

[算数・数学]

算数科における「読む力」を育む指導の工夫

－イメージ力を高める課題提示をもとに－

梅澤 健一*

1 はじめに（問題の所在）

文部科学省は、今回の学習指導要領の改訂により、言語活動の充実を掲げている。これは、基礎的・基本的な知識及び技能の活用を図りながら思考力、判断力、表現力等を育成していく際に、言語活動が重要な役割を担うからである。一方、こうした言語活動は、そこでの事象の状態を読み取り、その事象が何を意味し、自分にどのような影響を及ぼすかを思考・判断できてこそ成り立つ。したがって、算数科において、与えられた課題を解決していくためには、まずはどのような問題場面なのか、そこで何が問われているのかを読み取る必要がある。

ところで、2009年に行われたOECD生徒の学習到達度調査（PISA）では、「読解力については、必要な情報を見つけ出し取り出すことは得意だが、それらの関係性を理解して解釈したり、自らの知識や経験と結び付けたりすることがやや苦手である」¹⁾という調査結果が出ている。事実、文章題のテストを行うと、問題場面が把握できないために演算決定ができず、見当違いの演算をしたり、解答にまで至らなかったりする子どもが存在する。そして、こうした実態の要因を多くの教師が問題文を読み取る力がないためだと読解力不足を指摘する。実際、今回の学習指導要領の改訂に至るまでの検討課題においても国語力の育成が挙げられ、「国語力はすべての教科の基本」²⁾と位置付けられていた。

山鳥は「わかるためには、自分の中にも相手と同じ心像を喚起する必要がある」³⁾と言う。これは、表出する言葉と個々のそれまでの経験とが、イメージにより結びつかなければ本当の意味での理解にはつながらないということを意味している。つまり、裏を返せば、文章題が示す問題場面のイメージが共有できれば、前述した子どもの実態は改善できると考える。しかしながら、実際の授業では、問題場面の解釈や仲間の発言内容が理解されないまま、つまり、子ども相互のイメージの共有化を十分に図らずに展開されることがある。そして、結局はこれらの解釈を教師の言葉で整理し、子どもに伝えてしまうことがある。このことが、子どもの「読む力」の向上を停滞させていると考える。

そこで、本稿では、子どもの納得や実感を伴いながら算数的価値の意味・理解を図る際の基盤となる、算数科における「読む力」を育む指導の在り方について、課題提示を視点にしてまとめてみることにする。

2 算数科における「読む力」

子どものイメージ力を高め、本当の意味での「わかる」実感を与えるために必要な算数科における「読む力」を以下の3点に整理してみる。そして、「子ども－子ども」「子ども－教師」における言語活動を通して育んでいく。

ア：問題場面を読み取る力

イ：仲間の言いたいことを読み取る力

ウ：数理のおもしろさを読み取る力

アにおける力とは、問題場面において、何が問題になっているのか、問われていることは何かを読み取る力である。これは、「読む力」の根幹にあたる力であり、文章内容を正確に読み取り、登場人物の心情や情景を理解するといった国語の読解力にも通じる力である。特に算数科では、問題場面を読み取ることができれば、文章題における立式がほとんどできることから、育てたい大切な力と言える。

イにおける力とは、授業において繰り返し広げられる言語活動の際に発揮される力であり、互いに考えを伝え合い、つなげ合う中で、発言者の言いたいことを読み取り、自分の考えとの共通点や相違点を見いだす力である。したがって、仲

* 上越市立大島小学校

間の言いたいことが読み取れるようになると、発言者の続きを話したり、代弁したりすることができるようになる。

うにおける力とは、問題に潜む規則性や不思議さ、美しさなどを感じる力、見抜く力である。それは、日常の生活場面に当てはめて考える力にもつながるものである。

3 「読む力」を育む手だて

新潟県小学校教育研究会では、毎年、学習指導改善調査研究事業として問題を作成し、子どもの思考力・判断力・表現力の実態を調査している。また、「学習指導改善調査問題集（平成21，22，23年度）算数」などを刊行し、授業で活用できるようにしている⁴⁾。算数科においては、調査協力校のデータから、問題の答えはわかるが、それを導くまでの過程を説明したり、答えの根拠を示したりするような問題に課題があることが明らかになっている。また、問題場面を表した図（絵）から式、または式から図（絵）をそれぞれ結びつける力や数理を読み取り、別の問題場面に適用する力にも弱さが見られる。この実態からも、「読む力」を育むことの必要性が伺える。

