

文部科学省防災教育支援事業

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22年度成果報告書

国立大学法人 静岡大学

## 委託業務の概要

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、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、県内の防災関連諸機関および関係する様々な業界の人材の協力のもと、県内外に存在する防災教育の教材、教育プログラムなどを再構成する。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践した。プログラム実施後に関係者にヒアリングを行い、学校および地域において防災活動を進める上でキーとなる内容がコンパクトにまとまっているとの評価が得られた。

## 目次

1. はじめに	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	6
(1) 防災科学技術教育関連教材等の作成	6
(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	12
(3) 実践的な防災教育プログラムの開発・実施	16
5. まとめ	18

資料1 「静岡県第3次被害想定」(東海地震)をベースにしてその想定被害状況を小学校区や町内会といった社会構成単位で視覚的に提示する教材の例

資料2 教職員等を対象とした研修プログラム

資料3 小学生向け防災教育プログラム

## 1. はじめに

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、モデル地域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22年度は2年計画の2年目であり、1年目の成果と反省を踏まえたうえで、防災科学技術教育関連教材の改良、学校の教職員等を対象とした研修プログラムと実践的な防災教育プログラムの改善を行い、静岡県の防災教育の新展開を目指した。

## 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 増田俊明

#### 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 増田俊明  
静岡大学防災総合センター・准教授 林能成  
静岡大学防災総合センター・准教授 牛山素行  
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  
静岡地方気象台・台長 永井章

### (3) 事業協力機関

静岡県危機管理部、静岡県東部危機管理局、静岡県賀茂危機管理局、静岡県地震防災センター、静岡県教育委員会、静岡県東伊豆町立大川小学校、静岡県湖西市立新居小学校、富士常葉大学、浜松医科大学、静岡地方気象台、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： 2010（平成22）年9月13日（月） 13時30分～16時00分

場所： 静岡県危機管理部会議室

出席者： 牛山素行（静岡大学）、林能成（静岡大学）、近藤聡（静岡県危機情報課長・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）

オブザーバー： 杉原貞圭（静岡県賀茂地域危機管理局）、瀬尾直樹（株式会社フジヤマ）、横幕早季（静岡大学）

- 議題：
1. 防災教育支援事業の概要
  2. 津波動画の作成手順について
  3. 今年度の実施計画について
  4. 意見交換

推進委員会での結論：

- 地域で行われている防災教育の中には、科学的知見を踏まえれば改善可能なものがある。本事業で作成された動画などを使って改良を試みる。
- 動画はその土地を知っているものにとっては大変なインパクトがある。他の地域での作成、展開なども検討してほしい。



#### ・第2回推進委員会

日時： 2011（平成23）年2月1日（火） 13時00分～15時

場所： 静岡県危機管理部会議室

出席者： 牛山素行（静岡大学）、林能成（静岡大学）、岩田孝仁（静岡県危機管理部）、貝瀬佳章（静岡県教育委員会）、永井章（静岡地方気象台）

オブザーバー： 米田哲也(静岡県東部危機管理局)、横幕早季(静岡大学)

- 議題： 1. 今年度の実施内容  
2. 東部危機管理局管内における防災教育の取り組み状況  
3. 今後の防災教育の継続方策について

推進委員会での結論：

- 防災教材については、これまでにないものができたので、学校現場の実情を踏まえ展開方策を今後検討する必要がある。
- 各地域危機管理局では中学、高校などにおいても様々な防災教育支援をしているので、そういう中での教材活用も考えられる。



#### ・地域報告会（１）

日時： 2010（平成22）年7月13日（火） 19時00分～21時00分

場所： 湖西市向島地区公民館

実施協力機関： 湖西市防災室、静岡県危機管理部

参加者数： 約100人

講師：

- 1) 静岡大学防災総合センター准教授 林 能成
- 2) 静岡大学防災総合センター准教授 牛山 素行

2010年のチリ地震津波による避難の問題も踏まえたうえで、湖西市旧新居町地区において、もっとも津波危険性の高い向島地区の住民を対象に、これまでの防災教育の取り組みと、この地区がおかれている危険性について報告するとともに、今後の改善策について議論した。

