

## 3.2 津波による市街地被害

津波による被害を受けた地方公共団体における復興計画はほぼ策定が済み、即地的な復興に関する土地利用や事業計画について地元との調整等が進められている。一方、今回被災した地域とそれ以外の地域も含めて、被災リスクの高い地域における防災都市づくりに関する計画の策定・見直しも今後本格化してくることが見込まれる。このような計画づくりの取り組みにあたっては、前提となる津波の規模等に応じて、被災時の住民の生命の安全を最優先とし、行政庁舎や防災拠点施設、生活関連施設などの機能停止リスクの低減を図ったものとしていく必要がある。

本節においては、東北地方太平洋沖地震による津波被害について、国土交通省都市局の津波被災現況調査を元に、浸水区域・津波規模と建物被害との関連から建物被害の地理的傾向を分析するとともに、同じく浸水区域・津波規模と行政庁舎、防災拠点等の被害の関連の分析を行っている。

復興計画の具体化を進めている被災地あるいは巨大地震への対応を今後検討する地域において、様々な都市機能の配置、土地利用の規制・誘導など市街地整備のあり方を考える際の参考に供したい。

なお、利用データ、集計・分析方法等については各項に詳述している。

### 3.2.1 津波による建築物被害の地理的分布

#### (1) 分析概要

構造種別等の分野別の個別建築物を対象とした現地調査に基づく被害状況については、次章以降で詳述されるが、本項では津波による建築物被害の地理的分布の把握を目的とした分析を行った。

こうした目的の分析に対し利用できる情報としては、応急危険度判定結果や罹災証明の記録などが考えられる。例えば 2004 年新潟県中越地震では、応急危険度判定結果の個票を GIS(地理情報システム)に入力し、広域的な視点からの分析が行われている<sup>3.2-1)</sup>。

しかし、今回の地震では、被害の範囲が広いことから、上述のような従前と同様の情報を得ることは現時点では難しい。現段階で今回の地震に対しての被害状況を広域的に把握できるデータとしては、国土交通省都市局が実施している「津波被災現況調査」による結果か、国土地理院が作成している「災害復興計画基図」等が候補となる。前者は、国土交通省都市局が、津波被害を受けた青森県から千葉県にかけての沿岸地域 6 県 62 市町村を対象として、被害状況や津波浸水状況、避難状況等の内容を主に現地調査等により把握することを目的として実施しているものである<sup>3.2-2)、3.2-3)</sup>。後者は、青森県八戸市から福島県いわき市にかけての沿岸部、4 県 39 市町村の都市計画区域を対象として空中写真から道路や建築物、地形等の地図情報を読み取り、現地調査により津波による被害状況を把握してデータ化したものである。いずれも現時点では、調査やデータ化の作業が進められている途上である。

今回の分析では、国土交通省都市局が実施した「津波被災現況調査」(以下、「都市局調査」とする)による結果を用いることとした。この分析において用いたデータは、各建築物の図形(ポリゴン)に、構造区分、用途、階数、被害状況などの情報が属性として付与されたものである。構造区分・用途・階数などは、都市計画基礎調査などでの区分に準拠している場合が多いが、表 3.2.1-1 のように、被害区分がこれまでの地震動を主要因とする被害区分とは異なることに留意する必要がある。

なお、上述のとおり、都市局調査のデータ化が同時並行で進められているため、本稿では、平成 23 年 11 月末時点の調査データに基づいて独自のデータ処理に基づく分析を行っていることにも留意されたい(このため、平成 23 年 8 月時点のデータを元にした国土交通省都市局の速報値とは整合しない)。

表 3.2.1-1 都市局調査の被害区分と判定根拠

被害区分	判定基準
全壊(流失)	基礎だけ残して、建物が完全に流されている
全壊	主要構造が損壊しており、補修により元通りに再利用することが困難
全壊(1階天井以上浸水)	1階天井以上浸水しており、大規模修繕等による再利用も可能
大規模半壊	床からおおむね1m以上(天井未満)浸水している
半壊(床上浸水)	床から概ね1m未満の床上浸水(補修により再利用可能)
一部損壊(床下浸水)	床下の泥等を取り除けば再利用可能
無被害	被害なし

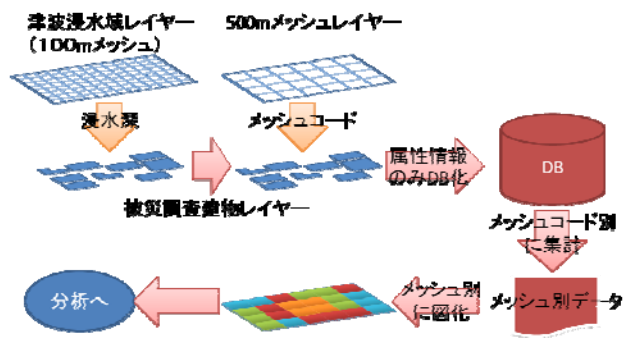


図 3.2.1-1 分析イメージ

## (2) 分析方法

今回の分析イメージを図 3.2.1-1 に示す。

まず、都市局調査の「建物被災状況」と「浸水区域・津波規模」に関する調査結果の GIS データを元に、独自に建物単位でのデータベースを作成した。このデータベースを作成する段階で、

- ・被害区分が明示されているレコード（被害区分付レコード。1 建物ポリゴン=1 レコード）のみを抽出する処理（調査途上で結果が未入力レコードは対象外としている）
- ・津波浸水域データや 1/2 地域メッシュ（約 500m のメッシュ、以下、単にメッシュと呼ぶ）とのオーバーレイ処理（空間的な位置関係に基づき複数の情報を結合する処理）

を行っている。

本項では、このデータベースを元に、岩手県、宮城県、福島県の 3 県に位置する 39 市町村を対象に被害の地理的傾向を把握することを目的として、県別での集計やメッシュ単位での集計を行い、これを元に分析を行った。なお、今回の分析では被害区分付レコードが 1 つでも含まれるメッシュを分析対象としており、全メッシュ数は 3856 メッシュとなる。

