様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

平成 ２８ 年　 ６ 月 １７ 日現在

機関番号：１３６０１
研究種目：基盤研究(B)（一般）
研究期間：2013～2015
課題番号：２５２８５２４４

研究課題名（和文）教科間連携に基づいた共創型防災教育モデルの開発

研究課題名（英文）Developing Educational Model for Disaster Prevention by Supporting Cross-subject Cooperation

研究代表者

田中　敏（TANAKA, Satoshi）

信州大学・学術研究院（教育学系）・教授

研究者番号：２０１７１７５４

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　12,500,000円

研究成果の概要（和文）：　本プロジェクトは、防災教育目標と教科等の枠組みに授業資料を蓄積した防災教育データベースを構築し提供する。学校教員がこれを利用し異なる教科で連携して防災教育実践に取り組むことが期待される。また、そうした授業例を企画、実施し、発表した。さらに、防災教育実践を評価するコンピュータプログラムを開発した。これは特定の授業に対する児童生徒のGood-Bad評定値から評価グレード（S,A,B,C）を判定し出力できる。本研究プロジェクトのＨＰにて無償でダウンロードできる。

研究成果の概要（英文）：We supplied a web database system in which documents on disaster prevention education were stored and organized based on educational objectives, subjects, grades, and other aspects. We assumed the system to help school teachers cooperate in order to design cross-subject learning environments for disaster prevention. In fact, we designed and carried out such practices as a demonstration. We also developed an evaluation system which estimates each achievement standard of students participating in a practice for the said disaster education on a scale of S, A, B, or C by utilizing their self-rated answers for some good-or-bad questions. These systems are freely available on the website of the project.

研究分野：教育心理学

キーワード：防災教育　教科間連携　教育目標タクソノミー　授業実践データベース　グレーディングシステム

１．研究開始当初の背景

1998 年に文部科学省より配布された『「生きる力」をはぐくむ防災教育の展開』を皮切りに学校現場では幾多の実践が積み上げられてきた。また、2006 年に国立教育政策研究所が防災教育のためのカリキュラム開発の指針・事例、教材資料を刊行し、兵庫県、神戸市、静岡県など各教育委員会も独自の副読本を刊行する等、教育関係機関からの取り組みも盛んである 。

ただ、今日までの防災教育の実践は、特定の知識・訓練を取り上げた単独の実践や単一教科内の学習事項に関連づけた実践という例がほとんどである。すなわち、総合的な学習、特別活動、学校行事（避難訓練のような）において防災関連の内容を単独で取り扱うか、あるいは防災に関する内容を理科、社会科、技術・家庭科、保健体育科など単一教科の学習事項として取り扱うか、いずれかの事例が大部分を占めているという現状にある。

しかし、児童生徒が身につけるべきは、そうした防災に関する単独の内容や単一科目内の修得に止まるものではなく、それらの学修成果の統合の上に成り立つ全人的な能力、態度、社会性であることは論をまたない。つまり、防災教育の実践は、複数教科の連携により共同で創造される実践、いわば「共創型」実践として取り組まれる必要がある。

２．研究の目的

防災教育を教科連携的・共創型実践として構想するためには、防災教育における統合的な目標構造が明らかにされ、それに至る各教科の下位目標の寄与が明確化されなければならない。

そこで、本研究は、(a) 防災教育実践の教科間連携を可能にする方法と道具を開発し、(b) この教科間連携の観点からこれまでの各教科の実践例を系統し、それにより、(c) 教科連携的・共創型実践としてのモデル授業を開発することを目的とする。

３．研究の方法

研究全体は３段階に分かれて実施された。

第１段階では、防災教育のこれまでの実践事例を収集し、データベースを構築することにした。また、このデータベースを利用する者が効率的にデータを検索・参照できる機能を開発し、実装することにした。

第２段階では、収集した実践事例等から目標を析出し、それらの意味内容の分析より統合化・階層化した防災教育目標タクソノミー（分類体系）を構成することにした。これと同時並行して、当該タクソノミーと教科を２次元とした防災教育目標‐教科マトリクスを構築することにした。

第３段階では、この目標‐教科マトリクスに基づいて複数教科の連携による共創型授業実践を構想・実施し、その結果と評価により当該マトリクスを検証、改善し、バージョンアップを図った。

