

防災リテラシーの確立をめざした小・中・高等学校一貫教育の創造(4)

——広島県防災情報システムを活用した土砂災害に関する授業実践Ⅱ——

鹿江 宏明 有田 正志 西井 章司 土井 徹
吉原健太郎 中田 高 北川 隆司 山崎 博史
林 武広 鈴木 盛久
(協力者) 吉森 正尚 佐竹 靖

1 はじめに

本研究は、学校教育において児童・生徒一人ひとりに、自然災害から自分の身を守るための知識・技能と実践力である「防災リテラシー」の確立をめざして、実態調査、及び教育カリキュラムの開発と実践を中心に2001年度より実施している。

防災教育に対する世論の期待は、この数年間で確実に高まっているといえる。特に2004年は、相次ぐ台風の日本列島上陸により被害が重なるとともに、10月には中越地震が発生するなど、我が国にとって自然災害が多い年であった。2005年1月には、兵庫県南部地震から10年の節目を迎えたが、神戸市で開催された国連世界防災会議の関連事業の教員研修会で、文部科学省は学校での防災教育について一層の充実を求めている。その背景として、過去5年間防災に関する学習内容の実施率が増加していないこと、特に、防災教育を中心的に実施している「総合的な学習の時間」の見直しが最近話題となっていることなどから、実施率の低下が懸念されている。

本研究では、おもに「理科」の授業における実践を中心にしつつ、「総合的な学習の時間」でも実施可能な学習カリキュラムの開発をめざしている。研究の初年度は、2001年3月の芸予地震に関する実態調査を小・中・高・大学生に実施し考察した。その結果、災害時に状況を的確に把握し、それらをもとに被害を推測し回避行動をとる力の不足、自分が居住する地域の防災に対する認識の低さ、学校教育や防災訓練に対する期待度の低さ等がうきぼりとなった。したがって、これらの課題に応じて教材や指導内容を工夫すべく、2002年度ではより「リアリティ」のある教材や「生活と結びついた」学習をめざして授業を展開した。その

結果、生徒の地震災害に対する想像力、判断力を育成し、適切な行動について考察させ行動化させる授業実践をすることができた。

続いて2003年度からは、土砂災害についての学習とその防災に向けた実践的研究を開始した。この研究における中学生の実態調査からは、土砂災害に対する生徒の認知度が低いことが明らかとなっている。特に、広島における土砂災害の危険性を知る生徒は少なく、この災害を説明できない生徒も数多くいることがうきぼりとなった。したがって、広島県がインターネットで公開している「防災情報システム」内の「土砂災害マップ」(図1)を中心に教材化し、授業を実施することにより、生徒の土砂災害に対する興味・関心を高め、防災への認識を深めることができた。同時に、この災害に関する直接的・間接的な観察・学習の必要性も課題として明らかとなった。



図1 web ページ「広島県防災情報システム」にある「土砂災害マップ」

Hiroaki Kanoe, Masashi Arita, Shoji Nishii, Toru Doi, Kentaro Yoshihara, Takashi Nakata, Ryuji Kitagawa, Hirofumi Yamasaki, Takehiro Hayashi, Morihisa Suzuki, Masanao Yoshimori and Yasushi Satake: The Creation of Coherent Education from Primary to Secondary Schools to Develop the Literacy for Disaster Prevention (4)

本年度の研究では、2003年度の成果と課題をもとに、学習展開を再構成し教材を工夫することで、土砂災害に関する防災リテラシーをうきぼりにし、生徒の力量を向上させることをめざした。特に、地形図の観察を通して災害が起こりうる地域を予測させたり、現地の写真を見て地形図との関連を考察させたりすることで、土砂災害に対する認識をさらに深めることを試みた。以下にその内容を報告する。

2 授業実践

一連の授業を実施する前に、広島大学附属東雲中学校第二学年生徒78名を対象に、自然災害に対する認知度を調査した。その結果、図2のような回答が得られた。この調査から生徒の実態として、広島市の自然災害について最も危険と感じているのが地震による建物の倒壊であり、続いて地震による火災、3番目に台風災害であることが明らかになった。それに対して、豪雨などによる土砂災害を指摘した生徒は23%にとどまり、昨年に続き生徒の土砂災害に対する危険性の認識が低いことが、今回の調査でもうきぼりになったといえる。この事前調査をもとに授業の導入では、広島が土砂災害に対して危険な地域であることを生徒に認識させることをねらいとして実践を開始した。