## (3) 分析結果

### ①メッシュ内の最大被害区分の分布

まず被害の状況を大掴みで見るために、メッシュ内で最大の値をとる被害区分を集計したものが、表 3.2.1-2 である。3 県で見た場合、全壊（流失）が最大の値をとるメッシュが全メッシュ合計の約 4 割を占め、全壊の区分だけで約半分を占めることがわかる。全メッシュ数に対する割合からは、一部損壊以上の被害区分が最大の値をとるメッシュの割合は、県別に異なった傾向となっていることがわかる。一方、無被害が最大の値をとるメッシュについて見てみると、3 県で全メッシュ合計約 1/4 を占めているが、これは福島県において内陸部までを調査範囲としている地域があることが要因として考えられるが、本分析ではこのような場合も特に対象から外すことはしていない。

表 3. 2. 1-2 メッシュ内で最大の値をとる被害区分(該当メッシュ数と割合)

	3 県		岩手県		宮城県		福島県	
	メッシュ数	割合	メッシュ数	割合	メッシュ数	割合	メッシュ数	割合
全壊(流失)	1,532	39.7%	500	13.0%	789	20.5%	243	6.3%
全壊	282	7.3%	37	1.0%	218	5.7%	27	0.7%
全壊(1階天井以上浸水)	112	2.9%	45	1.2%	41	1.1%	26	0.7%
大規模半壊	301	7.8%	53	1.4%	221	5.7%	27	0.7%
半壊(床上浸水)	363	9.4%	56	1.5%	215	5.6%	92	2.4%
一部損壊(床下浸水)	304	7.9%	27	0.7%	208	5.4%	69	1.8%
無被害	927	24.0%	0	0.0%	89	2.3%	838	21.7%
不明・未調査	35	0.9%	9	0.2%	0	0.0%	26	0.7%
合計	3,856	100.0%	727	18.9%	1,781	46.2%	1,348	35.0%

さらに、地理的分布を示したものが、図 3. 2. 1-2 である。一見して海岸線近くの多くの地点では、全壊に該当する被害区分が最も多い被害となるメッシュ（地点）が多いことがわかるが、岩手県宮古市や福島県いわき市のように海岸線近くでも全壊以外の被害区分が過半を占めている地点もあることがわかる。こうした最大の被害となる要因については、さらに詳細な分析が必要である。

## ②全壊率の分布

次に、メッシュ内での全壊率を求めた（図 3. 2. 1-3、図 3. 2. 1-4）。ここでの全壊率は、表 3. 2. 1-1 における全壊の3区分を合算した値(全壊棟数)をメッシュ内の調査棟数で除したものである。

まず、メッシュごとの全壊率（図 3. 2. 1-3）を見てみると、3 県では、全壊率 20%以下のメッシュが最も多いものの、全壊率が 80%超のメッシュはメッシュ全体の約 4 割を超えている。

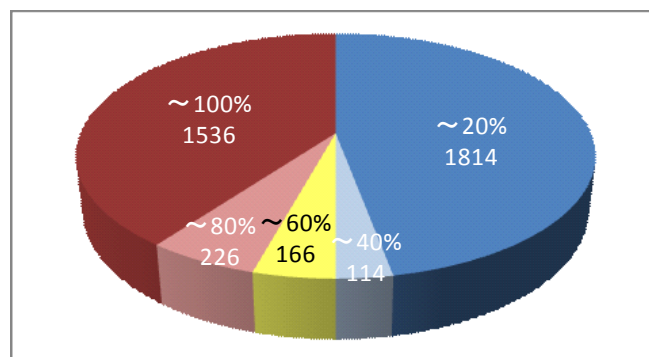


図 3. 2. 1-3 メッシュごとの全壊率 (n=3856)

さらに、地理的分布（図 3. 2. 1-4）を見てみると、総じて海岸線近くに全壊率が高いメッシュが多く見られるが、宮城県石巻市北部から南三陸町・気仙沼市・岩手県陸前高田市にかけては、海岸線から離れた（概ね 2km 以上）の地点でも全壊率 80%超のメッシュが分布していることがわかる。特に、宮城県石巻市北部や岩手県陸前高田市における海岸線から離れた地点における分布は、津波が河川を遡上したことによる影響であると考えられるが、詳細は地形情報の加味や各種記録との照合作業が必要である。