参加者からは地域内の安全な場所についての考え方、防潮堤的役割が指摘されているバイパス道路の安全性についての質問が出された。防災は地域毎に対応すべき

課題で異なり、各地域の特性に応じた細かな実情にあった教材やプログラムが必要であることが強調された。その意味で、地域発の主体的な取り組みを生み出すことと、その活動を支援することの両者が必要であると考えられる。



## 地域報告会（２）

日時： ２０１１（平成２３）年３月８日（火） １９時００分～２１時００分

場所： 静岡市清水区江尻地区公民館

実施協力機関： 江尻地区まちづくり推進会議、江尻公民館

参加者数： 約１００人

講師：

１）静岡大学防災総合センター准教授 林 能成

東海地震において、地震・津波複合災害の危険性がもっとも高い地区において、本事業で作成された教材などを使って、災害にいかにかに備えるかを議論し、今後の方向性について話し合った。

これまで地震しか意識していなかったが、地域特性として津波被害とその避難対策を進めていく必要があるとの意見が多数寄せられた。



#### 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

個別テーマ(1)の目標は、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喚起にある。そこで、地震・津波複合災害の持つ複雑性について、(1)被害を与える地震・津波といった自然外力の正しい理解と、(2)被害を受ける人間や地域社会の持つ地域特性という両側面から、地震・津波複合災害についてリアリティを持って理解できる視覚教材を作成する。教材作成時は、単なる恐怖や無力感の植え付けにならぬよう、防災科学的知見も加味し、被害をまぬがれた例など教訓となる事実を必ず入れ込む工夫をする。また静岡大学防災総合センターが参加している「地球規模課題対応国際科学技術協力事業」(科学技術振興機構・国際協力機構)等において得られつつある最新の津波科学の研究成果や、平成21年8月11日に発生した「駿河湾の地震」についての調査結果(静岡大学防災総合センターによる静岡県受託研究)も取り入れる。今年度は、昨年度実施した防災教育の実施状況に関する調査および試作した津波防災教材などの成果を踏まえて、以下の2つの教材を作成する。詳細な地域条件を踏まえた津波浸水状況の動画教材。「静岡県第3次被害想定」(東海地震)をベースにして、その想定被害状況を小学校区や町内会といった社会構成単位で視覚的に提示する教材。これら教材の開発に当たっては産学官の連携で進められている「しずおか防災コンソーシアム」の協力を得る。

###### ②成果

最新の研究成果とデータを入手して東海地震の津波動画を作成した。対象地点は東海地震による津波がもっとも高くなると予想されている場所の1つである沼津市内浦地区を選定した。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、昨年同様、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。陸上の標高データについては国土交通省沼津河川国道事務所より1mメッシュの航空レーザープロファイラー標高データを提供いただき、それを利用した。海岸線付近の構造物も津波挙動には大きな影響を与えるため、沼津市役所水産海浜課より構造物台帳を提供いただき、そのデータを使用した。動画の背景となる航空写真は沼津市役所に提供いただいた。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。

今回は仮定する震源モデルとして、東海地震単独型 (M8.0) を仮定した。計算結果の概要は以下の通り。

(図1) :

1. 地震発生後、引き波は見られない。
2. 地震発生9分後くらいに押し波、第1波が襲来。
3. 6分くらいかけて内浦地区の市街地ほぼ全域を浸水させる。
4. その後、10分周期程度で、押し引きを繰り返す。津波は繰り返し襲来する。



9分 押し波襲来



14分 市街地がほぼ水没



19分 第一波は去る。

図1 本事業で作成した沼津市内浦地区の東海地震による津波動画



25分 第2波襲来、市街地は再び水没。



37分 第2波が去り、市街地が現れる。



40分 第3波襲来

図1(続き)

