

群 教 セ	G04 - 02
	平 17.230集

マルチメディア教材 「甘楽富岡地層探検隊」の作成と活用

特別研修員 小島 隆 (富岡市立妙義小学校)

(研究の概要)

本研究では、小学校理科「土地のつくりと変化」の学習において、マルチメディアの特性を生かし、地層などを静止画や動画で観察することのできる教材を作成した。甘楽富岡に視点を当て地域性をもたせるとともに、地層のでき方などのアニメーションを入れ、児童の興味・関心を高める工夫をした。また、本教材の活用により、児童が自ら課題を見付け、進んで学習に取り組むことができるようになることを授業実践を通して検証した。

キーワード 【理科 - 小 小学校 理科 地層 化石 マルチメディア 地域教材】

主題設定の理由

「土地のつくりと変化」に関する内容は、小学校理科第6学年で扱う単元である。本単元では、「地面の下がどのようにになっているのだろう。」「地層はどのようにしてできたのだろう。」という児童の疑問をもとに、観察や調べ学習などを通して、「土地は、礫・砂・粘土・火山灰及び岩石などからできており、層をつくって広がっていること。」「地層は、流れる水の働きや火山の噴火によってでき、化石が含まれているものがあること。」「土地は、火山の噴火によって変化すること。」「土地は、地震によって変化すること。」という考え方ができるようになることをねらいとしている。

本校の西には、独特の形態を見せる妙義山があり地層学習の導入として児童の興味・関心を引き出すことができる。しかし、地層を観察できるような露頭はなく、河原で化石の採集ができる程度で、授業時間に地層の様子を観察することは、困難である。また、地層が広い範囲にわたって広がっていることや水や火山の働きによってできることなどは実際に観察することが不可能である。そのため、児童の興味・関心は長続きせず、課題を設定させても自分自身の課題という意識が薄く、進んで課題解決しようとする意欲に欠けてしまう。

そこで本研究では、「土地のつくりと変化」の学習において児童の興味・関心を高め、児童が自ら課題を見付け進んで学習に取り組むことのできるマルチメディア教材の作成を行うことにした。導入段階では、妙義山や比較的身近な鍋川にある

地層の様子などの静止画や動画を観察し、土地のつくりに対する興味・関心を高め、自ら課題を見付けられるように工夫する。また、地層のでき方や土地の変化について調べる段階では、実写やアニメーションなどを取り入れ視覚的にも理解できるものにし、進んで課題解決していくことを目指す。さらに、県立自然史博物館などの外部機関と連携し、児童が課題選択学習や発展学習にも進んで取り組めるようにインターネット上のWebページにリンクできるようにする。

以上のようなマルチメディア教材を作成して授業に活用していくことで、「土地のつくりと変化」の学習において児童の興味・関心を引き出し、児童が自ら課題を見付け進んで学習に取り組めるようになることを考え、本主題を設定した。

研究のねらい

小学校理科第6学年の「土地のつくりと変化」の学習において、児童が、土地のつくりに興味・関心をもち、自ら課題を見付け進んで学習に取り組むことができるように、静止画や動画・アニメーションなどを組み込んだマルチメディア教材を作成し、授業実践を通して教材の有効性を明らかにする。

研究の見通し

「土地のつくりと変化」の学習において、地層や土地の変化に関する静止画や動画・アニメーションなどを取り入れたマルチメディア教材を作

成し授業で活用すれば、児童が、土地のつくりに興味・関心をもち、自ら課題を見付け進んで学習に取り組めるようになるであろう。

研究の内容

1 マルチメディア教材の概要

(1) 基本的な考え方

本教材は、観察することが難しい地層の広がりやでき方をコンピュータのマルチメディアの機能を生かし静止画や動画で観察させ、児童の興味・関心を高め、自己の課題を設定し、進んで課題解決できるようにするためのものである。そのため、以下のような点に留意しながら教材を作成した。