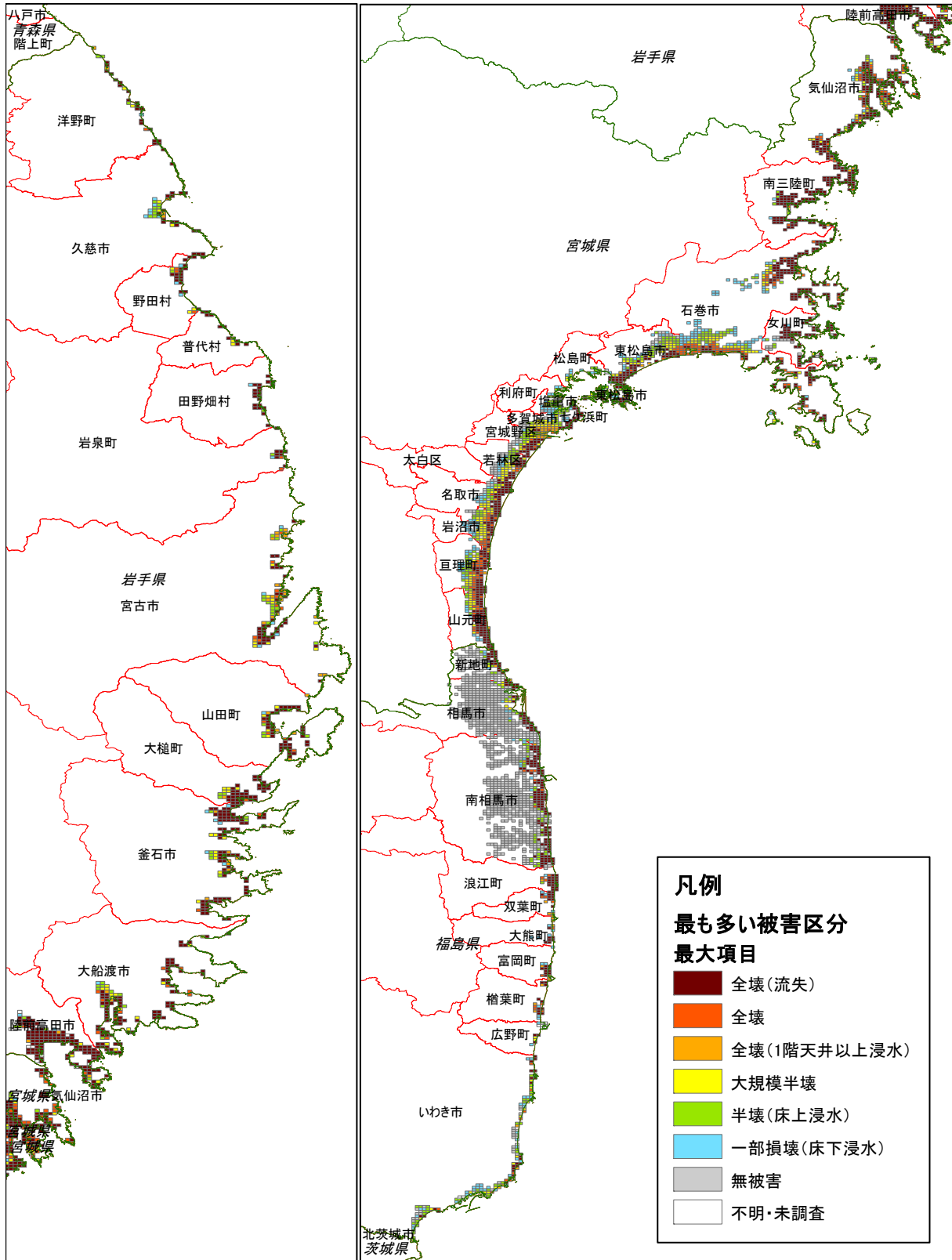


図 3.2.1-2 メッシュ内での最大値をとる被害区分の分布

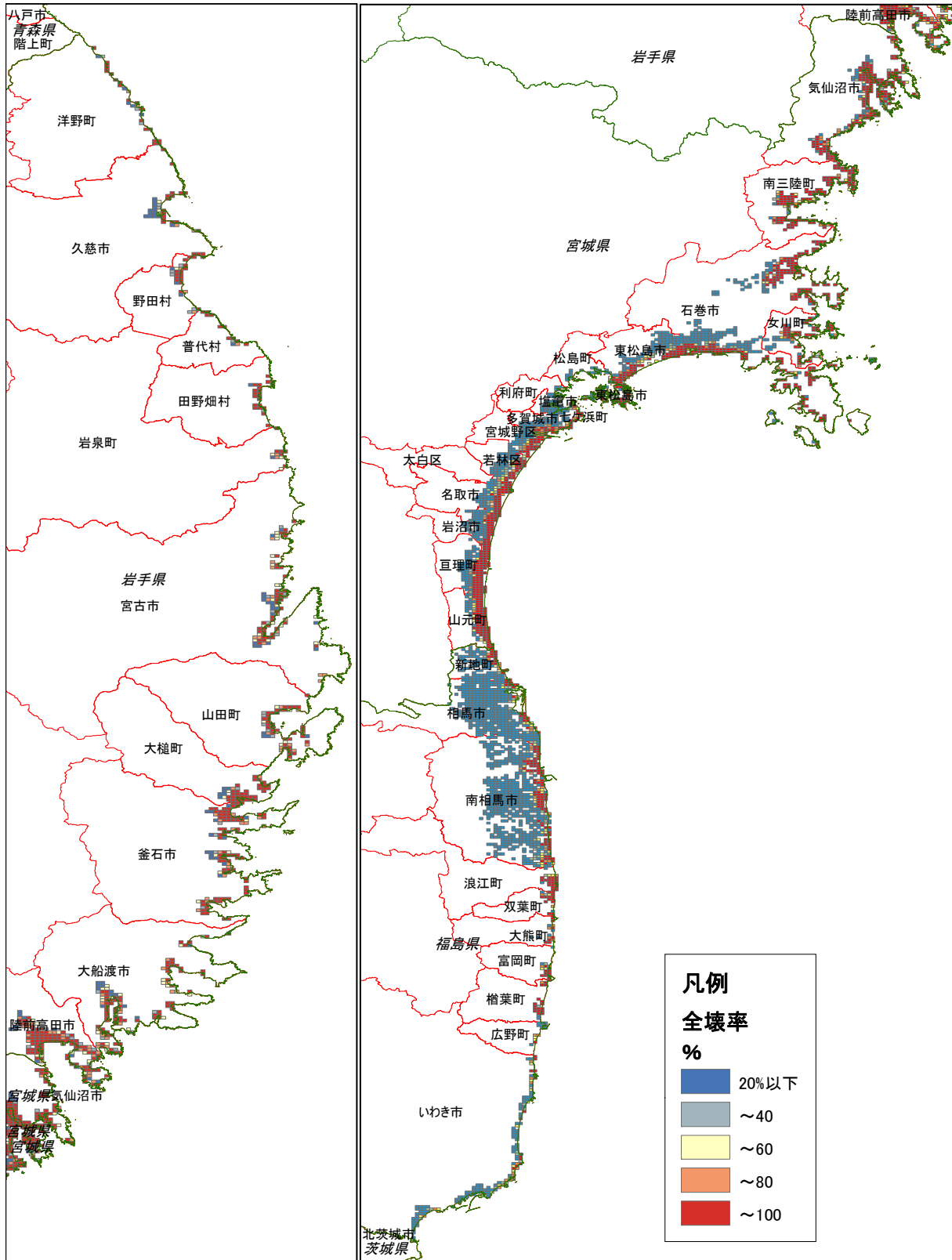


図 3.2.1-4 全壊率の分布

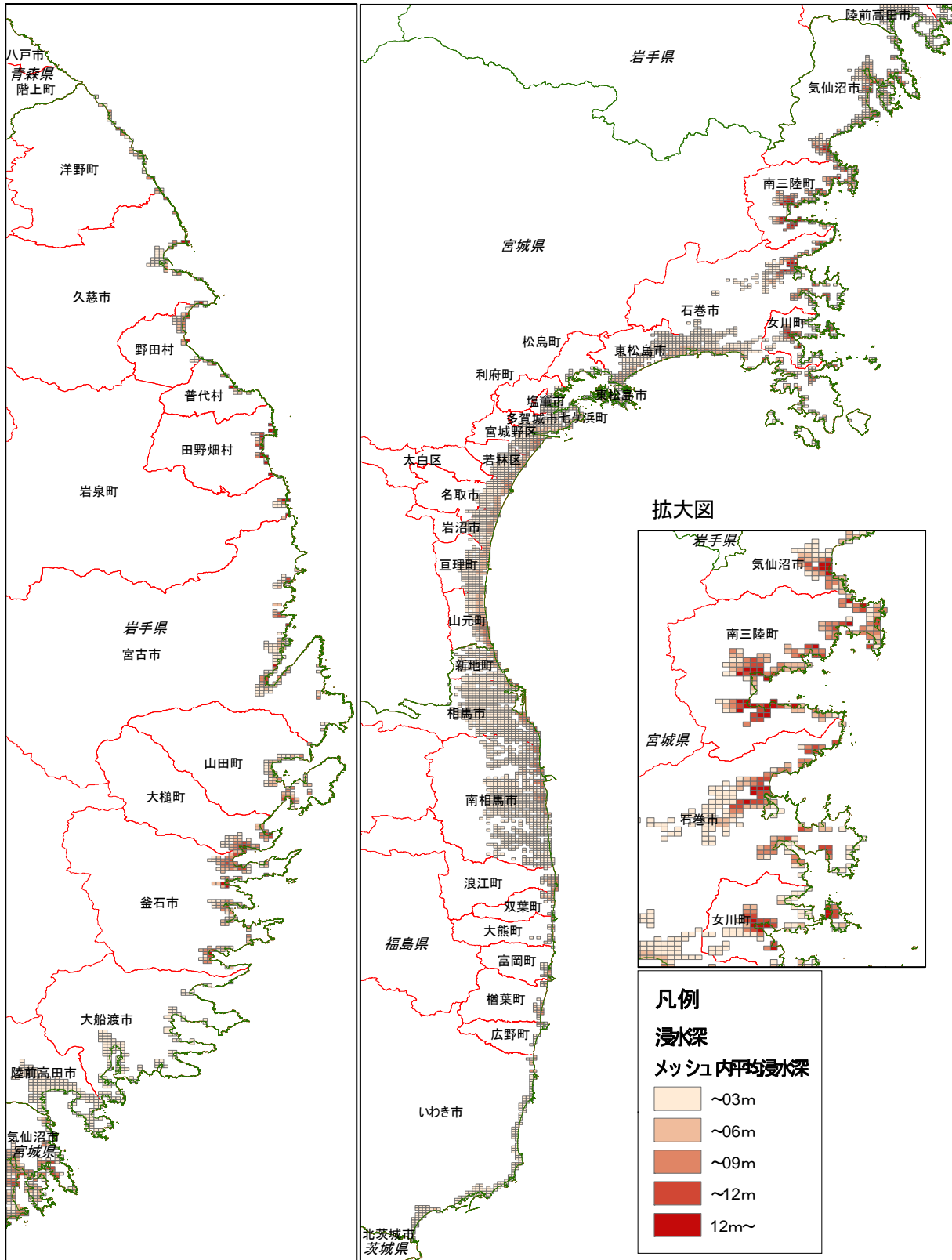


図 3.2.1-5 メッシュ内の平均津波浸水深の地理的分布

### ③津波浸水深と被害との関係

今回の地震による被害の特徴は、「津波による建築物の流失」となるといわれている。実際に被害の大きい場所ではどの程度の津波が押し寄せたのか、こうした観点から、津波浸水深に着目した分析

を行った。

メッシュ内の平均津波浸水深の地理的分布を示したのが、図 3.2.1-5 である。これより、石巻市以南の宮城県内や福島県内では、平均津波浸水深が 3m 未満のメッシュが多く分布しているのに対し、牡鹿半島以北ではやや浸水深の高いメッシュが分布している。その中でも、海岸線から離れた地点で、高い浸水深となっているメッシュもある。例えば、図 3.2.1-5 の拡大図に示す宮城県石巻市北部、女川町や南三陸町等があげられる。

