

文部科学省防災教育支援モデル地域事業

静岡県における地震・津波「複合災害」に関する
防災教育支援の高度化と普及プログラム

平成21年度成果報告書

国立大学法人 静岡大学

はじめに

静岡県では県民の高い防災意識を背景にして、質の高い防災教育の取り組み実績がある。しかし、その成果の県民全体での共有はまだ不十分で、意識の高い地域と低い地域がモザイク状に分布している。また、従来は地震災害と津波災害を連続して発生するものとの捕らえ方が不十分であった。そこで本事業では、先進的な取り組みをしている新居町立新居小学校をモデル地域にして、その他の先進地域のノウハウも集約するとともに、それら成果を東海地震が起きたときに静岡県が直面する「地震・津波の複合災害」という視点で再構成する。さらに最近 10 年間で急速に進歩した地震発生モデルなどを考慮した最新の防災科学技術的知見や、2004 年スマトラ・アンダマン地震で明らかになった超巨大地震の発生可能性など最新の研究成果も取り入れた地域特性を踏まえた視覚的で実践的な教材作成、それら教材を十分に生かすための指導者向け研修プログラムの整備、最新の成果を踏まえた地域密着型防災教材とそれを高度に活用できるスタッフによる防災教育プログラムの開発をモデル地区で進め、地域住民全員が学校を核にして地域防災課題を深く理解できる防災教育カリキュラムを開発し実施するとともに、その活動の有効性を評価する。

目 次

1. 委託業務の概要	1
2. 委託業務の実施体制	2
(1) 事業代表者・個別テーマ責任者	
(2) 防災教育推進委員会	
(3) 事業協力機関	
3. 活動概要	3
4. 個別課題の成果報告	5
(1) 防災科学技術教育関連教材等の作成	
(2) 学校の教職員等を対象とした研修プログラムの開発・実施	
(3) 実践的な防災教育プログラムの開発・実施	
5. まとめ	

1. 委託業務の概要

静岡県は、想定東海地震によって県下主要地のほぼ全域が震度6強以上の強い揺れに襲われると予想されており、多くの県民が地震対策の必要性を強く認識している。県民の高い防災意識を背景に、これまでに数多くの質の高い防災教育の取り組み実績があるが、その成果の県全体での共有は不十分であり現状では地区ごとの温度差がある。本事業では、先進的な取り組みをしている県内地域の取り組みを集約するとともに、その成果を東海地震が起きたときに静岡県が直面する「地震・津波の複合災害」という視点で整理する。さらに、最近10年間で急速に進歩した東海地震発生モデルに関する最新の防災科学技術的知見を考慮して、モデル校に適合した実践的な教材作成、研修プログラムの整備、防災教育プログラムの開発を進め、地域特性を踏まえ体系的な新しい防災教育カリキュラムを提案する。

平成21年度は2年計画の1年目と位置づけて、防災科学技術教育関連教材、学校の教職員等を対象とした研修プログラム、実践的な防災教育プログラムそれぞれについて、最新の防災科学技術の視点にたった知見の付加を試みた。

2. 委託業務の実施体制

(1) 事業代表者・個別テーマ責任者

事業代表者:

静岡大学防災総合センター・センター長(理学部教授) 里村幹夫

個別テーマ責任者:

1. 防災科学技術教育関連教材等の作成

静岡大学防災総合センター・教育部門長(教育学部教授)・ 小山真人

2. 学校の教職員等を対象とした研修プログラムの開発・実施

静岡大学防災総合センター・准教授・ 林能成

3. 実践的な防災教育プログラムの開発・実施

静岡大学防災総合センター・准教授・ 林能成

(2) 防災教育推進委員会

静岡大学防災総合センター・センター長 里村幹夫

静岡大学防災総合センター・准教授 林能成

東海大学地震予知研究センター・センター長 長尾年恭

浜松医科大学医学部救急医学・准教授 吉野篤人

富士常葉大学環境防災学部・教授 池田浩敬

静岡県総務部危機管理局・危機管理報道監 岩田孝仁

静岡県教育委員会教育総務課・主査 貝瀬佳昭

静岡県浜名郡新居町立新居小学校・教頭 池田積也

静岡地方気象台・台長 永井章

(3) 事業協力機関

静岡県浜名郡新居町立新居小学校、富士常葉大学、東海大学、浜松医科大学、静岡地方気象台、静岡県危機管理局、静岡県地震防災センター、静岡県教育委員会、しずおか防災コンソーシアム