ア 簡単な操作性

児童がマウスで簡単に操作できるようにWeb形式で教材を作成する。また、目的のページが容易に見付けられるようにフレーム構造にする。

イ 自ら課題を設定し、進んで課題解決に取り組めるような構成の工夫

児童が土地のつくりと変化に興味・関心をもてるように、静止画や動画・アニメーションなどの配置を工夫する。また、自己の疑問をもとに課題を見付け、解決できるように構成を工夫する。

ウ コンテンツの作成・収集

地層や化石のできる過程や地層の広がり・変化の様子などの観察は、その変化に要する時間が膨

大であったり、広範囲にわたるため不可能である。そこで、マルチメディアの特徴を生かしアニメーションとして表現したり、ビデオを活用したりして、児童が地層の広がりや変化の様子を具体的に感じ取ることができるよう工夫する。

エ 地域教材としての工夫

児童が土地のつくりについて学習後、実際にその地層を見てみたいという思いがもてるように、甘楽富岡地区で見られる地層などの静止画や動画（実写）を適切に配置する。

オ 課題選択学習への対応

地震・火山の課題選択学習では、児童が自然のもつ力の大きさや自然災害の恐ろしさなどを実感できるように静止画や動画を効果的に取り入れるとともに、学習に有効な多くの情報をもつWebページにリンクできるように設定し、児童の主体的な学習を促す。

