

# 第1章 未曾有の大震災と国土交通省の総力対応

## 第1節 東日本大震災の発生

### 1 巨大地震、大津波、原子力緊急事態の複合災害

(我が国観測史上最大の巨大地震)

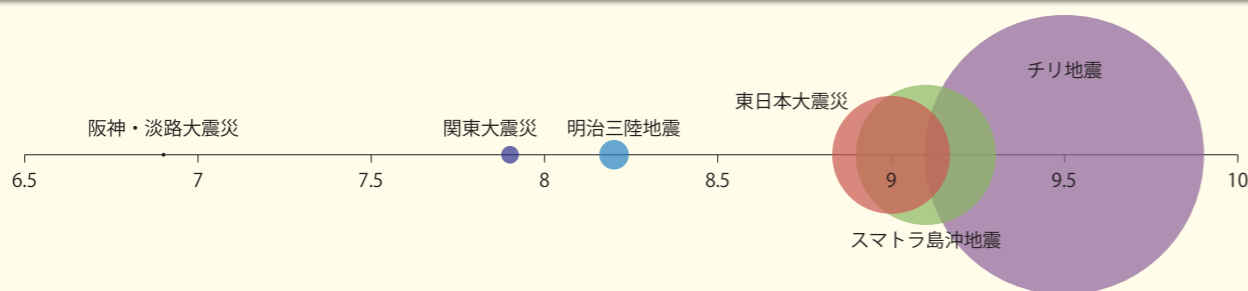
2011年3月11日午後2時46分、戦後最大の自然災害となる東日本大震災をもたらした巨大地震<sup>注</sup>が発生した。三陸沖(牡鹿半島の東南東約130km付近)の深さ24kmで発生した地震は、我が国観測史上最大となるマグニチュード9.0であった。全世界でみても、1960年のチリ地震や2004年のインドネシア・スマトラ島沖地震等に次ぐ、1900年以降4番目の巨大地震となった。

図表1 1900年以降の世界の巨大地震

年	発生場所	マグニチュード
1960	チリ	9.5
1964	アラスカ湾	9.2
2004	インドネシア・スマトラ島北部西方沖	9.1
2011	平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)	9.0
1952	カムチャッカ半島	9.0
2010	チリ・マウリ沖	8.8
1906	エクアドル沖	8.8
1965	アラスカ・アリューシャン列島	8.7
2005	インドネシア・スマトラ島北部	8.6
1950	チベット・アッサム	8.6
1957	アラスカ・アリューシャン列島	8.6

(注) マグニチュードはモーメントマグニチュード(Mw)。モーメントマグニチュード(Mw)は地震の原因となる岩盤のずれの量をもとに計算するもので、気象庁が地震発生直後迅速に公表するマグニチュード(地震計で観測される波の振幅から計算)とは算出方法が異なる。  
資料) 米国地質調査所(USGS)資料より国土交通省作成

図表2 地震エネルギーの大きさの比較



(注) 横軸はモーメントマグニチュード(Mw)、円の大きさは地震のエネルギーの大きさ(マグニチュードが1大きいとエネルギーは約32倍)を表す。阪神・淡路大震災における地震のMwは6.9(気象庁発表マグニチュードは7.3)。  
資料) 国土交通省

注 気象庁は、この地震を「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」と命名した。また、4月1日の持ち回り閣議において、この地震による震災の名称は「東日本大震災」とすることとされた。

この地震により、新潟県中越地震以来6年半振りとなる最大震度7が宮城県栗原市で観測されたほか、宮城、福島、茨城、栃木の各県で震度6強など広い範囲で強い揺れを観測した。

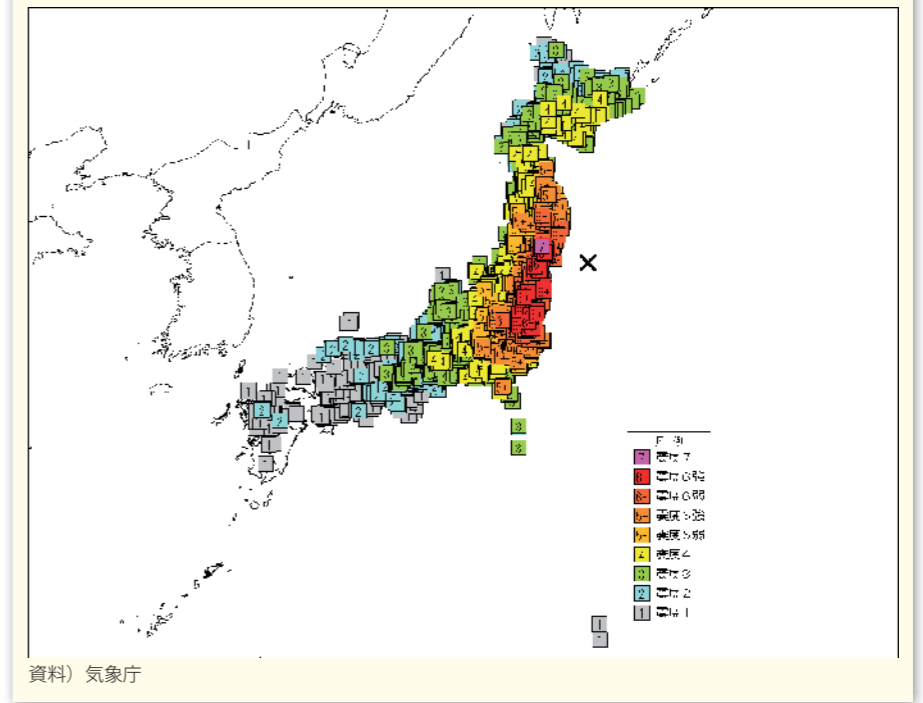
この巨大地震は、太平洋プレートと陸のプレートの境界での海溝型地震であり、震源域は、岩手県沖から茨城県沖までに及び、長さ約450km以上、幅約200kmの断層が、最大20~30m程度のすべり量の規模で破壊されたことによるものと推定されている。

断層の破壊は、宮城県沖から始まり、岩手県沖の方向、福島県・茨城県沖の方向に伝播し、3分程度にわたり継続したものと考えられている。この破壊により、震源直上の海底は東南東に約24m移動し、約3m隆起した。

(広域にわたる大津波の襲来)

この巨大地震を受け、気象庁では、地震発生から3分後に岩手、宮城、福島の太平洋沿岸に津波警報(大津波)を発表したのを始めとして、3月13日夕方の津波注意報解除まで全国の沿岸部に津波警報又は注意報を発表した。巨大地震によりもたらされた津波は、北海道、東北、関東地方にかけての太平洋沿岸を中心に、北海道から沖縄県まで、日本海側を含む広い範囲に押し寄せた。

図表3 東北地方太平洋沖地震の震度分布図



資料) 気象庁

図表4 東日本大震災における大津波の状況

【岩手県宮古大橋付近】



【岩手県大船渡地区】



資料) 左: 岩手県宮古市、右: 岩手県大船渡市

気象庁により国内の津波観測点で記録された津波の高さの最高値は、福島県相馬で9.3m以上（地震発生から1時間5分後）であり、そのほか、宮城県石巻市鮎川で8.6m以上（地震発生から40分後）等となっているが、津波により観測施設が損壊したところでは観測された以上の津波が到達した可能性もある。気象庁では、津波の痕跡等から津波の高さを調査したところ、最高では、岩手県大船渡市で16.7mと推定している。

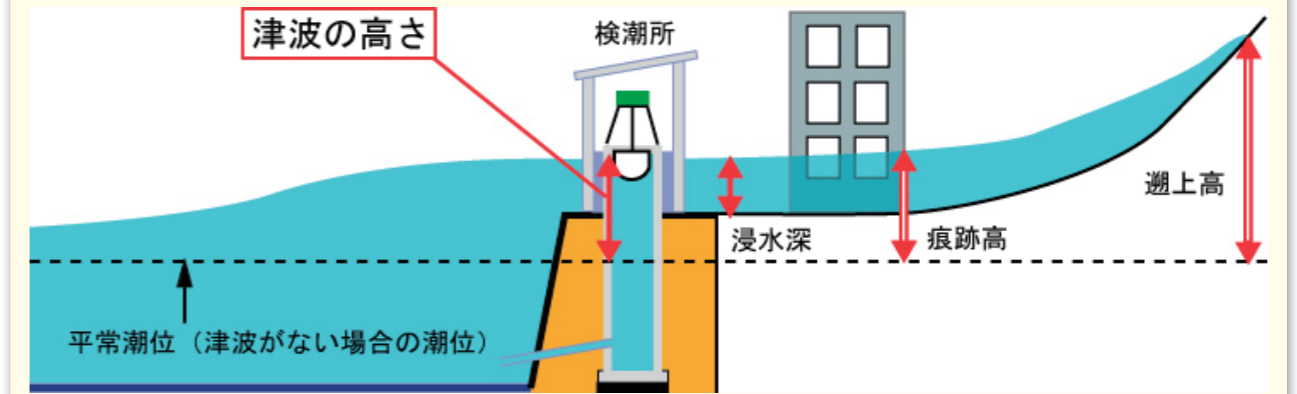
また、岩手県宮古市の田老地区では、高さ約10mの防潮堤を越えて津波被害が広がっているほか、各種の大学や研究機関による津波被害の調査が行われ、岩手県の宮古市等で30m以上の遡上が確認されている<sup>注</sup>ことなどから、地域によっては観測値を上回る高さの大津波が襲来し、甚大な被害につながったものと考えられる。

図表5 東日本大震災における津波の高さ

	津波計等による最大の津波の高さ	痕跡等から推定した津波の高さ	付近で観測された遡上高
八戸	4.2m以上	6.2m	—
久慈港	—	8.6m	13.4m
宮古	8.5m以上	9.3m	7.8-28.8m (田老)
釜石	4.2m以上	9.3m	16.9-17.1m (両石)
大船渡	8.0m以上	16.7m	11.0-23.6m (綾里白浜・長崎)
石巻市鮎川	8.6m以上	7.7m	16.7m (雄勝)
仙台港	—	7.2m	9.9m (仙台港区)
相馬	9.3m以上	8.9m	11.8m (相馬港)

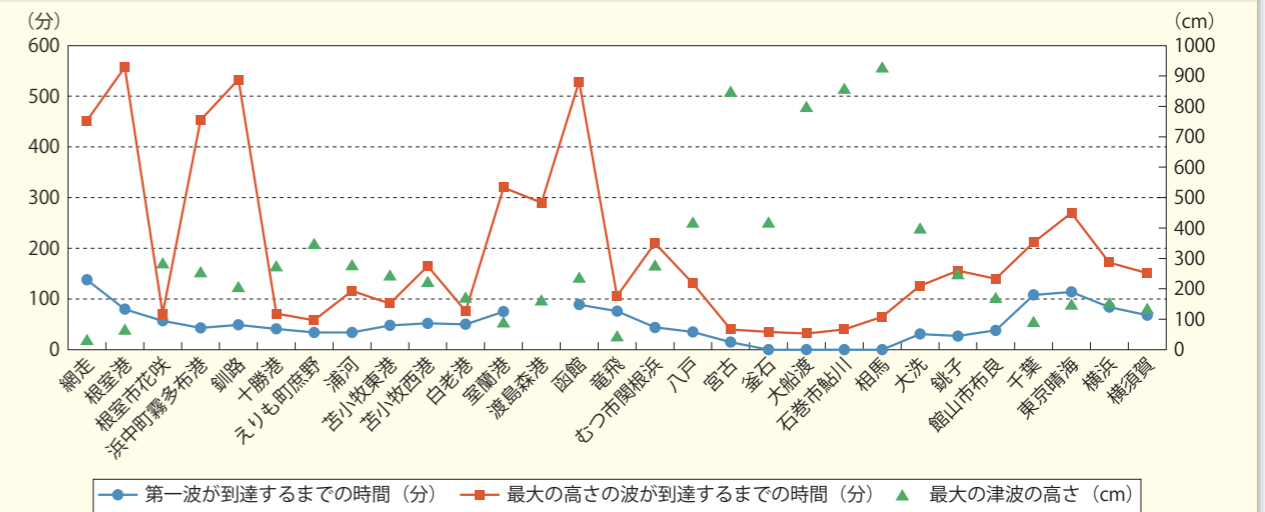
資料) 気象庁資料(津波の高さ)、(独)港湾空港技術研究所資料(遡上高)より国土交通省作成

図表7 津波の高さについて



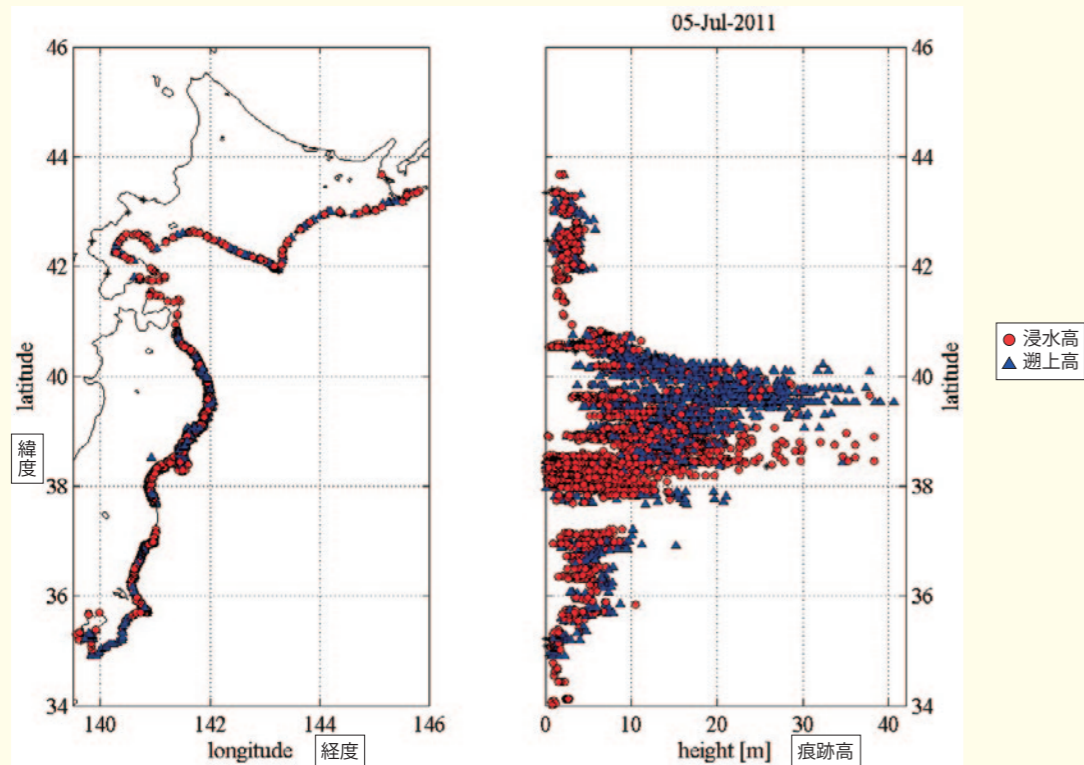
資料) 気象庁

図表8 東日本大震災における津波の第1波、最大波の到達時刻と最大の津波の高さ



(注) 1 渡島森港、釜石、大船渡、石巻市鮎川、相馬における津波の第1波の始まりの時刻は特定できなかったが、このうち釜石、大船渡、石巻市鮎川、相馬については、沿岸付近が波源域に含まれていたことが推測されるため、第1波到達までの時間を0分として表示している。  
2 十勝港、苫小牧東港、白老港、竜飛、八戸、宮古、釜石、大船渡、石巻市鮎川、相馬における最大の津波の高さは、津波観測点で記録された中で最も高い値であり、実際の津波はこれよりも高かった可能性がある。  
資料) 気象庁資料より国土交通省作成