４．研究成果

（１）防災教育目標タクソノミー

約１千件の防災教育目標のプロトコルから、類似の内容を除いた 771 個の単文を抽出し、これを効率的に分類するカテゴリーを探索した。

その結果、最終的に、各単文において目標とされている児童生徒の能力・資質として「知識・判断」「技術・方法」「意欲・態度」の３つの領域を設定することにした。これは児童生徒の適性として一般に区別されている知識領域、技能領域、情意領域に対応する。

また、各単文においてこれらの能力・資質の修得がどこまで目標とされているかという観点から、「理解・形成」「応用・生産」「実践・実施」の３つの修得段階を設定することにした。これは児童生徒個人における能力・資質の発生、その利用、そして現実場面への適用という発展的順序を想定している（もちろん授業の進行は逆順も可であり順序の入れ替えは指導方針により任意である）。

以上、児童生徒の能力・資質に関する目標カテゴリと、その修得段階に関する目標カテゴリを階層化し、『防災教育目標タクソノミー』（以下、タクソノミー）を構築した（表１における左２列参照）。

（２）防災教育目標‐教科マトリクス

このタクソノミーをタテに置き、各教科、道徳、総合的学習、避難訓練などを含む学校行事等（以下、教科）をヨコに並べて、行列に組み合わせたものが、表１に示した『防災教育目標‐教科マトリクス』（以下、マトリクス）であり、各教科における実践事例を、目標階層により整理し保存するための分類枠（セル）を与える。

表１　防災教育目標‐教科マトリクス

↓教育目標タクソノミー↓　┌教科等…

能力・資質	修得段階	国	社	…
知識・判断	理解･形成	★		
	応用･生産			
	実践･実地			
技術・方法	理解･形成			
	応用･生産			
	実践･実地			
意欲・態度	理解･形成			
	応用･生産			
	実践･実地			

（注）★印で示したセル内に該当する実践事例の情報が蓄積される。他のセルも同様。

なお、表１のマトリクスは、それぞれの実践事例が扱う単元・内容の別により複数枚を用意することになる。

本研究プロジェクトでは、そうした単元・内容を「心身・材料」「家庭や地域」「災害・自然」の３種類に分けた。バリエーションとしてマトリクス表の枚数は増えるが、「心身」と「材料」を分け「家庭や地域」「災害・自然」の４枚を作成することも一案である。

（３）防災教育データベース

既存の実践事例や研究論文を中心に防災教育に関係した資料・情報等を収集・蓄積し、これを『防災教育データベース』（以下、防災教育ＤＢ）として Web 上に公開した（→ http://www.mura-lab.info/prevention/）。この防災教育ＤＢにおいて特に実践事例は、次の定型の事項により記述されている。

・教科、学年、単元、実践校・実践者
・共創型目標
・授業のねらい
・解説（授業の流れ、授業展開の工夫、使用教材等）

上記の「共創型目標」は、上述のタクソノミーの目標カテゴリが記載されるか、または一つの教科に特定されない教科横断的または教科連携的な趣旨の目標文が記載される。

当の実践事例で使われた実際の教材や授業案等の資料が入手されている場合は、pdf ファイル等へのリンクがあり、ダウンロードが可能である。

この防災教育ＤＢは、データ（実践事例）の検索方法をいくつか備えている。一つは、上述したマトリクスからの検索である。教育目標や教科が決まっているときには、それがスムーズである。

もう一つは、単語からの検索である。各データには「地滑り」「地震」「防災マップ」「マニュアル」「避難」「e-learning」など、そのデータが含んでいるテキスト中の単語がタグ（札）として付けられている。このタグのリストから、ユーザーが関心のあるタグをクリックするだけで、そのタグをもつデータが表示される。

そのほかにも、学校種、学年、教科名、その他のカテゴリからも検索可能である。

加えて、この防災教育ＤＢの大きな特徴は、レコメンド（推奨）機能をもつことである。たとえば、ユーザーが１件のデータを検索し表示させると、それと類似したデータを「お勧め実践情報」としてリストアップする。これは、それぞれのデータに含まれているテキストの類似度を分析し、類似度の高いものから表示する機能である。ビジュアルな出力として「レコメンド情報マップ」という図式も表示できるので、検索したデータとの類似度（近さ）が一目でわかる（図１参照）。



図１　レコメンド情報マップ

上図の円の中心点が、ユーザーの検索したデータ（実践事例）である。周辺のドット１個は類似したデータ１件に相当する。中心点に近いほど類似していることを示す。１個のドットをクリックすると、その実践事例を直接に表示する。こうしてユーザーは、自分の希望に沿った検索を進めることができる。