そこで、「読む力」を育むための手だてとして、主に課題提示場面に着目してみることにした。すると、以下に挙げるような課題提示の方向が見えてくる。(1)から(3)は、前述の学習指導改善調査結果を受けた改善策であり、(4)は、提示された数量間の関係性を理解し、解決への条件を見いだす、より高いレベルの「読む力」を育むためのものである。(1)から(4)のような課題提示をすることにより、子どものイメージ力を高めることができると考えた。

- (1) 問題場面から図（絵）に表し、それに見合う式を考える。
- (2) 問題場面から式に表し、それに見合う図（絵）を考える。
- (3) 友達が考えた図（絵）や式から問題場面を考える。
- (4) 条件不足の課題から問題場面を考える。

そして、このような課題提示を授業の中で取り入れる際、重要な要素を占めるのが言語活動であると考えた。なぜなら、例えば、図（絵）から式に表す行為をとってみても、それに至るには、必ず「子ども－子ども」「子ども－教師」との言語を通してのやりとりが生ずるからである。ここには、図1で示すような関係が成り立つと考える。

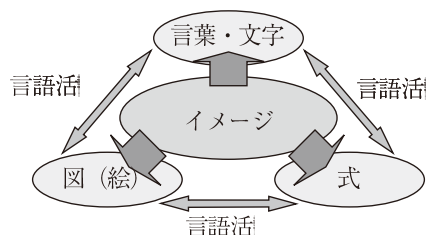


図1 イメージをつなぐ表現方法



図2 提示するりんごの絵

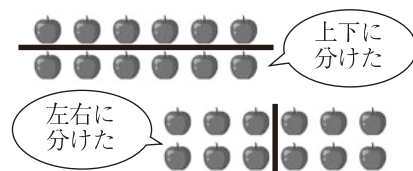


図3 子どものイメージの違い

4 「読む力」の育成に着目した実践の視点

子どもの「読む力」を育成していくために、次のような課題提示の場面を設定する。そして、実際の授業場面における「子ども－子ども」「子ども－教師」の間に繰り広げられるやりとりから、「読む力」が子ども相互のイメージの共有化とともに、どのように育まれているか考察してみる。

(1) 図（絵）や式と問題場面を一致させる課題提示から「読む力」を育む

文章題においては、問題場面を立式し、答えを求めさせることが多い。すると、例えば、現在の学習単元がかけ算の場合、式はたぶんかけ算になるだろうと、何の疑いもなくかけ算の式を立ててしまう子どもがいる。また、問題文に出てきた数値をその順にかけ算の式に当てはめ、かける数とかけられる数を逆にしたまま立式していても平気な子どもが

いる。こうした子どもは、おそらく問題場面を把握できていないと考えられる。つまり、文章に書かれている場面のイメージがはっきりせず、その情景を思い描くことができていないのである。

そこで、授業においては、問題場面を図（絵）に表してから立式させたり、立式してからそれに見合う図（絵）を表したりする過程が必要である。または反対に、式から問題場面を考えさせる過程が必要である。こうした過程の中で、なぜそのような図（絵）、または式に表すのかを言語活動を通して、みんなが納得できる言葉でまとめていくことで、式の意味・理解が深まるとともに、問題場面を読み取る力が確実に育まれていくと考える。

（2）条件不足の課題提示から「読む力」を育む

条件不足の課題を解決していくためには、提示された課題から問題場面を読み取り、解決するための条件を判断し、必要な条件を指摘できる必要がある。その時子どもは既習内容を総動員し、課題を解決するためのイメージを膨らませ、そのうちの何が活用できるかを探る。したがって、子ども個々の課題解決へのイメージが異なると、当然そこには子ども相互に思考のずれが生ずる。しかしながら、それらを一つ一つ検討していく中で、友達の解決方法のよさ（アイディア）を感じ、多様な考え方に触れることができる。そしてまた、その過程でその課題に潜む数理を感じることもできる。