本事業で作成した沼津市内浦地区の東海地震による津波動画

静岡県第3次被害想定結果をわかりやすく視覚的に伝える教材については、静岡県教育委員会から提供された学区データなどをもとに、静岡市清水区の中心地区をモデルケースとして地区ごとの被害の差をわかりやすく伝える地図などを整備した(図2～5)。この地図などは以下に示す教職員向け研修などにおいて「地域毎に災害への備えかたが異なることを示す事例として活用した。

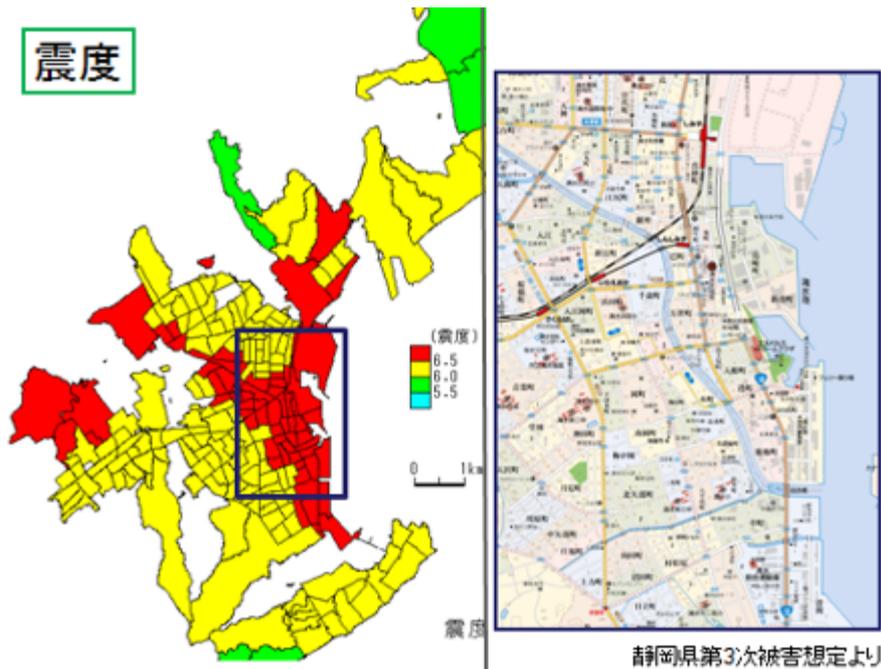


図2 静岡県第3次被害想定による静岡市清水区の町丁目単位の予想震度(左)と地名を示す地図(右)。静岡市清水区では市街地の中心部を流れる巴川にそった部分が震度7と予想されているが、そこから離れると震度6強と予想されていることがわかる。