（４）統計的評価プログラム

防災教育の授業実践を評価する統計的評価プログラム（コンピュータソフトウェア）を開発し、公開している。この評価プログラムは希望者が自由に入手できるように、上記のＤＢサイトから当該プログラムのダウンロードサイトへリンクを張っている（→ http://www.schooleye.jp/shinshu-u/download.html）。

この評価プログラムは、ある授業に対する子どもたちの「よい」または「よくない」の回答を分析する。子どもたち全体の 80%以上が「よい」と回答したら、その授業が成功したとすると（授業の目標基準＝「よい」80%）、この目標基準に基づいて統計的にその授業の成功の程度をグレード（Ｓ，Ａ，Ｂ，Ｃ）として判定する。各グレードの意味は次の通りである。

Ｓ：目標基準を上回っている
Ａ：目標基準に十分に達している
Ｂ：目標基準に達した範囲内である
Ｃ：目標基準に達していない

たとえば、目標基準 80%としたときに実際の回答が「よい」75%だったら、どう評価したらよいのかについて、従来、その評価を一義的に決着させる方法はなかった。この問題を本評価プログラムは、統計的に母比率 80%から 75%標本がどの程度出現するのかを判定して決着を図った。もちろん、目標基準は可変であり、ユーザーは任意に設定すること

ができる。しかし、目標基準が変わっても、各グレードを判定する基準は恒常的で変わらない点が、本評価プログラムが採用した統計的方法のメリットである。

（５）教科連携的モデル授業の実践事例

本研究プロジェクトの最終目標は、防災教育における教科横断的・教科連携的授業、すなわち「共創型」授業の構想と実践である。これら「共創型」授業実践の基盤として、まず児童生徒の安全を守る学校づくりと、自ら身を守り行動できる児童生徒の育成という学校防災の基礎がある。前者は避難訓練や校内点検であり、後者は授業を通じた児童生徒への教育、特に総合学習の時間を活用した災害への備えを学ぶことにある。これらは発災時から変化する状況にいかに対応するか、またどんな準備が必要かを考え時系列的に行動、準備する力を育成することを避けて通れない。従ってこれら防災の基礎的な考える力を総合学習や避難訓練を通じて学び、これを横串として、さらに各教科での取組について、単元での目標や成果などを整理したマトリクスを作成し、指導計画を比較しながら、実施時期の近い授業を合わせて行うことで、相乗効果をねらうと共に、各教科ではなく全教科での授業をトータルして防災に必要な知識や能力などを育成するカリキュラムを考え、結果として児童生徒の防災力を向上させることを目指している。

そうしたモデル授業の実例と実践結果は、本研究プロジェクトに参加した教科教育系の研究者により、個々の研究成果として公表してきた。

分かり易い事例としては、例えば理科で地震や津波のメカニズムを学ぶ時期に合わせて、算数で津波の速さを計算させるような取組からはじまり、さらに典型的なモデル授業は、同一の生徒たちのクラスにおいて総合的学習を基礎としてこれをサポートする複数の教科（社会科、家庭科、技術科等）が防災教育に関連する材料（災害の特性と地図、非常持ち出し袋、防災グッズ）を用いた授業を、「安全な避難」という統一的テーマの下に展開するような事例である。

本研究プロジェクトが意図したことは、このような教科連携的モデルの構想を、前出のマトリクスにより援助することである。このモデル授業は、防災マップの作成、非常持ち出し袋の制作、防災グッズの点検と使用に関する知識・判断の育成を主要な目標とする。そこで、マトリクスのタテの行における「知識・判断」の「応用・生産」を選び、そこから右へ教科の列を見てゆけば、上述の３教科の事例のほかに、他教科の事例の情報をも入手することができる。

こうした防災教育モデル授業を、本研究プロジェクトは、各教科において構想・実施し、その情報を公開し、また防災教育ＤＢにおいて事例として提供している（各事例は「５．主な発表論文等」を参照されたい）。

