

講義内での学生によるハザードマップ作成の基礎的な支援

A trial of fundamental support to students making hazard map in a lecture

黒木 貴一

Takahito KUROKI

福岡教育大学
社会科学教育ユニット

(令和元年9月6日受付, 令和元年12月12日受理)

抄録

パワーポイントファイルで、地図、注目地点の写真、写真コメント、危険・安全の評価を組み込むことができるハザードマップの雛形を考え、受講生に大学講義、地図・地理教育、教育現場の各視点を持つワークを経て講義内でハザードマップを作成させた。この過程で受講生は、キャンパスの水の流れ、土石流の可能性、避難場所の立地条件をフィールドワークで確認し、それをハザードマップに危険・安全の評価で反映させ、さらに教育現場の児童の対応を想像してのマップ説明や資料準備の練習も行った。アンケート調査の結果、受講生は講義を通じて学習意欲が増していたが、各自の志向性などの初期条件の違いで、防災教育を除いてその学習効果はばらついたと思われる。またハザードマップ作成に至る講義の学習効果は、内容習得の達成感とフィールドワークでの体験から向上していた。さらにT小学校で、児童・保護者等への配布が可能な校区ハザードマップ、防災教育用のワークシートの作成の防災教育支援ができ、大学講義で使用したハザードマップ作成手法の技術移転ができた。

キーワード：ハザードマップ, 自然災害, フィールドワーク, 地理院地図

1. はじめに

2011年東北地方太平洋沖地震, 2016年熊本地震, 平成29年7月九州北部豪雨, 平成30年7月豪雨などによる自然災害が続いており, 人々の防災への関心は高い。自然災害に対して, 予測や対応方法が示されたハザードマップが作成・配布されているが, 自然災害が頻発する現在, その重要性はハザードマップの持つ限界と合わせて認識され始めた¹⁾。また教育現場では学校安全を目指し防災教育が注目されており^{2),3)}, 新たな学習指導要領にも自然災害や防災に関わる記載が見られる。紙, デジタルの媒体に関わらず, 地形図から土地の過去と現在の姿を認識できればハザードマップの地図情報の意味を理解し減災効果が上がることは想像に難くない。しかし教育現場では地

図を見ながら土地の姿を認識するフィールドワーク体験が減少しており, そのような野外活動の重要性が指摘された^{4),5),6)}。また国際地理オリンピックの試験でもフィールドワークは重視されている⁷⁾。一方, 防災教育では地図を利用するDIG (Disaster Imagination Game) の有効性が示されている^{8),9)}。このためハザードマップ理解を主眼におく教育では, DIGにフィールドワークを組み合わせれば, その効果が期待できる。

黒木(2017)¹⁰⁾では, 講義内で読図を伴う避難行動を实践させ, 地図情報から得た景観イメージと現実空間との相違を確認させる防災教育を試み, 受講生の防災意識の向上を確認できたことを報告した。しかし受講生からは, 野外活動での危険個所の気づきを地図に反映させたいという感想



図1 講義で使用したワークシート

を多数得ていた。そこで2018年度にフィールドワークを通じてハザードマップ作成を行う内容を含む授業を実施した。本報告では、1) 学習指導要領の記載内容を防災教育にどう展開できるかを修得させること、2) 地形図と現実の地形との関係を理解し豪雨時に注意すべき場所を判断できるようにすること、3) 判断した結果を地図情報として整理し、教育現場を含む様々な場面で表現できるようにすることを目指し行った、講義工夫とその展開の成果を紹介する。

2. 講義設計と方法

2.1 講義手順

2018年度の2年生向け講義科目「小専社会」を使って、講義内容を踏まえたハザードマップ作成をレポート課題として体験させる。本科目の講義内容(表1)は全7回で構成され、前後期で多少順序は異なるがほぼ同じ内容とし、各回は内容説明と地図による作業を組み合わせる(図1)。講義後半の回に短時間のフィールドワークを

