

数学的な考え方を育てる指導の工夫

ーワークシートの活用と算数的活動を通してー

豊見城市立長嶺小学校教諭 平 良 振 二

内容要約

数学的な考え方を育てるため、ワークシートの活用と算数的活動の工夫を図った。「つかむ段階」で、ワークシートに結果の予想や解決方法の予想を書くことで学習の見通しをもたせた。「しらべる段階」で、算数的活動を通して児童の多様な考えを引き出すようにした。「まとめる段階」で、自分の考えを整理したり、思考を深めさせるために、ワークシートに学習感想を書かせた。

その結果、数学的な考え方を育てることができた。

【キーワード】 数学的な考え方 結果の予想 解決方法の予想 ワークシート
算数的活動 学習感想

目 次

I	テーマ設定の理由	21
II	研究内容	22
1	数学的な考え方について	22
2	ワークシートの活用について	23
3	算数的活動について	24
III	授業実践	26
1	単元名	26
2	単元設定の理由	26
3	観点別目標	26
4	単元の指導・評価計画	26
5	本時の指導計画	27
6	授業仮説の検証	28
IV	研究の考察	28
1	学習の見通しをもつことができたか	28
2	多様な考えを引き出すことができたか	29
3	自分の考えを整理したり、思考を深めることができたか	29
4	数学的な考え方を育てることができたか	30
V	研究の成果と今後の課題	30
1	研究の成果	30
2	今後の課題	30

＜小学校 算数＞

数学的な考え方を育てる指導の工夫

ーワークシートの活用と算数的活動を通してー

豊見城市立長嶺小学校教諭 平 良 振 二

I テーマ設定の理由

算数科においては、「数量や図形についての算数的活動を通して、基礎的な知識と技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考える能力を育てるとともに、活動の楽しさや数理的な処理のよさに気付き、進んで生活に生かそうとする態度を育てる。」ことを目標としている。これは、実生活との関連を考慮しつつ、積極的に算数的活動を取り入れ、問題解決的な学習を中核に据えた授業を展開することで、児童に数学的な考え方を育成させることを重視している。

これまで算数科では、学級を発展コースと基礎コースに分けて、基礎コースで授業を担当してきた。その実践では、数学的な考え方を育てるために、「つかむ」、「しらべる」、「まとめる」という学習の流れで授業を展開した。「つかむ段階」では、児童の興味・関心を引き出すような課題提示の工夫を行ったり、具体物を用いた授業を進めてきた。「しらべる段階」では、算数的活動を取り入れて、児童が自主的な活動を行えるようにした。また、つまずきのある児童には、ヒントカードなどを与えて学習に取り組むことができるようにした。「まとめる段階」では、授業のまとめを行い、練習問題等で学習の定着を図った。しかし、それだけでは、児童の数学的な考え方を育てるには不十分であることが分かった。その原因として、3つのことが考えられる。まず1つ目に、教師主導型の授業になり、児童に学習の見通しをもたせることができなかった。2つ目に、算数的活動が単なるゲームで終わってしまい、多様な考えを引き出すことができなかった。3つ目に、自分の考えを整理させたり、思考を深めさせることができなかったなどが挙げられる。また、児童の実態調査の結果から、基礎コースの児童は、発展コースの児童に比べ「つかむ段階」の予想するところにつまづいていることも明らかになった。

そこで、学級を習熟度別に分けた基礎コースにおいて、数学的な考え方を育てるため、ワークシートの活用と算数的活動の工夫を図りたい。まず、「つかむ段階」で、ワークシートに結果の予想や解決方法の予想を書くことで学習の見通しをもたせたい。見通しをもつことで、自分の考えた方法を使って調べることができ、自主的に学習に取り組むことができる。次に、「しらべる段階」で、算数的活動を通して児童の多様な考えを引き出すようにしたい。多様な考えを引き出すことで、課題を解決するときいろいろな方法を使って考えることができる。さらに、「まとめる段階」で、自分の考えを整理させたり、思考を深めさせたりするために、ワークシートに学習感想を書かせたい。学習感想を書くことで、授業を振り返ることができる。また、教師は学習感想を読むことで、児童一人一人の学習状況を評価し、次時の指導に生かすことができる。

よって本研究では、ワークシートの活用と算数的活動の工夫を図ることで、数学的な考え方を育てることができるのではないかと考え、本テーマを設定した。

＜研究仮説＞

学習過程の中で、以下の指導の工夫を行えば、数学的な考え方を育てることができるであろう。

- 1 つかむ段階で、学習の見通しをもたせるために、ワークシートに結果の予想や解決方法の予想を書かせる。
- 2 しらべる段階で、多様な考えを引き出すために算数的活動を取り入れる。
- 3 まとめる段階で、自分の考えを整理させたり、思考を深めさせたりするために、ワークシートに学習感想を書かせる。

Ⅱ 研究内容

1 数学的な考え方について

(1) 数学的な考え方とは

数学的な考え方とは、知識・技能を獲得する「学び方や考え方」であり、それらを獲得する際に働くアイディアである。数学的な考え方は児童の内面で生まれる思考活動であり、数学的な考え方を育成するために、児童が意欲的、主体的に学習活動に参加できるよう、作業的・体験的な活動など算数的活動を多く設定することが大切である。

