

研究の視点

数学的な考え方につながる課題や教材提示の工夫
少人数指導の形態を工夫し組み合わせた単元の展開

1 数学的な考え方の育成へのコンピュータやプロジェクターの活用

(1) ミレニアムプロジェクト

ミレニアムプロジェクトも最終段階に入り、普通教室へのインターネットに接続可能なノートパソコンやプロジェクターなどの整備が整ってきている。これまでコンピュータを授業に活用するというと、児童全員をコンピュータ室へ連れて行き、計算のドリル練習ソフトや図形のシミュレーションソフトで学習させるといったC A I的な手段が一般的であった。コンピュータ室では机上に機械があるためノートをとることが困難であったり、座席の配置が普通教室とは違っていたりすることから、授業にコンピュータを活用しようとするれば45分間コンピュータを使った活動を考えることになり、どうしても単元構成の中でも学習内容を一通り終えた段階での発展学習や補充学習などへの活用が多くなるのが現状であった。しかし、こうして普通教室に情報機器が整備されたことにより、これまで通りの普通の授業の中でも容易にコンピュータを活用できるようになったのである。

(2) 何でも屋さんのプロジェクター

コンピュータの画面を提示するにはプロジェクターを使用するが、プロジェクターにはコンピュータのほか実物提示装置やV T Rなどが接続でき、様々なメディアを使った教材の提示が可能となる。社会や理科ではインターネット上に様々な学習用コンテンツが整備されており、それらを教材として授業に用いることに十分な意義を感じるが、算数の場合は学習用コンテンツが社会や理科ほど整備されているとは言えず、コンピュータだけでは、プロジェクターやスクリーンを準備する手間をかけるほどの学習効果が望めるかどうか疑問が残ることもある。しかし、これに実物提示装置を加えコンピュータの画面と実物投影装置の画面を切り替えられるようにすることで児童に提示できる情報が倍増し、準備するだけの意義が一気に高まるのである。そこで、コンピュータと実物提示装置を組み合わせながら、児童の算数的な考え方の育成につながるような課題や教材の提示の仕方を探ってみることにした。

この取り組みに使用したソフトウェアなどについて

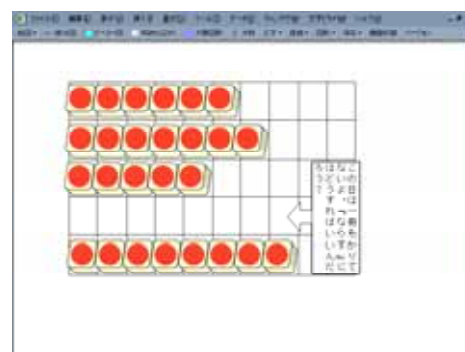
「デンカケ」 課題文提示ソフト「電子掛図」デンカケ（啓林館）

啓林館の教科書には「課題文提示ソフト デンカケ」が付録としてついている。これは、課題文や導入イラストを提示するコンピュータ版の掛け図ソフトである。これまで課題文を提示するには、黒板に直接書いたりあらかじめ画用紙に書いておいたものを貼ったりしていた。でも、この「デンカケ」を使うと板書する時間や掲示物を準備する時間が短縮できるだけでなく、教科書と同じ導入イラストも同時に提示できるため子どもたちがより課題をつかみやすい提示方法ではないかと考えられる。子どもたち同士や課題との対話の中から課題の解決方法や新しいきまりを見つけしていくような授業を展開したい場合、式や答えが課題文のすぐ近くに書かれており思考する前に見えてしまう教科書は使いづらいことがある。一人一人が課題と主体的に向き合い、自分

たちの力で課題を解決していこうとする数学的な考え方を身に付けさせたいとき，この「デンカケ」の授業への活用は有効な手段であると言えるのではないだろうか。

「こうぐ」 算数教材作成支援ツール「こうぐ」Ver. 2.1（香川県算数教育研究会）

教材作成ソフトとして昨年度の定例研修会でも紹介され，既に多くの先生方がワークシートや評価テストの作成に活用されていると思われるが，実際に使用してみると大変扱いやすく，簡単に教材などを準備することができるソフトである。さらに最近のバージョンアップによってその画面も，プロジェクターを使って提示したり児童に操作させたりするのにふさわしいシンプルな画面にワンタッチで切り替えられるようになった。このことからこのソフトを授業中のヒント提示やその操作活動にも活用できないかと考えたのである。



