

群 教 セ	G03 - 02
	平 17.230集

分数の学習を支援する教材の作成と活用

- 1の分解を視覚的にとらえさせるために -

特別研修員 内藤 啓和 (太田市立尾島小学校)

(研究の概要)

本研究では、小学校第4学年算数科における分数の読み取り方を身に付けさせることを目的にWebページ形式の教材を作成した。この教材では、分数を身近に感じさせるとともに、ピーカーの液量や数直線で示された分数の値を正確に読み取れるよう、コンピュータを用いてアニメーションと練習問題を組み合わせた。練習問題においてはヒント画面を設定し、得点に応じて問題の難易度が変化するなど、個に応じた活用ができるようにした。

キーワード 【算数 数と計算 分数 コンピュータ アニメーション 練習問題】

主題設定の理由

小学校第4学年で学習する分数は、小数や整数と異なり、 $1/3$ が3つで1になるように、分母の値によっていくつ集まると1になるのかが決まるなど、十進法の考え方だけでは表記することができない数の考え方である。つまり、児童にとっては新たな数の世界であるといえる。

分数の学習では、分数を用いて数量を正確に表すこと、分数の値を正確に読み取ることが大切である。特に、もとになる大きさを表す「基準量1」、何等分しているかを表す「分母」、そのいくつ分かを表す「分子」を正確にとらえること、そして数直線などの1目盛りが表す値を正確にとらえることが重要である。

そこでコンピュータを用いて、アニメーションにより地球、時間などの等分を示したり、音符の表し方を視覚的にとらえさせることによって、身近なところでも分数が使われていることを実感させるとともに、分数の考え方を理解させていくことができると思う。また、4等分したピザが4片集まるともとの大きさに戻ることをアニメーションで示すことで $1/a$ がa個集まると1に戻ることも視覚的にとらえさせていく。

数直線についてもアニメーションを用いて分母、分子の読み取りの方法を視覚的にとらえさせることで、正確に読み取ることができると思う。さらに $1/10$ を単位とした分数と小数の関係、分数の大小関係などを視覚的にとらえさせることで、分数の表す大きさについて理解させることができ

ると考える。

さらに、練習問題では、ヒント画面を用意したり、得点に応じて問題の難易度が変化するなど習熟の程度に応じた学習ができるようにすることで、分数に対する理解を深めていくことができると考える。

以上のように、分数の学習においてアニメーションを用いて視覚的に分母や分子の値をとらえさせる活動を通して、 b/a は1をa等分したうちのb個分であるという分数の読み取りを正確なものとすることができると考え、本主題を設定した。

研究のねらい

小学校第4学年算数科分数の学習において、分数が表す量や値の読み取りを支援するために、様々なものの等分の様子や、数直線の読み方を視覚的にとらえ段階的に学習できる教材を作成・活用し、その有効性を検証する。

研究の見通し

小学校第4学年算数科分数の学習において、アニメーションを用いて様々なものの等分・合成や、数直線上での分母・分子の意味を視覚的にとらえさせるとともに、習熟の程度に応じた問題やヒントを用意するなど、つまづきに応じた手だてを取り入れながら学習を進めていけば、分数の表す量や値を正確に読み取ることができるであろう。

研究の内容

1 基本的な考え方

小学校第4学年分数の学習で扱う内容は、
端数部分を表したり、等分してできる部分の
大きさを表すのに分数を用いること、またその
表し方を知ること。

分数は単位分数のいくつ分であることを知るこ
と。

以上の2つである。そこで本教材の作成に当たっ
ては、以下の点に留意した。

正方形など身近にあるものを扱うこと。

分数で表すことよさに気付かせること。

分数の読み取りの手順を視覚的に示すこと。

習熟の程度に応じた練習問題を作成するこ
と。

特に練習問題の作成に当たっては、児童のつま
ずきに対応するため、習熟の程度に応じて3段階
の問題やヒントのアニメーションを用意した。得
点に応じて低・中・高のレベルに自動的に問題を
変化させることで、読み取りの手順を再確認させ
たり、より多くの問題に取り組めるようにした。

2 教材の概要

(1) 教材の構成

本教材は図1のような構成となっている。

(2) 動作環境

基本OS Microsoft Windows XP

視聴にはMacromedia Flash Playerが必要。

(3) トップページ

教材を起動すると図2のメニュー画面が表示さ
れる。

(4) 分数の意味(分数ってなに?)