カ クイズを取り入れたまとめの工夫

学習したことを確認できるクイズを取り入れ、楽しみながら学習のまとめができるようにする。

(2) マルチメディア教材「甘楽富岡地層探検隊」の構成

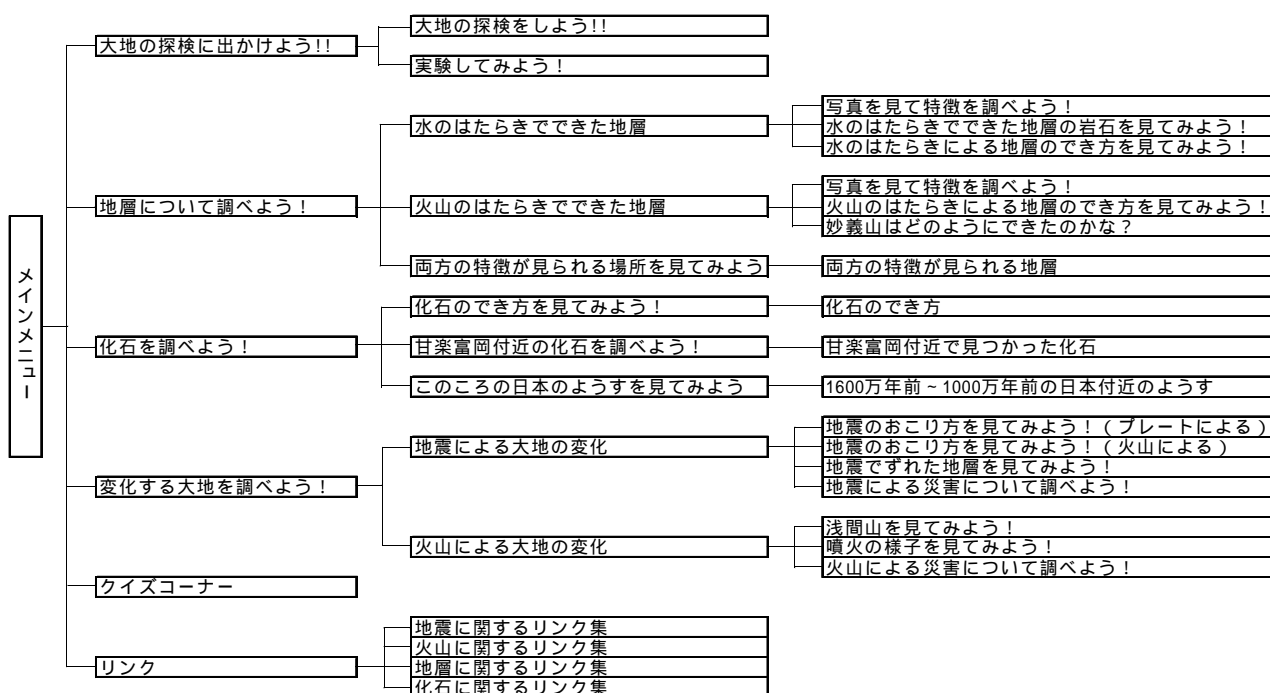
図1のような構成で教材を作成した。

(3) 動作環境

動作環境 Microsoft Windows98以降推奨

アニメーションの視聴にはMacromedia Flash Playerが必要

図1 マルチメディア教材「甘楽富岡地層探検隊」の構成図



2 マルチメディア教材の内容

(1) メインメニュー (図2)

メインメニューでは、「今からきみは、地層探検隊の一員だ! さあ、探検に出発しよう!!」という言葉投げかけ、児童の興味・関心を高め、これから土地について調べようという意欲をもたせるようにした。

メニューの項目は、教科書の流れに合わせて配列し、児童にとって分かりやすいものにするとともに、学習計画に即して授業で使用できるように構成した。

(2) 大地の探検に出かけよう!!

比較的身近にある鎭川などに見られる地層の静止画や動画の観察を通し、「土地がどのようなものでできているのか。」「がけに見える縞模様はどのようにしてできるのか。」を考えさせ、課題を設定させるためのページである。大地の探検をしよう!!のページ(図3)では、甘楽富岡の立体地図を用意し、その上に地層の静止画や動画のリンクを設定した(図4)。静止画や動画へのリンクは、透明ボタンになっており、マウスポインタを合わせると画像の隠し場所が分かるようにしてゲーム性をもたせ、楽しみながら大地探検ができるようにした(図3)。

(3) 地層について調べよう!

水のはたらきでできた地層と火山のはたらきでできた地層の特徴や地層ができる様子などについて理解を深める学習を行うためのページである。

甘楽富岡付近で見られる地層の静止画をサムネイル(縮小画像)形式で表示し、クリックすると拡大画像が表示されるようにし、じっくりと地層の特徴を調べられるようにした。また、地層のでき方のアニメーションを用いて、児童が視覚的に地層のでき方をとらえられるように構成した。

(4) 化石を調べよう!

甘楽富岡付近では、どのような化石が見つかっているのか、県立自然史博物館から提供していただいた貝や深海ザメ・クジラなどの化石の静止画をサムネイル形式で掲載した。また、それらの生き物が住んでいたころの日本付近の様子が分かるように1600万年から1000万年前の日本付近の地図(図5)をスライド形式で提示し、水のはたらきによる地層と化石の関係をつかめるようにした。さらに、化石ができる様子アニメーションを用意し、化石のでき方に対する児童の理解をいっそう深めるようにした。

図2 メインメニュー



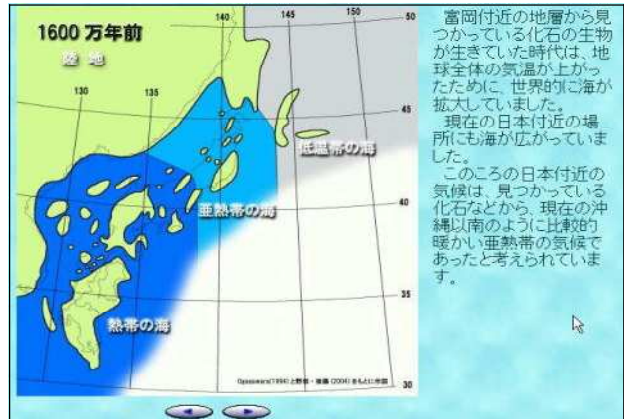
図3 大地の探検をしよう!!のページ



図4 リンク画面



図5 1600万年前から1000万年前の日本付近の様子



(5) 変化する大地を調べよう！

地震による大地の変化と火山による大地の変化を児童が興味・関心により選択して学習するためのページである。児童の興味・関心を引くように静止画や動画をサムネイル形式で提示した。

