

群 教 セ	G03 - 02
	平15. 216集

大きな面積の単位の学習を支援する マルチメディア教材の作成

特別研修員 板倉 英樹（笠懸町立笠懸小学校）

《研究の概要》

本研究では、小学校第4学年算数科の面積の学習において、児童が容易に体験することのできない大きな面積を視覚で捉えながら、面積についての理解を深め、面積に対する豊かな感覚を身に付けることができる教材を作成した。児童にとって身近な学校周辺の動画・静止画・地図などを用いることによって、児童の実体験と結びつけて考えたり発展的な学習へつながる資料として使えたりできるようにした。

【キーワード：算数 面積 コンピュータ 量と測定 豊かな感覚】

I 主題設定の理由

小学校第4学年算数科の量と測定領域の指導のねらいとして、「児童が実生活で出会う様々な量について、それらの意味と測定についての理解を図り、測定することができるようにするとともに、量の大きさについての感覚を育てること」があげられている。

児童は日常の生活の中で「部屋が狭い」や「庭が広い」などというような広さに関する様々な経験をできていて、それら既存の経験をもとに、広さの学習と結びつけながら面積が広がりをもつ量として理解していくことができるようになる。

広さを比較して、どちらがどれだけ広いのか確かめるためには、測定をするという作業が求められる。面積の学習では、児童が日常生活の中で得た広さを意識していくことのほかに、広さを測定し数値化するという過程を踏まなければならない。児童が広さを十分に意識して学習に取り組んでいくことが前提となる。

面積を表す単位には cm^2 ・ m^2 ・ km^2 がある。児童は、 cm^2 を単位とした面積をノートや模造紙などに図形を書いたりする操作活動をとおして容易に体験することができるが、 m^2 や km^2 などの単位を使う大きな面積については、教室では同様の活動を行うことが難しい。そのことが、児童が 100m^2 や 1km^2 などの大きな面積を、具体的にイメージすることができなかつたり頭の中でイメージした面積と現実の面積との間に大きな差が生じてきてしまったりする要因であると考えた。市販教材にも面積学習のためのコンピュータソフト教材があり、授業で活用してきた。これらのソフトは内容的にも非常に優れたものであり、児童の理解を支援する効果的な教材である。しかし、市販教材では m^2 や km^2 という大きな面積についての内容が乏しく、児童の実体験と結びつくものが少ない。

そこで、児童が興味・関心をもてる身近な地域の様子を撮影した動画・静止画・地図などを素材としたマルチメディア教材を作成し、児童の実体験と結びつけさせながら大きな面積の学習を進めて行こうと考え、本主題を設定した。

II 研究のねらい

小学校第4学年算数科の面積の学習において、面積についての豊かな感覚を身に付けるために、児童が容易に実体験することができない大きな面積を視覚で捉えながらイメージし、理解を深めることができるマルチメディア教材を作成し、その有効性を検証する。

III 研究の見通し

小学校第4学年算数科の面積の学習において、児童の日常生活となじみの深い地域の様子を撮影した動画・静止画・地図を素材として用いれば、児童は興味・関心をもって面積の学習に取り組み、大きな面積をイメージしながら理解を深められ、児童の実体験と結びつくようなマルチメディア教材を作成できるであろう。

IV 研究の内容

1 教材の概要

(1) 基本的な考え方

面積の学習を進めるにあたって、児童が大きな面積をイメージしながら理解を深め、進んで面積を調べようとする意欲が高まるような、児童の実体験と結びつくマルチメディア教材を作成する。

- 面積を表す単位のうち、 m^2 や km^2 を大きな面積の単位として捉えていく。
- 児童が興味・関心をもって大きな面積を視覚で捉えられるように、児童の生活と身近な地域の様子を撮影した動画・静止画・地図などを素材として用いる。
- 児童の生活に即した地域性、マウスだけで操作が可能という操作性、HTML形式のリンク機能を最大限に生かした利便性を最大限に活用する。
- アニメーション機能を利用し、図形を移動させたり重ね合わせたりして、 cm^2 を単位とした図形の面積を求める方法やまわりの長さが等しい図形でも面積が違うことをわかりやすく表現する。
- 発展的な学習への補充資料として、県内市町村の面積が調べられる統計資料集や算数学習に関連したWebページへのリンク集を作成する。

