

群 教 セ	G04 - 02
	平15.216集

マルチメディア資料集

「大地のつくりと変化」の作成と活用

－ 児童の主体的な取組を目指して －

特別研修員 高橋 好也（尾島町立尾島小学校）

《研究の概要》

本研究では、小学校理科「大地のつくりと変化」の学習において、コンピュータの持つマルチメディア機能を生かして、擬似的に観察や体験を行うことができる資料集を作成した。作成に当たっては、地層や化石、そのでき方などを静止画や動画、アニメーションとして取り込み、児童の興味・関心が高まるよう配慮した。そして、本教材を授業で活用することにより、児童が主体的に問題解決の学習に取り組めるようになることを検証した。
【キーワード：理科 - 小 理科 地層 化石 マルチメディア】

主題設定の理由

完全学校週5日制の下、新教育課程がスタートし、全国的にも新しい教育に対する関心が高まっている。今回の学習指導要領の改訂では、生きる力を育成すべく、自ら学び、自ら考える力を育成することや、基礎・基本の確実な定着などが大きな柱となっている。その達成に向け、小学校理科でも様々な改善が行われ、児童が主体的に問題解決活動を行えるよう、見通しをもって観察実験を行うことが重視された。また、学習と日常生活との関連付けを一層強め、実感を伴った学習ができるよう、自然災害についての内容を充実させたり、児童の興味・関心に基づく学習の充実が図れるよう、課題選択学習も導入されたりした。

本研究で扱う小学校理科「大地のつくりと変化」は、6年生で扱う単元であり、自分たちの住んでいる大地がどのようにしてできたのかという児童の疑問を、観察をとおして考え問題解決能力を高めていく学習である。児童が野外観察を行い、地層の重なりや採集した岩石の様子を、自分の目や手で実感し、足下の大地がどのようになっているのかという点に強く興味・関心を持つことが、大地のつくりの疑問を自ら考え解き明かす原動力となる。

しかし、実際の指導を考えると、本校周辺は住宅地であり、地層を観察できるような露頭はなく、岩石などを採集するのも難しい。また、課題選択学習となる地震による災害や、火山の活動の様子などを児童が授業中に体験、観察することについても困難である。

そこで、本研究では「大地のつくりと変化」の学習が円滑に行えるよう、マルチメディア資料集を作成することとした。本校の周辺にはない路頭から見える地層や岩石、化石などの様子を画像として取り入れ、児童が擬似的に観察することで興味・関心を高め、新しく生まれる疑問を自ら進んで解決しようとする意欲を持てるようにする。課題選択学習となる地震、火山の様子、自然災害については、動画や音声などで現実感のある資料作りを心掛け、インターネット上にある Web ページへのリンクを設定し、児童が進んで発展的な学習に入っていけるようにする。

本資料集の活用場面は、大地のつくりについて疑似観察を行い、問題を見出し自分なりの考えで見通しを持つ導入場面、それまでに学習した内容についての調べ学習をする場面、自然災害を疑似体験する場面の三つの場面で主に行う。また、プロジェクタを用いた全体提示も適

宜行い、児童が興味・関心を持続しながら問題解決に当たることができるようにする。

このようにしてマルチメディア資料集を作成し活用していけば、児童は自分の足下の大地の様子に興味を持ち、課題に対して自ら考え進んで学習に取り組むことができるであろうと考え、本主題を設定した。

研究のねらい

児童が主体的に問題解決の学習に取り組むことができるように、小学校理科「大地のつくりと変化」に関する HTML を用いたマルチメディア資料集を作成し、授業実践をとおして教材の有効性を検証する。

研究の見通し

地層や自然災害等の静止画や動画を集めたり、アニメーションを組み込んだりしてマルチメディア資料集を作成し授業で活用すれば、児童は大地のつくりや変化の様子に対する興味・関心を持つことができ、主体的に問題解決の学習に取り組めるようになるであろう。

研究の内容

1 マルチメディア資料集「大地のつくりと変化」の概要

(1) 基本的な考え方

小学校 6 年生理科「大地のつくりと変化」の単元では、身のまわりの大地やその中に含まれるものに興味を持ち、資料や観察をとおして地層の作りを推論できるようにしたり、地震や火山による災害について理解したりすることをねらいとしている。本教材は、本校児童にとって実際の観察が難しい観察や体験を、コンピュータの持つマルチメディア機能を生かして擬似的に観察や体験をすることで、主体的に問題解決の学習に取り組めるようにするための教材である。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