表1 小専社会の講義内容

回	前期内容	備考1	後期内容	備考2
0	ガイダンス		同左	
1	キャンパスを題材に地図を描く		同左	
2	地図帳を用いて水量を計算する		同左	
3	県境を追跡し主題図を理解する		同左	
4	地形図を用いて溜池の特徴を知る		同左	フィールドワーク
5	地球儀と地図		新旧地形図から自然災害を予想する	ハザードマップのレポート
6	日本地図を用いて気候の特徴を知る		日本地図を用いて気候の特徴を知る	
7	新旧地形図から自然災害を予想する	フィールドワーク	地球儀と地図	

行い、地図表現と現実の地形との関係を理解させる。前期はそこまでとし、前期の経過を踏まえて後期にハザードマップ作成までを試みた。

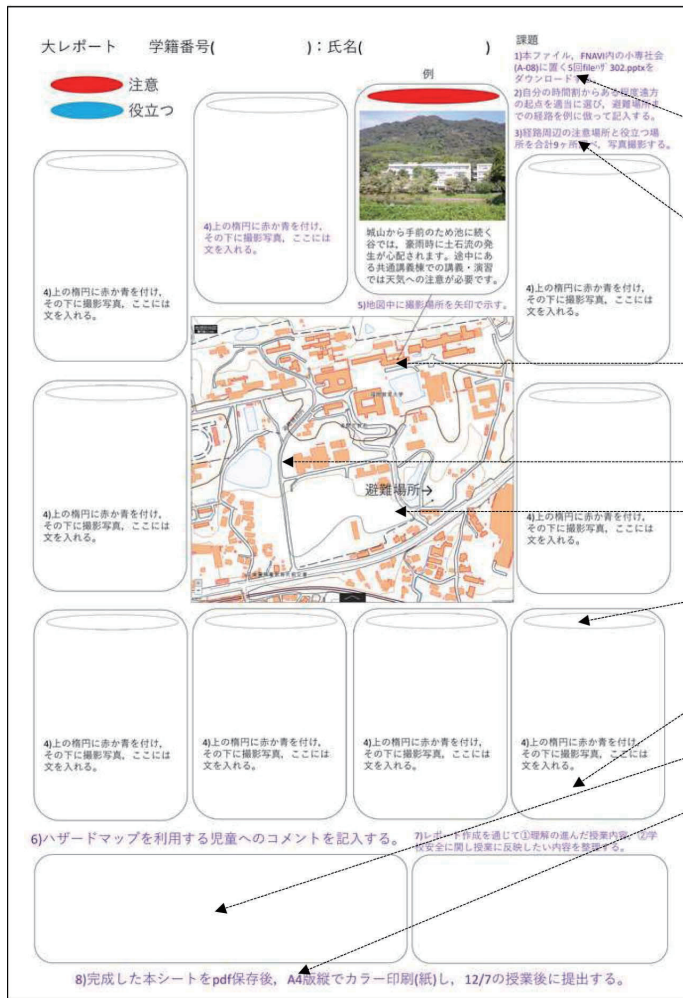


図2 ハザードマップレポートの雛形

工夫点

視点

サーバーから**ファイル**を取得
講義内容の**復習**を読図で行う
フィールドワークを行う
レポートが**ハザードマップ**となる

注意(危険)・役立つ(安全)箇所(点情報)を示す
避難経路を設計し**線情報**を描画
地理院地図を参照

注意・役立つ箇所の判断を主体的に行う
判断の**根拠**と児童への**誘導**を記述
学校防災教育の練習
配布プリントの準備練習

パワーポイントで作成
スライドサイズは模造紙大で縦横は**黄金分割比**を保持

大学講義

地図・地理教育

教育現場

2.2 地図や資料の準備

地図準備には QGIS2.18.16 と地理院地図の標準地図を、ハザードマップレポートの雛形準備にはパワーポイントを使用した。大学のポータルシステムにアップしたパワーポイントファイルを受講生はダウンロードしてレポート作成に使用した。