そこで授業においては、子どもの素直なつぶやきや声を大切にした授業展開に心がける必要がある。友達が何を言いたいのか考え、代弁したり、発言の続きを他の子どもに言わせたりして、みんなで課題解決していく過程を大切にする。それにより、仲間の言いたいことを読み取り、友達の考えのよさや課題に潜む数理が実感できるようになると考える。

5 実践の実際

（1）図（絵）や式と問題場面を一致させる課題提示から「読む力」を育む

〈実践例1〉～式からそれに見合う図（絵）を考える授業例～

① 単元名「かけ算」：対象学年3年生（平成21年度の県学習指導改善調査第4学年の問題⁰を参考）

② 実践の構想

星形や同心円に並んだドットなどのものの数をかけ算を用いて求める問題がある。ここでは、かけ算が適用できるように、単にまとまりを作り、式に表すだけでなく、順序よく規則的にまとまりを作り、そこから例えば別の場面においても見いだした考え方を活用できるようにしたい。そこで、かけ算の式を見て問題場面を考えたり、問題場面を図（絵）表現したものから式を考えたりする場を設け、2年生で学習したかけ算の意味・理解を深められるようにしていく。

③ 実践の実際

子どもに図4を提示し、おはじきの数を求める式を考えさせた。すると、子どもは例えば図5のようなまとまりを作り、「 $5 \times 2 = 10$ 、 $3 \times 2 = 6$ 、 $10 + 6 = 16$ 」という式を立てて、おはじきの数を求めた。このことから、子どもはかけ算が適用できるようにまとまりを作ることができていると考えられる。そこで、教師側からおはじきの数を求める「 $5 \times 4 = 20$ 、 $20 - 4 = 16$ 」という式を提示し、それに見合う図が描けるか試すことにした。以下は、そのときのやりとりの様子である。（以下、「T：教師、CC：複数の子ども、C数字：特定の子ども」を表す）

T1：じゃあ、先生はこう考えたよ。（ 5×4 と板書する）

CC：えーっ？

T2： 5×4 はいくつ？（こう尋ねている中で…）

C1：あ～！やばい、そういうこともできたのか。

T3：20だね。でも、これ16にならないとおかしいよね。（こう言いながら、さらに $20 - 4 = 16$ と板書する）

C2：う～ん。

C1：あー、残りの4を引くんだ！

C3：わかった！

T4：これ、どんなふうに分けるとこうなるのかな？ $5 \times$ ってことは、5のかたまり4つ作るんだよ。できる？

CC：（できない！できる！の声）

C4：できるよ！だって、引いてるんだもん。

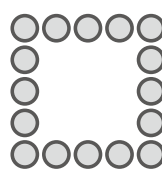


図4 提示した図

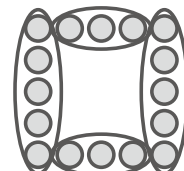


図5 子どもが考えた図

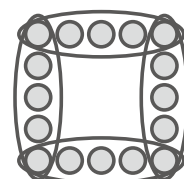


図6 C5が描いた図

T 5 : ひらめいた?! 5のかたまり4つできそう?!

C 5 : はい。(黒板の前に出てきて、図6を描く。5のかたまりを2つ描いたところで)

C 6 : あっ、なるほど!

T 6 : (図6を描き終えたところで) 5のかたまり4つできたね。引く4って、どこのことをいっているかわかる?

C 5 : かど?!