教材を使用する児童は最上級生であるが、マウスだけで簡単に操作できることを考慮し、HTML で資料の作成を行う。

イ 主体的な活動を促す配慮

児童が大地のつくりに対する興味・関心を強く持つことができ、自ら進んで学習しようとする意欲が持てるよう、静止画や動画の選定、配置を工夫する。そして、資料を見ながら考え、課題をつかむことで次の学習へつながることができるようにする。

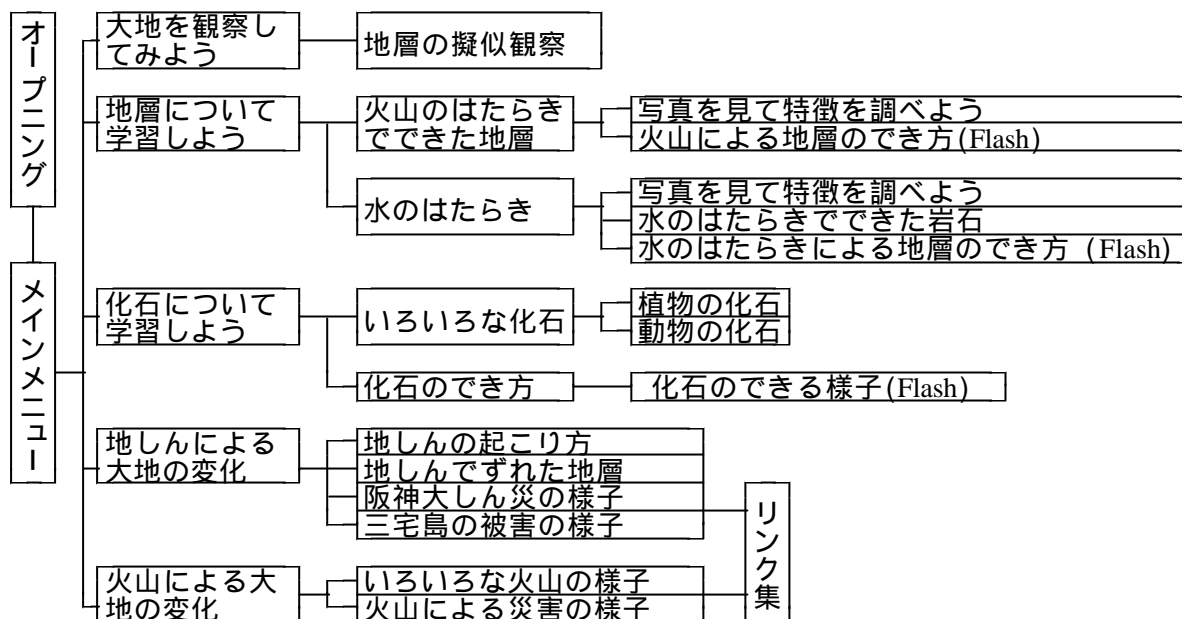
ウ マルチメディアの特性を生かした構成

地層や化石ができていく過程など、大地の変化はその変化に要する時間が膨大であり、実際に変化している様子を体験することは難しいが、MacromediaFlashMX（以下 Flash と記す）を使い分かりやすいアニメーションとして表現したり、ビデオを活用したりすることで、児童が変化の様子をしっかりと感じとることができるようにする。

エ 課題選択学習への配慮

自分の興味・関心を生かして地震、火山について学ぶ課題選択学習は、自然の持つ力の大きさや自然災害の恐ろしさを実感させる必要がある。静止画や動画、音声を効果的に使い児童に擬似体験させると同時に、優れた情報を持つ Web ページにリンクを設定することで、児童の主体的な学習への取り組みを促せるようにする。

(2) マルチメディア資料集「大地のつくりと変化」の構成



2 マルチメディア資料集「大地のつくりと変化」の内容

(1) メインメニュー (図1)

Flash を用いた地層や化石の画像が移動する動きのあるオープニング画面からスタートして、児童の興味・関心を高める。

その後、図1のメインメニューに入る。メニューの各項目については、教科書の流れのとおりとし、児童にとって項目選択が容易になるようにするとともに、学習計画に即した授業での使用ができるようにした。