3. 活動概要

・第1回推進委員会

日時： 2009（平成21）年10月28日（水） 10時～11時30分

場所： 静岡県地震防災センター会議室

出席者： 里村幹夫（静岡大学）、林能成（静岡大学）、吉野篤人（浜松医科大学）、石川直彦（静岡県危機管理局・岩田孝仁代理）、貝瀬佳章（静岡県教育委員会）、永井章（静岡地方気象台）

議題： 1. 静岡県におけるこれまでの防災教育と本事業の関係
2. 本事業における活動計画
3. 新居小学校における防災教育実施状況
4. 意見交換



・第2回推進委員会

日時： 2010（平成22）年2月3日（水） 13時30分～16時

場所： 静岡県危機管理局災害対策本部室

出席者： 林能成（静岡大学）、牛山素行（静岡大学）、岩田孝仁（静岡県危機管理局）、貝瀬佳章（静岡県教育委員会）、（オブザーバー彦山明史[静岡県危機管理局]）

議題： 1. 今年度の実施内容
2. 作成した防災教材の問題点と課題
3. 実施した防災教育プログラムの改善点
4. 次年度の実施スケジュール、実施体制

・地域報告会

日時： 2010（平成22）年4月17日（土） 10時00分～12時30分

場所： 静岡県地震防災センター・ないふるホール

実施協力機関： しずおか防災コンソーシアム、静岡県教育委員会、静岡県危機管理局、静岡県地震防災センター

参加者数： 約100人

プログラム：

1) 防災教育支援事業『静岡県における地震・津波複合災害』1年目の成果

静岡大学防災総合センター准教授 林 能成

2) 静岡県における防災教育の現状と課題

静岡県教育委員会教育総務課主査 貝瀬佳章

※本事業の実施状況を広く県民に知ってもらうため、しずおか防災コンソーシアムが毎月開催している「土曜防災セミナー」と連続開催とした。



(参考事項)

・「防災教育推進フォーラム（静岡県）」における発表

主催： 文部科学省、静岡地方気象台、静岡県教育委員会、NHK静岡放送局

日時： 平成22年1月31日（日曜日）10時30分～16時00分

場所： 静岡市清水文化センター

※本事業の防災教育推進委員会・委員である静岡大学防災総合センター林能成と静岡県教育委員会貝瀬佳章が実践事例報告を行うとともに、パネルディスカッションにも参加した。

4. 個別課題の成果報告

(1) 防災科学技術教育関連教材等の作成

①成果目標および業務の方法

多様な発生シナリオを持つ東海地震の際に、本事業のモデル地域で発生すると考えられる「地震・津波複合災害」の実態に関する知識の普及と防災意識の向上を促す教材を作成することを目標とする。そのためにはこれまでの防災教育の到達点をヒアリングなどで調べる。そして、その結果を踏まえ、地震発生から津波襲来までの様子を伝える地域特性を踏まえた動画を試作する。また恐怖心だけを強調しない防災教材の試作を試みる。さらに本事業の活動や地域特性を踏まえた複合災害に関する知識を紹介するホームページを開設するとともに、児童や住民など向けのプリントを作成し、モデル地域に居住する皆様にこの事業の意義や重要性を知らせる。

②成果

ヒアリングの結果、現在、新居小学校における防災教育では学年毎に以下のような取り組みがなされていることが明らかになった。「いのち」という視点で多様な展開がなされているが、この地で起こる地震・津波複合災害を明快に伝達する教材にはまだ工夫の余地があるという結論にいたった。

学年	内容	教材
1年	身近にいる安全を守る人々について知る	
2年	休み時間などに校内にいる時、ぐらっときたら	ワークシート
3年	町にいる時、ぐらっときたら	新居町浸水予想図
4年	生きている自分を感じよう（いのちの大切さを知る）	聞き取り調査ワークシート
5年	自他の命を大切にすることを育てる。	震災を経験した方の経験談や手紙
6年	自分が置かれている状況を考えながら、自他の命を大切にしようとする心情を育てる	副読本

そこで津波動画の作成を試みた。津波の遡上は局地的な微地形や構造物の配置に大きく左右される。そのため、現地を熟知している担当者がシミュレーションを実施することが精度の高い結果を得るうえで重要なので静岡県内の大学、企業、自治体の協力で自

