

テーマD：リスク・コミュニケーション型研究

1.研究課題名

(1)直後避難—島外避難—帰島といったトータルな避難シナリオの解明
と世帯避難計画手法の構築

市古太郎（都市システム科学域）

(2)防災+島づくりの視点をもった災害リテラシーUPプログラムの構築

可知直毅,黒川信（生命科学コース）,市古太郎

2.研究のキーワード

1)行動科学的アプローチ（インタビュー調査, フィールドワーク）

2)教育プログラム（教養部門の東京の島実習とのタイアップ, 地元小中学校との連携）

3)社会実装（アクション・リサーチ, ワークショップ）

テーマD：リスク・コミュニケーション型研究：分野の位置づけ

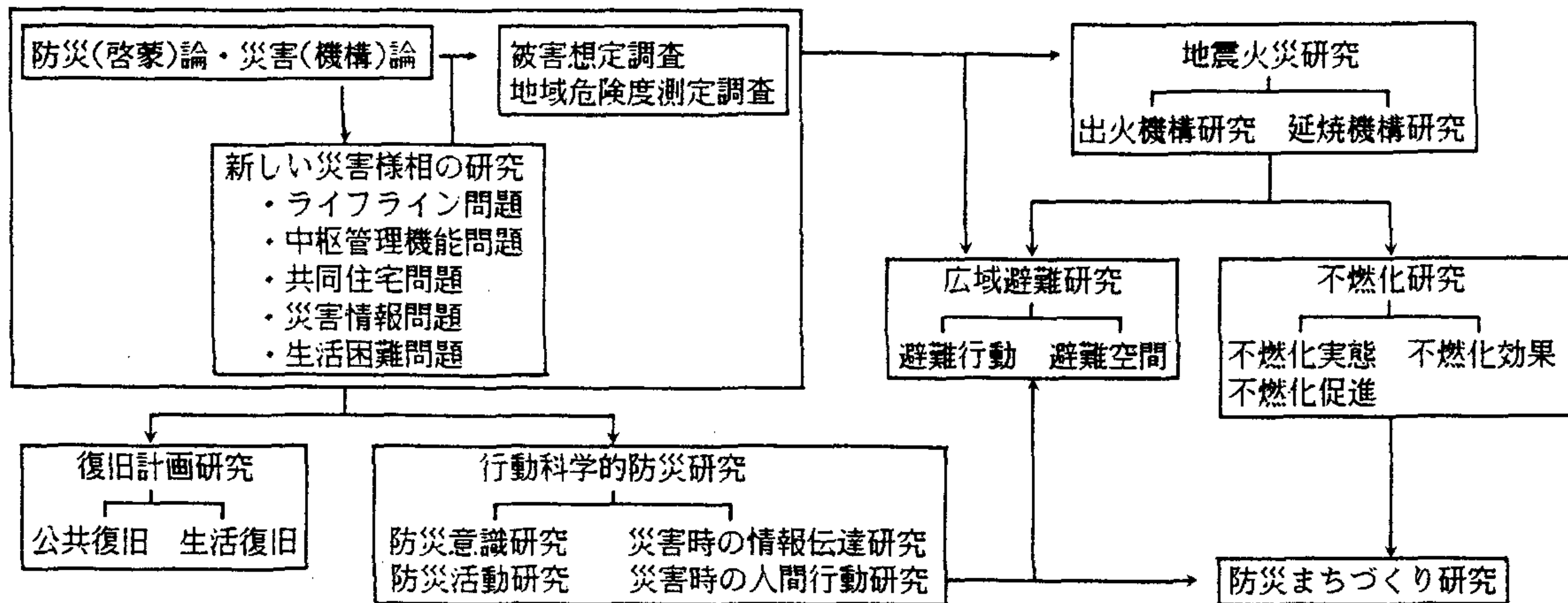
1. 災害研究の3領域 (cf. D.S.Mileti, 1999)

(1) Pure science：地震学，火山学，気象学，etc

(2) Engineering：耐震工学，耐震設計

(3) Social science, Planning theory：行動科学，計画学

安全で快適な都市空間を実現するための「都市計画研究」



図一 1 近年の都市計画分野における防災研究の展開

中林一樹：安全で快適な都市空間を求めて，総合都市研究，第50号，1993年（中林先生49歳）

サブ研究チームの研究Seedsと研究の方向性

1.避難判断・避難行動に関する研究

- 内閣府防災が津波避難で提唱する「迅速かつ主体的な避難」とは？

Seed：市古(2015)東日本大震災の津波避難行動に関する研究

Plan：2013年台風26号伊豆大島土砂災害，1986年伊豆大島火山噴火

2.災害からの住まい・生活再建

- いわゆる災害から復旧・復興に関する研究
- 直後避難—島外避難—帰島のそれぞれの判断を適切に，かつ生活再建のプロセスとして考察

Seed：気仙沼階上地区での住まいと集落再建支援活動

Plan：2015年口永良部島，2016年熊本地震

3.事前復興：回復力のある地域をつくる

- Resiliency, Pre-disaster planning for post-disaster recovery

Seed：東京の事前復興まちづくりに関する研究

Plan：広域避難に関するアンケート調査（総合防災部と連携），伊豆大島での地域防災訓練や学校防災授業でのアクションリサーチ

テーマD：リスク・コミュニケーション型研究

1.研究SeedsのReference

- 市古太郎（2015）東日本大震災における「主体的な津波避難」に関する考察—山田町・旧石巻市域での比較分析—, 日本地震工学会論文集 Vol.15, No.5, pp.31-40
- 市古太郎, 木村美瑛子, 加藤孝明, 石川金治, 中林一樹（2010）「荒川下流左岸地域におけるハザードマップ認知と広域避難率の向上に関する研究」, 日本都市計画学会学術研究論文集45, pp.289-294
- 市古太郎（2015）伊豆大島台風26号水害からの復興計画について, 消防科学と情報, pp.35-38, 2015/2月
- 市古太郎（2017）寄りそうプランニング気仙沼杉の下集落での住まい再建支援活動から, 日本災害復興学会誌, 第19号, 掲載決定
- 市古太郎, 讃岐亮, 吉川仁, 中林一樹（2016）大都市郊外の未密集市街地域を対象とした自治体事前復興まちづくりの展開に関する研究, 日本都市計画学会論文集 Vol.51, No.3, pp.415-422

