

算数作文による児童の学習評価と指導改善の実践的研究

重松 敬一・吉田 明史・勝美 芳雄*・河口 敬之†

奈良教育大学数学教育講座(数学科教育学), 奈良教育大学大学院
(平成21年5月7日受理)

Practical Research on Teaching and Learning Elementary School Mathematics Through Students' Writing

Keiichi SHIGEMATSU, Akeshi YOSHIDA, Yoshio KATSUMI* and Keishi KAWAGUCHI †

(Department of Mathematics Education, Nara University of Education, Nara 630-8528, Japan)

(Received May 7, 2009)

Abstract

In this paper, the methods on how to improve the teaching and learning processes of elementary school mathematics is analyzed by using students' writings at the end of the class. This is because the improvement of teachers' teaching is often based on their experiences.

Basically, students' writings are usually about their cognitive results, affective and metacognitive knowledges. Thus, teachers improve their teaching processes based on these students' writings.

In the analysis of the lesson on 6th grade 'Volume', we pay attention to a sampling child A's writing. By using child A's writing found on a 6th grade lesson about 'Volume', the following arranged features were found out: Students

1. connect the present lesson to the previously learned content;
2. have questions about the lesson;
3. devise the method of problem solving;
4. pay attention to other students' ideas;
5. notice that a progressive idea exist;
6. become conscious of their own learning style.

If these six features are correctly evaluated based on students' writings, teaching improvement will be greatly enhanced and will be made clear that this not merely an experience but also an objective clue.

Lastly, it is possible to verify teaching improvement through the students common evaluation result.

In conclusion it can be said that the processes of consideration of teaching methods is important for the improvement of teaching.

Key Words : Evaluation
to improvement of teaching
Students' writing
Elementary School Mathematics

キーワード : 学習評価からの指導改善
算数作文
算数

1. はじめに

「指導から評価へ」ではなく「指導と評価の一体化」や「評価から指導へ」といわれるが⁽¹⁾、実際の実践では、ともすれば、指導としてのインプットには力点がおかれるものの、評価は指導とは分離した形で客観的に整理され、判断されることが多い。まして、その評価の結果をもとに指導を改善するとなると具体的にどうすればよいかは難しい。結果として、経験に基づいて評価を勘案して指導の改善を図ろうとするため、指導の改善の視点が教師に共有できないことが多い。

本稿では、この評価から指導改善へのプロセスを経験に依存するのではなく、より客観的なものとして教師が共有できる手法を検討し、考慮すべきポイントを提案するものである。具体的には、算数指導を対象に、授業の最後に児童に書かせる算数作文を手がかりに、指導の改善を図ろうとするものである。

最初に、3人の児童A、B、C(2006年度6年生)の算数作文による授業の振り返りの分析を行った。これらの作文は、2006年6月20日から7月7日まで11時間の授業「6年体積」で書かれたものである。

3人の学習状況と学習内容の定着を比べ、特に、児童Aの算数作文の学習の肯定的な状況と判断できる記述表現に着目して分析した結果、6つの特徴を見いだすことができた。

この6つの特徴を正しく「評価」できると、学習改善を図るための指導改善を経験だけでなく客観的な手がかりになると考え、特徴を的確に評価するプロセスを他の児童(2007年度6年生)でも可能かどうかを検討した。

その結果、授業展開の指導の中で、6つの特徴が算数作文に書かれるように教師が注意して指導することが必要であり、それを教師が意識していく過程が指導改善にとって大切なものであることがわかった。

2. 算数作文と学習状況曲線

2.1. 学習状況曲線について

本研究に先立ち、これまでの研究において授業後に児童に記述させる算数作文をとりあげ、その分析によって算数学習におけるメタ認知の働きと知識変容のプロセスを明らかにしてきた(重松、勝美他、2002)⁽³⁾。そして、算数科における習熟度別学習において設定された、よい学習のプロセスと算数の「確かな学力」をつけていく児童の変容を連続的に捉えようとしたモデルをもとに、1人の児童の一年間の事例をメタ認知の観点から分析した。その結果、児童のメタ認知の変化が学習変容の大きな要因になっていることを明らかにすることができた(重松、勝美、2004)⁽⁴⁾。

このような研究成果から、算数作文の分析によって個々の児童の学習変容を質的に分析するために「学習状

況曲線」が開発された(勝美、2007)⁽⁵⁾。そこでは、算数作文を記述した時点での学習状況を把握し、次の5つに分類している。

上昇傾向 : 次の学習に向かう好ましい状況
 下降傾向 : 次の学習に向かう好ましくない状況
 下降から再上昇傾向
 上昇から再下降傾向
 変化なし

また、今後の分類に役立たせるため、分類時のキーワードを次のように整理している。

表1 学習状況を判断するキーワード集

	情意	認知	メタ認知
上昇傾向	気に入る。 くやしい。 すごい(感動)	調子が良い。 正解した。 次～したい(内容)	勉強すればかしくなる(成長する)。 同じ間違いはくり返さない。
	やったあ。 ほしい。 楽しかった。 うれしい。	自信がある。 ふしぎ。	違う方法も考えるべきだ。 算数はいい勉強だ。 前に習ったことは簡単だ。 簡単な数字で考えればわかる。
	楽しみ(予想)。 良かった。 ～言いたい。	気をつけます。	ほかの場合を考えるべきだ。 何回もやればできるようになる。
下降傾向	残念。	わからない。 まちがった。 できない。 むずかしい。 混乱した。 忘れる。	初めてすることはむずかしい。 むずかしいのは時間がかかる。