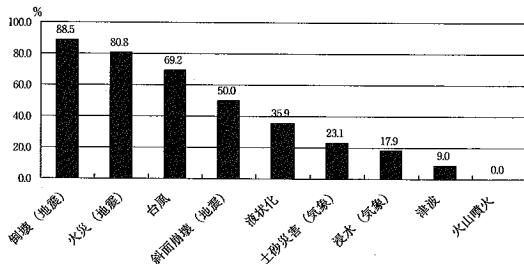


図2 「広島で予想される自然災害は何ですか」
(数値は% 複数回答含む)

なお、本実践は第2学年2分野第4単元「天気とその変化」の学習後に、次のような授業計画で実施した。

第1次 土砂災害とは何か……………1時間
 第2次 身近な地域と土砂災害……………2時間
 第3次 レポート作成……………2時間

(1) 第1次 土砂災害とは何か

まず、これまで学習してきた「天気とその変化」単元の内容について想起させるとともに、降雨による災害として土砂災害を紹介した。この時点で、生徒は広島と土砂災害との関連についてまだ認識していないため、ここで全国の土石流危険渓流数の一覧(図3)

都道府県別土石流危険渓流数

都道府県名	土石流危険渓流数	都道府県名	土石流危険渓流数
北海道	1848	滋賀県	1260
青森県	941	京都府	2144
岩手県	1790	大阪府	964
宮城県	1168	兵庫県	3784
秋田県	1452	奈良県	1065
山形県	1132	和歌山県	1611
福島県	1367	鳥取県	1440
茨城県	483	島根県	2875
栃木県	857	岡山県	2770
群馬県	1748	広島県	4930
埼玉県	373	山口県	2087
千葉県	448	徳島県	889
東京都	345	香川県	1498
神奈川県	583	愛媛県	2994
新潟県	2548	高知県	2206
山梨県	1428	福岡県	1993
長野県	3403	佐賀県	1152
富山県	551	長崎県	2440
石川県	1090	熊本県	1840
岐阜県	2748	大分県	2401
静岡県	1932	宮崎県	1221
愛知県	1184	鹿児島県	1888
三重県	2289	沖縄県	227
福井県	1931	計	79318

(1993年、建設省調べ)

図3 授業で用いた土石流危険渓流数

(池谷1999による)

を生徒に提示した。生徒はこの表から広島県の土石流危険渓流数が全国一であること、またその数が第2位の兵庫県と比較しても突出していることに大変驚くとともに、自分たちが居住している地域の災害について「知らない」という自覚をもち始め、これからの学習への関心を高めていた。

続いて、1999年6月の集中豪雨で325件もの土砂災害が県内に発生し、24人も人命が奪われたことを説明し、その災害に関する報道番組「封印された危険地図」(広島ホームテレビ制作、1999年12月30日放送)を視聴させた。この番組の中で紹介されている土石流災害の様子や、土石流発生のメカニズム、そして広島市の土石流危険個所の状況は、生徒に土砂災害の危険性を十分認識させるものであり、この番組の視聴を通して生徒は「身近な地域のどこが土砂災害危険箇所なのか知りたい」「もっと学習をしてこの災害を防ぐ方法を学習したい」という意欲を高め、土砂災害を身近な災害として感じ始めていた。

(2) 第2次 身近な地域と土砂災害

2000年6月に広島市全戸に配布されたパンフレット「土砂災害から身を守るために」(広島市消防局防災部計画係作成・発行)を用いて、東雲中学校の近くにある土砂災害危険箇所を紹介し、身近なところに災害の可能性のあることを把握させた。

続いて、広島県が公開している web ページ「広島県防災情報システム」の中の「土砂災害マップ」(図1)を紹介し、その URL にアクセスさせた。なお、一斉にアクセスすると表示速度が極端に遅くなるため、生徒用コンピュータが一定の回線速度を確保できるように、接続する台数を調整しながら利用させた。

このように、土砂災害に関する基本的な知識の学習や、生徒の身近な危険地域を土砂災害マップでいくつか検索させた後で、図4のように、広島市内4カ所の地形図を示したワークシートを配布し、どのような場所が土砂災害危険箇所該当するかを考えさせた。