己完結的に動画作成を推進できる体制を構築した。

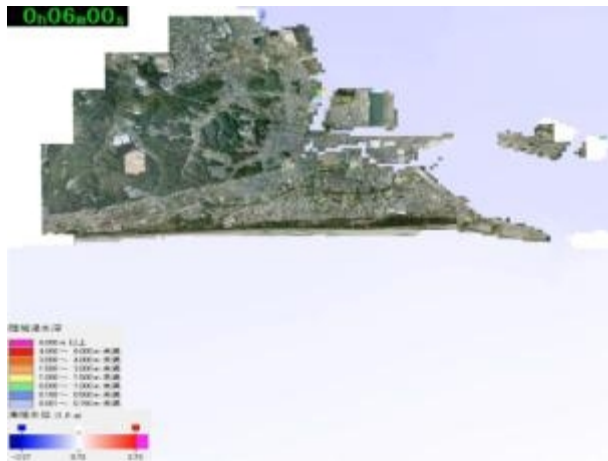
地震の震源断層モデル、海底地殻変動量（＝初期津波波形）、海底地形については、中央防災会議が東海・東南海・南海地震の検討を行った際に使用したデータを提供いただきそれを利用した。津波伝搬の数値計算については、深海域では線形長波理論による式を用い、浅海域での詳細計算においては非線形項を考慮した式を用いた。計算結果を

動画化するにあたっては、新居町役場総務課防災担当から鮮明な航空写真を提供いただき、その上に津波浸水動画を重ね合わせることで表現した。

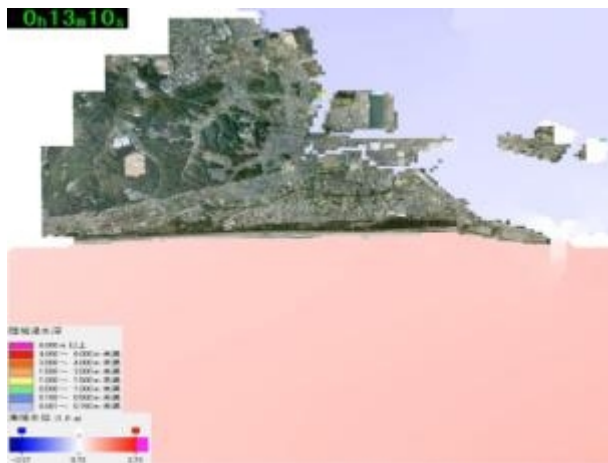
仮定する震源モデルについては、東海・東南海・南海地震連動型（M8.4）を仮定した。また、地震による液状化現象や、津波による洗屈などによる海岸の護岸構造物の挙動については不確定な部分があるため、（１）無被害で広域地殻変動による50cmの地盤沈下のみを考慮する場合と、（２）護岸構造物が破壊されほぼ平坦になる場合の２パターンを計算した。計算結果の概要は以下の通り。

（１）の場合（図１）：

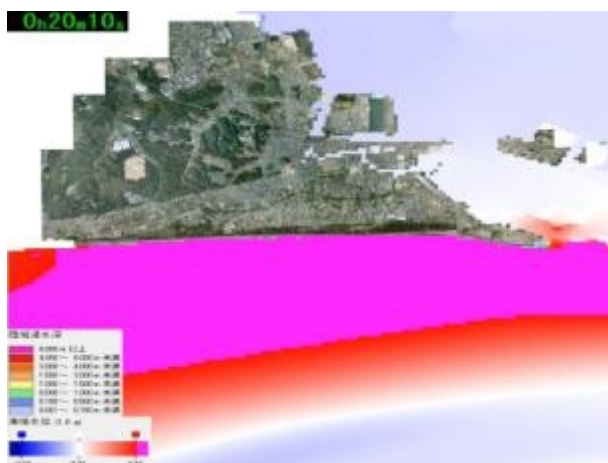
1. 地震発生直後から顕著な引き波で津波がはじまる。
2. 地震発生15分後くらいに周期30分程度、最大波高6m以上の押し波が襲来。
3. 海岸沿いの高地を乗り越えることはなく、津波は「今切口」から侵入する。
4. 新居町市街地への浸水は限定的。



