

第1章

総

則

第1章 総 則

第1節 津波防災の基本方針

第1 基本方針

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴い発生した大津波は、東日本の沿岸市町村に甚大な被害を与えた大災害であった。

本計画では、東日本大震災をはじめとした過去の災害における教訓を踏まえ、「最大クラスの津波」を想定した防災対策を講じる。

また、津波による被害を最小化する「減災」の考え方を防災の基本方針とし、たとえ被災したとしても市民の生命を守ることを最優先とする考えのもと、住民避難を軸とした、ハード・ソフトの施策を組み合わせた総合的な津波対策を推進する。

第2節 計画の目的と性格

第1 計画の目的

本計画は、市民生活の各分野にわたり重大な影響を及ぼす恐れのある大規模津波災害に対処するため、地域の津波災害に係る災害予防対策、災害応急対策、災害復旧・復興対策に関し、男鹿市の地域における防災活動を効果的かつ具体的な実施を図り、市域並びに市民の生命、身体、財産を津波災害から保護し、また被害を軽減することを目的とする。

なお、この計画は大規模津波災害に対処することを前提に策定したものであるが、大規模津波災害に至らない場合にあってもこの計画を準用しながら対処する。

第2 計画の性格

本計画は、災害対策基本法第42条（昭和36年法律第223号）の規定に基づく「男鹿市地域防災計画」で、「津波災害対策編」として男鹿市防災会議が策定する計画であり、本市における津波防災対策に関して総合的かつ基本的な性格を有するものである。

また、この計画は、防災関係機関がとるべき津波防災対策の基本的事項、及びこれら関係機関相互の緊密な連絡調整を図るために必要な、基本的大綱を示すものであり、防災関

係機関は、この計画に基づき具体的な計画を定め、その推進を図る。

第3 津波災害対策編の内容について

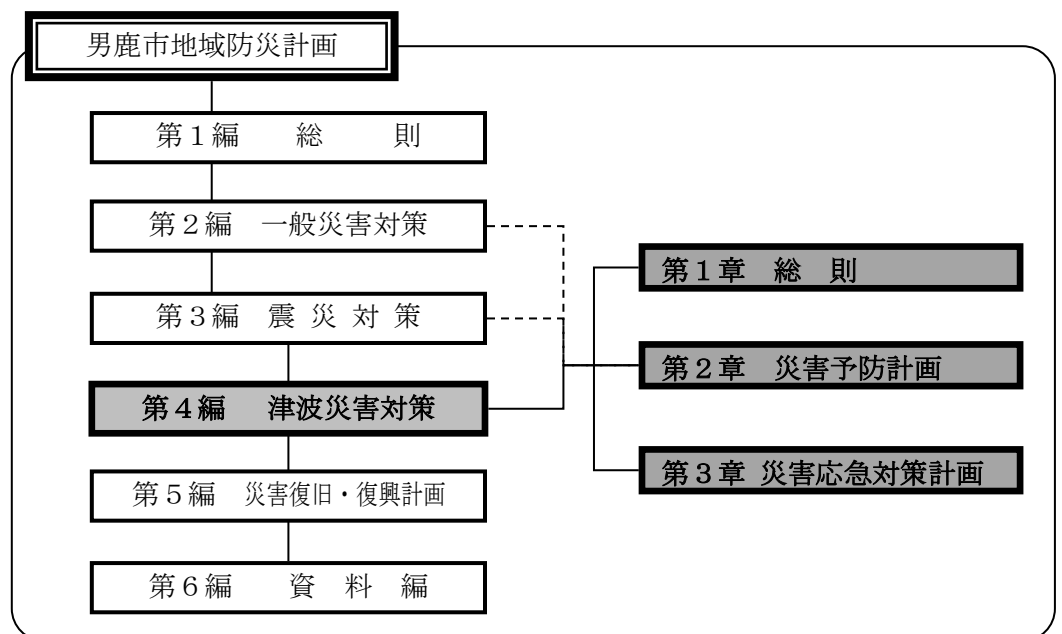
津波災害については、地震の発生による地盤の変動及びそれに伴う津波の発生等により、様々な災害が発生するものであり、現象としては地震災害と同様の被害ととらえられる。したがって、災害予防、災害応急対策、災害復旧及び災害復興に関する各段階で取り組むべき施策内容は、津波災害と地震災害とではおおむね同様とみなすことができる。

そこで、本編では、第3編地震災害対策編と同様の内容となる各節等の詳細については省略し、津波災害対策において特有な施策内容の部分のみ、特に掲示するものである。

なお、省略した他の内容については、地震災害対策編中の表記に関し、例えば「地震」及び「地震災害」を「津波災害」、「耐震性」を「津波に対する安全性」などとして、必要に応じ読み替える。

本編「津波災害対策編」は、以下の各章から構成する。

なお、実施責任と防災関係機関の処理すべき事務又は業務の大綱については、一般災害対策編に準拠する。



第3節 男鹿市の津波災害

第1 秋田県の津波災害

日本海側の青森、秋田、山形、新潟の4県にわたる沿岸海域に震源のある地震は、特徴として津波を伴うことがあり、過去の秋田県に津波被害を及ぼした地震とその概要は次とおりである。

秋田県の津波災害

西 暦	地震名	M ※	概 要
2600～ 3000 年前	鳥海山の 山体崩壊	—	男鹿半島南岸の潮瀬崎の波食台上に津波石とみられる巨礫が散在している。
850	出羽地震	7	出羽口地大いに震い、国府井口（山形県飽海郡本楯村樋口）の地山谷所を易ふ。又、海波を颯げ圧死するもの多し。
1644	天保羽後 本荘地震	6.5～ 6.9	象潟で大津波が起こり 117 人溺死という説。
1694	出羽・津軽 地方地震	6.9	20～30cm の津波があった可能性が示唆される。
1704	出羽・津軽 地方地震	7	数値計算により黒崎～大間越（青森）で最大 1.4m、岩館～能代 1.3m、滝ノ間 0.6m の津波があったと推定された。
1741	渡島大島の 山体崩壊	—	渡島半島（北海道）～津軽半島（青森）の日本海側で 2～6m の津波、深浦（青森）2.7～3.2m と記載があるが、秋田県については触れられた資料なし。
1793	鱒ヶ沢地震	6.9	鱒ヶ沢（青森）で 2～3m、死者 12 家屋全壊 154。秋田県については触れられた資料なし。
1804	文化象潟地震	7.1	象潟・関 4～5m、仁賀保・金浦 3～4m、能代 1m、家屋流失 200 余、地震による死者 300～400 名、壊家 5500 戸。
1810	羽後地方地震	6.6	男鹿 1m、八郎潟で 20～30cm の津波が流入。
1833	山形県沖地震、 佐渡・羽前地震	7.4～ 7.6	輪島（山形）で最大 7.2m、象潟で 3～4m の津波、水死者 150、家屋流失 500 余
1939	男鹿地震	7	男鹿で 1m、土崎 20～30cm、能代 5～10cm の津波（変動域が陸上のため津波は地震の規模の割に低かった）。
1964	新潟地震	7.5	新潟県粟島南方沖、震源深さ 40km。新潟市内は最大 4m、秋田県では男鹿沖に 50cm 程度の津波が発生した。

