

文章題を図に表して解く内容についての実践

1～3年生までの教科書では？

1年生では単元名

「⑩たすのかな ひくのかな
ずに かいて かんがえよう」

**16 たすのかな ひくのかな
ずに かいて かんがえよう**

(5時間・2月中旬～下旬)
指導・評価計画案(字書)p.127

展開例(字書)p.130
●順序数と集合数の加法の文章題

1 山のぼりをしています。あやさんは
まえから 6ばん目です。あやさんの
うしろには 3人 います。
みんなで なんん いますか。

6ばん目

まえ ○○○○○●○○○ うしろ

6人 3人

しき $6+3=9$ こたえ 9人

やってみよう 右に なんん

●順序数と集合数の減法の文章題

1 10人で うし を 見えています。
けんたさんは 左から 4ばん目です。
けんたさんの 右には なんん いますか。

4ばん目

左 ○○○●○○○○○ 右

4人 6人

しき $10-4=6$ こたえ 6人

2年生では単元名

「⑮たし算とひき算」
p91～92

18 たし算と ひき算

図をつかって 計算のしかたを 考えよう

●問題場面を図などに表す表現とそのよさ

1 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。
このことを 図に あらわしましょう。

赤

青

●問題場面を図などに表す表現とそのよさ

2 ひろとさんの 図

●問題場面を図などに表す表現とそのよさ

3 ひろとさんの 図

●問題場面を図などに表す表現とそのよさ

4 ひろとさんの 図

① それぞれの 図の よいところを 話し合おう。(略)

展開例(字書)p.174

③ 時

●問題場面を図などに表す表現とそのよさ

3 紙テープが 23m ありました。
そのうち 17m つかいました。
のこりは 何m ですか。

① (1)から (3)の じゅんに、図に あらわしましょう。

(1) 紙テープが 23m ありました。

はじめ 23m

(2) そのうち 17m つかいました。

はじめ 23m

つかった 17m

(3) のこりは 何m ですか。

はじめ 23m

つかった 17m

のこり □m

② しきと 答えを 書きましょう。

$23-17=6$ 答え 6m

●問題場面を図などに表す表現とそのよさ

4 色紙が 50まい ありました。そのうち 16まい
つかいました。のこりは 何まい ですか。

はじめ 50まい

つかった 16まい

のこり □まい

③ 時

●問題場面を図などに表す表現とそのよさ

5 色紙が 50まい ありました。そのうち 16まい
つかいました。のこりは 何まい ですか。

はじめ 50まい

つかった 16まい

のこり □まい

3年生では単元名

「⑮□を使った式」
p117,120

18 □を使った式

数の かんけい □を使った 式で表そう

●問題場面を図などに表す表現とそのよさ

1 いちごを 200g のかごに入れて重さをはかったら、
600g になりました。次の問題に答えましょう。

① いちごの重さ、かごの重さ、全体の重さのかんけいを、
次の図に表しました。() にあてはまることを書きましょう。

(全体)の重さ

(いちご)の重さ (かご)の重さ

② ①の図を見て、全体の重さをもとめる式をことばの式で表しましょう。

いちごの重さ + かごの重さ = 全体の重さ

③ 上のことばの式で、わからない数を□として、式に表しましょう。

$\square + 200 = 600$

わからない数があるときは、その数を□として、文章のとおり、
式に表すことができます。

また、 $\square + 200$ という式は、全体の重さを表しているともみることができます。

④ □にあてはまる数をもとめ方を考えましょう。(略)