(2) 数学的な考え方の構造化

数学的な考え方には、方法に関係した数学的な考え方と、内容に関係した数学的な考え方がある。そこで、問題解決の各段階で育成される数学的な考え方を表1にまとめた。「つかむ段階」では、類推的な考え方、抽象化の考え方、単純化の考え方等、「しらべる段階」では、帰納的な考え方、類推的な考え方、演繹的な考え方等、「まとめる段階」では、統合的な考え方、発展的な考え方等が育成されると考えられる。

表1 数学的な考え方の構造化

問題解決の過程	方法に関係した数学的な考え方											内容に関係した数学的な考え方								
	① 帰納 的 な 考 え 方	② 類 推 的 な 考 え 方	③ 演 繹 的 な 考 え 方	④ 統 合 的 な 考 え 方	⑤ 発 展 的 な 考 え 方	⑥ 抽 象 化 の 考 え 方	⑦ 単 純 化 の 考 え 方	⑧ 一 般 化 の 考 え 方	⑨ 特 殊 化 の 考 え 方	⑩ 記 号 化 の 考 え 方	⑪ の 数 考 量 化 ・ 図 形 化	① 集 合 の 考 え	② 単 位 の 考 え	③ 表 現 の 考 え	④ 操 作 の 考 え	⑤ 考 ア ル ゴ リ ズ ム の 考 え	⑥ 概 括 的 把 握 の 考 え	⑦ 基 本 的 性 質 の 考 え	⑧ 関 数 の 考 え	⑨ 式 に つ い て の 考 え
つかむ		○				○	○		○	○	○	○					○		○	
しらべる	○	○	○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
まとめる				○	○											○				○

(3) 単元における数学的な考え方の具体的内容

「垂直・平行と四角形」の単元では、いくつかある数学的な考え方のうち、特に表2に示す数学的な考え方の育成を目指し、取り組んでいきたい。ここで、単元における数学的な考え方の具体的内容と数学的な考え方を引き出すために重要となる発問例を表2のように示す。

表2 単元における数学的な考え方の具体的内容と発問例

数学的な考え方	具 体 的 内 容	数学的な考え方を引き出す発問例
類推的な考え方	問題を解決するとき、前に習ったことを使ってできないかと思いを進める考え方。 【例】2本の直線が直角に交わっているかを調べる時、紙を折ってできるかどの形が直角であることを使って調べる。	○分かっていることと同じようにできないか。
演繹的な考え方	すでに分かっていることをもとにしてその正しいことを説明しようとする考え方。 【例】垂直の定義をもとにして、2本の交わる直線が垂直であるということを説明する。	○なぜこうなるのかそのわけを説明しよう。
	記号に表したり、記号化されたものを読んでいこう	○分かりやすいように、

記号化の考え方	とする考え方。 【例】四角形の向かい合った角の大きさが等しいとき、記号を使って等しいことを表す。	記号で表そう。
集合の考え	対象の集まりやそれに入らないものを明確にしたり、その集まりに入るかどうかを明確にする考え方。 【例】四角形を向かい合った1組の辺が平行な図形と、向かい合った2組の辺が平行な図形に分ける。	○仲間分けをしよう。
単位の考え	構成要素(単位)の大きさや関係に着目する考え方。 【例】平行四辺形の性質を調べるときに、辺の並び方、辺の長さ、角の大きさに着目して考える。	○向かい合った辺の長さや角の大きさはどうなっているか。
操作の考え	数や図形、操作の意味を明らかにしたり、広げたり、それに基づく考え方。 【例】2本の直線が平行かを調べるとき、平行の定義をおさえた上で、2つの三角定規を使い操作する。	○なぜ平行といえるか。
概括的把握の考え	結果や解決方法の見通しを立てたり、結果についての確かめをする考え方。 【例】平行四辺形の性質を調べるとき、結果や解決方法の予想を立てて、見通しを持って学習する。	○どんな結果になるか、どんな方法でできそうか見通しを立てよう。
基本的性質の考え	基本法則や性質に着目する考え方。 【例】平行四辺形を作図するとき、平行四辺形の性質に着目して平行四辺形を作図する。	○平行四辺形には、どんな性質があったか。

2 ワークシートの活用について

(1) ワークシートの意義

ワークシートを授業で取り入れる意義として、次のようなことが考えられる。

- ① 自主的・主体的な学習態度が育成される。
- ② 問題解決的な学習の仕方が身に付く。
- ③ 学習課題の把握が容易にでき、1時間の学習の見通しをもつことができる。

(2) ワークシート作成の工夫

児童がノートやワークシートに書く活動は、個人差があり、早い子もいれば遅い子もいる。発展コースの児童は、書くことが好きな児童が多いのに対し、基礎コースの児童は書くことが苦手な児童が多い。そこで、ワークシートを有効に活用して、書くことへの抵抗をなくし、児童の数学的な考え方を育成するため、以下の点に留意して作成する。(資料1)

