

「数理的な処理のよさ」が実感できる授業づくり

第6学年 「柱体の表面積」の指導を通して

片山 晴夫

岡山大学教育学部附属小学校

研究の概要

「数理的な処理のよさ」は、問題を解決していく中で生まれる多様な考えの中から、よりよい考えとして子ども自身が見出していくものである。しかしながら、子どもに問題解決をさせればよさを自然に見出していくわけではなく、指導する教師が、実感させたい「数理的な処理のよさ」とは何かを明らかにし、そのための指導方法を考えていくことが必要である。

本研究では、第6学年の「柱体の表面積」の指導に焦点を当て、「柱体の表面積」で実感させたい「数理的な処理のよさ」とは何か。また、その「数理的な処理のよさ」を実感させるにはどのような指導方法が有効かを実践を通して究明していく。

1 研究のねらい

子どもが、「数理的な処理のよさ」を実感するとは、友達のことを聞いてその考えのよさに気づくだけでなく、自分でその考えを実際に使い、確かに簡単だとか分かりやすいとかを感じ取ることである。そのためには、教師が授業づくりをする中で、実感させるべき「数理的な処理のよさ」は何かを明らかにし、それに気づかせ、実感させていくための指導方法を工夫する必要がある。

そこで、第6学年「柱体の表面積」において、子どもに実感させたい「数理的な処理のよさ」は何かを想定し、そのよさが実感できるようにするには、どのような指導方法が有効であるかを授業を通して明らかにしていきたい。

2 研究の内容

(1) 実感させるべき「数理的な処理のよさ」とは何か。

私は、第6学年「柱体の表面積」で実感させるべき「数理的な処理のよさ」を

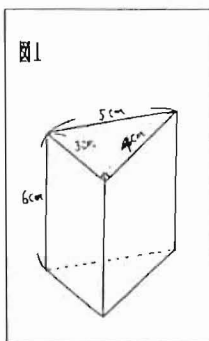
『柱体の側面全体を一つの長方形とみる考えのよさ』であると考えた。

なぜなら、側面全体を1つの長方形とみることにより、どんな柱体でも簡単（能率的）に側面全体の面積を求められるからである。

(2) 指導方法の工夫

① 表面積を求める三角柱の吟味

第1時で表面積を求める三角柱の底面の辺は、図1のような3 cm、4 cm、5 cmと長さの異なるものにするこれにより、3枚の側面の面積を別々に求めるよりも側面全体の形を1つの長方形とみて三角柱の側面全体の面積を求めた方が簡単であることに気づきやすくする。



② 観点を基に多様な考えを比較検討する活動の工夫

取り上げたいいくつかの求積方法を、簡潔性、明瞭性、一般性の面から見直し、比較検討する活動を工夫する。これにより、それぞれの考え

のよさを認め合う中で、側面全体の形を1つの長方形とみる考えは、1つ1つの側面の面積を求めるよりも簡単に三角柱の側面全体の面積を求められることに気づきやすくなる。

③指導計画の工夫

表面積を求める柱体は、第1時に三角柱第2時に四角柱、五角柱、第3時に円柱というような指導計画にする。これにより、第1時に気づいた「三角柱の側面全体を一つの長方形とみる考え」をくり返し使える場ができ、「柱体の側面全体を一つの長方形とみるよさ」を実感させやすくなる。

3 授業の実際

(1)「柱体の表面積」の位置づけ

これまでに子どもは、「立体」の学習の中で、柱体の辺や面の特徴や関係を調べたり、展開図をかいたりして、立体の意味をとらえてきている。「柱体の表面積」は立体の意味を活用しやすいように柱体の意味をとらえた直後に小単位として組み入れるようにしている。第1時では、三角柱の表面積を求めていく中で、「三角柱の側面全体を1つの長方形とみる考えのよさ」に気づいていく。第2時では、まず四角柱の表面積を前時に気づいた考えを活用して求めていく中で、四角柱でも側面全体を1つの長方形とみれば、簡単に表面積を求められることが分かるようになる。次に、四角柱でも側面全体を1つの長方形とみる考えのよさに気づいた子どもは、五角柱の時も側面全体を1つの長方形とみて表面積を求めていき、側面全体を1つの長方形とみるよさを実感していく。

(2) 単元の目標

三角柱の表面積を三角柱の意味を活用し

ながら求めていく中で、側面全体を1つの長方形とみる考えのよさに気づき、その考えを活用して四角柱、五角柱、円柱の表面積を求めていく中で、側面全体を1つの長方形とみる考えのよさを実感することができる。

(3)第1時の展開

①本時の課題をつかむ。

柱体の意味の学習に続いて、本時は、図1のような三角柱を提示し、「図のような三角柱の表面全体の面積は何 cm^2 でしょう。」という問題をなげかけた。表面全体とはどこのことを三角柱の模型を使ってはっきりとらえさせた後、「三角柱の表面全体の面積の求め方を考えよう」という本時の課題をつかませていった。

② 三角柱の表面全体の面積の求め方を考える

指導のポイント1
表面積を求める三角柱の底面の辺は、3 cm, 4 cm, 5 cmと長さが異なるものにする

多くの子どもは、A児、B児の2人に代表されるように三角柱の意味を活用して三角柱の表面全体の面積の求め方を次のように考えていった。

A児

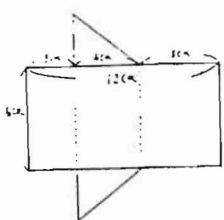
(1つ1つの側面を求めて)