6分 全域が引き波状態

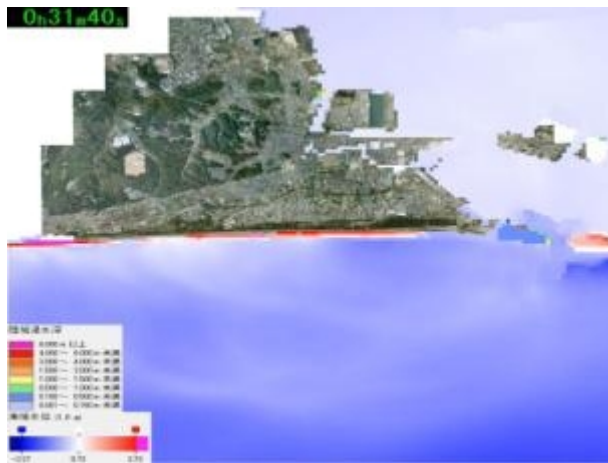


13分 押し波襲来

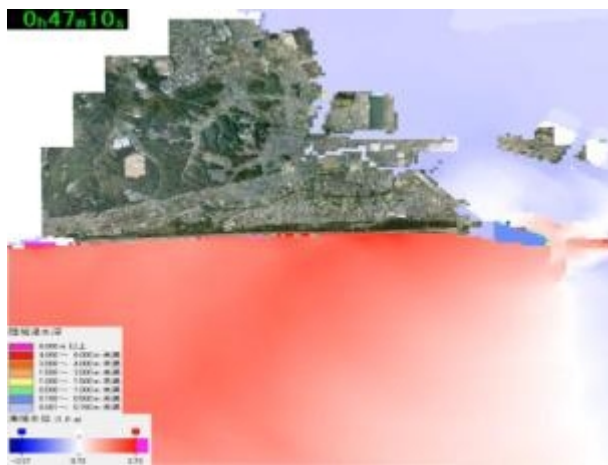


20分 最大波襲来中

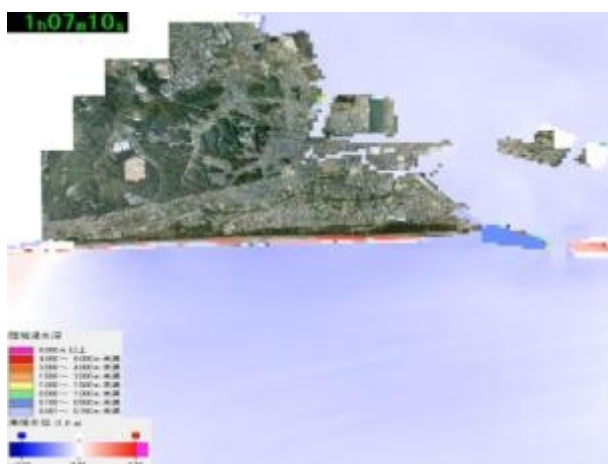
図1 海岸線が保持される場合の新居町付近の東海・東南海・南海地震による津波動画



31分 第1波は去り引き波状態



47分 第2波が襲来中



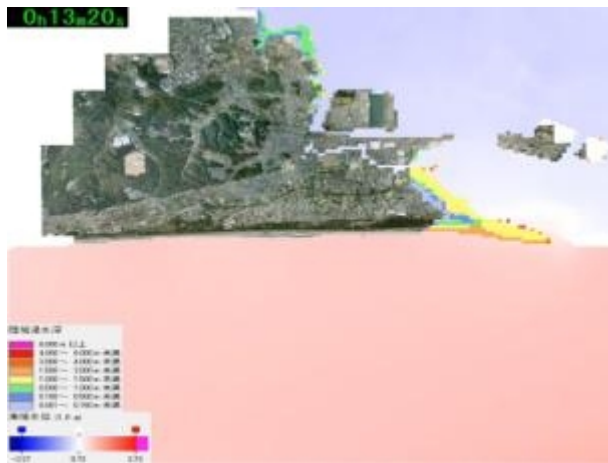
67分 第2波も去り引き波状態

図1(続き)

