

学校防災教育に有効な DIG の開発と教育の継続

Development of DIG technique and Continuation about Disaster Management Education

黒崎ひろみ*, 中野 晋**, 魁生知佐子***

Hiromi Kurosaki, Susumu Nakano, Chisako Kaisyou

*博士 (工学), 徳島大学助教, 環境防災研究センター (〒770-8506 徳島県徳島市南常三島町 2-1)

** 博士 (工学), 徳島大学教授, 環境防災研究センター (〒770-8506 徳島県徳島市南常三島町 2-1)

*** 修士 (工学), 徳島大学技術補佐員, 環境防災研究センター (〒770-8506 徳島県徳島市南常三島町 2-1)

Many engineers were devoted to elucidation of mechanism about earthquakes and tsunamis. Therefore, technology of this field continues progressing. On the other hand, so far the study of Disaster Management Education has been superficial. This paper is intended as an investigation of synthetic education to Disaster Management for the Next Great Earthquake and Tsunami. Two points need to be made. The first is continuation. The second is effectiveness. Pursuing these questions, we almost reach the core of technique for Disaster Management Education. So the purpose of this paper is to study as Disaster Management Education. The authors showed technique of "pleasant Disaster Management" as a subject in a Disaster Management Training. We can get the point that Disaster Management Education should continue if you expect an education effect. And Disaster Management Education continued if teachers have begun to do it with themselves.

Key Words: Disaster Management Education, DIG, Continuation of Education

キーワード: 防災教育, 災害想像力ゲーム, 教育の継続

1. はじめに

著者らは, 2003 年度より徳島県内を中心として保育園から大学までを含めた学校防災教育の実施・支援を行っている。当初は耳慣れない「学校防災教育」という言葉も相まって, 著者らのグループがカリキュラムの作成から実施, 発表会まで, 年間を通してサポートしてきた。年間の活動を通じて著者らは, 教育効果を高めるためには, 子ども達が能動的に学習できるような引き出し方学習を多用する必要があることを示した¹⁾。また, 広く一般にも学校防災教育を浸透させることを目標とし, 教諭が実施しやすい手法の提案を行うとともに, マスコミの広報力を利用した他に類を見ない手法で防災教育を進めてきた²⁾。結果, 実施校は「防災教育チャレンジプラン」や「ぼうさい甲子園」などで受賞するまでに至っている^{3),4),5),6)}。しかし, 学校防災教育の継続のためには, 学校教諭のやる気を起こさせ, 地域住民が一体となって子ども達の教育に当たる必要がある⁷⁾。そこで著者らは, 2006

年度後半より学校教諭らと月 2 回程度の勉強会を開催し, ①なぜ学校防災教育を実施しているのか, ②継続するにはどのような取り組みが必要か, の 2 点に的を絞って議論してきた。その中で子ども達が能動的に仕組み, かつ学校教諭自ら実行可能な防災教育の手法を開発した。本研究では, これらの議論の結果をまとめ, 学校教諭を中心とした防災教育の実施と効果について述べるとともに, 著者らが開発した防災教育の手法を示す。

2. 学校防災教育の実情と課題

2.1 防災教育の開発

著者らは防災教育を本格的に実施し始めた 2005 年度より, 学校防災教育は学校教諭が実施し, 継続していくことこそが最も重要であることを指摘していた¹⁾。また, 学校防災教育の効果を高めるには, 受け手である子ども達が能動的に防災学習に取り組むことが重要で, 地域の中核である子ども達が防災に対して積極的になれば, 子

表-1 著者らが開発した防災教育手法例

名称	目的	教育効果が狙える時系列				準備物	適用難易度	対象年次
		災害前	災害時	災害直後	復旧時			
避難シミュレーションゲーム	災害時要援護者への理解		○	○		アイマスク ティッシュ ひも 障害物	普通	小・中・ 高・大
ストリートダンス避難訓練	状況別避難方法の違いを学ぶ		○	○		音楽 ラジカセ	やや難	小・中・ 高・大
トイレの鉄人	簡易トイレの作成			○	○	ダンボール はさみ カッター のり ガムテープ	易	小・中
まなぼうさいの里	コミュニケーション能力の養成	○		○	○	土地 稲や野菜の種 農具	難	幼・小・一 般
防災3分間クッキング	非常食作り	○	○	○		食材 包丁等	易	中・高・ 大・一般
図形DIG	数学を用いた防災	○	○	○	○	地図 ペン 定規	普通	中・高・ 大・一般

