# 日本海地震・津波調査プロジェクト概要



# 日本海地震・津波調査プロジェクト 実績及び計画

	< 実施>								
	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31 (R1)	) R2	
(1). 防災リテラシーの向上									
1-1防災教育に対する知識構造的 アブローチ 1-2沿岸防災手法の工学的評価	地域類型化 海象特性と沿 岸防災手法 の調査	先進地域分析 津波による測 の性能と限界	地域類型 毎岸堤防 界の調査	毎の防災リテラジ		D実践的開発 D氾濫予測	実践的共同 への転換と 日本海 津波防	体構築手法 島度化 沿岸に適した 災手法の提案	
1-3地域研究会・合同地域研究会 の実施	地域研究会 の立ち上げ	<u> </u>	地域研究会・	合同地域研究会	の開催 → 継続	的開催による持	続的連携体制の	構築	
(2). 津波波源モデル・震源圏	所層モデルの	構築							
2-1-1歴史文書・地震記録の調査 2-1-2津波堆積物の調査	新潟	北陸地域	山間	₹·九州		東北・北海	ž	総合解析	
2-2-1沖合構造調査	既存データの	Ш	陰・北陸沖	海域	北海道	首沖海域	東北沖	総合解析	
2-2-2海域プレート構造調査	<	盆の構造調査()	古蒂 <i>城088)</i>	····>	<	   	審績OBS)	総合解析	
2-3沿岸海域·海陸統合構造調査	北陸沖河	<b>台岸調査</b>	九州沖山	陰沿岸調査	北	海道沖・北東	北沿岸調査	総合 解析	
2-4陸域活構造調査	北陸	地域	北陸・山	陰沿岸地域	北海道		東北地域	約合 解析	
2-5-1断層モデルの構築	初期モデル	北陸地址	*	西日本沖		北海道東北	:北部		
					逐次更新		$\rightarrow$	総合モ	
2-5-2沿岸域の地震活動の把握 2-5-3構成岩石モデルの構築	初期推定	モデルの逐	次更新/天然	資料と焼結体の	の高温・高圧す	単性波測定と激	温变形試験	構築	
2-6関連メカニズムの評価準備	断層モデ	ルを含む3D構造	音モデルの構	業 過去	の海溝型地震 発生の数値	【と内陸地震 【実験	東北地方 震後の	太平洋沖地 数值実験	
(3). 津波および強震動の予	測	678 - S. 1921 - S.		al e constante	n. 19. – Stanson Berei	16 2014	19. 		
3-1津波予測 3-2強震動予測	データのキ	x <b>*</b>	北陸	<u>津波波</u> ・山陰・九州	高・強震動計	算 北海	道・東北	総合解析	

#### 2.1.1 防災教育に対する知識構造的アプローチ

# 日本海側の地震発生確率に関する意識

Q13-1.地震の発生確率について、次のような表現で示された場合、どの程度「不安」を感じますか。それぞれあてはまるものを1つだけお選びください。

--「1.非常に不安を感じる」、「2.不安を感じる」、「3.どちらかといえば不安を感じる」、「4.どちらかといえば不安を感じない」、「5.不安を感じない」、「6.まったく不安を 感じない」のうち、1~3を回答した人の割合をグラフにした。



#### 日本海側の地震発生確率に関する意識

Q13-1.地震の発生確率について、次のような表現で示された場合、どの程度「**不安**」を感じますか。それぞれあてはまるものを1つだけお選びください。

ー「1.非常に不安を感じる」、「2.不安を感じる」、「3.どちらかといえば不安を感じる」、「4.どちらかといえば不安を感じない」、「5.不安を感じない」、「6.まったく不安を 感じない」のうち、1~3を回答した人の割合をグラフにした。 ※ここでは震度6弱について例とする



# 2.1.2 沿岸防災手法の工学的評価



各沿岸域で津波水位を想定した場合において、その津波の影響を受ける可能性のある内 陸人口の概算数を簡易的なモデルに基づき推定した結果。上図に基づき、海抜ゼロメート ル地帯が広がる新潟市は、その他の地域よりも津波に対して脆弱であることがわかった。

# 2.1.3 地域研究会・合同地域研究会の実施

地域	Ξ			道県			消耗	tita talk	= /7= /5		⊐°।.⊐	出席	
	地整・ 開発局	出先 機関	気象 台	海保	関係 部局	出先 機関	市町村	府防 警察	地域防災	51/51/ 事業者	研究者	ンレス公開	者数 (人)
北海道※1	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	119
青森県	-	0	0	0	Ø	0	Ø	0	Ø	0	Ø	-	61
山形県	-	-	0	0	Ø	Ø	0	0	-	-	-	-	36
新潟県*1	Ø	0	Ø	-	Ø	-	Ø	0	Ø	Ø	Ø	0	95
富山県*2	-	0	-	-	Ø	0	0	0	0	0	0	0	167
京都府	0	-	0	0	Ø	0	0	0	-	0	0	-	34
鳥取県*1	-	0	0	٠	Ø	0	0	0	-	0	O	0	39
成果報告会	0	0			0	/					Ø	-	57