C 6 : あの～、2つになっている…

C 7 : 全部のかど。

C 6 : かど、かど、かど。重なっている量を引いたの。

その後、さらに縦と横に10個ずつ並んだ図7を子どもに提示した。子どもは、初めおはじきの数の多さにびっくりし、「全然分からない!」と言っていたが、縦と横に10個ずつ並んでいることがわかると、すぐに「36個だ!」と口々に叫んだ。先の図5のように左右の縦のおはじきと残った上下のおはじきに分けて答えを求めた子どももいたが、ほとんどの子どもは、「 $10 \times 4 = 40$, $40 - 4 = 36$ 」という式で答えを求めている。以下は、そのときのやりとりである。

T 8 : さっきのやり方だと…

C 1 : 10×4 をしてから…

T 9 : (黒板に 10×4 と書きながら) 答えは?

C C : (大きな声で) 40 。 $40 - 4$ 。

T 10 : どうして4を引くの?

C C : (一斉に) かど!

C 5 : かどが4つあるから。

C 4 : これが、三角形のときは…

T 11 : ちょっと待って! 三角形やりたくなかった?!

C 4 : 今度三角形やりたい。そしたら、今度3引けばいい。(以下略)

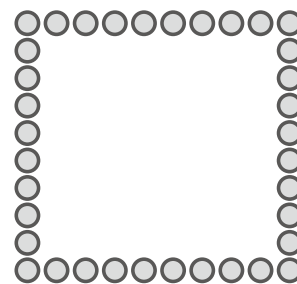


図7 $10 \times 4 - 4$ の図

④ やりとりの考察

最初のやりとりでは、C 1の言葉に代表されるように、子どもはこの時点では式に見合う図をイメージできていない。ところが、教師から4を引くことが示されると、C 1「残りの4を引くんだ!」やC 3「わかった!」にあるように、そのイメージが明らかになっていく様子が伺える。そして、子どもみんなのイメージが共有できた瞬間が、まさにC 5が図6を描く過程でのC 6「あっ、なるほど!」に代表されている。この言葉は、仲間の言いたいことを読み取る姿に他ならない。C 6はC 5が図に表したことで、「 -4 」が図のどこを指すのかを明確にイメージできたと言える。

また、ここでのやりとりが、T 8の投げかけに対するC 1の言葉からわかるように、図7のおはじきの数を求める式を見いだす際に生かされている。特に、C 4の「三角形のときは…」といった言葉からは、正方形(四角形)のときは図6のように重なりは4つだが、三角形(正三角形)のときは3つ重なるから3を引けばよいといった気付きにつながっている。つまり、C 4のつぶやきは、例えば、正n角形のときはn個重なるため、nを引けばよいといった別の場面へ適用している姿であり、数理のおもしろさを読み取っている姿でもあると考えられる。

〈実践例2〉～式から問題場面を考える授業例～

① 単元名「式と計算」: 対象学年4年生

② 実践の構想

買い物をしている場面の写真が提示され、所持金から2つの商品を買って、残金の求め方を問う問題がある。そして、1つの商品を買って、その残金から2つ目の品物を買う場合と2つの商品と一緒に買う場合を想定して式化される。ここでは、単に()を使うよさだけでなく、それによって問題場面が異なることをしっかりと押さえたい。それにより、単に()のある計算ができるだけでなく、式から問題場面を読み取れる力を身に付けさせたい。

③ 実践の実際

やすこさんは、500円持っています。120円のノートと360円の電池を買いました。

上記の問題場面を提示した。そして、「A: $500 - 120 - 360 = 20$ 」と「B: $500 - (120 + 360) = 20$ 」の2つの式を板書した。以下は、そのときのやりとりである。

T 1 : 2つの式からどのようなお話が考えられるかな? Aから説明できる?

C 1 : Aは、500円持っていて、最初に120円のノートを買って、それから360円の電池を買っている。

C 2 : 500円から120円のノートを買って、そのおつりをもらって、そのおつりで360円の電池を買っている。

C 3：だから、別のお店で買い物をしている感じがする。

T 2：じゃあ、Bの方は違うのかな？

C 4：（ ）の中はひとまとまりだから…

T 3：ちょっと待って、ひとまとまりだから、C 5何？

C 5：ひとまとまりだから、同じ店で買っている。

C 4：スーパー！

T 4：あつ、スーパーマーケットね。

C 4：だから、ノートと電池を一緒に買っている。

C 5：スーパーはノートと電池を一気に買えるから、ノートと電池の値段を出してから500円出している。(以下略)