図表6 東日本大震災における各地の津波痕跡高



資料) 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ (http://www.coastal.jp/tjt/) による速報値 (2011年7月5日参照)

この大津波は、三陸海岸の入り江に点在する漁村集落等のまちをのみ込んだほか、我が国有数の穀倉地帯である仙台平野では海岸線から5km程度もの範囲を広く覆うなど、広域にわたり浸水被害をもたらした。また、名取川、阿武隈川等を遡上し、北上川では河口から約49kmまで水位変化したところもあった。

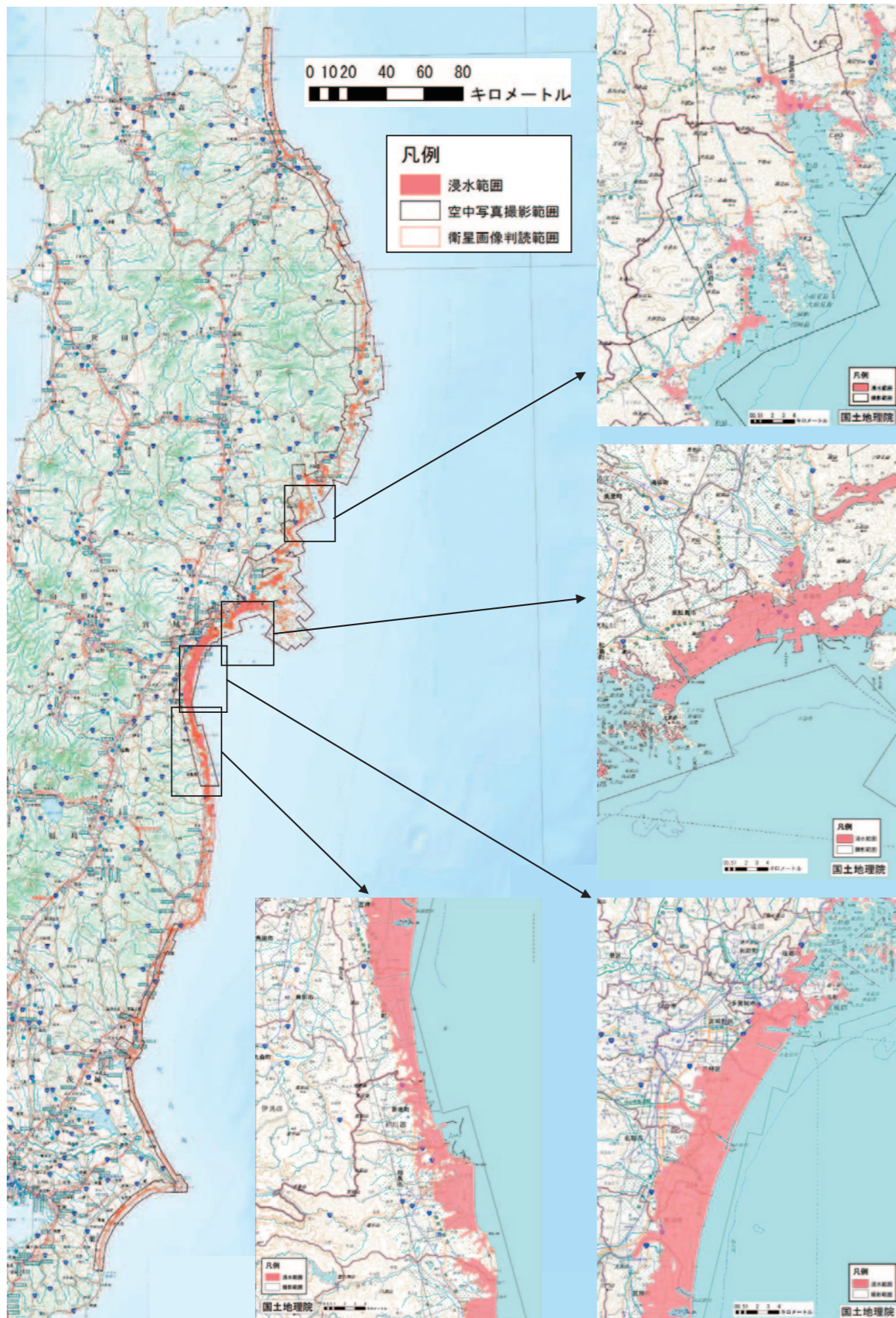
国土地理院が撮影した被災地の空中写真<sup>注1</sup>等に加え、現地踏査により被災状況を調査<sup>注2</sup>したところ、青森、岩手、宮城、福島、茨城、千葉の6県62市町村における浸水面積は約535km<sup>2</sup>と、東京の山手線内側の面積の約8.5倍にまで及んでおり、このうち4割超が浸水深2m以上となった。

注 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ (http://www.coastal.jp/tjt/) による速報値 (2011年7月5日参照)。

注1 国土地理院では、震災翌日から、災害現場の航空写真を撮影し、順次ホームページで公開したほか、浸水範囲概況図を公表するなど、震災で被災した地域の地理空間情報を速やかに提供するとともに、地殻変動の状況監視に努めた。

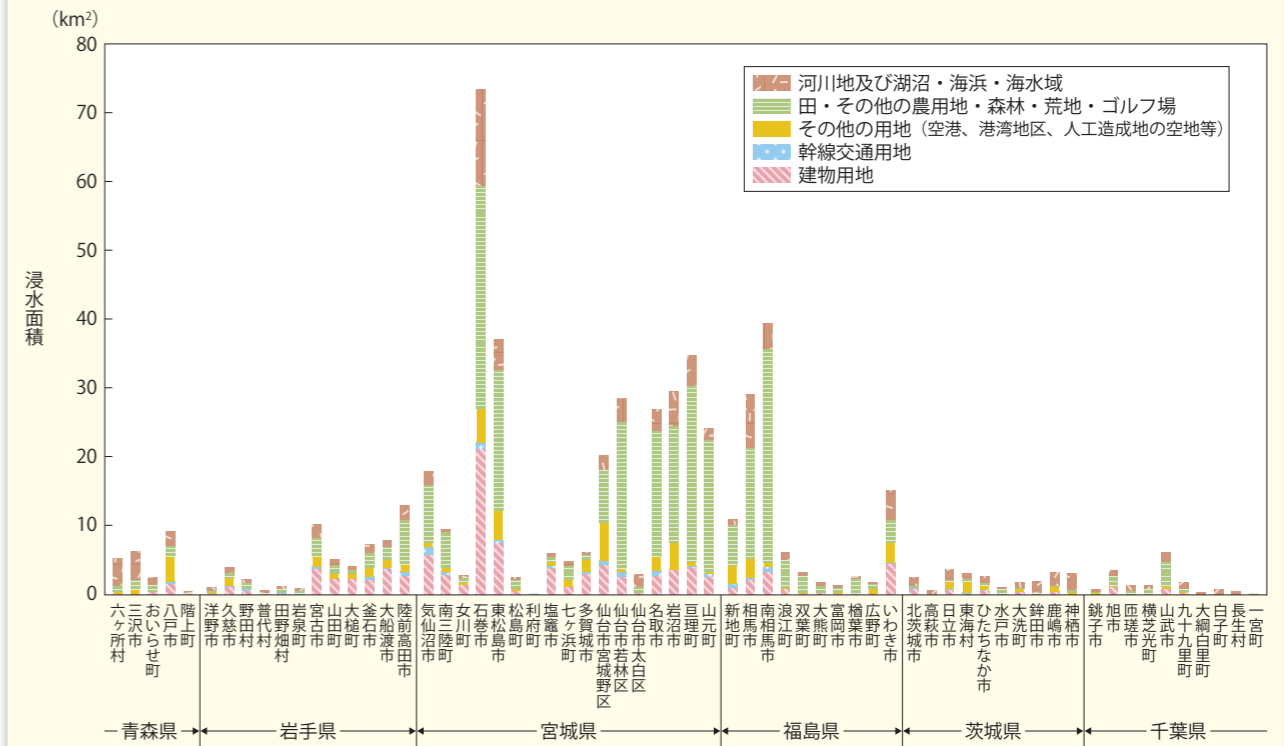
注2 調査結果は、現時点までに把握できた範囲のものであり、原発事故に係る警戒区域など、被災地の条件により現地調査ができていない地域については、地方自治体等からの提供資料や空中写真判読等により把握している。これらの区域では、今後、引き続き調査を行うなど、詳細な把握を進めることとしており、今後数値に変更があり得る。

図表9 東日本大震災における津波による浸水域



資料) 国土地理院

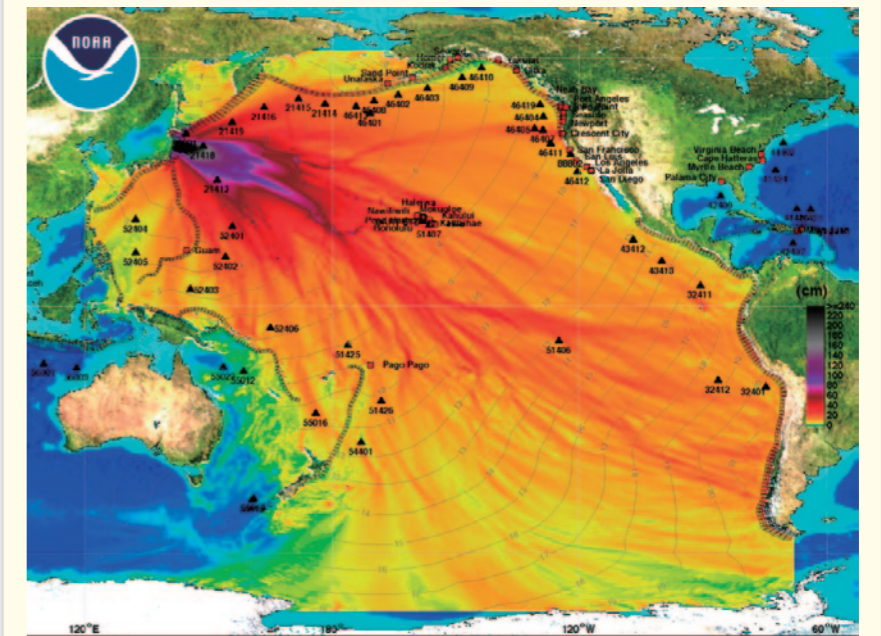
図表10 東日本大震災における市区町村別の津波浸水範囲の土地利用別面積



資料) 国土地理院

また、津波は、約1日かけて太平洋を広く伝播し、米国(ハワイや本土太平洋沿岸等)や南米諸国等にまで到達し、各地でも被害をもたらした注。

図表11 東日本大震災における津波の太平洋における伝播の状況



(注) 太平洋等に設置された海底津波計のデータを活用した解析モデルによる計算結果  
資料) 米国海洋大気圏局 (NOAA)

注 米国(カリフォルニア州、ハワイ州)、チリ、エクアドルでそれぞれ最大2mを超える津波が観測された。この津波により、米国カリフォルニア州で死者が1人発生したほか、係留していたヨットが転覆するなどの被害が報告されている。

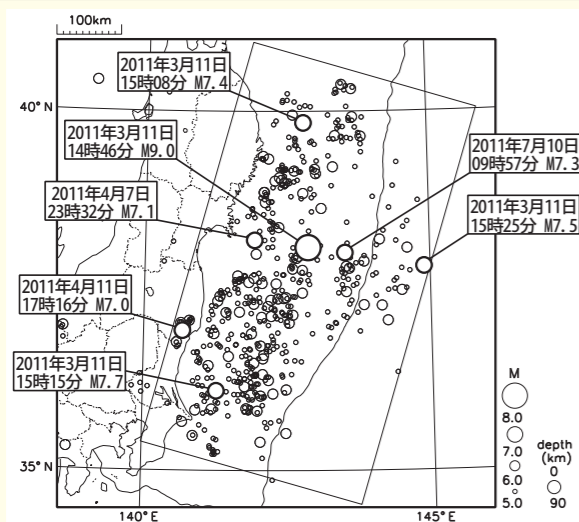
(余震、その他の地震の頻発)

今般の本震に先立つ2日前の3月9日には、本震の震源近くの三陸沖を震源とするマグニチュード7.3、最大震度5弱(宮城県北部)の地震が発生し、その後その余震とみられる地震が継続していた。

本震後も、岩手県沖から茨城県沖にかけて、震源域に対応する長さ約500km、幅約200kmの広範囲で余震が頻発しているほか、震源域に近い海溝軸の東側でも余震が発生している。8月11日時点で、最大震度6強が2回、6弱が2回、5強が8回、5弱が27回、4が153回等となっている。4月7日には、宮城県沖を震源とするマグニチュード7.1の地震が発生し、宮城県北部・中部で最大震度6強を観測した。また、4月11日及び12日には、福島県浜通りを震源とするマグニチュード7.0、6.4の地震により、福島県浜通り等で最大震度6弱を観測した。これらの大きな余震により、死者・負傷者を出す被害が発生した。

東日本大震災の震源域では、今後も引き続き規模の大きな余震が発生するおそれがあり、強い揺れや高い津波に見舞われる可能性があるとして、気象庁では注意を呼びかけている<sup>注</sup>。