(2) 大地を観察してみよう (図2)

児童に自分たちのいる大地の地下の様子について考えさせ、大地が水の働きでできたところと、火山の働きでできたところがあることをつかんでいくためのページである。一般的な風景である山や川、住宅地や農地等を描いた画像を用意し、その上に地層の静止画のリンクを設定しておく。本校にとって実際の観察は地理的に困難であり、児童が擬似的に地層を観察し、様々な場所の地層の静止画を見ることで、大地の地下の様子について自分なりの考えを持ちやすくなるようにした。また、地面を掘って地層を探し当てるというゲーム性を持たせ、楽しみながら擬似観察を進められるようにした。Flashの機能を生かし、図2の風景画上ではマウスはシャベルの形を



図1 メインメニュー



図2 大地を観察してみよう

したオリジナルポイントとなる。そして、作成した透明ボタンの上ののると、色が黄色に変化して画像の隠し場所が分かり、その地下の様子を見ることができるようにした。

(3) 地層について学習しよう

大地が地層でできていることが分かったあと、地層の特徴や、地層のできる様子について理解を深める学習を行う。火山、水という地層を作り出す二つの大きな要因ごとに、それぞれのページで静止画とFlashによるアニメーションを用い、児童が視覚的にとらえられるように構成した。

ア 火山のはたらきでできた地層

火山の噴火により地層ができる様子を、溶岩、火山灰に重点を置いたアニメーションで提示する(図3)。また、火山から噴出される溶岩や火山灰の静止画を提示し、その荒々しさをつかませることで、水のはたらきでできる場合とどのような違いがあるのかについて考えるきっかけとさせたい。

イ 水のはたらきでできた地層

川や海に囲まれた日本では、水のはたらきにより地層が作られる場合が多い。児童にとってなじみのある臨海学校付近の海岸の露頭や、尾島町に近い平野部で見られる地層を静止画で提示する。巨大な地層が観察できる場所として有名なグランドキャニオンも紹介しておき、児童に地層を地球的規模で考えられるようにした。

また、地層のできる様子をわかりやすくするため、Flashを利用したアニメーションによる動画として提示する。画面上にシーンごとの説明と次のシーンへのボタンを配置し、児童各自の理解の速さに合わせて画面を切り替えられるようにした(図4)。

(4) 化石について学習しよう

地層ができるときには化石ができる場合が多い。まず、化石としてどのようなものがあるのか、動物と植物に分けて、静止画で提示する。身近な生物から恐竜のような太古のものまで取り入れ構成するが、水中や水辺に住む生物が多いことがわかるようにした。

そして、化石と水のはたらきによる地層の関係をつかめるようにするため、化石のできる様子をアニメーションを使い提示する。ここでも児童が自分でボタンを操作し、画面を切り替えられるようにした。画面のイメージは教科書と同じにしてあるが、それが実際に動きをもって変化していくことで、より理解が深まると考えられる(図5)。