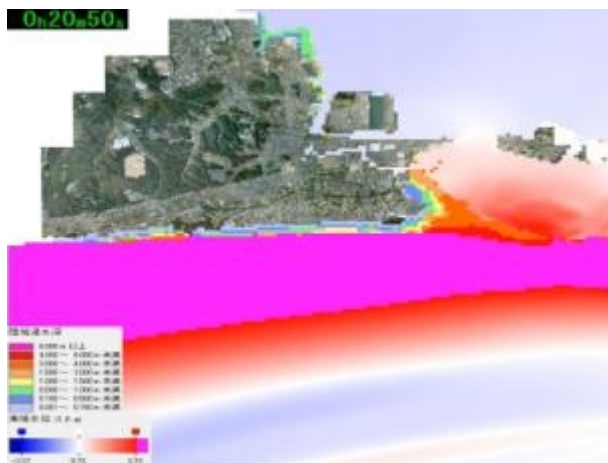
海岸線が保持される場合の新居町付近の東海・東南海・南海地震による津波動画



6分 全域が引き波状態

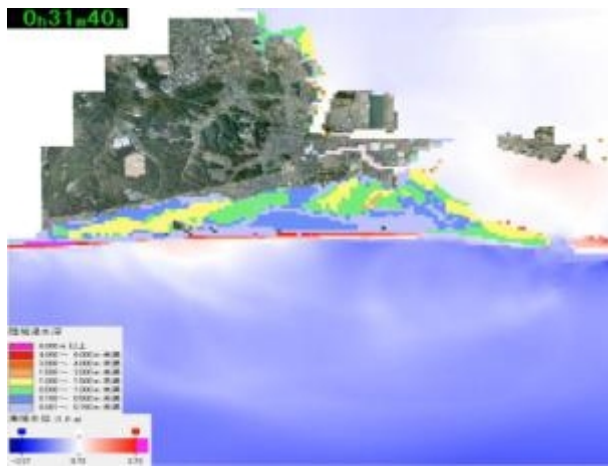


13分 押し波襲来



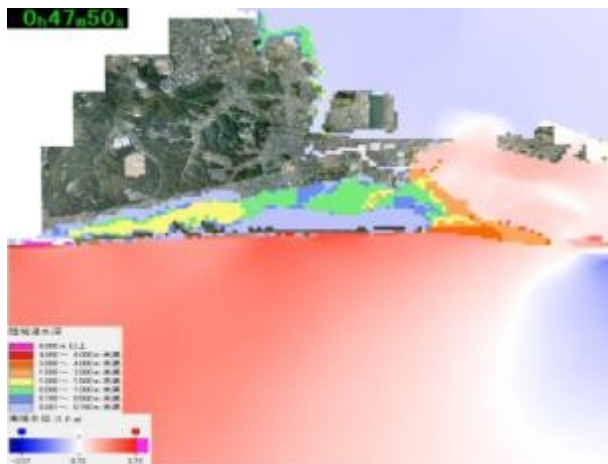
20分 最大波襲来中

図2 護岸構造物が破壊されたケース新居町付近の東海・東南海・南海地震による津波動画



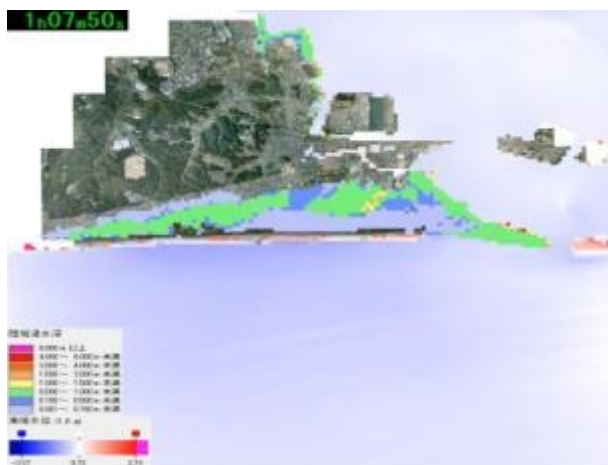
31分 第1波は去り引き波状態

※市街地の浸水状況に注目



47分 第2波が襲来中

※市街地の浸水状況に注目



67分 第2波も去り引き波状態

図2(続き)

護岸構造物が破壊されたケース新居町付近の東海・東南海・南海地震による津波動画

(2) の場合 (図 2) :

1. 地震発生直後から顕著な引き波で津波がはじまる。
2. 地震発生 15 分後くらいに周期 30 分程度、最大波高 6 m 以上の押し波が襲来。
3. 海岸沿いの高地を乗り越え、海岸線全体から新居町市街地へ津波が侵入。
4. 新居町市街地のほぼ全域が津波で水没する。

この 2 つの計算結果はいずれの場合も、古文書記録から明らかにされた 1854 年安政東海地震の津波浸水結果とは一致しない。新居町での津波浸水事例では、遠州灘からの直接の侵入はなく、今切口からの津波進入に限定される。だが、流入してくる海水の量はかなり多く、市街地を流れる浜名川が氾濫する形で津波災害が起こっている。今回の事例では今切口から浜名川までの部分の海底が浅く、ここの部分を通過する際に津波が大きくエネルギーを失い、市街地の浸水までは至らないことが明らかになった。このシミュレーション結果が現実をよく再現しているのか、あるいはこの計算プロセスでは考慮していない洗屈などが大きく影響するのかは現時点では明らかではない。実際の防災教育に適用するためには、その理由を検討する必要がある。