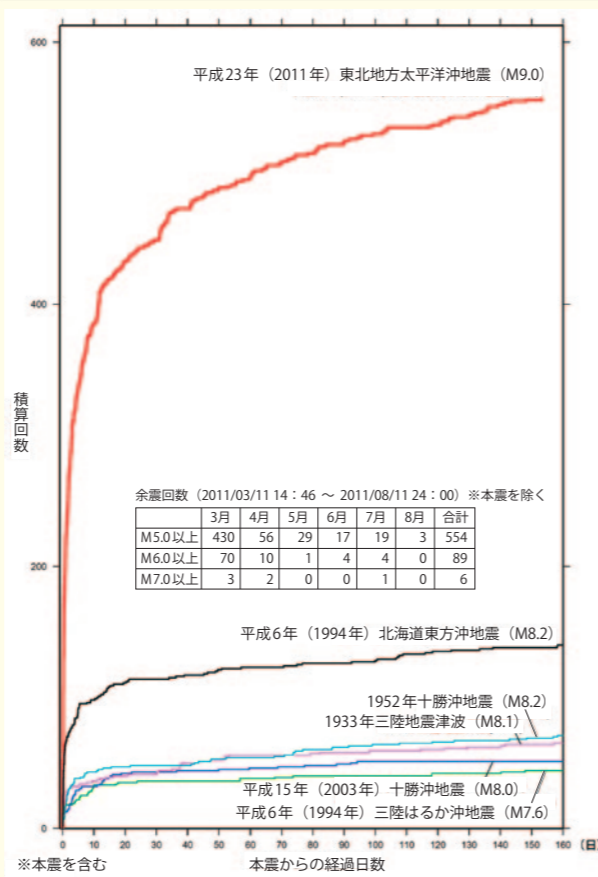
図表12 東日本大震災における余震の状況



(注) 1 8月11日24時00分まで、深さ90km以浅、M≥5.0。  
2 丸の大きさはマグニチュードの大きさを表す。  
3 M7.0以上の地震に吹き出しをつけている。

資料) 気象庁

図表13 海域で発生した主な地震の余震回数

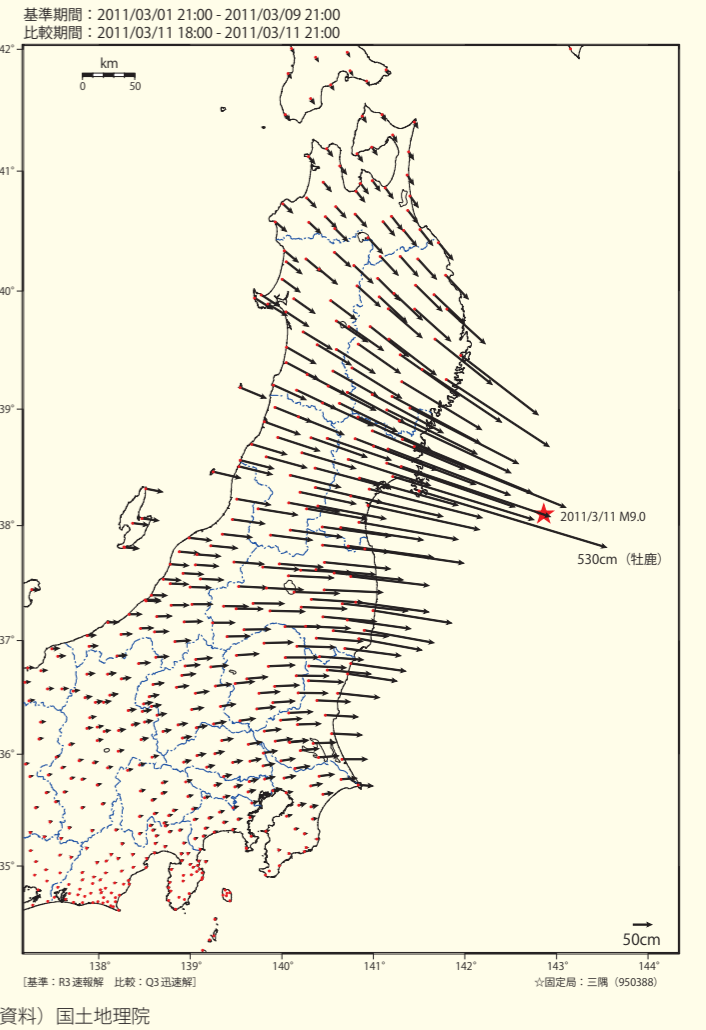


(注) マグニチュード5.0以上(本震を含む)。8月11日24時00分時点。  
資料) 気象庁

また、今般の巨大地震に伴って、宮城県の牡鹿半島で水平方向に5m以上の変動が観測されるなど、東北・関東・甲信越地方の広い範囲で地殻変動が生じた<sup>注1</sup>。余震域の外側の東北地方から関東・中部地方にかけて、地震活動が高まっている地域があり、今般の地震の影響である可能性がある。

そのうち、3月12日には長野県北部を震源とする地震により長野県北部で最大震度6強が観測された。また、3月15日には静岡県東部を震源とする地震が発生し、静岡県東部で最大震度6強が観測され、それぞれ負傷者や建築物、交通施設等の被害をもたらしている。

図表14 東日本大震災に伴う地殻変動



資料) 国土地理院

(我が国史上最悪の原子力緊急事態の発生)

今般の巨大地震は東北地方の太平洋沿岸部に立地し稼働中であった5箇所11基の原子力発電所の原子炉を緊急自動停止させる事態となった。東京電力(株)(以下、「東電」)の福島第一原子力発電所では、大津波により非常用を含む全電源が喪失し、原子炉の炉心冷却機能が停止するなど、我が国史上最悪の原子力緊急事態<sup>注2</sup>をもたらした。

この事故により周辺地域に放射性物質が放出される事態となり、国際原子力・放射線事象評価尺度<sup>注3</sup>で、チェルノブイリ事故と並び最も危険度の高いレベル7にまで至る状況となった。

東電福島第二原子力発電所における原子力緊急事態を含め、政府により、事態の推移に応じ周辺地

<sup>注1</sup> 国土地理院がGPS連続観測により地殻変動を分析した結果、牡鹿半島で本震発生時に東南東方向に約5.3mの移動、約1.2mの沈下がみられた。

<sup>注2</sup> 1999年の茨城県東海村のJCO臨海事故を教訓に制定された原子力災害対策特別措置法に基づき、原子力施設において、原子炉の正常な機能が失われたり、異常な放射線量に達するなどの事象が発生した場合には、直ちに内閣総理大臣に報告され、内閣総理大臣は直ちに原子力緊急事態宣言を発出するとともに、内閣総理大臣を本部長とする原子力災害対策本部を設置することとされている。

<sup>注3</sup> 国際原子力・放射線事象評価尺度(International Nuclear Event Scale: INES)は、1992年に国際原子力機関(IAEA)及び経済協力開発機構/原子力機関(OECD/NEA)において策定された原子力施設等の事故・故障等に係る事象の評価尺度。レベル0からレベル7までの8段階で設定され、最も深刻な事象であるレベル7は、計画された広範な対策の実施を必要とするような、広範囲の健康及び環境への影響を伴う放射性物質の大規模な放出が起きていることを表し、過去には1986年に発生したチェルノブイリ原子力発電所の事故に対して認定されている。

<sup>注</sup> 2004年12月26日に発生したインドネシア・スマトラ島沖地震(マグニチュード9.1)では、その後5年半の間に周辺地域でマグニチュード7以上の地震が6回発生した(M9.1の地震発生同日にM7.2、翌年7月にM7.2、2008年2月にM7.4、2009年8月にM7.5、2010年5・6月にM7.2・7.5)。

域に対し住民の避難指示等が示されるところとなった。東電福島第一原発から半径20km圏内及び東電福島第二原発から半径10km圏内の住民は避難することとされ、また、東電福島第一原発から半径20～30km圏内の住民については、屋内待避、その後自主避難が呼びかけられた。さらに、大震災から1ヶ月後の4月11日からは、放射性物質の積算線量が高水準の地域ではおおむね1ヶ月で計画的に避難させるなどの対応が示された。4月22日からは、東電福島第一原発から半径20km圏内が、原子力災害対策特別措置法に基づく「警戒区域」に設定され、当該区域への立ち入りは原則禁止となり、東電福島第二原発周辺の避難区域は半径8km圏内に変更された。

これらの地域及びその周辺においては、地震、津波に加え、深刻な原子力発電所事故の影響を被ることとなり、複合的な大災害の状況となった。

東電福島原発は東京圏を始めとする東電管内の電力エネルギーの15%を担っており、その事故は東京圏を始めとする地域の電力供給を支えてきた福島県の地域生活を脅かす事態となるとともに、その影響は電力供給不足という形で東京圏を始めとする地域にも及ぶところとなった。

図表15 東電福島第一原子力発電所の事故の状況



資料) 東京電力(株)

### コラム 東電福島第一原発の冷却のために投入された建設業者のコンクリートポンプ車

爆発事故が起きた東電福島第一原子力発電所では、放射性物質の拡散を防止するために、原子炉や使用済み核燃料プールを冷却することが喫緊の要請となっていた。警察や消防、自衛隊による様々な手段が講じられる中、放射能の値が高い現場において、迅速かつ効率的な放水作業をするために投入されたのが、建設業者の保有するコンクリートポンプ車であった。

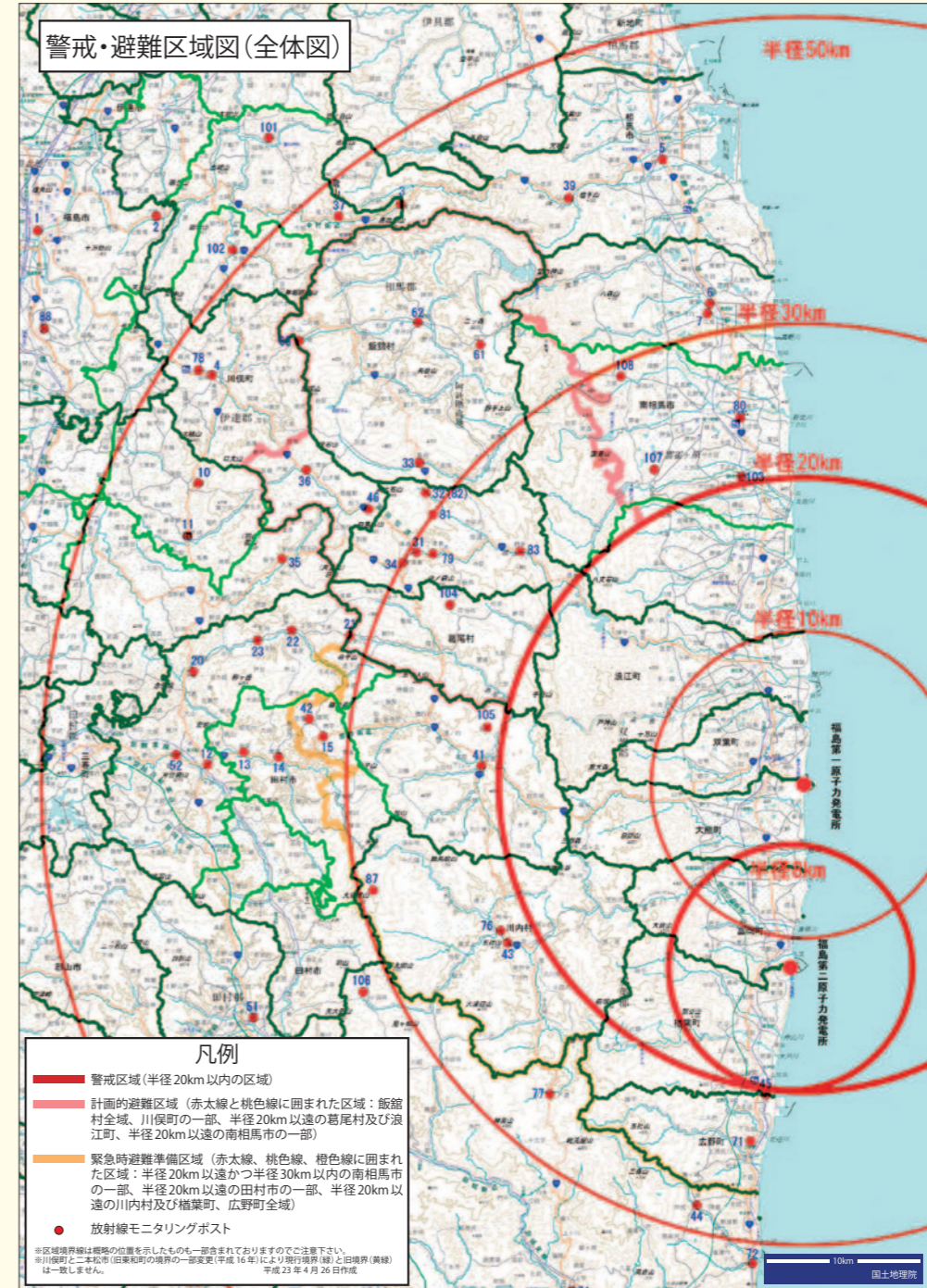
三重県四日市市の中央建設(株)や岐阜県恵那市の丸河商事(株)等が保有していた計4台のコンクリートポンプ車が原発の冷却作業への協力のために提供された。その後、中国の建設機械会社からもコンクリートポンプ車が無償提供された。

遠隔操作での高さ約50mからの放水を可能とするコンクリートポンプ車は、本来、建築現場でコンクリートの圧送に使用される機械だが、今回は、待ったなしの原発の冷却作業に大いに貢献することとなった。



資料) 左: 東京電力(株)、右: 丸河商事(株)

図表16 東電福島原子力発電所事故における警戒区域等



資料) 国土地理院

## 2 広域にわたる未曾有の被害の概要

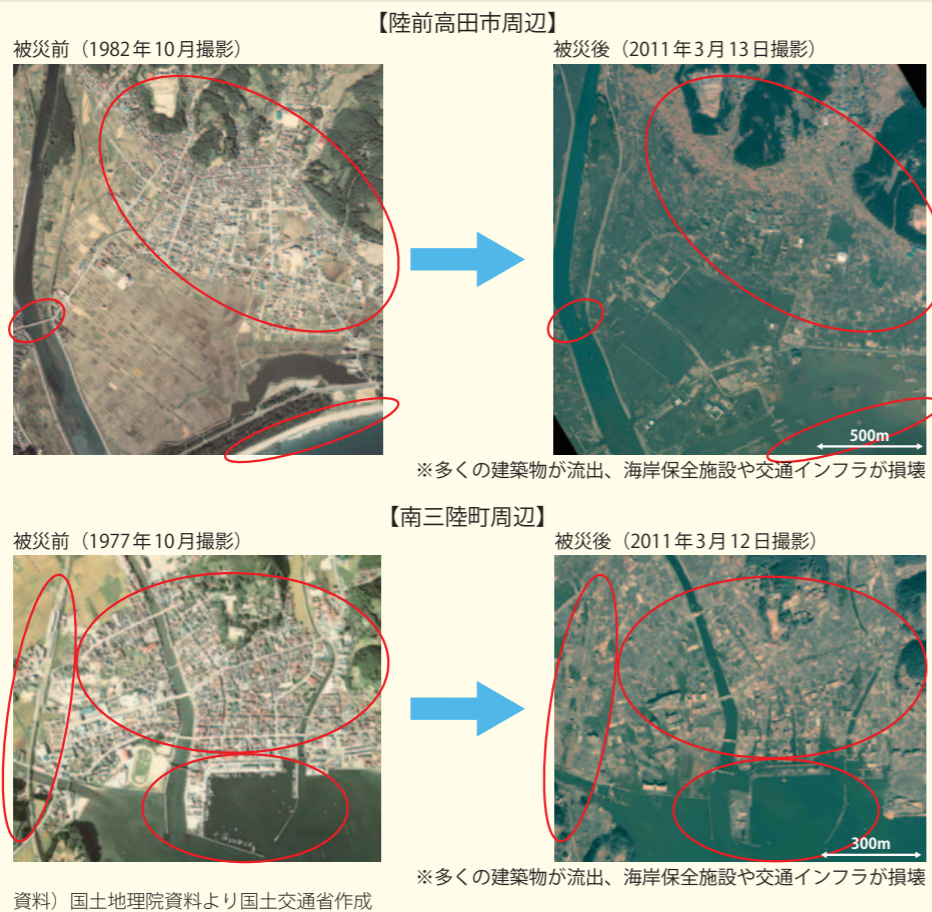
東日本大震災においては、巨大地震や大津波、さらには、引き続き余震等のほか、これらに伴い引き起こされた地盤沈下や液状化、土砂災害や火災等により、被害が極めて広範囲に及び、原発事故の影響も重なった未曾有の複合災害となったことから、被害状況の把握は困難を極め、現時点でもその全容は明らかとなっていない。

