

海上保安庁の地震に関する総合的かつ基本的な施策の検討に  
向けたヒアリング資料

## 地震に関する総合的かつ基本的な施策の検討に向けたヒアリング調査

担当機関 海上保安庁

以下の項目に沿って、自由にご意見を記入してください。その際、特に(1)及び(4)②、(4)③については、適宜、関係資料(具体的な成果や施策の図表等)を添付してください。

### (1) 推進本部の方針の下での、これまでの地震調査研究の主な実施内容及び成果

#### (海底地殻変動観測)

##### ①実施内容

- ・主に日本海溝や南海トラフ沿いの海溝陸側の海底面上に海底基準点を設置し、GPS/音響測距結合手法による海底地殻変動観測を繰り返し実施した。また、観測精度向上のための技術開発を行った結果、安定なデータを得ることが可能となり、極限環境と考えられていた海底における地殻変動観測の有効性を証明した。

##### ②主な成果

これまでに、海域における地殻変動を2~3cmの繰り返し精度で計測する観測技術を確立させ、定常的なプレート運動や地震に伴う変動を検出した。さらに、得られた成果からプレート間の固着状況を議論することができるようになった。

##### ・定常的なプレート運動

###### a. 宮城沖1海底基準点(宮城県金華山東方約120km、水深1,700m)

2002年5月から2005年8月までの計10回の観測から、同基準点がユーラシアプレート安定域に対して西北西に7.3cm/年の速度で移動していることが分かった。同基準点は、過去の地震の震源域に位置しているため、地震観測や陸上GPS観測から同海域のプレート境界は固着していると推定されているが、当庁の海底地殻変動観測においてもこれを支持する結果となっている。

###### b. 相模湾海底基準点(伊豆半島川奈埼東方約10km、水深1,300m)

2003年1月から2007年2月までの計5回の観測から、同基準点がユーラシアプレート安定域に対して北西に4.1cm/年の速度で移動していることが分かった。この値は、周辺の当庁GPS連続観測点(横須賀、劔埼、伊豆大島等)と概ね調和的である。

c. 東海沖 1 海底基準点 (御前埼南方約 60km、水深 2,400m)

2002 年 8 月から 2007 年 4 月までの計 5 回の観測から、同基準点がユーラシアプレート安定域に対して西北西に 3.4cm/年の速さで移動していることが分かった。同基準点は、中央防災会議が 2001 年に見直した東海地震の想定震源域の南東外縁に位置しており、陸上の GPS 観測データによる推定からもバックスリップの存在が指摘されているが、今回の観測結果は、方向、値ともに、フィリピン海プレートの沈み込みの影響による水平変動速度ベクトルとして十分な現実性をもつ結果である。

・ 2005 年 8 月 16 日の宮城県沖の地震 (M7.2) に伴う地殻変動

宮城沖 2 海底基準点 (宮城県金華山東方約 80km、水深 1,100m)

2005 年 8 月 16 日の地震に関して、地震前 (2005 年 6、8 月) と地震後 (2005 年 9、10 月) の同基準点の座標値を比較した結果、同地震に伴う地殻変動として東に約 10cm の変動が検出された。これは、国土地理院の断層モデルから推定される地殻変動と方向、値ともに良く一致している。なお、宮城沖 1 海底基準点では、地震に伴うと判断される明瞭な変動は検出されていない。

(地殻変動監視観測 (GPS))

①実施内容

- ・ 伊豆諸島海域において GPS の連続観測やキャンペーン観測を行い、同海域における地殻変動を監視するとともに、海上保安庁が航行援助施設として運用している DGPS 局のデータを利用して地殻変動を監視している。
- ・ GPS 観測点は GPS データクリアリングハウスに登録するとともに、観測データをインターネットで公開している。

②主な成果

・ 地震に伴う地殻変動

2003 年 5 月 26 日及び 2005 年 8 月 16 日の宮城県沖地震、2004 年 9 月 5 日の紀伊半島南東沖の地震、2005 年 3 月 20 日の福岡県西方沖地震等に伴う地殻変動を検出した。