⑤ 2人の考えをくらべましょう。

⑥ 2人の考えをくらべましょう。

⑦ 2人の考えをくらべましょう。

⑧ 2人の考えをくらべましょう。

⑨ 2人の考えをくらべましょう。

⑩ 2人の考えをくらべましょう。

⑪ 2人の考えをくらべましょう。

⑫ 2人の考えをくらべましょう。

⑬ 2人の考えをくらべましょう。

⑭ 2人の考えをくらべましょう。

⑮ 2人の考えをくらべましょう。

⑯ 2人の考えをくらべましょう。

⑰ 2人の考えをくらべましょう。

⑱ 2人の考えをくらべましょう。

⑲ 2人の考えをくらべましょう。

⑳ 2人の考えをくらべましょう。

㉑ 2人の考えをくらべましょう。

㉒ 2人の考えをくらべましょう。

㉓ 2人の考えをくらべましょう。

㉔ 2人の考えをくらべましょう。

㉕ 2人の考えをくらべましょう。

㉖ 2人の考えをくらべましょう。

㉗ 2人の考えをくらべましょう。

㉘ 2人の考えをくらべましょう。

㉙ 2人の考えをくらべましょう。

㉚ 2人の考えをくらべましょう。

㉛ 2人の考えをくらべましょう。

㉜ 2人の考えをくらべましょう。

㉝ 2人の考えをくらべましょう。

㉞ 2人の考えをくらべましょう。

㉟ 2人の考えをくらべましょう。

㊱ 2人の考えをくらべましょう。

㊲ 2人の考えをくらべましょう。

㊳ 2人の考えをくらべましょう。

㊴ 2人の考えをくらべましょう。

㊵ 2人の考えをくらべましょう。

㊶ 2人の考えをくらべましょう。

㊷ 2人の考えをくらべましょう。

㊸ 2人の考えをくらべましょう。

㊹ 2人の考えをくらべましょう。

㊺ 2人の考えをくらべましょう。

㊻ 2人の考えをくらべましょう。

㊼ 2人の考えをくらべましょう。

㊽ 2人の考えをくらべましょう。

㊾ 2人の考えをくらべましょう。

㊿ 2人の考えをくらべましょう。

なぜ3学期にこの単元があるのか・

子どもたちは、「たし算とかひき算」とかはっきり内容が分かっているときの文章題には対してはある程度立式できるのだが、これらが入り交じった例えば2年生の「たすのかなひくのかな」などの学習になってくるとたし算？ひき算？とまよってしまいます。それらを3学期に学習することで文章題を理解できるようにするという考えである。この考えはおおいに理解出来る。また、文章題を解く際に図を用いて文章を分析するという方法も賛成である？

算数の学習の中で絵や図をかくことはどういう意味をなすのか。

算数の問題を筋道を立ててといていく中で「絵や図」は思考の道具です。人間の脳は記憶に残したり考えたりするのに絵や図の方がより有効になるように出来ています。

顔の部位の位置にも関係してくる絵や図を理解するのは「目」であり文章を理解するのは「耳」目の方が耳よりも前の方に着いています。この構造を生かすために絵をや図を描いたり見たりすることは、理解するということにより有効なのです。

思考の過程で「絵や図」を「活用する」ことで立式でき、「絵や図」で表現することで学級内における他の子どもとの思考の共有ができるようになります。

絵や図を活用することで文章題の理解ができその結果、式を立てることができます。そしてこの絵や図は自分の思考を助けるだけではなく他人の思考の手助けにもなります。結果これが他の人における表現となります。

絵と図のちがいについて

絵と図の違いは？と聞かれると絵はより具体的で図は抽象的なものという答えが変えってきます。

この答え自体は間違っていないし、質問の質によっては正解となります。しかし、もっと深く突き詰めていくと絵とはあくまでも自分の経験などをもとに作り出されたイメージです。そのため本人と同じ経験がないものにとってはいくら詳しく描かれていても理解が難しいもの。それに対して図とはある集団においてある約束事のもとに作られた思考が共有できるイメージでなのでいくら簡素化されてもそこには共有の思考があるため意味の理解がしやすいのです。また、いくら絵が描けたからと言ってその場面（文章題）に登場する複数の量の関係が理解できているかどうかはわかりません。それに比べて図であれば色々な物が捨像されてほぼ量に特化してあるため量の関係が理解できる。