表-2 子ども達, 教諭, 研究者の立場から見た防災教育に対する希望

子ども達からみた防災教育	学校教諭からみた防災教育	研究者からみた防災教育
楽しく行いたい 新しいことを知りたい 体を動かすほうが良い 座学だけでは飽きる*1 1回50分以内が良い 防災以外にも色々聞きたい ものづくりがしたい みんなで一緒に考えたい	心に残る教育 協調性を養う 時間をかけたくない お金・手間はかけられない*1 各教科の授業内容で行いたい 指導要領が必要 道徳の授業として行いたい 学校の年間目標と適合してほしい	災害・防災に関する知識を教えたい 万全な防災対策ができるように 自分の知識を最大限に生かしたい*2 座学で行いたい*1 パワーポイントを使いたい*1 学校側には最良の準備を望む*2 最新の研究データも見せたい*2 災害・防災に興味を持って欲しい*2

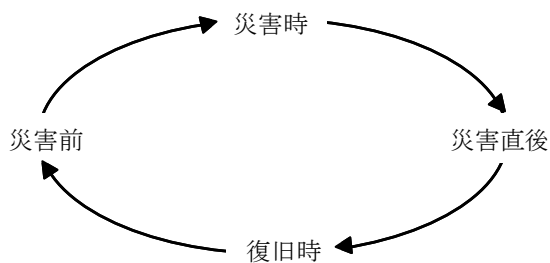


図-1 災害時系列のイメージ

子ども達から大人への防災効果の波及が期待できると考えた。すなわち、防災教育のカリキュラムは①子ども達が能動的に取り組めること、②学校教諭または教育支援者が容易に実施できることの2点が防災教育の重要項目であると言える。表-1は、著者らが今までに開発・実施

を行ってきた防災教育の手法のうち、子ども達に特に好評であった手法の一部を示したものである。このうち、「まなぼうさいの里」は土地や農具などが必要となり、農家の協力を得て行う必要があるが、その他は材料の調達も容易で、特別な技術も要しないため学校教諭が単独で実施することも可能である。さて、防災教育は対象となる災害時系列にも注意しておく必要がある。図-1は災害の時系列を示したものであり、それぞれの言葉は表-1の「教育効果が狙える時系列」とリンクしている。「災害前」とは、その地域が被害を受けた災害から復旧してから次の災害に遭遇するまでを指し、徳島県でたとえるならば今を指す。「災害時」は、災害がまさに発生している状態を指す。「災害直後」は「災害時」から72時間以内の混乱期を指し、「復旧時」は災害前の状態に戻っていく段階を指している。結局、災害発生時から次の災害発

生時まで、防災の観点から見るとひとつの輪として繋がっており、どの時代も上記4つの時点のどれかに属している。すなわち実施者側は、防災教育のカリキュラムの策定および実施にあたって、これらの時系列を全て満足するような組み立てを行い、受け手側である子ども達の防災意識を高めていく教育を提案すべきである。

研究者や技術者のような、いわゆるエキスパートは、防災教育を災害教育と思いがちである。災害の現状やメカニズムを伝えることで防災教育の全てを賄えると考えてしまう。しかし著者らは防災を災害リスクマネジメント、社会のシステム作りと考えている。つまり、災害時系列を意識しつつ、防災全般を支えるような内容を防災教育に組み込むことが必要と考える。このため防災教育の目的も災害を知ることだけでなく、災害をマネジメントするような内容を組み込んだ。たとえば、表-1に示す災害時要援護者支援や非常食作り、コミュニケーション能力の養成などは、防災を社会に根付かせるために重要であり、災害に関する知識ではない。一方、ストリートダンス避難訓練や図形DIGは、そのもの自体に災害に関する知識が含まれている。防災教育のカリキュラムには、災害の時系列を意識するとともに、防災全般に関わる知識も取り入れることが重要である。