・ 銭洲におけるプレート運動

銭洲では、1999 年から 2005 年まで GPS キャンペーン観測を実施した。この結果、銭洲は 2000 年の三宅島火山噴火活動によって生じた大きな変位の後、西北西に 5~6cm/年の速度で移動しており、その方向は伊豆半島以西の移動速度ベクトルと調和的であることが分かった。また、2004 年後半以降の観測では、2004 年 9 月 5 日の紀伊半島南東沖地震による影響だと考えられる北寄りの変動を検出した。

(人工衛星レーザー測距 (SLR) 観測)

①実施内容

海洋測地の推進の一環として日本周辺のプレート運動を把握するため中国、ロシア及び米国との共同による人工衛星レーザー測距観測 (SLR) を下里水路観測所 (和歌山県那智勝浦町) において行っている。

②成果

世界測地系に基づく下里の位置を監視し、ユーラシアプレート安定域に対する移動速度を求めた。

(地球電磁気観測等 (地磁気連続観測))

①実施内容

地殻内の応力変化、温度変化、流体移動などに伴う地磁気変化の検出には、基準となる観測点における長期的に安定した地磁気観測データの取得が不可欠である。このため、海上保安庁では、伊豆諸島 (八丈島) において地磁気全磁力、地磁気三成分の連続観測を実施している。

②成果

観測データは、毎時・毎日値変化グラフ、月表及び年報としてホームページで公開している。また、毎分データは世界地磁気データセンターに送付し、同センターのホームページにおいても公表されている。

(津波防災情報)

①実施内容

- ・海上保安庁が保有する詳細な海底地形・海岸線データをもとに地震発生前の検討資料として、重要な港湾域を対象に特化して、精密な津波シミュレーションを実施した。
- ・中央防災会議で発表された断層モデルに基づき想定された地震 (東海、東南海、南海地震) について情報を整備している。
- ・海事関係機関等に事前に CD 等で提供するとともに、インターネットで公開している。

②成果

- ・想定東海地震及び想定東南海・南海地震を対象に、港湾及びその周辺における津波の詳細な波高分布、最大水流の強さ・向き、水位の時間変化、地震発生から津波到達までの時間を掲載した津波防災情報図を作成した。

## (プレート境界域の調査)

## ①実施内容

海洋におけるプレート境界域の変動地形の解明のため精密海底地形・音響画像調査や地質構造解明のための音波探査、地磁気・重力探査を行った。

年度	1999	2000	2001	2002
調査域	襟裳岬沖 新潟沖・奥尻島南方 日本海溝（福島沖） 駿河湾南方	日本海溝（福島沖・福島沖東） 島根沖	島根沖 福島沖東、釧路・十勝沖 御前埼沖	日本海溝（宮城沖） 渥美半島沖

年度	2003	2004	2005	2006
調査域	島根沖 紀伊・東海沖 十勝沖	渥美半島沖 紀伊・四国沖	紀伊沖	紀伊沖 日本海溝（宮城沖）

## ②成果

調査した海域について海底地形図、海底地質構造図、変動地形分類図を作成するとともに、それぞれの成果は地震調査委員会、地震予知連絡会に報告した。

## (活断層および緊急地震調査)

## ①実施内容

海底における活構造の分布を把握するため、精密海底地形・音響画像調査や地質構造解明のための音波探査等を行った。

年度	1999	2000	2001	2002	2003
調査域	函館湾	周防灘	秋田本荘沖	仙台湾	加賀・福井沖

年度	2004	2005	2006	2007
調査域	新潟・村上沖	秋田本荘沖	福岡県西方沖地震震源域	能登半島地震震源域 新潟県中越沖地震海域

## ②成果

調査した海域について海底地形図や地質構造図を作成するとともに、その成果を地震調査委員会および地震予知連絡会に報告し、インターネットで情報提供を実施している。平成 17(2005)年の福岡県西方沖地震や平成 19(2007)年に発生した能登半島地震および新潟県中越沖地震に対しては、発生直後に緊急調査を実施した。特に能登半島地震の震源域では、精密水深と海底音響画像から、地震に関連する変動地形を検出した。