さらに、浸水深と被害（ここでは、前述のメッシュ内の全壊率）との関係に着目すると、図 3.2.1-6 に示すように、3m 以下と 3m 超で被害区部の構成比と津波浸水深に大きな傾向の違いが見られる。今後こうした地域的な違いの要因として、構造区分の加味や、元々の地形や市街地構造などを加味した分析が必要である。

ここでは、メッシュごとの平均津波浸水深を見てきたが、各地点における浸水深は地形（標高や傾斜）等に影響されることも考えられる。例えば、上述の牡鹿半島のリアス式海岸の地域では、1 つのメッシュ内での標高の差が大きい地点もあり、こうした地点での浸水深の傾向の把握には、より詳細な分析が必要であると考えている。

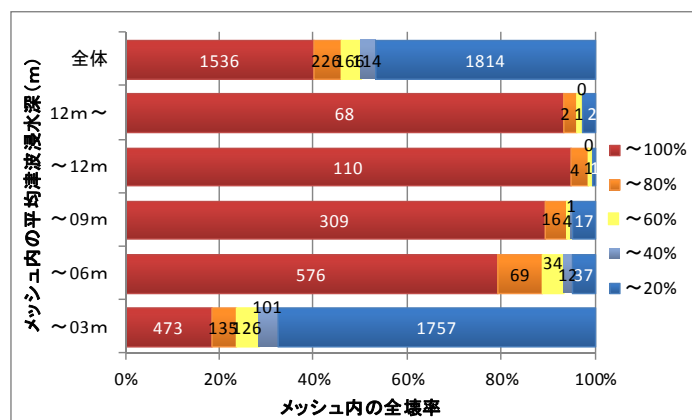


図 3.2.1-6 津波浸水深と全壊率の関係

#### (4) まとめと今後の予定

以上、現時点までの分析結果を示した。さらなる分析・検証が必要ではあるものの、今回の分析結果は、本地震による被害の程度を即地的に把握したのものとしては、現時点では類似の分析例は見られない。

また、現段階では単なる被害状況の地理的な分析という位置づけであるが、今後の活用という観点からは、例えば、今後本格化する復興計画の具体化に向けた検討において、津波の浸水危険性を考慮した市街地の配置を検討すべき場所等を即地的に考える際の基礎的資料等としての展開等が考えられる。