津波避難対策検討ワーキンググループ 報告概要

津波避難対策の基本的考え方

素早い避難は、最も有効で重要な津波対策である。

津波による人的被害を軽減するためには、住民等一人ひとりの迅速かつ主体的な避難行動が基本となる。

その上で、海岸保全施設等のハード対策や確実な情報伝達等のソフト対策は、全て素早い避難の確保を後押しする対策と位置づけるべきものである。

2012年7月

今後の津波避難対策の具体的な方向性

主体的な避難行動の徹底

- 「強い揺れや弱くても長い揺れがあったら避難」「大津波警報等を見聞きしたら避難」の徹底

避難行動を促す情報の確実な伝達

- 津波警報・津波情報発表の改善
- 地震・津波の観測体制や津波予測の充実・強化
- 情報の受け手を踏まえた多様な情報伝達手段の整備
防災行政無線、J-ALERT、テレビ、ラジオ、携帯電話等のあらゆる手段を活用した情報の伝達
- 避難に活用するための津波ハザードマップの整備
 - ・最大クラスの津波による浸水想定区域、地盤標高等の情報を記載
 - ・海拔表示や誘導標識等の現地表示の充実

より安全な避難場所の確保

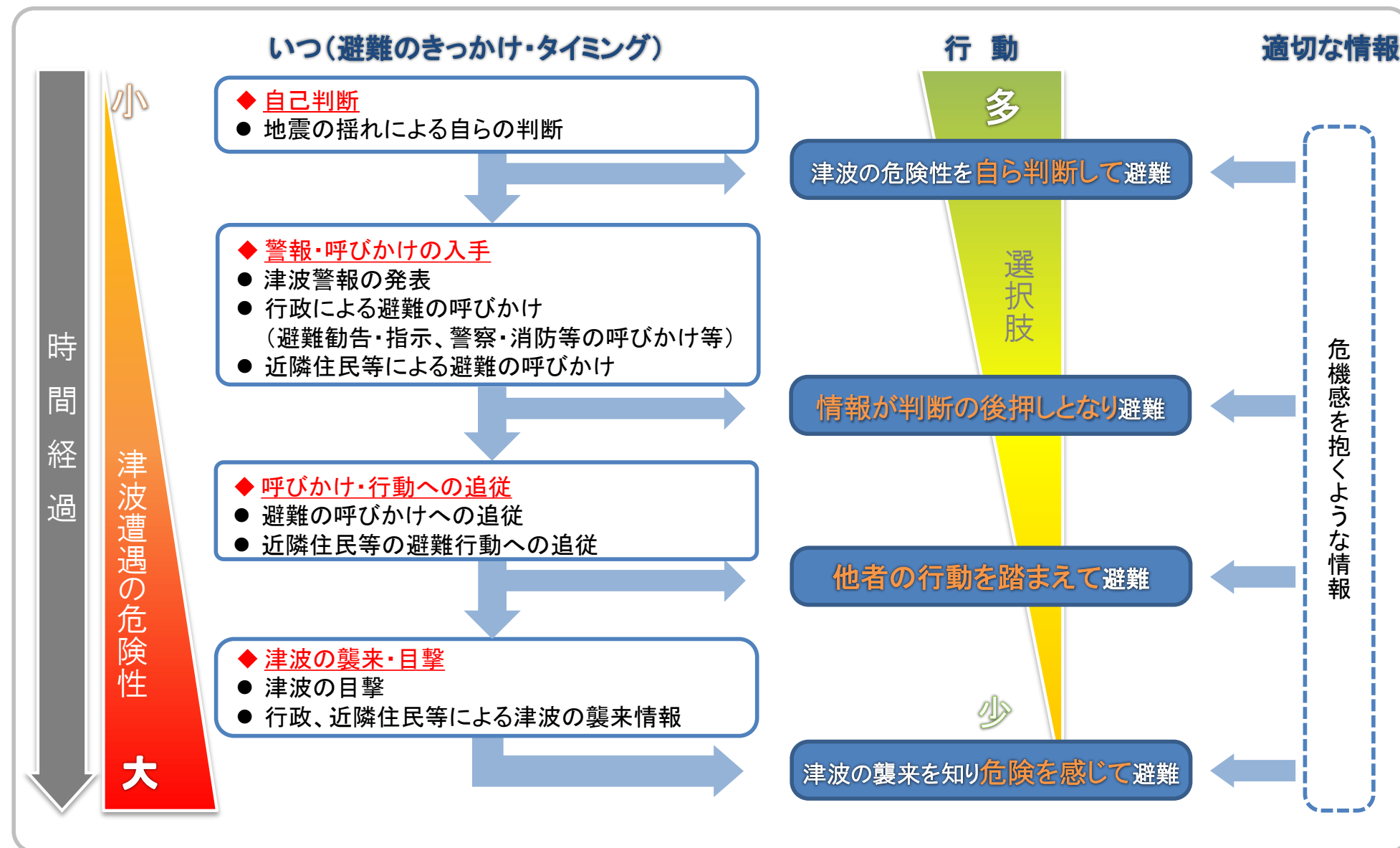
- 海岸保全施設等の整備
海岸保全施設等は、比較的発生頻度の高い津波高に対応できるよう地域の状況に応じて整備し、津波から地域をできるだけ防御する
- 避難場所・避難施設の整備
 - ・避難場所・避難施設は最大クラスの津波高への対応を目指す
 - ・海岸保全施設等の整備に時間がかかること等を勘案し、暫定的な措置として最低でも比較的発生頻度の高い津波には対応するように避難場所等の確保を着実に進める
- 津波防災地域づくりの推進