はしたの大きさを表すことや、等分した量を視
覚的にとらえさせるためのページである。

図3は $4/3\text{m}$ のリボンと 1m ものさしの絵を画
面に表示し、半端な長さが 1m の $1/3$ の長さであ
ることをアニメーションで示すものである。この
画面によって、小数を使っても表すことのできな
い長さがあること、分数を用いると表すことがで
きることを理解させる。

(5) 等分

等分 はいろいろな等分の仕方があることや、
 a 等分したうちの1つ分の量を $1/a$ と表すことを
補足するものである。図4では折り紙をもとに等
分について考えさせていく。ほとんどの児童は折

図1 教材の構成図

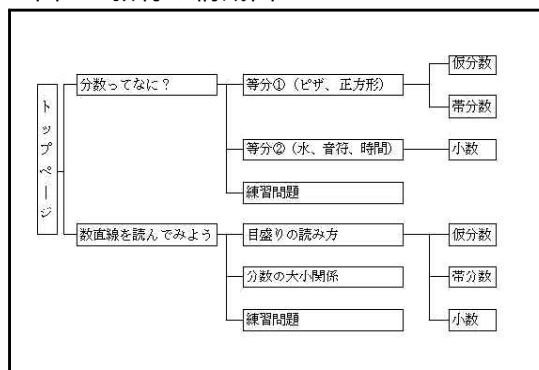


図2 トップページ

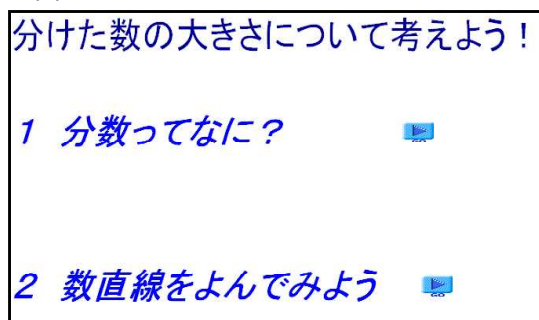


図3 はしたの大きさ

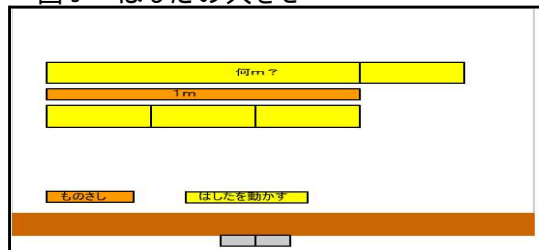
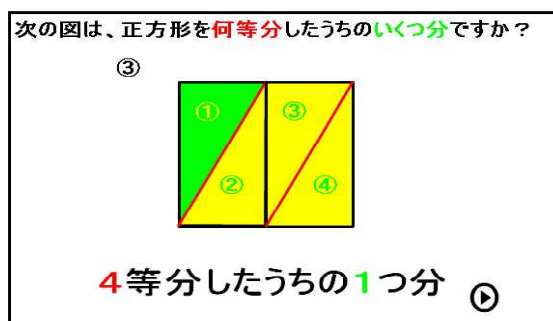


図4 正方形の等分



り紙を経験しており、身近なものにとらえている。
しかし、折ってできた形はもとの正方形のどれく
らいの大きさなのかという考え方はほとんど見ら
れない。そこで図4のような画面を示しもとの正
方形を何等分したうちのいくつ分かを考えさせる
ことで等分することのイメージをふくらませるこ
とができると考える。

(6) 等分

図5は、実際には等分できない地球の等分を示すアニメーションである。様々なものの等分を示すことで、基準とするものと何等分するかが分かっていれば、分数で表すことができるということを視覚的に押さえさせる。

図6は全音符の音の長さを4等分した長さが四分音符の音の長さであることを示している。実際に音を鳴らして聞かせることで、音符も全音符を基準として分数の考え方で表されていることに気付かせる。

