

算数科「百分率とグラフ」における割合の見方や考え方を育てる指導の在り方に関する研究

—基準量・比較量と割合の関係をとらえさせるコンピュータ教材の開発をとおして—

千厩町立千厩小学校 教諭 菅原正樹

I 研究目的

算数科「百分率とグラフ」の指導においては、日常生活に見られる事象を取り上げ、数量の関係を調べさせたり、資料を統計的に考察させたりして、数理的な処理のよさに気付かせながら、割合の見方や考え方を育てることが大切である。

しかし、本校児童の多くは、問題場面から基準量や比較量を見いだすことや、基準量を1や100としたときの比較量を小数や百分率で表すことができないでいるために、割合の見方や考え方が十分に育っているとはいえない状況にある。これは、基準量・比較量と割合の関係をとらえさせる指導が十分でなかったことに原因があると考えられる。

このような状況を改善するために、資料の提示、並び替え及び繰り返しが簡単にできるコンピュータを用いて、基準量・比較量を小数や百分率で表された割合と関連づけて表示することができる教材を開発し、基準量・比較量と割合の関係をとらえさせることにより、割合の見方や考え方を育てることができると考えられる。

そこで本研究は、算数科「百分率とグラフ」の指導において、基準量・比較量と割合の関係をとらえさせるコンピュータ教材を開発し、授業実践をとおして、割合の見方や考え方を育てる指導の在り方を明らかにし、小学校算数科の学習指導の充実に役立てようとするものである。

II 研究仮説

算数科「百分率とグラフ」の指導において、基準量・比較量を小数や百分率で表された割合と関連づけて表示することにより基準量・比較量と割合の関係をとらえさせるコンピュータ教材を用いれば、割合の見方や考え方を育てることができるであろう。

III 研究の内容と方法

1 研究の内容

- (1) 算数科「百分率とグラフ」における割合の見方や考え方を育てる指導の在り方に関する基本構想の立案
- (2) 基本構想に基づく指導プログラムの作成
- (3) 基本構想に基づくコンピュータ教材の開発
- (4) 授業実践及び実践結果の分析と考察
- (5) 算数科「百分率とグラフ」における割合の見方や考え方を育てる指導の在り方に関する研究のまとめ

2 研究の方法

- (1) 文献法 (2) 質問紙法 (3) テスト法 (4) 授業実践

3 授業実践の対象

千厩町立千厩小学校 第5学年い組 (男子18名 女子20名 計38名)

IV 研究結果の分析と考察

1 算数科「百分率とグラフ」における割合の見方や考え方を育てる指導の在り方に関する基本構想

- (1) 算数科「百分率とグラフ」における割合の見方や考え方を育てることについての基本的な考え方

算数科「百分率とグラフ」の指導においては、生活場面に見られる事象を取り上げ、二つの数量の関係を表や数値で表したり、資料の全体と部分などの関係を表す割合をグラフに表したりする表し方を理解できるようにするために、割合の見方や考え方を育てることが大切である。

「百分率とグラフ」は算数科の「数量関係」領域の内容の一つである。この領域のねらいは、「数と計算」、「量と測定」、「図形」の各領域の内容を理解したり、活用したりする際に用いられている数学的な考え方や方法を身に付けることである。このことから、「百分率とグラフ」における割合の見方や考え方とは、割合に関する問題解決を図る際に働く直観的思考力と論理的思考力であると考えられる。

先行研究によると、「直観的思考とは、推論の過程を経ないで、直接、対象を把握したり、結論や解決を見通し発見する思考である。それに対して、論理的思考は直観的思考によって得られた結論や解決の一般性や妥当性を確かめる思考である。」と述べられている。さらに、直観的思考と論理的思考の関係について「われわれがある状況で何らかの困難や問題に出会ったとき、状況の全体に着目し、直観的にそれらの原因を把握し、解決の見通しを立てる。次に、部分に着目して、その原因を分析し、論理的に考えて問題を解決する。また、論理的に考えている場合でも、論理的思考の方法や目標を与えるものとして直観的思考が働いている。」と述べられている。(「生きる力をはぐくむ算数授業の創造 第5巻 数学的な考え方をのばしていく子ども」 p217)

そこで本研究では、割合の見方や考え方を「問題場面において、比較する二つの数量を把握し、結果の見通しをもって課題を解決する力」であるととらえることにする。

このことから、割合の見方や考え方は「把握する力」「見通す力」「解決する力」の三つの要素から構成され、課題解決を図る際に必要な力と考える。

| | |
|--------|---------------------|
| ①把握する力 | 基準量や比較量を見つける力 |
| ②見通す力 | 根拠のある結果を予想する力 |
| ③解決する力 | 割合の考えを問題場面に適用し解決する力 |

この三つの構成要素を【表-1】に示す。

- (2) 算数科「百分率とグラフ」における割合の見方や考え方を育てるためにコンピュータ教材を用いる意義

割合の学習においては、数量の対応関係や大小関係に着目して問題を解決していくことが大切である。そこで、次頁【表-2】に示す関係をとらえさせることにより、割合の見方や考え方を育てることが容易になると考える。従来の指導では、【表-2】に示す関係をとらえさせるために、事象を絵で表したり、基準量・比較量と割合の値を図示したりすることが多かった。