シンプルな画面にした「こうぐ」

「実物提示装置」

最近，手軽（価格も）で高性能なものが増えてきている。以前から簡易な提示装置はあったが，画角が狭かったり扱いにくかったりするものが多かった。逆に高価なものは，大きい（重い）ものが多く，普段の授業の中で使う（すぐに準備・片づけができる）というものではなかった。

実物提示装置で児童のノートを提示すると，児童が自分の考えを発表する際，説明の手段として黒板に直接書いたり画用紙に書いたものを貼ったりしそれを指しながら説明するが，実物提示装置を使うとノートにまとめたものを改めて書き写す手間と時間を省くことができる。図形の単元などでノートや方眼紙に正確な展開図を書いているようなときは，特に有効な手段であろう。板書として後に残らないという問題点も考えられるが，発表している横で教師がキーワードとなる言葉を板書としてまとめていくなど，弱点をうまくフォローすることによって，「使うとカッコいいが...」というようなものから「ぜひ使うべきものである」というようなものになるのではないだろうか。



2 基礎基本の定着や数学的な考え方の育成をねらった効果的な少人数指導の工夫

これまで少人数指導の単元構成を考える際には，それぞれの時間の学習内容に合わせそれに適した学習形態を選んできた。そうした中で，TTによる一斉指導から習熟度別コース学習や課題選択コース学習へ，あるいはその逆の流れや組み合わせは既に一般的な単元構成のパターンとなっている。

本校では，基礎基本の定着を図るコースと発展的な学習を行うコースをそれぞれ「いきいきコース」と「のびのびコース」と名付けている。「いきいきコース」は，一斉学習では挙手したり発言したりしにくかった児童が指導者のきめの細かな個別指導と少人数のアットホームな雰囲気の中で，自信をもって自分の考えを言える，つまりいきいきと学習できるコースという意味である。そして「のびのびコース」は，一人一人が自分の考えをもち他の児童と対話を通してさらに自分の考えを高めていく，どんどん自分を高めて（のばして）いくという意味である。

本校における一般的な少人数指導のパターン
TTによる一斉指導（習熟度別のコースを選ぶためのオリエンテーション）

習熟度別あるいは課題や目的別に分かれた少人数指導

TTによる一斉指導（単元の振り返り）

この単元では、習熟度別コース学習からTTによる一斉指導に戻ったとき、課題選択コース学習からTTによる一斉指導に戻ったときの学習活動を工夫することによって、別なコースを選んでいた児童同士が交流したり教えあったりできる場を設定した。

習熟度別コース学習の後では、のびのびコースだった児童がいきいきコースの児童に教えることにより、教える側は学習内容を表現する力をつけ、そして教えられる側はそれまでの個別指導でも理解しきれなかった部分をフォローすることができるのではないかと期待している。

課題選択コース学習の後には、それぞれのコースで学習した内容をお互いに発表しあう活動を取り入れた。発表する時は相手に分かるよう説明する必要があるが、そのためには前述の習熟度別コース学習の時と同じように、学習内容をきちんと理解しそれを表現する力が必要となってくる。そこで、発表しあう前に同じコースの児童同士で説明の仕方を相談する活動を設定するが、そのことにより、学習したときには十分に理解できていなかった事柄も復習することができる。さらに、内容を知らない相手に対して分かりやすく説明することは自分への説明にもつながり、学習内容を確実に自分の知識にできるのではないだろうか。逆に説明を聞く側は、選択しなかった内容について知ることができるだけでなく、自分が選択した課題と比べながら聞くことで、課題選択コース学習の際に自分が使ったきまりや技術の多様性に気付き、これからいろいろな場面で使っていこうという意欲にもつながるものと期待できる。

今回取り組んだ少人数指導のパターン
TTによる一斉指導（習熟度別のコースを選ぶためのオリエンテーション）

習熟度別コース学習

TTによる一斉指導（生活班での交流活動）

課題選択コース学習

TTによる一斉指導（違う課題を選んだ友だちと発表しあう）

習熟度別コース学習（単元の補充・発展学習）

3 単元の流れと取り組みの実際（総時間数 9時間）

(1) 単元名 「平均とその利用」

(2) 目標

平均を用いることのよさがわかり、平均を活用して問題を処理しようとする。(関,考)