2.3 ハザードマップレポートの構成と背景

既存文献¹¹⁾を参照し、ハザードマップに必要な構成要素として中央の地図、注目地点の写真、写真コメント、危険・安全の評価などに注目した。図2は準備したハザードマップレポートの雛形で、その工夫点と視点を整理した。10地点に対し危険・安全を評価し、写真貼付し、コメントを記載する欄が標準地図の周囲に配置され、最下部に児童へのコメントやファイル作成での感想の記載欄を設ける。実際のハザードマップにその他

含まれる作成年月、作成主体、避難所等公共機関の所在・連絡先など情報は説明するにとどめた。

大学講義の視点から、受講生はサーバーからレポート雛形のファイルを取得する、レポート作成を通じて読図で講義内容の復習を行う、フィールドワークで危険・安全条件を観察し写真撮影を行う、ハザードマップを作成する、の4点に注意した。地図・地理教育の視点から次の3点に注意した。受講生は地理院地図を参照する。地理院地図は、これまでの地形図に代わり今後の地図・地理教育で使用が増える為、ひな形の中央に置いた。また地理院地図に、注意(危険)・役立つ(安全)箇所すなわち点情報を探索し矢印で示し、避難経路を設計し線情報を描画する。点と線情報の描画は、GISによるポイントとラインの地理情報作成を意識している。教育現場の視点から次の6点に注意した。受講生は、1) 注意・役立つ箇所の判

断を主体的に行う、2) 写真の説明に注意・役立つの判断根拠と児童への誘導を記述する、3) 児童へのコメント記述で学校防災教育の練習を行う、4) A4 版縦の紙印刷で児童・保護者への配布プリントの準備練習を行う。レポートの雛形は、5) 汎用性のあるパワーポイントでの作業を意識し、6) そのスライドサイズは写真解像度の劣化を防ぐため模造紙大 (100 cm × 70 cm) とし、縦横は市販用紙を考慮して黄金分割比を保持させた。

2. 4 実践の評価

ハザードマップ作成を含む地図を用いる講義の印象に関するアンケートを講義前と講義後に行い、学習効果を確認した。印象の項目は、①社会科学の地歴の中の地理、②地図を読むこと、③地図を描くこと、④地図に記載された情報から水量や気候を考えると、⑤地図に記載された情報から学校防災を考えること、とした。各項目に対し、1点：とても困難、2点：困難、3点：普通、4点：容易、5点：大変容易の5段階で自己評価させた。講義後に評価に変化を自覚した場合、その理由も記載させた。またそれぞれを性別 (男性か女性)、所属部 (運動部かそれ以外)、教科志向 (地理好きか歴史好き) の受講生の属性別に調査した。受講生は55人で、その内訳は男性が約15%、運動部が約35%、地理好きが約26%である。評価結果は項目別に属性別に単純平均で表した。

3. フィールドワークとハザードマップ作成

3. 1 実施したフィールドワーク

城山麓に設置されたキャンパスの特徴的な微地形を説明した (写真1)。共通講義棟が谷をまたぐように建設されたため、自治会室が講義棟の半地下構造部にあることを確認させた。その谷を締め切る形でキャンパスの道が形成され、写真右方向は段を介して谷を利用した池 (ため池) であることを示した。

池周囲の地形条件を近傍で説明した (写真2)。説明場所が尾根に相当し、写真左の堤で谷を堰止め池が形成されたことを認識させた。

最後に全体が見渡せる位置で、写真3の景観に関し説明資料を追加配布し、景観の見方・考え方を説明した。写真4はそのフィールドワークの状況であり、受講生への説明は、谷底より約5m上に架けられた尾根間を連絡する歩道橋上から谷上流方向に対し実施した。まず1) 背後から城山、