都市局調査は、平成 23 年度中にはすべての調査が完了することになっている。そのため、調査データの精査を引き続き行くとともに、発災前後の地形（標高）の変化や浸水範囲内の人口・世帯等の観点を加味した分析を予定している。

### 3.2.2 浸水範囲における公共公益施設の被災状況

東北地方太平洋沖地震では、幼い子どもが多数登校していた小学校や、自力で動けない入院患者を

はじめ、病気やケガなどで避難に困難がある人々が多数在館する病院や診療所、寝たきりの高齢者がいた特別養護老人ホームなどの高齢者福祉施設が多数被災した。言うまでもないが、震災後の避難所を提供し、病人やケガ人の命を救うためにも、学校や病院は重要な施設である。そして、自力で避難できない高齢者がいる福祉施設も津波に対する安全性が確保されているべきである。さらに、今回の震災では、震災後の復旧や復興の指揮を執る拠点となるべき市町村庁舎が被災し、その機能を失ってしまった例もみられた。今後このような公共公益施設の被災を軽減するために、浸水範囲におけるこれら公共公益施設等の被災状況と、各施設の標高および浸水深との関連を考察し、基礎的知見を得ることを本項の目的とする。また、公共公益施設等の被害が住民の暮らしに与える影響の大きさは、その地域の人口や世帯構成、産業構造との関連によって異なると考えられるため、それら地域特性についても基礎的な考察を加える。

## (1) 浸水範囲における公共公益施設の被災状況分析

### 1) 分析の概要と方法

まず、津波によって被災した市町村の特定は、国土地理院が空中写真及び衛星画像から判読した津波による浸水範囲の概況図<sup>3.2-4)</sup>を用いた。津波による建物の被災状況は、3.2.1と同じく、都市局調査の結果を利用した。ただし、被災区分のうち、「無被害」については明記されていない場合があるため、被災区分が未記入なものは無被害とした。また、被害割合を算出する際は、分析対象とする市町村に立地する全施設数を母数としており、そのうち都市局調査で被害が記録されていない施設は「無被害」として集計に含めている。

都市局調査では、建物構造、建物階数、建物用途といった情報も1棟単位で調査されている。しかし、建物用途については、「公共公益施設A」といった区分しか分からないため、学校なのか病院なのか区別できない。そこで、学校や病院等の位置データとして国土数値情報のポイントデータ等を用いて、都市局調査の被災建物データと関連付けを行った。

具体の関連づけは、GISを用いて施設位置を示す国土数値情報等のポイントデータに直近の都市局調査の被災建物データ(1棟)を関連付ける。次に、抽出した建物データの①建物用途(公共施設か否か)、②ポイントデータと被災建物データの代表点との距離(一定の距離以内にあるかどうか)、に基づいて、施設のポイントデータと被災建物データが正しく関連づけられているかどうかを確認し、誤った関連づけを修正した。なお、判断が難しいものは、住宅地図等で確認するとともに、地方公共団体の公表情報や新聞報道等の情報も用いて関連づけを行った。分析対象地域は、3.2.1と同じく岩手県、宮城県、福島県の3県の沿岸に位置する37市町村とした。なお、仙台市は浸水被害のあった宮城野区、若林区、太白区の3区を仙台市として集計している。

## 2) 公共公益施設の被災状況

### ア) 小中学校の被災状況

浸水範囲に立地する小中学校の被災状況の概要を述べる。小学校の位置については国土数値情報の小学校区データ(平成22年度)を用いた。表3.2.2-1に小学校の被害、表3.2.2-2に中学校の被害の被災区分別集計結果を示す。なお、表中の括弧内の数値は前述の37市町村の全域に立地する施設総数に占める百分率を表している。各県の教育委員会が小中学校の被害についてまとめた数値を公表しているが、都市局調査とは被災区分が異なっているため単純な比較はできない。



表 3.2.2-1 浸水範囲における小学校の被害

単位：校

	全壊(流失)	全壊※	全壊(1階天井以上浸水)	大規模半壊	半壊 (床上浸水)	一部損壊 (床下浸水)	無被害	計
岩手県	0 (0.0)	2 (1.6)	8 (6.6)	0 (0.0)	6 (4.9)	2 (1.6)	104 (85.2)	122
宮城県	1 (0.5)	4 (2.0)	11 (5.5)	9 (4.5)	8 (4.0)	6 (3.0)	160 (80.4)	199
福島県	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.8)	1 (0.8)	1 (0.8)	118 (97.5)	121

※：「全壊」と「全壊（1階天井以上浸水）」の判定基準の違いについては、表 3.2.1-1 を参照

表 3.2.2-2 浸水範囲における中学校の被害

単位：校

	全壊(流失)	全壊	全壊(1階天井以上浸水)	大規模半壊	半壊 (床上浸水)	一部損壊 (床下浸水)	無被害	計
岩手県	2 (3.3)	1 (1.7)	3 (5.0)	0 (0.0)	1 (1.7)	0 (0.0)	53 (88.3)	60
宮城県	0 (0.0)	5 (4.7)	2 (1.9)	4 (3.8)	5 (4.7)	3 (2.8)	87 (82.1)	106
福島県	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.5)	65 (97.0)	67

岩手と宮城では対象市町村内の小中学校のうち約 15～20%程度が被災しているのに対して、福島では約 3%程度の被災であった。宮城県で全壊（流失）となっているのは、多数の犠牲者を出した石巻市立大川小学校である。同じく川沿いに立地していた岩手県釜石市の釜石東中学校や岩泉町立小本中学校も全壊（流失）の被害であるが、迅速な避難が行われたため、生徒は全員無事であった。

市町村毎の集計は省略しているが、岩手県で被害率が最も高いのは、大槌町で、小学校 5 校中 3 校が全壊している。次いで、釜石市、大船渡市、陸前高田市の被害率が高い。宮城県で被害数が最も大きいのは、石巻市であり、小学校 43 校中 8 校が全壊している。被害率で見ると石巻市以外では東松島市や亘理町、山元町の被害が大きい。