平均の意味について理解し、平均を計算で求めることができる。(知,表)

歩幅などの測定した値を平均を用いて処理し、それを用いて、長さなどの概測ができる。(表)

(3) 単元の展開

評価	算数への関心・意欲・態度	数学的な考え方	数量や図形についての表現・処理	数量や図形についての知識・理解
規準	平均を用いることによさがわかり，平均を活用して問題を処理しようとする。	具体的な場面での平均値の活用の仕方について考える。	平均を計算で求めることができ，歩幅などの測定した値を平均を用いて処理し，それを用いて，長さなどの概測ができる。	平均の意味と計算の仕方について理解する。
小単元	ねらい・学習活動		学習形態の組み合わせと流れ	
平均1 (導入)	いくつかの大きさの量をならすことが用いられる場面を考え，平均の意味，平均の計算の仕方について理解する。香		TTによる一斉学習 ・単元の流れをつかみ，2時間目以降の習熟度別のコースを選択する。	
平均2	平均を求め，問題解決に活用することができる。		習熟度別コース学習 いきいきコース のびのびコース ・各自が自己選択したコースで学習する。	
平均3	いくつかの部分の平均を知って，全体の平均を求める問題を解くことができる。		習熟度別コース学習 いきいきコース のびのびコース ・前時とは違うコースに移ってもよい。	
平均を 使って 1	平均を利用することのよさがわかり，これを用いて歩幅を求め，求めた歩幅を用いて，道のりの概測ができる。		TTによる一斉学習 ・(両方のコースを選んでいた児童が混在する)生活班内で交流しながら活動する。	
平均を 使って 2	自分の歩幅を求め，身近にある道のりを求めることにより，平均の利用及び概測についての理解を深める。		TTによる一斉学習 同上	
平均を 使って 3	自ら課題を選択し，平均値を使った考察をすることができる。		課題別コース学習 体格と体力コース むし歯の数コース ・各自が自己選択したコースで学習する。	
平均を 使って 4	自分の調べと考察で分かったことを，自分とは違う課題を選択した児童にわかりやすく説明することができる。		TTによる一斉学習 ・(両方のコースを選んでいた児童が混在する)生活班内で交流しながら活動する。	
平均を 使って 5	練習問題をすることで，平均を求める計算や，平均を使って解決する問題を処理することができる。		習熟度別コース学習 いきいきコース のびのびコース ・単元を振り返って，コースを選択する。	
算数の まど	グラフをもとに，平均を求めるための手際のよい方法を考える。		習熟度別コース学習 いきいきコース のびのびコース ・前時とは違うコースに移ってもよい。	

香...香川型教材使用

第1次 平均（3時間）

『5回手でくんだ水を5つに分けて、1回でくめる量を見当づけよう』（TT）

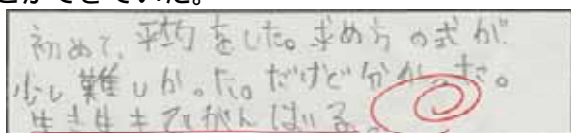
教科書の導入は、3個のグレープフルーツを1個ずつ搾りそれぞれの量を比べると均一でなかったの
で、ならずことによって1個のグレープフルーツからとれるだいたいの量を見当づける活動である。



それに対して今年度より導入された香川型教材は、手で水を5杯汲んだものを5つに分けて1回分の量を見当づける活動となっている。

教科書は高さをならず感覚をつかみやすいのが、平均の求め方につながる個々の量を合わせる（合計する）感覚がつかみにくいと考える、香川型教材を導入に活用した。

平均の意味や求め方のきまりを学習した上で、次時より習熟度別学習となることを知らせた。コースの選択は児童が1時間目（導入）の手応えから判断し決めるが、先にも述べたように本校におけるコース分けの性格づけから児童は、優越感や劣等感を感じるようなことなく本当に自分にあったコースを自信をもって選択することができていた。