地震による大地の変化では、昨年発生し、児童にとって記憶に新しい新潟中越地震に視点を当て、被害状況などの分かる静止画を中心に提示した。また、地震発生メカニズムが分かるようなアニメーションを提示し、児童にもっと調べたいという気持ちをもたせるようにした。

火山による大地の変化では、一番身近な火山である浅間山に視点を当て、国土交通省利根川水系砂防事務所より提供していただいた浅間山火口や噴火の様子の動画などを提示した。また、火山噴火のメカニズムなども理解できるようにアニメーションを提示し児童に興味をもたせた。

(6) クイズコーナー

クイズ形式のコーナーを設定し、児童が今まで学習してきたことや調べてきたことのまとめや確認に使えるようにした。

3 実践の結果と考察

(1) 授業実践

ア 対象 妙義町立妙義小学校 6年 16名
イ 教科 理科 単元名「大地のつくりと変化」
ウ 指導計画及び検証計画 全16時間
指導計画及び検証計画は表1を参照。

エ 実践内容

導入段階では、まず校庭を掘って足もとの土地がどうなっているかに興味・関心をもたせた。その上でマルチメディア教材を使用して、甘楽・富岡の立体地図に隠された観察場所を探し出し、地層や化石の様子などについて観察した。児童は、校庭を掘ったときの経験などもあり、大変集中してコンピュータ上で観察し、学習課題を設定することができた(図6)。

図6 授業の様子



地層のでき方を考える場面では、実験方法を本教材を使って提示し、実験を行った(図7)。実験後、アニメーションの「水のはたらきによる地層のでき方を見てみよう！」をプロジェクトで、クラス全員に提示した。

地層や化石などについては本教材に収録した甘楽富岡を中心に集めた静止画を使って学習を進めた。また、これらについての指導が一通り

図7 地層のでき方実験



終わった後に、児童が本教材を自由に観察する時間を設定した。一通りの学習が終了している児童にとっては、学習したことの理解の定着に役立つとともに、新しい疑問の発見にもつながり、その後の調べ学習や選択学習へ発展していくことができた。

課題選択学習の場面では、本教材の「火山による大地の変化」と「地震による大地の変化」についての資料を見て、自分がどちらについて調べたいか決定した。コンピュータの画面に映し出された浅間山の静止画や動画、火山の噴火の様子のアニメーション、新潟中越地震の様子の静止画などを見て選択したことで、その後の調べ学習を円滑に進めることができた。