底面の形は合同だから2倍すれば底面の面積は求められる、それに、側面の形は長方形だから3つの長方形の面積をたせば求められる。

(え) $3 \times 6 = 18$
 $4 \times 6 = 24, 5 \times 6 = 30$ ← 1つ1つの側面の面積
 $18 + 24 + 30 = 72$ ← 3つの側面の面積の和
 $4 \times 3 \div 2 \times 2 = 12$ ← 上下の底面を合わせた面積
 $72 + 12 = 84$ 答え 84 cm^2

B 児

(側面全体を1つの長方形とみて) 三角柱の展開図は、側面全体の形が長方形だから、 $(3+4+5)$ で一度に求められそう、2つ底面は合同だから2倍すればいい、



(式) $(3+4+5) \times 6 = 72$ 側面全体の面積
 $4 \times 3 \div 2 \times 2 = 12$ 上下の底面を合わせた面積
 $72 + 12 = 84$

答え 84d

A 児のように一つ一つの側面の面積をばらばらに考えた子どもも B 児のように側面全体を1つの長方形とみて考えた子どもも、底面の2つの三角形は、合同であることを活用して底面の面積を2倍して2つの底面の面積を求めていった。また、側面全体の面積を求める際には、A 児は一つ一つの側面の形が長方形であることを、B 児は側面全体が長方形になることをそれぞれ活用して側面全体の面積を求めていった。

③ 三角柱の表面全体の面積の求め方を話し合う。

A 児や B 児のような2つの考えをそれぞれ全員が分かるまで話し合っていた。話し合いの中では、「どちらの考えも側面の形が長方形であることを使っているのだから分かりやすい。」とか「2つの底面の三角形が合同であることを使っているのだから一度に底面の面積が求められて簡単だ。」など柱

体の意味を活用しているといった共通の考えのよさを認め合い、その後、どちらの考えがよりよい考えなのかの話し合いに移っていった。

指導のポイント2

簡潔性、明瞭性、一般性の観点を基に2つの考えを比較検討する。

どちらの考えも習った三角柱の特徴をうまく使って表面積を求めていたので、分かりやすいということが分かったところで、「2つの考えは同じといってよいのか。」とたずねると、子どもは、簡潔性の観点到目を向けて次々に発言してきた。

C B 君の考えは、側面全体を1つの大きな長方形として考えているので側面をまとめて求められて簡単だと思います。

C 僕も初め、A さんのように一つ一つの側面の面積を求めて表面全体の面積を出しましたが、B 君のように考えたほうが簡単にできることに気づきました。

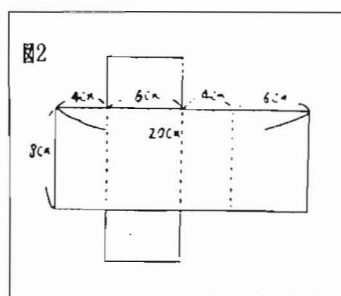
こうして子どもは、三角柱の側面全体を1つの長方形とみるよさに気づいていった。

(3) その後の展開

指導のポイント3

三角柱の表面積は、側面全体を1つの長方形とみて考えれば簡単に求められることに気づいた三角柱の表面積の学習に続いて四角柱、五角柱、円柱の表面積を求める学習を位置づける。

四角柱の表面積を求める時には、子どもはまず、図2のような展開図をかいて側面全体を1つの長方形と



みて、長方形の1辺を四角柱の底面の周($4 \times 2 + 6 \times 2 = 20$)、もう1辺を四角柱の高さ(8)として $20 \times 8 = 160$ というように四角柱の側面の面積を一度に求め、次に、底面積と合わせて四角柱の表面積を求めていった四角柱も三角柱と同様に側面全体を1つの長方形とみて考えれば、簡単に表面積が求められることが分かった子どもは、五角柱の表面積を求める時には、「四角柱と同じように考えればできるよ。」と呟きながら五角柱の側面全体を1つの長方形とみて五角柱の表面積を求めていった。

五角柱の表面積も確かに側面全体を1つの長方形とみる考えで簡単に求められることが分かったところで、子どもからは、「六角柱でも、八角柱でも多角柱なら何でも側面全体を1つの長方形にして考えればいい。」という声が聞こえてきた。さらに、「どんな多角柱でも同じように考えられるのなら、円柱も同じやり方でできるはずだ。」という声も上がり、円柱の表面積の学習へと移っていった。円柱の表面積を求める時には、円周を長方形の1辺、円柱の高さをもう1辺として円柱の側面積を求め、底面積と合わせて円柱の表面積を求めていった。こうして子どもは、柱体の側面全体を1つの長方形とみるとどんな柱体でも簡単に側面積が求められることが分かり、柱体の側面全体を1つにみるという「数理的な処理のよさ」を実感していった。

4 研究のまとめ

「柱体の表面積」で子どもに実感させたい「数理的な処理のよさ」は、「側面全体を1つの長方形とみるよさ」と考えた。まず、三角柱の側面積では、側面全体を1つの長方形とみるよさに気づかせるために、表面積を求める三角柱の底面の辺の長さを異なるものにした。その結果、子どもは、一つ一つの三角柱の側面の面積を求めるよ

りも側面全体を1つの長方形とみて一度に側面全体の面積を求めた方が簡単に求められることに気づいていった。また、簡潔性、明瞭性、一般性などの観点を基に2つの考えを比較検討したことも、三角柱の側面全体を1つの長方形とみるよさに気づかせることに有効であったと考えている。

その後、四角柱、五角柱、円柱と続けて表面積を求めていくことで、子どもは、繰り返し柱体の側面全体を1つの長方形とみて一度に柱体の側面積を求めていくようになり、どんな柱体でも簡単に側面積が求められることが分かるようになり、「柱体の側面全体を1つの長方形とみるよさ」を実感していった。

(平成9年5月1日受理)