(7) 練習問題

練習問題のページでは、ランダムに示されるピザの大きさを考える問題(図7)と、三択(二択)形式でピーカーに入っている水の量を読み取る問題(図8)を作成した。この練習問題を通して分母の大きさ、分子の大きさを正しく数えることを身に付けさせる。

図7のピザの等分は、一枚のピザを何等分したうちの何片であるかを考えさせる問題である。一枚のピザが何等分してあるか(分母)、そのいくつか(分子)を読み取らせる。例えば図7のピザでは時計回りに数えた2/6片と反時計回りに数えた4/6片のように、2つの分数の値を読みとらせることで習熟を図っていく。また、その2/6片と4/6片を合わせるともとの一枚に戻る。このことから分子の値の合計(2+4)と分母(6)の値が等しいときに1になることに気付かせる。

図8のピーカーに入っている水の量を読み取る問題は、1題5問(4問)の三択(二択)形式になっている。レベル低・中・高の三段階の問題を設定した。レベル低の問題では基本的な問題で考え方を確認できるようにした。レベル中の問題では標準的な問題に、レベル高の問題では発展的な問題に取り組めるようにした。得点に応じて次の問題のレベルを上げたり下げたりすることで、児童の習熟の程度に応じられるようにした。

なお、この問題はつまづきやすい問題であることからヒントのアニメーション(図9)を用意した。図8右上の画像をクリックすると、図9の画面が新しいウィンドウで現れる。この画面では分母の値、分子の値の読み取り方をアニメーションで示し、読み取りの手順を確認することができるようにしてある。どの難易度の問題からでもヒント画面を表示できるようにし、児童が液量の読み取り方をいつでも振り返れるようにした。

図5 地球の等分

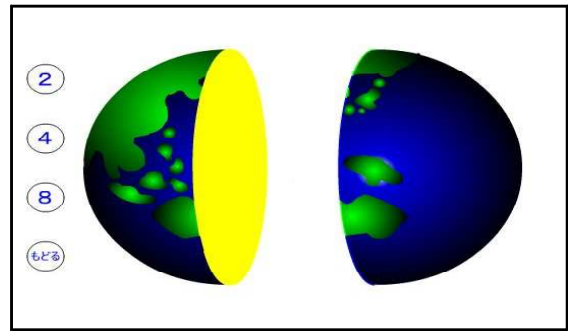


図6 音符の仕組み

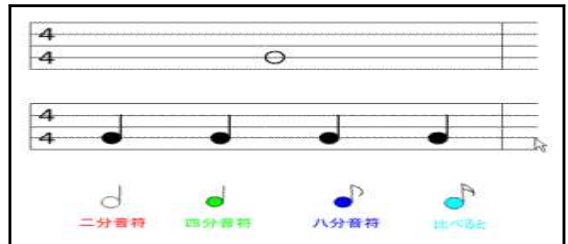


図7 ピザの等分

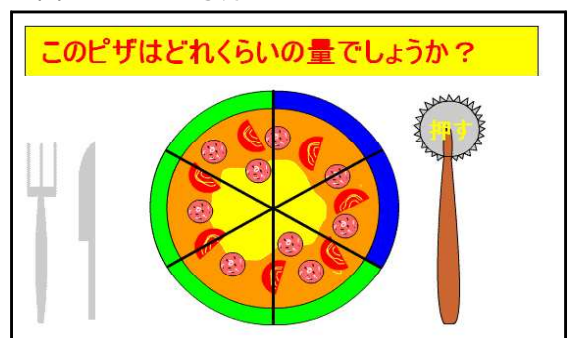


図8 ピーカーの水の量

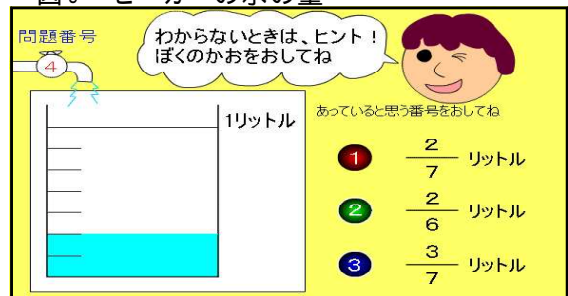


図9 ヒント画面



(8) 仮分数・帯分数

1/4片のピザを何片持ってくるかをアニメーションで示し、その片数に応じて仮分数や帯分数の分子が変化するようにした(図10)。画面と分数の値を対応させることで1の合成についてもとらえられるようにした。