安全に避難するための計画の策定

- 地域性を考慮した具体的な津波避難計画の策定
 - ・住民、自主防災組織、消防機関、警察等の様々な主体が参画し、地域の実情を考慮した具体的な避難計画を策定
 - ・津波避難訓練で明らかになった課題、津波防災対策の実施、社会条件の変化に応じて見直し
- 徒歩避難の原則と自動車避難の限界
 - ・津波発生時の避難は徒歩避難が原則
 - ・自動車避難を検討せざるを得ない場合は、限界量があることを認識し、限界量以下に抑制するよう各地域で合意形成
- 避難誘導・避難支援等に関するルールへの取り組み
 - ・避難支援の行動内容・退避の判断基準を取り決め、地域での相互理解を促進
- 避難支援者の負担軽減のための取組
 - ・通信手段の充実、水門等の自動化・遠隔操作化・耐震化、陸閘の常時閉鎖や廃止
- 地域と行政等が連携した災害時要援護者の把握と避難支援内容の検討
- 社会福祉施設、病院、学校、企業、集客施設及び地下施設等における対策の推進

主体的な避難行動を取る姿勢を醸成する防災教育の推進

- 体系立った防災教育の実施
 - ・子どもへの防災教育の継続による防災文化の構築
 - ・東日本大震災の教訓を後世に伝える教育・研修の内容や学習計画のひな形を示す
- 防災教育を行う人材の確保
 - ・教職員への防災教育に関する研修体制の整備
 - ・教員養成課程における防災科目の必修化
- 実践的な避難訓練の推進
- 行政、学校、地域社会、家庭、企業等の連携



主な「情報(避難の判断材料)」と避難行動の関係 概念図

1 早期自己判断	地震の揺れにより、津波来襲の危険性を自ら判断
2 情報に基づき避難判断	津波警報や行政による避難のよびかけ等、情報を基に避難を判断
3 追従避難	他者からの呼びかけ・避難行動を踏まえての避難
4 津波来襲・目撃による	津波の来襲を知り危険を感じて避難

津波避難行動に関する市古(2015)でのリサーチクエスチョン

1.内閣府WG「主体的な避難行動」の解釈と検証

- ・議事録を見る限り明確な定義はうかがえない. WG多数意見として,
→発災前からのハザードに対する知識, 発災後の多様な情報を基に避難行動を自己決定できること
- ・では, 4段階避難判断モデルがどう作動したか?

2.地域間差違を説明するモデル

- ・有意な差違.
- ・個人の避難判断能力の多寡はその集落・地域の「自然環境」ならびに「地域社会」との相互作用, として規定される面もある.

cf.自然環境: 海との向き合い方, 集落の土地利用

cf.地域社会: 地域防災活動など

地震工学研究者による津波避難合同調査団調査の概要

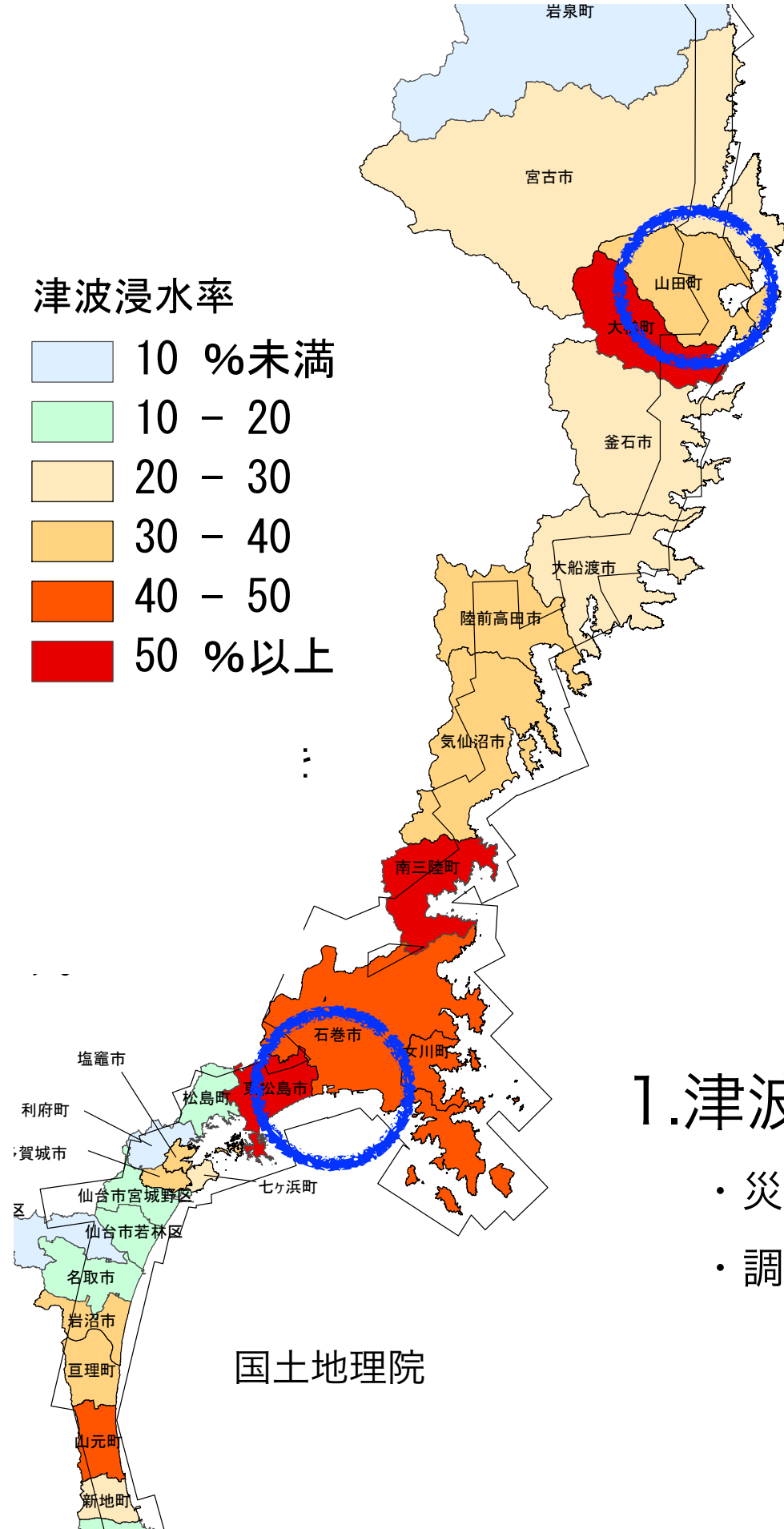
実施時期	2011 年 6 月から 12 月
調査方法	面接聞き取り調査（調査票をもとに聞き取り） 調査員は，地震津波工学の専門家，研究者ら 20 名弱.
調査数	564 人（山田町 222 人，石巻市中心部 342 人）
サンプリング方法	災害避難所・仮設住宅を訪問し，調査依頼に同意をいただいた方.