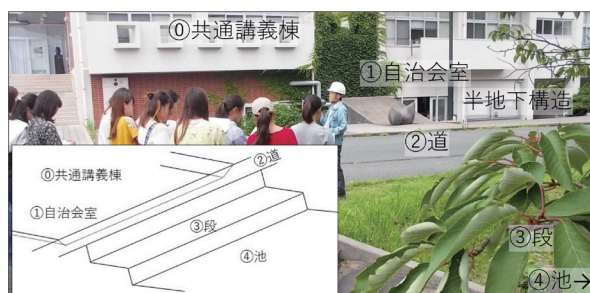


写真1 キャンパスの微地形説明

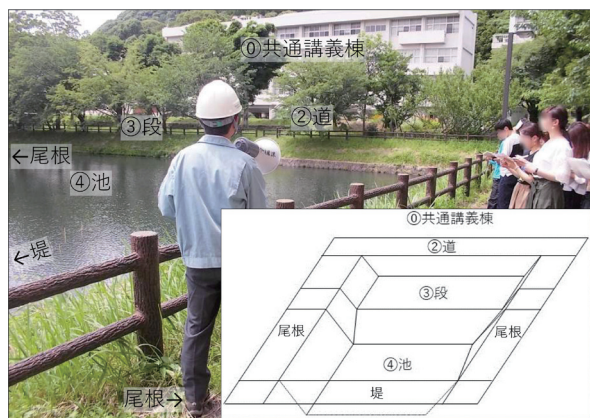


写真2 池周囲の地形条件説明

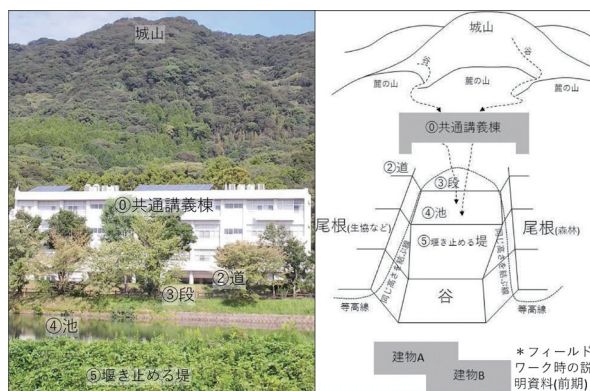


写真3 全体を俯瞰するための写真資料



写真4 全体を俯瞰する実習状況

共通講義棟、道、段、池、堤が配置する上下流方向の地形と地物を確認させた。その後、2) 尾根と谷の地形を理解させ、3) 同じ高さを結ぶ線の等高線をその地形と合わせてイメージさせ、4) 共通講義棟が谷を塞ぐように設置された状況で土石流の通過経路に当たることを理解させる。さらに堤の5) 下流に、別の建物が位置することも確認させ、6) 谷の土地利用は細心の注意が必要であることを認識させた。要約すれば「城山から手前のため池に続く谷では、豪雨時に土石流の発生が心配されます。途中にある共通講義棟での講義・演習では天気への注意が必要です。」となる。これはレポート雛形(図2)に写真3とともに転載した。なお前期のフィールドワーク後、写真3の説明資料から2) 尾根と谷の地形の理解は困難だったという受講生の感想が多数寄せられたため、後期は具体的に尾根と谷を示す図3の補助資料を加えた。



図3 全体を俯瞰する補助資料

3.2 作成されたハザードマップ成果の特徴

ハザードマップの提出率は97%で、うち指示通りの書式を達成できたものが約7割だった。図4は作成されたハザードマップの例である。図に関し、想定した内容を充足した上で、注意点・役立つ点に関し工夫がなされ、避難経路の線情報も強調ができています。イラストが挿入され親しみやすさを増した例もあった。必要に応じて枠幅の変更も施されている。このような成果から、受講生は現状を踏まえて使いやすいマップ作りに積極的に取り組んだことが分かった。