さらに、上記の分類をもとに、算数作文から判断された学習状況を次のような記号で示している。

表2 学習状況表す記号

上昇傾向	/
下降傾向	\
下降から再上昇傾向	\ /
上昇から再下降傾向	/ \
変化なし	

そして、これらの記号を指導日ごとに記述してグラフ化し、できあがった折れ線を「学習状況曲線」と名付けている。

本研究では、以下の学習内容の授業から、3人の児童

の学習状況曲線を作成した。

表3 「6年 体積(大阪書籍)」学習内容

時間	実施日	学習内容
1	6 20	かたまりのかさを比べる方法を考える。
2	6 22	体積の意味と単位を知る。
3	6 23	直方体の体積を求める。
4	6 26	立方体の体積を求める。
5	6 27	複合図形の体積を求める。(資料 授業記録)
6	6 29	複合図形の体積を求める。
7	6 30	直方体の高さや体積の関係を考える。
8	7 3	大きい体積を求める。
9	7 4	入れ物に入るかさを求める。
10	7 5	いろいろなかさの単位の関係を考える。
11	7 7	およその体積を求める。

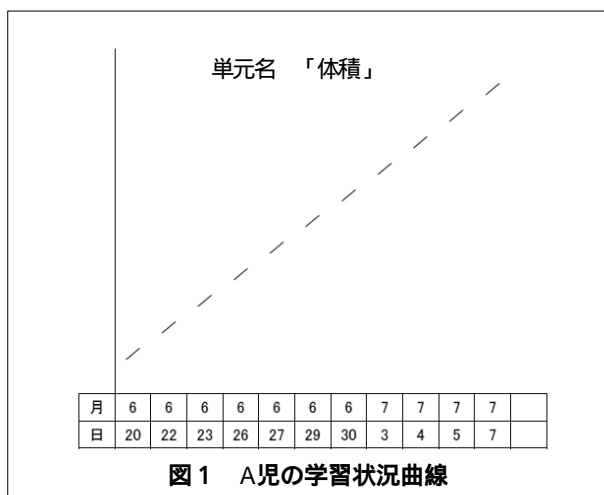
(2006年6月20日～7月7日 実施)

2.2. A児(6年生)の算数作文と学習状況曲線

A児は「6年 体積」の授業を通して、資料1から資料11の算数作文を書いた。

この算数作文から学習状況曲線を作成した。(図1)

A児の毎時間の算数作文による振り返りの分析を行った結果、以下の6つの特徴に整理できた。



既習の学習と関連付けて考える。

- ・体積を4年で学習した面積の考え方と比較しながら学習している。(資料2、資料7)
- ・直方体の求積を4年で学習した長方形の面積の求め方と比較しながら学習している。(資料3)
- ・立方体の求積を前時に学習した直方体の体積の求め方と比較しながら学習している。(資料4) 学習中に生まれた疑問を解決しようとする。
- ・式を見て思ったのですが、……でいいのでしょうか。(資料9)

課題解決の方法を振り返る。

- ・方法がいっぱいあって楽しかった。(資料1、資料5)
- ・何通りも答えに通じるやり方があるって、びっくりした。(資料6) 友達と学び合いを通して考える。
- ・自分の説明でみんなが理解してくれた時はとてもうれしかった。(資料8)
- ・友達が説明してくれた中に、「私もそれが言いたかった!」っていうのがあって、すごくすっきりした。(資料10)
- ・1人では考えられなかったことも、みんなですとできた。(資料11) 発展的な気付きや疑問が生まれる。
- ・角柱や円柱の体積を求める方法もあるのかな?(資料4) 学習に対する自信を深める。
- ・体積を求めるのがすごく簡単になってきた。(資料7)

A児は、毎日の学習で上昇傾向がみられた。

また、市販の「単元まとめテスト」⁽²⁾では、100点満点を取り、学習内容を理解できている。

2.3. B児(6年生)の算数作文と学習状況曲線

B児の算数作文は、資料12から資料22である。算数の苦手なB児はこの単元の最初の授業(6月20日)で、次のようなことを算数作文に書いた。

6月20日
新しい事をやったのですが、
これからできるかが心配です。
がんばらね!!

資料12

体積の学習を「新しい事をやった」と書き、A児と違って既習の学習と関連付けられず「～これからできるか心配です。」と書いている。(資料12)

2時間目の学習(6月22日)では、「 cm^3 という新しいやつが入ってきて難しくなったと思います。」と感じている。(資料13)

6月22日
 cm^3 という新しいやつが入ってきて
難しくなったと思います。
難しくなるのかな? 1つずつちゃんと覚え
いこうね!!

資料13

3時間目(6月23日)も「こう式が入って難しいと思います。」と算数作文に書いている。(資料14)

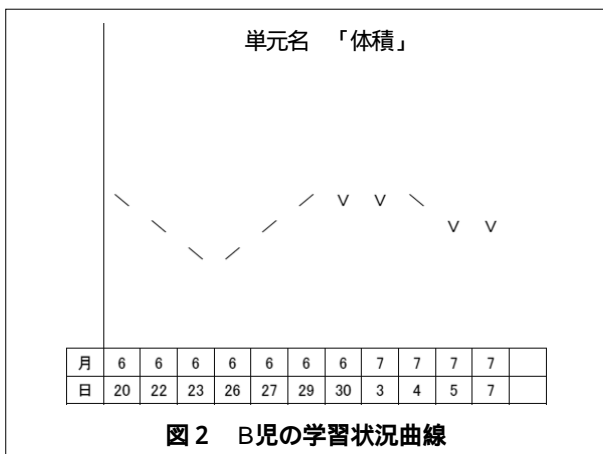
6月23日 体積
直方体の面積のこう式が入って難しいと思います。
しっかり覚えていかないと混乱しそうですね!

資料14

6月27日
体積を求めるのがおもしろいかな。
発表はあまりできなかった。
けれど、図形は8つできました。
8つもできて、すごいですね。お発表してみんなに聞かせてあげてね。

資料16

B児の算数作文を分析すると、学習状況曲線は次のようになった。(図2)



学習状況曲線が上昇に転じたのは、6月26日からである。この日の学習では、体積の公式にあてはめて問題が解けたことが書かれてあった。(資料15)

6月26日
立方体の公式が入ってきましたが、直方体の公式よりはかんなのだと思います。3では、計算ミスだけだったので大丈夫です。
体積を求めるのはだいじょうぶそうですね。
計算ミスには気をつけようね。

資料15

そして、27日と29日の複合図形の体積を求める学習(資料 授業記録)では、自分でもいくつかの解き方を見つられたことを喜び、みんなの考えた方法に感心し、「もう少し図形をいっぱい作りたい!」と初めて学習意欲を感じさせる表現をしている。(資料16、資料17)

6月29日
みんなの考えを聞いてびっくりしました。もう少し図形をいっぱい作りたい。
8つ以外に、紙が考えたのがあったよね。
お、あるのかな?