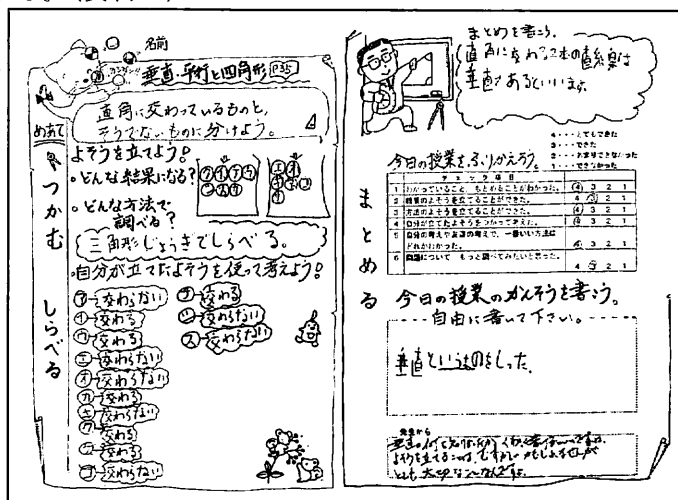
- ① 「つかむ段階」で、学習の見通しをもたせるため、結果の予想や解決方法の予想を書く欄を設ける。

- ② 「まとめる段階」で、自分の考えを整理させたり思考を深めさせるため、ワークシートに学習感想を書く欄を設ける。

(3) 学習感想について

① 学習感想とは

学習感想とは、学習終了後、児童が授業を振り返り、分かったことやつまづいたことなどの感想を書くものである。学習感想を書くことで、自分の考えを整理したり思考を深めることができる。



資料1 自作のワークシート

② 学習感想の意義

学習感想の意義は2つあると考える。1つ目は、学習感想を書くことで数学的な考え方が育成される。児童は学習感想を書くことで、学習を振り返ることや自分の考えを整理することができる。また、読み返すことで、自分の考えを見直し、思考を深めることができる。2つ目に、教師は、学習感想を分析することで、児童の数学的な考え方を捉えることができ、そこからつまづきを見いだすことで、指導を見直し改善していくことができる。

③ 学習感想の段階を高めるための手だて

中村享史（2002）の「学習感想の段階」を参考に、児童が学習感想の中で使う言葉の中からキーワードを設定し、表3のように学習感想を分類する。

表3 学習感想の段階

段 階	内 容	キーワード	手 だ て
第 一 段 階	○算数の学習内容についての具体的記述がなく、自分の気持ちを書いている。	○楽しい ○おもしろかった ○また勉強したい	○どこが分かった、分からなかったのか書かせる。
第 二 段 階	○算数の内容について、どこが分かった、分からなかったのか書いている。 ○書くことが焦点化してくる。	○分かった ○難しかった ○簡単だった	○他人の考えについて自分の考えを書かせる。 ○数学的な考え方に関する記述を書かせる。
第 三 段 階	○他人の考えについて自分の考えを書くようになる。 ○数学的な考え方に関する記述が見られるようになる。	○～の考えはすごい ○～の考え方もあるのが分かった	○自分の考えを再度見直しをさせる。 ○自分の考えと他人の考えを比較検討させて、もう一度自分の考えの位置づけを明確にさせる。
第 四 段 階	○自分の考えを再度見直しをしている記述を書くようになる。 ○数学的な考え方を追究している。	○～の時はどうなるのかな ○次は～してみたい	○新しい課題が見つけられないか考えさせる。

3 算数的活動について

(1) 算数的活動の意義

算数的活動を授業に取り入れる意義として、次のようなことが挙げられる。

- ① 算数の授業を児童の活動を中心とした主体的なものとする。
- ② 算数の授業を児童にとって楽しいものとする。
- ③ 算数の授業を児童にとって分かりやすいものとする。
- ④ 算数の授業を児童にとって感動のあるものとする。
- ⑤ 算数を日常生活や自然現象と結び付いたものとする。
- ⑥ 算数の授業を創造的、発展的なものとする。
- ⑦ 算数と他教科等を関連させる活動を構成しやすいものとする。

(2) 算数的活動の種類

算数的活動とは、児童が目的意識をもって取り組む算数にかかわりのある様々な活動のことである。作業的・体験的な活動など、手や身体を使った外的な活動を主とするものと、思考活動などの内的な活動を主とするものがある。算数的活動には、表4のような種類が挙げられる。

表4 算数的活動の種類

作業的な算数的活動	手や身体などを使って、ものを作るなどの活動
体験的な算数的活動	教室の内外において、各自が実際に行ったり確かめたりする活動
具体物を用いた算数的活動	身の回りにある具体物を用いた活動
調査的な算数的活動	実態や数量などを調査する活動
探究的な算数的活動	概念、性質や解決方法を見つけたり、つくり出したりする活動
発展的な算数的活動	学習したことを発展的に考える活動
応用的な算数的活動	学習したことをさまざまな場面に応用する活動
総合的な算数的活動	算数のいろいろな知識、あるいは算数やさまざまな学習で得た知識などを総合的に用いる活動