地域研究会の開催地域と出席機関

◎:事前協議を含め主体となる機関。◎○:共催、協力機関。●:新規参加機関。
 ※1:北海道、新潟県、鳥取県はプレス公開。
 ※2:富山県は一般公開、プレス公開。



地域研究会の様子。上左:富山県地域防災フォーラム、上中:新潟県、上右:京都 府、下:青森県のパネルディスカッション。

# 2.2.1.1 歴史文書・地震記録の調査 (a)



(a) 1983 年青森県西方沖の地震についての 3 つの断層モデルによる海底地殻変動(赤:隆起、青:沈降、コンター間隔 10 cm)と(b) 観測・計算津波波形の比較。遠地地震波形イン バージョンよる不均質モデルから観測波形の振幅を説明できるように最適化した一様すべ りモデルが最も観測波形を再現するが、海域活断層に適切なすべり量を与えることでほぼ 同じ結果となった。(c) 日本海で発生した M≥7 の地震の断層面積と地震モーメントの関係 (Murotani et al. (2015)に加筆)。震源断層を特定した地震の強震動予測手法(「レシピ」) における「(ア)」のスケーリング則(赤線)を適用し、すべり量を推定することが可能で あることが分かった。

# 2.2.1.2 津波堆積物の調査



北海道・奥尻島でのボーリング調査



津波堆積物の例(OKU-5 コア) 深度 4.28~4.51 cm 区間のコア写真。深度 4.42~4.48 cm が津波堆積物。

2.2.2.1 沖合構造調査



山形沖の地震探査による OBS データを用いた Reverse time migration によるイメージ ングの結果



地殻構造探査データや重力異常データ等を用いて推定した日本海のモホ面の3次元形状

#### 2.2.2.2 海域プレート構造調査



海盆、(b)大和堆、(c)日本海盆。



実体波トモグラフィ解析による3次元P波速度構造

# 2.2.3 沿岸海域および海陸統合構造調査



図 バイブロサイス車4台による発震(左)と測線図(右)



 図 津軽半島横断測線の反射法地震探査断面(MRDS 解析の深度変換断面と 屈折トモグラフィ法による速度構造の重ね合わせ断面)の地質学的解釈。
 (上)測線全区間、(下)津軽平野西縁断層周辺の稠密発震区間[全区間の
 CDP1800~1160] 赤線(波線):活断層(推定)、青線:逆断層、黒線:正断層

# 2.2.4 陸域活構造調査





(上)本サブサブテーマで反射法地震探査を実施した地域。(中) R2 年度、青森平野・入 内測線の深度断面図の解釈。縦横比 1:1。(下)本サブサブテーマで得られた代表的な反射 法地震探査断面。縦横比 1:1。

# 2.2.5.1 断層モデルの構築



図 日本海と周辺の震源断層矩形モデル



2.2.5.2 沿岸域の地震活動の把握

深さ 5~30 km の P 波速度パータベーション構造。(a)~(d)本解析による結果。(e)~(h) Matsubara et al. (2019)<sup>2)</sup> による結果。(a)・(e)深さ 5 km、(b)・(f)深さ 10 km、(c)・(g) 深さ 20 km、(d)・(h)深さ 30 km の結果。



D90の分布。(a)±0.1° および(b)±0.2°の領域の結果。

# 2.2.5.3 構成岩石モデルの構築



地下深部の温度分布と脆性塑性境界深度の分布。上:地震波速度構造からの推定の手順、 下:北緯 39.5-39.6 度において推定された脆性塑性境界深度と 300℃の深さ分布。地震発 生層下限 D90 は松原他(2020)による。





2011年東北沖地震前、地震直後、地震から10年後の東北地方西岸の震源断層におけるクーロン応力変化。黄色~赤の断層では地震が起きやすく、水色~青の断層では地震が起きにくい。

#### 2.3.1 津波予測



(上)1964年新潟地震、(下)1983年日本海中部地震に対する津波痕跡高と本プロジェクトによって構築された断層モデルを用いて計算された津波高の比較。

# 2.3.2 強震動予測



1894年庄内地震



1766年明和津軽地震

歴史史料調査による震度分布と強震動予測計算による地表面震度の比較。(上) 1894 年 庄内地震の震度(〇)と SHN01 断層モデルによる予測震度、(下) 1766 年明和津軽地震 の震度(〇)と TR02a+TR02b 断層モデルによる予測震度。