	回答数	漁師	農業	商店	勤め人	その他	無職
山田町	216	14.4%	0.9%	3.2%	20.4%	13.0%	48.6%
石巻本 庁管内	355	4.2%	0%	3.4%	28.7%	6.1%	56.4%

表3 国主導の東日本大震災時の津波避難調査の概要

	内閣府・気象庁・消防庁合同調査	国土交通省調査	津波避難に関する政府統計調査
実施時期	2011 年 7 月	2011 年 9 月～12 月	2012 年 8 月
調査方法	面接聞き取り	面接聞き取り	調査票調査
調査回答数	870 名 山田町，石巻市の数は未公表	9,574 名 山田町 253 名，石巻市 1,657 名	11,400 通 山田町，石巻市の数は未公表
サンプリング手法	避難所・仮設住宅を訪問し同意を得た方. 結果として，岩手 391 名，宮城 385 名，福島 94 名	青森・岩手・宮城・福島・茨城・千葉の 6 県. 浸水区域内に居住している個人(約 60 万人)をサンプリング(約 1.5%)	1 つの字・町丁目から概ね 30 人の方への調査依頼を想定し，それぞれの市町村毎で、ご協力をお願いする字・町丁目の数を設定.

山田町と石巻中心部の津波概要



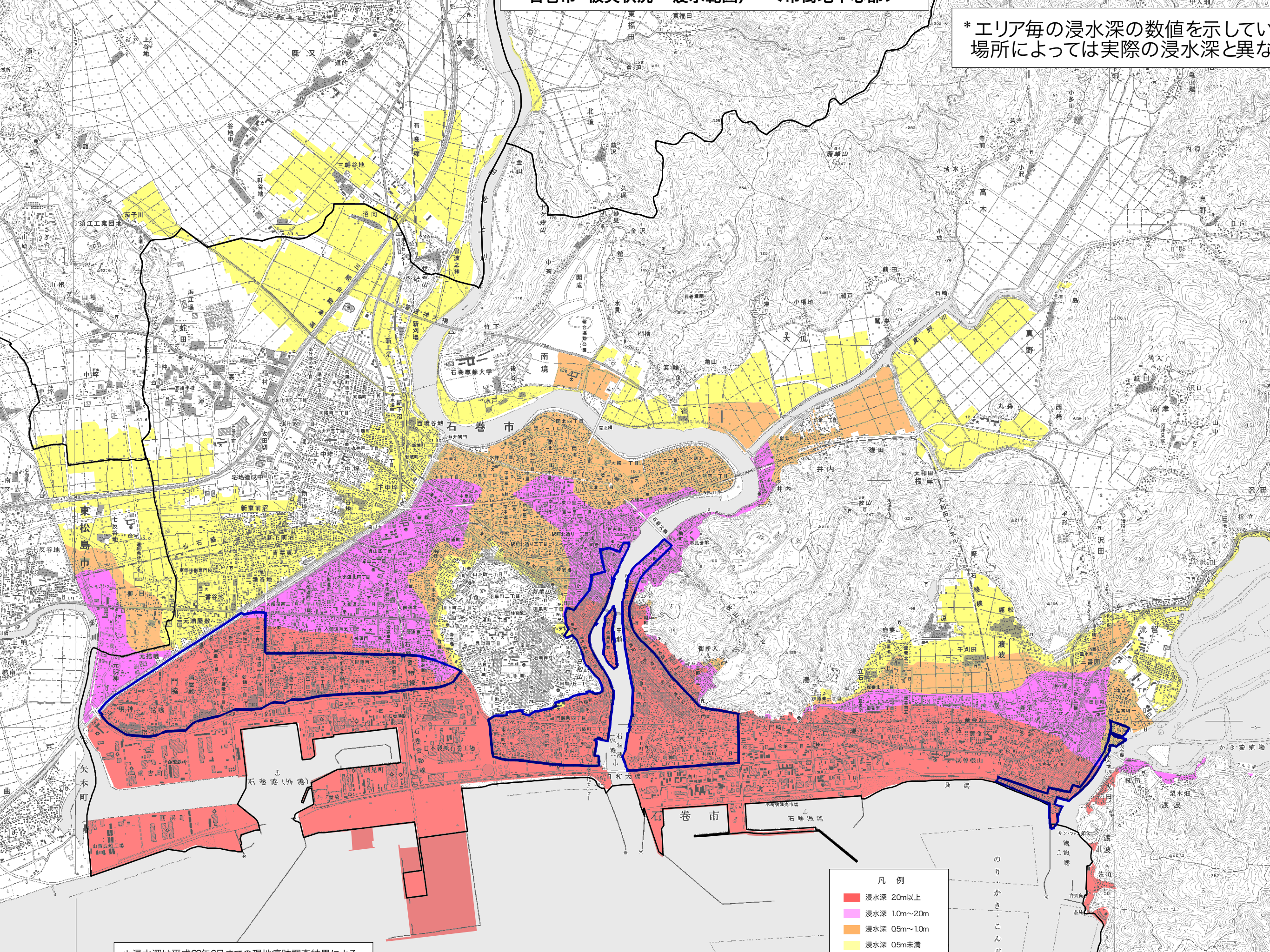
国土地理院

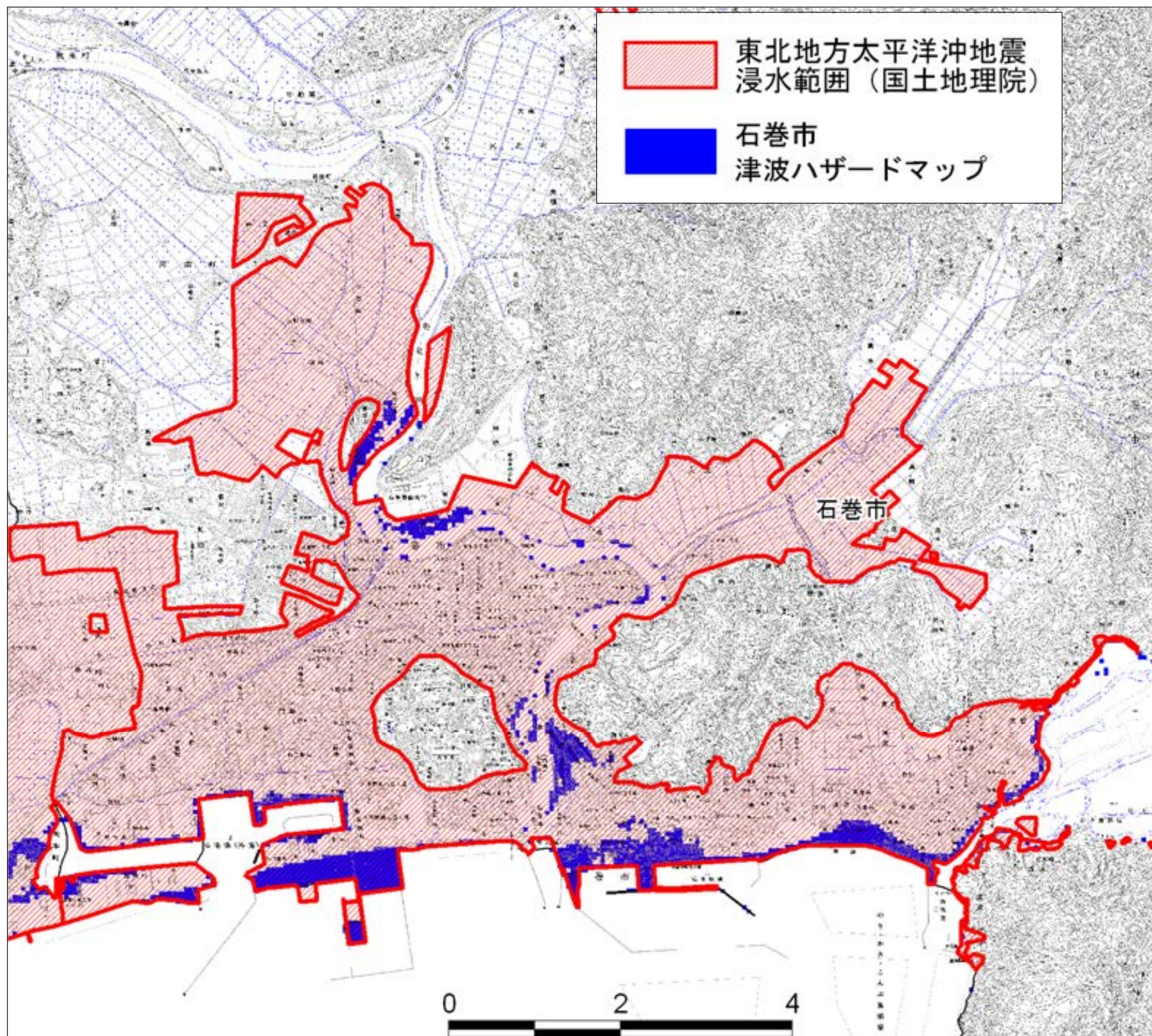
	山田町	石巻 (南浜・門脇)
最大浸水深	8.7m(船越)～ 16.4m(中央町)	5.9m(南浜)
最大津波 到達時間	32分(中央町)	約56分(南浜)
津波ハザード マップとの 乖離	乖離は小さかった	乖離の大きい自治体の 1つ(内閣府調査会)

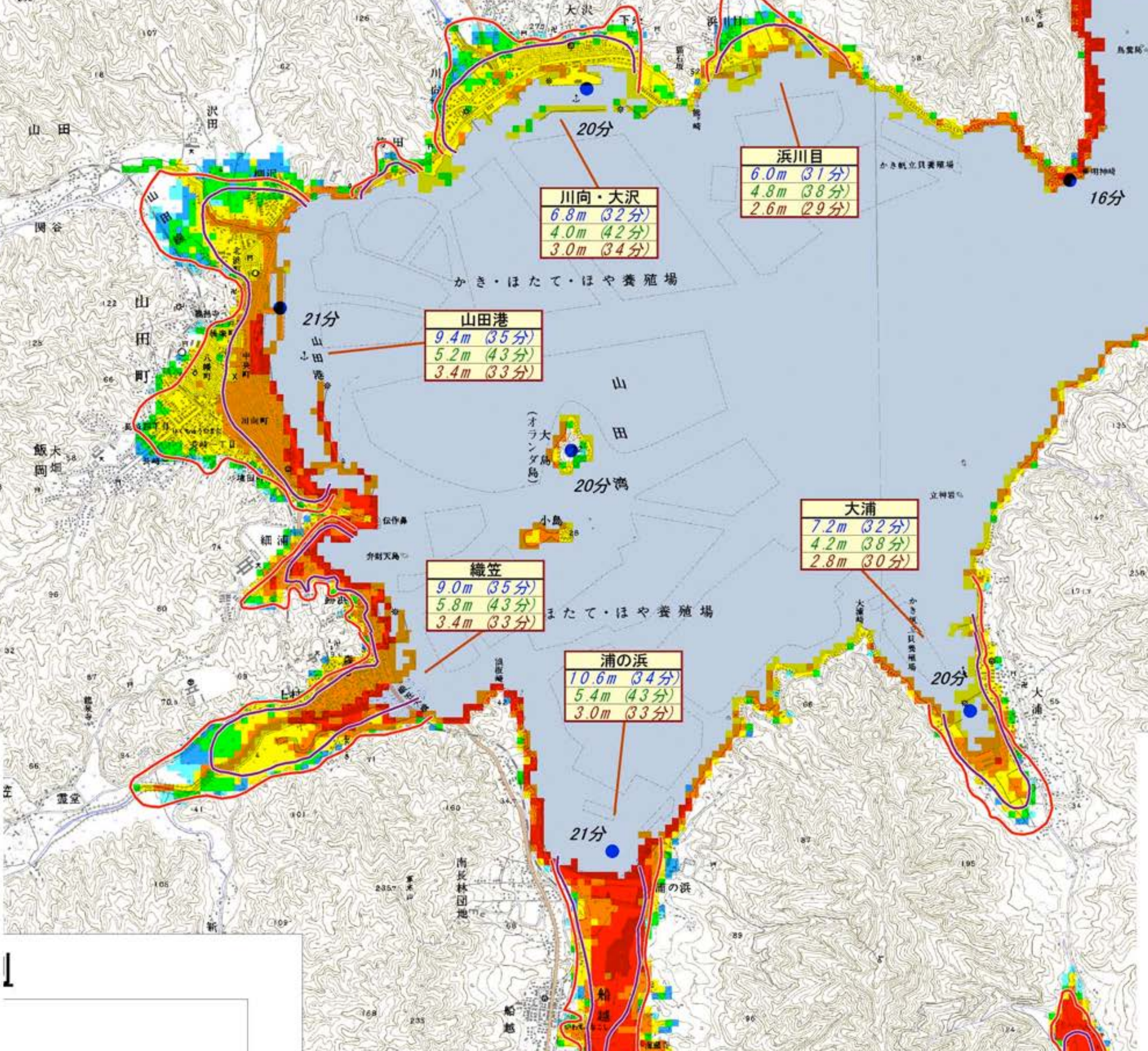
1.津波避難合同調査<山田・石巻> (2011/6月-12月, N=564)