資料17

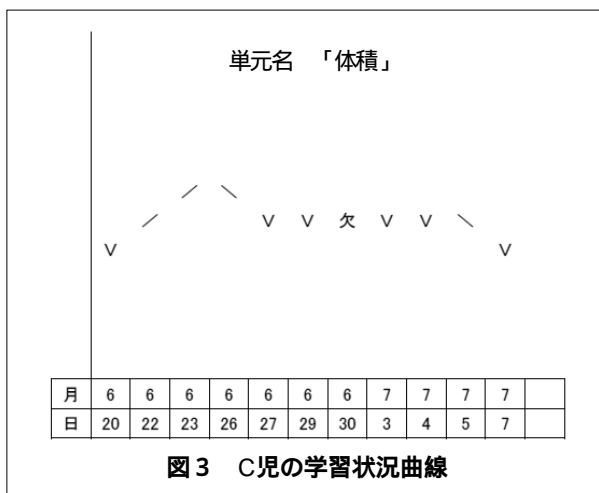
それ以後(30日以後)の学習では「下降から上昇傾向」の表現が多くなった。

「何が難しく何ができるのか。」や「友達の説明でわかった。」というようにコメントの内容が学習内容に沿ったものになってきた。(資料18~資料22)

B児の市販の「単元まとめテスト」⁽²⁾では、100点満点の90点であった。1時間毎の算数作文からは、下降を示す表現があるが、この単元の学習内容は概ね理解できている。

2.4. C児(6年生)の算数作文と学習状況曲線

C児の学習状況曲線である。(図3)



C児の算数作文を整理すると、以下のような内容であった。

【下降を示す表現だけしかない場合】

- ・公式を覚えなくてはいけないので、ちょっとめんど

うです。(資料26)

・今日は何がなんだかわかりませんでした。(資料30)

【上昇を示す表現が一部にでもある場合】

・難しかったけど、わかってきたのでよかったです。

(資料23)

・新しいことを習ったのでうれしかったです。(資料24)

・新しい式を覚えられたのでよかったです。(資料25)

・やってみると簡単だった。(資料27)

・とても難しかったけど、頑張りたいと思います。(資料29)

C児の市販の「単元まとめテスト」⁽²⁾では、100点満点をとった。1時間毎の算数作文からは、下降と上昇を示す表現があるが、この単元の学習内容は概ね理解できている。

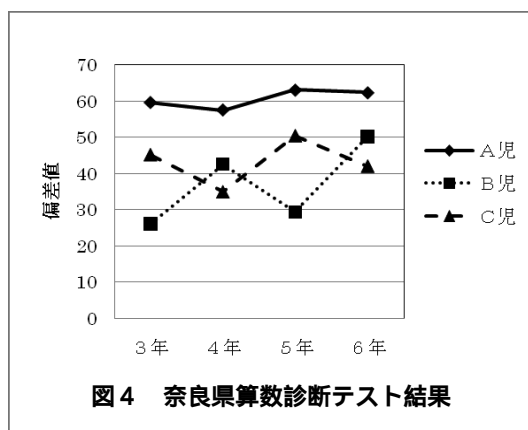
3. 評価に基づく授業改善

3.1. 3人の児童の学習内容の定着と算数作文

A児、B児、C児の児童の市販の「単元まとめテスト」の結果からは、100点、90点、100点とこの単元の学習内容は概ね理解できているといえる。

しかし、1年間を振り返るようなテストの結果では、学習内容の定着に違いが表れる。

図4は、毎年11月初旬に実施している奈良県算数診断テストの結果である。(図4)



A児は、3年生から6年生まで、偏差値60前後と学習内容を十分身に付けているといえる。

B児とC児は、毎年の結果が上ったり下ったりと変動している。

単元の学習が終わった直後の単元テストでは、できていても1年間を振り返ったようなテストでは、十分身に付いていないということになる。

このような違いがなぜ起こるのかを算数作文から読み取ってみる。

B児、C児の学習状況が上昇に転じる表現を算数作文

から読み取ると、手順(方法)が理解でき、問題が解けたときである。(2人とも簡単な四則計算には問題がない。)

まず、手順(方法)を知り、問題が解けることで、学習への関心・意欲の上昇がみられる。

それが、「わかってよかった。」「できてよかったです。」という表現になっている。

次のような時にも、B児、C児の学習状況がともに上昇している。

- ・いくつかの解法を自分で見つけられたこと。
- ・友達からヒントをもらってできたこと。
- ・友達の違う解法を聞き、納得したこと。

特にB児は、友達と関わり合いながら学んだ表現がみられる。しかし、C児は、自分と課題との関係の表現しか見られず、上昇と判断できる表現の種類が少ない。

3人を比べた時、算数作文に表れる肯定と判断される表現の種類の違いに着目したい。

A児の算数作文より、学習評価としてすばらしい点は以下の6点であることを先ほど述べた。

今学習している内容を既習の学習と関連付けながら考えることができる。

学習での疑問を解決しようとする。

課題解決の方法を振り返ることができる。

友達との学び合いを通して考えることができる。

学習している時に、発展的な気付きや疑問が生まれている。

学習に対する自信を深めている。

この6つのカテゴリに入るような多様な振り返りができることが、児童の確かな学力の定着を図ることになる。したがって、このような振り返りができるような授業を計画することが授業改革のポイントと考えられる。

この6つのカテゴリを以下のようにまとめる。

着眼点

疑問点

解決方法

他者の考え

発展的な考え

学習への自覚

3.2. 他の児童に見られる学習内容の定着と算数作文

他の児童に見られる学習内容の定着と算数作文の表現について調べてみる。

図5は、5人の児童の2年生から6年生までの奈良県算数診断テスト結果と平成19年度の全国学力・学習状況調査の算数科A問題とB問題の結果である。(図5)

