

一人ひとりの子どもに確かな学力を

—身体性に着目した指導—

川 上 公 範

1 はじめに

今年度より、新学習指導要領が完全実施されている。改訂の大きな目玉としては、内容の3割と授業時間の1.5割の削減である。算数科の図形領域においては、ほとんどの内容が1学年先送りとなっているだけでなく、高学年の内容であった「合同」「対称」「拡大・縮小」等は、中学校へと送られた。文部科学省の意図としては、学習のスタートはスローにし、学年があがるに従ってスピードアップし、高校卒業時においては、以前より充実した学力を身につけている状態にすることだそうである。それに対し、これでは、学力が低下するのではないかという世論が高まり、文部科学省の姿勢も揺り動かされているのが今の現状である。この学力低下を防ぐためだけでなく、一人ひとりの子どもに確かな学力を身につけるための手だてとしては、教育内容（基礎・基本）の厳選はもちろん、教育方法の改善も考えられなくてはならない。そこで、今回着目した視点が、身体性（操作活動）である。この視点は、学習内容の理解は、頭（知能）だけでなく、体を通しても行われる。そして、その両方により、より深い理解が得られるのではないかというものである。

2 「折る」操作に着目

3年生の図形領域のねらいの1つは、操作活動を通して、正方形、長方形、直角三角形について理解することである。これは、これらの図形を理解することはもちろん、有効な操作活動を用いて、「後のびする力」をつけることを意味している。今回、そのための有効な操作活動として、「折る」操作を取り上げた。

(1) 「折る」操作の効用

「折る」操作の効用には、次の3点が考えられる。

① 脳の発達を促す

脳が最も体の表面に現れているのが、指先だといわれているが、「折る」という操作は、まさしく指先で行われるものである。それにより、指先から脳へと刺激が送られ、脳の発達が促される。これは、脳に障害を負った人のリハビリでもおなじみであるが、算数教育の中でも、例えば、キズネール棒を用いて行われるガッテニョの教育においても重要視されている。

② 豊かなイメージを作る

折る前の形、折る操作、折った後の形について一連のイメージを持つのに役立つ。これは、以後の学習において念頭操作へと発展していくものである。自分の身体の中（頭の中でもよいが）で図形を多角的に把握し、深い理解を得ることを可能にする。

③ 以後の学習のための豊かな基礎体験

以後の図形学習において、「折る」操作を基に学習が展開されるものとして、分割、対称、転換、等がある。今回の学習は、以後の学習のための豊かな基礎体験となると思われる。

④ 抽象的な思考を育てる

折り紙をきちんと重ねて折っていくと、2つ、4つ、8つ……と規則正しく、増えていくが、これに着目することにより、他の領域（数と計算）へと学習が広がっていく。ま

た、実際に折り続けていくと、細かく分けられた形が、区別できなくなる。この状態が、子どもの目を、規則性や算数の世界における理想状態へと向けさせる。

(2) 折り紙の効用

折り紙を素材として用いたねらいは、次の4点である。

① 以後の学習の基礎体験

折り紙は、始めの正方形から、「折る」「開く」を連続的に行い、目的の形に辿り着くものであるが、その過程で現れる形は、算数で扱う基本的な図形であったり、それらを組み合わせたものである。

② 折り目が補助線

これからの学習、とりわけ論証の学習において、決定的とも言えるのが、適切な補助線が引けるかどうかである。折り紙を折っていく工程で現れる折り目が、まさに補助線の役割を演じる。この折り目を基に工程で現れる形の構成を考えさせる場を設定したが、これが以後の図形学習の基礎体験となる。

③ 3次元空間と2次元空間との橋渡し

鶴を折っていく工程の途中と最終段階で、折っている折り紙を広げて、操作と折り目とを対応させる場を設けた。具体的には、「今、折ってできた折り目はどれかな」「嘴のところやしっぽのところがどこかわかるかな」と質問していった。これにより、3次元の空間と2次元の空間とが結ばれることになる。