(2) 教材の構成

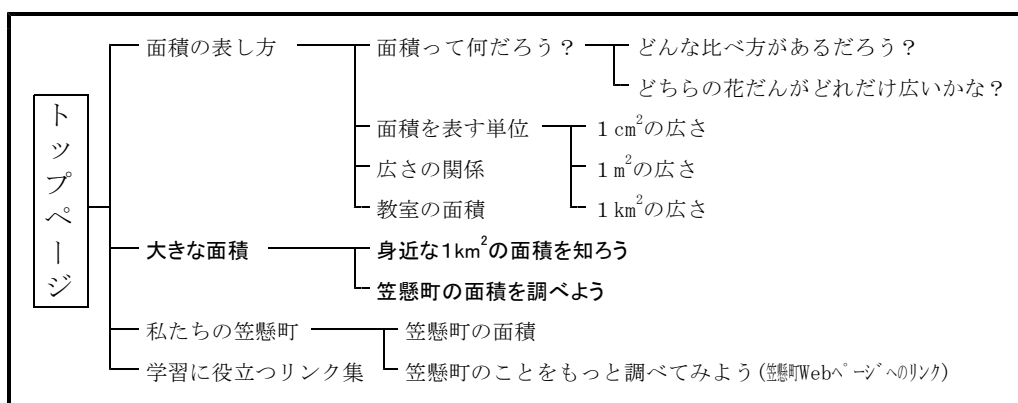


図1 教材の構成図(注:強調文字部は研究授業と関わる部分)

2 教材の内容

(1) トップページ

教材に設けた各ページへマウスのクリックだけで簡単に移動できるようにフレームを使って表示し、トップページでは常に教材メニューが画面の左側に出ているように作成した。これは、効率良く他ページに移動できるように配慮



図2 トップページ

するためと、コンピュータの操作に不慣れな教師や児童でも気軽にコンピュータ教材を使って学習できるよう操作性を高めるためである。このことは、学習意欲の高揚につながると期待できる。

メニューには、「広さの表し方」「大きな面積」「私たちの笠懸町」「学習に役立つリンク集」のページを設け、それぞれのページへのリンクを設定する（図2）。

(2) 広さの表し方のページ

広さの表し方のページに、さらに詳しい内容「面積って何だろう?」「面積を表す単位」「広さの関係」「教室の面積」へのリンクを設定する。

「面積って何だろう?」のページでは、面積の学習の導入として学校の花だんの広さを題材にして、コンピュータソフトのアニメーション機能を利用した広さ比べをし、広さの違いをわかりやすく捉えられるようにした（図3）。

「面積を表す単位」のページでは、面積の学習を円滑に進められるように、初めて学習する面積を表す単位の大きさとなる 1cm^2 の大きさを図で示す。

「広さの関係」のページでは、 1cm^2 、 1m^2 、 1km^2 のそれぞれの大きさの関係をアニメーション機能を用いて表す（図4）。

「教室の面積」のページでは、普通教室や特別教室の面積を表し面積を比較する学習をとおして、数値化して表すことによるよさや便利さに気づかせるようにする。

(3) 大きな面積のページ

大きな面積のページには「身近な 1km^2 の広さ」と「笠懸町の面積を調べよう」を設け、それぞれのページへリンクを設定する。

「身近な 1km^2 の広さ」では、笠懸町の様子を撮影した動画・静止画・地図を教材として使用することによって、大きな面積をイメージしにくい児童でも 1km^2 の広さを捉えることができ、そのことで学習意欲が高まり、面積に対する豊かな感覚を培うことができるものとする（図5）。

この笠懸町の地図を利用した教材は、笠懸小学校を中心とした1辺が約 2km の範囲の地図を利用し、地図内に設定した静止画をマウスでクリックすることにより、動画が表示されるようにする（図6）。

なお、この地図を利用するにあたって、発行元より地図複製利用許諾（許諾番号Z03A-738号）を受け、教材の一部として使用する。

(4) 私たちの笠懸町のページ

私たちの笠懸町のページには、「笠懸町の面積」「笠懸町のことをもっと調べてみよう」を設置して、それぞれのページへのリンクを設定する。「笠懸町の面積」のページには、笠懸町全体の簡易地図をページに貼り付け、児童が学習した面積を求める公式「縦×横」を使っておよその面積を算出し、その面積が正確なものなのかどうか