図5は作成された児童へのコメントの例である。低学年向けの場合、それを想定した平易な語りに調整され、内容にハザードマップに表示の限



図4 作成されたハザードマップの例

界があり、自ら考える場面があることを示せた。高学年向けの場合、日常の防災意識、集団行動時の注意、共助の心がけなどが記入された。ルビが示され全生徒を意識した例もあった。このような成果から、受講生は教職キャリアのイメージ作りに積極的に取り組んだことが分かった。

提出時の聞き取りとレポート内記述から受講生が困難と感じた作業を確認した。それらは1) 地図と所在場所の対応付け、2) 撮影場所への矢印の描画、3) 避難経路の描画の3点だった。レポートに見られた、場所の誤り、手書きによる矢印や避難経路の記入などから、実際に各作業は難しかったと思われる。一方ダウンロードと紙出力パワーポイントでの写真画像貼付、テキスト入力、図形の調整などのソフト操作に関しては、困難さを示していない。

このように受講生は、水の流れ、土石流の可能性、避難場所の立地条件をフィールドワークで確認し、災害時に有利・不利な点を識別して地図情報として整理できた。この過程で、教育現場の児童の対応を想像しながらハザードマップを説明する練習を積み、所定様式で資料を印刷できた。

低学年をイメージ

ハザードマップはあくまでよそうです。かならずここにかかっているようなきけんがおこるわけでもないですし、きけんはここにかかっているものだけではありません。ですが、あぶないところを知って近づかないように、きけんをへらすことはとてもたいせつです。なにかおきたとき、じぶんでかंगाえてしっかりじぶんのみをまもれるようにかंगाえておきましょう。

みなさんはこのハザードマップをみてどの道のことかわかりましたか。災害はいつどこで何をしているときに起こるかわかりません。もし、災害が起きたときどんなことに気を付けるべきか、役立つことがあるか覚えておきましょう。また、ここに示されているところに限らず、普段から周囲の様子をよく見ておくことが大切です。そして、自分だけでなく、周りの人たちと協力して自分の身や友達を守りましょう。

学校の中を調べて、ひなん経路の中から役に立つところ、危険なところを先生なりにまとめてみました。もしものことが起きたときに役にたててください。みんなも学校のなかで気づいたことがあったら書き足して自分だけのハザードマップをつくってみましょう。うちのひとと近所を調べてひなん経路を考えてみていいかもしれません。

高学年をイメージ

災害が起きたときにハザードマップを見るのではなく、日頃から危険な場所や注意すべきことを確認しておくようにしましょう。特別支援教棟にいるときに、豪雨や地震などで避難が必要な場合には、上のマップの点線のルートと安全です。先生の指示を聞き、おはし（おさない・はしらない・しゃべらない）を意図して、落ち着いて避難するようにしましょう。災害時、1番大切なことは、自分の身は自分で守ることです。余裕がある場合には、小さな子供やお年寄り、障害のある方の手助けもしましょう。

主に気を付けることとしては、「足元への注意」と「土石流」です。大学が山の近くにあるということも理由ですが、避難場所（大駐車場）に行くまでにも注意すべきことがたくさんあります。注意すべき場所はこのハザードマップに書いてあるので、よく確認するようにしてください。災害が起ることを考え、どのように注意しながら避難をするようにしましょう。また、天候によってはこの避難経路が使えない場合も考えられます。その時は慌てるのではなく、学校の先生の指示に従うようにしてください。

坂道が多いので、豪雨時には上から水が流れてきます。注意しましょう。ハザードマップに描いてあるように、豪雨時に水があふれだしてしまう危険がある場所が何か所あります。気を付けましょう。大学内には、上記にあるように学内マップ、公衆電話、また学内のあらゆる場所に自動販売機があります。災害が起ることを考え、どのような場所に設置されているかを確認しておきましょう。災害時は、落ち着いて避難することがとても重要です。落ち着いて行動できるようにするためにも、災害が起った時の避難経路も確認・把握しておきましょう。