2.2 防災教育の理想と現実

表-2は、小・中学校および高等学校の教諭らとの議論、および子ども達から直接聞いた防災教育に対する希望をまとめたものである。なおその人数は、小・中学校

教諭12名、高等学校教諭8名、児童・生徒ら254名である。また最後列の「研究者からみた防災教育」欄は、防災教育を実施している著者らのグループの考えをまとめたものであり、研究者が持つ防災教育に対する一般的な考え方と思われる。表中の*1に示すように、受け手側の子ども達と、実施側の学校教諭および研究者らの希望が食い違っている。また研究者は*2のように、自分達の持つ知識を最大限に生かした教育を強く望んでいるのに対して、学校教諭および子ども達は最新の研究成果を教わることまでは希望していないことが分かる。さらに、学校教諭は各教科の授業内容で余分な時間を取らずに実施することを希望しているのに対して、子ども達は体を動かす、ものづくりをするなどの「遊びを取り入れた学習」を希望し、研究者は総合学習の時間など特別講義として教育を行うことを希望している。教諭らとの議論の結果、実施者側と受け手側の防災教育実施方法に対する希望はほとんど食い違っていることが判明した。すなわち、三者全員が完全に納得する教育手法はないことがこの表より分かる。防災教育を継続するためには、少なくとも学校教諭がその教育効果に満足し、子ども達が「楽しい」と思える手法を提案する必要があると言える。

3. 誰もが活用できる防災教育手法の例

本章では、防災教育を教諭が実施するにあたり、特に活用しやすい教材を紹介する。

表-3 クロスロード問題例

問題	体験談
あなたは被災者です。避難所生活3日目。トイレには汚物が山盛りである。お年寄りや子ども達のためにも掃除をしなければならないのは分かっているが、水不足のため汚れても臭いままお風呂に入ることができない。それでも掃除しますか？	20歳のとき兵庫県南部地震により被災した。避難所のトイレには汚物が。思い切って掃除した。しかし、避難所の方から「臭い！」「ここ通るな！」と言われ傷ついた。重労働だったしお風呂に入れないし大変だった。二度としたくない。
あなたは親子2人暮らし。ぐっすり眠っているときに大地震に見舞われ自分は助かったが息子が下敷きになり引っ張っても出てこない。周りから火の手が上がり、逃げなければ自分も焼け死にそうだ。見捨てて逃げますか？助けようとして一緒に死にますか？	人と防災未来センターに残っている音声より。兵庫県南部地震発生から約1時間後のラジオ放送でアナウンサーが街中の被災者に話しを聞いているもの。父親の話。「息子が下敷きになった。火が回ってきてもうアカンと思った。足が出ていたので引張ったがダメだった。もう生きてないと思う。」
あなたは避難所で家族と暮らしています。障害を持つ子どものため人の多い避難所を出て車で生活しようと考えている。しかし狭い車での生活には不安もつきものだし、ガソリンもいつ入れられるか分からない。避難所で生活を続けますか？車での生活に切り替えますか？	新潟県中越地震。車での生活を選んだ。子どもが障害を持っていたから仕方なかった。しかし、一緒に車中で生活した母がエコノミークラス症候群で亡くなった。仕方なかったけど、どうにかして欲しかった。

3.1 災害時意思決定訓練「クロスロード」の問題開発

災害時意思決定訓練「クロスロード」は京都大学のグループによって開発され、全国の防災教育の現場で用いられている⁸⁾。これは、災害発生時に被災者が自らの判断に迷うような、ジレンマに陥った事例をもとに問題カードを作成し、防災学習の参加者に考えさせ、議論させるように開発された手法である。本来のクロスロードの問題は、行政対応が主とされており、子ども達や一般の人達には適用しづらいものであった。そこで吉川ら⁹⁾は「クロスロード新聞」を発行し、全国から集まったクロスロードの自作問題を広く一般に公開した。