しかし、紙や黒板にかいた絵や図は、基準量や比較量にあたる量を変えたり、繰り返し提示したり

することが困難で、【表－２】に示す関係をとらえさせることが難しかったと考える。

そこで、資料の提示、並び替え及び繰り返しが容易【表－２】基準量・比較量と割合の関係

にできる機能があるコンピュータを用いて割合に関する事象を提示するとともに、基準量・比較量と割合の値を図示することにより、基準量・比較量や割合の値を変えさせたり、繰り返し確認させたりすることが可能となり、【表－２】に示す関係を容易にとらえさせることができると考える。

基準量・比較量と割合の対応関係

・基準量が1で、比較量が割合を表す数にあたる

基準量・比較量と割合の大小関係

・比較量<基準量 → 割合<1

・比較量=基準量 → 割合=1

・比較量>基準量 → 割合>1

このことを踏まえ、割合の見方や考え方を育てるために、基準量・比較量と割合の関係をとりえさせるコンピュータ教材を次のように考える。

ア 基準量・比較量と割合の関係に気付かせるためのコンピュータ教材

イ 自分の考えをもたせるためのコンピュータ教材

ウ 割合の大きさを比較させるためのコンピュータ教材

(3) 算数科「百分率とグラフ」における割合の見方や考え方を育てる指導の在り方

ア 「把握する力」を育てる指導

「把握する力」は、重点的に「小数で表された割合の意味と求め方」において指導し身に付けさせることが必要である。そこで、まず、二つの数量を割合を用いて比較する必要がある問題場面を提示し、一方の数量の多少では比較できないことに気付かせたうえで問題を解決し、小数で表された割合の意味を理解させる。次に、コンピュータ教材を用いて、絵と文を対比しながら問題作りをさせることをきっかけとして、基準量や比較量の表現のしかたを理解させる。さらに、基準量・比較量の値を変えたときの割合の値を確認させ、【表－２】に示す基準量・比較量と割合の対応関係を理解させることにより、基準量や比較量を見つけることができるようになると思う。

イ 「見通す力」を育てる指導

「見通す力」を育てるためには、【表－２】に示す基準量・比較量と割合の大小関係をとりえさせたいうえで、結果の見通しをもたせ、妥当性を確かめる活動を繰り返し行わせることが必要である。そこで、「小数で表された割合の意味と求め方」において、コンピュータ教材を用いて、基準量の値を固定して比較量の値を変えたときの割合の変化に着目させ、【表－２】に示す基準量・比較量と割合の大小関係に気付かせる。さらに、コンピュータ教材を用いた見積りを繰り返し行う活動を取り入れ、およその割合の値をとらえさせることにより、根拠のある結果を予想することができるようになると思う。

ウ 「解決する力」を育てる指導

「解決する力」を育てるためには、二つの数量の関係を式や数値で表すことができるようにするとともに、割合の考えを他の場面にもあてはめさせることが必要である。

二つの数量の関係を式や数値で表すことができるようにするためには、明らかになった基準量・比較量と割合の値を用いて、乗法や除法で解決できることをとりえさせることが大切である。そこで、基準量・比較量と割合の値を入力することによって、対応関係を調べることができるコンピュータ教材を用いて、どの児童にも、乗法や除法で二つの数量の関係を式や数値で表すことができるようにさせる。

また、割合は小数で表しても百分率で表しても大きさは等しいことをとりえさせることが大切である。そこで、割合の値を小数と百分率で図示できるコンピュータ教材を用いて、割合を小数で表した