図3 花だんの広さ比べ

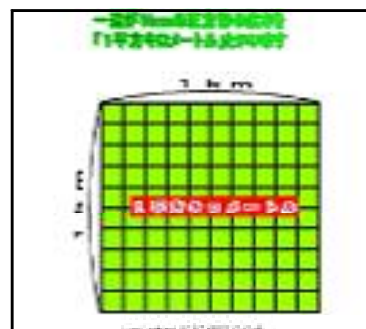


図4 1km^2 の広さ



図5 地図の利用



図6 動画入りの地図教材

という問題の投げかけをする（図8）。

地図上をマウスでクリックすることにより、「群馬県情報統計提供システム Web」へ移動することができ、そこで笠懸町の正確な面積を調べられるようにする。

「笠懸町のことをもっと調べてみよう」のページからは笠懸町公式 Web ページへのリンクを設定し、笠懸町の詳細を知ることができるようにする。

(5) 学習に役立つリンク集のページ

学習に役立つリンク集のページには、面積の学習を支援するための資料集として、学習の参考となる Web ページを設置する。このリンク集には、児童の学習を支援するだけではなく、教師が授業を進める際の参考となるサイトも含める。なお、リンク集作成の際には、リンク先に承諾を得た Web ページを掲載する。



図8 笠懸町面積は

3 実践の結果と考察

(1) 単元指導計画

- 単元名 「面積のはかり方と表し方～広さを調べよう～」
- 対象 笠懸町立笠懸小学校第4学年
- ねらい 面積の概念や測定の意味について理解するとともに、長方形、正方形の面積を求める方法を理解する。
- 指導計画（全12時間）

表1 単元指導計画と教材利用の位置付け

時	おもな学習活動	授業での教材活用の位置付け	教材の使用部分
①	○簡単なゲームをとおして、広さの比べ方や表し方についての関心を高める。		
② ③	○面積の意味と面積の単位（ cm^2 ）を理解する。	・単元の導入として、形の違った花壇（正方形と長方形）をコンピュータ画面で提示し、大きさ比べの活動をとおして面積に対する関心を高めていく。 ・面積を表す単位として、 1cm^2 の大きさをコンピュータを使って理解を支援する。	面積の表し方
④ ⑤	○長方形や正方形の面積を公式を使って求める方法を考える。 ○長方形や正方形の面積を求める公式を活用する。	・コンピュータ教材を導入することによって、公式を使い求積する際、児童の思考の補助とする。	面積の表し方
⑥	○複合図形の面積の求め方を考える。		
⑦ ⑧	○面積の単位（ m^2 ）を理解する。	・ 1m^2 の大きさをコンピュータを使って理解を支援する。 ・教室のように大きな面積は 1m^2 を使って表すと便利だということに気づかせる。	面積の表し方 教室の面積
⑨ ⑩ 精	○ 1cm^2 と 1m^2 の関係を調べる。 ○面積の単位 1km^2 を理解し、 1m^2 と 1km^2 の関係を調べる。	・ 1cm^2 、 1m^2 、 1km^2 の相互関係の理解を支援するためにコンピュータ教材を使用する。 ・児童が容易に体験することができない大きな面積をイメージさせるために、身近な地域の動画・静止画・地図を組み込んだ教材を使用する。	面積の表し方 「 1cm^2 の広さ」 「 1m^2 の広さ」 「 1km^2 の広さ」 面積の関係・大きな面積
⑪ ⑫	○学習内容の理解を確かめる。 ○面積についての発展的な学習をとおして、面積への興味・関心を高める。	・発展的な学習で児童自身がコンピュータを操作して「学習に役立つリンク集」を使って学習をする。	私たちの笠懸町 学習に役立つリンク集