第一著者は2006年よりクロスロードのファシリテーターとして問題の作成、実施にあたっている。問題の作成に当たって著者が最も重要視したことは、「実話から作成する」ことである。そこで、歴史地震から近代・現代の地震の体験談を収集し、クロスロードの問題を作成し実施している(写真-1)。

表-3は第一著者が作成したクロスロードの問題例とそれに付随する体験談である。体験談の収集は、兵庫県

南部地震など最近の災害に関しては直接本人に伺い、関東大震災以前の災害に関しては発売されている書籍や都道府県史から抜粋した。現在、著者らが保管している体験談は数百程度である。近年の災害の体験談を収集する上で、その信憑性を確保するため、体験談の収集にはボイスレコーダーを用い、一つの体験談につき最低でも2回、時期を変えて同じことをたずねるようになる必要がある。2回とも同じ解答が得られなかった場合は信憑性が低いと判断し、クロスロードの問題としては適用しない。

クロスロード自体はゲーム性が高く、グループ内で議論を行わせることが第一目的である。しかし、体験談を示さないままゲームを終えると、参加者らの意識は若干低くなる傾向にある。このため著者がクロスロードゲームを行う場合、必ず最後の振り返りで体験談を話すようにしている。実施後の感想文などからは「体験談を聞いて本気で怖くなった」、「作り話かと思っていたけど本当の話でびっくりした」、「もっと沢山の体験談を聞きたかった」などの意見が得られ、体験談が防災意識の向上に大きく貢献していることが分かる。

3.2 図形D I Gの実施および効果

D I G (Disaster Imagination Game) は、日本では一般的に図上訓練を指していることが多い。これはもともと米軍が他国を攻撃するとき、どのように攻めれば最も効果的かを考えるための作戦会議の一種である。この手法のうちの一つが日本に持ち込まれ、現在でも自衛隊の訓練のひとつとして用いられている。第一著者は2008年1月～3月まで沖縄にある米軍嘉手納基地に、防災教育の実施のため空軍の特別技術教育兵として在籍していた。在籍中に数十種類の図上訓練を教わり、そのうちのいくつかを防災訓練に適用している。ここでは、主に中学生から大学生までを対象とし、大学の講義で実施して



写真-1 クロスロード実施風景

問題2:

下記のような地域がある。あなたは今、☆にいる。震度6強の地震が起これ、地点Aで火災が発生した。避難所は図中の●のI、II、III、IVである。あなたはすぐに、最も安全と判断できる避難所へ避難しなければならない。理論上、最も安全である避難所を示し、その理由を説明せよ。なお現在やや強いつき風が北から南に向かって吹いている。また図中のグレーゾーンは道路で、大渋滞している。(20点)