図は大きく分けて2種類あります。

あえて名付けるなら「活用の図（絵でも可）」自分で理解するための図と「表現の図」相手に表現したり、相手と共有したりする図。ほぼ上記と同様なことです。

わたしたち数学教育協議会は50年以上も前から絵や図を描くことの重要性を訴えてきた。

わたしたちの考えに教科書がやっと追いついたかという感じ……しかし……絵や図はあくまでも抽象的なものである。だからそこにいきつくまでの課程が大事。

逆に言えば絵や図に描いたあとにその具体的な操作の場面が頭の中でフィードバック出来なければ本当の意味での絵や図を活用できたことにはなりません。

図＝疑似体験

以上のことで、文章題ができるようになるためには図に表すことが重要と理解出来たと思います。では、どうやったら文章題から図や絵に書けるようになるのかというとそれは「できるだけ多くの問題を図や絵にしてみる事」です。

答えを出せない問題は当然として、答えが出せる問題も絵(図でなくても良いです)を書きましょう。問題の状況を図にすることで実際に数量操作をしているような体験ができるので、理解しやすいだけでなく、数量操作の経験値を増やす事が出来ますからね。

図を書く＝数量操作の疑似体験なんですね。

図を書くコツ①まずは、楽しく描く

図を書く意味が理解していただけたと思いますので、次は、どのように書くかです。

コツは「楽しく」書くことです。

例えば、好きな漫画やゲームのキャラクターを使ったりなど、その子が楽しめるような書き方をさせてあげましょう。

大事なのは算数の文章題を解くと楽しい時間が過ごせるということを実感させる事！

大人のあなたも、子供の頃の習い事で「かっこいいユニフォーム」「オシャレな道具」を使うこと自体が楽しかった思い出がありませんか？

算数の場合、「図」がその役割を果たしてくれるんですよ。

これが低学年から中学年の段階の活動になってきます。

図を書くコツ②次に、描き方を教える。

楽しく描くといっても、絵が苦手なお子さんはどう書いてよいか分からないこともあります。(連想が弱いお子さんは筆が「重い」事が多いです)

そこで、大人が見本を見せて図の「描き方」を教えるあげる事が必要になります。

子どもによっては(低学年のお子さんや極度に算数嫌いのお子さん)はじめは具象的な絵の方が良いでしょう。(コップとか人間とか)そしてだんだん慣れてきたら線分図(テープ図)の書き方を見せて、具体的な数量操作が線分図に込められていることを理解させます。

その時に後々まで使える一貫した書き方のルールを教えてあげればお子さんの一生の財産になること間違いなし！

「一生の財産」って大げさと思うかもしれませんが、本当なんですよ!!

この段階が中学年から高学年にかけての活動です。

図を描くことの効果

お子さんがそれまで知らなかった「図の描き方」を教わり、それを反復練習して手と頭で覚えることによって遅かれ早かれ、大なり小なり頭脳に変化が生じてきます。

情報を認識・整理する回路が頭の中に作られて今まで何となく行ってきた日常の動作や作業の数量的な意味が自然と連想されるようになります。一言で言えば「ものの見方」が変わります。

すると、何をするにも「意識的な」数量操作の経験になりますから、日常生活で算数の頭が大なり小なり鍛えられていきます。端的に言うと、図を書く練習をすれば、「頭が良くなる」「理解力が高くなる」ということです♪

「理解力が高い」のは、「物事を整理する力が高い」ということでもあるので、図を書けるようになれば算数だけでなく、他の教科を学習する能力も高くなることも期待できます。実際、算数の問題の意味を図にして説明できるお子さんは国語の成績も良いことがほとんどです。

(ただ、そういうお子さんは暗記が嫌いな事が多いので暗記科目で苦戦することはあります。)