(9) 数直線(数直線を読んでみよう)

この教材は数直線に示された分数の値を正しく読み取ることを目的としている。目盛りの読み方を身に付けさせるために、手順に沿ったアニメーションを作成し、分母・分子の値を正確にとらえられるようにした。

(10) 目盛りの読み方

数直線の目盛りを読み取るために、基準となる1の位置を正確にとらえる、次に分母の値、分子の値を正確に数えるという手順を、画面を通してとらえられるようにした(図11)。

(11) 分数の大小関係

分数の大小関係では、入力した2つの分数の帯グラフを画面の上下にアニメーションで表示し、その大きさを線分で示すことで分数の大小を視覚的にとらえられるようにした(図12)。なお、第4学年では同分母までの比較であるが、発展としてそれ以外の場合も表示できるようにした。分母の値が10までの真分数の大小を比べることができるようにした。

(12) 練習問題

画面上部の数直線に示された分数の分母、分子の値を読み取り、それらの値を入力する形をとった。入力した分数を表す数直線をアニメーションで画面下に表示し、2つの数直線を比較することで正誤を判定させるようにした(図13)。問題をランダムに出題し、繰り返し取り組ませることで習熟を図る。また、画面下の数直線の表示はつまずいている児童へのヒントにもなっている。なお、分母の値が10までの真分数に対応している。

(13) 帯分数・仮分数

数直線上で仮分数を帯分数へ、帯分数を仮分数へ変換する手順を示す教材である(図14)。具体物と違い、数直線は情報が目盛りだけであるため値のとらえ違いが予想される。そこで、画面上で1の固まりを丸で囲んだり、目盛りを正確に数えたりすることで、その変換の手順を理解させる。さらに、変換しても2つの分数の表す大きさや分母の値に変化はないことを目盛りの位置や数から読み取らせる。

図10 仮分数(ピザの量)

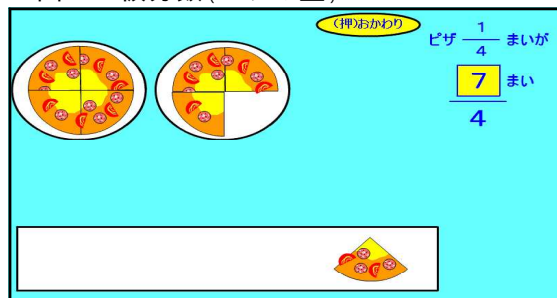


図11 目盛りの読み方

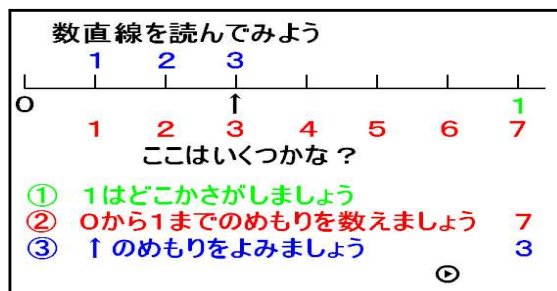


図12 分数の大小関係

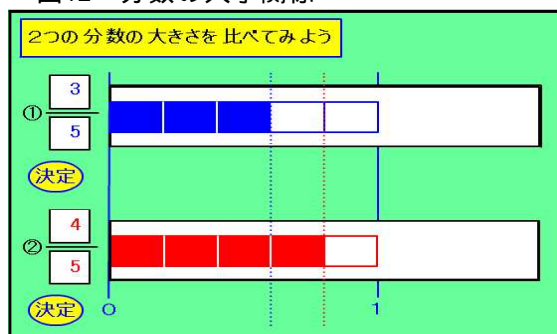
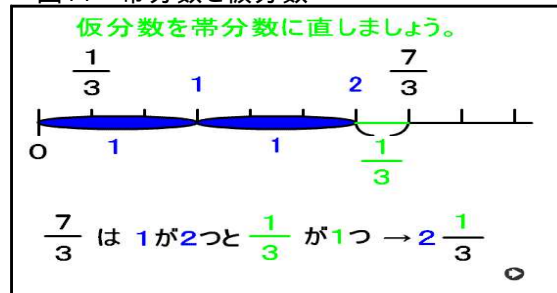