注：太枠内は本時部分

表2 本時の学習指導案

学習活動	時間	学習への支援、留意点	評価項目（評価方法）
<p>○大きな面積をどのように表していったらよいか考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>笠懸町全体の面積のような大きな面積を表すには、どうしたらいいのでしょうか。</p> </div>	10	<p>○今までに学習してきた面積を表す単位で表すには不便な点があることを、地図を提示して視覚をとおして考えさせ、新しい単位が必要であるということに気づかせる。</p> <p>○児童が自分自身の考え方を少しでも出すことができるように、教科書は必要とき以外は使用しない。</p> <p>○学習への意欲付けの意味から、笠懸町の地形図をあらかじめ黒板に掲示しておき、児童が広さを視覚として捉えやすくする。</p>	<p>○大きな面積をどのように表したらよいか考えようとしている。[関心・意欲・態度]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・児童の様子（発言等）の観察 ・ノートの記述の観察 ・補充プリント等
<p>○大きな面積を表す単位km^2を知る。</p> <p>○1km^2の広さを知る。</p> <p>○1km^2の広さを考える。</p> <p>○笠懸町の面積を考える。</p>	35	<p>○HTMLで作成した教材「広さの関係」を利用し、$1\text{cm}^2 \cdot 1\text{m}^2 \cdot 1\text{km}^2$の相互の関係を視覚をとおして捉えられるようにする。</p> <p>○教室内でコンピュータ画面を投影するために、できるだけ大型のスクリーンを準備する。また、プロジェクターをとおして投影したコンピュータ画像がより鮮明になるように、外光の遮光にも十分に配慮する。</p> <p>○一人一人の児童に支援をしやすくするために、コンピュータ画面を見やすくするために、教室内の机配置を「コの字型」にしておく。</p> <p>○HTMLで作成した教材「1km^2の広さを知ろう」を利用し、児童にとって身近な笠懸小学校周辺の画像を用いて、1km^2の広さを視覚をとおして捉えられるようにする。</p> <p>○既習の1kmの長さ結びつけて考えられるように、長さを意識できる画像を取り入れていく。</p> <p>○コンピュータ画面上で見られるのは、あくまでも仮想の部分であるので、実際に面積を想起できるような発問等を取り入れ、児童に現実の部分可能な限り意識させる。</p> <p>○HTML形式で作成した教材「笠懸町の面積は・・・」を利用し、児童の生活の基盤になっている笠懸町の面積を調べ、面積についての意識を高めていく。</p> <p>○発展的な学習への意識として、県内のおもな市町村の面積も提示し、児童がそれぞれの面積を比較できるように心がける。</p>	<p>○1km^2の広さを知ろうとしている。[思考・判断]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・児童の様子（発言等）の観察 ・ノートの記述の観察 ・補充プリント等 <p>○1km^2の広さを考えようとしている。[思考・判断]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・児童の様子（発言等）の観察 ・ノートの記述の観察 ・補充プリント等 <p>○笠懸町や他市町村の面積を調べようとしている。 [関心・意欲・態度]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・児童の様子（発言等）の観察 ・ノートの記述の観察 ・補充プリント等

注：太字部分は教材活用場面

(2) 実践の結果と考察

ア 実践

本研究では、小学校第4学年算数科の面積の学習において、児童が容易に実体験することのできない大きな面積を視覚で捉えながら理解を深め、面積についての豊かな感覚を身に付けることができるWeb形式の教材を作成した。そして、児童が今まで何気なく捉えていた感覚的な面積を定量的に捉えることができるように、作成した教材を計画的に組み込んだ(表1)。特に本研究の中心的な部分である「大きな面積」を学習する場面を第10時に設け、本教材のうち「 1km^2 の広さ」と「身近な 1km^2 の広さ」の部分を用いて授業を行った。

授業では、まず最初に前時までに学習した 1 cm^2 、 1 m^2 、 1 km^2 相互の関係をイメージさせるために「広さの関係」をスクリーンに投影し、それぞれの面積の相互関係を整理した。それぞれの面積については単独では理解したが、相互関係をアニメーションで提示することによって面積を視覚で捉えられたので、児童のより深い理解に役立った。

次に、 1 km^2 の広さを考える場面で作成した教材から「身近な 1 km^2 の面積を知ろう」の部分をスクリーンに投影し学習を進めた(図9)。 cm^2 を単位とした広さは、ノートなどに図を書いたり教室内に任意の広さを設定したりして、児童が行う操作活動によって容易にその広さを実体験をし、自分の身体で感じ得ることができ効果的な学習方法であった。しかし、 km^2 を単位としたような大きな面積については、教室での体験的な学習では実際にその広さを体験することが不可能である。作成した教材「 1 km^2 の面積を知ろう」を活用したことで、児童はスクリーンに映し出された地図や動画・静止画をとおして具体的な事象を目にすることによって 1 km^2 の広さをイメージすることができた。身近な地域の動画・静止画を組み込んだことで、それまでの自作教材を使用しない学習と比較してよりいっそう興味・関心をもって学習に取り組む姿が目立ち、面積についての感覚を育成するきっかけづくりになった。



図9 教材を使った授業の様子



図10 教材を使う児童

また、単元の学習のまとめの部分では発展的学習を組み込み、作成した教材「笠懸町の面積」 「学習に役立つリンク集」を中心に使用して、児童自身がコンピュータを操作し学習を進めていく時間を設定した(図10)。

授業にコンピュータを活用したことで、児童からは「それぞれの広さがよくわかった。」「面積を数字で表すと、どちらがどれだけ広いかわかりやすかった。」「自分たちの身近な場所の 1 km^2 がよくわかった。」「 1 km^2 ってすごく広いんだな。」といった感想が出されていた。