「いきいきコース」を選択した児童の自己評価カード

『平均を求めよう』（習熟度別...いきいきコース）



教科書の課題を「デンカケ」を使って提示した。題意を解釈した後、ノートには表だけを書き写した。

まず一人一人が立式し自力解決してみたところ、個の量が0の部分を除いてしまい、量がある部分だけの合計をその個数で割る児童が見られた。そこで、「こうぐ」で作成したヒントカードを提示し、0の部分がある場合の平均の出し方を話し合った。

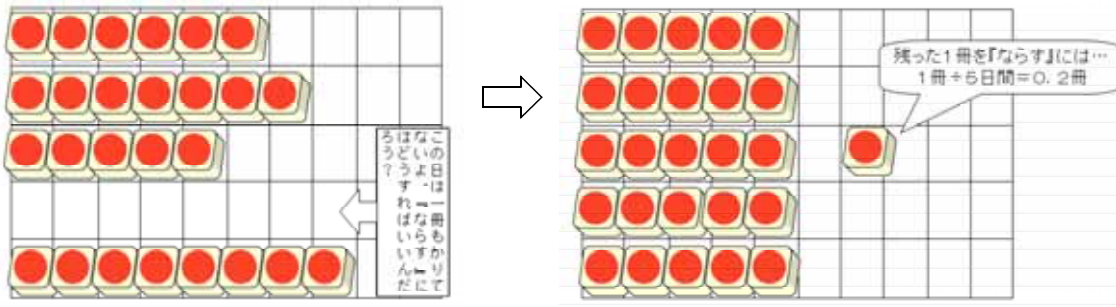
このヒントカードは印刷もしておき、自力解決時に考えが浮かばない児童に渡したが、いきいきコースの児童には全員確認させる必要があると考え、児童の間違いを確認した上で提示し、画面上でブロックを操作しながらシミュレーションした。

3 先週の月曜日から金曜日までの間に、6年1組の人が、図書室から借りた本のさつ数を調べたら、次のようでした。

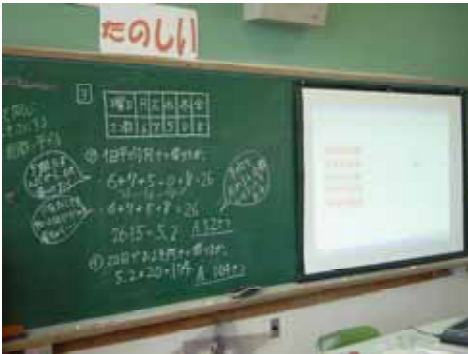
曜日	月	火	水	木	金
さつ数	6	7	5	0	8

ア 先週は、1日平均何さつ借りたことになるでしょう。

イ 6年1組では、今月の20日間の貸し出し日に、およそ何さつの本を借りると考えられるでしょう。



高松市では、黒板に貼り付けるタイプのスクリーンが整備されており、課題やヒントの提示が終わるとスクリーンを巻き取り、授業のまとめや練習問題の解答を書く場所に切り替えることができる。



スクリーンをはずして...