場合と百分率で表した
場合を比較させる。

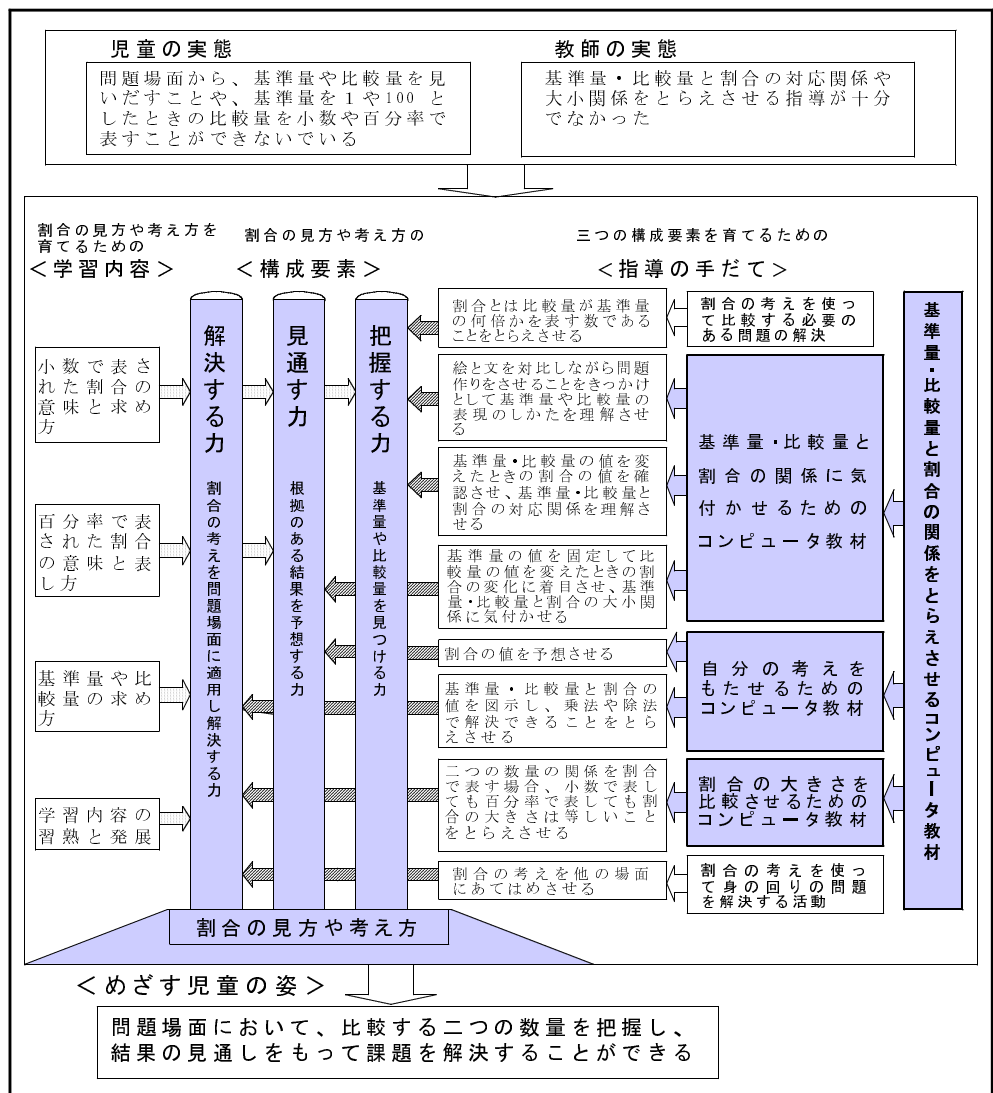
さらに、割合の考え
を使って身の回りの問
題を解決する活動をさ
せることで、割合の考
えを問題場面に適用し
解決することができる
ようになることを考える。

(4) 基本構想図

算数科「百分率とグラ
フ」における割合の
見方や考え方を育てる
指導の在り方に関する
基本構想図を【図-1】
に示す。

2 基本構想に基づく
指導プログラム

基本構想をもとに、
教育工学的な手法を用
いて指導プログラムを
作成した。本資料では
単元の指導計画のみ
を【表-3】に記載する。




【図-1】算数科「百分率とグラフ」における割合の見方や考え方を育てる指導の在り方に関する基本構想図

【表-3】単元の指導計画

| 小単元 | 時 | 学習内容、学習活動 | 指導上の留意点・指導の手だて |
|------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 小数で表された割合の意味と求め方 | 1 2 | ◎割合の意味と求め方 ・3日間のバスケットボールのフリースローの練習で、上手になったか調べるためのくらべ方を考える。 ・割合の意味と割合を求める式を知る。 ・割合でくらべるよさをまとめる。 ・適用問題を解く。 | ・実生活と結びつけて考えさせるため、前もって体育の時間にフリースローの練習をさせ、記録させておく。また、その結果を適用問題で生かす。 ・入った数だけではくらべられないことをおさえさせる。 ・小数倍の考え方をもとにして「倍」から「割合」をとらえさせる。 |
| | 3 4 | ◎基準量・比較量と割合の大小関係 ・絵と文を対比しながら、割合の問題作りをする。 ・基準量や比較量を交換して割合の値を確認する。 ・基準量の値を固定して比較量の値を変えたときの割合の変化を調べる。 | コンピュータ教材 もとにする量とくらべられる量 ・3つの数量の中から、「何と何を比較するのか」「何を基準にして比較するのか」を考えさせながら問題作りをさせる。 ・基準量を1に置き換えること、比較量が割合を表す数にあたることをとらえさせる。 ・比較量の値を連続して変化させながら、割合が1より大きくなる場合や小さくなる場合及び1になる場合を、基準量と比較量の大きさと関連づけてとらえさせる。 |