### (まちの壊滅的な被害)

大震災では、特に、大津波に見舞われた太平洋沿岸部の多くのまちが無残にも壊滅的な被害を受けた。国土交通省が実施した東日本大震災による被災状況調査（8月4日時点）によると、青森、岩手、宮城、福島、茨城、千葉の6県62市町村について、浸水範囲全体約535km<sup>2</sup>のうち、市街地における浸水範囲は約119km<sup>2</sup>となっている。また、建築物の多くが全壊（流失を含む）の区域は約99km<sup>2</sup>、建築物の多くが大規模半壊、半壊の区域は約58km<sup>2</sup>となっている。関東大震災の焼失面積が約35km<sup>2</sup>、阪神・淡路大震災の土地区画整理事業実施面積が約2.6km<sup>2</sup>であったことと比べると、市街地の被災状況の甚大さが際立っている。さらに、建築物の被災状況と浸水深の関係をみると、浸水深2m前後で被災状況に大きな差があり、浸水深2m以下の場合には建築物が全壊する割合は大幅に低下する傾向が確認された。

市町村別にみると、岩手県の野田村や陸前高田市、宮城県の南三陸町や東松島市において、市街地の8割以上に浸水による被害がみられるなど、壊滅的な被害が広がっている。

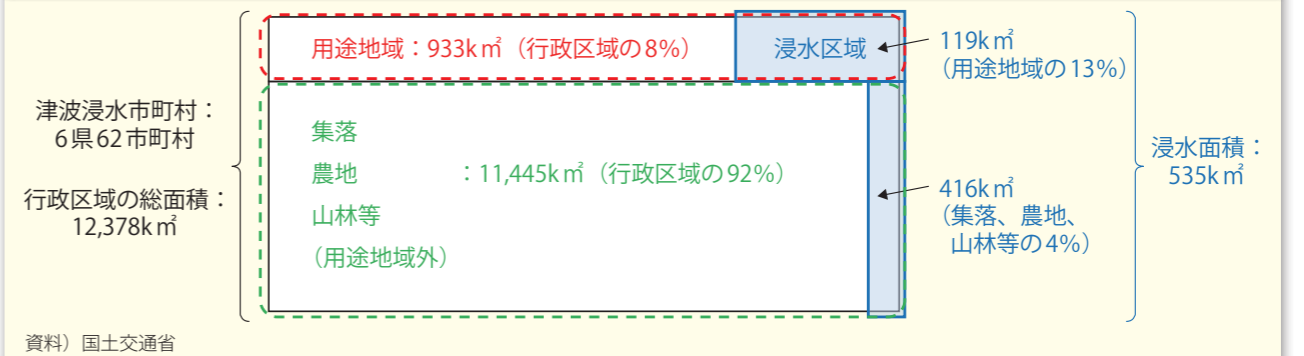
図表17 東日本大震災前後における壊滅的な被害を受けた市街地の状況



図表18 東日本大震災における地域ごとに異なるまちの被害の状況



図表19 東日本大震災における津波による市街地での浸水規模



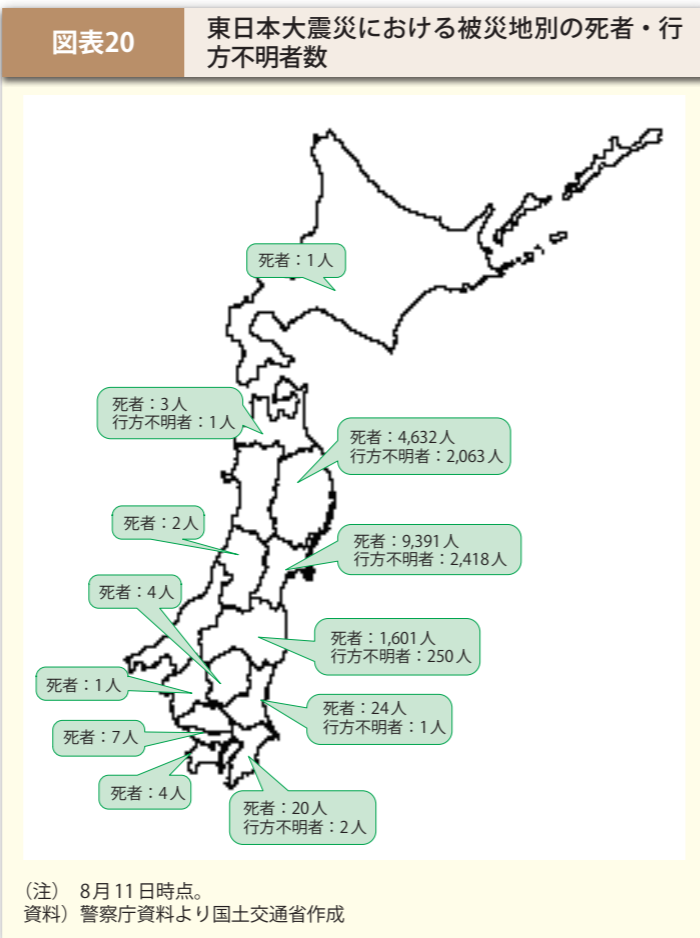
なかでも、三陸沿岸地域では、これまでも1896年の明治三陸地震津波や1933年の昭和三陸地震津波、1960年のチリ地震津波等によって甚大な被害が繰り返され、その教訓を活かし防災訓練や防災教育が熱心に実施され、住民の間でも高い防災意識が共有されてきた地域であった。しかしながら、今般の大津波は、過去の被災の程度を上回り、家屋やビル、船舶や自動車等のみ込んでしまった。

まち全体が壊滅的な被害を受けたところでは、宮城県南三陸町で町役場自体が津波により流出するなど、本来災害対策の最前線を担う地方自治体の機能が大きく被災し、被害状況の把握、迅速な救急救助活動等が困難となる状況に陥った。

(甚大な人的被害と広域にわたる避難者)

今般の大震災では、死者数が12都道県にわたり15,690名にも及び(8月11日時点)<sup>注</sup>、阪神・淡路大震災を大きく上回る戦後最大の犠牲者をもたらした。行方不明者も4,735名が報告されているが、依然として全容把握には至っていない。

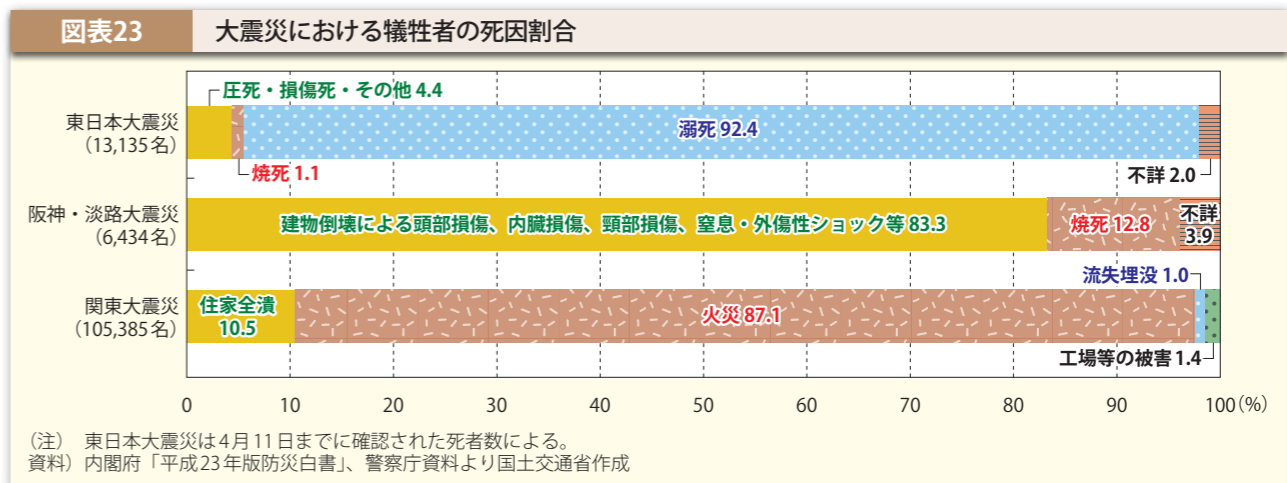
このうち、岩手、宮城、福島県の太平洋沿岸市町村で、死者・行方不明者の99%超が集中しており、津波による被害の甚大さを物語っている。



図表22 1900年以降の世界の主な地震・津波被害

年	地震名	主な被災地	死者・行方不明者数 (概数を含む)
1976	唐山地震	中国・天津～唐山	242,800
1920	海原地震	中国・寧夏回族自治区	235,502
2004	スマトラ島沖地震	スリランカ、インドネシア、モルディブ、インド、タイ、マレーシア、ミャンマー、セイシェル、ソマリア、タンザニア、バングラデシュ、ケニア	227,898
2010	ハイチ地震	ハイチ	222,500
1923	関東大震災	日本・関東地方	105,000
2008	四川地震	中国・四川	87,587
2005	カシミール地震	パキスタン、インド、アフガニスタン	86,000
1908	メッシーナ地震	イタリア・シシリー	82,000
1927	甘肅地震	中国・甘肅	80,000
1970	ペルー地震	ペルー	66,794

資料) 気象庁資料、内閣府資料より国土交通省作成

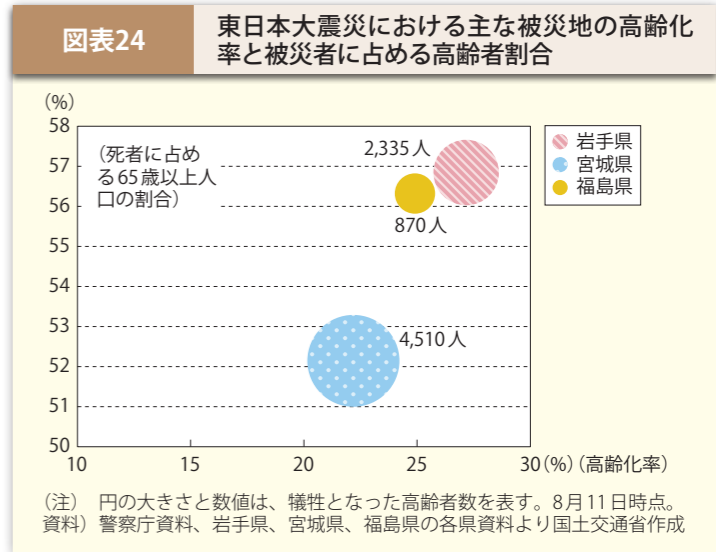


図表21 我が国における明治以降の地震・津波被害

年	地震名	死者・行方不明者数 (概数を含む)
1923	関東地震 (関東大震災) ※	105,000
1896	明治三陸地震 ※	21,959
2011	東北地方太平洋沖地震 (東日本大震災) ※	20,425
1891	濃尾地震	7,273
1995	兵庫県南部地震 (阪神・淡路大震災)	6,437
1948	福井地震	3,769
1933	昭和三陸地震 ※	3,064
1927	北丹後地震	2,925
1945	三河地震	2,306
1946	南海地震 ※	1,330

(注) 1 ※は、津波による被害が発生した地震。  
2 東日本大震災による死者・行方不明者数は8月11日時点。  
資料) 国土交通省

また、死者のうちの54%を65歳以上の高齢者が占めており、高齢化が進む地域にあって、短時間で押し寄せてきた津波からの避難が困難であったこともあり、災害時要援護者の犠牲が拡大した。



注 余震である4月7日の宮城県沖を震源とする地震、同11日及び同12日の福島県浜通りを震源とする地震による犠牲者を含む。

## コラム 指定避難所までもも襲った大津波

各地方自治体では、学校や公民館等の公共施設等を、地震や津波等の災害から身を守るための指定避難所として定めているが、東日本大震災では、そうした場所の多くに大津波が押し寄せた。

宮城県東松島市の指定避難所のひとつ、野蒜小学校は、1960年のチリ地震津波では被害を受けておらず、東松島市が作成した津波防災マップの要避難区域（場合によっては浸水のおそれのある区域）にも入っていなかった。今般の地震発生直後には、児童のみならず周辺住民が野蒜小学校の体育館に多数避難してきたが、大津波が体育館をのみ込んだ。