表1 指導計画及び検証計画

段階	学習活動	時間	学習への支援及び留意点	検証の観点と方法
事前				
				・教材使用前の児童の理科学習に対する実態を知る。(アンケート)
調べたいこと	・自分の学校の校庭を掘り、自分たちの住んでいる大地がどうなっているのかに興味をもつ。	1	・学校の校庭を実際に児童に掘り起こさせ、地面の下がどうなっているのかに興味をもたせるようにする。(グループ)	
	・自分たちの住んでいる大地は、どのようなものでできているか、マルチメディア教材を見て話し合う。 ・マルチメディア教材をもとに、大地には、水のはたらきでできたところと、火山のはたらきでできたところがあることを知る。 ・地層は、小石・砂・粘土・火山灰などが積み重なったものであることを知る。	1	・マルチメディア教材の「大地を探検しよう」のページで、児童に土地のつくりの観察をさせ、土地がどのようなものでできているか考え学習課題を立てさせるようにする。(一人一人の操作)	・教材の活用によって学習への興味・関心が高まっているか。(観察・ワークシート) ・教材活用が、課題設定の手助けになっているか。(観察・児童の自己評価)
	・水のはたらきでできた地層のでき方を考え、水層に土を流し込む実験をして調べる。(実験1)	1	・「水のはたらきによる地層のでき方を見てみよう！」のページをプロジェクトを使って提示し、実験のまとめとする。(全体提示)	・進んで課題を設定し実験や観察を行っているか。(観察・児童の自己評価)
	・堆積岩と化石について、実物やマルチメディア教材で特徴を調べる。	1	・「化石を調べよう！」のページを使って、化石のでき方や甘楽・富岡で見つかった化石について理解する。(全体提示)	
調べたいこと	・水のはたらきでできた地層と火山のはたらきでできた地層の特徴について、マルチメディア教材をもとに学習する。	1	・「地層について調べよう！」のページを使って静止画や動画を見て、土地のつくりについて理解を深める。(全体提示)	
	・現地観察の計画を立てて、観察の準備をする。 ・現地観察を行い、水か火山のどちらのはたらきでできたかを考え、記録にまとめる。(観察1)	5	・これまでの学習を生かして、現地観察を行う計画を立てさせ、課題を持って現地観察を行わせる。	
	・観察結果と今までの学習したことを整理して発表し、地層のでき方について話し合う。	1	・今までの学習のまとめとして、本教材を自由に見て自分の考えをまとめ、土地のつくりについて話し合う。(一人一人の操作)	
調べたいこと	・わたしたちが住む地域に、地震や火山の噴火によって変化した様子が見られるかどうかを話し合い、どちらか一つを選択して、学習の計画を立てる。	1	・「変化する大地を調べよう！」のページなどを使い、児童が、地震による大地の変化か火山の噴火による大地の変化のどちらを選択し、調べていくかを明確にさせる。(全体提示)	・進んで課題選択を行い課題追究に取り組んでいたか。(観察・ワークシート)
	・地層による大地の変化の様子を調べ。 ・火山の噴火による大地の変化の様子を調べる。	3	・「変化する大地を調べよう」のページやリンク集などを使って、自分が選択した課題について調べ、自分の好きな方法でまとめさせる。(一人一人の操作)	・積極的にレポート作りに取り組んでいたか。(観察・児童の自己評価)
	・自分で調べたことを発表する。	1	・自分でもまとめたことについて発表させる。	
事後				
				・教材使用後の児童の理科学習における実態を知る。(アンケート)

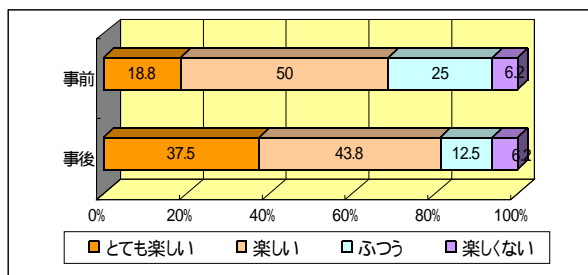
(2) 結果と考察

ア 興味・関心を高めることができたか

アンケート結果を見ると理科学習の楽しさは、実際に観察したり実験したりすることと答える児童が多い。そのため、実験や観察のない場面における児童の興味・関心はどうしても低下してしまう傾向にある。そこで、本研究では、児童の興味・関心を高めるためにマルチメディア教材を使ってコンピュータで観察を行った。実践前と実践後の「実験や観察ができないときの授業は楽しいか。」の問いに対する結果(図8)を見ると、事前に行った調査では、「とても楽しい」「楽しい」を合わせて68.8%だったのが、事後の調査では81.3%と伸びている。特にとても楽しいの割合が37.5%と大きく伸びている。