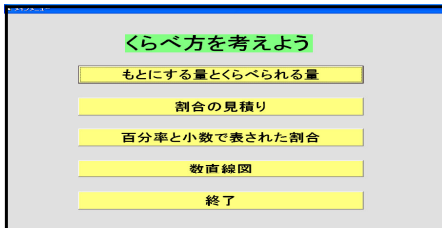
| | | | |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 5 | ◎割合の見積り <ul style="list-style-type: none"> 基準量と比較量の値からおよその割合の値を予想する。 予想した値と実際の値を比較して、予想した方法を振り返る。 | <p>コンピュータ教材 割合の見積り</p> <ul style="list-style-type: none"> 比較量が基準量のすまたは2倍より大きい小さいかをもとに予想させる。 予想し、確かめる活動を繰り返し行わせ、基準量と比較量の値からおよその割合の値をとらえることができるようにする。 |
| 百分率で表された割合の意味と表し方 | 6 7 | ◎百分率の意味と表し方 <ul style="list-style-type: none"> 去年のごみの量をもとにした、今年へらすごみの量の割合を求める。 <ul style="list-style-type: none"> 百分率の意味を知り、割合を百分率で表す。 百分率で表された割合を小数で表す。 <ul style="list-style-type: none"> 基準量と比較量の値からおよその百分率の値を予想する。 予想した値と実際の値を比較して、予想した方法を振り返る。 | <ul style="list-style-type: none"> 数直線図に表すことによって、求めることとわかっていることの対応関係を把握できるようにする。 およその割合の値を予想させてから求めさせる。 <p>コンピュータ教材 もとにする量とくらべられる量</p> <p>コンピュータ教材 百分率と小数で表された割合</p> <ul style="list-style-type: none"> 小数で表された割合と百分率を並べて表示させることで、割合は小数で表しても百分率で表しても大きさは変わらないこととらえさせる。 <p>コンピュータ教材 割合の見積り</p> <ul style="list-style-type: none"> 比較量が基準量のすまたは2倍より大きい小さいかをもとに予想させる。 予想し、確かめる活動を繰り返し行わせ、基準量と比較量の値からおよその百分率の値をとらえることができるようにする。 |
| | 8 | ◎歩合の言葉の意味と表し方 <ul style="list-style-type: none"> 歩合の言葉の意味を知る。 打率を歩合で表す。 じゃんけんゲームをし、勝率を求めて結果をくらべる。 | <ul style="list-style-type: none"> 小数で表された割合や百分率との類似点や相違点を確認する。 全員の勝敗と勝率を一覧表に記入し比較させることで、割合でくらべると分かりやすいというよさに気付かせる。 |
| | 9 | ◎比較量の求め方 <ul style="list-style-type: none"> 225kgの紙のうち52%が再生紙になるとき、再生紙になる紙の量の求め方を考える。 <ul style="list-style-type: none"> 比較量を求める式をまとめる。 適用問題を解く。 | <p>コンピュータ教材 数直線図</p> <ul style="list-style-type: none"> 数直線図に表すことによって、求めることとわかっていることの対応関係を把握できるようにする。 およその値を予想させてから求めさせる。 <p>コンピュータ教材 数直線図</p> <ul style="list-style-type: none"> 求めた値を数直線図に表すことによって、解決した方法の妥当性を確かめさせる。 |
| 10 | ◎基準量の求め方 <ul style="list-style-type: none"> 去年1人が1日に出したごみの量800gが、10年前の125%にあたる時、10年前のごみの量の求め方を考える。 <ul style="list-style-type: none"> 基準量を求める式をまとめる。 適用問題を解く。 | <p>コンピュータ教材 数直線図</p> <ul style="list-style-type: none"> 数直線図に表すことによって、求めることとわかっていることの対応関係を把握できるようにする。 およその値を予想させてから求めさせる。 <p>コンピュータ教材 数直線図</p> <ul style="list-style-type: none"> 求めた値を数直線図に表すことによって、解決した方法の妥当性を確かめさせる。 | |
| 学習内容の習熟と発展 | 11 12 | ◎学習内容の習熟 <ul style="list-style-type: none"> 小数や整数で表されている割合を百分率で表す。 百分率で表されている割合を、小数や整数で表す。 割合を求める適用問題を解く。 基準量や比較量を求める適用問題を解く。 | <p>コンピュータ教材 百分率と小数で表された割合</p> <ul style="list-style-type: none"> 解決した結果が正しいかどうか、数直線図に並べて表示させて確かめてから次の問題に取り組ませる。 <p>コンピュータ教材 数直線図</p> <ul style="list-style-type: none"> 数直線図に表すことによって、求めることとわかっていることの対応関係を把握できるようにする。 およその値を予想させてから求めさせる。 <p>コンピュータ教材 数直線図</p> <ul style="list-style-type: none"> 求めた値を数直線図に表すことによって、解決した方法の妥当性を確かめさせる。 |
| | 13 | ◎学習内容の発展 <ul style="list-style-type: none"> 身の回りから割合が使われているものを探し、意味を考える。 消費税の求め方を知る。 「定価の〇%引き」という場合の品物の代金を求める。 「割とおいしい」「割合に安い」という言葉の意味を考える。 | <ul style="list-style-type: none"> 何をもとにした割合か考えさせる。 確定的な事象だけでなく、降水確率のように不確定的な事象に対しても用いられていることに気付かせる。 全員にちらしを配り、それを見ながら買い物の際に「%」や「割」が数多く使われていることに気付かせる。 無意識のうちに、割合にあたる言葉を使っていることに気付かせる。 |

注)  は、コンピュータ教材を用いた指導の手だてを表す。

3 基本構想に基づき開発したコンピュータ教材の内容

基本構想に基づき開発したコンピュータ教材の内容を、教材のメニュー構造に従って以下に示す。なお、コンピュータの画面では、基準量を「もとにする量」、比較量を「くらべられる量」と表現することにする。