西 暦	地震名	M ※	概 要
1983	日本海中部地震	7.7	峰浜村で最大 14m、八竜町 7m、能代市周辺 6～8m、 男鹿半島 6m 、秋田県南部 2～3m の津波、津波による死者 79 人、船舶の沈没・流失・破損 679 隻の被害が発生した。 ※その他の被害については、第 3 編第 1 章第 1 節第 1 の 2 「日本海中部地震」を参照
1993	北海道南西沖地震	7.8	奥尻島の稲穂地区で 8.5m、奥尻地区で 3.5m、初松前地区で 16.8m の津波が発生した。 秋田県では、秋田市で 0.7m の津波が観測され、能代市で水道施設 1 箇所、三種町で溜め池 1 箇所、八峰町で農業用送水管 1 箇所、 男鹿市で漁船 2 隻が沈没 するなど、合せて 614 万 7 千円の被害が発生した。

※ M：地震の規模（マグニチュード）

第 2 男鹿市の津波災害

1 日本海中部地震

日本海側で発生した最大級の地震（マグニチュード 7.7 の最高値）であり、秋田県・青森県・山形県の日本海側で 10m を超える津波による被害が発生した。

- ・発生日：1983 年（昭和 58 年）5 月 26 日
- ・発生時刻：11 時 59 分 57 秒
- ・震央：秋田県 能代市西方沖 80 k m
- ・座標：北緯 40 度 21.4 分 東経 139 度 4.4 分
- ・震源の深さ：14 k m
- ・規模：マグニチュード 7.7
- ・最大震度：震度 5（秋田市）

本市を含め秋田県における本地震による死亡者は83人で、内訳は次のとおりである。

区分		男鹿市	能代市	八森町	秋田市他県内市町村	計
地震	倒壊・ ショック死	1	2		1	4
	津波					
	港湾作業等	2	35		-	37
	漁船転覆	3	1	3		7
	船の見回り	-		2	1	3
	漁網修理	-			2	2
	魚釣り	3		5	2	10
	農作業等				5	5
	観光、遠足	14				14
	その他				1	1
計		23	38	10	12	83

(県総務部総合防災課資料)

このほか、負傷者26人、住家全壊・流出211棟を数え、本市の津波災害の最大の被害となっている。

本市におけるこの津波による犠牲の特徴は、観光者（男鹿市の加茂青砂に、遠足で訪れていた北秋田郡合川町立（現在の北秋田市）合川南小学校の児童43人と引率教諭たちが津波に襲われ、児童13人が死亡）、釣り人、港湾関連者等が特徴であり、本計画の津波防災対策の在り方を示唆するものと言える。

2 北海道南西沖地震

北海道利尻町から山口県および対馬の広い範囲に津波が押し寄せ、中国地方でも高いところで2～4mの津波があり、船舶や港湾施設に被害があった。

- ・発生日：1993年（平成5年）7月12日
- ・発生時刻：午後10時17分12秒
- ・震央：北海道奥尻島北方沖
- ・座標：北緯42度46.9分 東経139度10.8分
- ・震源の深さ：35km
- ・規模：マグニチュード(M)7.8
- ・秋田県震度：震度3（秋田）

この地震により、男鹿市で漁船2隻が沈没する。

第4節 県独自津波浸水想定

第1 海域地震の想定

平成24年度から実施した秋田県地震被害想定調査において、「想定外をつくらない」という考え方のもと、秋田県が独自に次の震源モデルを設定し、津波浸水想定を実施した。

1 単独地震

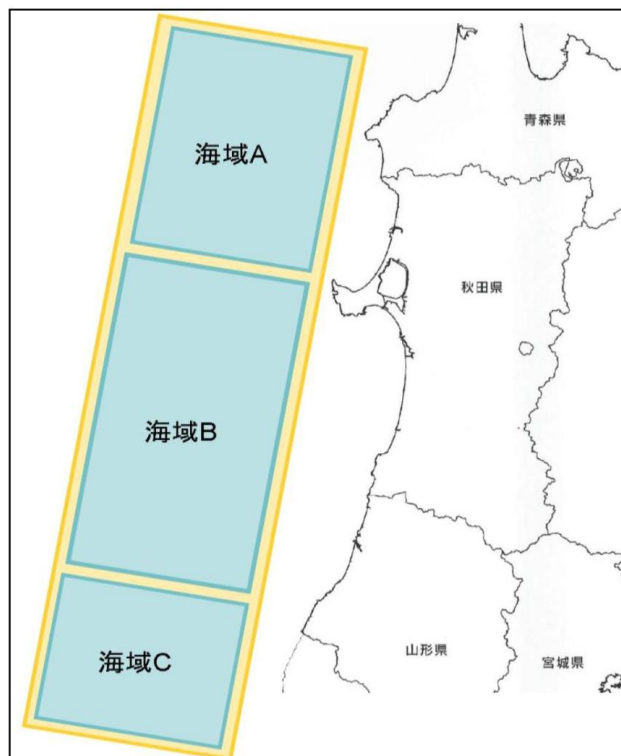
過去に発生した地震及び国の「地震調査研究推進本部」の長期評価の地震を参考に次の3つの単独海域地震モデルを想定する。

区分	規模	モデル等
海域A	M7.9 程度	日本海中部地震（M7.7）等を参考
海域B	M7.9 程度	佐渡島北方沖、秋田県沖、山形県沖の地震を想定
海域C	M7.5 程度	新潟県北部沖、山形の地震を想定

2 連動地震

東日本大震災が連動地震であったことを踏まえ、発生確率は限りなくゼロに近いものの、理論上考え得る最大クラスの地震として、次の3つの連動地震を想定する。

区分	規模
海域A+B	M8.5 程度
海域B+C	M8.3 程度
海域A+B+C	M8.7 程度



【海溝型地震の長期評価】

なお、地震調査研究推進本部による、各領域による地震発生確率（津波発生確率）は、次のとおりである。

領域または地震名	地震発生確率		
	10年以内	30年以内	50年以内
青森県西方沖の地震(日本海中部地震)	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
秋田県沖の地震	1%程度以下	3%程度以下	5%程度以下
山形県沖の地震	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
新潟県北部沖の地震	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
佐渡島北方沖の地震	1%～2%	3%～6%	5%～10%