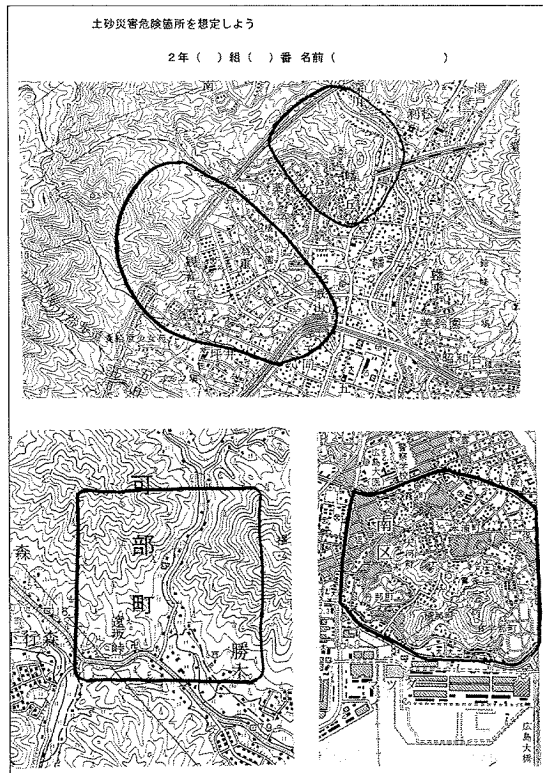


図4 授業で用いたワークシート(いずれも国土地理院発行 5万分の1地形図より)

この地形図を用いた学習について、生徒のおもな反応は次の通りであった。

- ・知っている場所については、地図を見て、道路とか

から危険地域の位置がわかった。

- ・川や建物からだいたい位置を予想することができた。
- ・斜面が急な場所が危険地域なので、その場所をさがそうとしたけど、地形図の読み方がよくわからなかった。
- ・どこが急な谷やがけなのか、よくわからない。
- ・山や谷などの地形をイメージするのが難しかった。

授業後に回収したワークシートを調べてみると、急傾斜地域を正しく認識し、その場所が危険地域だろうと予測できた生徒は4割程度にとどまり、多くの生徒が地形をイメージすることができていなかった(図5)。この実践結果から、中学校二年生にとって地形図から地形を読み取り、特徴を把握することが難しいことがうきほりとなった。

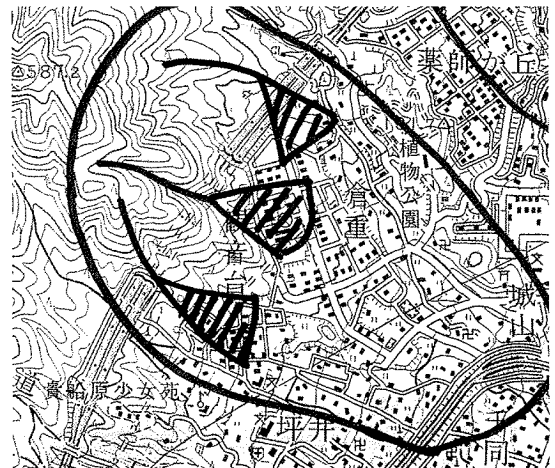


図5 ワークシートに対する生徒の誤答例

このような生徒のつまずきに対して学習の支援をするために、研究協力者の吉森が制作した、先の4カ所における立体地図を生徒に提示し、対象地域を容易に立体的に把握できるようにした。この立体地図は、QuickTime PlayerのVR機能を使用し、3次元地図に土砂災害マップを貼り付けている。利用者は自分が見たい方向、高度を、マウスを用いて容易に設定し観察することができる。本実践では、対象地域の航空写真を立体化し、危険地域を貼り付けたもの(図6)と、国土地理院発行5万分の1地形図を立体化し、危険地域を貼り付けたもの(図7)との2種類を用意し、事前に生徒用コンピュータに地形データを保存しておくことで、授業中に生徒が自由に画面を設定し観察できるようにした。