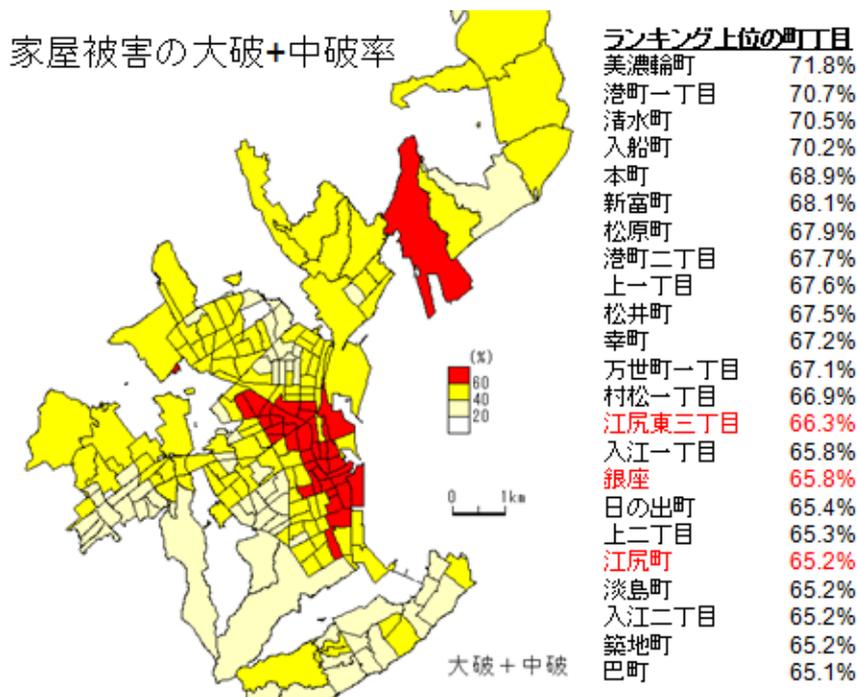


図3 同じく静岡県第3次被害想定による静岡市清水区の家屋被害率（大破+中破）。震度予想が7となっている地域に被害が集中することがわかる。

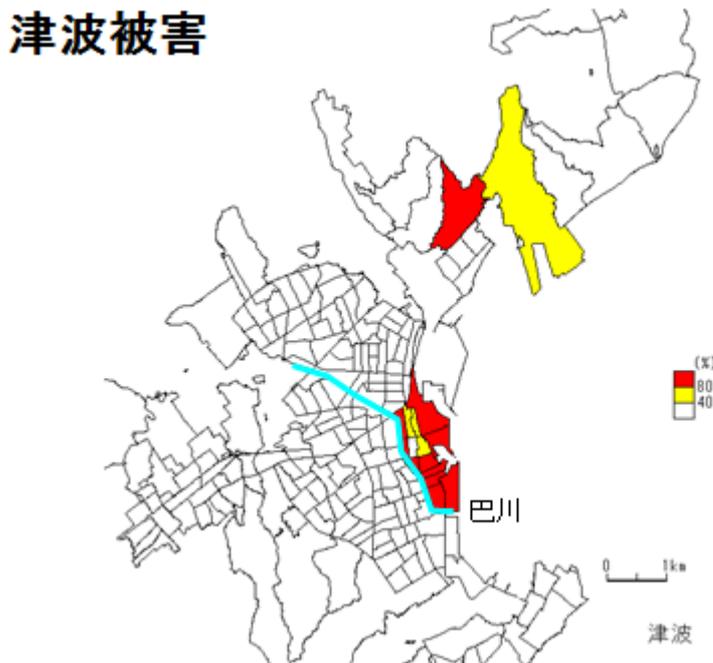


図4 静岡県第3次被害想定による東海地震が単独で発生した場合の静岡市清水区の津波による建物被害率。東海地震の単独発生では被害は極所的であると予想されている。

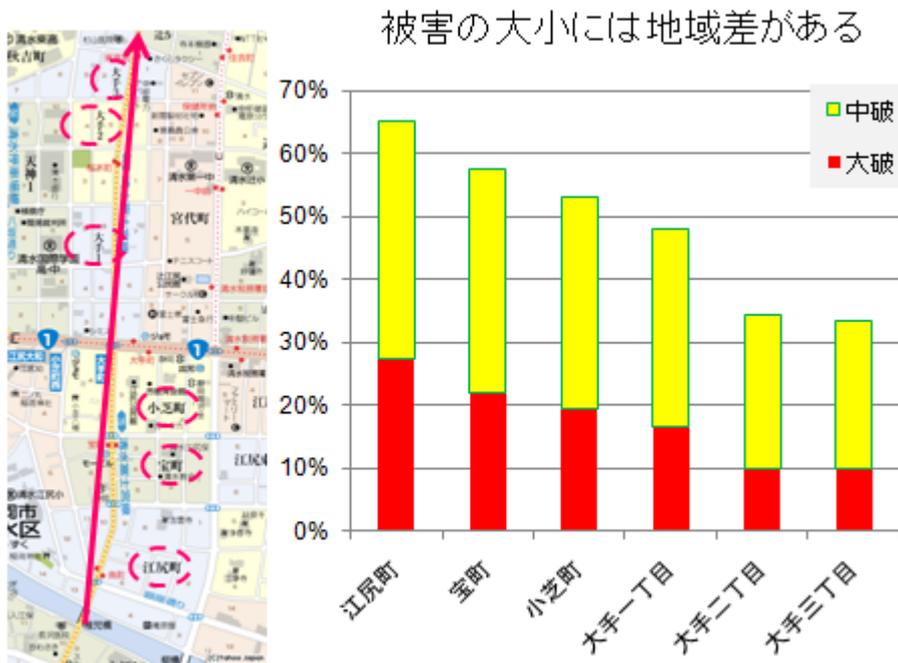


図5 静岡県第3次被害想定結果による静岡市清水区内の地域ごとの変化の違いを示した図。震度7が予想される巴川に近いところから1 km程度離れるだけで被害程度が半分以下に急減することが示されている。