５．主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 7 件）

① 西一夫,『方丈記』の教材化―防災教育への活用―，研究紀要（長野県国語国文学会），10 号，4-10，2015，査読無，DOI：なし
② Miyazaki,M.,Fujita,T.and Jones,K.，Flow-chart proofs with open problems as scaffolds for learning about geometrical proofs，ZDM，Vol.47，1211-1224, 2015, 査読有, 国際共著, DOI:なし
③ 廣内大助，活断層地震災害にどう備えるか：活断層情報とその活用，地学教育と科学運動，72 巻，79-82，2014，査読有，DOI:ISBN978-4-00-005838-4 C0044
④ Mizuguchi,T.,Shimada,H.,Sugimura,R.,&Deguchi,T.，Children’s imitation is not always goal-directed:evidence from goal clarification task，Symbiosis Open Acsess Journal of Psychology，1 巻，1-6，2014，査読有，DOI:なし
⑤ 水口崇，出口利定，道具操作の模倣に特殊化した目標の選択―動作と言語の相互変換から―，信州大学教育学部研究論集，6 巻，175-188，2014，査読無，DOI:なし
⑥ 廣内大助，変動地形学と活断層地形判読―変動地形から何がわかるのか，土と岩，61 巻，14-21，2013，査読無，DOI:なし
⑦ 篠﨑正典，三重県鳥羽市立神島小・中学校の児童生徒の歴史意識の実態―「地域素材」を活用した歴史学習の視点の検討―，地域と教育，12 巻，14-29，2013，査読無，DOI:なし

〔学会発表〕（計 21 件）

① 田中 敏，防災教育の目標を構成する語句の語彙分析と概念分類，日本教育心理学会第 58 回総会，2016.10.8-10.10，香川大学
② 福田典子，防災意識を高める被服製作指導の試み―使い易さを考えた非常持ち出し袋の工夫―，日本家庭科教育学会第 59 回大会，2016.7.9-7.10，朱鷺メッセ新潟コンベンションセンター（新潟県新潟市）
③ 廣内大助，子どもが作る防災マップ―地域を知る，過去の災害から学ぶ―，第 2 回信州大学防災市民シンポジウム「安心・安全の街をつくる～しなやかで美しい郷土のために～」，2016.3.5，あがたの森講堂ホール（長野県松本市）
④ 廣内大助，長野県内小・中学校における防災教育―長野県実践的防災教育総合支援事業の取り組み，マップからはじまる

学校防災シンポジウム，2016.2.27，愛知工業大学
⑤ 楠武明・松本康，社会科と総合的学習の連携による体験型防災教育―地域で活躍できる中学生を目指して―，日本社会科教育学会第 65 回全国研究大会，2015.11.8，宮城教育大学
⑥ 篠﨑正典・松本康，社会科における副読本のメディア構成と活用法に関する研究(2)―長野県の社会科副読本における防災教育の内容―，日本社会科教育学会第 65 回全国研究大会，2015.11.7，宮城教育大学
⑦ 田中真由美，共創型防災教育モデルにおける英語科での防災授業実践，関東甲信越英語教育学会第 39 回山梨研究大会，2015.8.8-8.9，帝京科学大学上野原キャンパス（山梨県上野原市）
⑧ 廣内大助，子どもが作る防災マップ，平成 27 年度信州大学防災・減災シンポジウム，2015.6.28，信州大学
⑨ 竹内裕希子・廣内大助・西村雄一郎，愛媛県西条市における学校防災教育の取り組み状況と総合的防災教育プログラムの開発，日本地理学会 2015 年春季学術大会，2015.3.28-3.29，日本大学
⑩ Hiroyuki.Muramatsu，Hideaki.Shimada，Satoshi.Tanaka，Daisuke.Hirouchi，Mitsunori.Yatsuka and Takashi.Mizuguchi，Divelopment of Disaster Prevention Educational Database on The Basis of The Disaster Prevention Education Goals Taxonomy，ICITE for SD-2015，2015.1.6-1.7，名古屋大学
⑪ Hiroyuki.Muramatsu，Hiroyoshi.Nishizawa,Hideaki.Shimada,Satoshi.Tanaka,Daisuke.Hirouchi,Mitsunori.Yatsuka,& Takashi.Mizuguchi，Proposal of Disaster Prevention Learning in Junior High School Technology Education Based on Disaster Prevention Education Goal Taxonomy and Model，11th International Conference on Technology Education in the Asia Pacific Region，2015.1.3-1.5，Hong Kong Polytechnic University
⑫ Hiroyuki Muramatsu，Hideaki Shimada，Shingo Kumagaya，& Satoshi Tanaka，Development of Association Recommend Function for a Cross-curricular Subject Education Database as an Example in Disaster Prevention Education，22nd International Conference on Computers in Education，2014.11.30-12.4，Nara Prefectural New Public Hall,Japan
⑬ 村松浩幸・西澤宏嘉・島田英昭・田中敏・廣内大助・谷塚光典・水口崇，“共創型”の防災教育モデルに基づいた中学校技術科での防災関連学習の提案，日本産業技術教育学会第 57 回全国大会，2014.8.23-8.24，熊本大学
⑭ 西一夫，古典世界の災害報道を読む―鴨長明『方丈記』が描いた五大災厄―，信州古典文学の会，2013.12.20，松本ピレネー（長野県松本市）
⑮ 北崎良一・瀬下裕介・村松浩幸，中学生のためのシナリオゲーム教材の開発と評価，日本産業技術教育学会北陸支部大会，2013.11.23，信州大学
⑯ 西村雄一郎・森田匡俊・大西宏治・廣内大助，NHK アーカイブ災害映像を活用した 2000 年東海豪雨の報道マッピング，日本災害情報学会第 15 回大会，2013.10.20，群馬大学工学部
⑰ 杉戸信彦・鈴木毅彦・石山達也・廣内大助・今泉俊文，長野盆地西縁断層帯、飯山市街地付近の平均変位速度，日本地震学会，2013.10.15，神奈川県民センター
⑱ 宮﨑樹夫・遠藤美奈・大島正人・後藤稚佳子・村上陽一，中学校数学における，フローチャート証明学習支援システムの改良：ゲーミフィケーションの試み，日本科学教育学会年会，2013.9.22，三重大学
⑲ 福田典子・村松春美，フェルトに対する浸透速度を調べる実験教材の開発とその検証，家庭科教育学会北陸地区会第 30 回研究発表会，2013.8.9，富山大学
⑳ 水口崇，幼児の事物操作の模倣―視覚的注意とエラーの関連(2)―，日本心理学会第 77 回大会，2013.5.17，北海道医療大学
㉑ 小池則満・倉橋奨・廣内大助，緊急地震速報による津波注意喚起システムの開発，地域安全学会第 32 回研究発表会，2013.5.17，男鹿温泉交流会館（秋田県男鹿市）