(資料：地震調査研究推進本部)

第2 津波シミュレーション結果

単独、連動地震による本市の津波シミュレーションの評価は、以下のとおりである。

1 市域に係る浸水区域、最大津波高予備津波到達時間

市域における、単独地震、複合地震による津波浸水想定区域、最大津波高、予想到達時間は、各モデルにより計算されるが、その中で最大津波高は10mを超え、津波到達時間は数分から30分以内と、非常に厳しい津波被災環境となっている。

男鹿市1

地震津波モデル	最大津波高m	津波到達時間(分)			
		20cm	50cm	1時間内 最大値	最大値
海域A	6.34	24	24	26	26
海域B	5.04	23	23	27	27
海域A+B	8.80	21	21	25	25
海域B+C	4.15	23	23	28	28
海域A+B+C	10.82	11	15	25	25

男鹿市2

地震津波モデル	最大津波高m	津波到達時間(分)			
		20cm	50cm	1時間内 最大値	最大値
海域A	5.72	13	13	16	16
海域B	5.78	10	10	16	16
海域A+B	8.98	8	9	16	16
海域B+C	4.57	11	11	17	17
海域A+B+C	9.82	2	4	14	14

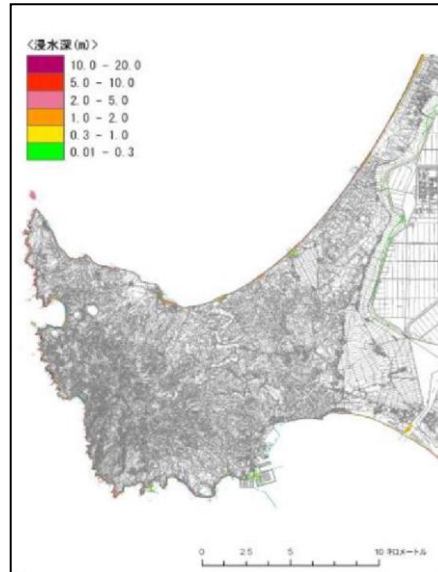
(1) 海域A



■ 海域A



地点	津波到達時間(分)			
	20cm	50cm	1h内 最大値	最大値
八峰町	20	21	24	24
能代市	20	21	24	24
三種町	25	25	26	26
男鹿市1	24	24	26	26
男鹿市2	13	13	16	16
湯上市	32	33	34	34
秋田市	33	33	35	35
由利本荘市1	32	32	33	33
由利本荘市2	30	31	31	31
にかほ市	28	29	30	30



※ 津波到達時間 (分) について

- ・ 20 c m (50 c m) : 初期水面から 20 c m (50 c m) を超えた最初の時間
- ・ 1 時間内最大値 : 計算開始 60 分以内で波高が最大値となる時間
- ・ 最大値 : 計算時間内 (6 時間) で波高が最大となる時間

※ 海域Cについて

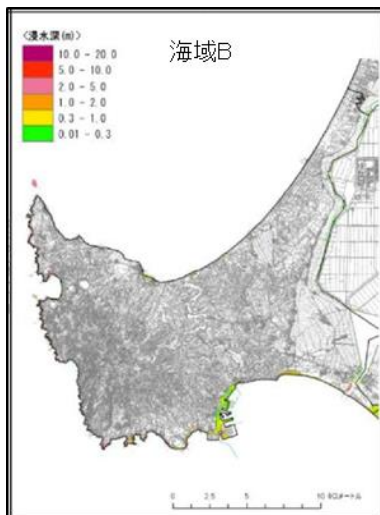
全地点の最大津波高が海域Bを下回るため、詳細シミュレーションは実施せず。

(2) 海域B

■ 海域B



地点	津波到達時間(分)			
	20cm	50cm	1h内 最大値	最大値
八峰町	28	28	36	93
能代市	26	27	30	104
三種町	24	25	28	28
男鹿市1	23	23	27	27
男鹿市2	10	10	16	16
潟上市	28	29	35	35
秋田市	18	21	28	28
由利本荘市1	18	20	25	25
由利本荘市2	20	21	26	26
にかほ市	16	17	24	24

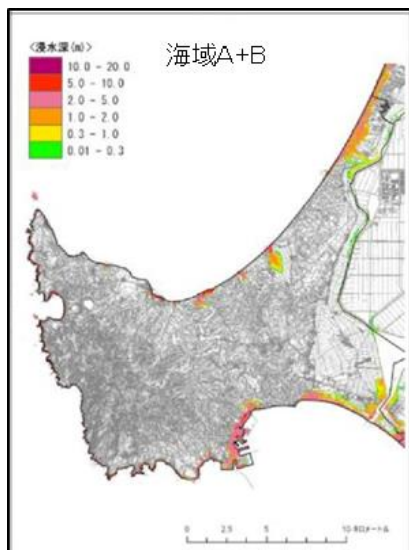


(3) 海域A+B

■ 海域A+B



地点	津波到達時間(分)			
	20cm	50cm	1h内 最大値	最大値
八峰町	22	22	28	28
能代市	21	21	26	26
三種町	22	22	28	28
男鹿市1	21	21	25	25
男鹿市2	8	9	16	16
潟上市	28	28	34	34
秋田市	27	27	34	34
由利本荘市1	24	25	32	32
由利本荘市2	22	23	31	31
にかほ市	19	19	29	29

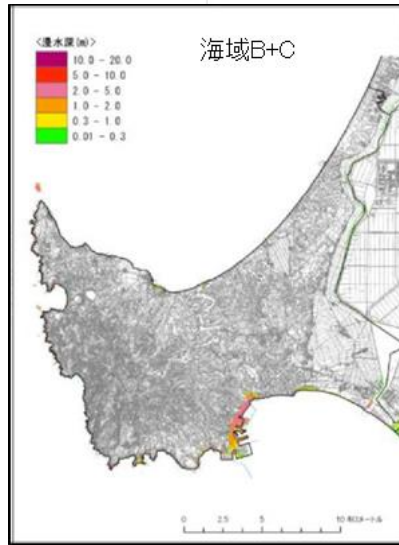


(4) 海域B+C

■ 海域B+C



地点	津波到達時間(分)			
	20cm	50cm	1h内 最大値	最大値
八峰町	27	28	30	92
能代市	25	26	29	29
三種町	25	26	29	29
男鹿市1	23	23	28	28
男鹿市2	11	11	17	17
潟上市	30	31	37	37
秋田市	29	29	36	36
由利本荘市1	27	28	32	32
由利本荘市2	25	26	31	31
にかほ市	22	23	29	29