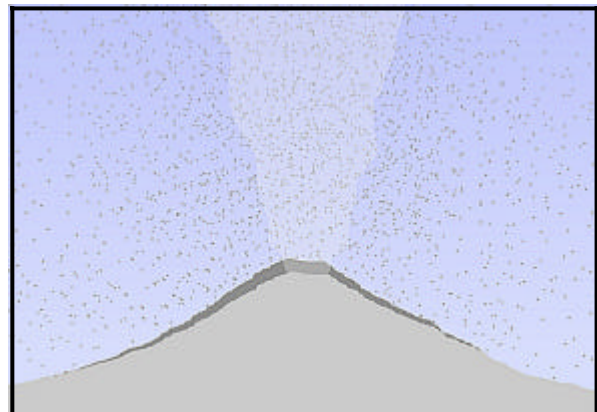


図3 火山による地層のでき方



図4 水のはたらきによる地層のでき方

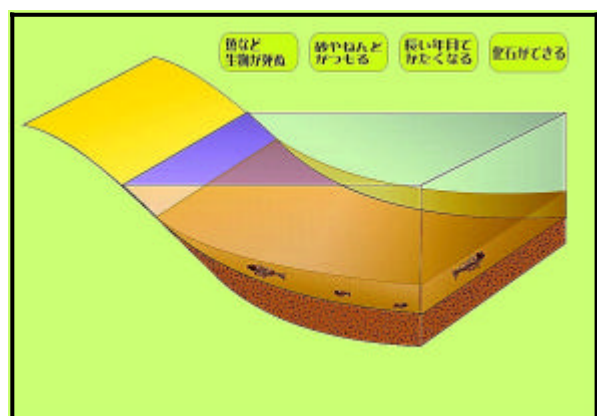


図5 化石のできる様子

(5) 地しんによる大地の変化(図6)、火山による大地の変化

単元の最後は、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選択して学習していくことになる。ここでは児童の興味・関心がどちらにあるのかをはっきりとさせ、その後の個別研究がスムーズに行われるようにすることが大切である。

地震による大地の変化のページでは、地震の起こるメカニズムや火山の噴火している様子を MPEG 動画を中心に提示していく。そして、児童にとって関心の高い自然災害の様子を静止画と動画で提示し、もっと詳しく調べてみたいという気持ちを持たせる。

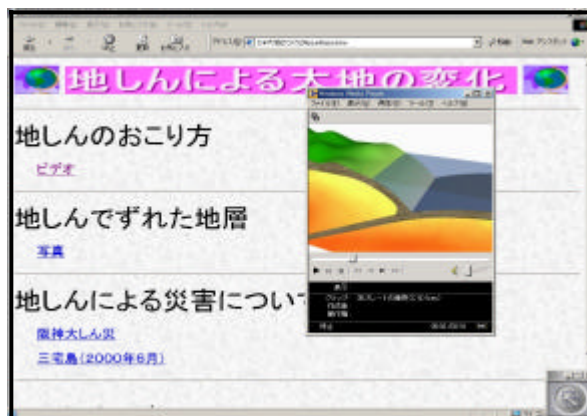


図6 地震による大地の変化

どちらを調べたいか決定した後、主に本や

インターネットでの調べ学習が始まるが、検索エンジンで調べる手間を省くため、画像が豊富で解説も易しく、小学生でも理解できる Web ページへのリンク集を作成しておく。

3 実践の結果と考察

(1) 学習指導計画

- ア 対象 尾島町立尾島小学校 6年3組 31名(男子13名 女子18名)
- イ 教科等 理科 単元名「大地のつくりと変化」
- ウ ねらい

身のまわりの大地やその中にふくまれるものに興味を持ち、大地の構成物や大地のでき方について資料などで学習したことをもとに、地層を観察する。そして、そこが流れる水のはたらきでできたところか、火山のはたらきでできたところかを推論できるようにする。

大地の変化について、自然災害と関係付けながら調べ、大地は地震や火山の噴火などによって変化することをとらえることができるようにする。

エ 指導計画(全13時間)

時	主な学習活動	学習への指導および支援
2	<ul style="list-style-type: none"> ・大地はどのようなものでできているのか考え、本資料集を使用して大地は地層からでき、水や火山のはたらきでできることを知る。 ・地層の特徴について学習する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「大地を観察してみよう」のページで児童に擬似観察をさせ、大地のつくりについての理解を深めさせる。(一人一人の操作) ・「地層について学習しよう」のページを使用して静止画や動画で特徴について理解を深めさせる。(全体提示)
2	<ul style="list-style-type: none"> ・水のはたらきでできた地層のでき方を考え実験をして確かめる。 ・堆積岩と化石について特徴を調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「水のはたらきによる地層のでき方」をプロジェクトを用いて全体に提示し、実験後のまとめとする。(全体提示) ・「化石について学習しよう」のページを使い、児童に化石についての興味を持たせる。(全体提示)
3	<ul style="list-style-type: none"> ・今まで学習してきた地層や化石などについて自分の興味・関心をもとに、調べ学習を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・今までの学習のまとめとして、本資料集を自由に閲覧させて、児童の興味・関心に沿って調べられるようにする。(一人一人の操作)