地震発生からの一連の流れを視覚的に提示する教材は、県内在住のイラストレーターの協力を得て、試作と打ち合わせを重ねて作成した(別添え資料)。具体的な内容としては、地震発生時には、まず身を守ることが大事であり火の始末などはその次にすべきであること、津波の危険性がある地域ではいち早く高いところに逃げること、津波・山がけ崩れの危険がない地域ではむやみに避難所へ避難する必要はないこと、自宅の被害を最小限にとどめることが重要なことなどであり、これらの情報がすんなりと頭に入り定着しやすいようにシンプルなイラストで行動を解説している。

## (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

個別テーマ(2)の目標は、地震・津波複合という複雑な災害を受ける可能性が高い地域の防災体制の問題点と、とるべき対策を、地域が主体となって明確化するための標準的な手順を策定することである。これにより、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ベースの「持続可能な防災教育」実現の基盤を構築する。

なお、プログラムの策定にあたっては、静岡大学において開講され毎年300人以上の受講生がいる「学際科目・地震防災」の実施ノウハウも活用する。

平成22今年度は、平成21昨年度、新居小学校で実施して高い評価が得られた災害後のこころのケアに関する講習を発展させ、広く静岡県下で適用できる形で、「地域で起こりうる災害の自然科学的特徴と対策」および「それによってもたらされる被害によって人間が受ける影響と対策」まで、その相互関係を一貫して学べるカリキュラムの開発を行う。そして静岡県下の教員を対象としたワークショップを実施して、その効果についても測定する。

## ②成果

東伊豆町立大川小学校において全教職員（10名）を対象とした研修を実施した。研修は、静岡県賀茂危機管理局の防災教育担当者および東伊豆町役場の防災担当職員の協力のもと実施した。

まず、地域の自然科学的特徴とそれを踏まえた対策については、地形図やハザードマップなどを用いて、伊豆半島東海岸にある当地では東海地震を想定した場合には津波襲来までの余裕時間が30分程度あることと、地形的に避難可能な場所が多数あることを解説した（図6）。すぐに標高の高いところへ避難できるという地形的特徴は津波災害に対しては有利であるが、土砂災害の危険性と表裏一体である旨の解説も行った（図7）。それゆえ、当地に留まる限りは津波災害の危険性はそれほど高くないが、遠足等の先で津波に遭遇する可能性についても日本海中部地震の際の小学校児童被災事例を踏まえて解説した。その際に今年度、津波動画を作成した沼津市内浦地区は同校の宿泊遠足の通過地点でもあり、この動画の学習ポイントと、避難のコツについて十分な時間をかけて解説し質疑応答を受けた。

人間が受ける影響については、静岡大学防災総合センターが発行した「学校現場・養護教諭のための災害後のこころのケアハンドブック」を配布して、その概要、キーポイントを説明した。

これらの講習は、動画をはじめとした視覚教材を活用するためのカリキュラムの一貫として行い、この講習で使った教材は全て本事業で作成したものを活用している。

カリキュラムの評価については、これまで漠然と「地震災害」と考えていたものが地域によってとるべき対応が異なること（＝ら地震・津波複合災害のポイント）がわかり、また、伊豆半島においては土砂災害の危険性も考慮しなければいけないことがわかった