『部分の平均から全体の平均を求めよう』（習熟度別...いきいきコース）

5 子ども会で、A、B 2つのグループに分かれて空きかん集めをしました。

それぞれのグループの人数と集めたかんの1人平均の個数は、右の表のようでした。

子ども会全体では、1人平均何個集めたことになるでしょう。

	人数	1人平均の個数
Aグループ	18人	15個
Bグループ	12人	10個

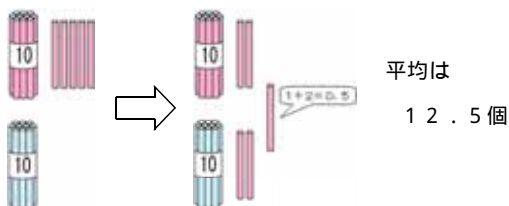
	人数	1人平均の個数
Aグループ	18人	15
Bグループ	12人	10

Aグループの『合計』は... 15個×18人=270個

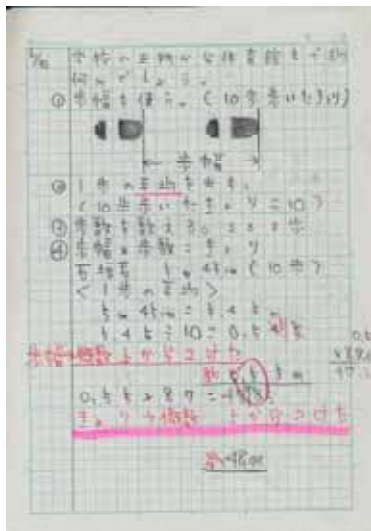
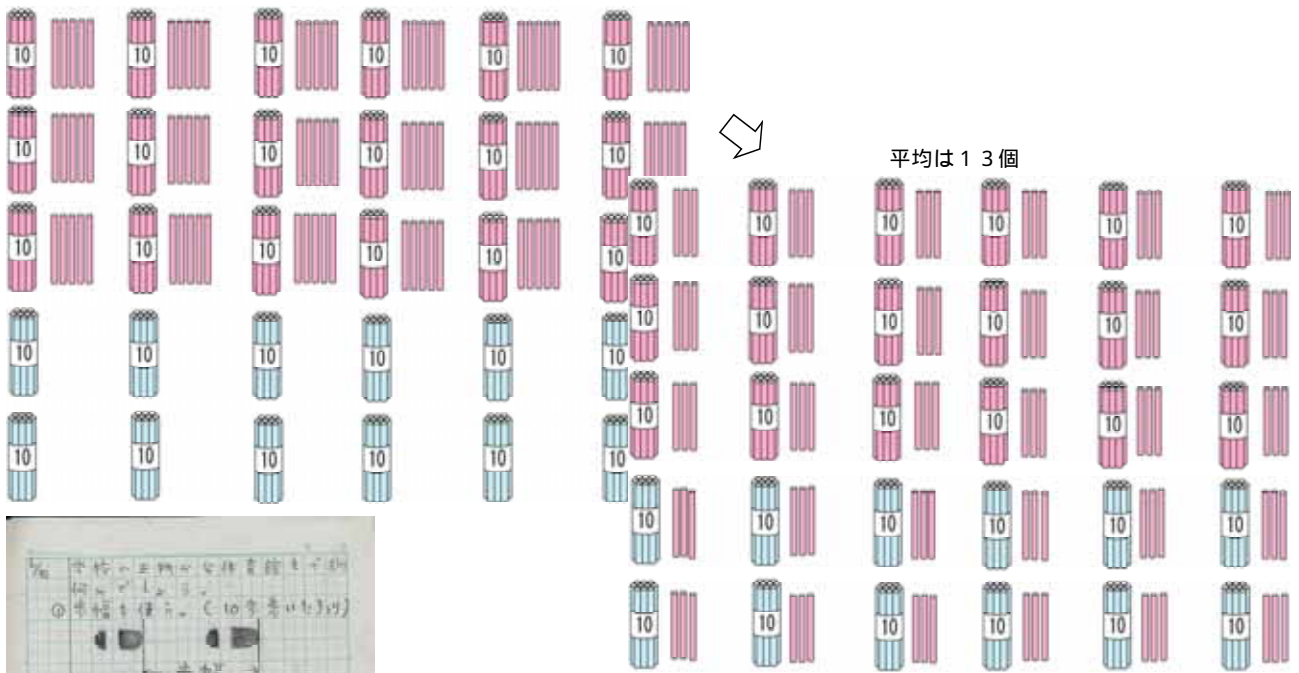
Bグループの『合計』は... 10個×12人=120個

「デンカケ」にて課題を提示した後、自力解決した。途中でつまずいてしまった児童にはヒントカードを渡したが、それでも部分の平均をその部分の個数倍することに納得がい

かないようであった。そこで、「こうぐ」を使って操作してみた。部分の平均同士をならした量と、部分の平均から全体に戻した上でならした量が違うことから、部分の平均が提示されている場合は全体の量を求めてから全体の個数で割る必要があることに気付くことができたようである。



画面上の数え棒を使って操作



第2次 平均を使って(4時間)

『自分の歩幅を求めよう』(TT)

教科書の例をもとに、自分の歩幅の求め方を話し合った。自分の歩幅を求めるには、10歩分の長さを測り、それを10で割ったものを上から2けたの概数にする。距離を概測する場合は、測りたいコースを歩数を数えながら歩き、歩幅×歩数を上から2けたの概数で求めると良いことを確認した。

『伊能忠敬になろう』(TT)