このように、津波シミュレーションのための海底地形データなどは最新のものを採用し、数値計算も最新の防災科学技術成果を活用しても、町レベルでシミュレーションを適用するためには、それらデータだけでは必ずしもうまくいかないことが明らかになった。なお、静岡県第 3 次被害想定による東海地震の津波浸水シミュレーション結果は、その浸水パターンは 1854 年安政東海地震の規模を小さくしたものと似ており、今回の 2 例のシミュレーションでは再現できていない。2 年目には広域データからローカルな現象を再現するための検討を行い、広く静岡県下で適用可能な動画の作成をめざす。

恐怖心だけを強調しない防災教材の開発として、スマトラ島沖津波から生き延びた成功体験とそれをもとに作成された絵画にもとづく「大津波サバイバル」を作成した (添付資料)。

新居町における地震被害を示すための資料として「静岡県第 3 次被害想定にみる新居町の地震被害」を作成した。活動や複合災害に関する知識を照会するホームページの作成については、静岡県第 3 次被害想定結果の中から新居町の部分の関係するデータを抜粋したものとその概要を示すプリントを作成した (添付資料)。

本事業の意義や重要性を知らせるためのプリントについては、静岡県がおかれている

地震環境（日本の他の地域に較べて地震・津波複合災害の可能性が高い）を踏まえたものを作成し、静岡県第3次被害想定や中央防災会議資料などの最新のデータにもとづいたものを作成し実施校担当教諭を通じて配布した。

(2) 学校の教職員等を対象とした研修プログラムの開発・実施

①成果目標および業務の方法

地域防災において重要な役割を担うことになる学校教職員に知識と自信を与え、積極的に防災教育を担当できる人材の育成をはかることでコミュニティーベースの「持続可能な防災教育」実現の基盤を構築する。そのため、地域の災害環境についての予備調査を行うとともに、その環境について学校教職員の理解度を調査する。そして地域特性を踏まえた災害基礎知識やその他、学校における災害対応に必要な基礎知識についての講習会を実施する。また、地域と連携したワークショップなども行う。

②成果

新居小学校および静岡県教育委員会におけるヒアリングを実施した。その結果、この地区は古くからの宿場町ということもあって「地域の歴史とその中に眠る災害の痕跡」についての知見が多く、教職員に知られていることがわかった。例えば、新居の宿が津波災害によって現位置へ移転したり、津波によって寺院が高台にそった「寺町」に集団していることなどが学校の歴史の中などでも教えられ、それを伝える看板なども整備されていた。このように災害を身近に感じさせる環境があることがこの地区の特徴であると結論できる。地震や津波によって新居町が被る被害像についても多くの教職員が正しい知識を持っていることがわかった。

また、東海地震予知の情報対応の部分はマニュアルが整備され、大規模地震発生直後の対応や、避難所運営についての検討もはじまっていることがわかった。一方で、学校の再開に向けての取り組みは現在進行中の事象が多く、特に「生徒の心のケア」については、専門的な知見が必要な内容であり、どのように取り組んでいけばよいか不明であるとの声が寄せられた。

そこで地震・津波現象とその被害に関する専門家による講義として、被災者のこころのケア、特に被災後の生徒の心のケアについての講義を行った（図3）。

開催日時：2009年11月18日

場所：新居小学校

参加者：新居小学校教職員 45名

講師：小林朋子（静岡大学教育学部・准教授）

内容：危機発生時における子どもの心のケア、トラウマなどのストレス反応とそれらを抱えている子どもへの対応の仕方。



図3 新居小学校における教職員向け心のケア研修（2009年11月18日）

研修を受けた教職員からは以下のような感想が寄せられた。

- ・大変ためになった。
- ・吸収したいことがたくさんあった。
- ・お話を聞かなければ、いざというときに自分はよかれと思いながら間違った対応をしていたのではないか。
- ・講義と、事例研究的（グループ討議など）なものとセットで行っていただけるともっと主体的に考えられたと思う。
- ・震災後の様々な場面ごとに、こういう場面ではこうするといい、こうしてはだめ、といった形で聞けると、こちらももっと整理できた。

地域と連携したワークショップについては、「避難地説明会を通じた避難所についての地域住民への説明」を8月22日（土）実施した。説明会は各地区の自主防災会の役員や中学生に対して、避難してきた時の第一次の集合場所（運動場）を確認するとともに、学校施設内の避難者への開放区域、施設の使用上の注意事項などについて学校の教員が説明を行い地域と学校の相互理解が深まった。