#### イ) 病院・診療所の被災状況

浸水範囲に立地する病院と診療所の被災状況について述べる。病院・診療所の位置については国土数値情報の医療機関データ（平成 22 年度）を用いた。病院の被災状況を表 3.2.2-3 に、診療所の被災状況を表 3.2.2-4 に示す。

表 3.2.2-3 浸水範囲における病院の被害

単位：施設

	全壊(流失)	全壊	全壊(1階天井以上浸水)	大規模半壊	半壊 (床上浸水)	一部損壊 (床下浸水)	無被害	計
岩手県	0 (0.0)	1 (5.3)	1 (5.3)	1 (5.3)	2 (10.5)	1 (5.3)	13 (68.4)	19
宮城県	0 (0.0)	3 (8.1)	4 (10.8)	4 (10.8)	0 (0.0)	1 (2.7)	25 (67.6)	37
福島県	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.2)	2 (4.4)	42 (93.3)	45

表 3.2.2-4 浸水範囲における診療所の被害

単位：施設

	全壊(流失)	全壊	全壊(1階天井以上浸水)	大規模半壊	半壊 (床上浸水)	一部損壊 (床下浸水)	無被害	計
岩手県	16 (12.8)	11 (8.8)	11 (8.8)	8 (6.4)	10 (8.0)	6 (4.8)	63 (50.4)	125
宮城県	18 (2.7)	16 (2.4)	7 (1.1)	51 (7.7)	57 (8.6)	11 (1.7)	501 (75.8)	661
福島県	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.3)	2 (0.6)	5 (1.4)	8 (2.3)	330 (95.4)	346

病院については岩手と宮城では対象市町村内の約30%程度が被災しているのに対して、福島では約7%程度の被災であった。市町村毎の集計は省略しているが、宮城県で被災した病院数が最も多いのは石巻市である。被災率が最も高いのは、町内に1つしかない病院が被災した南三陸町(全壊)と女川町および多賀城市(半壊)である。なお、岩手県内に3つしかない救命救急センターの内、2つが沿岸に位置する久慈市と大船渡市にあるが、いずれも海岸から離れており(加えて大船渡病院は高台に立地している)、両施設とも津波の被害を免れて医療機関として機能を果たした。

診療所の被害をみると、病院よりも被害が大きいことがわかる。東北地方は特に病院が少ない地域であり、中心市街地以外の沿岸部の医療は、診療所が担っていたところが大きい。そのような診療所の多くが大きな被害を受けており、今後の復興において医療施設の整備計画を検討する際に施設配置についても被災状況を踏まえた配慮が必要と考えられる。

なお、厚生労働省が震災後に開催した「第1回災害医療等のあり方に関する検討会」資料<sup>3.2-5)</sup>によれば、岩手県、宮城県内沿岸29市区町村の内、50床以上の病院は34、その内の災害拠点病院は11、救急告示病院は33ある。その内、8箇所が津波による浸水被害を受け、地震動も含めた一部損壊病院は11カ所、内4カ所が外来患者の受入を制限し、地域での災害救急医療の展開に支障を来したとされている。

#### ウ) 高齢者福祉施設の被災状況

浸水範囲に立地する高齢者福祉施設の被災状況について述べる。対象とする高齢者福祉施設は、国際航業(株)が作成した施設データベース PAREA-Care (H21) に収録されている①特別養護老人ホーム、②療養型病床を有する施設、③老人保健施設とし、位置は同データの座標情報を用いた。3種類の施設の被災状況を合算したものを、表3.2.2-5に示す。

表 3.2.2-5 浸水範囲における高齢者福祉施設の被害

単位：施設

	全壊(流失)	全壊	全壊(1階天井以上浸水)	大規模半壊	半壊 (床上浸水)	一部損壊 (床下浸水)	無被害	計
岩手県	0 (0.0)	2 (4.8)	0 (0.0)	1 (2.4)	1 (2.4)	1 (2.4)	37 (88.1)	42
宮城県	0 (0.0)	4 (3.6)	4 (3.6)	7 (6.3)	4 (3.6)	3 (2.7)	89 (80.2)	111
福島県	1 (1.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.6)	1 (1.6)	1 (1.6)	58 (93.5)	62

3県の中で被害が最も大きいのは宮城県である。市町村毎の集計は省略しているが、南三陸町や女川町のように町唯一の特養施設が全壊しているなど、被災率が100%となっているところが複数みられる。また、福島県では被災した高齢者福祉施設数は少ないが、比較的海に近く、全壊(流失)の被

害があった南相馬市の介護老人保健施設ヨッシーランドでは多数の入所者が死亡したことが報じられている。

## エ) 市町村庁舎の被災状況

浸水範囲に立地する市町村庁舎の被災状況について述べる。対象とする施設は、市町村庁舎のうち、本庁舎およびその支所とした。庁舎の位置は、国土数値情報の「市町村役場等及び公的集会施設データ」(平成22年度)を用いた。3県別の被害の状況を、表3.2.2-6に示す。

表3.2.2-6 浸水範囲における市町村庁舎の被害

単位：施設

	全壊(流失)	全壊	全壊(1階天井以上浸水)	大規模半壊	半壊(床上浸水)	一部損壊(床下浸水)	無被害	計
岩手県	0 (0.0)	3 (7.5)	2 (5.0)	1 (2.5)	1 (2.5)	0 (0.0)	33 (82.5)	40
宮城県	2 (5.4)	5 (13.5)	3 (8.1)	2 (5.4)	2 (5.4)	0 (0.0)	23 (62.2)	37
福島県	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.2)	29 (93.5)	31

宮城県は浸水範囲に立地する庁舎のうち、40%弱の庁舎が被災している。宮城県の全壊(流失)は、津波で多数の職員が死亡した南三陸町役場と同歌津総合支所である。岩手県は浸水範囲に立地する庁舎のうち、被災した庁舎は20%弱であるが、町長をはじめ多数の職員が死亡した大槌町役場や陸前高田市役所など、本庁舎の被害が大きい。

なお、(財)消防科学総合センターの4月中旬時点での現地調査<sup>3.2-6)</sup>によれば、岩手県及び宮城県内27市町村の内、災害対策本部を既存庁舎内で設置できているのが21市町村であり、6市町では震災直後の行政対応に特に重大な支障を来したと考えられる。この内、既存他庁舎内に移転し設置しているのが3市町、プレハブ仮設庁舎に移転して設置しているのが3町となっている。被災により移転が必要となった庁舎のうち、宮城県亘理町庁舎は地震動による被害である。