改めて、こうした被害の実態を検証し、二度と同じような犠牲をもたらさないよう、津波避難対策を強化していく必要がある。



資料) 宮城県東松島市資料より国土交通省作成

## コラム 児童88人の命を救った避難階段

東日本大震災における大津波により甚大な被害を受けた岩手県岩泉町では、2年前に設置された小本小学校の津波避難階段が児童88人の命を救った。

同校の背後には国道45号が横切っているが、切り立った崖に阻まれ逃げ場がなかった。小学校での津波避難訓練の際に、小学生から避難路について改善の声が上がった。

これを受け、国土交通省東北地方整備局三陸国道事務所が、小学校や住民の意見を反映し、130段、長さ約30mの避難階段を完成させていた。



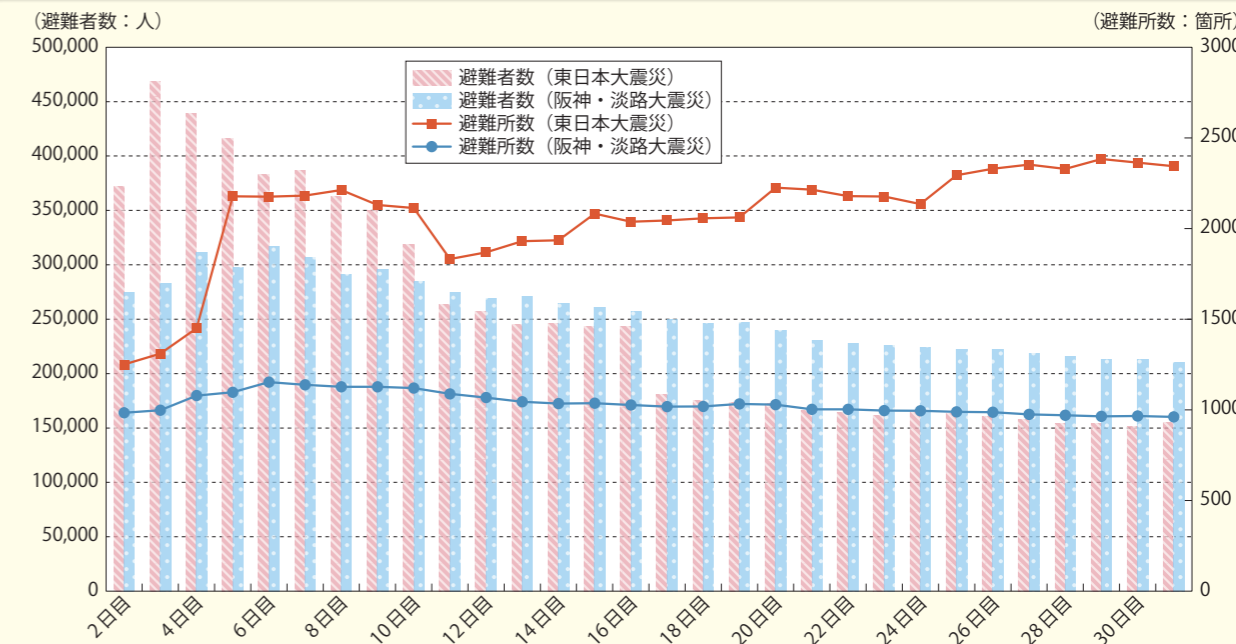
資料) 左：岩手県岩泉町、右：国土交通省

また、地震や津波により住宅を失った方のみならず、原発事故の影響も重なり、広範囲にわたり多数の避難者が発生した。震災後3日目（3月14日）には最大46万8千人の避難者が報告され、阪神・淡路大震災のピーク時の約1.5倍にも及んだほか、避難所数でも2倍以上に広がった。

なかには、大津波により壊滅的な被害を受けた宮城県南三陸町では、住民の希望に応じて町外の周辺地方自治体に集団避難したり、また、原発事故による避難指示等が示された福島県双葉町では、人口の約2割に当たる約1,400人の住民が役場の機能とともに埼玉県に集団避難したりするなど、周辺の8町村で役場機能を移転し、市町村外や県外にまで広く全47都道府県に分散して避難する事態となった。

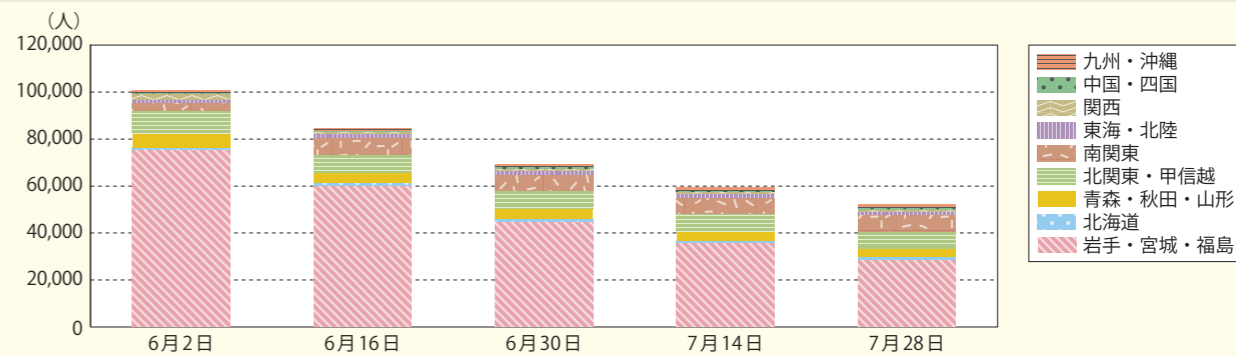
震災から4ヶ月以上過ぎた7月28日時点においても、約5万2千名の方が避難施設等での生活を余儀なくされている注。

図表25 東日本大震災における避難者数の推移（発災後1ヶ月間の阪神・淡路大震災との比較）



(注) 数値は、その時点で把握可能であった参考数値。  
資料) 警察庁資料、兵庫県資料より国土交通省作成

図表26 東日本大震災における長期・広域に及ぶ避難者の状況

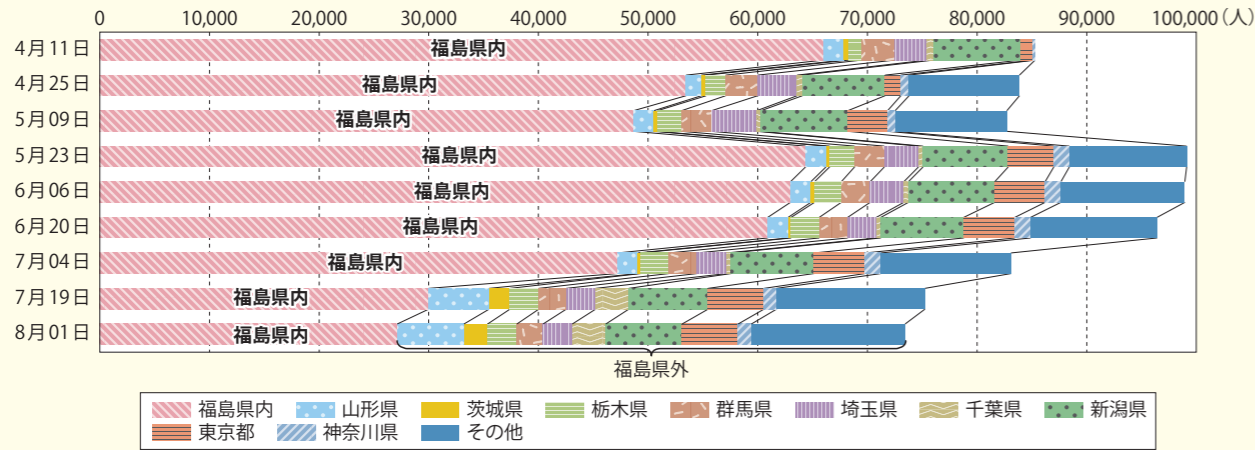


(注) 各都道府県から内閣府に報告された数値。住宅等（公営、仮設、民間、病院等）における避難者を除く。  
資料) 内閣府資料より国土交通省作成

注 内閣府調べによる住宅等への入居者を除く避難者数。避難所の避難者数については、警察庁により、震災直後から参考数値が毎日発表されていたが、内閣府において、6月2日時点より2週間毎に各地方自治体の協力を得て避難者等の所在都道府県別・所在施設別の数が把握・公表されている。



図表27 福島県における被災者の避難状況



(注) 避難指示、勧告及び自主避難の総数（避難所入所者数以外も含む）。  
資料) 福島県資料より国土交通省作成

(住宅・インフラ等の被害)

大震災による物的な被害については、電気・ガス・水道・情報通信等のライフラインの途絶のほか、住宅・建築物や国土保全、交通、生活関連のインフラ等にも甚大な被害が発生した。

以下、被害の概略を示すが、津波により壊滅的な被害を受けた地域や住民の避難指示等が出された東電福島原発周辺地域では一部詳細な被害状況が把握できていない。

i) 住宅・建築物・宅地の被害

大震災により全壊した住家は112,975棟、半壊は145,375棟、一部破損は539,899棟となっている<sup>注1</sup>。

非住家の建築物においても、45,416戸に被害が及んでおり<sup>注2</sup>、役場や学校、病院等の公共施設も大きな被害を受けた。

特に津波により壊滅的な被害を受けた宮城県南三陸町では、住宅の6割以上が全壊するなどの被害が報告されている。

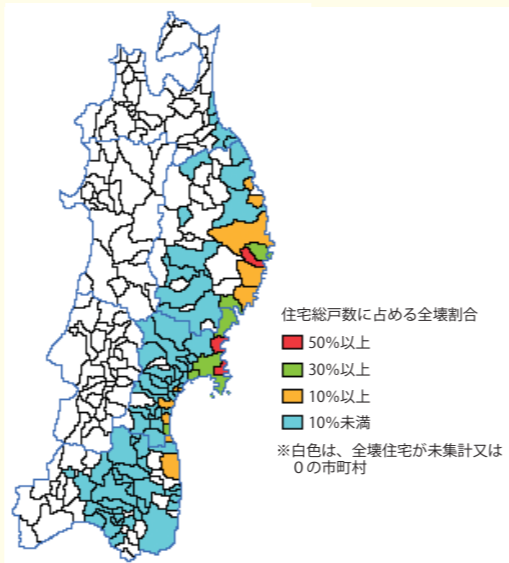
また、今般の大震災では、津波による建築物の流失や崩壊のほか、各地で体育館や空港等の大規模な空間を有する建築物において天井の落下が発生した。

なお、余震等による二次災害を防止するため、被災した建築物の倒壊の危険性や外壁の落下等の危険性を判定する被災建築物応急危険度判定が10都県149市町村において95,381件実施され、その結果、立ち入りが「危険」と判定された建築物は11,699件、「要注意」と判定された建築物は23,191件にのぼった(8月11日時点)。

注1 消防庁調べ(8月11日時点)。

注2 警察庁調べ(8月11日時点)。

図表28 東日本大震災における住宅の地域別の被害状況



(注) 1 8月11日時点。住宅・土地統計調査(2008年)による住宅総戸数が不詳の地方自治体については、国勢調査(2010年)における世帯数に占める割合を算出。  
2 岩手県大船渡市は、「全壊・半壊」として計上された戸数、同大槌町は、「全壊・半壊・一部破損」として計上された戸数により算出。

資料) 消防庁資料、総務省「平成20年住宅・土地統計調査」、総務省「平成22年国勢調査(人口速報集計)」より国土交通省作成

また、本震での強く長い揺れや頻発する余震により、大規模盛土造成地を中心に滑動崩落による被害が相次いだ。9県56市町村において実施された被災宅地危険度判定調査(6,531件)の結果、擁壁倒壊の危険があるなどにより「危険」と判定された宅地は1,456件、「要注意」と判定された宅地は2,209件に及んだ(8月7日時点)。特に、丘陵地の斜面等における比較的造成年代の古い盛土構造の宅地で滑動崩落が多発し、住民の多くが避難生活を余儀なくされた。

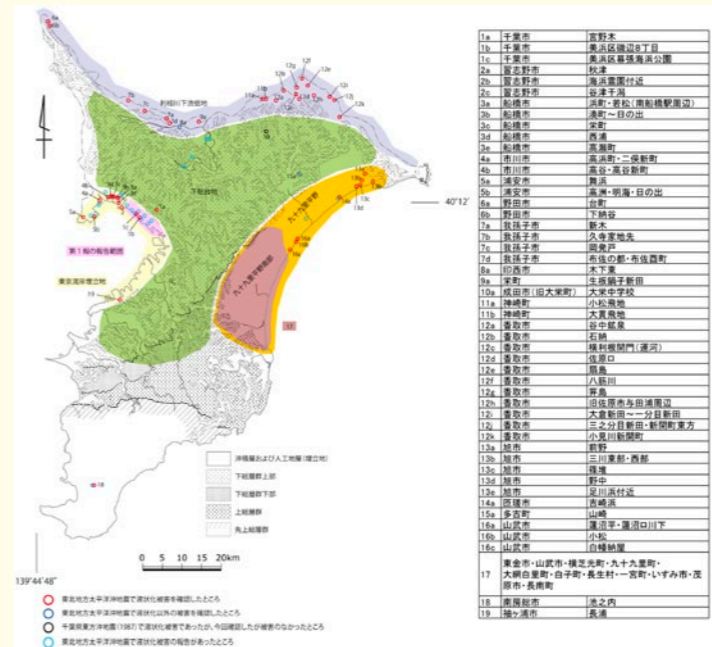
さらに、東京湾岸地域を含め、東北から関東にかけての広い範囲で液状化現象が発生した<sup>注1</sup>。埋め立て地など、従来から液状化が起こりやすい地域として認識されていた地域のみならず、利根川沿いを始め、埼玉県や千葉県等の内陸部でも液状化による被害が発生した。これにより、地盤がゆるみ、住宅が傾くなどの被害が多数発生した<sup>注2</sup>。

図表29 東日本大震災における液状化被害の状況



資料) 左: 土木学会東日本大震災被害調査団緊急地震被害調査報告書(宮城県大崎市) 中: 千葉県浦安市、右: 千葉県我孫子市

図表30 東日本大震災における液状化による被害箇所(千葉県の例)



資料) 千葉県環境研究センター

注1 液状化による被害は、東北から関東にかけての1都8県(岩手県、宮城県、福島県、茨城県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県)で確認されている。うち、宅地の液状化被害は、岩手県北上市、茨城県利根町・潮来市、埼玉県久喜市のほか、千葉県の10市6町において確認されている(8月8日時点)。