④ やりとり の 考 察

2つの式を対比して提示することで、答えが同じであっても、その問題場面のニュアンスが異なることを子ども相互のやりとりから見いだすことができた。特にC 3やC 5の言葉からは、問題場面の景色までイメージできていることがわかる。さらにC 4やC 5の言葉からは、（ ）の意味を実際の買い物場面と照らし合わせながらとらえている様子が伺える。まさに、（ ）のような算数記号を生活場面と関連付けた、実感を伴う理解につながっていると考えられる。

(2) 条件不足の課題提示から「読む力」を育む

① 単元名「たし算とひき算」：対象学年2年生

② 実践の構想

ア ゆきえさんの列では、ゆきえさんの前に6人、後ろに8人います。みんなで何人いるでしょう。

教科書には、このような問題と実際に子どもが並んでいる絵が提示されている。描かれている絵の子どもの人数を数えれば答えが出ることから、これでは問題場面を理解し、自ら答えを導き出したとは言えない。また、単に式を覚えただけだと（この場合、 $6 + 8 - 1$ ）、次のような問題が出たときに混乱する。

イ ゆきえさんは、前から6番目、後ろから8番目です。みんなで何人並んでいるでしょう。

こうした問題に対し、図（絵）を描いて問題の意味していることをとらえ、課題解決に向かえるようにしていく。

③ 実践の実際

ゆきえさんは、まえから6ばんめです。ぜんぶで何人ならんでいるでしょう。

子どもに上記の問題を提示する。当然だが、子どもは一斉に「エー！」と言う。「そんなのわかるわけない」とも言う。そこで、「何でなの？」ととぼけて聞き返してみる。すると、多くの子どもは、「後ろに何人いるか分からない」と言う。そこで、「ゆきえさんは後ろから8番目です」と伝える。以下は、その後のやりとりの様子である。

C 1：分かった。14人だ！

T 1：どうやって14人だと分かったの？説明してくれる？

C 1：前から6番目で後ろから8番目だから。6 + 8で14人。

T 2：C 1さんの言いたいことわかる？

C 2：エッ、でも違うんじゃないの。

T 3：どういうこと？

C 2：だって、（言いながら黒板の前に出てきて絵を描き始める）ゆきえさんは、前から6番目だから、（○の絵を6個描いて）ここで、後ろから8番目だから…

T 4：C 2さんの続き、代わりに説明できるかな？

C 3：ゆきえさんは、後ろから8番目だから、（続きの絵を描いて）ここ。（後ろから数えながら指を指す）

T 5：この絵はいいかな？（全員うなずく）で、C 2さん、続き

C 2：だから、6 + 7だと思う。

T 6：みんなわかる？他に説明できる人？

C 4：6 + 8だと1人多くなっちゃう。

T 7：それって、どういうこと？

C 4：ここ（図8の網掛け部分を指して）が重なっているから…

T 8：ストップ。重なっているから、どうするの？

C 5：1人引かなくちゃいけない。

C 2：だから、6 + 7。

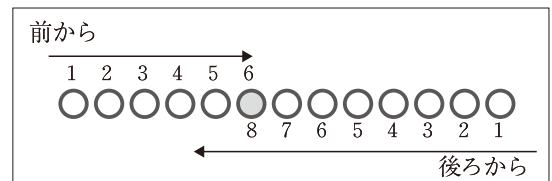


図8 C 2が描いた絵

C 6 : でも、 $6 + 8 - 1$ でもいいよ。(以下略)

④ やりとりの考察

授業の導入において教師は、子どもの「後ろに何人いるか」という質問には答えず、「後ろから8番目」と初めに提示した問題の残りの条件を与えている。それにより、子どもが思考していく上で問題場面をイメージするような状況、つまり、子どもが絵を描いて説明せざるを得ない状況をつくり出している。