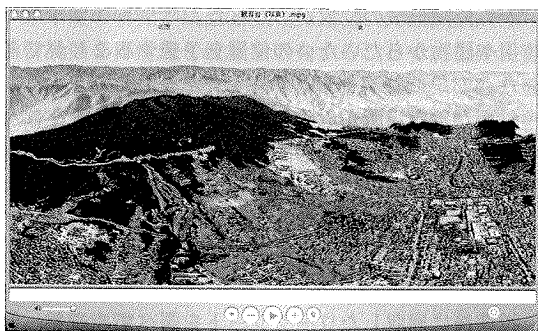


図6 授業で用いた立体地図（航空写真版）

なお、QuickTime Player は、apple 社の web ページから Windows 版、及び Macintosh 版がダウンロードできる。また、動作環境については広島大学附属東雲中学校のコンピュータ（Windows98, CPU 350MHz）で問題なく作動した。

このような立体地図の観察について、生徒のおもな感想は次の通りであった。

- ・マウスだけで自分の見たい場所を決めることができるので、簡単に動かすことができた。
- ・地形図だけではよくわからなかった地形の様子が、とてもよくわかる。
- ・立体的な地図を観察することで、急な傾斜の場所が危険地域になっていることがはっきりわかった。
- ・自分の見たい場所や角度が自由に設定できるので、とてもわかりやすい。

また、2種類の立体地図について、航空写真版と地形図版のどちらがわかりやすいか生徒にたずねたところ、ほとんどの生徒が、航空写真版の立体地図の方がわかりやすいと答えていた（図8）。

さらに、図4で生徒に注目させた4地点について、それぞれ前述の立体地図でインタラクティブな観察をさせた後に、4地点の今の様子を撮影した写真を生徒に提示することで、地形図、災害マップ、立体地図の観察と実際の様子とを結びつけて把握させるを試みた（図9）。

このように、地形図や土砂災害マップに加えて、これら今回開発した立体地図や現地の写真を教材化することにより、生徒は実際の地形の様子をより正確に認識することができていた。