(3) 算数的活動を取り入れた学習指導の工夫

算数的活動を取り入れて、児童の数学的な考え方を育成するためには、活動のねらいを明確にして、児童の活動を中心とした主体的な学習になるようにしなければならない。本研究では、結果の予想や解決方法の予想を立てさせて、自分の立てた予想を基に、算数的活動を通して数学的な考え方を育成していきたい。例えば、「2本の直線が直角に交わっているのはどれか。」を調べるときに、身の回りにある直角のあるものを使って調べる、三角定規の直角の部分で調べる、分度器を使って調べるなど、調べ方はいろいろある。自分の立てた予想を使って調べることにより、意欲的に学習に取り組むことができ、算数的活動を通して数学的な考え方が育成される。ここで、単元における主な算数的活動の具体的内容例を表5に示す。

表5 単元における算数的活動の具体的内容例

時 間	目 標	算数的活動の具体的内容例	主な算数的活動
第1時 第2時	○垂直の概念を理解し その弁別ができる。	○分度器、三角定規の直角の部分、身の回りにある直角のものを使って、直角に交わっているか調べる。	探究的な算数的活動
第3時	○垂直な直線のひき方を理解する。	○2枚の三角定規、分度器を使って、1つの直線に垂直な直線をひく。	探究的な算数的活動
第4時	○平行の概念を理解し その弁別ができる。	○2本の直線は平行か調べるために、2枚の三角定規を使って活動を行う。	探究的な算数的活動
第5時	○平行な直線の間の距離が一定であること 等しい角度で交わることを理解する。	○定規、コンパスを使って、平行な直線のはばを調べたり、平行な直線が他の直線と等しい角度で交わることを調べるために、分度器を使って確認する。	作業的な算数的活動
第6時	○平行な直線のひき方を理解する。	○2枚の三角定規を使って、平行な直線のひき方を調べる。	探究的な算数的活動
第7時	○外的な活動を通して 理解を深める。	○三角定規やコンパスを使って、いろいろな模様をかく。	作業的な算数的活動
第8時 第9時	○台形と平行四辺形の定義を理解する。	○四角形や三角形の形の紙を重ねて、四角形を作る。	探究的な算数的活動
第10時	○平行四辺形の性質を理解する。	○三角定規を向かい合った辺の長さを調べたり、分度器を使って向かい合った角の大きさを測る活動をする。	探究的な算数的活動
第11時	○平行四辺形のかき方を理解する。	○2枚の三角定規や分度器、コンパスを使って、平行四辺形をかく活動をする。	作業的な算数的活動
第12時	○ひし形の定義、性質、 かき方を理解する。	○長方形の紙を重ねて四角形を作る。 ○定義、性質を理解するため、辺の長さを測る。 ○ひし形をかくのに、コンパスを使う。	探究的な算数的活動
第13時 第14時	○四角形の対角線の性質を理解する。	○定規、コンパスを使って対角線の長さを測る。 ○分度器や直角のあるものを使って直角に交わるか調べる。	探究的な算数的活動
第15時	○学習内容を確実に身に付ける。	○三角定規、コンパス、分度器を使って作業する。	作業的な算数的活動
第16時	○外的な活動を通して 理解を深める。	○折る活動を通して、いろいろな四角形を作る。 ○切る作業を通して、いろいろな四角形を作る。	体験的な算数的活動
第17時	○学習内容の理解を確認する。	○対角線について調べたり、平行四辺形について調べるのに、三角定規や分度器を使う。	探究的な算数的活動

III 授業実践

1 单元名 垂直・平行と四角形

2 単元設定の理由

- (1) 教材觀 (省略) (2) 兒童觀 (省略)

- (3) 指導觀 (一部省略)

ワークシートの活用として、「つかむ段階」では、ワークシートに結果の予想や解決方法の予想を書くことで学習の見通しをもたせたい。見通しをもつことで、自分の考えた方法を使って調べることができ、自主的に学習に取り組むことができる。「しらべる段階」では、多様な考えを引き出すために算数的活動を取り入れたい。多様な考えを引き出すことで、課題を解決するときにはいろいろな方法を使って考えることができる。四角形の定義や性質を理解するうえで、重ねたり、ずらしたり、回したりするなどの算数的活動を通して、辺の並び方や辺の長さ、角の大きさに着目することができるようにしたい。「まとめる段階」では、自分の考えを整理させたり、思考を深めさせたりするために、ワークシートに学習感想を書かせたい。学習感想を書くことで、授業を振り返ることができる。また、教師は学習感想を読むことで、児童一人一人の学習状況を評価し、次時の指導に生かすことができる。

