではなく、2本のテープ図で示されていたものを、自分なりに工夫して1本のテープ図で表す児童が見られた。

△初めはテープ図を描くことにとっても時間がかかった。慣れることが必要な表現方法である。

4 おわりに

今回の実践では、テープ図の活用に重点をおいた。教科書を分析してみると、長さを扱う場面以外でも数量関係を捉えるためにテープ図が多く使用されていることが改めて分かった。しかし、絵や図を使って考えることに慣れていないと、テープ図が児童の思考の助けにはならない。テープ図は線分図や面積図へ発展する大切な表現方法である。分数の乗除などは計算のアルゴリズムは簡単であるが、計算の仕組みを理解するためには、これらの表現方法は欠かせないと思う。また、自分の考えを説明するため、相手の視覚に訴える大切な表現方法でもある。そのため、低学年から高学年まで段階を追って学習し、使いこなせるようになることが必要である。

今後、「略図」「線分図」「表」「式」「言葉」など自分の思考を表現し、相手に説明するための方法についてさらに研究していきたい。また、自分の考えを効果的に表現するためのノート指導についても学んでいきたい。