楽しかった理由としては「実験はできないけどコンピュータを使った調べ学習で色々なことを知ったから。」「どういうふうの実験をするかなど動画で見せてくれたので分かりやすかった。」「自分でコンピュータで調べたことなどをまとめるのが楽しかった。」などの意見が多かった。また、振り返りカードの感想を見ると「コンピュータを使って地層や火口が見られて楽しかった。」「不思議なことを早く調べてみたい。」などの感想も多く、児童の興味・関心を高めるといふねらいは十分に達成できたと考える。

図8 実験や観察ができないときの授業について



イ 自ら学習課題を見付けることができたか

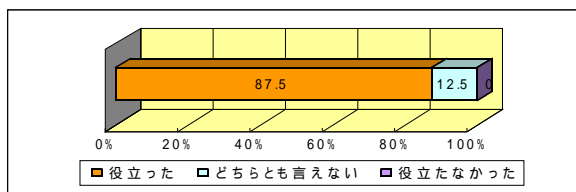
初めて甘楽富岡付近の地層の様子を観察する児童は、目を輝かせながら集中して画面を食い入るように見ていた。そして静止画や動画にどんな不思議が隠れているのだろうと真剣に探す姿が見られた。このように興味・関心をもって「大地の探検をしよう!!」のページで不思議探しをした児童は、「崖に見られる縞模様は何か。」「なぜ層の中に石が入っているのか。」「どのようにして層ができるのか。」などたくさんの不思議を見付ける

ことができた。そして、自分の見つけた不思議をもとに「水辺に層が見られるのはなぜか調べる。」「縞模様はなぜできるのか調べる。」「浅間山の火口は、どのようになっているのか調べる。」「火山の噴火のメカニズムを調べる。」などの学習課題を設定することができた。

児童の振り返りカードの「マルチメディア教材は、学習課題を設定するのに役立ったか」の問いに対する回答(図9)を見ると90%近い児童が役立ったと答えている。また、役立たなかったと答えた児童が、一人もいなかったことを考えると本教材が、自ら学習課題を設定するのに有効であったと考える。

そのときの振り返りカードの感想を見ると、「いろんな不思議がでてきたからとことん調べたい。」「大地の作りをもっと知りたい。」「コンピュータを使って課題を見つけるのがおもしろかった。」などの感想が多く書かれていた。

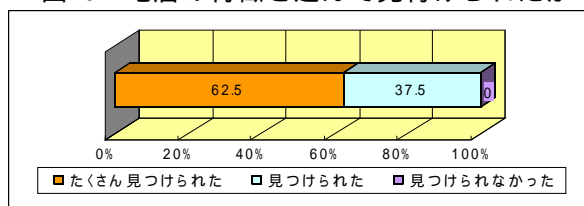
図9 学習課題を立てるのに役立ったか



ウ 進んで学習に取り組めるようになったか

学習課題を設定した児童の学習に対する態度は、とても積極的であった。地層や化石の様子などを調べる時間においては、本教材に収録されている地層の静止画や地層のでき方のアニメーションなどを見て、「なるほど。」「そうになっているんだ。」「違うホームページも調べてみよう。」などとつぶやきながら、集中して調べることができた。特に、振り返りカードの「地層の特徴を進んで見つけられたか」の問いには「たくさん見つけられた」と答えた児童と「見つけられた」と答えた児童を合わせると100%であった(図10)。

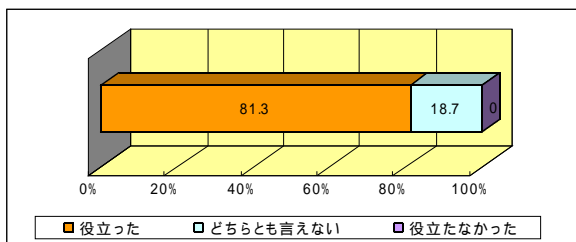
図10 地層の特徴を進んで見つけられたか



課題選択学習においては、児童が、課題を選択する際に、火山に関することと地震に関することの資料を個人で見る時間を確保したことにより、スムーズに課題選択することができた。振り返りカードの「マルチメディア教材は、何を調べるかを決めるのに役立ったか」の問いには80%以上の児童が「役立った」と答えている。感想を見ると、「次回からは、調べ学習なので資料を生かして調べたい。」「火山・地震のどちらかを選んだ後、必要な資料が探しやすかった。」「火山についてのいい資料があった。これから詳しく調べ分るようにしたい。」など大変前向きな感想が多く書かれていた。