④ 身近で親しみやすい

このクラスの児童は、9月に入り、行事「しのめ祭り」や、教育実習生へのお別れプレゼント作りなど、女子を中心としてではあるが、折り紙に対して意識の高い状態にあった。

3 具体的実践

今回、第3学年の単元「形」を以下のような指導と評価の計画を立て、実践を試みた。

次 (時)	学習内容	主に育てたい学力	評価の観点			
			関	考	表	知
一 (1) オリエンテーション	陣取りゲーム	図形の構成要素を理解する力	◎	○	◎	◎
二(1) 直角	直角さがし	身の回りにある直角を見抜く力	◎	○	◎	○
三 (4) 長方形と 正方形	長方形の性質	「折る」操作のよさに気づく力	○	◎	○	◎
	しおり作り	長方形を作図する力	○	○	◎	◎
	正方形の性質	論理的思考力	◎	◎	◎	○
	正方形を使った形	正方形についての豊かな感覚を養う	◎	◎	◎	○
四 (1) 直角三角形	直角三角形の性質	直角三角形を弁別する力	◎	◎	○	○
五 (2) 鶴を折ろう	図形の分割ときまりの発見	基礎的な性質についての豊かな体験	◎	◎	◎	◎
六(1) 評価	評価	学習内容・態度を振り返る力	◎	◎	◎	◎

(1) 第五次 「鶴を折ろう」

① 設定理由

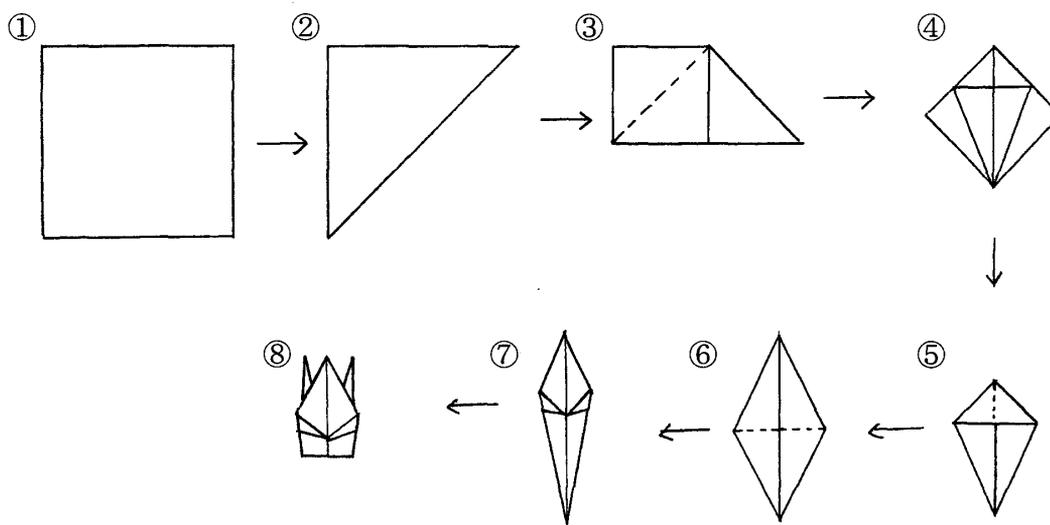
発展・応用段階として、折り紙を使って「鶴」を折る活動を取り入れた。子どもたちにとって鶴を折る工程で現れる形は、鶴を折っていく手順を示すもので、図形としては

意識していない。その証拠として、授業の開始の時点で「今日は、鶴を折ります」と言うと「なんで、算数の授業で折り紙するの」という感じで、驚きの声があがった。しかし、実は、この工程で現れる形は、これから図形学習で登場する形であったり、この単元で学習する形を組み合わせて作られる形である。そこで、折り紙を図形学習として捉えられるようになることをねらいとして、この単元を設定した。