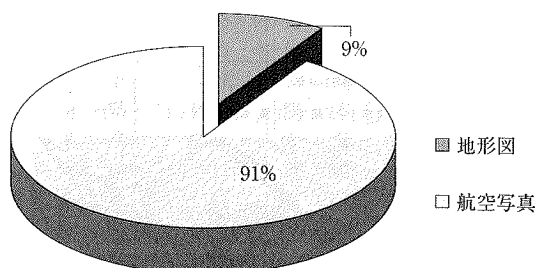


図8 「どちらの立体地図がわかりやすいですか」

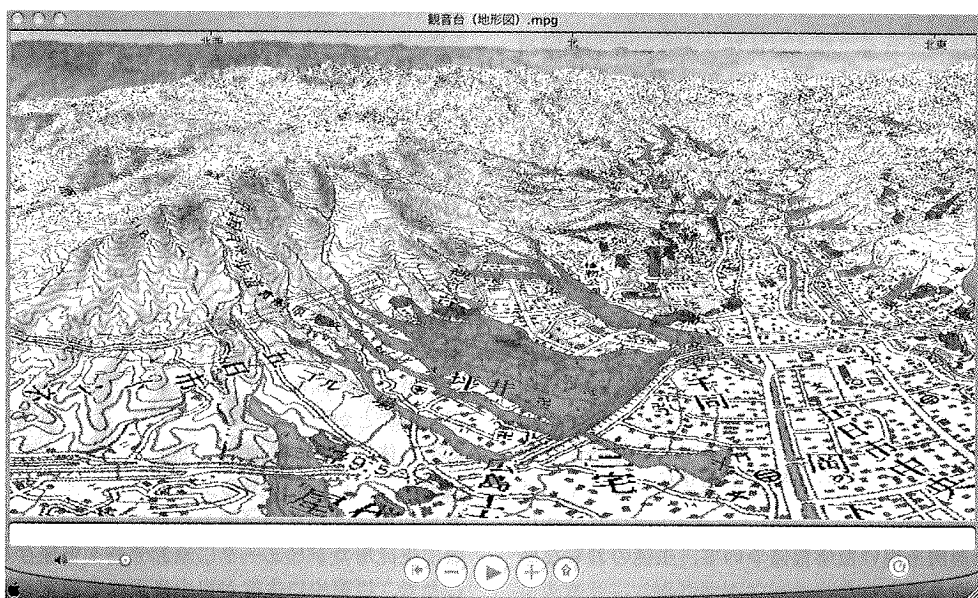


図7 授業で用いた立体地図（地形図版、図6と同地域）

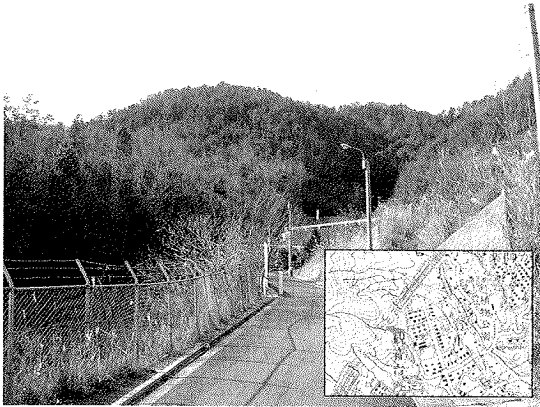


図9 現地調査写真

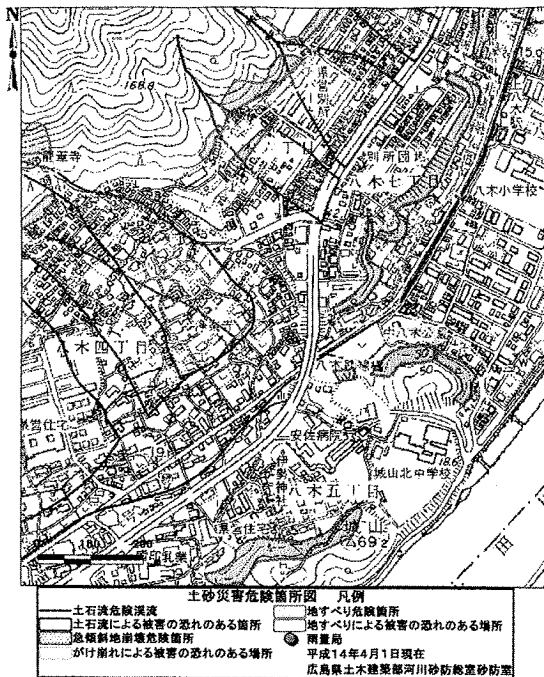
(3) 第3次 レポート作成

生徒が土砂災害マップの操作に習熟したところで、広島県内で自分がよく知っている場所を個々の生徒に1カ所選択させ、その地域の土砂災害危険状況を調べたレポートを作成させた(図10)。その際に、土砂災害がどのような時に発生するか、またその前兆として何があるかを整理させるとともに、土砂災害による被害を最小限に食い止めるために、普段からどのような

学習や準備をする必要があるかについて考えさせ、自分の意見を整理させた。生徒は、広島市や広島県が発行しているパンフレット、土砂災害に関する書籍や新聞記事、他県の土砂災害に対する web 広報などを用いて学習を進めていた。また、設定した課題のほかに学習で感じたことや学んだこともレポートにまとめさせ、これまでの学習内容の整理を促した(図11)。



図11 授業の様子



この地図は、国土地理院長の承認を得て、関係発行の20万分の1地形図、5万分の1地形図、数値地形3000(行政界・海岸線)及び数値地形2500(地名・公共施設)を基にしたものである。(承認番号 平13総研 第395号)
広島県河川防災課(承認番号 平14計計第59号)
広島市防災課(承認番号 平14計計第59号)
この地図は、広島市長の承認を得て、広島市発行の1万分の1都市計画図を参考にして調製したものである。(承認番号 2002年度第213号)
この地図は、国土地理院長の承認を得て、国土発行の1万分の1地形図を使用し複製したものです。(承認番号 平13 国製第267号)
広島市防災課(承認番号 平14計計第59号)
広島市長建設課(承認番号 平14計計第59号)

左の地域を選択した理由

自分が住んでいる地域だから。

どのような場所が土砂災害危険箇所指定されていたか

山すそあたり。団地。用水路があるところ。

災害を防止するためには、どのようなことが必要か

気象や雨量の情報などを防災情報の収集に努め、前兆現象にも気を取り、危険を感じたら安全な場所へ避難する。
がけ崩れの危険がある地域にいる人は、がけに面した部屋から離れたり、安全な隣家へ移動したり、一時避難する。

この学習での感想や、これからの授業で学習が必要だと思う内容

前から自分が住んでいる地域は土砂災害危険箇所指定されているのだから、いざとなれば、災害を防止するためには、どうすればいいのかわからないので、災害の防止の仕方をもっとくわしく勉強したい。