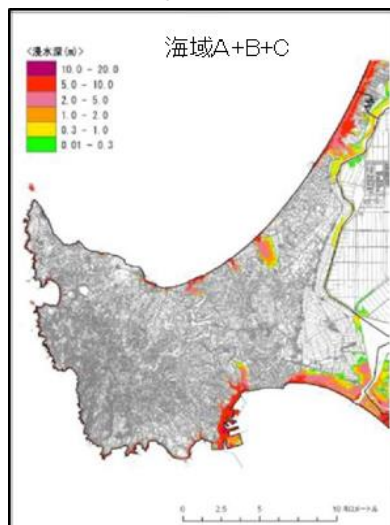


(5) 海域A+B+C

■ 海域A+B+C



地点	津波到達時間(分)			
	20cm	50cm	1h内 最大値	最大値
八峰町	12	15	28	28
能代市	12	14	27	27
三種町	13	16	26	26
男鹿市1	11	15	25	25
男鹿市2	2	4	14	14
潟上市	22	24	32	32
秋田市	24	24	34	34
由利本荘市1	21	22	31	31
由利本荘市2	19	20	30	30
にかほ市	15	16	29	29



第3 連動地震による津波について

1 連動地震による津波への対策

(1) 「減災」に向けた対策の推進

ア 東日本大震災の教訓を踏まえ、連動地震による津波に対しては、堤防等のハード対策で防ぐことは困難であることから、津波ハザードマップの作成、避難所等の指定、避難訓練の実施などの「避難」を中心とするソフト対策を講じ防災体制の確立を図るとともに、最大クラスの津波に対しては、被害の最小化を主眼とする「減災」の考え方にに基づき、対策を講じる。

イ 市は、津波による影響の程度、発生確率、地震に強いまちづくりの視点等、様々な要素を勘案し、津波対策の実施に努める。

(2) 津波避難を迅速かつ円滑に行うための体制整備

津波による人的被害を軽減する方策は、住民等の避難行動が基本となる。海岸保全施設等の施設整備に過度に期待することなく、大きな地震が発生すれば、迷うことなく迅速かつ自主的にできるだけ高い場所に避難を開始するなど、避難行動をとることの重要性を啓発し、住民等の防災意識の向上にも努め、確実な避難行動に結び付ける必要がある。そのため、次のまちづくりと一体となった地域防災力の向上に努める。

ア 津波警報・注意報等の情報伝達体制

イ 地震・津波観測体制の充実・強化

ウ 具体的かつ実践的なハザードマップの整備、

エ 防災教育、防災訓練の充実、

オ 避難所・津波避難ビル等や避難階段の整備

2 「津波防災地域づくりに関する法律」との関係について

(1) 同法の趣旨は、「最大クラスの津波」が発生した場合でも、「なんとしても人命を守る」という考え方で、市域の特性を踏まえ、既存の施設も活用しながら、ハード・ソフトの施策を柔軟に組み合わせて総動員させる「多重防御」の発想により、市、県及び国の連携・協力の下、地域活性化の観点も含めた総合的な地域づくりの中で津波防災を効率的かつ効果的に推進するというものである。

(2) 同法では、国が設定する「最大クラスの津波」の断層モデルに基づき、県が津波浸水シミュレーションを実施し、「津波浸水想定」（津波により浸水するおそれがある土地の区域及び浸水した場合に想定される浸水深）を設定することとしているが、平成24年度に秋田県が実施した津波被害想定は同法には基づかない県独自の設定によるものである。

第5節 法に基づく津波浸水想定

第1 経緯

県では、東日本大震災を踏まえ、平成23年度から学識者等で組織する委員会を立ち上げ、独自に津波断層モデルを検討・設定し、平成25年8月に秋田県独自想定を公表した。

平成26年8月に国の「日本海における大規模地震に関する調査検討会」から、日本海で最大クラスの津波を発生させる60断層が公表されたため、県が本県に与える影響が大きい4断層と県独自断層（海域A・B・C連動等）を併せて検討し、津波防災地域づくりに関する法律に基づく津波浸水想定を本県における「最大クラスの津波（L2津波）」と位置づけたことから、総合的な津波対策を講ずる基礎資料とする。

第2 津波対策の考え方

津波災害対策は、発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす最大クラスの津波（L2津波）と、比較的発生頻度が高く津波高は低いものの、大きな被害をもたらす津波（L1津波）の、二つのレベルの津波を想定し、ハード・ソフトの施策を組み合わせて講じる必要がある。

最大クラスの津波に対しては、「減災」を基本とし、住民等の生命を守ることを最優先に住民等の避難を軸としたソフト対策の強化を図るものとする。ただし、最大クラスの津波への対策の実施が困難な場合は、地域の実情に応じ、可能な対策の着実な実施に努めるものとする。

比較的発生頻度の高い津波に対しては、人命保護に加え、住民財産の保護等の観点から、海岸保全施設の整備等、ハード対策を進めるものとする。

津波対策を講じるために想定すべき津波レベルと対策の基本的な考え方

今後の津波対策を構築するにあたっては、基本的に二つのレベルの津波を想定する必要がある。

最大クラスの津波（L2津波）

- 津波レベル
発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす津波
- 基本的な考え方
 - 住民等の生命を守ることを最優先とし、住民の避難を軸にソフト・ハードのとりうる手段を尽くした総合的な対策を確立していく。
 - 被害の最小化を主眼とする「減災」の考え方に基づき、対策を講じることが重要である。そのため、海岸保全施設等のハード対策によって、津波による被害をできるだけ軽減するとともに、それを超える津波に対しては、ハザードマップの整備や避難路の確保など、避難することを中心とするソフト対策を実施していく。

→ 総合的な津波対策を講じるための基礎資料として「津波浸水想定」を設定

比較的発生頻度の高い津波（L1津波）

- 津波レベル
最大クラスの津波に比べて発生頻度は高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす津波（数十年から百数十年の頻度）
- 基本的な考え方
 - 人命・住民財産の保護、地域経済の確保の観点から、海岸保全施設等を整備していく。
 - 海岸保全施設等については、比較的発生頻度の高い津波に対して整備を進めるとともに、設計対象の津波高を超えた場合でも、施設の効果が粘り強く発揮できるような構造物への改良も検討していく。