## (験潮)

### ①実施内容

験潮所において潮位の連続観測を行い、観測したデータにより平均水面を算出し地盤の長期変動の監視を行っている。また、テレメータによる験潮データのリアルタイム集中監視を行うとともに、同データを気象庁へリアルタイム転送して、津波の監視に貢献している。

### ②成果

昭和 41 年から毎月の観測データを海岸昇降検知センターに報告しているが、そのデータは地殻変動の監視に使用されている。

(2) 推進本部（政策委員会、地震調査委員会及びこれらの下に置かれている部会・委員会等）のこれまでの活動に対する評価

- ・ 推進本部の指揮の下、海域における地震や地殻変動観測の観測体制の整備及び技術開発が推進され、GPS/音響測距結合方式による海底地殻変動観測の実用化等、海域の諸観測技術が目覚ましい進歩を遂げた。
- ・ 全国にわたる活断層調査の実施、活断層評価に基づき自治体の防災計画策定等に役立つ「全国を概観した地震動予測地図」の作成、さらにその広報を精力的に実施されたことは十分な評価に値する。
- ・ 各省庁の連携により世界に類のない稠密な地震及び地殻変動観測網が実現され、さらにデータも共有・公開され、多くの研究者や防災関係者に利用されることとなった。
- ・ 緊急地震速報の実施はまだ始まったばかりで成果はこれからであるとはいえ、その実現は世界をリードしており、リアルタイムの地震情報の伝達に関して今後の方向性を示すことができた。

(3) 今後、推進本部に期待する役割

- ・ 現在の総合基本施策の策定から 8 年が経過し、更なる観測点の展開はもとより観測機器の維持・更新が問題となっている。これを含め、政府として地震の調査研究に必要な予算が確保できるような取り組みが必要である。
- ・ 阪神・淡路大震災から 12 年が経過し、それ以降も大地震が発生しているが、国民の地震防災への意識は、総合基本施策を策定した時と比べかなり低下している。国民の地震防災に対する意識向上のため、現在でもフォーラムの開催等が行われ一定の成果を得ているが、今後もより一層、国民が自然現象としての地震の理解を深め地震防災意識を向上できるように支援する必要がある。

(4) 新しい総合的かつ基本的な施策に盛り込むべき事項

① 次期総合基本施策の位置づけについて

- ・ 策定にあたっては、政府としての地震の調査研究に対する長期的（例えば今後 30 年）な視点・目標が必要である。その中の一コマとして、今後 10 年で実施すべき施策を次期総合基本施策としてまとめるべきである。

② 今後の地震調査研究の目指すべき目標について

- ・ 近い将来大きな被害をもたらすと推定される宮城県沖地震、南海トラフの地震など具体的な目標を定めて、海域においても陸上に匹敵するような重点的な調査研究を実施し、被害の大幅な軽減を目標とする。

- ・今年発生した能登半島地震及び新潟県中越沖地震など、これまでに主要断層として評価されていなかった海域の活断層において被害地震が発生しているように、未だ沿岸海域での活断層情報が不足している。内陸直下型地震の予測のためには、沿岸海域での活断層調査の強化が重要である。

③ 地震調査研究の推進方策について

- ・海溝型地震（特に宮城県沖地震、南海トラフの地震）の前兆から本震、余震の発生様式まで一連の予測シミュレーションを実現するための調査研究を行なう。海溝型地震の予測のためには、海域の観測データが不可欠であることから、現在の陸上の観測網を維持しつつ、重点海域において時空間的に高密度な観測を実施していくことが重要である。
- ・内陸や沿岸域の活断層の調査および評価においては、地表に出現している断層以外の伏在断層や活褶曲について、地質学および地球物理学的手法を用いたより高度な手法の開発および適用を、今後もさらに検討していくべきである。
- ・これらの点から、「新しい総合的かつ基本的な施策」中に“海域における調査研究”の重要性を特に明記すべきと考える。