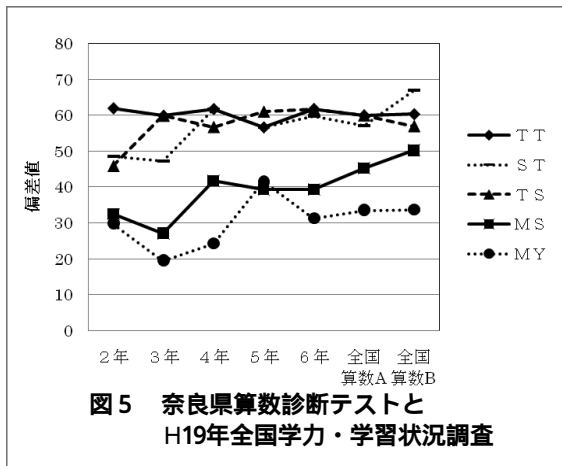


図5 奈良県算数診断テストとH19年全国学力・学習状況調査

STは、3年間の取り組みで算数作文の表現が豊かになった。図5のグラフからも3年生から4年生へと偏差値が10ポイント上がり、成績を維持している。そして、全国学力・学習状況調査のB問題でもよい結果を残した児童である。

例えば、「比」の授業で、次のような算数作文を書いている。(図6)

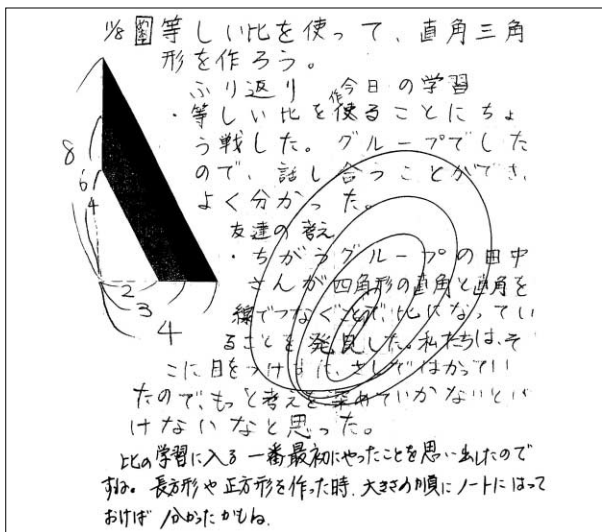


図6 STの算数作文

この算数作文では、カテゴリーの 、 、 、 について触れている。

「ちがうグループの さんが四角形と直角を線でつなぐことで、比になっていることを発見した。」

「私たちは、そこに目をつけずに、さしではかっていたので」

「もっと考えを深めないといけないなと思った。」

このように、1時間の振り返りの算数作文の中に、複数のカテゴリーが存在している。

次に、TTの「小数のわり算」の算数作文である。

(図7)

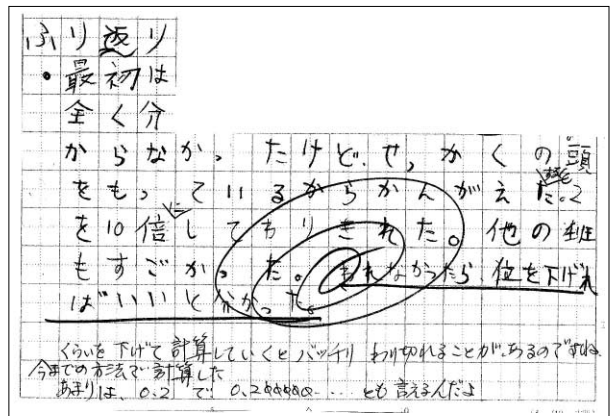


図7 TTの算数作文

「最初は全く分からなかったけど、せっかくの頭をもっているから考えた。」

「すると、2を10倍にしてわりきれた。」

「他の班もすごかった。われなかったら、位を下げればよかった。」

この児童も1時間の振り返りの算数作文の中に、複数のカテゴリーが見られる。そして、学習内容を確実に身に付けてきている。

次に、TSの算数作文である。

この児童も学習内容を確実に身に付けてきている。

自分の歩幅を「平均」で求める学習を終えての振り返っている。(図8)

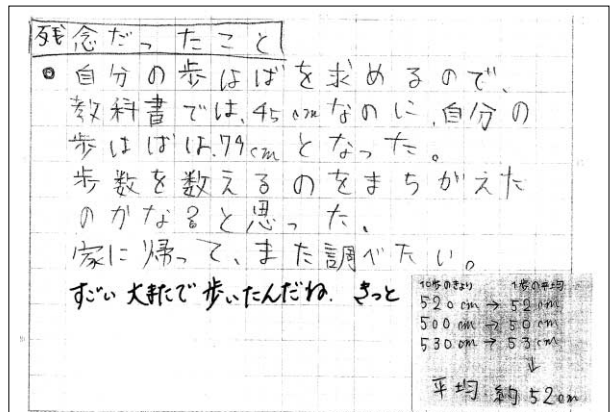


図8 TSの算数作文

この日は「残念だったこと」として書き出している。教科書の例では歩幅が45cmと表わされているのに、実際に自分がしてみると79cmになった。

このことを、「歩数をまちがえたのかな?」と考え、「家に帰って、また調べたい。」と書いている。

そして、実際に家で計測し、平均した数値を「約52cm」と求めている。(カテゴリー)

次の時間の授業では、この歩幅の平均値を使って運動

場の長さを調べる学習活動を行った。

授業の振り返りの最後に、「……、今度は自分の家の庭の長さを測ってみたい。」と書き、実際に計測している。

(カテゴリー)