- ・ 災害避難所・仮設住宅を訪問し，調査依頼に同意をいただいた方
- ・ 調査員は，地震工学の専門家・研究者（ボランティア）

* エリア毎の浸水深の数値を示している場所によっては実際の浸水深と異なる







津波避難合同調査<山田・石巻>の調査結果から

避難を判断した最も大きな理由

WG 類型	回答肢	山田町		石巻市(南浜・門脇)	
1. 早期自己判断	1) 大きな揺れを感じ、津波が来ると思ったから	102	53.4%	74	26.3%
2. 情報に基づき避難判断	2) 大きな津波が来るとの警報や避難指示を（行政による放送、ラジオ、サイレン、テレビ、メールなどから）を聞いたから	20	10.5%	61	21.7%
	3) 家族が避難しようと言ったので	12	6.3%	48	17.1%
3. 追従避難	4) 近所の人が避難をはじめたから、避難する人を見たから	7	3.7%	14	5.0%
	5) 近所の人や町内会・自主防災組織から避難を促されたから	11	5.8%	37	13.2%
4. 津波来襲・目撃による	6) 引き潮を見たから、あるいはそう聞いたから	2	1.0%	0	0%
	7) 津波が来るのが見えたから、あるいは異常な音が聞こえたから	20	10.5%	14	5.0%
	8) 津波が堤防を越えて地区に入ってきたのを見たからあるいはそう聞いたから	4	2.1%	5	1.8%
	9) その他	5	2.6%	28	10.0%

南浜・門脇の「その他」→会社の指示で14人

- ・ 山田町→ゆれを感じての「早期自己判断」と「津波来襲・目撃」
- ・ 石巻市→「情報に基づく避難」と「他者からの働きかけ」

津波避難合同調査<山田・石巻>の調査結果から

避難開始までに取った行動

	山田町		石巻市(南浜・門脇)	
1) 勤務先や外出先から一度自宅に戻った（大切な物を持ち出すため）	31	14.0%	40	10.7%
2) 外出先から自宅に家族を迎えに行った（家族の避難を手助けするため）	16	7.2%	24	6.4%
3) 家族を迎えに行った（学校や施設などへ）	11	5.0%	21	5.6%
4) 海の様子を見に行った	12	5.4%	4	1.1%
5) 避難のための荷物（現金・通帳・印鑑、食料、薬、ラジオなど）をまとめた	78	35.1%	98	26.2%
6) 戸締まりをした	29	13.1%	25	6.7%
7) 地震で散らかった家具や機材を片付けた	17	7.7%	62	16.6%
8) 家族や知人に電話（メール）をかけた	7	3.2%	13	3.5%
9) 覚えていない	3	1.4%	13	3.5%
10) 何もせず直ぐに避難をはじめた	46	20.7%	81	21.7%
11) 周囲に声をかけていた	4	1.8%	38	10.2%
12) 要介護者の避難の手助けをしていた	9	4.1%	16	4.3%

- ・ 2地区でそれほど大きな差はない
- ・ 「家族を迎えに」 行動パターンの顕在性

津波避難合同調査<山田・石巻>の調査結果から

誰と避難しましたか

	山田町		石巻市（南浜・	
1) 自分ひとりで	66	29.7%	73	19.5%
2) 家族といっしょに	111	50.0%	177	47.3%
3) 同僚や同じ職場の人	14	6.3%	30	8.0%
4) 近所の人	22	9.9%	62	16.6%
5) 学校で一緒にいた人	2	0.9%	4	0.3%
6) 避難を誘導した人	1	0.5%	4	0.3%
7) その他	7	3.2%	4	0.3%

未避難者への声かけ状況

	山田町		石巻市（南浜・	
1) かけた	80	39.4%	111	29.7%
2) かけなかった（余裕がなかった）	109	53.7%	173	46.3%
3) 覚えていない	11	5.0%	17	4.5%
4) 声をかけ、避難の手助けをした	3	1.4%	4	1.1%
5) 未回答	19	8.6%	68	18.2%

- ・ 山田町で「自分一人で」の割合が高い(29.9%)
- ・ 南浜・門脇で「近所の方と一緒に」という回答が多い(16.6%)