3 觀點別目標

- 垂直，平行や台形，平行四辺形，ひし形の性質を，既習の図形の性質をもとにして調べようとして
いる。【関・意・態】

- 辺の並び方、辺の長さ、角の大きさに着目して、四角形の性質について考える。【考】

- 垂直、平行や台形、平行四辺形、ひし形を弁別したり、かいたりすることができる。【表・舩】

- 垂直、平行や台形、平行四辺形、ひし形の概念とのかき方を理解する。【知・理】

4 単元の指導・評価計画

小 単 元	時 間	目 標	評価規準（評価方法）	観 点	判定基準及び個への手だて			算数的 活動	主な数学 的な考え 方
					A	B	個への手だて		
直 線 の 交 わり 方	1 2	○垂直の概念を理解し、その弁別ができる。	角の大きさに着目して、予想を立てることができる。（ワークシート）	考 考	垂直に交わっている直線を正しく指摘し、根拠を明らかにできる。	垂直に交わっている直線を正しく指摘している。	角の捉え方から2直線の関係に目を向けさせる。	直角かどうかを調べる活動	類推的な考え方
	3	○垂直な直線のひき方を理解する。	垂直な直線のひき方を説明できる。（発表）		垂直に交わる直線を正しい手順で正確に、手際よくかくことができる。	垂直に交わる直線を正しい手順で正確にかくことができる。	垂直の作図を通して、分度器や三角定規の正しい使い方を確認する。	2枚の定規、分度器を使つての活動	演繹的な考え方
	8 9	○台形と平行四辺形の定義を理解する。	いろいろな四角形を、その特徴に応じて弁別しようとしている。（ワークシート、観察）	考 考	台形や平行四辺形を辺の並び方に着目して、自ら定義を導き出すことができる。	台形や平行四辺形を辺の並び方に着目して、定義を導き出すことができる。	なかなか見つけられない場合には教科書の写真を例として参考にさせる。	紙を重ねて四角形を作る活動	集合の考え
	10 本時	○平行四辺形の性質を理解する。	辺の並び方、辺の長さ、角の大きさに着目して、平行四辺形の性質について考えている。		平行四辺形の性質をいろいろな考えを用いて理解することができる。	平行四辺形の性質を理解することができる。	辺の並び方、辺の長さ、角の大きさに気づかせるようにする。	長さや、角の大きさを調べる活動	単位の考え
	11	○平行四辺形のかき方を理解する。	平行四辺形をかくことができる。（ワークシート）	表	正しい手順で正確に手際よく作図する事ができたり、複数の方法でかくことができる。	正しい手順で正確にかくことができる。	児童には、2辺がすでにかけられてあるプリントを使って続きをかくさせる。	平行四辺形を作図する活動	基本的性質の考え
い ろ い ろ な 四 角 形	12	○ひし形の定義と性質を理解する。 ○ひし形のかき方を理解する。	辺の長さ、辺の並び方、角の大きさに着目して、ひし形の性質について考えている。（ワークシート、観察）	考 考	辺の長さ、辺の並び方、角の大きさに着目し、自らひし形の性質について考えている。	辺の長さ、辺の並び方、角の大きさに着目し、ひし形の性質について考えている。	ひし形の特徴を作図方法とつなげて考えられるようにする。	辺の長さや、ひし形を作図する活動	類推的な考え方 単位の考え
	13 14	○いろいろな四角形の対角線に関する性質を理解する。	いろいろな四角形の相互関係について考えている。（ワークシート、観察）		考	対角線の特徴と図形の性質を結びつけ、対角線の性質から作図する方法を考えている。	対角線の性質から図形を作図する方法を考えている。	教師の助言のもとに作図方法を考えている。	対角線の長さや著角を調べる活動

5 本時の指導計画

(1) 本時のねらい

平行四辺形の性質を理解する。

(2) 授業仮説

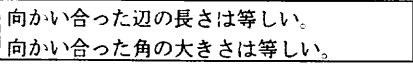
本時の学習で、以下の指導の工夫をすることで、数学的な考え方を育てることができるであろう。

- ① つかむ段階で、見通しをもたせるために、ワークシートに結果の予想や解決方法の予想を書かせる。
- ② しらべる段階で、平行四辺形の性質を理解させるために、辺の並び方、辺の長さ、角の大きさに着目できるような算数的活動を取り入れる。
- ③ まとめる段階で、自分の考えを整理させたり、思考を深めさせたりするために、ワークシートに学習感想を書かせる。

(3) 本時で育てたい数学的な考え方

本時で育てたい数学的な考え方は単位の考えである。単位の考えとは、平行四辺形の構成要素（辺の並び方、辺の長さ、角の大きさ）に着目する考え方で、平行四辺形の性質を理解するうえで、重要である。