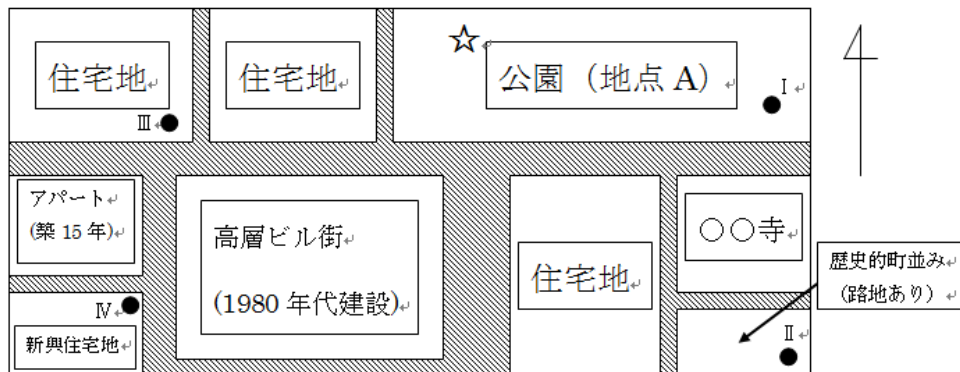


図-2 図形D I G例題

大学生および一般から高い評価を得た「図形を用いたDIG（以降より図形DIG）」を紹介する。

防災図上訓練の目的は、地図を見ながらどこが危険で、避難時はどのように逃げるべきかを皆で考えることにある。この訓練は司会進行を勤める実施者、各テーブルにつき進行補助者に少なからず技術が必要である。また、著者らが実施したときの感想の中に、「言われるまま」、「7人もいるのに手を動かすのは3人くらい」、「たいくつ」という意見が多く見られた。人数は各テーブル5名以内が理想と考えられるが、参加者や補助者の数によっては7名から10名が1テーブルとなることも多いため、何もしない参加者が多くなってしまふことがある。特に中学生から大学生くらいまでの世代では、言われるままに地図上にマークをつけることに「つまらなさ」を感じてしまうことも多かった。

図形DIGは、各自に与えられた地図を見ながら、地図上のランドマークや避難所、火災などの災害発生ポイントの相関性を数学の相似則などを用いて見出させ、より合理的に避難するにはどのような方法をとればよいか考えさせるものである（図-2）。手順を以下に示す。

- ① 各自に対象となる地図を渡す
- ② 地図上のいくつかのポイントをマークさせる
- ③ 参加者各自に「これは数学の問題で中学校の数学力があれば解ける」と伝え、地図を図形としてみなすよう指示する
- ④ 各自が「図形」として地図を見て最も合理的な避難方法を考えその地図上で「証明」を行う

地図上には、いくつかの重要事項を示しておき、各自が証明を行うにあたって防災知識がなければ正確に解けないようにしておく。たとえば、「アパートは築15年」、「風

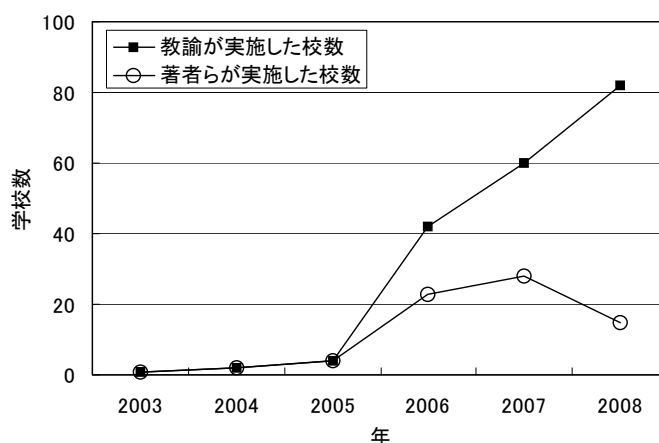


図-3 学校防災教育の実施校数の推移

表-4 教諭らが実施している防災教育カリキュラム

科目	内容
算数・数学	速度の計算：避難速度を求めて最短避難経路を求める 相似則：図形を用いた図上訓練（DIG）
国語	夏休みの宿題にNewtonなどの地震記事の読書感想文を課す 稲村の火などの代表作を題材として取り上げる
理科	地震・津波・台風・竜巻などのメカニズムを、気象台などと連携して実験を通して理解させる
社会	地理、現代社会、歴史などで地球を取り巻く災害の歴史に触れ、地名や諸外国の社会情勢について学ぶ
英語	外国人を対象とした防災意識啓発ポスターの作成や災害発生時の状況を伝えるための英会話の習得
体育	ストリートダンス避難訓練など、体を動かしながら児童・生徒らの自由な発想で新しい防災訓練を提案する
図工	防災意識啓発ポスターの作成 地震を小さな模型を作って再現してみる

向きは北から南]、「道路は車が大渋滞」などの情報である。このDIGの利点は①道具が要らない、②補助員が不要である、③生徒・学生らが数学ということで真剣に問題に取り組みやすい、④グループで行えば議論が発展しやすい、などが挙げられる。一方欠点は、①中学生以下には適用できない、②高齢者に不向き、③問題作成が難しい、などである。実際にこのDIGを受けた大学生、大学院生ら約100名からは、「早く答えが知りたい」、「自分の答えが正しいはず」、「面白い」等の積極的な意見ばかりであった。ただし、本学は理科系の学生が多くを占めており、通常より数学に対する興味が高かったためとも考えられる。一般の受講生ら20名からは上記の意見に加えて「難しい」、「真剣に考えた」などの意見も得られ、図形DIGに対して能動的ではあるものの、やや難易度が高かったとも考えられる。今後は算数の知識で対応できるような問題にも取り組み、より幅広い世代層に対応できる問題を作成する予定である。