メニュー画面

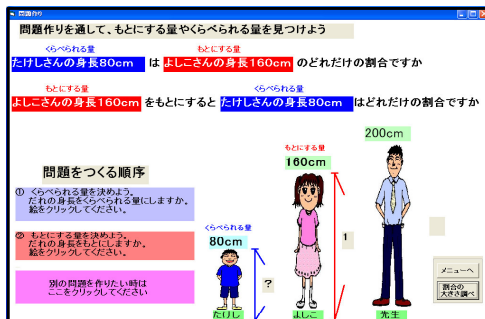


コンピュータ教材を用いて学習する内容を見通すことができるように、メインメニューを作成した。

もとにする量とくらべられる量

(基準量・比較量と割合の関係に気付かせるための教材)

① もとにする量やくらべられる量を決めて割合の問題を作ってみよう

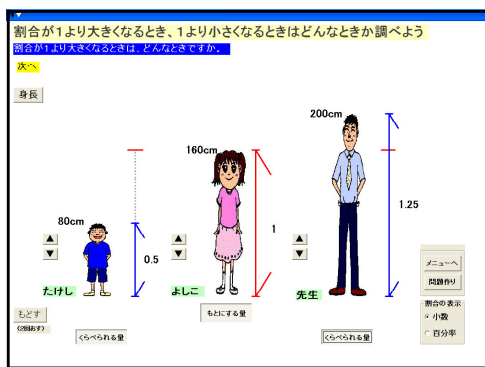


(基準量・比較量と割合の対応関係に気付かせるための教材)

→「把握する力」を育てるための教材

もとにする量やくらべられる量の変化をとらえやすい背比べの場面を用いた。この画面で、絵と文を対比しながら割合の問題作りをさせることをきっかけとして、もとにする量やくらべられる量の表現のしかたを理解させ、問題場面からもとにする量やくらべられる量を見つめることができるようにさせたいと考えた。

② もとにする量・くらべられる量と割合の大きさの関係を調べよう



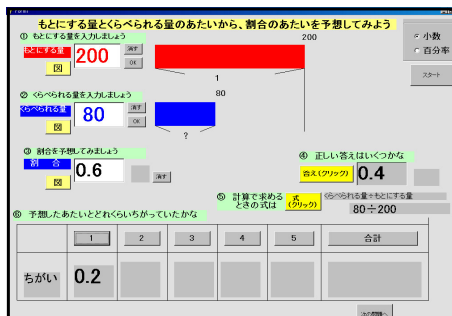
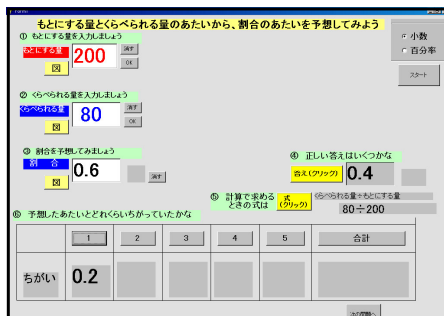
(基準量・比較量と割合の大小関係に気付かせるための教材)

→「見通す力」を育てるための教材

もとにする量の値を固定し、くらべられる量の値を変えながら、もとにする量・くらべられる量と割合の大小関係に気付かせることを目的に作成した画面である。また、もとにする量を1と100のどちらにも置き換えることができるようにして、この関係が百分率でも同じようにいえることをとらえさせたいと考えた。

割合の見積り

(自分の考えをもたせるための教材) →「見通す力」を育てるための教材

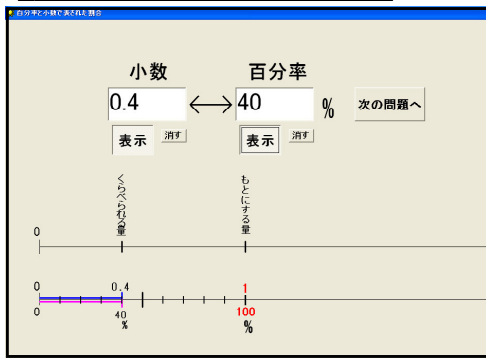


もとにする量とくらべられる量の値から、テープ図を手がかりに割合の値を繰り返し予想させることで、およその割合の値をとらえさせることを目的に作成した画面である。も

とにする量を1や100に置き換えたときのくらべられる量の値を、既習の学習内容をもとに予想させる。そして、正しい答えとの違いに着目させることで、予想した方法を振り返らせたり、正しい答えを導き出す方法を確認させたりできるようにした。

百分率と小数で表された割合

(割合の大きさを比較させるための教材)



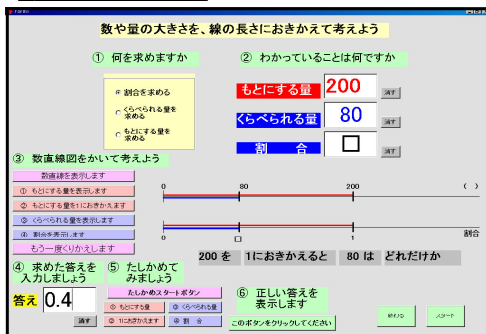
→「解決する力」を育てるための教材

小数で表された割合と百分率を並べて表示させることで、割合は小数で表しても百分率で表しても、大きさは等しいことをとらえさせることを目的に作成した画面である。

数直線上には常に「1」と「100%」を表示し、もとにする量をいくつに置き換えたときの値かを意識しながら割合の大きさをくらべさせたいと考えた。

数直線図

(自分の考えをもたせるための教材)→「解決する力」を育てるための教材



明らかになったもとにする量・くらべられる量と割合の値を用いて、解決する方法をとらえさせることを目的に作成した画面である。

解決方法の見通しをもつことができない児童が数直線図を見ることによって、乗法や除法で解決できることをとらえやすくした。また、解決できた児童が数値を入力することによって、解決した方法の妥当性を確かめることができるようにした。