## 3) 公共公益施設の被害と立地地点の標高及び浸水深との関連

これまでア) からエ) で考察した小中学校、病院・診療所、高齢者福祉施設、市町村庁舎について、それぞれの施設が立地していた地点の標高データおよび平均浸水深と被災状況との関連分析を行う。標高データは国土地理院が震災後に作成したもので、5mメッシュ単位で作成されており、施設の立地点に最寄りの標高点の数値を用いた。平均浸水深は、3.2.1でも用いた都市局調査による100mメッシュ単位の数値を用いた。被災区分毎の平均標高と平均浸水深を、表3.2.2-7に示す。なお、3県をまとめて掲載している。当然の結果ではあるが、平均浸水深が高いほど被災の度合いが大きいことが確認できる。一方、被災の度合いと平均標高については明確な関係性を見出すことはできない。

次に、被災区分毎の標高と平均浸水深をプロットしたものを、図3.2.2-1に示す。標高が低いところに被害が集中し、標高が高くなると被災した施設数が少なくなることが確認できる。また、標高が低く浸水深が高い場所で被災の度合いが高くなっていることが確認できる。一方、標高が低く、平均浸水深も約2m未満の地点に被災の度合いが低い施設が集中していることが分かる。

今の段階ではマクロな集計結果からは被災の度合いと立地点の標高、浸水深の間に明確な関係を見いだせていないが、今後は即地的な要素を含めて、より詳細に分析を行うことで被害の少ない立地条件について検討を進める予定である。

表 3.2.2-7 浸水範囲における被災区分別の平均浸水深と平均標高

	平均浸水深 (m)	平均標高 (m)
全壊(流失)	8.07	2.21
全壊	5.98	3.52
全壊(1階天井以上浸水)	4.19	3.91
大規模半壊	1.97	2.84
半壊(床上浸水)	1.13	2.67
一部損壊(床下浸水)	0.63	2.97

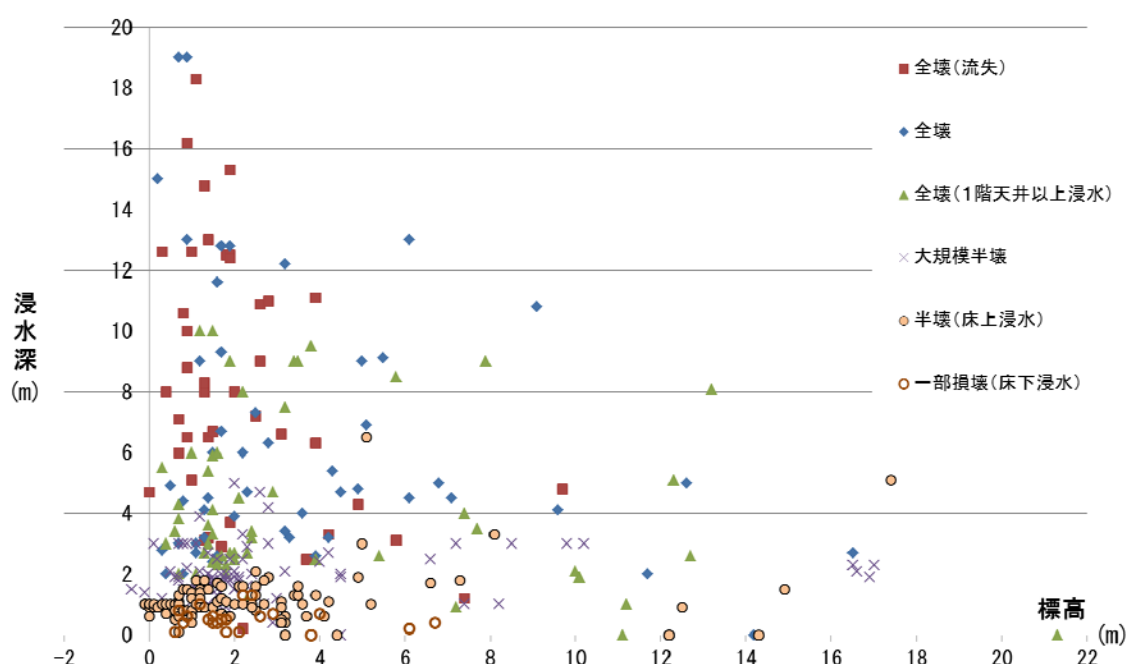


図 3.2.2-1 被災区分別被害と施設立地点の標高及び平均浸水深の関連

## (2) 浸水範囲の被災前の地域特性分析

### 1) 分析の概要と方法

ここではまず、浸水範囲内の人口・世帯数と高齢化率、高齢者のみ世帯率といった人口・世帯属性について分析を行う。実際に被災した人口や世帯ではなく、浸水範囲内と全域との比率に着目した分析であることに留意されたい。次に、浸水範囲内の居住者が従事する主たる産業が何であったのかを知るため、就業者数ベースで、産業構造について分析を行うものである。分析対象は、津波被害が大きかった岩手県、宮城県、福島県の3県とし、市町村単位で集計を行った。分析に用いたデータは、入手可能な直近のデータであるH17年国勢調査の1/2地域メッシュ(約500mのメッシュ、以下、メッシュと略す)集計データである。なお、メッシュが複数の市町村に重なる場合には、重なった面積が最大の市町村に当該メッシュの数値を割り振っている。

浸水範囲は、国土地理院が空中写真及び衛星画像から判読した津波による浸水範囲の概況図<sup>3.2-4)</sup>を用いた。浸水範囲のポリゴンデータとH17年国勢調査メッシュデータ(日本測地系)を重ね合わせ、