② 8つの工程と指導のめあて

1枚の折り紙から鶴を折る工程を8つに分けて学習場面を設定した。



③ 授業の流れ

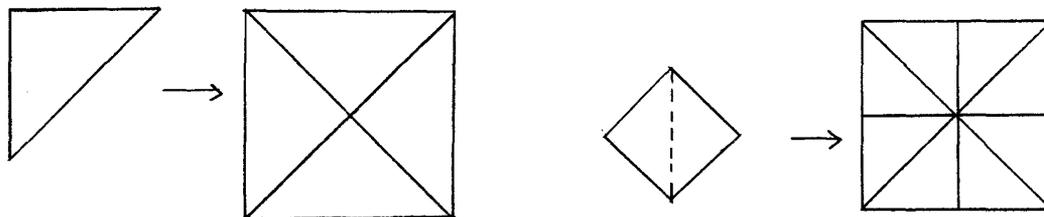
ア 図形の分割

8つの工程で現れる図形が、どの形（長方形、正方形、直角三角形）の組み合わせでできるか、そして気づきを問う。そこで、正方形と直角三角形の関係を理解させる。工程③では、折り目を頼りに3通りの方法が考えられる。

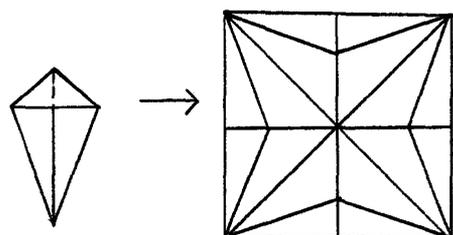
イ 「折る」操作と広げたときの折り目との対応

工程の途中の操作と広げたときの折り目との対応を問う。

- ・工程②から③の間（2回折った状態）
- ・工程③から④の間



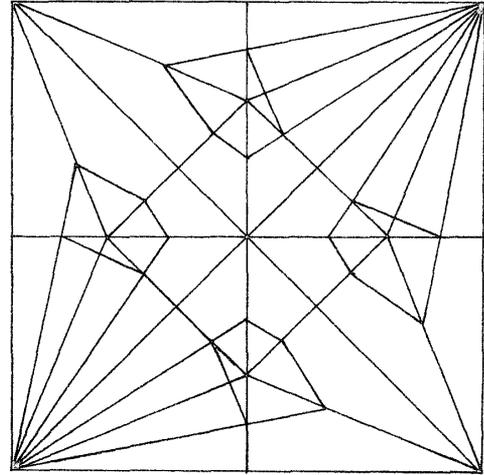
- ・工程④から⑤の間



ウ 折り目の中に既習の図形を見出す

右の様子は、鶴の完成品を広げた折り目である。この中に既習の形（長方形，正方形，直角三角形）を見つけ出させる。40以上は考えられ，子どもたち一人ひとり1回は十分に発表させられる。

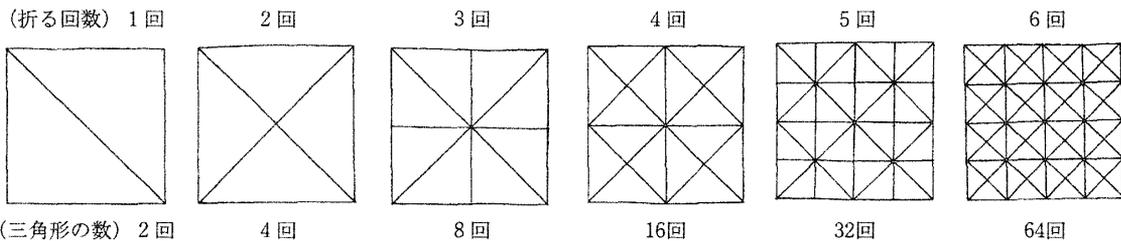
鶴が完成した後，「どんな折り目ができているか開いてみよう」というと，子どもたちは，「えっ」と驚きの声を上げた。子どもたちにとって折り紙は，完成品ができた時点で終了だったのである。また，別の見方をすると，この授業は，子どもたちにとって意外性があったと見ることもできる。