3人の振り返りには、多様な表現が見られる。学習内容が「……できた。」「……わかった。」ということだけを振り返っていない。

このことから、6つのカテゴリーを意識して授業を計画し、振り返らせることが授業改善につながると考える。

3.3. 授業改善のポイント

以上のように、算数作文を通して児童の学習状況をより適切に、客観的に評価できると、次のような授業改善のポイントが考えられる。

(1) 着眼点

- ・既習事項をはっきりとさせる。
- ・課題解決にどのような考えからスタートしたのかを意識させる。

課題解決のために以前学習した知識や技能、または、数学的な考え方を関連させながら考えさせるようにする。

(2) 疑問点

- ・疑問を持ったことをほめる。

疑問が生まれたら書き留めるようにさせる。そして、どんなことでも疑問に思ったことは、発表させる。すぐに解決できなくても、みんなの課題として共有する。

(3) 解決方法

- ・わかったことの手順をはっきり示す。
- ・視覚でとらえることのできるものを用意する。
具体物、反具体物、数直線、表、などを活用する。
- ・公式化する。

解決方法やわかったことなどの内容が、次時の授業へつながる場合が多いので、その時役に立った大切な考え方なども表現させる。

(4) 他者の考え

- ・友達との話し合いを工夫する。

1人で考えることは大切なわけだが、隣の友達や、小グループ(4人程度)の友達から、必要な時にすぐ、ヒントをもらうことができる授業形態も効果がある。

自分の考えを隣の友達に聞いてもらうことは、自信になり、全体での話し合いをする時にプラスとなる。

また、机の配置にしても、話し合う内容によって机を合わせたり、全体をコの字型にしたりといろいろな場合が考えられる。

(5) 発展的な考え

- ・発展的な課題を意識させる。

(6) 学習への自覚

- ・自分にとって今日の学習がどうであったのかを振り返らせる。

関心・意欲・態度面での振り返りを意識させる。自分の学習態度でのマイナス面も自覚できるようにする。

4. まとめと今後の課題

本研究では、評価から指導改善へのプロセスを経験に依存するのではなく、より客観的なものとして教師が共有する手法を検討し、提案することを目的とした。

最初に、児童Aの算数作文による振り返りの分析を、学習の肯定的な状況と判断できる記述表現に着目して分析した結果、6つの特徴を見いだすことができた。

この6つの特徴を正しく「評価」できると、学習改善を図るための指導改善を経験だけでない客観的な手がかりになると考え、特徴を的確に評価するプロセスを他の児童でも可能かどうかを検討した。

その結果、授業展開の指導の中で、6つの特徴が算数作文に書かれるように教師が注意して指導することが必要であり、それを教師が意識していく過程が指導改善にとって大切なものであることがわかった。

ここで、児童MSとMYについて長期的に注目できる点について述べる。図5の奈良県算数診断テストとH19全国学力・学習状況調査結果に2人の結果も示した。

この2人は、算数が苦手である。しかし、3年生のときの成績が一番低く、この3年間で4年生、5年生、6年生と偏差値を10ポイント上げて維持している。

もちろん学習内容が十分身についたとは言いが、少しずつ上昇を示している。

特に児童MSは、全国学力調査の難しいB問題で偏差値50と成績を上げている。

図9は、MSが6年生の最後の算数の授業で書いた振り返りである。

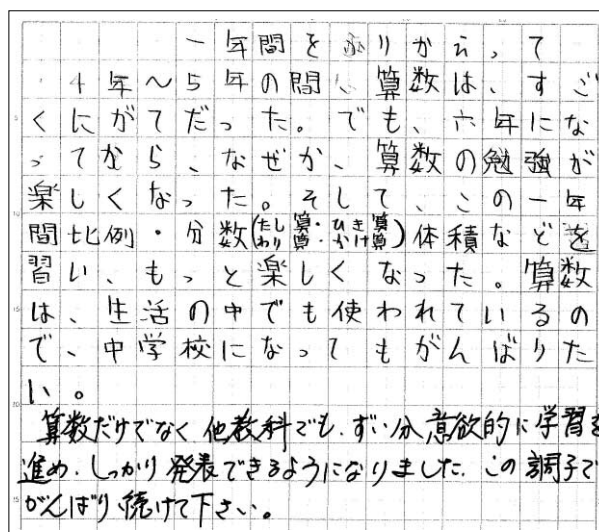


図9 MSの算数作文

「算数は、生活の中でも使われている」と算数科の持つよさに気づき「中学校になってもがんばりたい。」と態度面での意欲を感じることができる。

その他、この研究を通して次のようなことが明らかになった。

- (1) 授業展開を考える上で、どのような振り返りをさせたいのかを意識した授業を考える。教材研究の視点として6つのカテゴリーを意識することは、効果があるといえる。
- (2) 多様な振り返りが見られるようになったからと言って、テスト結果が大きく変わらない児童もいる。しかし、このような児童も算数の学習を楽しんでいるという情意面での上昇を表す表現が見られる。このような児童は、他教科での学習にも積極的な面が見られるようになった。
- (3) 教師が6つのカテゴリーの振り返りを大切にしていることを児童に示すことで、算数の時間は、正しい答えだけを求める時間ではないことを示すことになる。このことが、算数の苦手な児童にとっても算数への意欲を維持することができた。

今後、子どもの振り返りを意識した授業を展開するための指導計画を作成し授業実践を積み重ねたい。

また、6つのカテゴリーに検討を加えながら、学習状況曲線との関連を図り評価することで、授業改革、若しくはキーワードに合わせて指導改善を進めたい。

註及び参考文献

- (1) 山口満、重松敬一、綾部市立中筋小学校：習熟度別授業でほんものの算数の学力をつける、黎明書房、2004年11月
- (2) 「6年 体積」新学社 2006年度版 資料として掲載
- (3) 重松敬一、勝美芳雄、勝井ひろみ、生駒有喜子(2002), 「数学教育におけるメタ認知の研究(17) 算数作文による小学校中学年のメタ認知発達変容の分析」, 第35回数学教育論文発表会論文集, 563 - 568
- (4) 重松敬一、勝美芳雄(2004), 「数学教育におけるメタ認知の研究(19) 習熟度別学習における児童の質的変容の分析」第37回数学教育論文発表会論文集, 139 - 144
- (5) 勝美芳雄(2007), 「算数における児童の学習状況曲線の開発とその分析」, 日本数学教育学会誌89巻8号, 10 - 19
- (6) 阪合部小学校(2007), 「豊かな学びをはぐくむ授業の創造 ~自分の学びと3方向の対話~」阪合部小学校研究紀要, 2005 - 2007