4 検証計画

検証計画の概要は【表-4】のとおりである。

【表-4】検証計画の概要

| 検証項目 | 検証内容 | 検証方法 | 検証場面 |
|----------------|------------------------------|------------------------------|-------|
| 割合の見方や考え方の育成状況 | ①把握する力 ②見通す力 ③解決する力 | ・テスト法により実施し、結果をt検定により分析し考察する | 事前・事後 |
| 学習内容の習得状況 | ①数学的な考え方 ②表現・処理 ③知識・理解 | ・テスト法により実施し、結果を正答率により分析し考察する | 事前・事後 |

(注) 1 定着度のよくない単元のため、下位児童にも変容がみられることを期待し、上位群と下位群に分けた検証も行う。
2 上位群、下位群は平成14年4月に行った教研式NRT全国診断的標準学力検査の結果をもとに決定する。

5 実践結果の分析と考察

(1) 割合の見方や考え方の育成状況

割合の見方や考え方の育成状況をみるために「把握する力」「見通す力」「解決する力」のそれぞれの観点から主題テストを作成し、事前及び事後に実施した。

ア 「把握する力」の育成状況

【表-5】は「把握する力」の育成状況をt検定で表したもので学級全体、上位群、下位群において有意差が認められた。

これは、基準量・比較量と割合の関係に気

付かせるためのコンピュータ教材を用いた次のような指導が、基準量や比較量を見つける力を育てることに効果

【表-5】「把握する力」の育成状況

n=35

| テスト項目 | 群 | | 平均点 | 標準偏差 | 相関係数 | t値 | 有意差 |
|-------|-----------|----|------|------|------|------|-----|
| 把握する力 | 全体 (35名) | 事前 | 12.6 | 18.6 | 0.24 | 6.28 | * |
| | | 事後 | 44.0 | 27.4 | | | |
| | 上位群 (15名) | 事前 | 16.0 | 22.1 | 0.18 | 4.93 | * |
| | | 事後 | 58.0 | 27.4 | | | |
| | 下位群 (15名) | 事前 | 12.0 | 16.0 | 0.69 | 5.33 | * |
| | | 事後 | 30.7 | 17.3 | | | |

(注) 1 上位、下位に分けることのできない中位5名を除き、全体を上位群、下位群に分けた。また、欠席者3名は調査対象から除いた。
2 事前テストは9月10日、事後テストは10月8日に実施した。
3 平均点は得点を100点満点に換算して計算したものである。
4 有意差の欄の*は、t検定(平均の差の検定)において有意水準5%で有意差があることを示している。
5 t検定に用いた公式は次のとおりである。

$$t = \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_1}{\sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2 - 2rS_1S_2}{n-1}}} \quad \begin{array}{l} \bar{X}_1, \bar{X}_2 \text{は事前、事後の平均点} \\ S_1, S_2 \text{は事前、事後の標準偏差} \\ r \text{は相関係数、} n \text{は人数} \end{array}$$

があったためと考える。

- ① 割合の考えを使って比較する必要がある問題を解決させ、割合の意味を理解させたこと
- ② 絵と文を対比しながら割合の問題作りをさせることをきっかけとして、基準量や比較量の表現のしかたを理解させたこと

【表-6】児童の感想

- ③ 基準量や比較量の値を変化させたときの割合の値を確認させ、基準量・比較量と割合の対応関係を理解させたこと

・身長をくらべて割合の勉強をしたら、数を動かすことができ、くらべられる量ともとにする量の意味がわかった。
 ・割合は、もとにする量を1にしてくらべるとということがよく分かった。

このことに関連する児童の感想の一部を参考として【表-6】に示す。

イ 「見通す力」の育成状況

【表-7】「見通す力」の育成状況

n=35

【表-7】は「見通す力」の育成状況をt検定で表したもので、学級全体と上位群において有意差が認められた。

| テスト項目 | 群 | | 平均点 | 標準偏差 | 相関 | t 値 | 有意差 |
|-------|-----------|----|------|------|------|------|-----|
| 見通す力 | 全体 (35名) | 事前 | 22.3 | 24.7 | 0.46 | 6.11 | * |
| | | 事後 | 57.1 | 36.5 | | | |
| | 上位群 (15名) | 事前 | 33.3 | 29.8 | 0.52 | 6.24 | * |
| | | 事後 | 80.0 | 27.3 | | | |
| | 下位群 (15名) | 事前 | 16.0 | 13.1 | 0.41 | 2.13 | - |
| | | 事後 | 30.7 | 28.2 | | | |