1	・地震や火山の噴火による大地の変化について知り、個別選択のための学習計画を立てる。	・「地震による大地の変化」と「火山の噴火による大地の変化」のページを使い、児童がどちらを選択して調べ学習をするのか、自分自身の興味・関心を明確にさせる。 (全体提示)
5 選 択	・地震による大地の変化について図書やインターネットを利用して調べ、まとめていく。 ----- ・火山の噴火による大地の変化について図書やインターネットを利用して調べ、まとめていく。	・リンク集を使い、Web ページを閲覧させ、自分の興味・関心のあることを調べさせる。 (一人一人の操作)

(2) 実践

本単元では、地層を実際に観察したり、調査したりすることで児童の興味を生み出し、積極的な学習への取り組みがなされることを目指している。しかし、本校では観察ができない。そこで、コンピュータを使い疑似観察をさせたり、調べ学習を進めるための情報を提供したりする場面で本資料集を使用し、児童の学習意欲を高められるようにした。

導入の地層の疑似観察では、児童2人で1台のコンピュータを使用した。そして、協力しながら山間部、海辺、平野部に隠された観察場所を探し出し、地層や土地の作りの様子を調べた。はじめはとまどいもあったが、疑似観察という新鮮な授業形態に、児童は集中して取り組み、自分なりの考え方、感想を持つことができた(図7)。



図7 疑似観察

地層がどのようにできるかについては、実験を行った後、Flashによるアニメーションで児童に提示した。プロジェクタでクラス全体へ提示したが、休み時間には理科室に置いたコンピュータを児童が自分で操作できるようにした。マウスによるボタン操作で画面を切り替えられ、一つ一つの地層のでき方のプロセスに興味深く見入っていた。化石のでき方についても、観察のあとにプロジェクタで提示した(図8)。



図8 化石のできる様子の投影

地層や化石についての指導が一とおり終わった後、本資料集をパソコン室で自由に使用させた。教科書や実験での学習が済んでいるので、児童にとって理解の定着がより深まるとともに、新たな疑問も持つことができ、その後の調べ学習へつなげることができたと言える。

課題選択学習を進めるにあたり、火山と地震について、どちらへの興味・関心が高いのか、本資料集を用いて児童に選ばせた。ディスプレイに映し出された動画や静止画を見て、友達と活発に意見を交換しながら、自分がどちらを調べたらよいか決定することができ、その後の調べ学習を円滑に進めることにつながった。

(3) 結果と考察 (6年生児童31名に実施したアンケートから)

ア 興味・関心を高めることができたか

本単元は地層の観察を行い、その様子に興味や疑問を持つことで学習が展開していく。今回はコンピュータによる擬似観察を導入で行ったが、児童にとっては普段と違う学習形態ということもあり、大地の下の様子についての興味・関心を高めることができたことがアンケートから分かった。

「観察は楽しかったか」という質問に対して、31人中28人(90%)の児童が楽しかったと答えた(図9)。

また、「どのようなことを感じたか」という質問には、「普段見られないような様々な

場所の地層を見ることができて、新しい発見があった」「パソコンで観察ができるなんて感動した」「予想と違い残念だ」など、感情のこもった表現で感想を寄せた児童が多かった。

また、「これからどのようなことを調べたいか」という質問に対しては、「なぜいろいろな色があるのか」「自分の家の下はどのようになっているのか」「どうしてできたのか」など、ほとんどの児童が自分の気持ちを文章で表現することができ、授業が終わった後も教師に質問にきたり、児童同士で話し合っているなど、いつもの授業後の様子よりも盛り上がっていた。

以上のことから、導入における児童の興味・関心を高めるといふねらいは十分達成できたと考えられる。

イ 主体的に取り組むことができるようになったか

導入で高まった児童の興味・関心は、次時からの学習も円滑に行うために大変有効であった。単元の半ばでは、地層や化石について自分の興味・関心を生かした調べ学習を行った。アンケートによる「調べ学習に役立ったか」という質問に対して、31人中26人(84%)の児童が役立ったと答えた(図10)。また、本資料集を使い前時までの流れをもう一度確認しようとする児童や、地層と化石のでき方をアニメーションで見て、実験のときとどう違うか話し合ったりする児童など、楽しみながらも友達と協力して意欲的に学習を進めている様子が見え始めた。また、児童は自分たちの疑問を解決しようと熱心に取り組むことができ、普段なら集中できないような児童も積極的に意見を言うことができた。