資料 児童A、B、Cの算数作文

1 児童Aの算数作文

6/20(水) 算数作文より
箱全体の大きさを比べるには、
頭で考えるより、箱を見ながらこ
れをとってつけてと分かるのが
一番分かりやすかった。それと
調べる方法がいっぱいみつかっ
ても楽しかったし、みんなの意
見も言っただけで分からなかつ
たのが、実際に動かしてやってく
るととても分かりやすかった。
実際にものを動かしてから考えるとよく分かるね。

資料 1

6/22(木)
きじゅんになる物が一辺1cmと
いうのが、面積と体積で同じだ
から今日習ったんだけど、と
ても分かりやすかった。でも体
積の単位をつい、cmと書いてし
まうから、これから気をつけたい。
基準となるものがしっかり分かっているといい
ですね。

資料 2

6/23(金)
直方体の体積を求めるのに、長
方形の面積を求めるという事を
もとに考えたら、なぜこういう
公式になるのかとか、すごく
分かりやすかった。
おどろいたことと似たような考えや可いよね!!
これからは、奥に求めらるね!!

資料 3

6/26(日)
立方体の体積を求める方法が直方
体の体積を求める時と同じで、た
だ言葉がちがうという事だけだか
ら、分かりやすかった。もしかし
て、角柱や円柱の体積を求める方
法もあるのかな?
よく分かったよね、角柱とか円柱はどっちで
求めるのか、考えてみるよ、おもしろいからね。

資料 4

6/27(水)
直方体や立方体がくっついてい
るものの体積を求めるのは、色々
方法があって、Q見つけるのがすご
く楽しかった。みんなの前で発表
したかったです。
よくがんばってまほよ。いっしょ見つけてくれて、いい
ほした。

資料 5

6/29(木)
一つの図形の体積を求めるのは、
何通りも答えに通じるやり方があ
って、すごくびっくりしました。そ
れと切る所は同じでも考え方がち
がうという所がおもしろかったで
す。
おもしろいですね。友だちの考えを聞いて、いい
勉強になるよね!!

資料 6

6/30(金)
体積を求めるのがすごく簡単に
なってきたし、体積は本当に面
積とにているなあとすごく思いま
した。
本当ですね、面積の学習がしっかりできていると
よく分かるよね。

資料 7

7/3(月)
初め、1cmの中にも1cm³が何こ
あるかを考える時、どう考えてい
いか全然分からなかった。でも、一
辺に1cm³が何こあるかを考えたら
いいという事が分かった。自分の
説明でみんなが理解してくれた時
は、とてもうれしかった。
今日、みんなが分かるようになって、
おもしろ、しっかり考えているからね。

資料 8

7/4(火)
内のりの体積を求めるのに、深
さという言葉を使うのが、少し
びっくりしました。式を見て思
ったのですが、7-0の2をい
きなり式に書いていいんですか?
私は(1+1)と書いていたん
ですが、少し不思議に思ったの
で教えて下さい。
(1+1)がいちばん望ましい式になります。
いつも言うように、問題にない数字は、式に求め
べきだと思います。今日、説明の中にそのことが
あったので、→でもOKにしました。

資料 9

7/5 (木)
 単位がちがう数を等しくする事
 やなぜそうなるかの説明を考
 えるのがすごく難しかった。でも
 友達が説明してくれた中に私も
 それがいいたかったよ、という
 のがあって、すごくま、きりしま
 した。今回で、説明するのにも入
 変だなあ、とつくづく思いました。

考えているとも人に伝えるのが難しいよね。
 でも、それが伝わると本当にま、きりしまよみ。

資料 10

7/5 (金)
 大きい箱のようなものをおおよそで
 体積を求める事も長さをはかった
 らできた。Q一人では考えられなかつた事
 も、みんなでするとできたか
 ら楽しかった

がんばって求められてよかったよね。
 みんなで考えるからってすごいよね。

資料 11

2 児童Bの算数作文

6月20日
 新しい車をやったので、ま、
 これからできるかが心配です。

がんばらうね!!

資料 12

6月22日
 cm³という新しいやつが入ってき
 て難しくなりました。と思います。

難しくなるのかな? 1つずつちゃんと覚えて
 いこうね!!

資料 13

6月23日 体積
 直方体の面積のこう式が入って
 難しいと思います。

しっかり覚えていかないと、ま、混乱しそうですね!

資料 14

6月26日
 立方体の公式が入ってきました
 が、直方体の公式よりはかんたんな
 だと思えます。Q³では、計算ミ
 スだけだ、たので大丈夫です。

体積を求めるのはいいよね、そうよね。
 計算ミスには気をつけようね。
 算

資料 15

6月27日
 体積を求めるのがおもしろいかな。
 発表はあまりできなかった。
 けれど、Q³図形は入ってよかった。

8つできた、すごいよね。発表して
 みんなに聞かせてあげてね。

資料 16

6月29日
 みんなの考えを聞いてびっくり
 しました。もう少し図形をいっは
 い作りたいよ

8つ以外に、ま、5つ考えたのが、あったよね。
 7: 6のこり?

資料 17

6月30日
 小数点が入っている計算が難し
 かった。表に数を書くとのはよく分
 かった。

基本的な計算の仕方をも1度、復習してみようね。
 体積はいいよね、かな?

資料 18

7月3日
 1m³を考えるのが難しかった。
0.1m³を100cm³にするのはよく分
 かったよ。計算は難しい

ひとつずつ、しっかり考えていくと分かるよね。

資料 19

7月4日
 体積を求めるのが少し分かりやす
 かった。
 新しい公式をおぼえるのは少し
 い。
 非、覚えるのが増えたね。
 整理しながら、きちんと覚えていこうね。

資料 20

7月5日
 $1Q = 1000cm^3$ にたおすのはかた
 かった。でも1 $m^3 = 1000Q$ はとて
 も難しい。〇〇君達の説明きいた
 ら良く分かった。
 計算を求める方法をよく分かりましたね。

資料 21

7月7日
 問題1がよく分からなかった。
 四捨五入までは良かったけど1けた
 のは考えもしなかつてびっくり
 計算が難しかったのかな? それと、 cm^3 と Q に
 するのが難しかったのかな?

