

円の面積を見当づける「算数的活動」の工夫

杉 能 道 明

岡山大学教育学部附属小学校

研究の要約

私は、子どもの「生きる力」の育成のために算数科が果たす役割は、「筋道を立てて考える力」を培うことだと考えている。

平成14年度から完全実施が始まった新学習指導要領では、学習内容が削減されて、知識・技能の面では学力低下もやむを得ない状況の中で、「考える力」を伸ばすことで学力を維持・増進していくことができると考えるからである。

本研究では、円の面積の大きさを見当づける際の「算数的活動」に焦点を当てた。見当づけは、大きな間違いを防ぎ、大局的に問題解決していく上で大切な考え方である。見当づけは、子どもの「生きる力」として働くと考えている。

そこで、実践授業を通して、子どもが円の面積の大きさを見当づけるためにはどのような「算数的活動」が有効であるかを探っていく。

1 研究の目的と方法

本研究では、円の面積の大きさを見当づける際の「算数的活動」に焦点を当てた。見当づけは、大きな間違いを防ぎ、大局的に問題解決していく上で大切な考え方である。見当づけは、子どもの「生きる力」として働くと考えている。

そこで、実践授業を通して、子どもが円の面積の大きさを見当づけるためにはどのような「算数的活動」が有効であるかを探っていく。

2 研究の内容

(1) 円の面積学習における学習の流れ(子どもの意識の流れ)のとらえ

円の面積学習における学習の流れ(子どもの意識の流れ)を次のように考えた。

① 円の面積は円周内部の面に存在し、円

の半径と依存関係にあることに気づく。

② 円の面積は、その円の半径を一辺とする正方形の面積の2倍より大きく4倍より小さいことを見当づける。

③ 概測から円の面積は、その円の半径を一辺とする正方形の約3倍であることを見当づける。

④ 等積変形して、円の面積は、半径×半径×3.14で求められることが分かる。

(2) 子どもが円の面積の大きさを見当づけるための「算数的活動」の工夫

円の面積学習での子どもの意識の流れを考えた時、「円の面積と半径の間にはどんな関係があるでしょう。」と初めから考えるべき依存関係が与えられたのでは、子どもの主体的な活動は期待できない。子どもが自分で「円の面積と半径(直径)との依存関係に着目する」ことが大切である。

また、「円の面積は、その円の半径を一辺とする正方形の面積の2倍より大きく4倍より小さい」ことは、教師の適切な支援なしで一度に子どもにとらえさせることは困難である。

そこで、以上の2点から、次のような「算数的活動」を工夫した。

円の面積と半径（直径）との依存関係に着目しやすくするための算数的活動

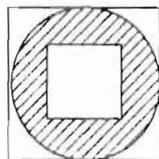
円の面積の大きさについて考える際には、正方形の面積と関連づけて考える活動を取り入れる。

正方形の面積は、一辺の長さが分かれば決まること、一辺の長さが大きくなると面積も大きくなることを想起させることで、円の面積は、半径または直径で決まること、半径または直径が大きくなると面積も大きくなることを類推でとらえやすくする。

円の面積を見当づけるための算数的活動

子どもが、円の面積と半径（直径）の依存関係に着目してきたところで、「直径×直径の正方形」と「円」、「半径×半径の正方形」と「円」のカードを比べさせるようにする。

これにより、円の面積は直径×直径の正方形の面積より小さいこと、半径×半径の正方形の面積より大きいことに目を向けやすくする。(図①)

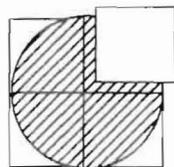


図①

円の面積を見当づける際には、まず、「円」と「それに外接する正方形」、次に「円」と「それに内接する正方形」のカードを使って考える活動にする。2つの活動を一度にするのではなく、2つに分けることで、子どもが考えをもちやすくする。

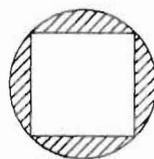
「円」と「それに外接する正方形」のカードを使うと明らかに「外接する正方形」の方

が面積が大きいことが分かる。「外接する正方形」が「半径×半径の正方形」の何倍かをとらえさせることで、円の面積は半径×半径の正方形の4倍より小さいことをとらえやすくする。(図②)



図②

次に、「円」と「それに内接する正方形」のカードを使うと「内接する正方形」の方が面積が小さいことが分かる。「内接する正方形」を「半径×半径の正方形」の何倍かをとらえさせることで、円の面積は、その半径の長さを一辺とする正方形の面積の2倍より大きいことに気づきやすくする。(図③)



図③

3 授業の実際

(1) 単元名 「円」

(2) 目標

- ・ 円周と直径（半径）、円の面積と半径（直径）などの依存関係に着目し、その関係を進んで求めようとする。
- ・ 円とそれに外接する正方形の関係に着目して円周の長さの範囲を見当づけたり、円とそれに内接する正方形、外接する正方形の関係に着目して、円の面積の大きさの範囲を見当づけたりすることができる。
- ・ 円周や円の面積を公式を使って求めることができる。
- ・ 円周率について知り、円周や円の面積の求め方が分かる。

(3) 単元の構想（全7時間）

- 第一次 円周と直径・・・・・・・・・・3時間
- 第二次 円の面積・・・・・・・・・・4時間

- 第1時 円の面積の見当づけ・・・(本時)
- 第2時 円の面積の概側
- 第3時 円の面積の公式
- 第4時 練習と評価

(4) 本時の位置づけ

第一次では、円周と直径(半径)の依存関係を扱い、第二次では、円の面積と半径(直径)の依存関係を扱う。本時は第二次の第1時で、円の面積は半径×半径の2倍より大きく、4倍より小さいことを説明できることにならがある。