(5) その他

- ・限られた予算の中で地震の調査研究を効果的・効率的に推進していくためには、各機関が行っている調査研究を活かす枠組が必要である。例えば、調査研究目的に応じて、機関を横断するプロジェクトチームを組織することが有効であろう。
- ・学校における理科／自然科学教育において地震に関する理解を高めて防災教育を推進するために、地震調査研究の現場を体験学習することなども重要である。

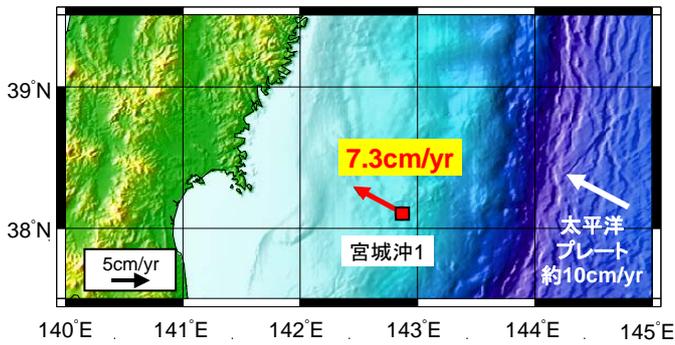
# 海底地殻変動観測

地殻変動情報の空白域である  
海域において、GPS/音響測距結合方式による  
海底地殻変動観測の実用化を実現した。



## 1. 定常的なプレート運動

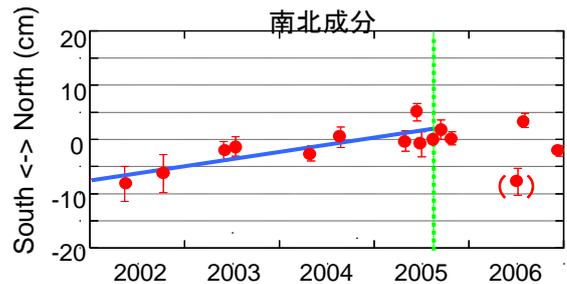
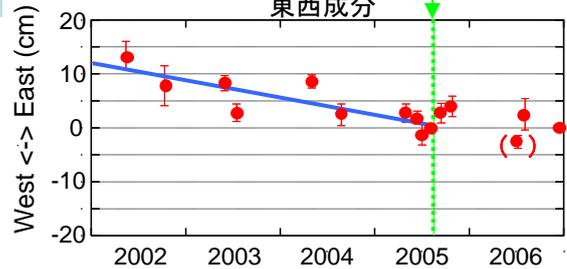
宮城沖1海底基準点 (金華山沖約120km、水深1,700m)



宮城沖1海底基準点の  
ユーラシアプレート安定域に対する動き

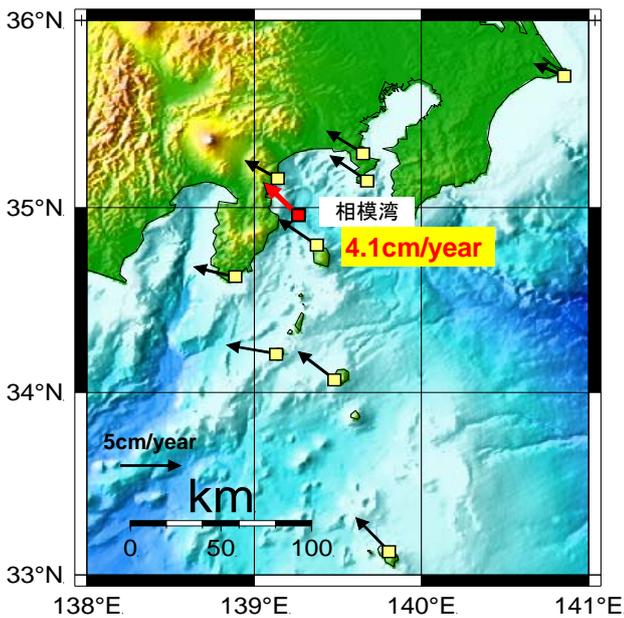
※位置変化グラフは、  
和歌山県下里SLR局基準(3.2cm/y, 291° vs EU plate)