2年 組 番 名前

図10 生徒が制作したレポート

3 成果と課題

今回の実践後に、地域の災害に関する学習についてどう思うか、その重要度を生徒にたずねたところ、78%の生徒が「大変重要である」と回答した。特に、今回教材化した土砂災害については、授業実践前にはほとんどの生徒が「知らない」と回答していたが、事後の調査では多くの生徒が土砂災害の危険性を認識していた。このことは今回の実践における大きな成果であるといえる。

今回実施した授業プログラムは、その大きな特徴として、土砂災害について単に知識を獲得させるだけではなく、より多くの地形の情報とそれをを用いた多面的・多角的な学習活動、そしてそれらを総合的に考察させ、土砂災害の認識を深めさせることにあった。視聴覚教材や地形図、土砂災害マップ、立体地図、そして現地の写真などといった学習材は、授業中の生徒の活動の様子やレポートの内容、事後の調査などから、いずれも生徒にとって効果的な教材になり得たと考える。

しかしながら同時に、地形図を教材の中核とした今回の学習における課題もうきぼりとなった。中でも注目すべき課題は、地形図が「読めない」生徒が多いことであろう。確かに、地形図を読み取る生活経験、学習経験は中学生にとって乏しい。そのため、地形図の観察から地形を把握するなどといった今回の学習内容は、図6や図7に示したような立体地図化などの工夫をしない限り、生徒にとっては難しい学習材であるといえる。また、今回用いた立体地図についても、生徒は地形図を立体化したものより航空写真を立体化した方がわかりやすいと答えている。つまり、「地形図」が、自然の地形から必要な情報を選び出し図化したものであるにもかかわらず、生徒が航空写真の方を選んでいたことは、自然から得た情報を数値化し図化したものが、生徒にとって理解が困難であることを示唆しているともいえる。

中学生にとって地形図は身近な地図ではない。しかしながらこの問題点は、中学生に限らず現代社会に生きる我々にとっても、地形図を身近な地図と認識していない可能性を示唆している。日々の生活の中で我々が日常的に目にする地図は、目的地までの経路を簡略化して示されたものがほとんどである。また、将来は地図よりも、GPSを用いたナビゲーション・システムに頼る生活が一般化することは容易に予想できる。

このような生活スタイルの中で、例えば今回教材として用いた防災啓発のための「土砂災害マップ」が、今後どれだけ市民に十分活用されていくかどうかについて、今回の授業実践は疑念を指摘する結果にもなったといえる。

言い換えれば、我々一人ひとりが防災リテラシーを確立する上で「地形図を読み取る」という力は、土砂災害から身を守るために必要な力の1つともいえよう。今後は理科の学習に限らず、他教科とも連携しながら、地形図を用いた学習を積極的に取り入れ実施することが、生徒一人ひとりの防災リテラシーを育成していくことにもつながっていくと考える。

それと同時に、防災リテラシーを育成するために必要とされる、自然から直接的・間接的に得た情報を適切に整理し、考察・判断・行動化できる学習材を今後とも開発していくことが必要である。特に、防災に関する学習は、災害事象の理解だけでは災害時に適切に判断し行動できる力になり得ない。自然災害に対して直接的・間接的にアプローチし、自然から学ぶ学習を実践することこそが、多発する自然災害と共存しなければならない我が国において、これからも学校教育に期待されるべき役割の一つであると考えられる。

引用・参考文献

広島県土砂災害マップ

<http://www.sabo.pref.hiroshima.jp/karte/default.asp>

広島市消防局防災部計画係 土砂災害から身を守るために、2000

池谷 浩 土石流災害 岩波新書、1999

鹿江宏明ほか 防災リテラシーの確立をめざした小・中・高等学校一貫教育の創造（1）芸予地震における児童・生徒の実態調査 広島大学学部・附属学校共同研究機構研究紀要、30、2002、広島大学

鹿江宏明ほか 防災リテラシーの確立をめざした小・中・高等学校一貫教育の創造（2）地震災害を基軸に据えた授業実践 広島大学学部・附属学校共同研究機構研究紀要、31、2003、広島大学

鹿江宏明ほか 防災リテラシーの確立をめざした小・中・高等学校一貫教育の創造（3）広島県防災情報システムを活用した土石流災害に関する授業実践 広島大学学部・附属学校共同研究機構研究紀要、32、2004、広島大学