→ 堤防整備等の目安となる「設計津波の水位」を設定

第3 想定津波（最大クラス）の選定断層

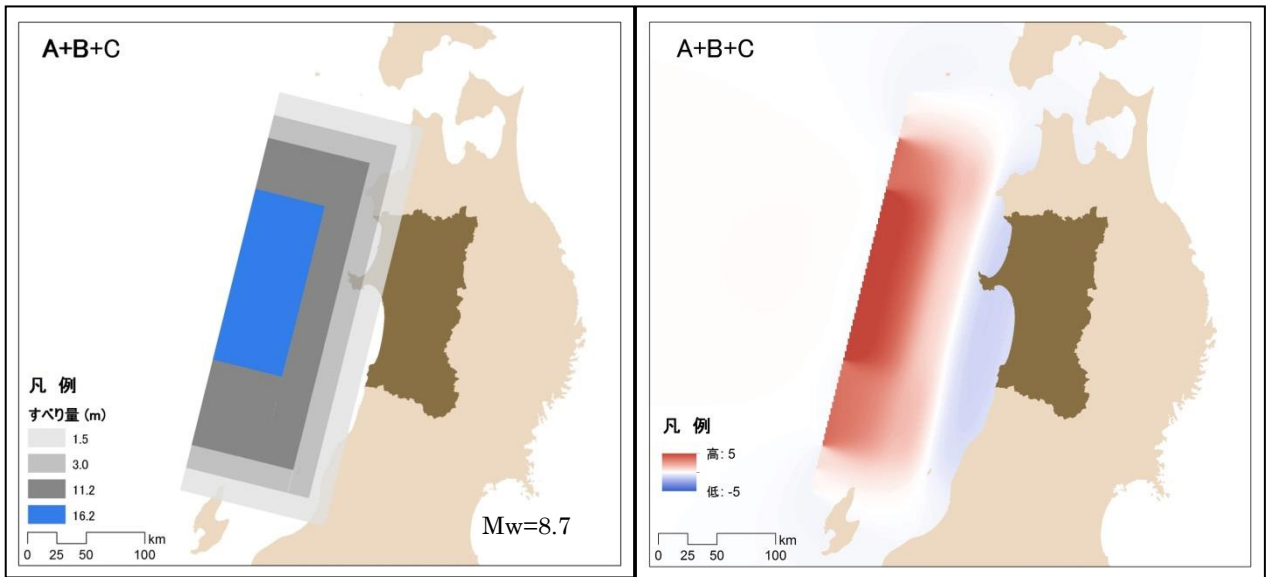
県では、秋田県沿岸に最大クラスの津波をもたらすと想定される断層モデルとして、「秋田県地震被害想定調査」の断層モデル及び「日本海における大規模地震に関する調査検討会」が公表した断層モデルから、各地域海岸において最大の津波高となる断層モデル・ケースを選定し、シミュレーションを実施した。