江戸時代に歩いて全国を回り、人工衛星を使って作った現代の地図とあまり変わらない地図を作り上げた伊能忠敬について説明し、作った地図をプロジェクターで提示した。車輪がついていて引いて歩くと距離が分かる装置もあったが、実際は歩幅と歩数をもとに距離を測定したことを知らせると、「私たちも歩幅を使って距離を測りたい」という希望が出てきた。

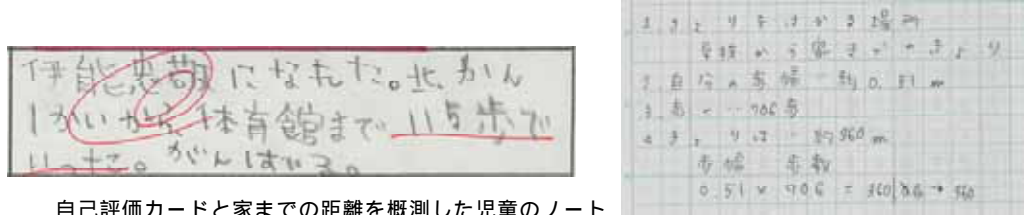


伊能忠敬の作った地図を提示

そこで、巻き尺では測りきれない距離を、自分の歩幅をもとに概測する活動を行った。前時までは習熟度別の少人数指導にて学習を進めてきたが、今回は一斉指導での学習に戻し、生活班毎に課題を決め活動に取り組んだ。それぞれが10歩歩いた距離を測り、自分の歩幅を求めたり、話し合いで決めたコースを歩き、歩幅と歩数から距離を概測したりする際、生活班のメンバーが助け合いながら活動した。どのグループでも、上から2けたの概数にする作業がうまくでき