図13 練習問題



図14 帯分数と仮分数



実践と検証

1 授業実践計画

単元名 分けた大きさの表し方を考えよう

対象 太田市立尾島小学校4年生 28名

- ねらい
- ・ 端数部分の大きさや等分してできる部分の大きさなどを表す数としての分数を理解しその表し方を知る。
 - ・ 分数を単位分数のいくつ分で表せることを知り、分数を数直線に表し、数の構成や大小関係について理解する。

単元指導計画

形態	時	学 習 活 動	(観点)評価項目 評価方法
SS	1	・ 1/3mの長さの紙テープの長さを測り、小数では表せない数があることを知る。	関：分数を使うと、はしたの大きさが表せることに気付く。 (行動・発言・ノート)
	2	・ 分数の意味を知る。	知：単位分数の意味と表し方が分かる。(発言・ノート)
	3	・ 液量について分数で表す。「分母」「分子」の意味を知る。	処：1より小さい大きさを分数を使って表すことができる。 (発言・ノート)
TT	4 本時	・ 練習問題を考える(パソコン室)。	処：1より小さい大きさを分数を使って表すことができる。 (ワークシート)
SS	5	・ 数直線に示された分数の値を読み取る。	考：単位分数のいくつ分として表す分数の仕組みを数直線などに表して考えることができる。(発言・ノート)
TT	6	・ 練習問題を考える(パソコン室)。	処：分数で表した量を数直線に表したり、表された量の大きさをとらえたりすることができる。(発言・ノート)
SS	7	・ 帯分数、仮分数の意味を知る。	知：分子が分母をこえる大きさのときは仮分数や帯分数で表せることが分かる。(発言・ノート)
	8	・ 帯分数、仮分数を数直線に表したり、読んだりする。	処：仮分数を整数と同じように単位分数のいくつ分として、とらえることができる。(発言・ノート)
	9	・ 分数の大小を考える。	処：仮分数と帯分数の大小比較ができる。(発言・ノート)
	10	・ 小数と分数の関係を考える。	知：数直線に表された1/10を単位とした分数について、その大きさや小数との対応関係が分かる。(発言・ノート)
TT	11	・ 練習問題	処：分数を正確に読んだり表したりすることができる。
	12	・ 評価テスト	

注：SSは少人数指導、TTはティームティーチング、関は関心・意欲・態度、考は数学的な考え方、処は表現・処理、知は知識・理解を表す。

2 授業実践(4/12時)

本時のねらい 液量について、端数部分の大きさを分数を用いて表すことができる。

準備 教科書、自作教材(図8,9)、コンピュータ、プロジェクタ、ワークシート
展開

学習活動	時間	学習活動への支援及び留意点	評価項目
1 前時の学習を振り返る。	5	・ プロジェクタで前時に取り組んだ問題を画面上に示し、読み取らせることで液量の読み方を確認する。	
2 教材(図8)を起動し、その使い方を知る。	5	・ 教師機の画面を児童機の画面に転送し、教材(図8)の使い方を理解させる。 ・ 4問または5問で1つの問題になっていること、ヒント画面の表示のさせ方について説明する。	
3 練習問題を考える。	25	・ 読み取りでつまづいている児童には、ヒント画面(図9)を参考にさせる。また児童の様子を確認しながらT1、T2でつまづきに応じた助言をする。 ・ 画面に示された点数をワークシートに記入するよう指示する。 ・ 読み取りが正確になるよう繰り返し問題に取り組むよう指示する。 ・ 読み取りが苦手な児童の得点の変化を確認し、その伸びを賞賛する。	処：1より小さい大きさを分数を使って表すことができる。 (ワークシート)
4 答えを確認する。	10	・ 画面上で答え合わせをし、解き方を確認させる。 ・ 答えの確認が終わった後、10問の練習問題に取り組ませ、学習内容の確認を図る。	