イ 結果と考察

実践授業終了後に、コンピュータを使った授業について児童を対象にアンケートを実施した。

○ 設問1

本単元では、 1 cm^2 、 1 m^2 、 1 km^2 を児童が理解するためにコンピュータ教材を使用した。児童が教室内で図を書いたり用紙を移動させたりというような操作活動を取り入れるなどの授業構成もあるが、本時は操作活動や体験的な学習を取り入れることができない学習内容であったため、コンピュータを使って学習を進めた。コンピュータ教材を使って授業を進めることによって、児童が学校内での学習では容易に実体験することができないような大きな面積をイメージすることができた。

本時終了後児童に行った調査の結果、96%の児童が「コンピュータを使った学習内容がわかりやすかった」と回答し、実体験が不可能な部分をコンピュータを活用したことが効果的であったことわかった(図11)。

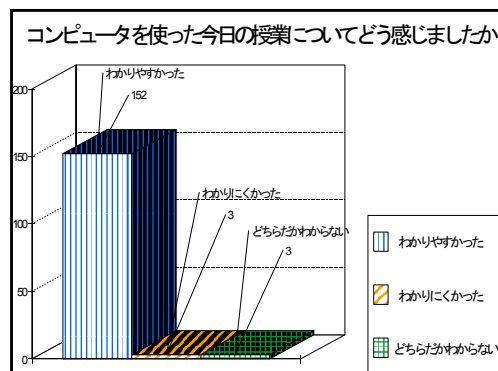


図11 アンケート設問1集計結果

○ 設問2

本教材を「面積のはかり方と表し方～広さを調べよう～」の学習で活用したことによって、児童が1 km²の広さをどの程度捉えることができたかを把握するために、「コンピュータを使った今日の授業で1 km²の広さがわかったか？」という質問を行った。その結果、本教材を活用したことにより1 km²の広さが「よくわかった」と回答した児童が全体の70%、「だいたいわかった」と回答した児童が全体の23%、両方を合計すると全体の93%の児童が1 km²の広さをイメージすることができた(図12)。

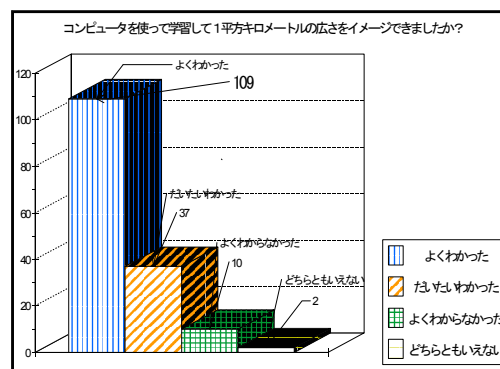


図12 アンケート設問2集計結果

単元導入時には多くの児童が1 km²の広さがイメージできなかつたり笠懸町の面積が理解できなかつたが、本教材の使用後はほとんどの児童が笠懸町の面積を実際の正確な数値と結びつけてイメージできるようになった。

どんな学習においても実際に自分自身で体験しながら学習を進めることができれば最良のはずであるが、本教材は、条件が整わずに実体験を取り入れた学習ができない場合でも児童が教室にいながらにして疑似体験ができ、広さをイメージすることが可能な、大きな面積の単位の学習の支援に効果があった。

V 研究のまとめと今後の課題

本研究では、児童が容易に実体験することのできない大きな面積を、視覚で捉え、広さのイメージ化を支援することをめざしてマルチメディア教材を作成し、その結果として次のようなことがわかった。

- 面積の学習において、児童の生活と身近な地域の様子を撮影した動画・静止画・地図を素材として用いた教材を活用したことによって、児童が興味・関心をもちながら学習に取り組み、実体験することが不可能な部分も疑似体験することができ、広さをイメージしやすかった。また、文字だけでは理解しづらい部分をわかりやすく表現できた。
- マウス操作だけで使用できる Web 形式の教材を取り入れたことによって、コンピュータの操作に不慣れな教師や児童でも簡単に操作することができた。授業にコンピュータを用いる目的を明確にしておけば、効果が得られることがわかった。
- 実体験できない部分を補う意味でマルチメディア教材を活用する意義は大きいですが、仮想的な要素も含んでいるものである。課題として、現実部分と仮想部分とをしっかりと見極めをして、双方を上手に使い分けていく必要がある。

<参考文献・URL>

- ・ 小学校学習指導要領解説・算数編 (文部科学省)
- ・ 個に応じた指導に関する指導資料-発展的な学習や補充的な学習の推進- (文部科学省)
- ・ 算数・数学の思考過程をイメージ化する動画素材集

(<http://www.dainippon-tosho.co.jp/mext/nhk/index.html>)