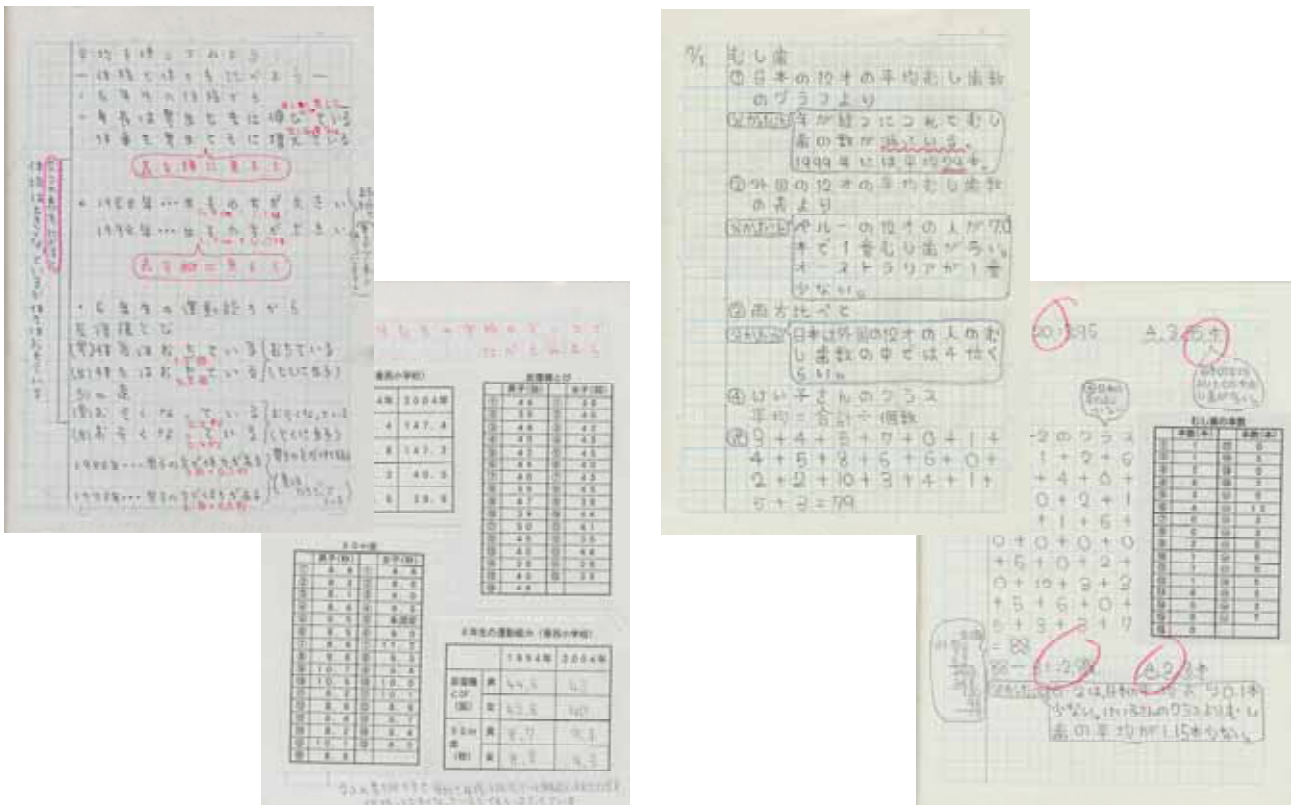


ていない友だちに優しく教えたり，概測した結果を比べ合い，数値があまりに離れすぎている友だちの歩幅を求め直しを手伝ったりする姿が見られ，習熟度別の少人数指導から一斉指導の指導形態に戻した意義が十分にあったと言える。



自己評価カードと家までの距離を概測した児童のノート

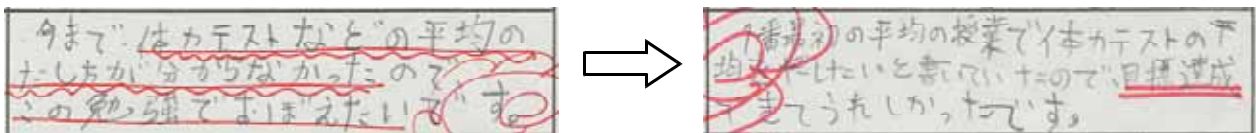
『自分の課題を決めて平均を利用してみよう』（課題別）



体格と体力の関係を調べよう

むし歯の数を世界の国々と比べよう

まず，それぞれの課題について教科書の表やグラフを考察し，平均の利用の仕方を知る。その上で自分たちのクラスのデータから平均を求め，教科書のデータや過去のデータと比べ考察する活動をした。自分たちのデータを使ったことで，どの児童も主体的に活動できた上に，他のことにも使ってみようという意欲をもつことができたようである。



本単元導入時と本時の自己評価カード



児童の自己評価カード

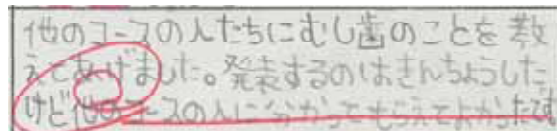
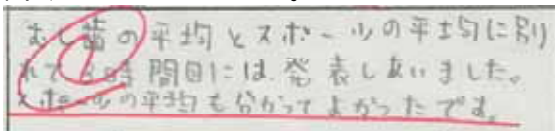
『調べたことを発表しあおう』(TTによる一斉指導)



まず、同じ課題で学習した児童がグループになり、前時に学習したことを確認した。説明するときに気をつけることを話し合った上で、違う課題を選択した友だちに対して調べ方や分かったことを発表しあった。調べたときには、計算が間違っていたり表を見比べての考察が不十分だったために、相手に説明する自信がもてなかった児童も、計算して求めた平均や自分の考えを友だちと確認しあうことで自信をもつことが

できた。

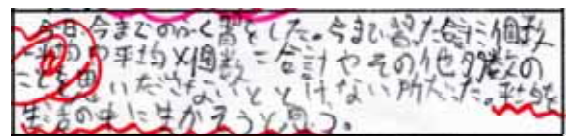
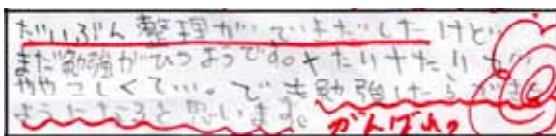
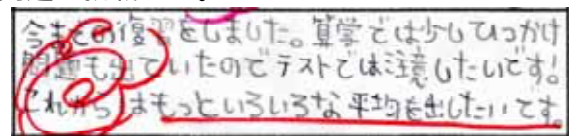
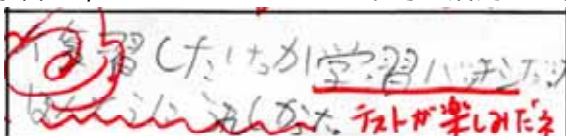
発表するときには、教材提示装置を使用した。児童のノートをそのままスクリーンに提示することができるので、発表用の掲示物を作り直す手間を省くことができた。発表を聞く側も、内容が自分たちのクラスのデータから分かったことなので、その結果を聞いたときに歓声上がるほど興味をもって聞くことができていた。