注2 東日本大震災では、地盤の液状化による住家被害が多数発生したため、従来の住家被害認定の基準の運用指針について、内閣府により5月2日に見直しが行われた。

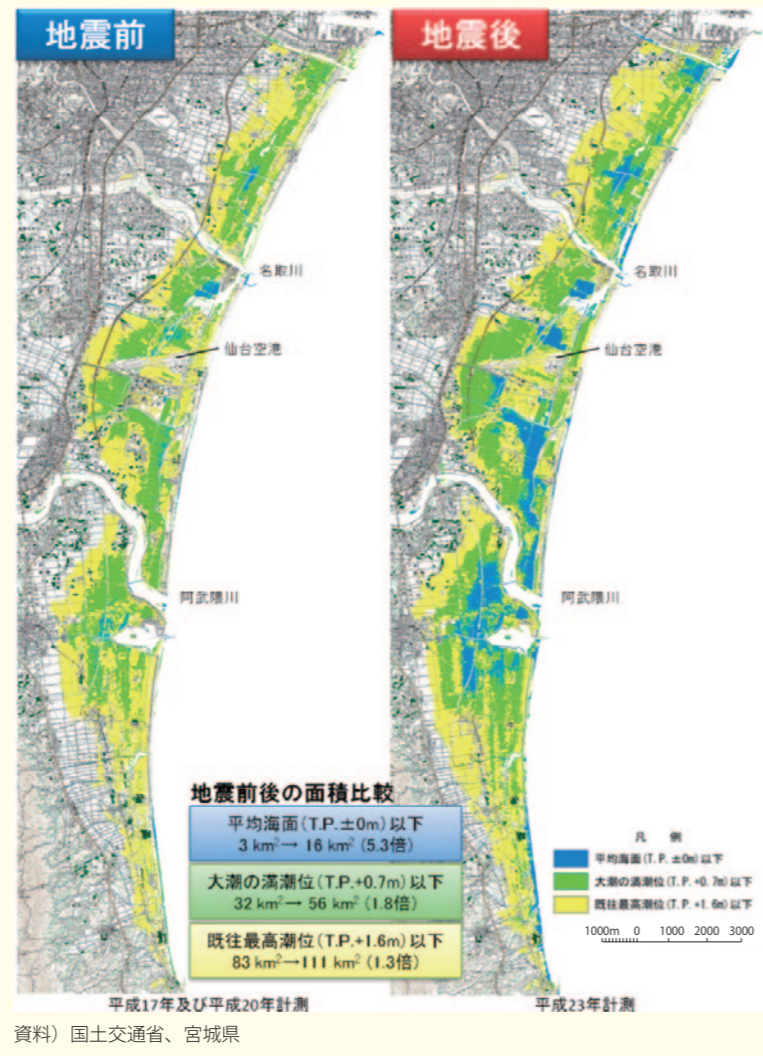
ii) 海岸・河川の被害と土砂災害の状況

巨大地震に伴う地殻変動により、仙台平野の海岸、平地部を始め、広範な地盤沈下が発生した注1。例えば、仙台平野では、平均海面以下の面積が16km<sup>2</sup>と5.3倍増加、大潮の満潮位以下の面積は56km<sup>2</sup>と1.8倍増加、また、既往最高潮位以下の面積が111km<sup>2</sup>と1.3倍増加した注2。これに加え、海岸堤防の損壊や海岸沿いの砂丘の侵食等により、高潮等に対する安全性が著しく低下した。

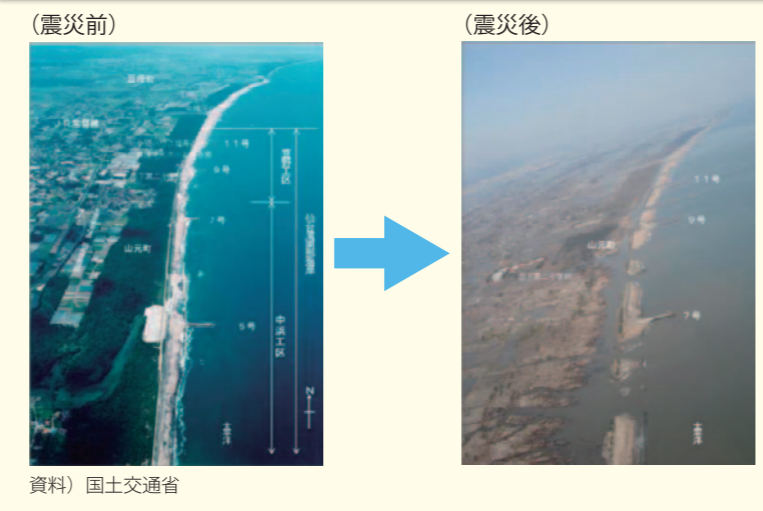
海岸については、岩手、宮城、福島県の3県の海岸（堤防護岸延長約300km）について、ヘリ空撮映像等をもとに概略調査したところ、約190kmで堤防の全壊・半壊が確認された。

三陸沿岸地域では、過去の大津波の浸水深を基準に海岸堤防の高さが計画され、整備が進められてきた。また、仙台平野から福島県にかけての太平洋沿岸地域では、想定される高潮を基準に海岸堤防の高さが計画され、整備が進められてきた。今般の大津波では、堤防付近で測定された津波の痕跡高と比べてみると、岩手県の普代海岸等のごく一部を除くほとんどすべての海岸において、堤防の高さを大きく上回る大津波が押し寄せたとみられ、そのすさまじい外力によって堤防が損壊した。

図表31 東日本大震災による仙台平野における地盤沈下の状況

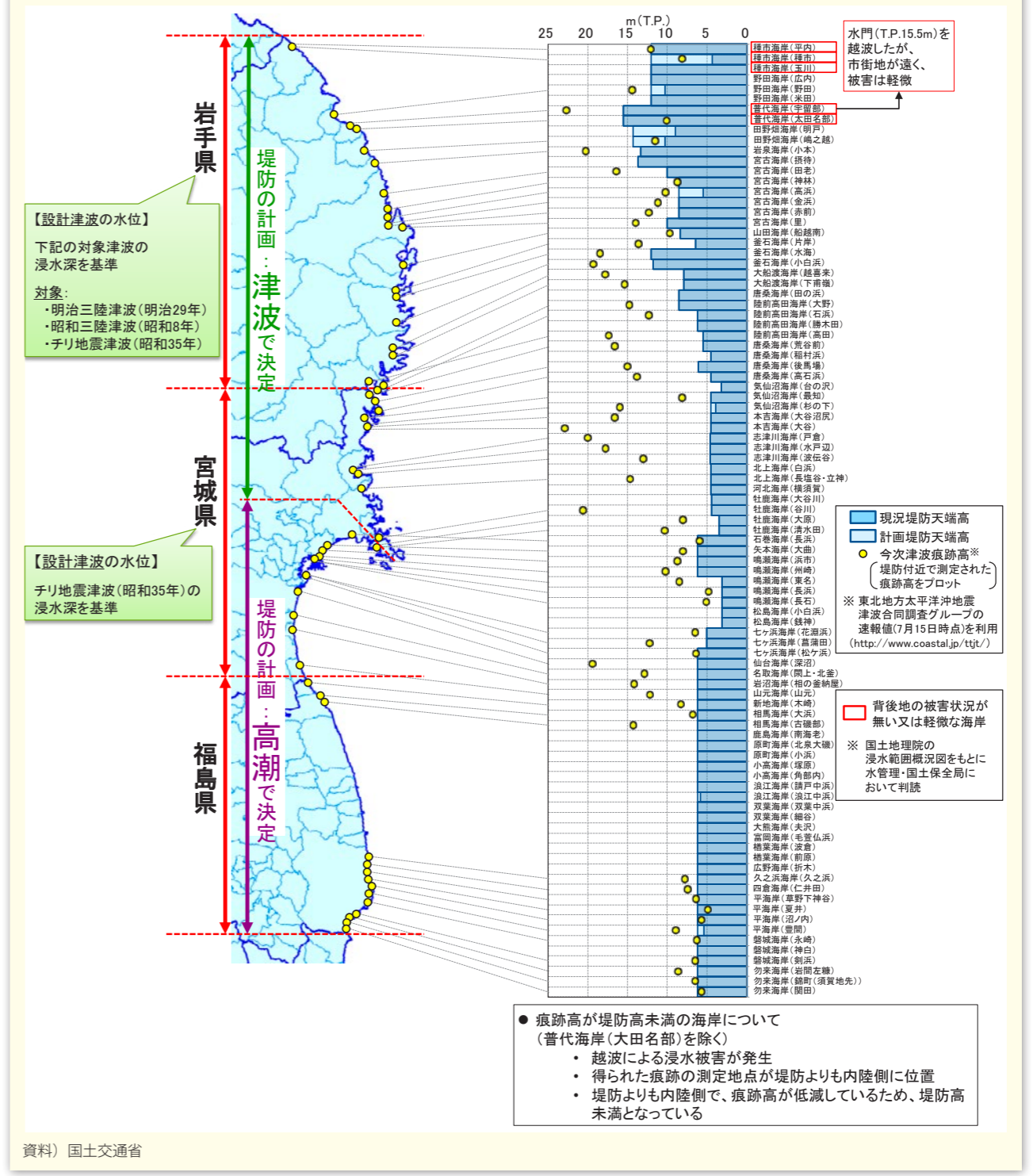


図表32 東日本大震災における海岸の被害状況（仙台南部海岸）



注1 国土地理院が岩手県、宮城県、福島県の太平洋沿岸の一部において緊急の地盤沈下調査を実施したところ、20cmから大きいところでは80cmを超える地盤沈下が確認された（岩手県陸前高田市84cm、宮城県石巻市78cm等）。  
注2 国土交通省において、航空レーザ計測等により得られたデータより仙台平野の地盤高を把握し、海面との高さの関係を整理して、4月28日に発表したもの。平均海面は東京湾平均海面（T.P.±0m）、大潮の満潮位は朔望平均満潮位（T.P.+0.7m）、既往最高潮位は仙台南港験潮所1980-2010年の統計値（T.P.+1.6m）。

図表33 計画堤防天端高の設定根拠と東日本大震災での津波による痕跡の高さ



河川については、堤防決壊や大規模崩落等により、北上川、利根川等の直轄管理河川で2,115箇所、県・市町村管理河川では、1,360箇所の被害が報告されている。河川堤防の被災が多数発生し、広範囲にわたった要因としては、東北地方の太平洋側で今般の地震動の加速度が大きかったことに加え、東北・関東地方で地震動の継続時間が長かったことも影響している。また、被災メカニズムとして、主に想定していた基礎地盤が液状化したことによる変状に加え、これまであまり想定されてこなかった堤体が部分的に液状化したことによる変状と推測される事例も多数確認されたことから、今後、今回の知見を踏まえた耐震性能の照査及び対策工の実施について検討する必要がある。

今般の大震災では、土砂災害が、岩手、宮城、福島等12県において136件発生（死者19名）したほか、多数の山腹崩壊が確認された。

iii) 交通インフラ等の被害

道路では、道路橋の流出や法面崩落等により、高速道路15路線、直轄国道69区間、都道府県等管理国道102区間、県道等540区間が通行止めとなった<sup>注</sup>。特に、宮城県仙台市から三陸沿岸地域を縦走する国道45号を始め、東北地方を中心に太平洋側一帯沿岸部における道路の被災が激しく、国道、県道等多くの区間で通行不能となった。

図表34 東日本大震災における河川の被害状況



資料) 国土交通省

図表35

東日本大震災における土砂災害の発生状況（福島県白河市葉ノ木平）



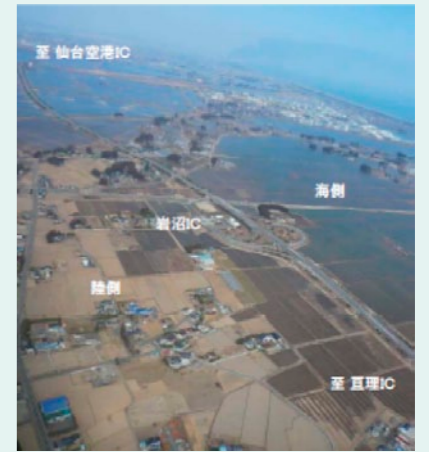
資料) 国土交通省

コラム 多くの命を救った盛土構造の仙台東部道路

東日本大震災では、各地で道路が被災した一方、大津波の襲来時、地域住民の命を救う命網の役割を果たした道路があった。大津波で壊滅的な被害を受けた宮城県仙台市若林区付近を通り、市内沿岸部を南北に貫く仙台東部道路は、周辺より高い盛土構造（7～10m）で造られている。平地に広がる若林区六郷地区（名取川河口付近）では、仙台東部道路以外に高台がなく、迫り来る津波から避難するため、多くの住民が道路の法面を駆け上がった。

仙台若林JCTと名取ICの間に避難した約230人の住民が命をとりとめたほか、道路をはさんだ左右で浸水被害に大きな差が出たことから、仙台東部道路は、今般の大震災で「高台」と「防潮堤」という2つの機能を発揮した。

この仙台東部道路については、震災以前にも地域住民から一時避難所として指定してほしいとの要望が寄せられていたところであり、今後の津波対策として道路の役割について検討が求められる。



資料) 国土交通省

鉄道では、東北、秋田、山形新幹線の被災のほか、特に太平洋沿岸の路線では駅舎や線路等が流出するなど甚大な被害を受け、震災発生から48時間後の3月13日15時時点で22事業者64路線で運転休止となった。内陸部を走る東北新幹線や東北線は、4月中までに全線で運転が再開された一方、沿岸部の路線については、一部を除き依然として復旧の見通しが立っていない。

新幹線については、阪神・淡路大震災や新潟県中越地震による被災等を踏まえ、高架橋等の土木構造物の耐震基準の強化や既存構造物の耐震補強、列車を緊急的に停車させるシステムの導入、脱線被害を軽減させる装置等の導入といった対策が講じられてきており、電化柱の折損や架線の切断があったものの、乗客等の人的被害や高架橋の崩壊等の深刻な被害は免れた。

図表37 東日本大震災における鉄道の被害状況



資料) 東日本旅客鉄道(株)

図表36 東日本大震災における道路の被害状況



資料) 左: 東日本高速道路(株)、中: 国土交通省、右: 宮城県

注 4月7日の宮城県沖を震源とする地震、同月11日の福島県浜通りを震源とする地震による被災を含む。

図表38 大規模地震による新幹線の被害

	東日本大震災	阪神・淡路大震災	新潟県中越地震
発生時刻	2011.3.11 (金) 14:46	1995.1.17 (火) 5:46	2004.10.23 (土) 17:56
地震の規模 (Mw)	9.0	6.9	6.7
被害を受けた区間	536km (大宮-いわて沼宮内)	83km (新大阪-姫路)	65km (浦佐-燕三条)
営業列車の脱線	なし	なし (始発前に地震)	1列車
乗客の死傷者数	なし	なし	なし
倒れた高架橋 落ちた橋梁	なし	8	なし
高架橋の柱の損傷	約100	708	47
橋梁の桁ずれ	2	72	1
覆工が壊れたトンネル	なし	1	4
電化柱の折損等	約540	43	61
地震発生日から全線 運転再開までの日数	49日後	81日後	66日後