津波避難合同調査<山田・石巻>の調査結果から

発災時点での自宅への津波来襲意識

	山田町		石巻市(南浜・門脇)	
1) 大きな被害が出るような津波が来ると思った	86	39.4%	57	15.2%
2) 来るとは思ったが、あれほど大きな津波が来るとは思わなかった	94	43.1%	124	33.2%
3) 津波は来ないだろうと思った	17	7.8%	76	20.3%
4) 津波のことはほとんど考えなかった	21	9.5%	109	29.1%

発災以前、自宅への津波到達時間見込み

	山田町		石巻市(南浜・門脇)	
1)5 分未満	14	6.3%	9	2.4%
2)5 ～ 10 分未満	17	7.7%	20	5.3%
3)10 ～ 20 分未満	13	5.9%	23	6.1%
4)20 ～ 40 分未満	54	24.3%	27	7.2%
5)40 ～ 1 時間未満	10	4.5%	6	1.6%
6)1 時間以上	2	0.9%	5	1.3%
7) 考えたことはなかった	63	28.4%	252	67.4%
無回答	49	22.1%	2	0.5%

津波避難合同調査<山田・石巻>の調査結果から

表 9 津波ハザードマップの認知と活用状況

	山田町		石巻市（南浜・門脇）	
1) 見たことがあり、自分の居場所の安全性や避難場所と避難経路を考えたことがある。	50	24.6%	30	8.0%
2) 見たことはあるが、参考にしたことはない。	42	20.7%	41	11.0%
3) 見たことはなかった	91	44.8%	253	67.6%
4) 覚えていない	20	9.9%	27	7.2%

表 10 事前の津波に関する家族での話し合い状況

	山田町		石巻市（全域）	
1) 話し合って、避難先や連絡方法を決めていた	113	55.7%	117	33.2%
2) 話し合ったことはあるが、どうするかまでは決めていなかった	27	13.3%	32	9.1%
3) ほとんど話したことがない	34	16.7%	54	15.3%
4) 全く話したことがない	19	9.4%	125	35.5%
5) 一人で生活していた	10	4.9%	24	6.8%

表 11 地域の防災訓練への参加状況

	山田町		石巻市（南浜・門脇）	
1) ほぼ毎年参加していた	83	40.7%	68	20.3%
2) 時々参加していた	33	16.2%	26	7.8%
3) 参加したことがあるがここ数年は参加していない	22	10.8%	27	8.1%
4) 参加したことはない	66	32.4%	214	63.9%

調査(市古担当分)から析出した避難対処類型と単純集計結果

避難対処類型	類型の説明	類型対応数
直後直接	揺れが収まった直後に避難行動（準備を含む）を開始	17(29%)
家族介助	家族に促されて、又は家族を介助して避難.	27(47%)
自宅戻り	発災時点に居た自宅外の出先から自宅へ戻る行動	19(33%)
職場対応	顧客や社員の安否確認、落下物の片付けなど職場での対応	16(28%)
共助行動	家族以外の他者を気遣い助ける行動	8(14%)
垂直避難	自宅や職場などで地上階は浸水	8(14%)

- ・ 山田町：214人／2011年5月から2012年10月：の内36名
- ・ 石巻市：359人／2011年9月から2012年11月：の内19名
- ・ 野田村：3人／2012年5月：の内3名

→N=58名（発表者自身が直接調査したケースが今回の分析対象）

平成25年伊豆大島台風26号水害における 血縁・地縁の関係に着目した避難行動特性について



首都大学東京博士前期課程 12年15 / 高橋拓宙

指導教員 市古太郎

2013年台風26号土砂災害被災状況

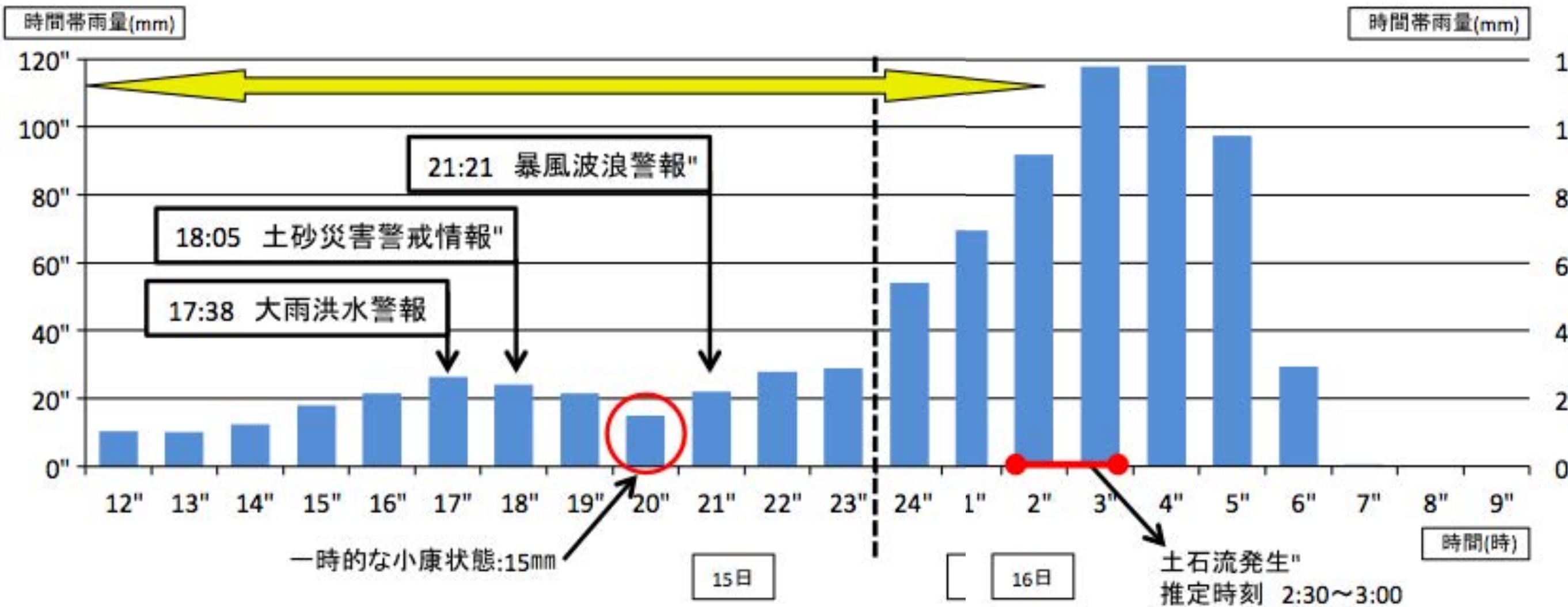
日時		平成25年10月16日未明	
死者行方不明者		39名	
全壊	136棟(71棟)	大規模半壊	26棟
半壊	48棟(25棟)	一部損壊	182棟