(注) 【表-5】(注)に同じである。

これは、次のような指導が、上位群に根拠のある結果を予想する力を育てることに効果があったためと考える。

- ① 基準量・比較量と割合の関係に気付かせるためのコンピュータ教材を用いて、基準量の値を固定して比較量の値を変化させたときの割合の値を調べさせることで、基準量・比較量と割合の大小関係に気付かせたこと

【表-8】児童の感想

- ② 自分の考えをもたせるためのコンピュータ教材を用いて、数値を変えながら見積りを繰り返し行わせることで、基準量と比較量の値からおよその割合の値をとらえさせたこと

・くらべられる量を大きくしたり小さくしたりして、割合が1より大きくなるか、小さくなるか区別をつけることができた。
 ・最初、見積りのやり方とかがよくわからなかったけど、何回も見積りをやるうちに、だいたいこのくらいとかがわかってきた。

このことに関連する児童の感想の一部を参考として【表-8】に示す。

下位群において有意差が認められなかったのは、下位群の児童は、基準量・比較量と割合の大小関係に気付いてはいるものの、自分の考えをもたせるためのコンピュータ教材を用いて見積りをする際に、数値からだけでは割合の値を予想することが困難な児童が多いことから、数量の大きさを感覚をとおしてとらえる力が十分に育っていないことが原因ではないかと考える。これに関しては、割合の学習のなかでも、具体物を用いて数値と対比させるなどの算数的活動を取り入れ、数量の大きさを感覚をとおしてとらえる力を身に付けさせる指導の工夫が必要であると考えられる。

ウ 「解決する力」の育成状況

【表-9】「解決する力」の育成状況

n=35

【表-9】は「解決する力」の育成状況をt検定で表したもので学級全体、上位群、下位群において有意差が認められた。

| テスト項目 | 群 | | 平均点 | 標準偏差 | 相関 | t 値 | 有意差 |
|-------|-----------|----|------|------|------|------|-----|
| 解決する力 | 全体 (35名) | 事前 | 39.4 | 11.2 | 0.51 | 6.31 | * |
| | | 事後 | 66.3 | 28.6 | | | |
| | 上位群 (15名) | 事前 | 44.0 | 8.0 | 0.20 | 4.70 | * |
| | | 事後 | 80.0 | 29.2 | | | |
| | 下位群 (15名) | 事前 | 36.0 | 13.1 | 0.54 | 3.39 | * |
| | | 事後 | 53.3 | 22.7 | | | |

(注) 【表-5】(注)に同じである。

これは、次のような指導が、割合の考えを問題場面に適用し解決する力を育てることに効果があったためと考える。

- ① 自分の考えをもたせるためのコンピュータ教材を用いて、基準量・比較量と割合の値を図示し、それらの対応関係から乗法や除法で解決できることをとらえさせたこと
- ② 割合の大きさを比較させるためのコンピュータ教材を用いて、割合を小数で表しても百分率で表しても大きさは等しいことをとらえさせたこと

③ 割合の考えを使って身の回りの問題 【表-10】 児童の感想

を解決する活動をさせたこと

このことに関連する児童の感想の一部を参考として【表-10】に示す。

・小数と百分率を数直線でくらべたら、小数の0.1と百分率の0.1%ではぜんぜんちがう数だということがよくわかった。
 ・数直線図を使うと、かけ算やわり算の式を考えやすかった。

【図-2】はじゃんけんが強いのはだれかを割合の考えを使って競う活動の一場面である。【表-11】に示した活動後の感想からは、児童が割合の考えが身の回りの問題を解決するときに役立つことに気付いていることがわかる。



【図-2】割合でじゃんけんの強さを競う活動

(2) 単元で学習する内容の習得状況

授業実践により学習した内容の習得状況をみるために、テスト問題を作成し、事前及び事後に実施した。そのなかの「数学的な考え方」「表現・処理」「知識・理解」の三つの観点について分析した結果を【表-12】に示す。

【表-11】活動後の児童の感想

割合を使うと、くらべるのもくさくさやすくなるし、なにがきょうのもやりやすくなっていいと思います。どのくらいの人達でも割合があると、とても分かりやすいと思いました。

単元全体の平均正答率は、学級全体で82.0%であり、学習内容の習得がおおむね図られたと考える。観点別の結果をみても「表現・処理」や「数学的な考え方」の問題において正答率の伸びが確認された。

【表-12】単元で学習する内容の習得状況 n=35

| 項目 群 | テスト | 全 体 | | 数学的な考え方 | | 表現・処理 | | 知識・理解 | |
|--------------|-----|------|-----------|---------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|
| | | 正答率 | 有効度 指数 | 正答率 | 有効度 指数 | 正答率 | 有効度 指数 | 正答率 | 有効度 指数 |
| 全 体 (35名) | 事前 | 11.2 | 8.0 | 12.3 | 7.2 | 9.4 | 8.4 | 12.9 | 8.2 |
| | 事後 | 82.0 | | 75.2 | | 85.5 | | 84.3 | |
| 上位群 (15名) | 事前 | 19.1 | 8.8 | 18.8 | 8.3 | 17.1 | 9.2 | 23.3 | 8.7 |
| | 事後 | 90.5 | | 86.6 | | 93.4 | | 90.0 | |
| 下位群 (15名) | 事前 | 5.3 | 7.1 | 5.5 | 6.0 | 4.7 | 7.6 | 6.7 | 8.6 |
| | 事後 | 72.5 | | 62.2 | | 77.1 | | 86.7 | |