図5 作成された児童へのコメントの例

4. 講義内でのハザードマップ作成体験の評価

表2(1)と(2)は講義前後の自己評価の平均である。講義前はすべて3未満だったが、講義後はどの項目も容易な印象に変化し、項目と属性の30組合せ中13組合せで3以上となった。講義後と講義前の差分(3)で、1以上増加した組合せを強調した。それらは、③描くで、運動部、④考えるで、男性、それ以外、地理好き、⑤防災で、全属性である。また①地理の項目では、男性0.5に対し女性0.26、運動部0.5に対しそれ以外0.22、地理好き0.67に対し歴史好き0.05の変化に止まり、属性により極端な反応差が出た。他の

表2 受講生の自己評価の得点

(1)講義前

	男	女	運動	その他	地理(初)	歴史(初)
①地理	2.50	2.62	2.63	2.58	2.71	2.56
②読む	2.50	2.38	2.26	2.47	2.71	2.29
③描く	1.88	1.98	1.84	2.03	2.21	1.88
④考える	1.88	1.77	1.74	1.81	1.86	1.76
⑤防災	2.00	2.21	2.21	2.17	2.21	2.17
平均	2.15	2.19	2.14	2.21	2.34	2.13

(2)講義後

	男	女	運動	その他	地理(終)	歴史(終)
①地理	3.00	2.88	3.13	2.80	3.39	2.61
②読む	2.75	2.86	2.87	2.83	3.21	2.58
③描く	2.75	2.72	2.93	2.64	3.11	2.48
④考える	2.88	2.74	2.67	2.81	3.00	2.61
⑤防災	3.25	3.40	3.53	3.31	3.58	3.23
平均	2.93	2.92	3.03	2.88	3.26	2.70

(3)講義後前

	男	女	運動	その他	地理(終)	歴史(終)
①地理	0.50	0.26	0.50	0.22	0.67	0.05
②読む	0.25	0.48	0.60	0.36	0.50	0.29
③描く	0.88	0.74	1.09	0.61	0.89	0.61
④考える	1.00	0.98	0.93	1.00	1.14	0.86
⑤防災	1.25	1.18	1.32	1.14	1.36	1.06
平均	0.78	0.73	0.89	0.67	0.91	0.57

項目でも反応差が比較的大きく出た属性もある。これらは評価の変化と属性間に相関があることとなるが、その因果関係に関しては今後検討を重ねる必要がある。一方⑤防災の項目では、属性別の反応差がほとんど見られず、防災教育への関心は全員等しく向上したことが分かった。なお地理好きは25.5%から41.8%に変化しており地理に対するネガティブな印象は多少軽減されている。

このように、講義内容の印象を受講生は良い方に変化させており学習効果が確認できた。ただ講義への志向性など受講生の持つ初期条件の違いにより、等しく講義を行ったとしても学習効果がばらついたと思われること、ただ防災教育に関してはそれがなかったことが分かった。

表3は変化理由の一覧である。理由の先頭に回答人数を示す。人数の多い理由として、①では理解が進んだ、②では地図記号の理解ができた、③では容易に描けるようになった、④では説明が分かりやすかった、などがある。これらは受講を通じて何かができること、解決できたことを意味し、講義内での達成感が学習効果に結び付いたことを示す。⑤では15人がフィールドワークの体験を理由に上げ、また9人が身近に思えるようになったことを理由とした。後者は、フィールドワークで自分の生活空間に注意したい場所があることを自覚できたことを示す。このため、短時間