(4) 本時の展開

過程	○学 習 活 動	◎教師の支援 ★育てたい数学的な考え方	●個への手だて □仮説の検証（評価方法） ◇本時の評価（評価方法）
10	○前時を振り返る。  ○めあての確認をする。 平行四辺形のきまりを見つけよう。 ○予想する。 結果の予想をワークシートに書く。 解決方法の予想をワークシートに書く。	◎台形や平行四辺形の図形を提示し、前時で学習した定義の確認をする。 ◎本時のねらいを捉えさせる。 ◎結果の予想や解決方法の予想をワークシートに書かせる。 ◎1つの解決方法が見つかったら、他の方法はないか考えさせて、ワークシートに書かせる。	□見通しをもつことができたか。（ワークシート） ●予想が立てられない児童には、「辺の長さはどうか。」「角の大きさはどうか。」と声かけをする。
20	○しらべる。 自分が考えた方法を使って調べる。 ○発表する。	★単位の考え 構成要素に着目して、平行四辺形の性質を調べる。 ◎自分の考えた方法を発表させる。	□算数的活動を通して平行四辺形の性質に気づいたか。（ワークシート、観察） ●声かけをして、適切に手だてを講じる。
15	○まとめる。  ○ふかめる。 練習問題をして学習の定着を図る。 ○ふりかえる。 ワークシートに自己評価と学習感想を書く。	◎平行四辺形の性質を導き出すには、辺の並び方、辺の長さ、角の大きさに着目したことを気づかせる。 ◎学習感想を書かせる。	◇平行四辺形の性質を理解することができたか。（ワークシート、観察） □自分の考えを整理したり、思考を深めることができたか。（ワークシート） ●声かけをして、適切に手だてを講じる。

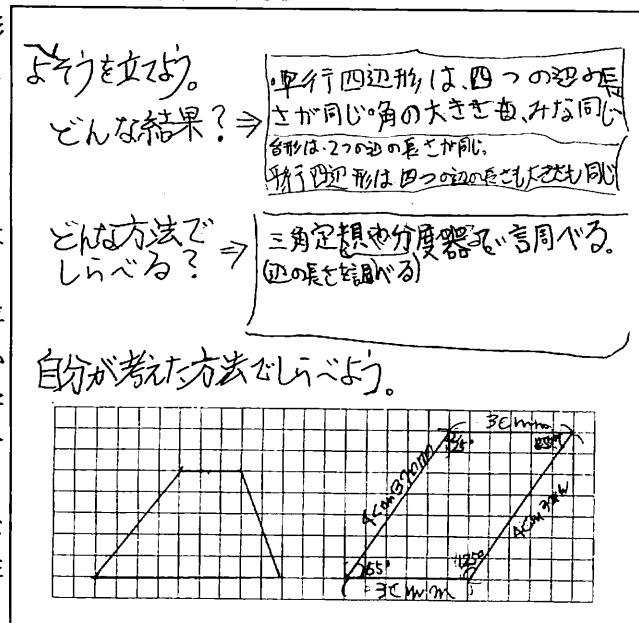
6 授業仮説の検証

しらべる段階で、辺の並び方、辺の長さ、角の大きさに着目できるような算数的活動を取り入れることで、平行四辺形の性質を理解することができたか。

授業仮説②について、児童のワークシートを基に分析及び考察をする。

本時の育てたい数学的な考え方は、平行四辺形の構成要素に着目した「単位の考え」である。ここでは、自分が立てた予想を基に調べることで、主体的に学習に取り組めるようにした。資料2は、本時の児童のワークシートである。この児童は、予想の段階で、「平行四辺形は4つの辺の長さは同じ」、「4つの角の大きさも同じ」と予想した。しかし、三角定規や分度器を使って調べると「平行四辺形は向かい合った辺の長さが同じ」、「向かい合った角の大きさが同じ」ことに気づいた。学習終了後の学習感想で、「平行四辺形の性質が分かった」と書かれていた。

以上の結果より、構成要素に着目できるような算数的活動を取り入れたことで、平行四辺形の性質が理解できたといえる。



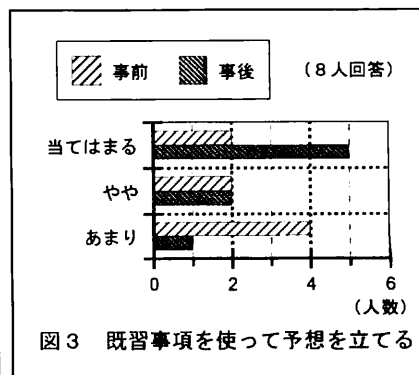
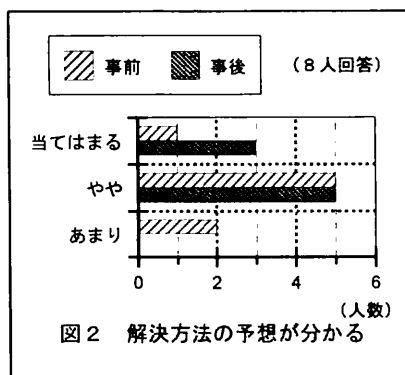
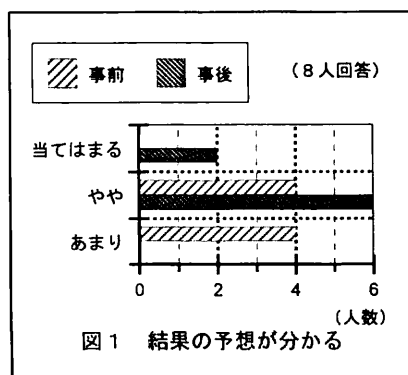
資料2 児童のワークシート