教職員向けの防災教育は、災害についての基礎的理解から、実際の対応まで幅広い内容が求められ、時間的な関係からその全てを実施することは難しいのが実情である。本カリキュラム整備では、災害基礎知識、事前の準備、災害直後の対応、復旧期の対応という4つのフェーズを念頭に置いたヒアリングの中から学校教職員と大学研究者がもっとも欠けていることについての認識を共有し、その共通理解をベースに限られた時間内で最も効果のある講習を用意するという実践を行った。次年度は新居小学校の成果を

県内の他地域へ展開する予定であり、その際には、再度、その学校のおかれている現状や、地域の理解度をはかりながら、限られた時間でもっともニーズの高い講習を実施する予定である。

(3) 実践的な防災教育プログラムの開発・実施

①成果目標および業務の方法

住民の防災意識の向上と具体的な避難方法についてのノウハウを広めることである。この目的を達成するため、地域コミュニティの中心である「小学校」を通じた教育プログラムを展開することで児童から家庭、地域へといった段階的な広がりを目指す。今年度は子どもを通しての情報のフィードバックを活用し、親に対してプリントやホームページを通して情報提供を行うとともに、地域一体となった取り組みを推進するための地域講演会を実施する。また、これまでの防災教育の実施状況などを調査した上で専門家による出前授業などを実施し、子どもに東海地震による複合災害発生の必然性とそれに備えるための正しい知識の涵養を進める。

②成果

小学校には1年生から6年生まで幅広い年齢の児童が所属しており発達段階に応じたプログラムを開発した。具体的には低学年、中学年、高学年向けに、それぞれ、学校内に居る時の危険箇所認知、通学路における危険性認知、地域における危険性の認知についての防災教育プログラムを開発実践した(図4)。プログラムは道徳の時間を中心に実施され、特に2年生、3年生向けの授業は10月7日の公開授業の一環として実施された。

低学年(2年生)には、まず地震の体験ビデオなどを見て教室内で起こることをイメージさせた上で、班単位で校内の危険箇所を回り(1)地震のときどうなるか、(2)どのように避難すれば安全か、をワークシートに記入させ、全員で発表して課題を共有するプログラムを実施した。

中学年(3年生)では、町の中にいる時に地震が発生した場合、身の回りにはどんな危険があり、それらを避け、自らの安全を守るためにはどう行動すればよいのかを考える課題を設定した。ここでは実際に現地に行くのではなく、町の風景の写真をベースに、子どもたちが積極的に落下物や倒壊物といった「町の中の危険性」に気づかせ、順番に危険性を発表して、クラス全体で町の危険箇所についての共通認識を深められるように

した。さらに新居町の地域特性として複合災害としての津波の危険性もとりあげ、高いところへ避難することの大切さについても頭の片隅に入れられるようにした。また、授業はクラス単位で行われるが、同じ授業を他のクラスでもできるよう情報の共有をはかった。

高学年（5年生）になると地図を読むことができるようになるため、新居町の特徴を踏まえた図上訓練を行った。そのときには班構成を地理的に近い児童で構成し、地域としての危険箇所や最適避難ルートについて共通理解が深まるよう工夫した。

親に対してプリントやホームページを通しての情報提供については、今年度、静岡県危機管理局が全戸配布した「家庭内DIG（図5）」を高学年の子どもには自宅で家族と一緒にやるようよびかけその感想文を集約した。

地域講演会については、阪神・淡路大震災において学校がおかれた状況を学ぶため、鷹取中学校の元校長である近藤豊宣氏による講演会を開催した。新居小学校の体育館を会場にし、約90名の保護者が参加した。参加した保護者からは「家族や地域で防災について話し合うことの大切さを感じた。」などの感想が聞かれた。児童保護者が防災教育にあてられる時間は限りがあり、短時間でもっとも効果があがることを行う必要がある。その点から、小学生児童の保護者らは被災現場の生の声に触れる機会は少なく、この企画は有用であったと考えられる。「短時間で」「もっともニーズと合致するテーマ」についての地域講演会でなければ実施は難しいことを痛感した。

地震・津波現象とその被害に関する専門家による講義は、9月に「東海地震に備えよう」と題して地元の静岡県西部危機管理局および新居町役場職員によって実施した。これら機関の担当者と静岡大学の教員の間では話す内容についての事前学習も行っている。

次年度以降、これまでの静岡県下の他小学校で行われた同種の防災教育との比較を進め、より普遍性のある防災教育プログラムへと昇華させるとともに、その雛型を全県展開するためのマニュアル整備などに着手している。