これは、基準量・比較量と割合の関係をとらえさせるコンピュータ教材を用いた指導が、問題場面から基準量や比較量を見つけることや基準量を1や100としたときの比較量の値を小数や百分率で表すこと及び割合の考えを適用して問題を解決することに効果があったためと考える。

(注) 1 事前テストは9月11日、事後テストは10月7日に実施した。
 2 観点別正答率は「知識・理解」10点分、「表現・処理」45点分、「数学的な考え方」30点分を100点満点に換算した。
 3 有効度指数算出に用いた公式は、次に示すとおりである。
 有効度指数 = $\frac{(\text{事後のテストの正答率}) - (\text{事前のテストの正答率})}{100 - (\text{事前のテストの正答率})} \times 100$

以上のことから、本実践での指導は、学習内容の習得にも効果があったと考える。

6 算数科「百分率とグラフ」における割合の見方や考え方を育てる指導の在り方のまとめ

算数科「百分率とグラフ」における割合の見方や考え方を育てる指導に関して、成果と課題の二点について示すこととする。

(1) 成果

ア 次のような指導は、「把握する力」を育てることに有効であると考えられる。

- (ア) 割合の考えを使って比較する必要がある問題を解決させ、割合の意味を理解させる。
- (イ) 基準量・比較量と割合の関係に気付かせるためのコンピュータ教材を用いて、絵と文を対比しながら割合の問題作りをさせることをきっかけとして、基準量や比較量の表現のしかたを理解させる。
- (ウ) 基準量・比較量と割合の関係に気付かせるためのコンピュータ教材を用いて、基準量・比較量の値を変化させたときの割合の値を確認させ、基準量・比較量と割合の対応関係を理解させる。

イ 次のような指導は、上位群に「見通す力」を育てることに有効であると考えられる。

- (ア) 基準量・比較量と割合の関係に気付かせるためのコンピュータ教材を用いて、基準量の値を固定して比較量の値を変化させたときの割合の値を調べさせ、基準量・比較量と割合の大

小関係に気付かせる。

(イ) 自分の考えをもたせるためのコンピュータ教材を用いて、見積りを繰り返させ、基準量と比較量の値からおよその割合の値をとらえさせる。

ウ 次のような指導は、「解決する力」を育てることに有効であると考えられる。

(ア) 自分の考えをもたせるためのコンピュータ教材を用いて、明らかになった基準量・比較量と割合の値を図示し、対応関係を調べさせ、乗法や除法で解決できることをとらえさせる。

(イ) 割合の大きさを比較させるためのコンピュータ教材を用いて、小数で表された割合と百分率で表された割合を並べて図示して比較させ、割合を小数で表しても百分率で表しても大きさは等しいことをとらえさせる。

(ウ) 割合の考えを使って身の回りの問題を解決する活動をさせる。

(2) 課題

下位群の児童に「見通す力」を育てるために、割合の学習のなかでも、具体物を用いて数値と対比させるなどの算数的活動を取り入れ、数量の大きさを感覚をとおしてとらえる力を身に付けさせる指導の工夫が必要であると考えられる。

以上のことから、課題に示している配慮事項はあるものの、算数科「百分率とグラフ」における割合の見方や考え方を育てるうえで、基準量・比較量と割合の関係をとらえさせるコンピュータ教材を用いることは、有効な手だての一つであると考えられる。

V 研究のまとめと今後の課題

1 研究のまとめ

この研究は、算数科「百分率とグラフ」の指導において、基準量・比較量と割合の関係をとらえさせるコンピュータ教材を開発し、授業実践をとおして、割合の見方や考え方を育てる指導の在り方を明らかにし、小学校算数科の学習指導の充実に役立てようとするものである。

そのために、算数科「百分率とグラフ」における割合の見方や考え方を育てる指導の在り方に関する基本構想を立案し、コンピュータ教材を開発した。そして、授業実践をとおして、開発したコンピュータ教材を用いた指導の有効性を検討し、算数科「百分率とグラフ」における割合の見方や考え方を育てる指導の在り方についてまとめることができた。

2 今後の課題

二つの数量を比較する問題場面には二つの数量が対比関係にある場合と全体と部分の関係にある場合があるので、全体と部分の関係にある二つの数量を題材にしたコンピュータ教材も開発し、授業実践をとおして、割合の見方や考え方を育てる指導の在り方をさらに検討していく必要があると考える。

【引用・主な参考文献】

小林善一監修代表 「算数・数学教育実践講座 第6巻 関数概念の芽生えと発展」 日本文教社 1985年

杉山吉茂編 「小学校算数実践指導全集 第8巻 数学的な考え方を育てる指導」 日本教育図書 1995年

杉山吉茂編 「小学校算数実践指導全集 第10巻 情報活用能力を育てる統計処理の指導」 日本教育図書 1995年
「生きる力をはぐくむ算数授業の創造」 刊行会編

「生きる力をはぐくむ算数授業の創造 第5巻 数学的な考え方をのばしていく子ども」 p217 日本文教社 1999年