実際、C 1 の答えに対し、あえてT 2 は全体に問い、C 2 の「でも、違うんじゃない」でC 1 の思考のずれを際立たせ、問題場面に着目させている。つまり、C 1 のようにイメージが確立できない子どもに対し、問題場面のイメージの共有化を図ろうとしている。そして、C 2 が黒板の前に出て、絵を描いて説明したことをきっかけに、その絵を用いて子ども相互のやりとりを生じさせ、C 1 の「 $6 + 8$ 」を生かすC 6 の「 $6 + 8 - 1$ 」という立式へとつなげている。

6 おわりに（図（絵）に表すことの大切さ）

「読む力」を育むには、子どものイメージ力を高めることで具現化されと考える。その手だての1つが、本稿で紹介した問題場面を図（絵）に表したり、式と図（絵）を結びつけたりすることである。特に、条件不足の課題提示は、子どもが自由に課題解決のための条件を探ったり、イメージを図（絵）に表して考えたりできる点で、子どものイメージ力を高める有効な方法であると考えられる。それは、以下に示すS 児の反応からも伺える。S 児は文章の読み取りが苦手な子どもである。そのS 児に「速さ」の学習で、次のような条件不足の課題を提示したときのことである。

車が走っています。途中でトンネルを通りました。このトンネルの長さは何mですか。

S 児はすぐに、「これじゃあ、できないよ」と答えた。そして、続けざまに、「だって、車の速さがわからないから」と言う。また別の子どもが、「トンネルを抜けるのにどれくらいの時間がかかったかわからない」とも言う。こうした反応が子どもからすぐに出るのは、本実践により、問題場面を的確に読み取り、解決のための条件をイメージできるようになってきているからだと考えられる。

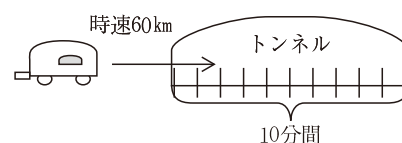


図9 S 児が描いた絵

時速は60kmでトンネルは10分間で抜けたことを伝えと、S 児はすぐに、「時速じゃなくて、分速なら簡単なのにな」とつぶやく。時速の意味をきちんと理解しているからこそその反応とも考えられる。しかし、S 児はノートに図9のような絵を描いていた。そこで、S 児に理由を聞いてみると、「分速がわかれば×10でいいから」と答えた。トンネルに10本の線が描かれていることから、S 児が問題場面をきちんと把握していることが伺える。

田中は、「わかるということは、「わからないこと」と「わかる」ことの境界線を探り続けていく行為⁵⁾」と言い、絵や図を描いて考えることの大切さを問うている。そして、図には「わからないことを解決するための図」と「わかったことを説明するための図」があり、「「わからないことを解決するための図」をかくということは、実は「わからないこと」の中から「わかる部分」を探して図にかくという活動だ⁶⁾」と述べている。したがって、文章題においては、まずは、問題場面でわかっていることを、S 児が描いた図9のように簡単な絵や図に表すことが大切である。このことは、実際私たちが生活場面において、複雑な状況に置かれているときほど、それらを整理するために事象の関係性を図式化して、何がわかって、何がわからないかを明らかにしていることから言える。

授業においては、問題場面のイメージを明確にするために、子どものわからなさを大切にしながら、田中が言うように、まずは「わかる部分」を図や絵、言葉で表現させたい。このことが授業において共有されるだけでも、子どもみんなの課題解決へのイメージが強化され、実感を伴った理解につながると考えるからである。その際、当然ではあるが、子どもの言葉を丁寧につなぎながら、みんなが納得できるようにしていくことが大切であると考ええる。

参考・引用文献

- 1) 文部科学省 「学力向上に関するこれまでの施策とPISA2009の結果」2010年
- 2) 文部科学省 「言語活動の充実に関する指導事例集【小学校版】」2010年
- 3) 山鳥 重 『「わかる」とはどういうことかー認識の脳科学』ちくま新書, 2002年, p.57
- 4) 新潟県小学校教育研究会 「学習指導改善調査問題集(平成21, 22, 23年度)算数」2011, p.20, p.24
- 5) 田中博史 『使える算数的表現法が育つ授業』東洋館出版社, 2003年, p.64
- 6) 前掲書, p.65