資料 22

3 児童Cの算数作文

6/20 難しかったけど、分かってきて
 良かったと思います
 比べ方がよく分かったかな?

資料 23

6/22 今日、新しいことをならったの
 であれしか、たです。
 よく覚えておいてくださいね。がんばってね。

資料 24

6/23 今日、新しい式を覚えて
 のであかった。
 次からは、公式を覚えて求めるね!!

資料 25

6/26 今日、立方体などの公式を覚
 えなくてはいけないので、ちよ
 んどうです。
 みんなで覚えていけば大丈夫。
 その数持ちは自分でがんばってね。

資料 26

6/21 字型ははじめみて、(難しい
 かな)と思、たけど、やってみる
 と、いいかんたんでした。
 立方体を使って、がんばって考えていましたね。
 実際にやってみるというのは、すごいことですな。

資料 27

6/29 今日、プリントの枚数1枚だ
 け難しくて、裁しかできなかつたけど、
 2枚のプリントだけでできてお
 かつたです。
 他の問題でも、考え方が活用できるおに
 がんばろうね。

資料 28

6/30 今日、1 m^3 をならった。初めの丸
 のうちは、難しかったけど、やっ
 てるうちにだんだんましになってま
 した。
 休んでいたときのたから難しかったけど、
 がんばったから、お、いいね!

資料 29

7/4 今日、新しいことをならい
 ても難しかったけど、がんばり
 ました。

資料 30

7/5 今日、おにたんだんお水
 ませんでした。
 今日、難しかったね。
 もう一度、家で考えてみてからなら、
 聞いてくださいね。

資料 31

7/6 今日、問題1や2は難しかった
 けど、たです。
 ちょっと難しかったですな。

資料 32

資料 授業記録「体積」⁶⁾

A児、B児、C児が、平成18年6月27日の算数作文を書いた時の授業実践記録である。

グループでの話し合いが持てるように意識した授業を計画した。

6年「単元名 体積」について

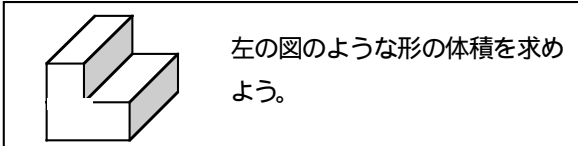
体積の概念は、3年の水のかさの学習を通して、感覚的に形成されている。また、4年では、面積が2次元空間の広がりを表すもので、単位面積の個数で測定できることは理解している。そして、長方形や正方形の基本図形の面積を求める公式も学習している。

実際に体積を求めるとき、面積を求めるときのように方眼紙を使って直接測定することができない。

そこで、1cmの立方体を積み重ねて直方体や立方体を作りその数を数えるなどの具体物を用いた活動を十分にさせることにより、体積に対する量感を育てたいと考えた。また、実際に体積を求める立体の模型を用いて考えることにより、3次元に立体を把握することができ、求積の手掛かりになると考えた。

ここでは、本単元の中で、L字型の立体の体積の求め方を考えさせたときの授業である。

学習課題



実物の立体をグループに2個ずつ配布。見取図には、長さ等は記入していない。

このL字型の立体の体積は、2つの直方体に分割したり、大きな直方体から小さい直方体を除いたりするなどの工夫をすれば既習事項を使って求められる。そのことに気付くことができるように、いくつかの手立てを準備した。

教師側の手立て

- ・立体を手にとって考えられるように実物大の立体を複数個準備
- ・1cmの立方体を準備
- ・ワークシートの準備

授業の流れ

(1) 一人一人が考えをもつ

まずは、課題に対して自分の考えをしっかりとらせる。課題に対して多様な考え方ができる子はできる限り多くの方法を考え、考えがもちにくい子は、わからないところを明確にする。そうすることで、後にグループで考えを交流するようになったとき、話し合う・聞き合うポイ

ントがはっきりする。

次に気をつけたいのは、個人で考える時間の確保である。早くできた子は、まだ考えている子に答えを先々と言ってしまうことがある。言われた子は、自分で考える時間を奪われてしまうのである。わからないときは自分で聞けるようになり、また、聞かれたら考え方を説明する。このような関係が望ましいと考えている。

(2) グループで考えを交流する



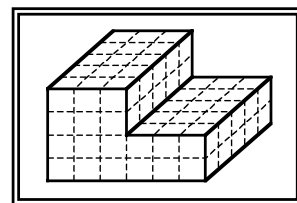
まずは、自分たちの考え方を交流する。自分の考えにない考えがあれば、友達の説明を聞き、納得できないときは、質問をしたり、もう一度説明してもらったりして、分かるように努力する姿が見られた。写真のように友達と相談して、新しい考え方をを見つける姿も見られた。

(3) 全体の場で交流する

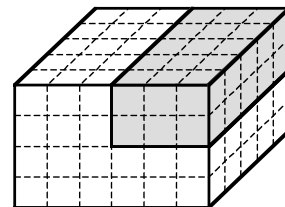
みんなに見やすいように画用紙で作った大きいワークシートに考え方を書き込み、前に出て説明をさせた。

ここでは、子どもたちから出た主な考え方を、いくつかの考え方に分けて紹介する。

学習課題



大きな直方体の体積から小さい直方体の体積を引く考え



$$\text{式) } 5 \times 6 \times 4 = 120$$

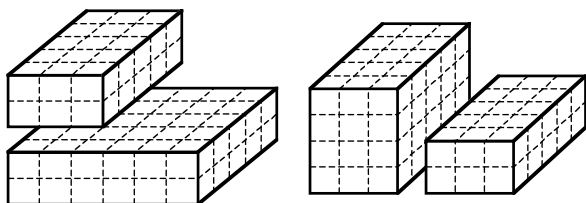
$$5 \times 3 \times 2 = 30$$

$$120 - 30 = 90$$

答え) 90cm^3

この考え方は、4年生の面積の学習でもあったので、比較的多くの児童が考えることができた。

複数の直方体に分ける考え

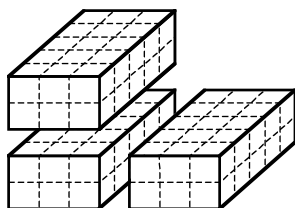


$$\begin{aligned} \text{式) } 5 \times 6 \times 2 &= 60 \\ 5 \times 3 \times 2 &= 30 \\ 60 + 30 &= 90 \end{aligned}$$