資料) 国土交通省

## コラム 乗客の安全を守った新幹線システム

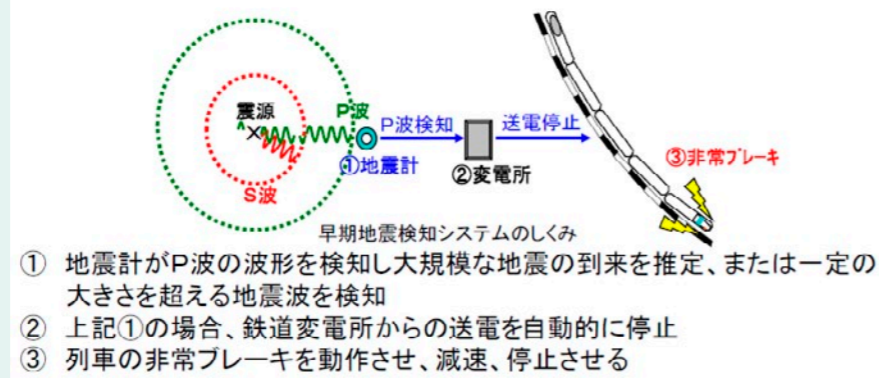
新幹線においては、従前から沿岸部や新幹線の沿線に地震計を設置するとともに、地震による大きな揺れが列車に到来する前に列車を緊急に減速、停止させるシステムを導入しており、2004年の新潟県中越地震において、上越新幹線で運行中の列車が脱線したことも

踏まえ、更にシステムの強化を図っている。東北新幹線においても、同様に沿線や太平洋沿岸に設置された地震計が地震の初期微動を検知することで、主要動の到達前に列車を停止させる「早期地震検知システム」が導入されている。

東日本大震災においては、地震発生当時27本の列車が運転（うち8本は駅に停車中）されていたが、このシステムが作動したことにより、すべての営業中の列車が安全に停止し、乗客乗員に負傷者を出すこともなかった。

東北新幹線は、2010年12月4日に新青森まで延伸され、東日本の大動脈として経済や文化の更なる発展に寄与することが期待されていた矢先に、大震災に遭遇することとなったが、今回の乗客乗員の安全確保によって改めて日本の新幹線の安全技術の高さを世界中に示すことにもなった。

地震発生の最初に初期微動である比較的小さな縦波(P波)が到来し、それに続き主要動である大きな横波(S波)が到来



資料) 国土交通省

港湾では、青森県八戸市から茨城県まで、11の国際拠点港湾及び重要港湾を含む、太平洋側のすべての港湾において、防波堤、係留施設、荷役機械等の港湾施設に甚大な被害が発生した。また、航路、泊地等の水域施設に、津波によるコンテナ、完成自動車、がれき等の浮遊・堆積又は土砂による埋塞が生じた。このため、被災地域のすべての港湾機能が停止し、応急復旧までの間、被災エリアのみならず東北一円の生活・産業に必要な物資が入ってこない状況が生じた。

また、船舶の安全な航行を確保する灯台等の航路標識も156基が倒壊、流出等の被害を受けた(8月11日時点)。

図表39 東日本大震災における港湾の被害状況



資料) 国土交通省

## コラム 釜石港湾口防波堤の損壊と減災効果

岩手県の釜石港では、ギネスブックにも登録された世界最大水深(63m)の湾口防波堤が31年の歳月をかけて2009年3月に完成していた。中央の開口部300mを大型船の航路として確保し、その両面に北堤990mと南堤670mの2本の防波堤をハの字型に配置したもので、明治三陸地震津波規模の大津波に対して湾内の防潮堤の天端高(おおむね4m)より低い水位に減水させることで市街地への浸水被害の拡大を防ぐ機能が期待された。

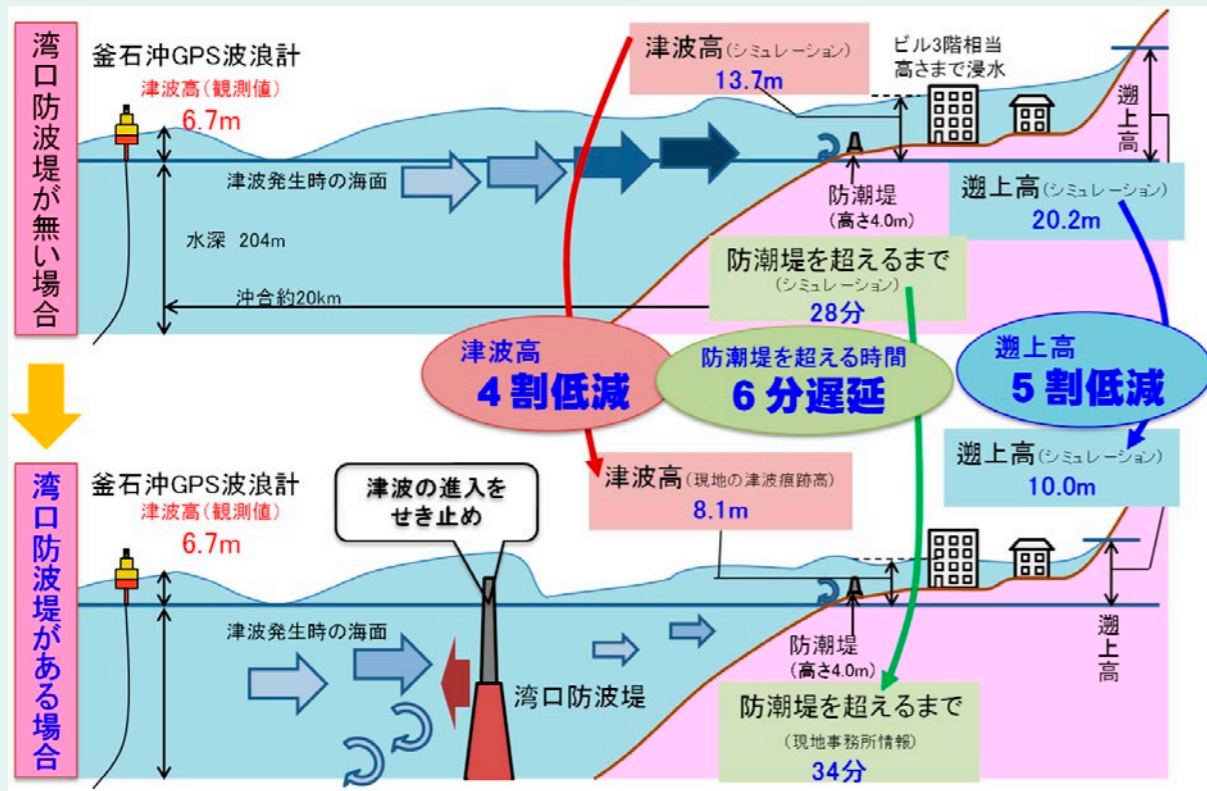
しかしながら、東日本大震災では、設計外力を超える大津波の威力により、防波堤は大きく損壊し、津波は湾内の防潮堤を越え、ハザードマップで想定していた浸水域を大きく越えて被害が広がった。今後、防波堤の被災要因を詳しく検証し、今後の災害対策に活かしていく必要があるが、その検討過程において、今般の大津波においても、津波防波堤が無かった場合に比べ、一定の減災効果を発揮したことが認められた。

釜石港の沖合約20kmに設置していたGPS波浪計では最大6.7mの津波の高さが観測された。この観測をもとにした数値計算により、防波堤が無かった場合と有った場合を比較した結果、釜石港内の験潮所での津波の高さは13.7mから8.1mに約4割低減し、釜石港須賀地区の大渡川沿いにおける津波の最大遡上高は20.2mから10.0mに約5割低減している。この計算結果は、現地調査における痕跡高や浸水域とおおむね一致している。また、計算結果では、防波堤により、津波が湾内の防潮堤を越え浸水が始まった時間が6分間遅れており、水位上昇を遅延させる効果があったとみられる。



資料) 国土交通省

【防波堤の減災効果】



資料) 国土交通省

空港については、仙台、花巻、福島、茨城の4空港が被災した。このうちターミナルビルの天井が落下した花巻空港と茨城空港、管制塔のガラスが全壊した福島空港は、いずれも震災発生の当日中に運用を再開した。

一方、仙台空港は、大津波で冠水し、滑走路、誘導路、エプロン等に車両2,000台以上が漂着したほか、土砂やがれきが広範囲に広がり、また、管制塔や旅客ターミナルビル等に設置している機械設備や発電設備等の電気機器が浸水するなど極めて甚大な被害を受けた。旅客や避難した地域住民、職員等約1,400名が一時孤立状況となり、避難・救出完了までに約2日を要した。

また、仙台空港への主要なアクセス手段である仙台空港アクセス鉄道は、空港トンネルの冠水や運行管理設備の浸水等の激しい被害を受けた。そのため、仙台空港は4月13日に民航機の就航が再開したものの、美田園・仙台空港間では代行バスでの輸送が続いている。

図表40 東日本大震災における仙台空港の被害状況



資料) 左: 国土交通省、右: 宮城県

公共交通を支えるバス事業については、岩手、宮城、福島の3県の被災地の事業者において、合計219車両の滅失、流出等の被害が生じたほか、社員や社屋等が被災した。これにより路線バス、高速バスともに多数の運休が発生し、特に路線バスについては、震災から約1ヶ月半後の4月28日時点においても、岩手県沿岸地区、福島県沿岸地区とともに26%、宮城県沿岸地区で19%の路線で運休が生じた。また、震災直後の燃料不足により、被災地域以外のバス事業者においても運行本数の削減を余儀なくされた。

図表41 東日本大震災における仙台空港アクセス鉄道の被害状況

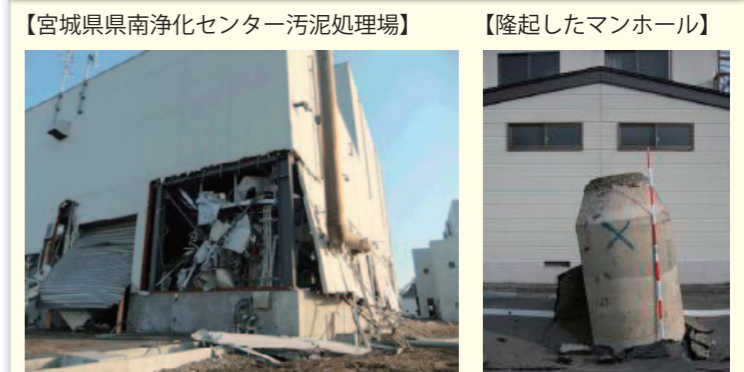


資料) 宮城県

iv) 生活インフラの被害

ライフラインである下水道については、震災当初、東北地方の太平洋沿岸を中心とする広範囲にわたる計48箇所の下水処理場において津波の浸水等により稼働停止したほか、63箇所の下水処理場において施設損傷した。なお、東電福島第一原発周辺の9箇所の下水処理場では被災状況の確認ができない状況となっている。また、下水管についても、1都10県で550kmに及ぶ被害が発生し<sup>注</sup>、阪神・淡路大震災における2府県162kmを大きく上回る規模となった。

図表42 東日本大震災における下水道施設の被害状況



資料) 左: 宮城県、右: 福島県

注 テレビカメラでの調査による。

都市公園については、海岸沿いの樹林帯により漂流物の内陸への流入を阻止したり、高台にある場合には避難地として機能を発揮したところがある一方、津波により、都市公園として整備・管理している海岸沿いの樹林帯の多くが喪失するなどの被害が生じた。このため、今後の津波対策として、津波災害に対し減災効果を発揮する樹林帯の整備手法や、迅速に避難することのできる避難地・避難路等の効率的な配置手法等について検討が必要となっている。

(東京圏における大震災の影響)

東日本大震災では、本震の震源から300km以上離れた東京でも震度5強を観測するなど、大きな揺れは東京圏にも少なからぬ影響を及ぼした。

平日の午後に発生した地震により、東京圏の鉄道各線で、広範囲にわたる線路点検や復旧作業が行われたのを始めとして、公共交通機関が運行停止したことなどから、東京都心部を中心に多数の帰宅困難者が発生した。

首都直下地震が発生した場合にも膨大な数の帰宅困難者の発生が想定されており、会社や買い物先等の外出先にいる人々が一斉に徒歩帰宅を開始した場合には、歩道が満員電車状態となり集団転倒が起こるなど、非常に危険な状況になる可能性がある。このため、むやみに移動を開始せず、まず落ち着いて正確な情報の収集を行うことが望ましい行動とされている。

このため、今回も、政府により無理な帰宅は抑制するよう呼びかけが行われた。また、公共施設等が帰宅困難者の収容場所として開放され、毛布の提供等が行われたほか、首都直下地震による帰宅困難者対策が進められていた民間ビル等において従業員に限らず買い物客等へのスペースの提供等が行われたところもみられた。

しかしながら、多くの事業所や商業施設等を含め、必ずしもこうした対応が徹底されていたとはいえ、鉄道の運休に伴い、都心等での通勤・通学者や買い物客等が徒歩やバス等で帰宅するために、駅周辺や道路にあふれ出した。

また、東北地方のほか、東京等15都道府県の少なくとも210台のエレベーターで閉じ込めが発生し、震災翌日の3月12日正午までに全員救出された。

首都直下地震の発生時に想定されているこうした大都市における地震対策の課題が今回改めて浮き彫りとなった。

また、原発事故等による東電管内の電力供給不足は、東京圏を始めとする地域における各方面の経済社会活動に大きな影響を及ぼした。

東電管内では、電力供給不足による大規模停電を回避するため、広く節電を呼びかけるとともに、3月14日より、地域ごとに事前に停電を行う計画を立て、需要の抑制を図る計画停電が実施された。計画停電の実施当初は、実施発表が直前となったことなどもあり、東京圏の鉄道の大半の路線で運休や相当な運行本数の削減が行われ、通勤・通学の足に大きな影響を及ぼした。このため、経済産業省、東電、鉄道会社と連携・協力しつつ、変電所の運用やダイヤ編成等の工夫を行った。その結果、多数の路線において、運行区間やダイヤの改善が図られた。