津波浸水想定図は、各ケースの地域海岸毎のシミュレーション結果を重ね合わせ、最大となる浸水域・浸水深を抽出したものである。

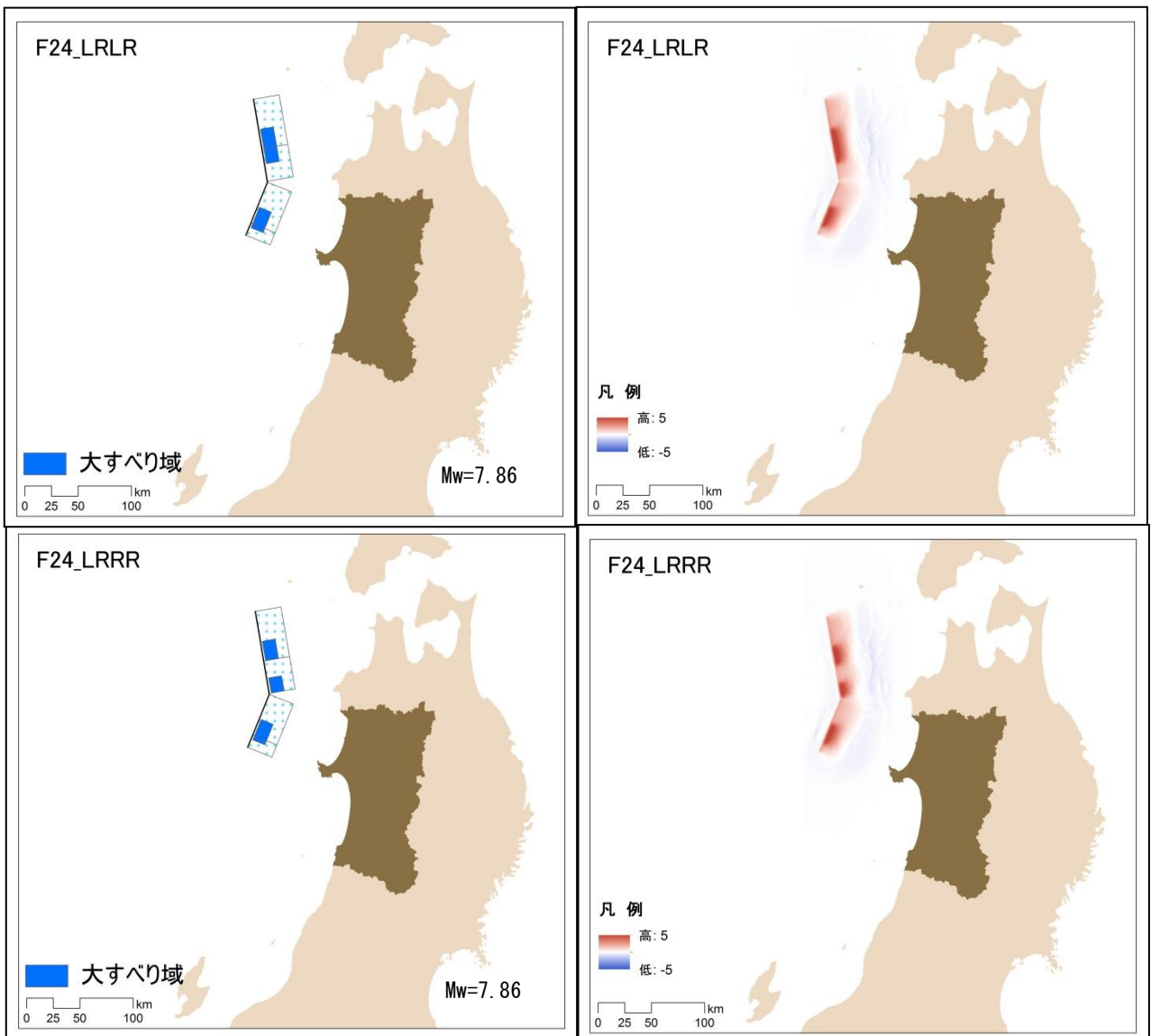
【地域海岸毎の選定断層・ケース一覧】

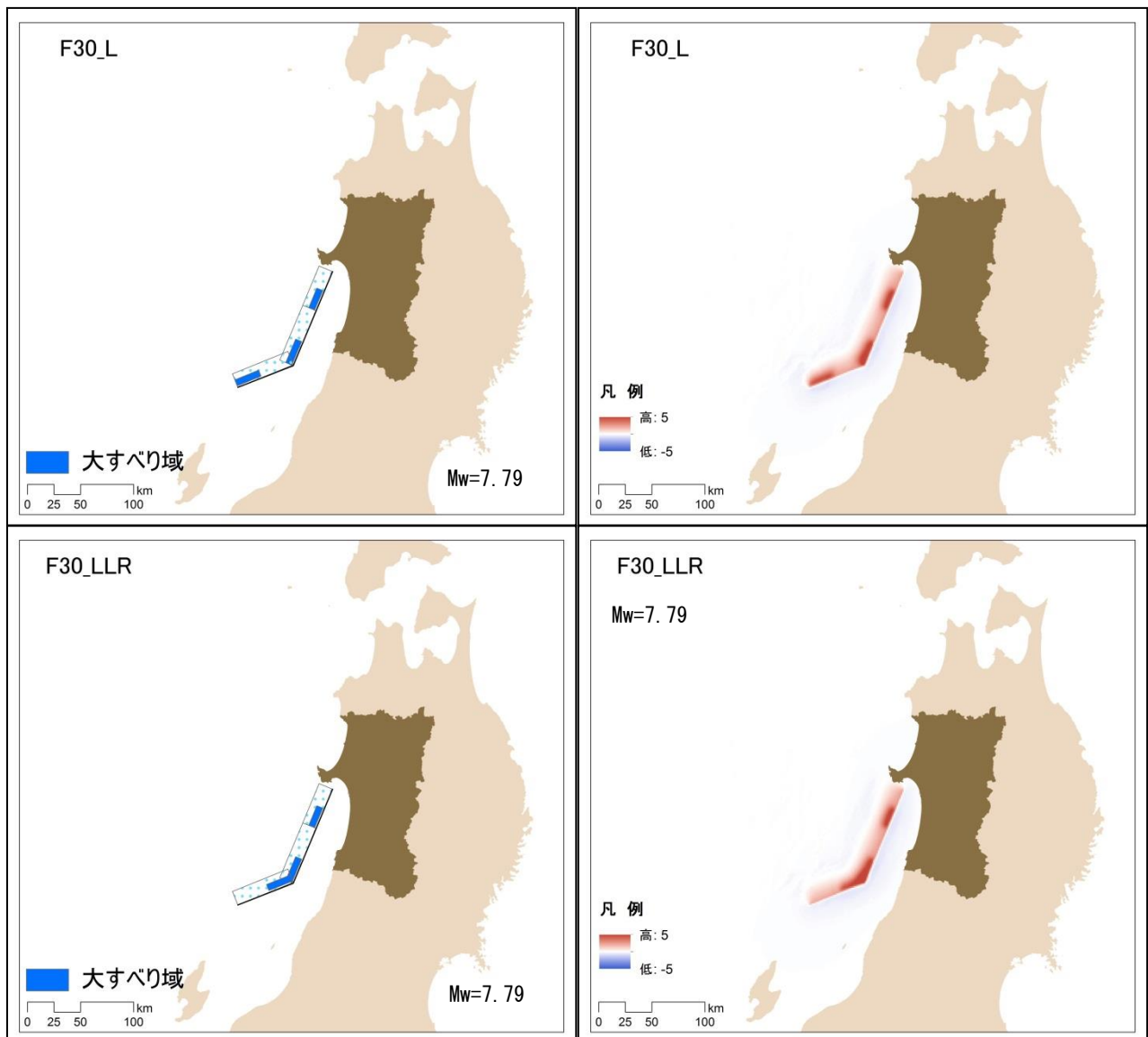
地域海岸名	ABC連動	AB連動	F20		F24			F28		F30		
			LLLR	LRLR	LLRR	LRLR	LRRR	LLR	LRR	LLL	LLR	LRR
八森	●	●	●	●	●							
能代	●	●										
男鹿	●					●	●			●	●	
秋田・船川港	●											
新屋・下浜	●											
由利	●											
鳥海	●							●	●			●

○「秋田県地震被害想定調査」の断層モデル（県独自断層）



○「日本海における大規模地震に関する調査検討会」の断層モデル





第4 津波シミュレーション結果

1 最大津波高、最大波到達時間及び影響開始時間

市町名	地点名	最大津波高		最大波到達時間 (分)	影響開始時間 (分)	検討断層のうち 最短影響開始時間	
		(T.P.m)	【断層】			(分)	【断層】
はっほうちょう 八峰町	八森	14.1	【ABC連動】	26	11(11)	10	【AB連動】
のしろし 能代市	落合	11.6	【ABC連動】	28	11(11)	10	【AB連動】
みたねちょう 三種町	釜谷	12.4	【ABC連動】	28	11(11)	9	【AB連動】
おがし 男鹿市	五里合	10.8	【ABC連動】	26	9(9)	9	【ABC連動】
おがし 男鹿市	加茂青砂	9.8	【ABC連動】	15	3(3)	3	【ABC連動】
かたがみし 湯上市	天王	11.6	【ABC連動】	33	23(23)	23	【ABC連動】
あきたし 秋田市	新屋町	13.5	【ABC連動】	36	11(23)	11	【ABC連動】
ゆりほんじょうし 由利本荘市	松ヶ崎	11.3	【ABC連動】	33	10(20)	10	【ABC連動】
ゆりほんじょうし 由利本荘市	石脇	10.8	【ABC連動】	31	9(19)	9	【ABC連動】
にかほ市	小砂川	10.1	【ABC連動】	33	9(18)	9	【ABC連動】

注1：地点は、日本海中部地震において主な被害のあった場所や背後地等の地理的要因を踏まえて、「秋田県地震被害想定調査」時に定めた代表地点である。

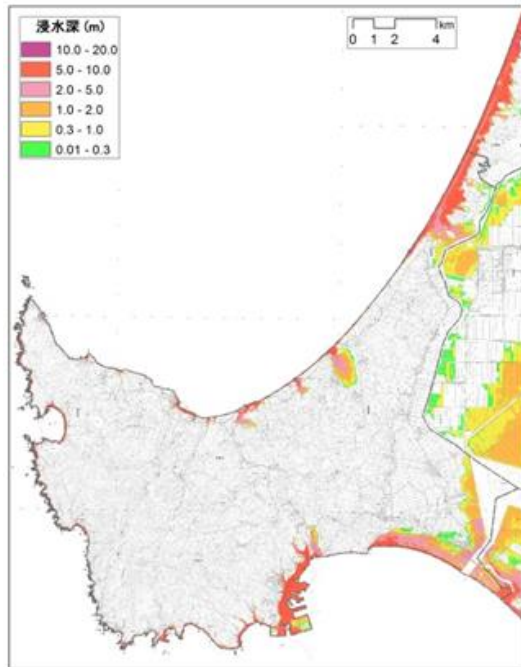
注2：【】は最大津波となる断層、影響開始時間が最も早くなる断層をそれぞれ示している。