2013年台風26号 伊豆大島での降雨経緯と避難判断・行動フェーズ

1.土砂災害被害発生時の避難判断・行動のフェーズ

- (1)事前判断期：10/15の23時ごろまで
- (2)直後行動期：10/16の2時から明け方まで
- (3)事後経験期：10/16の早朝以降



避難弱者を対象とした避難行動インタビュー結果

	自宅	避難行動	15日	16日未明 (0時～明け方まで)	16日 (明け方～)	16日以降
1	半壊	自宅不在	・15日午前から都内にある病院へ		・病院(都内)から大島へ戻る その後泥のかき出しを行う	・被害を受けたのが1階だけだったため、2階で寝泊まりを行っていた ・10日後位から親戚(弟)に促され北の山にある弟の家に1ヶ月程避難していた
2	床下床上浸水	自宅残留	—	・寝ていたが、泥水によって畳が上がり異常に気づく	・泥が70cmの高さまで流れて来たため、掃出しの作業を行っていた	・掃出しの作業を続ける
3	全壊	避難せず 自宅で被災	・テレビより暴風波浪警報などの情報を聞く ・ ハンドバックに貴重品を入れるなどの避難準備を行い、西側(山側の反対)にある部屋で寝る	・澄枝さんは土石流に巻き込まれ、家と一緒に流される ・娘の由美さんは無事だったため、 近くの旅館椿園に助けを呼びに行く	・澄枝さんは動けなかったため、大声で助けを呼び、明け方救助され、担架で医療センターまで運ばれる	・澄枝さんは大けがをしたため入院をする ・その後、1年位仮設住宅で仮住まいを行い、元あった家の場所ではなく別な場所に自宅を再建する
4	被害なし	自宅残留			・トイレに起き、周辺の異常に気づく ・何をしたらいいのかわからず、家の中でウロウロとしていた	・2日後に東京の高円寺のホテルへ1人避難。
5	床下床上浸水	自宅残留	・テレビより暴風波浪警報などの情報を聞く ・ 時折窓から外の様子を確認していた	・ 寝ずに、洋服に着替えテレビを見ていた ・家が揺れたため玄関を開け確認した所、泥流が上から流れてくるのを確認した ・慌ててドアを閉め、 澤田さんに連絡を取る。澤田さんからは「出たら死ぬから出るな」と言われる	・避難はせずに、家の前が泥だらけだったため、長靴を買いに出かける ・ま近所の(隣の家の)人に携帯の充電器を貸す	・自宅に被害はなく、電気も通っていたため、そのまま暮し続ける ・自宅に隣接する沢が拡張されるため、1年後までに立ち退きを行わないといけない状況にある
6	大規模半壊	自宅残留	・テレビより暴風波浪警報などの情報を聞く	・ 時折、窓から外を確認する ・鉄の塊みたいな物が建物にぶつかる音が聞こえてくるが、その音が聞こえなくなったとたんに土砂が一気に流れて来たという ・母屋(平屋)で寝ていた 息子が土砂に巻き込まれたため、大黒柱に捕まるよう叫ぶ	・明け方、海岸まで歩いて様子を見に行く ・その後土砂のかき出しを行った	・ 同じ敷地にある親戚(息子夫婦)宅に暮している(7月現在) ・自宅(道路を挟み)に隣接している沢が拡張されるため、立ち退きを行わないといけない状況にある
7	全壊	役場避難		・電気が消え、目が覚めベットに暫く座っていた所、泥水が家の中に流れてくる ・そのうちベットも流れはじめたという ・一旦、 流れが引き始めたので近くの息子さんの家に泥水をかき分け逃げ込む ・逃げ込んだ後すぐにまた泥水が流れて来たという	・4時頃、消防が声をかけてくれ、その後も何回か声をかけてくれたそう ・その後、 消防団の方と一緒に大島役場まで避難する	・大島役場には半月、教員住宅に2ヶ月間、そして仮設住宅へと移り暮している(7月現在) ・同じ敷地で暮していた家族(娘、孫)は自宅を修繕し、暮している

首都大学東京・伊豆大島防災現場実習(2015～)

○事前授業



my減災マップの作成

○現地授業（伊豆大島）



現地フィールドワーク



語り部のお話



大島町役場スタッフと
ディスカッション

・火山泥流被災現場に身体を置き，考える。

・プレゼン：災害と共に生きるということ

→大島の大地で暮らす立場に立って/将来の社会職業人としての自分

首都大学東京・伊豆大島防災現場実習(2015～)



通ったルートや気づいた点とその写真などを
地図にまとめる





写真：現地見学後の作業の様子
(A0サイズの地図に、通ったルートや気づいた点とその写真などをまとめている)

ハザードによる避難判断モデル構築条件の相違

	進行速度	事前予報・接近情報	避難ルート
地震 津波	劇速	・ 地震予知は困難. ・ 発災後に津波警報	・ 明確(近くの高台へ)
外水 洪水	速い	・ 気象情報による予報 ・ 河川管理者の洪水予報	・ 避難地は明確だが遠距離 避難あり
土砂 災害	速い	・ 雨量による土砂災害警戒情報	・ 明確
地震 火災	ゆっくり	・ 皆無(シミュレーションのみ)	・ 複雑 (同時多発出火)
火山 噴火	速い	・ 事前予報,噴火情報は相対的には多!?	

- ・ ハザード遭遇までのリードタイムと対処行動
- ・ 事前災害知識, 直前情報, 事後情報の発信のDesign
- ・ 共助行動をどう位置づけるか