表3 自己評価の変化理由例

①社会科の地歴の中の地理	②地図を読むこと	③地図を描くこと	④地図に記載された情報から水量や気候を考えること	⑤地図に記載された情報から学校防災を考えること
(7)理解が進んだ	(5)地図記号の理解ができた	(5)難しかった	(8)計算が難しかった	(11)フィールドで学べた
(6)楽しく授業に取り組めた	(3)読み取れるようになった	(5)容易に描けるようになった	(8)理解が進んだ	(9)身近に思えるようになった
(2)授業が分かりやすかった	(3)回数を積み重ねた	(4)描く要素を学んだ	(5)説明が分かりやすかった	(8)実際に作成した
(10)その他各1	(2)地図の情報が多かった	(3)地図描画が楽しかった	(2)計算で求められた	(4)フィールドで分かりやすかった
	(2)地図が好き	(3)描く実践を経た	(2)実際に作成した	(3)考えることができた
	(2)楽しさを感じた	(2)描ける気持ちができた	(2)順序だてれば分かった	(9)その他各1
	(2)理解が進んだ	(2)描画が苦手だ	(2)地図から多くの情報が得られた	
	(2)難しさを感じた	(4)その他各1	(6)その他各1	
	(5)その他各1			

でも野外で講義を行った効果は大きかったと思われる。

したがって、学習効果は講義内での内容習得の達成感とフィールドワークでの体験で向上したことが分かった。

5. 技術移転の試み

平成30年度に福岡県より安全教育アドバイザーを委嘱され、T小学校での防災教育支援を行う機会を得た。そこに小専社会の講義内で試みたハザードマップ作成の手法を、受講生の成果及びアンケート分析結果を参考に、T小学校に技術移転した。児童による個別のハザードマップ作成では、ソフトを利用するデジタル作業^{12),13)}はT小学校の情報環境では難しいと判断されたため、手作業で進められるワークショップ¹⁴⁾を目指した。

そこでは教員による模造紙大の校区全体のハザードマップと防災教育用のワークシートがパワーポイントで作成された。構成要素は中央に地図、注目地点の写真、写真コメント、危険・安全の評価であり、さらに作成年月、作成主体、避難所等公共機関の所在・連絡先などが加えられた。ワークシートは校区内の6学団別に準備され、中央の地図にGoogleMapが使用された。児童は、ワークショップ前に写真撮影を含むフィールドワークを行い、ワークショップ時に危険・安全の評価、写真コメントの記入、撮影地点と写真の接続を行った。写真5にワークショップ時に児童への説明で使用されたホワイトボード状況を事例として示す。

6. まとめ

講義内で、受講生によるフィールドワークとハザードマップ作成を試み、その成果と学習効果を確認した。さらに小学校の防災教育支援の中でハザードマップ作成を支援した。これら一連の実践の結果、以下のことが明らかとなった。

- 1) パワーポイントファイルに、地図、注目地点の写真、写真コメント、危険・安全の評価欄を

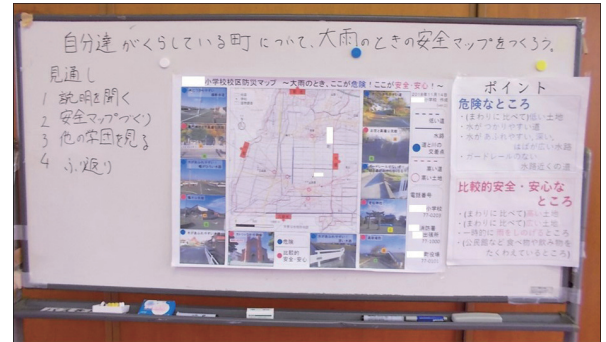


写真5 ワークショップ時のホワイトボード

組み込みハザードマップの雛形とし、それを用いて大学講義の視点、地図・地理教育の視点、教育現場の視点からのワークを行うハザードマップを作成させた。

- 2) 受講生は、キャンパスに関し水の流れ、土石流の可能性、避難場所の立地条件をフィールドワークで確認し、危険・安全な点を識別して、それを反映するハザードマップを整理できた。この過程で、教育現場の児童の対応を想像してのマップ説明や資料準備の練習を積んだ。
- 3) 受講生は講義を通じて学習に対する前向きな気持ちは増したが、講義への各自の志向性などの初期条件の違いで、防災教育を除き学習効果はばらついたと思われる。
- 4) ハザードマップ作成に至る講義の学習効果は、内容習得の達成感とフィールドワークでの体験から向上した。
- 5) 小学校での児童・保護者等への配布が可能な校区ハザードマップ、防災教育用のワークシートの作成を通じて、大学講義で使用したハザードマップ作成手法の技術移転ができた。

