

# 図画工作を通して算数的な図形指導を考える

啓林館 わくわく学習教室での実践報告-I :

切り紙を楽しみながら、図形の性質を見いだす

安 部 永

## I はじめに

啓林館のわくわく学習教室において、3回連続で、児童に対しての教育実践を行う機会をえた。ここでの取り組みを実践研究および、児童達へのアンケート調査をもとにふりかえる。わくわく学習教室とは、(株)新興出版社啓林館(本社:大阪市天王寺区)が平成25年度7月より、小学生児童に算数・理科により興味関心を持ってもらうために毎月2回開催している教室で、地域貢献事業である。参加に関しては会員登録制で、会員数は100名を超え、地域の方々には認知されている事業である。

小学校学習指導要領図工編では教科の担うべき役割とその目指すところとして、「表現及び鑑賞を通して、感性を働かせながら、つくりだす喜びを味わうようにするとともに、造形的な創造活動の基礎的な能力を培い、豊かな情操を養う」とある。今回は図画工作科の目標を下地に、いかに算数に興味・関心を児童たちに持たせることができるかを念頭に置いてこの度の実践に取り組んだ。

## II 実践報告

実践期間:平成30年10月17日、22日、29日の3回のうち実践例①についての報告および考察を行う

実践例①「対称図形からカライドサイクルへ」

実践例②「図形を切るとどんな形になるだろう」

実践例③「折り紙からタングラム」

実践報告の手順として以下の7項目をたてた。

I-1 設定 環境設定の工夫

I-2 題材研究 題材の選定

I-3 制作手順

I-4 児童の様子

I-5 児童の様子(アンケート調査より)

I-6 考察

I-7 資料(授業評価用紙)

### II-1 実践例①

わくわく学習教室 東大阪

場所：大阪樟蔭女子大学図工教室

対象：小学生 6 年生 1 名 5 年生 5 名 4 年生 1 名 3 年生 2 名

題材：「対称図形からカライドサイクルへ」

## II-1- (1) 設定

環境設定の工夫

環境的には一般的な図工室にある生徒用机 W1800×D900×H760 mm と角イス W300×D300×H450 mm を使用。はさみ、のり、カッターマット、鉛筆、定規を準備机に 4 名ずつ、児童を座らせる。

## II-1- (2) 題材研究

題材選定の理由

29 年度にはほぼ同じ児童に、対称図形を中心としたペーパークラフトをおこなった。このわくわく教室での目的の一つである図工の授業で算数を学ぶ。算数嫌いの児童に図工を媒介として算数への興味づけを行う。といった視点から 1 回目の内容としては単純な図形を中心として、折り紙を折る、切る作業で形をつくるいわゆる切り絵を中心に展開した。内容的に、どのような動機づけで児童が図形に興味をもつのかを試行錯誤しながら行い、その結果をふまえて、この度の第 2 回目となった。1 回目では図工的要素をおおくしたので、2 回目では、図形を切るとどんな形になるか。単純な切る活動で面白い図形を見つけるなど算数的な思考を用いる課題を選択した。そののち、一小刀問題と言われるパズルの要素を含む課題、六角返し(ヘキサフレクサゴン)の制作および色塗りとカライドサイクルの制作を設定した。六角返しとは、江戸時代に考案された伝承遊びとつたえられているが、大阪経済大学の西山豊教授の論文に、イギリスの数学者アーサー・H・ストーンという方が 1939 年に考案したものだとある。日本語では「オリガミ六角形」「たたみかえ折り紙」などと訳されている。カライドサイクルとは、1958 年にウォレス・ウォーカー(Wallace Walker) が作った Iso (等しい) Axis (中枢、中心部分) というものが原型になっている。Iso Axis もカライドサイクルも 1 枚の長方形をもとに作ることができる。カライドサイクル(Kaleidocycles)の語源 万華鏡 k a l e i d o s c a p e からギリシャ語で「美しい形」という意味である。

## II-1- (3) 制作手順

図形を切ることができる形では、一例として、指導者が A4 の紙を提示し、正方形に切る方法を質問する。(1 折 1 切)児童は各々試行錯誤しながら、答えを導き出す。その後、2 回折り、4 等分にする方法を考える。それができたら、正方形の折って切る課題。一小刀問題

といわれるもので、図工的な手法を用いて、算数課題に取り組む。それから正方形の折り紙を2折、3折、4折し、ある部分を切るとできる形について考える。休憩をはさみ、六角返しの制作に取り組む。なおカライドサイクルについては時間の関係上、内容についての説明にとどまった。