4. 教諭を中心とした防災教育の実施と効果

教諭らが防災教育を実施するに当たって、表-2の中で譲れない点を挙げてもらったところ、①協調性を養う、②お金・手間をかけない、③各教科の授業内容で行う、の3点であった。そこで著者はこれら3点を満足するようなカリキュラムの作成を教諭らと協力して行った。

表-4は著者が教諭らとともに提案した各教科の授業内容を考慮した防災教育カリキュラムの一例である。これらは現在多くの学校で実施されていると聞かすが、中でも特に、前章で紹介した「図形DIG」と「ストリートダンス避難訓練」は人気が高い。なお、ストリートダンス避難訓練とは「避難の方法と手順をストリートダンスの振り付けにアレンジしたもの」である¹⁰⁾。この2つの手法の共通点は、①各教科のカリキュラムとして授業に適用しやすい、②準備がほとんど要らない、③子ども達が能動的に学習に取り組みやすい、④経済的である、を挙げることができる。教諭らとその原因について議論したところ、学校防災教育を継続的に実施する上で、これらの要素のうち最低でも2つを満足していれば教育現場での適用が可能であることがわかった。

5. まとめ

本研究では、学校防災教育を学校教諭が中心となっていくための必要条件を示した。また、子ども達が能動的に学習に取り組み、かつ学校教諭から見て実行しやすい

防災教育の手法を提案した。学校防災教育は継続できてもこそ意味がある。継続するには教諭のやる気を起こさせ、子ども達が「楽しい」と思えるような教育手法を確立する必要がある。著者らは、学校教諭に知識を提供し、教諭が教育能力を最大限に発揮できるようなシステムを作ることこそが研究者の役割ではないかと考えている。

謝辞

本論文をまとめるにあたり、徳島県内の小学校、中学校、高等学校の教諭らの多大な協力を得た。ここに記して感謝の意を示す。

参考文献

- 1) 黒崎ひろみ, 中野 晋, 山本博之, 木村泰之, 浜 大吾朗, 中学校における沿岸防災教育の実施とその有効性, 土木学会海岸工学論文集・第53巻, pp.1315-1319, 2006
- 2) 黒崎ひろみ, 中野 晋, 魁生知佐子, 世代階層の差を意識した防災教育の実施と有効性, 土木学会安全問題研究論文集・Vol. 2, pp.65-70, 2007
- 3) 美波町立由岐中学校, 防災教育チャレンジプラン 2005, 大賞, 2005
- 4) つるぎ町立半田中学校, ぼうさい甲子園, 優秀賞, 2006
- 5) 徳島県立徳島商業高等学校, 第55回全国高校家庭クラブ研究発表会, 産業教育振興中央会賞, 2007
- 6) 美波町立日和佐小学校, ぼうさい甲子園, 希望賞, 2007
- 7) 黒崎ひろみ, 中野 晋, 岡部健士, 松下恭司, 浜 大吾朗, 地域防災における学校防災教育の役割, 21世紀の南海地震と防災・第1巻, pp.125-132, 2006
- 8) 矢守克也, 吉川肇子, 網代 剛, 防災ゲームで学ぶリスク・コミュニケーション/クロスロードへの招待, ナカニシヤ出版, 2005
- 9) 吉川肇子, クロスロード新聞 (Web CROSSROAD), <http://maechan.net/crossroad/shinbun.html>, 2006
- 10) Hiromi Kurosaki, Susumu Nakano and Masato Fujita, A step towards the Improvement of Disaster Management Teaching: Street Dance for Disaster Management, Proceedings of 21st Pacific Science Congress, pp. 65-66, 2007

(2008年8月22日受付)