3 結果と考察

(1) 結果

教材(図8)を活用してピーカーの液量の読み取りを行ったところ、A男は2回目レベル高の問題で25点であったが、基本問題である低から中、高へと段階をおって取り組み、レベル高で100点をとった。B女はレベル高の問題で始めは50点であったが、レベル中で読み方を確認したことで100点をとるようになった(図15)。得点に応じてレベルを変えて取り組ませたことで液量の読み方を確実なものとしていったことが伺える。27名中13名が同様に得点を伸ばしていった。全体でも平均点がレベル中で93.5点から98.1点へ、レベル高で72.2点から94.4点へ向上した(図16,17)。

また本時の導入の段階で、テープの長さの読み取り6問とピザの大きさの読み取り4問の計10問を出題したところ平均点は95.4点だった。教材(図

図15 得点の変化

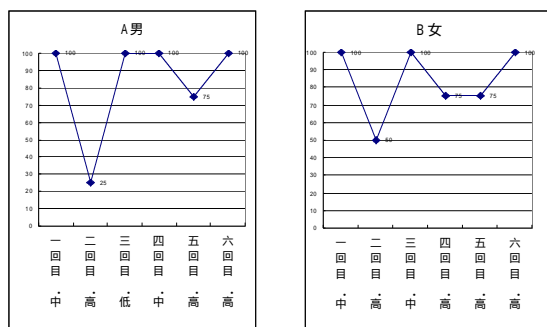


図16 レベル中の問題の結果

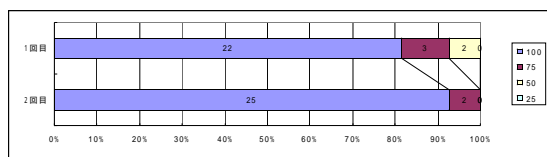


図17 レベル高の問題の結果

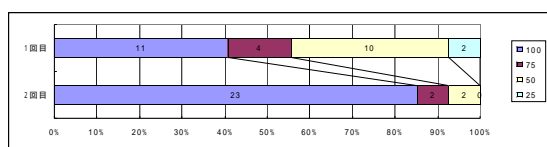
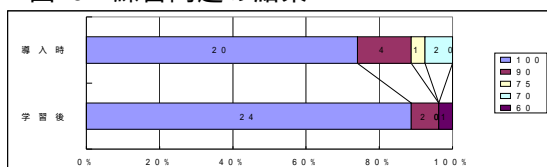


図18 練習問題の結果



8, 9)を使った学習の後、液量の読み取り10問の練習問題では平均点は97.8点であった。2つの結果を比較すると、導入時に比べて学習後は平均点で3.5点高まった。100点をとった児童も4名増加した(図18)。

(2) 考察

得点によって難易度の異なる問題が出題される本教材により、習熟の程度に応じた問題に取り組ませることができた。その結果、内容の定着が図られ、自信を持って問題に取り組ませることができ、理解につながったと考える。

研究の成果と今後の課題

1 成果

分数の学習において基準量、何等分しているか、そのいくつかを正確に読み取るためにアニメーションを用いたことは、読み取りの手順を理解させる上で有効であった。

本教材の練習問題ではその結果を点数で表示したことで、児童の意欲が高まった。また三段階の問題を設定したことで、児童の実態に応じた問題に取り組ませることができた。

本教材を用いることで、多くの例題や問題に取り組ませることができた。その結果、児童は読み取りについて習熟を図ることができた。

2 課題

児童のつまずきや習熟の程度に対応できるよう、難易度の幅を広げたり、さらに多くの問題に取り組めるよう改善していく必要がある。

児童のつまずきの傾向を分析し、つまずきに応じたヒントを作成するなど、より分かりやすい教材を作成していきたい。

参考引用文献

- ・馬場 ぎんが 著 『はじめてのFLASH MX2004』 秀和システム(2004)
 - ・シーズ 著 『Technique Bible ActionScript』 SOFTBANK(2003)
- 商標について
- ・Flash及びMacromedia Flash MXはMacromedia, Inc. の米国及びその他の国における商標または登録商標です。

(担当指導主事 大塚 道明)