IV 研究の考察

1 つかむ段階で、ワークシートに結果の予想や解決方法の予想を書くことにより、学習の見通しをもつことができたか。

学習の見通しをもつことができたかについて、図1及び図3の結果より考察する。図1「結果の予想が分かる」では、「当てはまる」と答えた児童が前回0から2人に増えている。「あまり当てはまらない」と答えた児童が前回の4人から0になっている。図2「解決方法の予想が分かる」では、「当てはまる」と答えた児童が1人から3人に増えている。「あまり当てはまらない」と答えた児童が前回2人から0になっている。図1、図2の結果より、「結果の予想が分かる」、「解決方法の予想が分かる」では事前、事後で変容が見られた。理由として、図3の「既習事項を使って予想を立てる」ことにより、数学的な考え方の「類推的な考え方」が育成されたためと考えられる。

この結果より、ワークシートに結果の予想や解決方法の予想を書くことで、学習の見通しをもつことができたといえる。

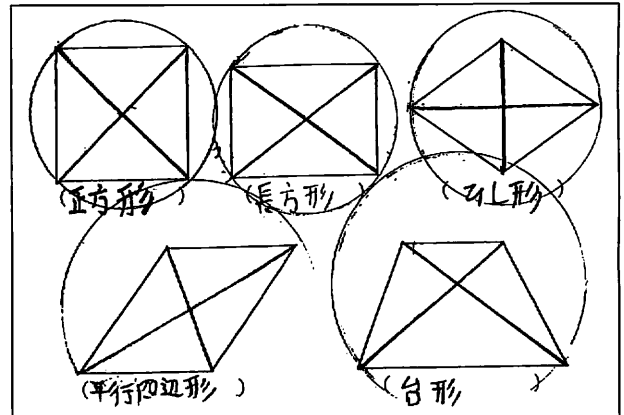
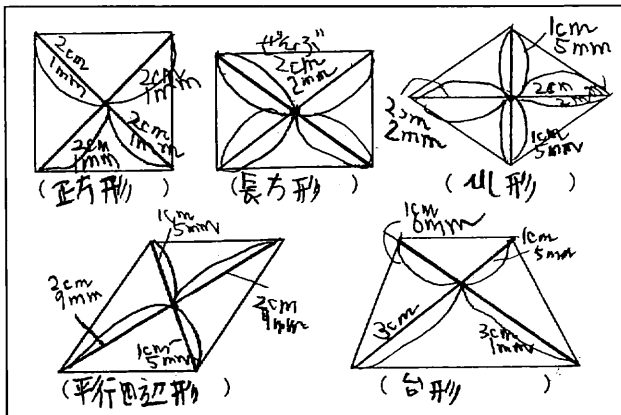
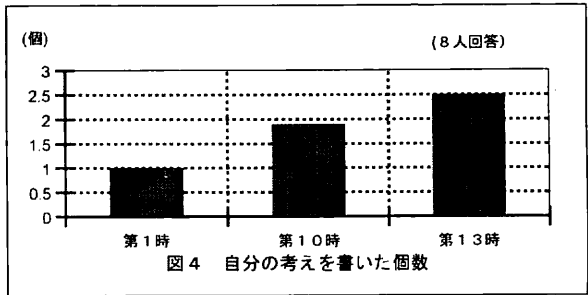


2 しらべる段階で、算数的活動を取り入れることにより、多様な考えを引き出すことができたか。

図4は、自分の考えをワークシートに書いた個数の平均値である。第1時では、児童全員が1つの方法でしか考えることができなかった。しかし、第10時では、1.9個、第13時になると2.5個と徐々にではあるが増えてきていることが分かる。

資料3に第13時の児童のワークシートを示す。ここでは「対角線が交わった点から4つの頂点までの長さが等しいこと」を調べる学習である。児童は2つの方法で調べた。1つ目は、定規で1つずつ長さを測る方法と、2つ目は、対角線が交わった点を中心にコンパスで円を描いて、4つの頂点までの長さを調べる方法である。この活動を通して、児童は四角形の対角線の特徴を理解することができた。

この結果より、算数的活動を取り入れることで、多様な考えを引き出すことができたといえる。



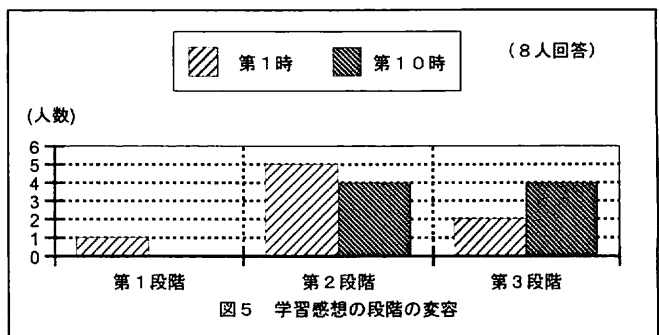
資料3 児童のワークシート

3 まとめる段階で、ワークシートに学習感想を書くことにより、自分の考えを整理したり、思考を深めることができたか。

感想の内容がどのように変容するかを中村享史(2002)の「学習感想の段階」を参考に分類する。図5は、「学習感想の段階の変容」についての第1時と第10時の結果である。第1時では、第1段階が1人、第2段階が5人、第3段階が2人いた。第10時になると、第2段階が4人、第3段階が4人になった。内容についても、「楽しかった」という表現から、第3段階の「向かい合った辺の長さが等しい」「向かい合った角の大きさが等しい」などの数学的な考え方の「単位の考え」に関する表現が記述されるようになった。