#### II-1- (4) 児童たちの様子

図形を切るとどんな形になるかについては、①A4の紙を1回折って1回切り、正方形にする課題を提示すると、ほとんどの児童が「簡単や」などと発言しながら楽しそうに切ることができた。ただ、折ったまま切る児童と、広げて切る児童があり、後者のやり方が上手に切れることを指導した。②折り紙を2回折って4等分する課題を与えたときは、様々な反応があった。簡単だと言って、すぐ作る児童。思慮深く折り紙を折る児童。質問をする児童など。試行錯誤して同じ紙で何通りものおり方を試す児童などが見られた。おおよその児童が、正方形を中心に長方形に折り、さらに二つ折りにする2つのパターン。正方形を端と端をあわせ三角に折りさらに三角に折るパターンの3つは簡単にできるが、残りのやり方に気が付かない。しばらくすると指導者の方に不安げな顔をしながら、「こうかなあ。」と聞いてくる児童が見られた。4つ目のパターンに気付いた様子である。回答は長方形におり、対称となる点どうしを重ねることのできる形である。「ヒント頂戴。」との声があがり指導者が長方形の二つ折りから、5つ目のパターンを導き出せる提案をすると、児童たちは再び熱心に考え始め、しばらくしてある児童が「端と端を引いた線で折ったらいい。」と発言した。回答はその通り、対称の点を結んだ直線を軸に二つ折りすると2分の1の面積にできることが可能である。簡単なきっかけを与えることで、児童たちは手を動かし、面積の4等分の仕方を手と頭とハサミとを使い体得した模様である。

続いては正方形を三角におり、はさみを入れることで面白い形ができることを体験した。指導者が前で実演を行い、どうなるかを想像させながら切っていく。児童たちは不思議そうにできた形を折りなおしたり、隣の席の児童にみせたり、また失敗したりと楽しみながら活動に参加していた。最後の六角返しについては指導者と一緒に制作をおこなったが、カッター等で折り目をつけて折る作業もあり、中学年ではやや難しい課題となったようで、「難しい。」「わからない。」という声も出ていたが、直接指導し、完成したのちは稼働する紙工作の面白さに驚いていた様子であった。

#### II-1- (5) 児童たちの様子(アンケートをもとに)

わくわく学習教室での授業について、授業終了後に、授業評価用紙としてアンケートを行い、調査結果をまとめ、今回の授業について考察した。

<アンケートの方法について>

A4サイズの紙を被験者に配布し、調査内容について10項目の評価基準と、2項目の記

述をしてもらった。

(1)調査日時

平成 30 年 10 月 17 日

(2)被験者

小 6 女児 1 名、小 5 男児 1 名、女児 4 名、小 4 女児 1 名、小 3 男児 1 名、女児 1 名の計 9 名

(3)調査内容(以下の①～⑩と、今日の授業でよく分かった点、わからなかった点の 2 点については記述式とした。)

質問を【1 そう思う 2 だいたいそう思う 3 あまりそう思わない 4 そう思わない】の 4 択で回答する形とし、あてはまると思うものに○を記入してもらった。内容は、1 授業の進む速さは丁度(ちょうど)よかった。2 先生の説明や指示は分かりやすかった。3 問題に取り組む時間は十分あった。4 分からないところは質問できた。5 周りの人と一緒に考えたり、教え合ったりできた。6 先生は、自分の意見を認めて、ほめたり励(はげ)ましたりしてくれた。7 形が変わっていくのがおもしろかった。8 新しい形を作ってみようと思った。9 折り紙を切ったり折ったりの作業は簡単(かんたん)だった。10 折ったり切ったりすることで算数を楽しく学べた。記述式の 2 点は、今日の授業で特によく分かったことはどんなことですか？今日の授業で特によく分からなかったことはどんなことですか？

<アンケート結果の集計方法について>

アンケート用紙を回収し、内容について、①～⑥までは授業法的な部分であり、⑦～⑩は今回のねらいの部分でもある図工を通して算数に関心をもつという部分、記述部分は全体に密接に関連するものとして、この 3 つの観点からアンケートの回答を文章を用いながらまとめた。