注3：最大津波となる断層による影響開始時間の括弧書きの値は+20 cmの変動が生じる時間を示している。

《参考：代表地点の位置図》



2 津波浸水想定図



(最大浸水深分布図)

第6節 津波観測体制

第1 国、県の津波観測

日本海中部地震（1983年）や北海道南西沖地震（1993年）による津波被害を契機に、気象庁では、津波観測網の整備を進めた。また、平成23年東北地方太平洋沖地震での大きな津波被害を契機として、巨大津波観測計や沖合津波計を整備するなど観測機能を強化したほか、国土交通省港湾局、海上保安庁、国土地理院、自治体等の観測データをリアルタイムで収集し、現在では全国約230か所の観測データを津波情報や津波警報等の更新に活用している。

東北地方整備局では、平成18年度から東北地方周辺海域の沖合での波浪観測に加え、津波監視も可能なGPS波浪計の設置を始めており、平成22年度に秋田県沖に設置した。

なお、津波観測とともに即時浸水予測システムの整備も検討している。

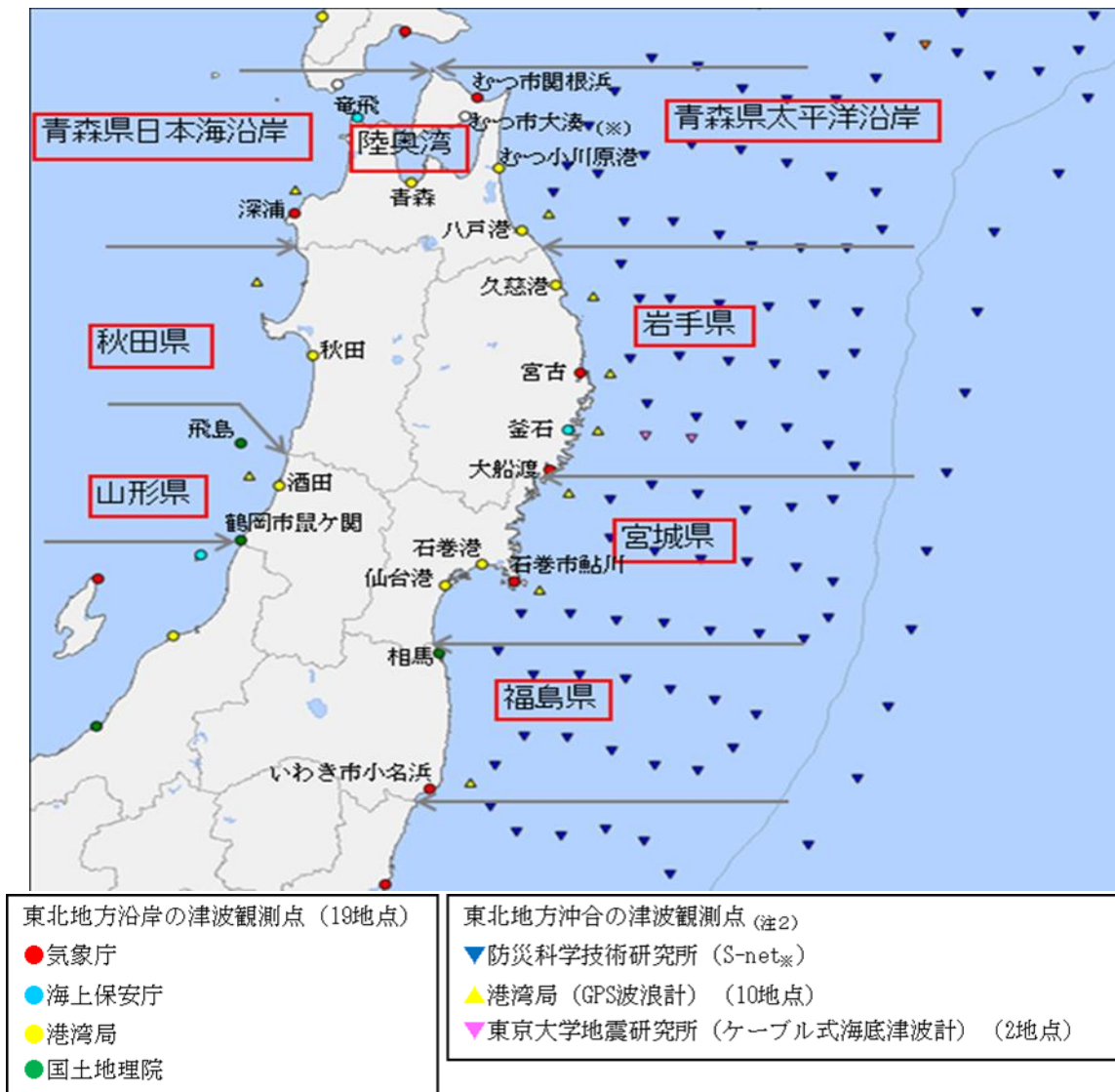
第2 市の観測体制

本市には、1970年1月より国土地理院駿男鹿験潮場（男鹿市 戸賀塩浜）が設置され、情報提供がリアルタイムに行われており、市は本潮位観測データ等を基に津波等の観測体制を構築している。

【津波予報区】

東北地方の津波予報区及び津波情報に用いる地点

(平成 31 年 4 月 1 日現在)



上図は東北地方沿岸に発表する津波警報等の津波予報区と津波観測点を示しています。また、津波観測点で発表する津波情報の内容は次の通りです。

●●●●● : 津波の到達予想時刻・満潮時刻・津波の観測値 (津波の高さ)

○ : 津波の到達予想時刻・満潮時刻 (注 1)