児童の自己評価カード

『平均について考えてみよう』(習熟度別)

これまでの学習をふり振り返り、習熟度別のコースを改めて選択した。単元前半のコースとは違うコースに移る児童も何人が見られた。いきいきコースでは個別指導による(分からなかったことの)振り返り学習を、のびのびコースでは平均を活用した発展問題に挑戦した。

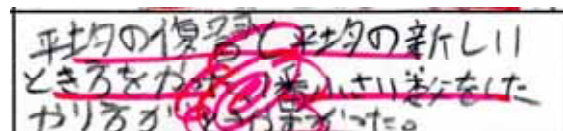
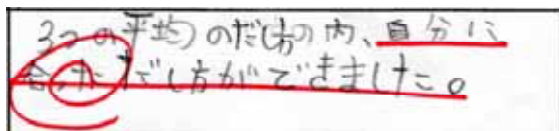


いきいきコースの児童の自己評価カード

のびのびコースの児童の自己評価カード

『算数のまど』(習熟度別)

いきいきコースものびのびコースも、発展学習として香川型教材のチャレンジ問題をした。どちらのコースもみんなが自信をもって自分の考えを表現することができていた。後半で、教科書の「考えてみよう」を学習した。いきいきコースでは、解き方が違うのに答えは同じになることに驚き、自分にあつた方法を理解することができた。また、のびのびコースでは、自分の選んだ方法で身近なデータの平均を出す練習もして生活に生かすことができるようになった。



いきいきコースの児童の自己評価カード

のびのびコースの児童の自己評価カード

単元終了時の感想カード

4 考察

(1) 情報機器の活用について

教科書の課題をスクリーンに提示しそれを指示しながら題意を解釈することにより、課題文のどの部分がキーワードなのかを児童全員が見落とすことなくつかむことができた。これは、あらかじめ掲示物を用意しておいても可能であるが、その用意の手間も省けることになる。

本来、教材作成用である「こうぐ」を、ヒントの提示や児童による操作活動に活用してみたが、黒板に貼った磁石などを操作するのと変わらない感覚で見たり操作したりすることができた。授業で使いそうな絵がソフトウェアの方で用意されており、それを並べるだけなので準備も簡単なことから、提示ソフトとしても十分評価できるものだと感じた。

教材提示装置による児童のノート提示は、発表前に児童が画用紙などで提示用のものを作成する時間を省くことができたので、大変効果的であった。また、ノートがそのまま発表用の資料となることから、吹き出しを使って考え方を書き込んだり、大事なところは色を変えて効果的にするなど、ノートの書き方にも工夫が見られるようになった。

毎時間使用するととなると、機器の保管場所を整備する必要が生じる。また、少人数指導において使用するときには機器も複数台必要となる。

(2) 少人数指導の形態や組み合わせの工夫について

習熟度別コース学習でのコースの性格付けにより、児童がコースを選択する際、劣等感を感じることも無く本当に自分に合ったコースを選ぶことができた。実際の授業でもいきいきコースでは挙手指名という『学習のきまり』を気にせず、気がついたり思いついたことを自由に発言できる雰囲気での学習できており、一斉学習の授業では発言できていなかった児童の考えも取り上げることができた。

自分の歩幅や歩幅を使って長い距離を概測で求めるとき、上から2桁の概数にする作業でつまづいてしまう児童が見られた。しかし生活班での活動であったため班内で教え合うことができ、全員がきちんと活動を終え達成感を味わうことができた。

課題別コース学習の時点では、理解が不安な部分があった児童も、相手に知らせるに当たってそれを友だちに聞いたり調べなおしたりすることにより確実に理解することができた。また、自分とは違う課題での平均の活用例を知ることにより、平均をいろいろな場面で使いたいという意欲をもつこともできた。

少人数指導の形態を複数組み合わせた場合の評価については、今後研究していきたい。