謝辞

本報告は、黒木・磯 (2019)¹⁵⁾ と黒木 (2019)¹⁶⁾ の内容を統合し、また修正加筆し再構成した。作成に当たり科学研究費の基盤研究 (B)「東日本大震災の経験と地域の条件をふまえた学校防災教

育モデルの創造（研究代表者：村山良之）」を利用した。T小学校の先生方には防災教育支援に対し多くの便宜を図っていただいた。教育支援課の中村様にはフィールドワーク実施に当たり機材情報を提供いただいた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 鈴木康弘編（2015）：防災・減災につなげるハザードマップの活かし方. 岩波書店, 234p.
- 2) 山縣耕太郎（2017）：地理教育における自然の取り扱いと第四紀学の役割. 第四紀研究, 56, 187-194.
- 3) 井田仁康（2016）：高等学校「地理」の動向と今後の地理教育の展望. 人文地理, 68, 66-78.
- 4) 小林岳人（2014）：高等学校地理授業でのオリエンテーリング実習とその効果についての研究. 日本地理学会発表要旨集, 85, 239p.
- 5) 伊藤孝・西楨強・生見野々花・関友作（2012）：巨大床地図観察・現場観察・複数の小型実験器具を用いた地形実験からなる野外観察プログラム. 茨城大学教育学部紀要（教育科学）, 61, 21-34.
- 6) 熊原康博（2010）：小学校教科専門科目における地図・フィールドワークへの理解を深める講義構成とその実践—群馬大学荒牧キャンパスとその周辺を例に—. 群馬大学教育実践研究, 27, 13-22.
- 7) 井田仁康（2014）：国際地理オリンピックと今後の課題. 日本地理学会発表要旨集, 85, 22p.
- 8) 佐々木貴子（2006）：災害図上訓練「DIG」がつなぐ地域の「防災」と「人育て」. 自然災害科学, 25-1, 8-12.
- 9) 櫻庭郁巳・永家忠司・宮武誠・川村怜音（2015）：「観光防災」のための災害図上訓練の試行的実施と避難誘導における課題に関する検討. 土木学会論文集 B3, 71-2, I_683-I_688.
- 10) 黒木貴一（2017）：災害避難を想定した大学キャンパスを利用した地図学習. 福岡教育大学紀要, 66-6, 1-6.
- 11) 東北大学災害科学国際研究所防災教育国際共同センター（2017）：「復興・防災マップづくり」実践の手引き. 21p.
- 12) 畑山満則・多々納裕一・川冨健一・松本卓也（2005）：水害リスクコミュニケーションのための参加者個別ハザードマップ作成システムの開発. 京都大学防災研究所年報, 49, 119-129.
- 13) 藤枝拓弥・瀧本浩一（2015）：スマートフォン（Android）を利用したハザードマップ作成のための支援システムの開発. 山口大学工学部研究報告, 65-2, 17-22.
- 14) 鈴木光（2016）：いかに“災害を自分ごと”とするか：自分で作る「my 減災マップ」の開発研究とその効果. 東濃地震科学研究所報告, 37, 59-71.
- 15) 黒木貴一・磯望（2019）：防災教育のためのハザードマップ作成支援の試み. 自然災害研究協議会西部地区部会報・論文集, 43, 41-44.
- 16) 黒木貴一（2019）：ハザードマップ作成体験の学生支援の試み. 日本地理学会発表要旨集, 95, 241p.