参考記事「図とイメージ」

見たこと無いものは描けない

ここで問題です。

「キュビンッ!ゲリャの絵を書いて下さい」

描けた人はいますか?いないでしょうね。

「キュビンッ!ゲリャ」は今、適当に作った言葉なので見たことある人はいないはずなので。見たことがないものを描ける人は、ほとんどいません。

これは算数の図でも同様です。

「アメを5個持っていたAさんがBさんから7個もらってCさんに9個あげた」

という文章題を「イメージして図にしろ!」と小学生の子供がいきなり言われても、そういう場面を見たことなければ描けるわけないのです。

そこで、まずは図の書き方を「約束事」として知る必要があります。

そのためには先生がきちんと「持っている」「もらう」「あげる」という日本語(事態)に対応するいろんな図の中で一番ふさわしいものの書き方を示さないといけません。

「持つってどれ？」



子どもに自由に書かせるのは、お手本がうまく書けるようになってからです。
さらに単に「知っている」だけでは、描けないのです！

あなたはドラえもんが描けますか？

もし、あなたがいきなり「ドラえもんを描いて」って言われたつもりで、紙に書いてみて下さい。
(私も描いてみました。)



ドラえもんは誰でも知っているキャラクターなのに、上手に描けないのです。
つまり、「知って」いても「頭の中に正しいイメージがある」という式は成り立たないことが分かります。
じゃあ、頭の中に正しいイメージを作るためには何が必要かというと…

図が描けるために

当たり前の結論ですが、書けるようになるには、反復練習をしないとイケないのです。
私も画像検索の結果を見ながら練習して、その後何も見ずに描いたドラえもんはこちら



上手かどうかは、あなたの判断に任せますが…初めの絵よりは実物に近づきましたね！ね？お手本を見ながら反復練習で同じ図を描いているうちに、頭の中でも「イメージ」ができてくるのです。

つまり

「イメージして→図を書く」ではなく

「図を書く→イメージできる」なのです！

最初に指摘した「勘違い」はここだったのですね。

算数の授業で文章題が出来ない子に必要なのは「イメージしろ!」という言葉ではなく、正しいお手本を示した上で、見ずに描けるまで反復練習させる(そしてできたらほめる)ことだったのです。

保護者や教師・講師の方は、子供や生徒に説教をする前に、自分が文章題を上手に図にできないといけませんよ(自戒をこめて)