重なった部分の人口・世帯属性を算出している。なお、浸水範囲がメッシュの一部に重なっている場合には、重なった部分の面積比率で人口・世帯数を按分した数値を用いた。

## 2) 浸水範囲の被災前の人口および世帯属性

まず、人口について、浸水範囲内部の人口と高齢化率を県別に集計したものを、表 3.2.2-8 に示す。集計は市町村別に行っているが、県別に集計した結果のみを示す。表中の⑥、⑦は浸水のあった市町村全域の高齢化率を算出したものである。④列と⑥列および⑤列と⑦列を比較すると、3 県とも浸水範囲の方が高齢化率が若干高いことが分かる。市町村ごとの集計は省略しているが、市町村別にみると、岩手県の普代村や田野畑村のように浸水範囲の方が高齢化率が数%低くなっている市町村もある。

表 3.2.2-8 浸水範囲における人口と高齢化率 (H17 年国勢調査)

	①人口総数 (浸水範囲内)	②65歳以上人口 (浸水範囲内)	③75歳以上人口 (浸水範囲内)	④高齢化率 (65歳以上) (②/①)	⑤後期高齢化率 (75歳以上) (③/①)	⑥高齢化率 (65歳以上) (市町村全域)	⑦後期高齢化率 (75歳以上) (市町村全域)
県名	人	人	人	%	%	%	%
岩手県	125,276	36,181	16,778	28.9%	13.4%	28.0%	13.1%
宮城県	432,618	96,148	42,892	22.2%	9.9%	19.1%	8.5%
福島県	93,590	24,093	11,932	25.7%	12.7%	22.8%	11.0%

次に、浸水範囲内部の世帯数と、高齢単身世帯数、高齢夫婦世帯数、高齢者のみ世帯数について県別に集計したものを、表 3.2.2-9 に示す。

表 3.2.2-9 浸水範囲における世帯と高齢者世帯率 (H17 年国勢調査)

	①一般世帯総数 (浸水範囲内)	②高齢単身世帯数 (浸水範囲内)	③高齢夫婦世帯数 (浸水範囲内)	④高齢者のみ世帯比率 (②+③)/①	⑤高齢者のみ世帯比率 (市町村全域)
県名	世帯	世帯	世帯	%	%
岩手県	44,517	4,468	5,177	21.7%	21.4%
宮城県	146,824	9,763	13,052	15.5%	13.6%
福島県	30,073	2,569	2,887	18.1%	17.2%

表中の④列が高齢者のみ世帯比率であるが、岩手県はおよそ 5 世帯に 1 世帯が高齢者のみ世帯であり、他の 2 県に比べて高い数値を示していることが分かる。表中の⑤列は市町村全域で集計した高齢者のみ世帯比率であるが、これと④列を比較すると、岩手県は浸水範囲内部とほとんど差がないものの、3 県とも浸水範囲内部の方が高齢者のみ世帯比率が高い事が分かる。なお、市町村別にみると、先ほどの高齢化率の場合と同様に普代村や田野畑村など、一部には浸水範囲内部の方が高齢者のみ世帯比率が低い市町村もある。

## 3) 浸水範囲の被災前の就業構造

ここでは、浸水範囲内部の 1 次産業就業者数と、農業、林業、漁業別の内訳について考察する。利

用データは、人口・世帯と同様に、H17年国勢調査によるものである。表3.2.2-10が県別に集計したものである。①列が浸水範囲内部の就業者数であり、②がそのうち、1次産業に従事している人の数である。その比率をみると、岩手、福島、宮城の順に高い。なお、浸水範囲以外の全域で比較すると、宮城が28.2%で最も高く、次いで福島が19.6%、岩手が8.3%と順位が逆転する。これは、宮城、福島では、浸水範囲外の内陸部に多くの農業従事者が居住しているためである。

次に、1次産業の内訳についてみると、3県でその傾向が異なる。岩手県は圧倒的に漁業の割合が高く、福島は農業の割合が高い。仙台はその中間で、漁業の割合が高い市町村と農業の割合が高い市町村の数がほぼ同数である。特に岩手県は浸水範囲において漁業就業者の割合が高く、漁業の再生が地域の復興にとって重要であることが推測される。ただし、浸水範囲内部においても、漁業就業者よりも3次産業や2次産業の就業者数が多いという点は認識しておく必要があると思われる。

表 3.2.2-10 浸水範囲の1次産業就業者数と内訳 (H17年国勢調査)

	①就業者数 (浸水範囲内)	②1次産業就業者 総数 (浸水範囲内)	比率 (②/①)	③農業就業者 総数 (浸水範囲内)	比率 (③/②)	④林業就業者 総数 (浸水範囲内)	比率 (④/②)	⑤漁業就業者 総数 (浸水範囲内)	比率 (⑤/②)
県名	人	人	%	人	%	人	%	人	%
岩手県	58,340	7,801	13.4%	1,516	19.4%	135	1.7%	6,150	78.8%
宮城県	206,119	17,805	8.6%	8,082	45.4%	72	0.4%	9,651	54.2%
福島県	43,874	4,366	10.0%	2,575	59.0%	29	0.7%	1,762	40.4%

## 参考文献

- 3.2-1) 国土技術政策総合研究所・独立行政法人建築研究所 (2006) 平成16年新潟県中越地震建築物被害調査報告、  
<http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/activities/other/disaster/jishin/2004niigata/houkokusho/saishu/index.html>
- 3.2-2) 国土交通省都市局 (2011a) 東日本大震災による被災現況調査結果について (第1次報告)、  
[http://www.mlit.go.jp/report/press/city07\\_hh\\_000053.html](http://www.mlit.go.jp/report/press/city07_hh_000053.html)
- 3.2-3) 国土交通省都市局 (2011b) 東日本大震災の津波被災現況調査結果 (第2次報告)、  
[http://www.mlit.go.jp/report/press/toshi07\\_hh\\_000056.html](http://www.mlit.go.jp/report/press/toshi07_hh_000056.html)
- 3.2-4) 国土交通省国土地理院 (2011) 津波による浸水範囲の面積 (概略値) について (第5報)、  
<http://www.gsi.go.jp/common/000059939.pdf>
- 3.2-5) 厚生労働省医政局 (2011) 第1回 災害医療等のあり方に関する検討会、  
<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001j51m.html>
- 3.2-6) (財) 消防科学総合センター (2011) 現地調査報告 (市町村)、  
[http://www.bousaihaku.com/bousai\\_img/tokusetu/soukatsu\\_shichouson.pdf](http://www.bousaihaku.com/bousai_img/tokusetu/soukatsu_shichouson.pdf)