資料4より、児童の第1時と第10時の学習感想の変容を分析すると、第10時では数学的な考え方の記述が明確に示されている。

第1時では、第2段階の「直角に交わるもの」がたくさんあった」という表現から、第10時になると、3段階の「向かい合った辺の長さや角の大きさ」に関する記述になっている。この結果から、学習感想を書くことで、自分の考えを整理したり思考を深めることができたといえる。



(第1時)
今日の授業で分かったことは、直角に交わるものがたくさんあるということです。(第2段階)

(第10時)
今日の授業で分かったことは、平行四辺形にはきまりがあるということ、平行四辺形は向かい合った角の大きさが同じであるということ、向かい合った辺の長さが同じということが分かった。平行四辺形のきまりを見つけることは難しかった。(第3段階)

資料4 児童の学習感想例

4 数学的な考え方を育てることができたか。

数学的な考え方を育てることができたかについて、第1時と第10時の数学的な考え方の種類及び内容から考察する。

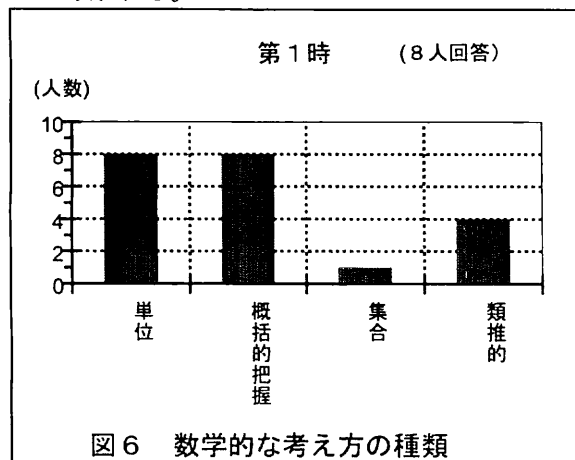


図6 数学的な考え方の種類

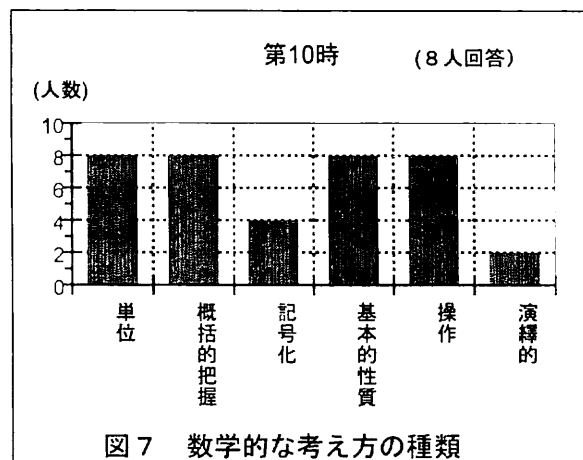


図7 数学的な考え方の種類

図6、図7は、「しらべる段階」で児童が用いた数学的な考え方の種類である。全体的に見ると、第1時の4種類の考え方から第10時の6種類の考え方に増えた。方法に関係した数学的な考え方については、1種類（類推的な考え方）から2種類（演繹的な考え方、記号化の考え方）に増えた。内容に関係した数学的な考え方については、3種類（単位の考え、概括的把握の考え、集合の考え）から4種類（単位の考え、概括的把握の考え、基本的性質の考え、操作の考え）に増えた。さらに、内容については、第10時では学級全員が4種類の考え方を使って考えることができた。

以上の結果より、「つかむ段階」で、学習の見通しを持たせたこと、「しらべる段階」で、多様な考えを引き出させたこと、「まとめる段階」で、自分の考えを整理させたり、思考を深めさせたりすることで、数学的な考え方を育てることができたといえる。

V 研究の成果と今後の課題

「数学的な考え方を育てる指導の工夫」をテーマに研究を進めてきた。その中で次のような成果と課題を得ることができた。

1 研究の成果

- (1) 学習の過程で、ワークシートの活用と算数的活動の工夫を図ることで、数学的な考え方を育てることができた。
- (2) 学習感想を書かせることで、一人一人の学習状況が把握でき、指導と評価の一体化を図ることができた。

2 今後の課題

- (1) より多くの数学的な考え方を引き出すための指導の工夫
- (2) 学習感想を、「第4段階」の感想に高めていくための更なる指導の工夫

<主な参考文献>

片桐重男	『数学的な考え方の具体化と指導』	明治図書	2005年
中村享史	『「書く活動」を通して数学的な考え方を育てる算数授業』	東洋館出版社	2002年
黒澤俊二	『なぜ「算数的活動」なのか』	東洋館出版社	1999年