また、課題を見つける段階から自分の調べたいことに関する別のWebページを検索し、「先生、こんなページが見つかりました。」と報告する児童もあり、児童の興味・関心の高さも感じられた。

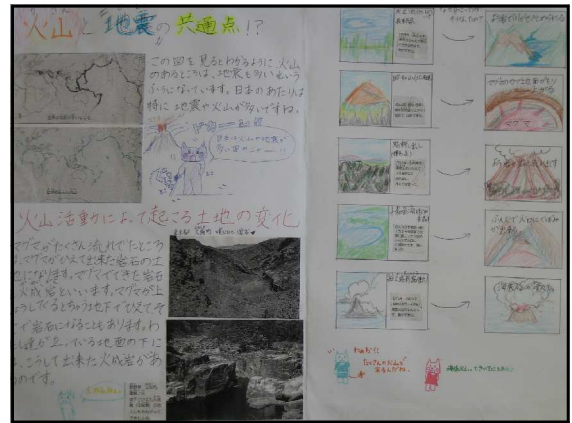
図11 選択学習を決めるのに役立ったか



課題選択学習に取り組んだ児童は、リンク集から表示される火山や地震に関するWebページや自分で探し出したWebページ、図書室の書籍などを使って大変熱心に調べ学習に取り組んだ。3時間という短い時間設定ではあったが、個人個人が画用紙を数枚使って本のような形式にまとめた(図12)。児童が調べた内容は、「火山の噴火が起きる原因」「火山と地震の関連」「火山の噴火によってできた地形の変化」「浅間山における噴火による災害」「プレートと地震の関連」「東海地震について」「地震が起きたときの注意事項」など多岐にわたるものであり、関心の高さが伺われた。また、多くの児童からは、「もっと調べたい。」「調べる時間がもっとほしい。」という言葉が聞かれ、進んで学習に取り組む様子が随所に見られた。

以上のことから本教材を使用することにより、児童が土地のづくりに興味・関心をもち、自ら課題を見付け進んで学習に取り組むことができたと考える。

図12 児童のレポート



研究のまとめと今後の課題

本研究では、児童が土地のづくりに興味・関心をもち、自ら課題を見付け進んで学習に取り組むことができるマルチメディア教材を作成し、その有効性について授業実践を通して検証してきた。

今回作成した教材は、単元全体を通して教科書の配列に対応するように内容を構成したこともあり大変スムーズに授業を展開することができた。また、コンピュータを使っでの擬似的な観察を取り入れたことで、単元全体を通して児童の学習に対する興味・関心が高まり、その後の調べ学習や課題選択学習での児童の前向きな取組にもつながったと考える。

今後の課題としては、地層の構成物などを観察するときには、やはり実物を用意する必要があると強く感じた。本教材に収録した場所の土や岩石などを収集したい。

<参考・引用文献>

- ・研究報告書 第216集
群馬県総合教育センター(2004)
- ・パレオが見ていた大海原～化石から探る太古の群馬～
群馬県立自然史博物館(2005)
- ・杉本智彦 著 すぐできるカシミール3D図解
実例集 初級編 実業之日本社(2004)
- ・宮川千春&できるシリーズ編集部
できるFlashMX2004 インプレス(2004)

<使用ソフト>

- ・カシミール3D Ver8.6.7(国土地理院の数値地図を活用して立体地図表示)
- ・IBMホームページビルダー Version 8

(担当指導主事 小池 千秋)