と概ね高い評価が得られた。また、教材を授業等で活用できそうだとの評価が得られた。

開催日時：2010年12月15日

場所：東伊豆町立大川小学校

参加者：同教職員10名+賀茂危機管理局2名+東伊豆町役場2名

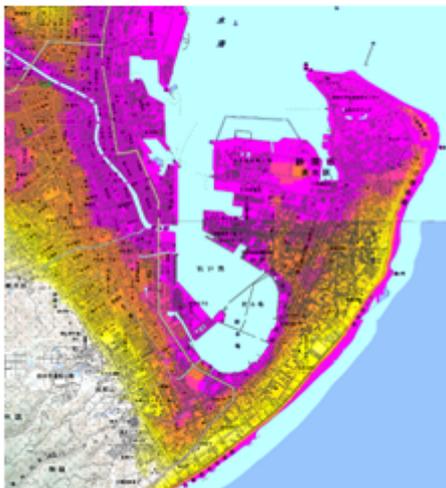
講師：林能成（静岡大学防災総合センター・准教授）

## 伊豆大川

ピンク色が標高3m以下、黄色が標高10m以下。



清水・三保半島



沼津・内浦

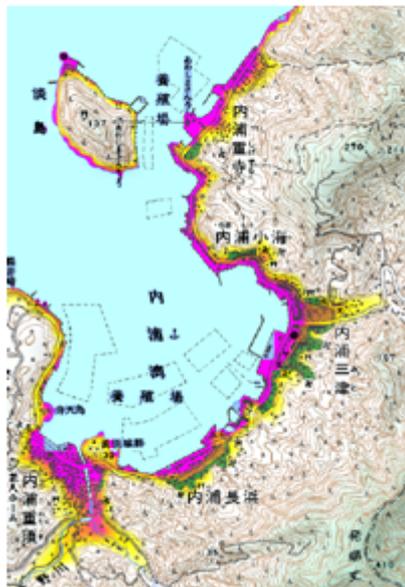
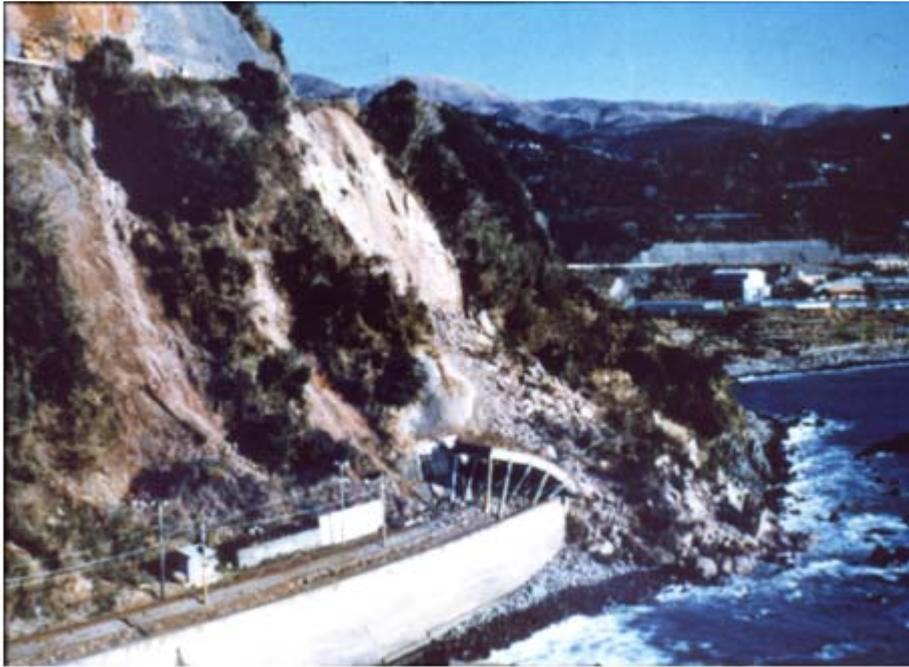