答え) 90cm^3

$$\begin{aligned} \text{式) } 5 \times 3 \times 4 &= 60 \\ 5 \times 3 \times 2 &= 30 \\ 60 + 30 &= 90 \end{aligned}$$

答え) 90cm^3

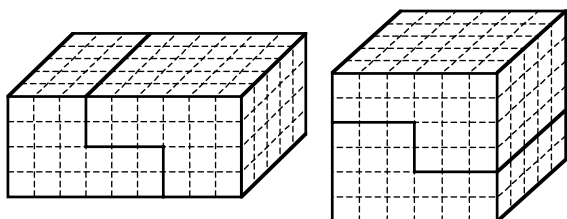


$$\begin{aligned} \text{式) } 5 \times 3 \times 2 &= 30 \\ 30 \times 3 &= 90 \end{aligned}$$

答え) 90cm^3

これらの考え方も、4年生の面積の学習でもあったので、比較的多くの児童が考えることができた。

立体を2つ組み合わせて直方体にする考え



$$\text{式) } 5 \times 6 \times (4 + 2) \div 2 = 90$$

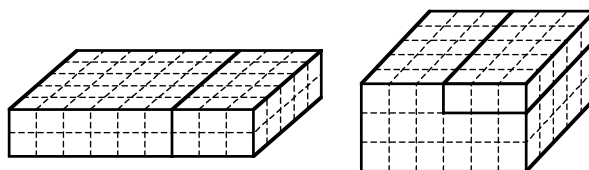
答え) 90cm^3

$$\text{式) } 5 \times (6 + 3) \times 2 = 90$$

答え) 90cm^3

この考え方は、具体物がなければ考えつかなかったかもしれない。具体物をグループに2つ渡したことで、いろいろ試行錯誤しながら操作している間に考えついたようである。

2つに分けて、つなげる考え

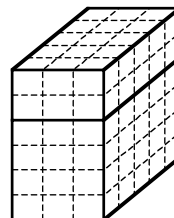


$$\text{式) } 5 \times 6 \times 3 = 90$$

答え) 90cm^3

$$\text{式) } 5 \times 3 \times (4 + 2) = 90$$

答え) 90cm^3



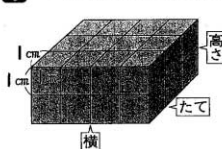
$$\text{式) } 5 \times (6 + 3) \times 4 \div 2 = 90$$

答え) 90cm^3

これらの考え方は、ある程度考え方が出た後に、グループで「もっと他に体積を求める方法はないか。」と相談しながら考えている中で出てきた考え方である。

資料 市販の「単元まとめテスト」(「6年 体積」新学社) 7月10日

1 下の直方体の体積を求めます。各5点(20)



① 1辺が1cmの立方体がたてに3個、横に4個ならんでいます。これが、何だんありますが。

(24個)

② 1辺が1cmの立方体は、全部で何個ありますか。

(24個)

p.48

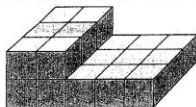
③ 1辺が1cmの立方体の体積は何 cm^3 ですか。

(1 cm^3)

④ 直方体の体積は何 cm^3 ですか。

(24 cm^3)

2 1辺が1cmの立方体の積み木を使って、下のよう形をつくりました。体積は何 cm^3 ですか。(5)



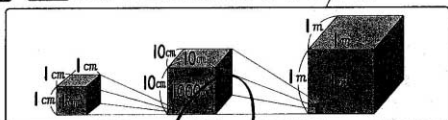
(8 cm^3)

3 直方体と立方体の体積を求める公式をかきましょう。p.50 (定答) 各5点(10)

① 直方体の体積 = たて × 横 × 高さ

② 立方体の体積 = 1辺 × 1辺 × 1辺

4 □にあてはまる数をかきましょう。各5点(15)



p.54 ① $1m^3 = 1000000 cm^3$

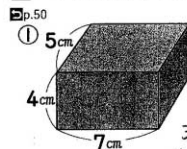
1辺が10倍になると、体積は何倍になるかな。

p.56 ② $1l = 1000 cm^3$

p.56 ③ $1m^3 = 1000 l$

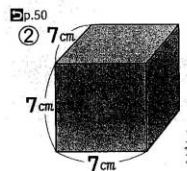


5 下の直方体や立方体の体積を求めましょう。式・各5点(30)



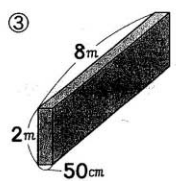
① 式 $5 \times 7 \times 4 = 140$

35
+4
140
答え (140 cm^3)



② 式 $7 \times 7 \times 7 = 343$

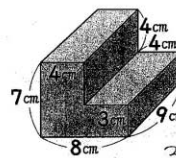
49
+7
343
答え (343 cm^3)



式 $8 \times 2 \times 0.5 = 8$

8
+0.5
8
答え (8 m^3)

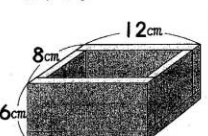
6 下のよう形の体積を求めましょう。p.52 式・各5点(10)



式 $4 \times 4 \times 7 = 252$
 $4 \times 4 \times 3 = 108$
 $252 + 108 = 360$

36
+7
252
+3
108
答え (360 cm^3)

7 厚さ1cmの板で、下の図のような入れものをつくりました。この入れものには、水が何 cm^3 はいりますか。式・各5点(10)



式 $8 - (1+1) = 6$
 $2 - (1+1) = 10$
 $6 - 1 = 5$
 $6 \times 10 \times 5 = 300$

答え (300 cm^3)
うらにも問題があります。