図表43 東日本大震災における帰宅困難者の受入れの状況



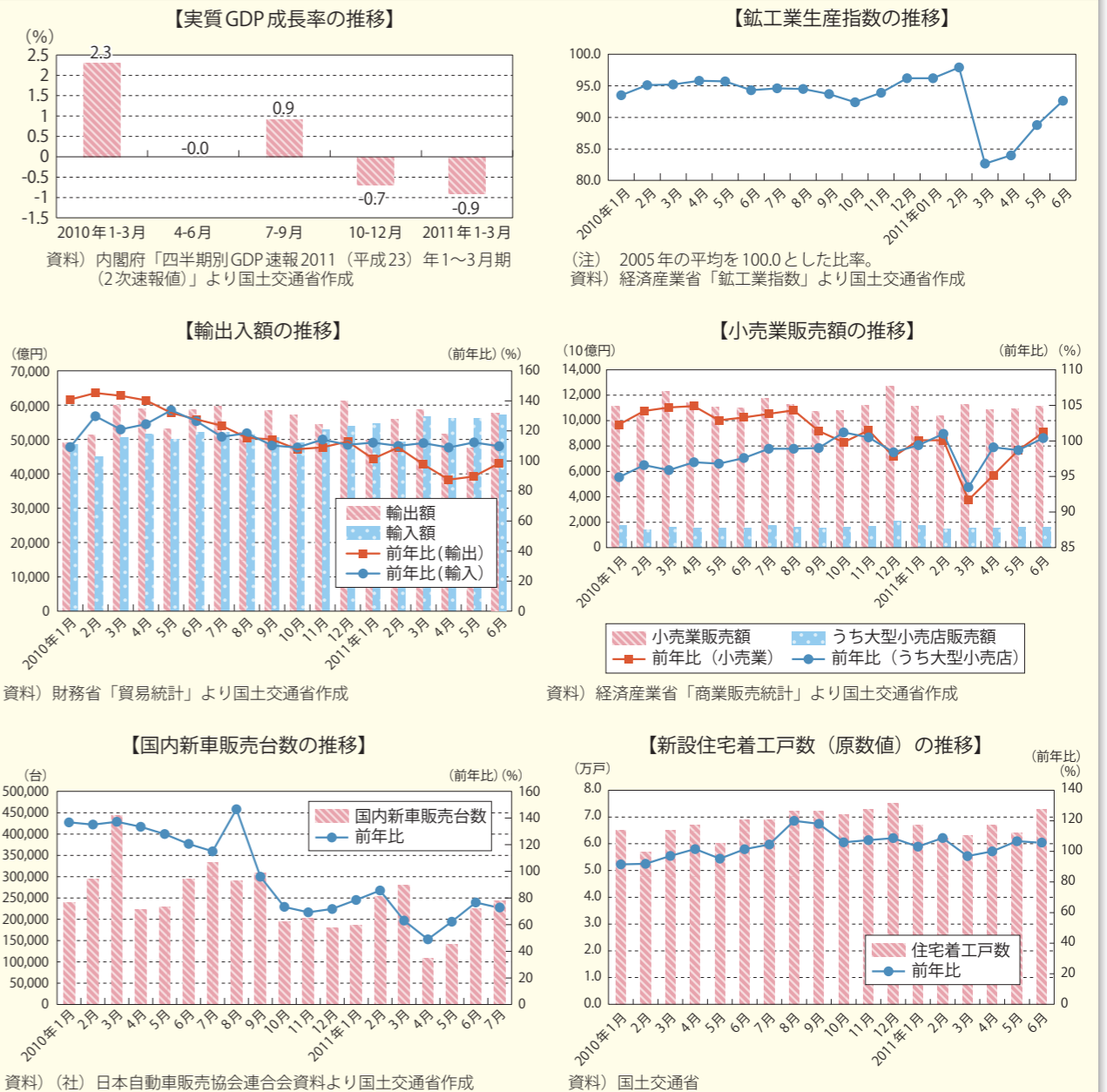
資料) 東京都千代田区

(経済活動への深刻な影響)

東日本大震災による経済的な被害の正確な把握は困難な状況にあるが、内閣府では、建築物、ライフライン施設、社会基盤施設等のストックの被害額を約16兆9千億円と推計している<sup>注</sup>。これは、阪神・淡路大震災における被災地の直接被害額の試算約10兆円を大きく上回っている。

大震災では、こうした直接的な被害のみならず、工場等の損壊やサプライチェーンの途絶等による企業の生産減といった間接的な経済被害をもたらしている。また、原発事故による電力供給不足や計画停電の影響、放射性物質の外部放出による農水産物被害、さらには風評被害など、被災地以外の国内のみならず海外にまで各方面で経済活動への深刻な影響をもたらしている。

図表44 東日本大震災前後における各種経済指標の変化



注 内閣府において、各県及び関係府省からのストック（建築物、ライフライン施設、社会基盤施設等）の被害額に関する提供情報に基づき取りまとめ、6月24日に公表したもの。今後、被害の詳細が判明するに伴い、変動がありうる。原子力事故による被害は含んでいない。

大震災による港湾や空港の直接的な被害に加え、原発事故による風評被害が重なり、国際交通の分野にも大きな影響が生じている。

海運では、震災前には全国の取扱貨物量の7%、貿易額の3%を占め、東北地方の生活・産業を支える重要な基盤となっていた太平洋沿岸の港湾11港（国際拠点港湾及び重要港湾）が、被災によりその役割を担うことが困難な状況となっている。特に、企業間のサプライチェーンの被災により被災地以外の経済活動にも大きな支障が生じており、一地方のインフラの被災にとどまらない広範な影響を及ぼしている。

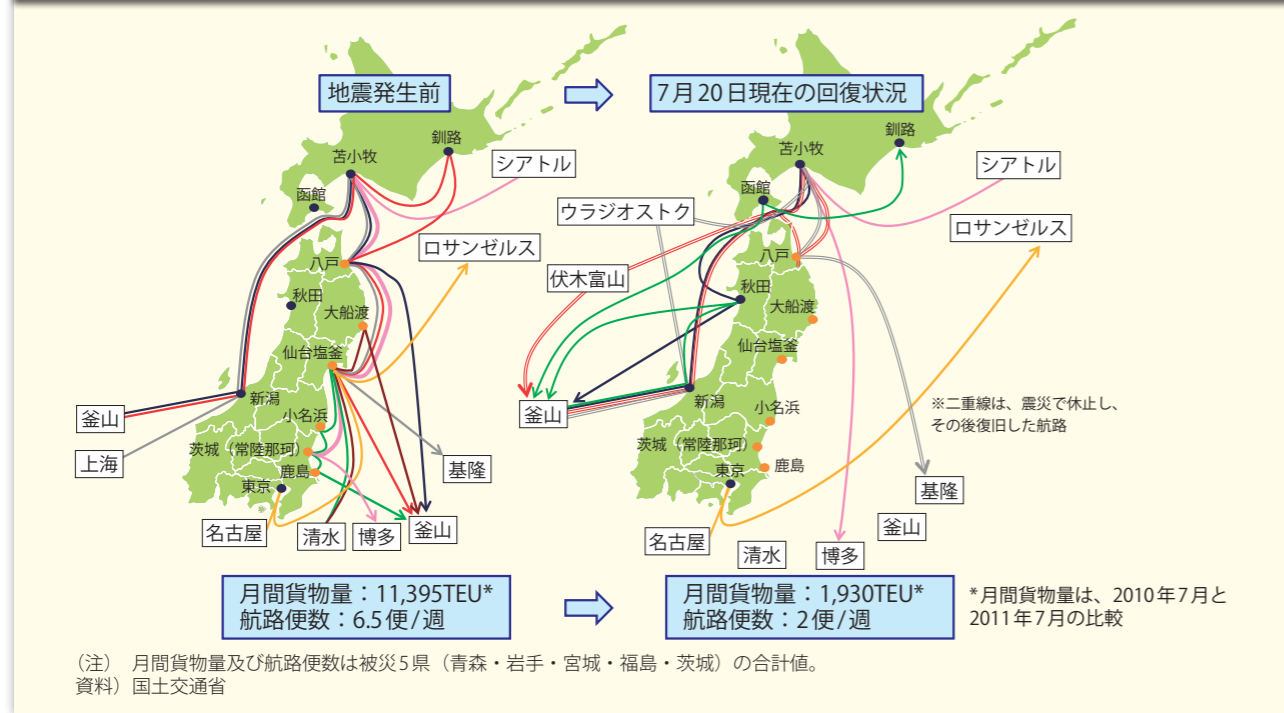
こうした状況の中、東北や北関東に寄港する基幹となる外貨定期コンテナ航路や東北地方と京浜港を結ぶ内航フィーダー航路が休止した。また、風評被害の影響として、コンテナ航路において外国船社を中心に京浜港の寄港の取りやめといった事例も発生した。その一方で、日本海側の秋田港、新潟港を経由して韓国の釜山港とつながるルートへの変更がなされた。

これにより、被災した港湾のみならず、2010年8月に国際コンテナ戦略港湾に指定されたばかりの京浜港においても、東日本地域の国際コンテナ貨物が釜山港等に流出してしまう状況に直面しており、被災した港湾の機能回復が遅れると、日本の産業・経済全体に大きな影響が及ぶこととなる。

また、国際航空についても、一部の外国航空会社に成田・羽田便を中心とした欠航・経路変更の動きが生じた。

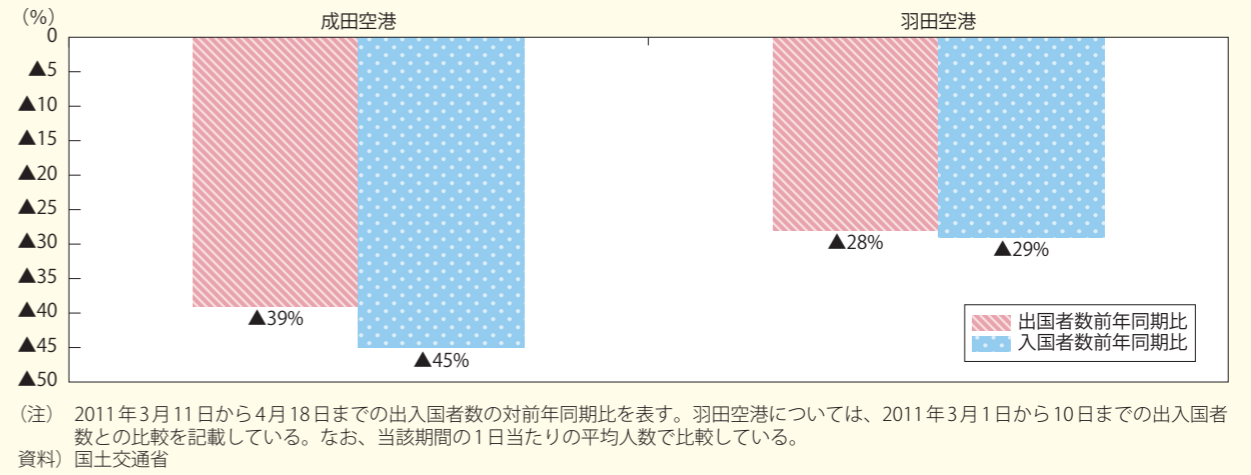
阪神・淡路大震災でも当時世界有数の港湾であった神戸港が被災により国際的地位が低下し、回復が困難となった<sup>注</sup>ことから、大震災や風評被害に起因するこうした国際的な物流・人流の変化による我が国経済に与えるマイナスの影響が懸念される。

図表45 東日本大震災前後における東北・北関東地方の港湾に寄港する定期航路の状況（外貨定期コンテナ航路）



注 神戸港のコンテナ取扱個数は、阪神・淡路大震災前の1994年には世界第6位（日本では1位）であったが、1995年には23位に大きく低下し、2009年においても46位となっている。

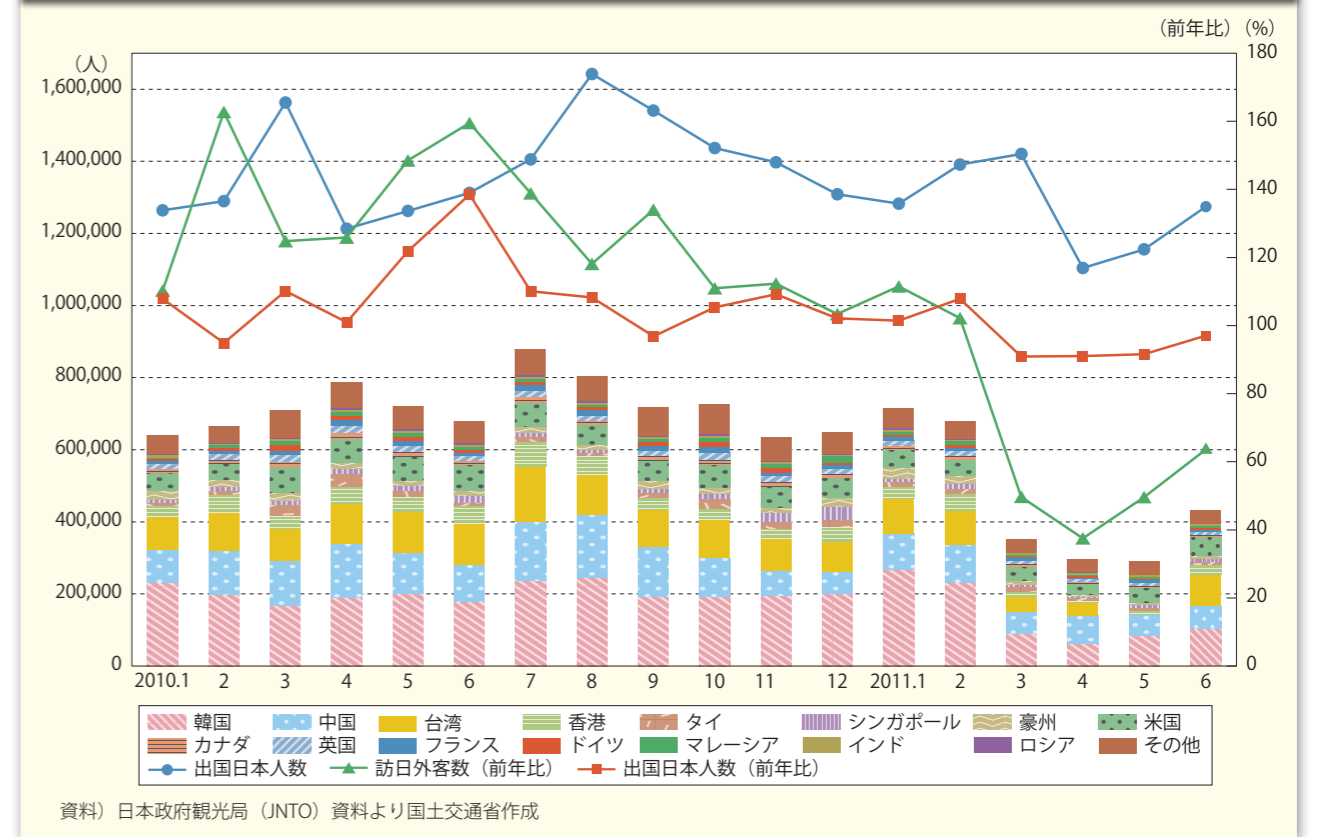
図表46 東日本大震災前後における成田・羽田空港での出入国者数の変動状況



観光面でも、海外からの訪日旅行のキャンセルや日本人の旅行自粛が相次いでいる。2011年3月、4月の訪日外客数は前年同月比で、それぞれ約36万人減（50%減）、約49万人減（63%減）となり、2ヶ月連続で過去50年間の減少幅の記録を更新した<sup>注</sup>。

また、観光庁が調査したところ、3月から4月にかけて、東北地方では61%、関東地方では48%、全国でも36%の宿泊予約のキャンセルが報告されており、大震災に関連した旅館やホテルの倒産・休業が相次ぐなど、観光関連産業にも大きな影響を及ぼしている。

図表47 東日本大震災前後における訪日外国人数・出国日本人数の推移



注 これまでの最大は、1971年8月の42%減。