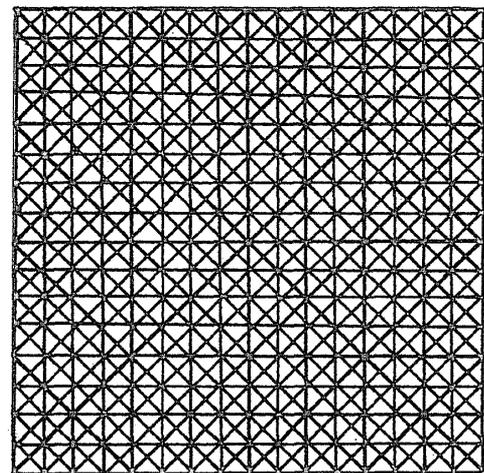
(2) 第六次 「三角形はいくつ？」

正方形をきちんと折り重ねていくと，三角形が，2つ，4つ，8つ……と規則正しく増えていく。しかし，折る回数を増やしていくと，折り目がはっきりしなくなる。そこで，調べる方法を実際に広げて三角形の数を数えるやり方から，三角形の数の増え方にきまりを見つけ，それを基に計算していく方法へと移行させていく。これは，実際の世界では，難しいことを規則性に着目して，理想の世界において考えていこうとする算数・数学的態度である。

規則性を発見させるために提示した図は，以下のものである。



上の図からも折る回数を増やすと，×，+の折り目が順序よく出てくることがわかる。そして，できる三角形の数は，2の平方で増えていくこともわかる。規則性を発見したところで，三角形の数が1000コを超えるのは，何回折ったときかと尋ねる。計算する前に予想を立てさせたが，子どもの中には，何十回，百回と言う者もいた。それだけ折る回数が必要だと考えたのであろう。このような経験が等比数列の基礎体験となる。順に折ってできる三角形の数を計算で求めさせていったが，ここでは，2桁，3桁×1桁の計算の復習が行える。算数の問題解決授業では，できるだけ既習の内容が姿を見せ，その概念や技能を振り返ることができるものがよい。最後に上の図



(10回折ったもの)を提示する。子どもたちは，一辺が16cmの正方形の紙を用いたので，三角形が1000コを超えたときの大きさは，一辺が1cmの三角形となる。

4 子ども反応

授業後の子どもの振り返りをいくつか紹介する。

・ A子

「折るだけで、いろんな形ができるなんてすごかったです」

・ B子

「私は、ただ鶴を作るだけで、あんなに勉強することがあったのでびっくりしました。私は、直角三角形（直角二等辺三角形）が2つで正方形になることがわかって、なぜかうれしかったです」

・ C男

「始め、どうやって算数の勉強をするのかなと思っていたら、折っていく途中の形を1つずつ勉強するのでした。折っていく途中で、直角三角形や菱形や正方形などが出てきて、とってもおもしろい授業でした。こうやって工夫して形を見つけていけば、必ずおもしろい形やまだ、勉強していない形が次々に出てくると思うので、しっかり勉強していきたいです」

・ D男

「鶴を折って広げてみると、いろいろな習った形が出てきていたので不思議でした」

・ E男

「作っていて、こんな形（台形）になったとき、僕は、正方形と直角三角形が1つ、それ以外はないと思いました。この考えが出て、やっぱりと思ったけど、ある人が「もう2つあります」といったので、びっくりして、よく見たら、1つはわかったけど、もう1つはわかりませんでした。そして、その2つが出て、「あっ、そうか」と思いました。

・ F子

「今まで、ふつうに鶴を折っていたから、正方形が出てきていたなど全く気づきませんでした。この勉強をしてたくさんの不思議発見が見つかりました」

以上の子どもの振り返りからもわかるように、教師がこの授業で意図したことは、おおむね達成できたのではないかと思われる。

5 おわりに

日本は古来から、「折り紙」に象徴されるように、「折る」活動を生活の中で重要視してきた。そのおかげで、我が国民は、手先が器用で、これが我が国をここまで発展させる原動力となってきた。その観点からも、今回の身体性に焦点を当てた実践に価値があるように思う。また、授業レベルで考えたとき、折り紙を素材として取り上げたことで、子どもたちの理解も深まったのではないかと思う。また、折り紙は、等積変形や角度の計算など他の領域の学習に生かせる面を持っている。

その反面、「折る」操作は、一度折ってしまうと折り目が残り、試行錯誤が難しいという弱点がある（前の折る操作が後の操作の妨げとなる）。そのため、行き当たりばったりの活動となりやすく、見通しがもてない児童にとって「はい回る活動」に終わるおそれがある。また、折り紙をたくさん用意する必要がある。折り紙を折る技能にもかなりの差があるのも事実である。低学年から継続的にカリキュラムに位置づけるとともに、算数の学習とのかかわりに焦点を当てた授業をしていく必要がある。