図6 東伊豆町大川地区の標高データと津波危険性および静岡県内で津波の危険性が高い清水・三保半島と沼津・内浦地区との比較



1978年1月14日 伊豆大島近海地震

伊藤和明氏提供

図7 伊豆半島において注意が必要な災害形態についての解説（斜面崩壊）



図8 大川小学校における研修の様子

### (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

個別テーマ(3)の目的は、「複合災害」という困難な災害に直面する地域において、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、地域へとといった段階的な広がりを目指す。学校に通う児童に対しては個別テーマ①の教材を用いた直接的な授業を施すことで、10年後に地域の中心となって災害に対応できる世代を育成する。保護者に対しては、児童への防災教育の際に配布される資料や、災害の専門家による地域防災講演の開催などを通じて、複合災害に備えるための正しい知識の普及をうながす。

今年度平成22年度は平成21昨年度までに作られた津波浸水動画をはじめとした防災教材を活用し、「起震車」や「タウンウォッチ」といった実績のある防災教育手法と組み合わせた上で、地震・津波複合災害の時間的推移に重点をおいた教育プログラムの開発を進める。これを通して、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普及を体験学習の形で進める。さらに、2009年8月に発生した駿河湾の地震について最新の研究成果や東海地震との関係なども含め、東海地震にたちむかう地域の一員である「地元大学」の特徴をいかした地域講演会を行う。それにより、今回のプログラムの実施で明らかになってきた地域特性を強み、弱点の両面から認識してもらう。プログラムの実施にあたっては、静岡県の危機管理局および教育委員会との協議を行い、緊密な連携のもとで計画を遂行する。

#### ②成果

賀茂危機管理局と打ち合わせを進め、7月を地域防災活動強化月間として活動を進めた。大川小学校では高学年(4-6年生)を対象として、タウンウォッチングと地域の災害危険個所把握を実施した(図9)。あわせて振動台の体験学習(図10)も行った。この中では平成21年8月に発生した駿河湾の地震もとりあげ、東海地震との違いなどについても解説した。

低学年(1-3年生)には、小学校教員である賀茂危機管理局の職員と地元大学である静岡大学の教員が協力して小学校での授業スタイルと連続性のある地震教育プログラムを作成した。また、それを用いた授業実践を行った(図11)。この中では、まず地震について知っていることを順番に聞き、家や地域で備えていることなどについても

相互に聞いて理解を深めていった。海に近い地域であるので、地震のみならず津波についての学習を行い「高いところへの避難」を意識づけた。



図9 タウンウォッチングの成果をまとめる大川小の児童



図10 振動台の体験学習



図11 低学年向け防災講話の様子（大川小学校）

## 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、(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を進めた。特に津波動画については、地域のコンサルタント企業の協力、地域の国土交通省事務所および市役所土木関係部署からのデータ提供といった地域内協力によって、説得力のある教材を作成することができた。

本事業を進める中で静岡県危機管理部、静岡県教育委員会、各地域危機管理局と地元大学である静岡大学との関係が強化され、地域特性を踏まえた防災教材を新たに作成することができた。また、それらを使いこなすための研修プログラムや、それら教材を使った防災教育のプログラムについても、そのプロトタイプを整備することができた。このような活動の概要については2回の防災教育推進委員会において報告し、静岡県におけるはじめての取り組みとして評価された。特に教材作成を県内の関係者で進められる体制を構築できたことについては、この防災教育支援体制構築についての活動が有効であったことを高く評価できる。

平成23年3月11日に東北大震災が起こり、津波によって日本近代史上2番目に多い死者・行方不明者が出た。そのような中で、防災教育に熱心に取り組んでいた市町では多くの児童が命を落とさずに済んだことが報告されている。これには多くの小学校が高台に立地していたという好条件に恵まれた面もあるが、そのような教訓も含めて、地震・津波複合災害における防災教育の充実はますます重要になっていくと考えられる。大震災以降、静岡県においても、津波防災、特に迅速な避難への取り組みが急務であるという認識が全県的に広まっている。その中では被害想定の見直しやハードウェアの整備といった動きが具体化していくものと考えられる。静岡大学としては、本事業で蓄積したノウハウや人的ネットワークをいかして、「防災教育まで視野に入れた被害想定の見直し」「防災教育といたってとなった津波対策ハードウェアの整備」といった分野で積極的にイニシアチブをとっていく予定である。