〔図書〕（計 3 件）
① 鈴木康弘(編)石黒聡士・宇根寛・廣内大助・他 11 名，岩波書店，防災・減災につなげる ハザードマップの活かし方，2015，pp153-156，全 234p
② 荒井紀子(編)福田典子・他 9 名，ドメス出版，生活主体を育む，2013，pp153-158，全 286p
③ 田中敏・中野博幸，新曜社，R＆STAR データ分析入門，2013，pp1-232，全 241p

〔その他〕（計２件）
① 防災教育プロジェクト（防災教育データベース）
http://www.mura-lab.info/prevention/
② 統計的評価プログラム
http://www.schooleye.jp/shinshu-u/download.html

６．研究組織

(1)研究代表者

田中　敏（TANAKA, Satoshi）
信州大学・学術研究院教育学系・教授
研究者番号：２０１７１７５４

(2)研究分担者

廣内　大助（HIROUCHI, Daisuke）
信州大学・学術研究院教育学系・教授
研究者番号：５０４２４９１６

村松　浩幸（MURAMATSU, Hiroyuki）
信州大学・学術研究院教育学系・教授
研究者番号：８０３７８２８１

島田　英昭（SHIMADA, Hideaki）
信州大学・学術研究院教育学系・准教授
研究者番号：２０４６７１９５

水口　崇（MIZUGUCHI, Takashi）
信州大学・学術研究院教育学系・助教
研究者番号：６０４１２９４６

谷塚　光典（YATSUKA, Mitsunori）
信州大学・学術研究院教育学系・准教授
研究者番号：３０３２３２３１

西　一夫（NISHI, Kazuo）
信州大学・学術研究院教育学系・教授
研究者番号：２０４２２７０１

福田　典子（FUKUDA, Noriko）
信州大学・学術研究院教育学系・准教授
研究者番号：３０２２３４６５

松本　康（MATSUMOTO, Yasushi）
信州大学・学術研究院教育学系・教授
研究者番号：６０２２９５８１

篠﨑　正典（SHINOZAKI, Masanori）
信州大学・学術研究院教育学系・助教
研究者番号：８０７０５０３８

田中　真由美（TANAKA, Mayumi）
信州大学・学術研究院教育学系・助教
研究者番号：５０４６９５８２

榊原　保志（SAKAKIBARA, Yasushi）
信州大学・学術研究院教育学系・教授
研究者番号：９０２７３０６０

橋本　政晴（HASHIMOTO, Masaharu）
信州大学・学術研究院教育学系・講師
研究者番号：９０３５０１８１

(3)連携研究者

宮崎　樹夫（MIYAZAKI, Mikio）
信州大学・学術研究院教育学系・教授
研究者番号：１０２６１７６０