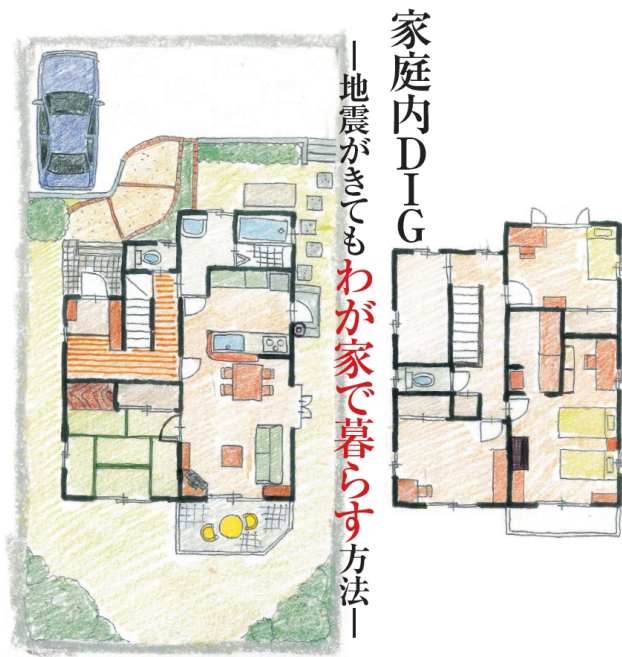
図4-1 2年生対象の校内危険個所把握の授業の様子



図4-2 3年生対象の通学路危険個所把握の授業の様子



図4-3 5年生対象の防災授業の様子（DIG）



家庭内DIG
—地震がきてもわが家で暮らす方法—

八月十一日早朝に起きた駿河湾を震源とする地震では、家具の倒壊はなかったものの、家具の転倒や落下物で多くの方がケガをしました。「いつ起きても不思議ではない」といわれる東海地震は、この地震の何倍も大きな地震です。東海地震ではさらに大きな被害があることは火を見ても明らかなです。東海地震が起きた時、自宅で命を落とさないように、ケガをしないようにするにはどうすればいいのか、考えてみましょう。

また、過去の災害では、多くの被災者が避難所に押し寄せ、避難所での生活は大変過酷なものでした。そんな避難生活を送ることなく、引き続き自宅で生活したいものです。

地震の後、電気・ガス・水道が止まってしまっている不自由な中、いかにして自宅で生活していくか、そのためにはどのような準備をしておけばいいのか、この家庭内DIGを使って家族で話し合いをしてみましょう。

DIGとは、大きな地図を囲みながら、参加者全員で災害時の対応策などを考える訓練のことで、Disaster Imagination Gameの頭文字を取って「DIG(ディグ)」と名付けられました。英語の動詞「dig」には、「掘り起こす、探求する、理解する」といった意味があります。「DIG」という名称には「防災意識を掘り起こそう」「地域を探求しよう」「災害を理解しよう」といった、この訓練のねらいが込められています。

家庭内DIG 一言感想カード 6年2組 ()

○ 家の中の危険な場所について家族で話し合い、感じたことを書きましょう。
○ おうちの方からもよろしければ一言書いていただきましょう。

私の家は、危険な場所がいくつかありました。私の部屋も、ベッドで寝て下らうし「ケガをしよう」な所におし、リビングのテレビもとんでもないところにおいてありました。このことを考えたのは五年生以来だったので、危険なところを見つめ直すことができてよかったです。

保護者の方から家の見取り図(平面図)を見せてくれて、ガスやテレビの配置も危ない場所と教えてくれました。家具の固定は後回しにしてまずは、地震時に

※12月21日(月)までに、担任の先生に出しましょう。

図5 静岡県危機管理局が配布した

家庭内DIGの案内とそれを家族で実施した児童から提出された感想カード

5. まとめ

静岡県における地震・津波「複合災害」に関する防災教育支援の高度化と普及プログラムとして、本年度は（１）防災科学技術教育関連教材等の作成、（２）学校の教職員等を対象とした研修プログラムの開発・実施、（３）実践的な防災教育プログラムの開発・実施についての取り組み進めた。最新の防災科学技術を踏まえるという本事業の趣旨に従い作成した津波浸水動画については、地域性の強い知見を導入しなければ、町レベルの時間発展については必ずしも使いやすい教材を作ることができないことが明らかになった。次年度以降、さらに細かいローカルな条件を踏まえた防災教材を県内の産学官が連携して作成していく。

今年度は静岡大学側の事情もあり、事業開始時期が大変遅くなり、開始時点では小学校の行事予定が決まっていて新規の取り組みを行うには限界があったのも事実である。次年度は早い段階で大学内外の体制を固め、教育現場に無理のない全体計画を策定して取り組む予定である。