(5) 本時の目標

円に外接する正方形を重ねる、円に内接する正方形を重ねるなどの「算数的活動」を通して、円の面積は半径×半径の2倍より大きく、4倍より小さいことを説明することができる。

(6) 本時の展開(本時は第二次第1時)

円の面積と半径(直径)との依存関係に着目しやすくするための算数的活動

正方形と円を提示し、面積はどの部分かを問いかけ、円にも面積があることを円周内部の面をなぞって確認させてから、「正方形の面積は何が分かれば決まるかな?」と問いかけた。

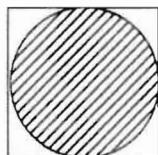
正方形の面積は一辺の長さが分かれば決まること、一辺の長さが大きくなると面積も大きくなることを確認した後、「円の面積は何が分かれば決まるかな?」と問いかけた。

子どもは、正方形の面積の場合からの類推で、「円の半径」「円の直径」と答えてきた。また、「半径や直径が大きくなると円の面積はどうなると思うかな?」と問いかけると、全員の子どもが「大きくなる。」と答えてきた。

円の面積を見当づけるための算数的活動

子どもが、円の面積と半径(直径)の依存関係に着目してきたところで、まず、「直径×直径の正方形」と「円」のカードを比べさせるようにした。(図④)

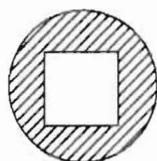
子どもは、円の面積は直径×直径の正方形の面積より小さいことはすぐに判断することができた。



図④

次に、「半径×半径の正方形」と「円」のカードを比べさせるようにした。(図⑤)

子どもは、円の面積は半径×半径の正方形の面積より大きいことつまり半径×半径の1倍より大きいと判断することができた。

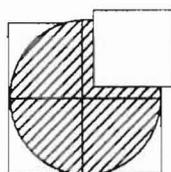


図⑤

円の面積は、直径×直径の正方形の面積より小さいこと、半径×半径の1倍の面積より大きいことを子どもがとらえたところで、本時のめあてを「円の面積は半径×半径の何倍になるか考えよう。」と決めた。

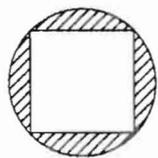
ここで、まず、「円」と「それに外接する正方形」のカードを使って考える活動にした。(図⑥)

「半径×半径の正方形」のカードをもとに考えることで、子どもは、円の面積は半径×半径の正方形の4倍より小さいことをとらえることができた。



図⑥

次に、「円」と「それに内接する正方形」のカードを使って考える活動にした。(図⑦)



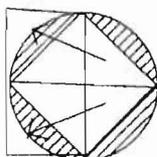
図⑦

「長さが分かるのはどこかな？」と助言し、2本の対角線を引かせてそれが円の直径であることを確かめてから、円に内接する正方形の面積は半径×半径の正方形の面積の何倍になるかを考える活動にした。

子どもは、次のA児、B児に代表される2つの考えをもち、話し合いで発表してきた。

A児 ぼくは、計算で面積を求めました。円の内側の正方形の面積は、
 $\text{半径} \times \text{半径} \div 2 \times 4 = \text{半径} \times \text{半径} \times 2$
 なので、半径を一辺とする正方形の2倍になります。

B児 ぼくは、このように(図⑧)三角形を動かして考えました。半径×半径の正方形の2倍になります。



図⑧

こうして、円の面積を見当づけることができた子どもは、「円の面積は半径×半径の正方形の2倍より大きい。円の面積は半径×半径の4倍より小さい。」「円の面積は半径×半径の約3倍。」などと発言したり、ノートにまとめたりすることができた。

4 研究の成果と課題

(1) 円の面積と半径(直径)との依存関係に着目しやすくするための算数的活動について

正方形の面積と関連づけて考える活動を取り入れることで、子どもは円の面積は半径または直径と依存関係にあることに類推的に気づくことができた。したがって、この活動は有効であったと考えている。

(2) 円の面積を見当づけるための算数的活動について

子どもが、円の面積と半径(直径)の依存関係に着目してきたところで、「直径×直径の正方形」と「円」、「半径×半径の正方形」と「円」のカードを比べさせる活動を取り入れたことについては、円の面積を半径×半径の正方形をもとに見当づける見通しを立てる上で有効であったと考える。

また、円の面積を見当づける際には、まず、「円」と「それに外接する正方形」、次に「円」と「それに内接する正方形」のカードを使って考える活動にしたことについては、子どもが円の面積を見当づけることができた点からは成果があったと考える。

ただ、見当づけを進める展開の仕方については反省すべき点がある。どこまで教師が支援し、どこから子どもに任せるかの線引きが曖昧だったために、子どもへの支援が足りなかったりしたのではないかと考えている。

例えば、説明をもっと多くの子どもにさせて定着を図ったり、うまく説明できた子どもをもっと称揚したり、「円にぴったり入る正方形は、半径×半径の何倍でしょう。4倍もないね。だって4倍だと円の外にある正方形だから。2倍かな、3倍かな。これを使って考えてみよう。」などと積極的に助言したりする方法もあったのではないかと反省している。

参考文献

啓林館 指導書 算数5年下
 文部省 小学校学習指導要領解説 算数編

(平成14年5月1日受理)