<集計結果>

①授業の進む速さは丁度(ちょうど)よかったについては、そう思うが 33%、だいたいそう思うが 66%、②先生の説明や指示は分かりやすかったについては、そう思うが 50%、だいたいそう思うが 50%、③問題に取り組む時間は十分あったについては、そう思うが 88%、だいたいそう思うが 11%、④分からないところは質問できたについては、そう思うが 88%、だいたいそう思うが 11%、⑤周りの人と一緒に考えたり、教え合ったりできたについては、そう思うが 66%、だいたいそう思うが 11%、あまりそうは思わないが 11%、⑥先生は、自分の意見を認めて、ほめたり励(はげ)ましたりしてくれたについては、そう思うが 33%、だいたいそう思うが 55%、そう思うが 44%、⑦形が変わっていくのがおもしろかったについては、そう思うが 88%、だいたいそう思うが 11%、⑧新しい形を作ってみようと思ったについては、そう思うが 88%、だいたいそう思うが 11%、⑨折り紙を切ったり折ったりの作業は簡単(かんたん)だったについては、そう思うが 66%、だいた

いそう思うが 33%、⑩折ったり切ったりすることで算数を楽しく学べたについては、そう思うが 88%、だいたいそう思うが 11%という結果となった。

また、授業でよくわかったことについては、以下の回答があった。未回答が 1 名

- ・どこを切ったら、こんな形になる。形の変化はよくわかりました。
- ・折り紙で切ったり、画用紙で六角がえしなどを作って、図形をよく学べたのでよくわかりました。
- ・折り紙を切ったりすることで、いろんな形になるところ。
- ・何回かやったり切ったら形もかわっておもしろかった。
- ・六角返しがとてもおもしろい。
- ・六角返し
- ・おなじかたちをつくるやつが一番わかった。
- ・おりかたや切るばしょがよくわかった。

授業でわからなかったことについては、未回答が 1 名、なし（ありません）が 6 名。

- ・折って切るときの形
- ・さいごのパラパラめくるやつ

以上の結果となった。

## II-1- (6) 考察

この度は、造形的な表現活動を通して、図形の性質を見いだしたり、算数的活動に興味を持たせることができるのかを実践および、児童へのアンケートで考察してみた。造形的な表現活動では児童の様子で述べているが、非常に興味深く活動にかかわっている様子を見ることができた。ただ、6年生から3年生という幅広い学年を同内容で行うので、学年によっては課題解決が難しい部分も見られた。児童へのアンケートでも見られたが、授業的な内容については、説明がややわかりにくいと回答した児童もあり、その学年に適した課題づくりの難しさも感じた。しかし概ね、造形活動には楽しく参加できていたようである。表現活動は作りだす喜びを感じることであり、算数的な解を求める必要がないので、その部分も楽しく活動できる一つの要因になったのではないかと推察する。今回のねらいの部分でもある図工を通して算数に関心をもつという点においては、ほとんどの児童が面白い活動であると回答しており図形に関しての興味関心が深まったように感じられた。形が変わっておもしろかったと記述回答している児童が見られたが、内容的に算数的な言葉をあまり用いずに、図工的なアプローチを試みることで、図形に関して違った興味を持ってもらえたようである。

もっと多人数の児童で同様の実践が可能であれば、より信憑性の高い結果が得られるのではと考えるが、実践をとおして、一つの方向性を見いだせたのではないだろうか。今後継続的に実践および調査を行いたいと考える。

Ⅱ-1- (7) 資料

授業評価用紙

月 日 ( ) 教科名 ( ) 年 組 氏名 \_\_\_\_\_

今日の授業について、あてはまるところに○を付けてください。今後の授業づくりに役立つためのもので、成績には一切関係ありません。

【1 そう思う 2 だいたいそう思う 3 あまりそう思わない 4 そう思わない】

項目	評価			
	1	2	3	4
1 授業の進む速さは丁度よかった。	1	2	3	4
2 先生の説明や指示は分かりやすかった。	1	2	3	4
3 問題に取り組む時間は十分あった。	1	2	3	4
4 分からないところは質問できた。	1	2	3	4
5 周りの人と一緒に考えたり、教え合ったりできた。	1	2	3	4
6 先生は、自分の意見を認めて、ほめたり励ましたりしてくれた。	1	2	3	4
7 形が変わっていくのがおもしろかった。	1	2	3	4
8 新しい形を作ってみようと思った。	1	2	3	4
9 折り紙を切ったり折ったりの作業は簡単だった。	1	2	3	4
10 折ったり切ったりすることで算数を楽しく学べた。	1	2	3	4

☆今日の授業で特によく分かったことはどんなことですか？

☆今日の授業で特によく分からなかったことはどんなことですか？

参考文献

「ヘキサフレキサゴンの一般解」西山豊『大阪経大論集』第54巻第4号 2003年11月  
「おじいちゃんは遊びの名人 三世代で楽しむ伝承遊び」多田千尋 ひかりのくに  
「小学校学習指導要領解説 図画工作編」文部科学省