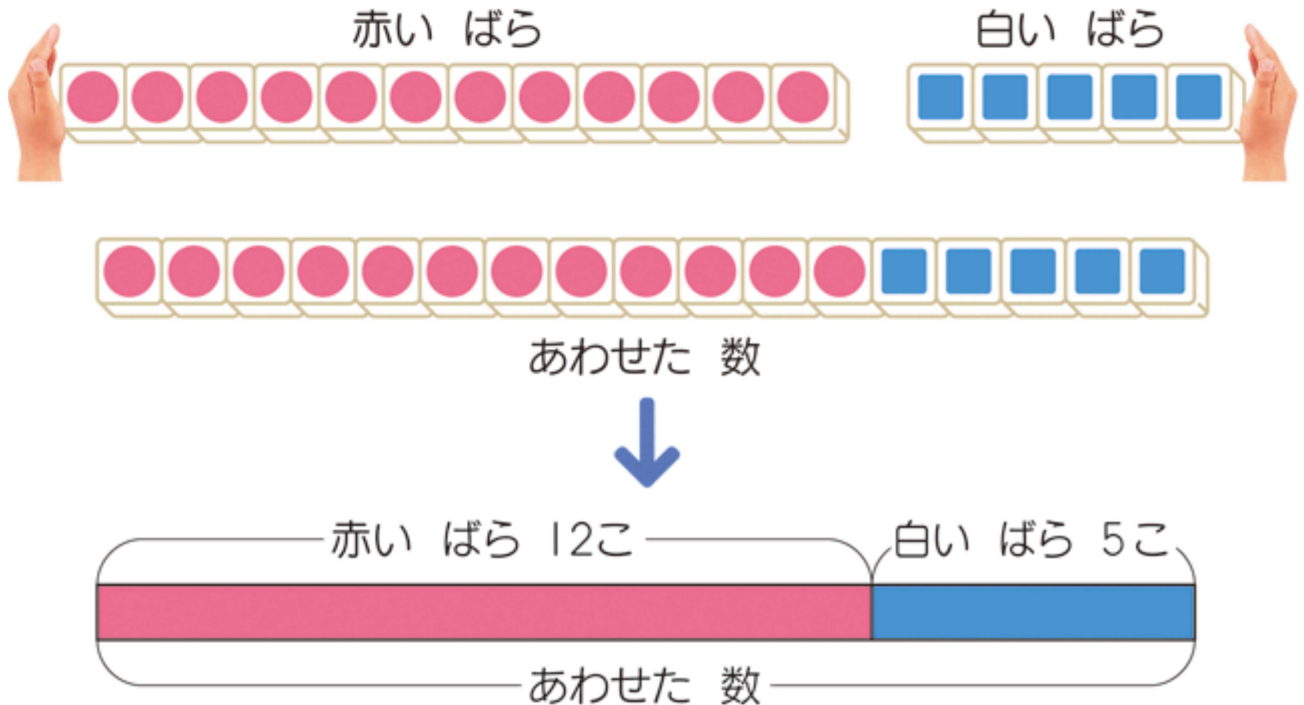
図を描くことの必要性有効性は、分かったてもらえたと思います。

ではなぜテープ図や線分図なのか？

まず、テープ図や線分図とは何か？

線分図は、問題の数量の関係を、線分を使って表したもので、文章題を解くときの有力な手助けとなるものです。第2学年までは、線に幅のある図を使います。このような線分図を、テープ図ということがあります。

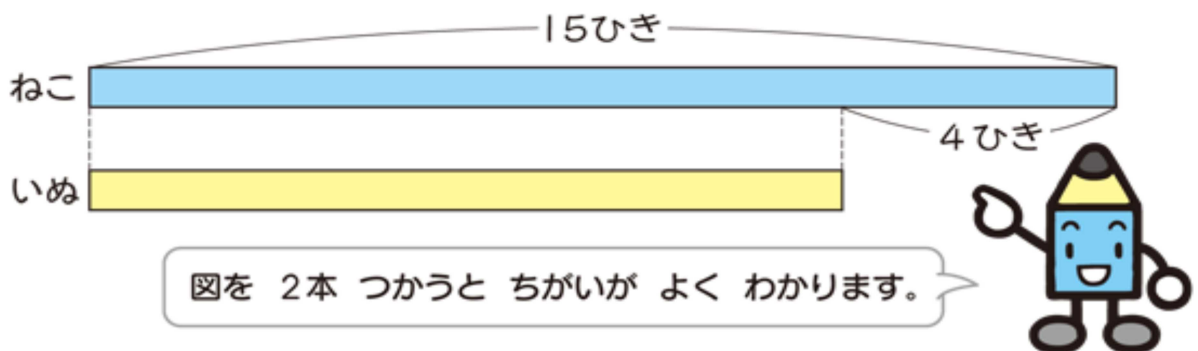
 を ならべて 考えて みましょう。



線分図は、具体的な物や絵と違って、問題の中の要素を線分におきかえるので、抽象化して表すという技術が必要となります。それで、上の例のように、数図ブロックを並べた図からテープ図を導入し、次第に抽象化を進めていきます。

なお、線分図には、下の例のような2本の図もあります。

 図を 見て 考えましょう。



線分図は、数量の大小関係、全体と部分の関係などが目で見てわかるようにかけばよいので、線分の長さを、量の大きさに比例させてきっちりとかく必要はありません。大まかに図にかいて考えたり、説明したりすることができればよいと理解させることが大切です。