地震と火山についての課題選択学習では、学習計画を立てる場面で全体にプロジェクタを用いて提示し、児童の調べたいものがより鮮明になるようにした。アンケートによる「課題選択に役立ったか」という質問には、31人中23人(74%)の児童が役に立ったと答えた(図11)。その後の児童による作業は、図書とリンク集を利用して、とき

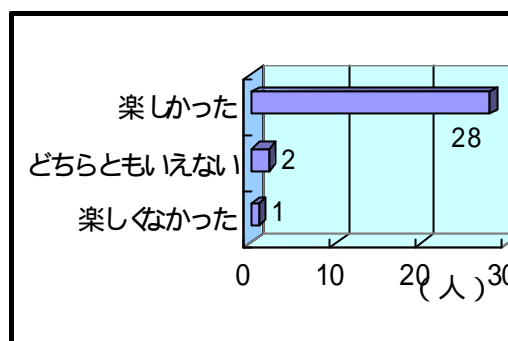


図9 観察は楽しかったか

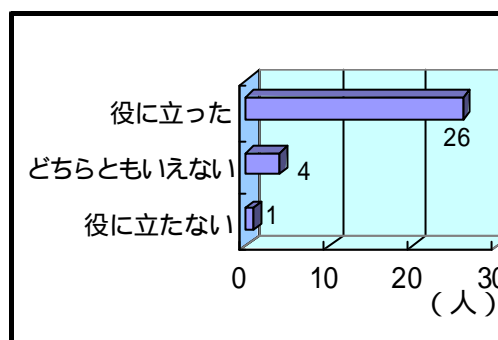


図10 調べ学習に役立ったか

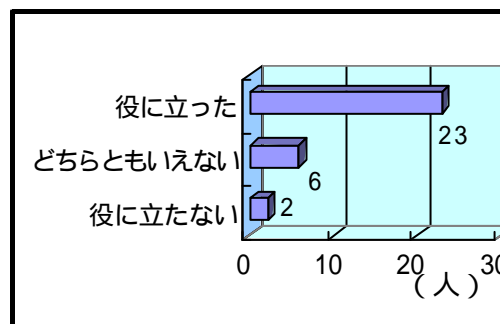


図11 課題選択に役立ったか

には友達と意見交換しながら積極的に行われ「もっと時間をとって欲しい」と多くの児童に時間の延長について要求されたほどであった。児童の作成したレポートは、災害の様子をはじめ、噴火や地震の発生メカニズムなど、広い分野に及んだ(図12)。また、作成に関わり内容や記述の仕方などについての質問も半数以上の児童から受けた。

以上のことから、本資料集を使用することにより、児童は主体的に学習に取り組むことができたと言える。



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、地層に対する興味・関心を児童に持たせ、課題に対して主体的に取り組める意欲を持たせることを目指して資料集を作成してきた。実際の観察の難しい本校では、今までは書籍やビデオ等が補助教材であり、教師の意図する内容とのずれを感じることもあったが、今回は単元全体をとおし、教科書の学習に対応するように資料集の内容を構成したこともあり、円滑に指導することができた。特に導入において重要である地層の観察は、コンピュータによる擬似観察を用いたことで教師の説明や質問も最小限で済み、児童の興味・関心を高めつつ、主体的な活動とすることができた。この活動により、児童の本単元への学習意欲の向上、積極的な発言等が持続し、その後の調べ学習や課題選択学習でも前向きな取り組みができたのではないかと考える。

今後の課題としては、地層や化石、自然災害などの資料を学習の流れを考慮しながらより充実させていくことが考えられる。本資料集を作成するにあたり、地層や化石等の画像を数多く集める必要があったが、まだ十分であるとはいえない。情報を積極的に集め、自分自身で現地に行き、写真やビデオを撮影したいと考える。

< 参考・引用文献 >

- ・ 研究報告書 第209集 群馬県総合教育センター(2002)
- ・ 『小学校学習指導要領解説書 理科編』 文部科学省
- ・ エクスメディア 著 『超図解 Flash MX』 エクスメディア
- ・ シーズ 著 『Technique Bible FLASH MX』 ソフトバンク

< 参考・引用 Web サイト >

- ・ 東書Eネット (<http://ten.tokyo-shoseki.co.jp/>)

Macromedia FlashMX 及び Flash 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。