▼▲▼▲ : 津波の観測値・沿岸で推定した津波の高さと到達時刻

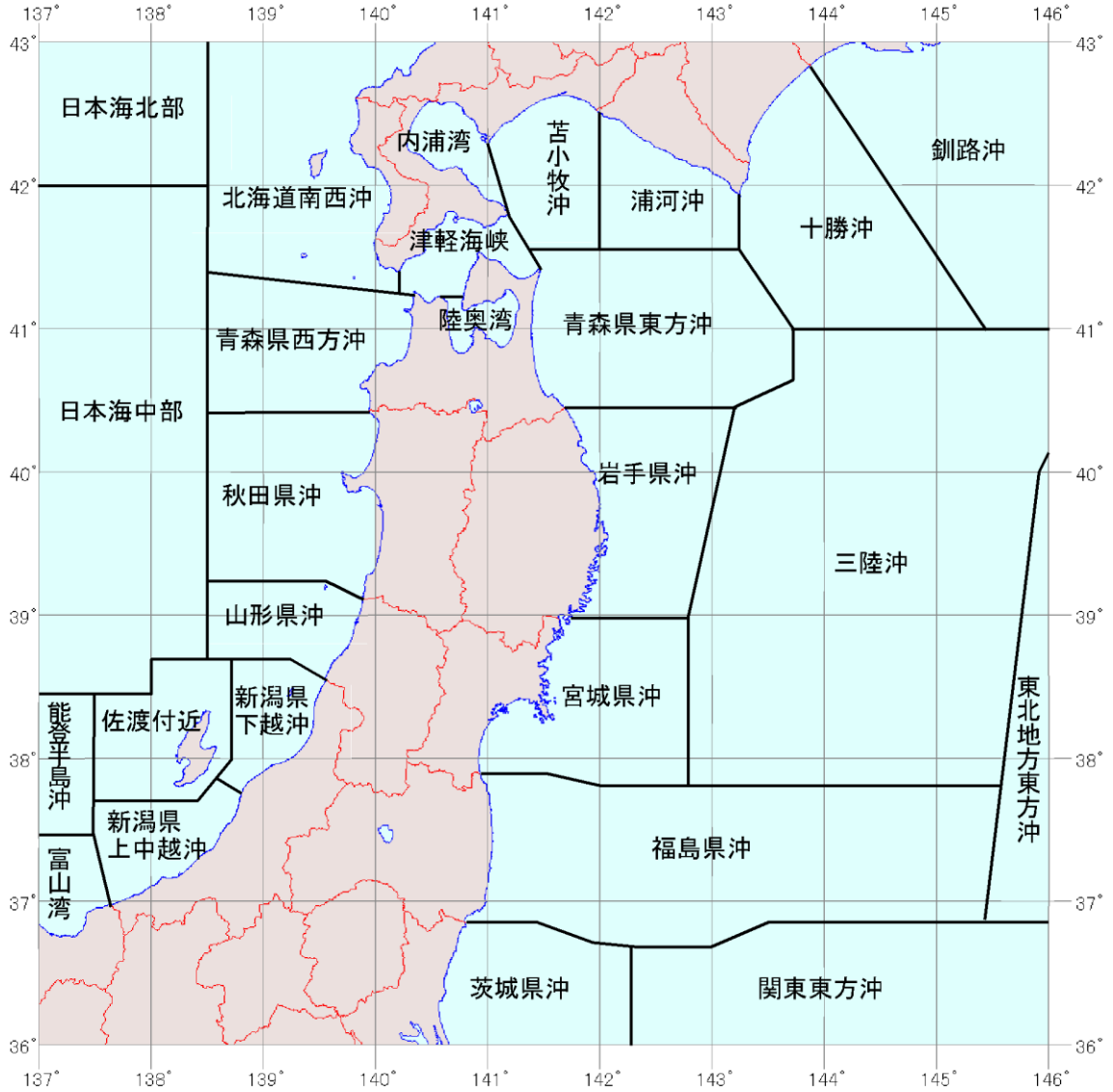
(注 1) むつ市大湊の観測点は検潮所が無く、津波の到達予想時刻・満潮時刻のみ発表する地点です。

(注 2) 地図上の観測点には東北地方以外の観測点も含まれています。

※S-net : 日本海溝海底地震津波観測網

防災科学技術研究所が東北地方太平洋沖合を中心に構築した海底地震津波観測網。津波の観測値の発表等において、平成 28 年 7 月 28 日から当該海底津波計データの活用を開始した。沖合での津波の検知が最大 20 分程度早くなることから、津波警報等の更新及び沖合の津波観測に関する情報の迅速化や精度向上が図られます。

各種情報に用いられる海域の震央地名(東北地方とその周辺)



第7節 津波に関する知識

第1 海溝型地震と津波

- 1 海底のプレート境界や海底の活断層で発生する地震で、M7程度から津波を伴う。
- 2 発生間隔は活断層より短く、地震の規模もM8を超える巨大地震が発生する。
- 3 津波は、水深の深い外洋では波高はあまり高くないが、沿岸部に近づくと、波高が高くなり沿岸部に被害をもたらす。
- 4 津波の第1波は、引き潮から始まる引き波と、押し寄せから始まる押し波がある。また、小さな引き潮の後に大きな津波が押し寄せるなど一様でなく、津波は第1波よりも2波、3波目が大きいこともある。
- 5 沿岸部では外洋と比較し、水深が浅く又海底地形等の影響により、次のような現象が発生することがある。

◎ 浅水効果

外洋での津波の波長（波の山と山あるいは谷と谷の距離）は数10kmにもなり、速度は水深が深いほど速く浅いほど遅くなる。津波が水深の浅い沿岸に近づくと、波の先端ほど水深が浅く水深の浅い津波の先端部が減速するため、津波の前面に後方部が乗り上げるような形となって波高が高くなる。

◎ 集中効果

津波がV字型の湾内に入り込んだ場合、湾の両側から波が圧縮されるような現象が生じ、波高が高くなる。特に、狭い湾の奥になるほど波高が高くなる。

◎ 共鳴効果

津波の波長が湾の大きさの4倍程度である場合は、湾の奥における波高が次々と高くなる現象が生じる。このように、津波が湾の大きさに共鳴し波高が次々と高くなる現象を共鳴効果という。

◎ その他の効果

海底地形によって進路が屈折する現象などが加わる。

海岸から沖合いに向かって等深線が張り出すような海底地形を呈する箇所では津波の進路が屈折することにより集中する現象が生じる。これをレンズ効果という。

以上のような効果が重なり、時には、「屏風を立てたような」、又は「海の壁」と表現されるような津波が来襲することがある。

津波の速度

水深	速度	備考
水深 4,000mの外洋	秒速・・・約 200m 時速・・・約 700km	ジェット旅客機の巡航速度と同程度
水深 100mの沖合	秒速・・・約 30m 時速・・・約 110km	高速道路を走る車より少し速い速度
海岸部の浅瀬	秒速・・・約 10m 時速・・・約 36km	津波が目前に迫ってくると逃げるのは困難