テープ図や線分図の有効性は、分かったがこの図低学年から描けて使えるの？

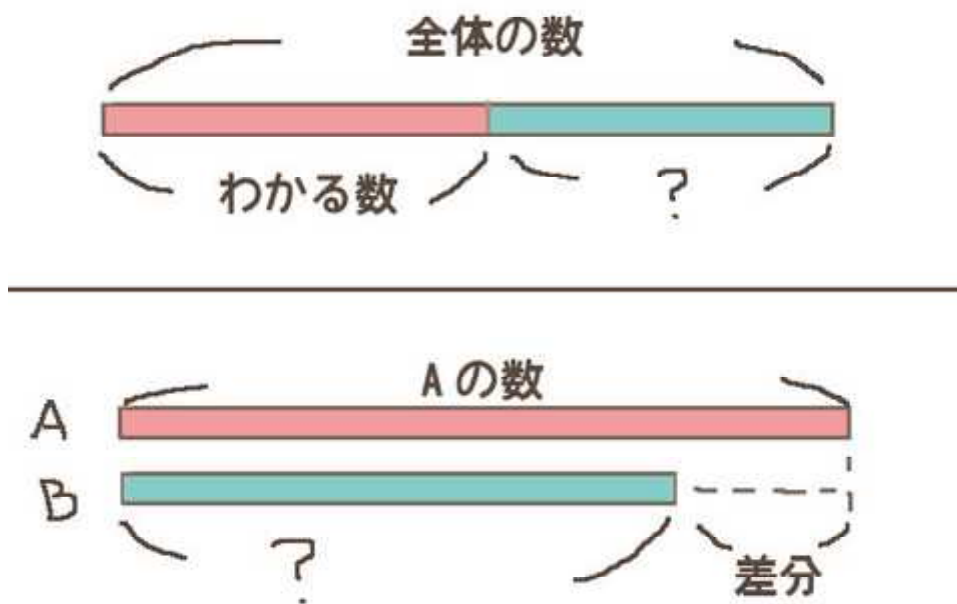
問題を読んですぐに線分図にかけるものではありません。関係する数量を抽出させ、既知の数量、未知の数量を明らかにした上でかかせることが大切です。また、線分図を使って考えが行き詰まったら、もとの問題にかえってもう一度見通しを立て直させることも大切なことです。

web上の記事その2

娘が式と答えはとてもスムーズに書けているので安心していましたが、試しにテープ図を描かせたらとっても怪しかったので、今ここで気がつけてよかったです。

娘が苦手なのは、AとBを比較する図を書く事。

全体の数からわかる部分を描くのは比較的ましなのですが、比較する場合は何を描けばいいのか混乱するようです。



答えは出せても描けないのです？ あれ？

以上のように線分図やテープ図に苦戦しているようです。そもそもこの図は、低学年に本当に理解できるの？

この図は、大人から見ると簡単ですが低学年児童にとってはかなり抽象化された図のようです。講師の石原清貴先生によると5年生くらいの高学年になって理解でき活用されるべきものだと話されています。(you tube動画参照)

線分図を低学年から導入させておきたい理由がある

web上の記事その3

テープ図(線分図)は2年生の算数で少し触れるだけなので、中学受験に関係すると言ってもピンとこない方が多いと思います。それではなぜ線分図が中学受験に関係するかというと、線分図は中学受験算数では問題を解く重要なツールだからです。

中学受験算数の特殊算には線分図を使って解く問題がよくあり、なかには線分図を書けないと解けないものもあります。このため、低学年向けの中学受験向け問題集では、線分図から式をつくったり、逆に文章題を線分図にする問題が、1年生の段階ででてきたりします。

もちろん文科省も教科書も2年生からテープ図、3年生から線分図を導入する理由について上記のようなことは一切触れていませんがおそらく裏事情はそんな理由でしょう。教科書会社も難しいことは十分承知なので早い学年から導入させて何年も練習させて上学年になる頃に使いこなせていければと考えているのでしょう。まさにスパイラル化利用した指導に他なりません。

では、どうする？

ここからが実践講座の主の部分の始まりです。