2005年8月16日宮城沖の地震



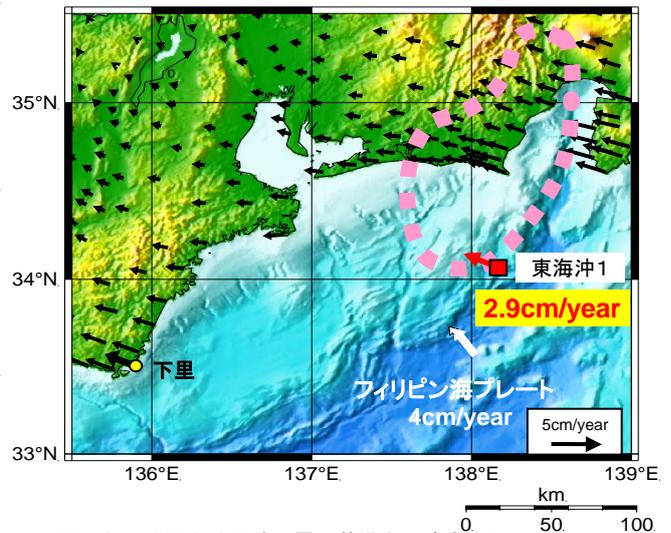
宮城沖1海底基準点の位置変化(下里固定)

相模湾海底基準点  
(伊豆半島川奈埼東方約10km、水深1,300m)



相模湾海底基準点の  
ユーラシアプレート安定域に対する動き

東海沖海底基準点  
(御前埼南方約60km、水深2,400m)

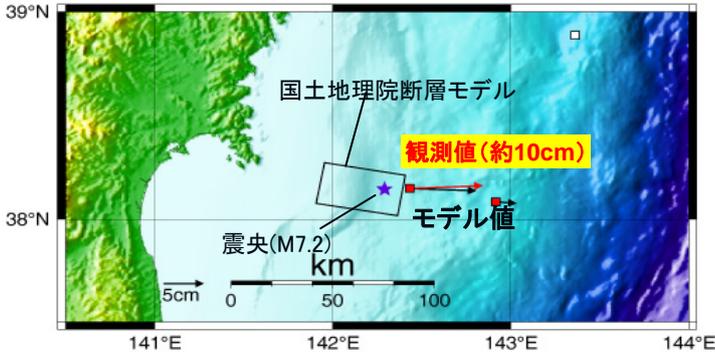


※黒い矢印は国土地理院の電子基準点の速度ベクトル、  
薄赤色破線の領域は東海地震の想定震源域を示す。

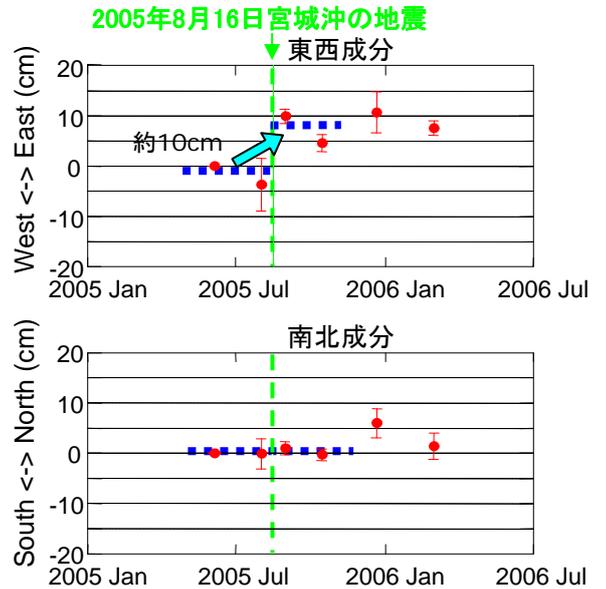
東海沖1海底基準点の  
ユーラシアプレート安定域に対する動き

## 2. 2005年8月16日の宮城県沖の地震(M7.2)に伴う地殻変動

宮城沖2海底基準点 (金華山東方約80km、水深1,100m)



宮城沖2海底基準点の2005年8月16日の地震による変動ベクトル  
(四角形は国土地理院断層モデル、黒い矢印はモデルによる計算値を示す。)



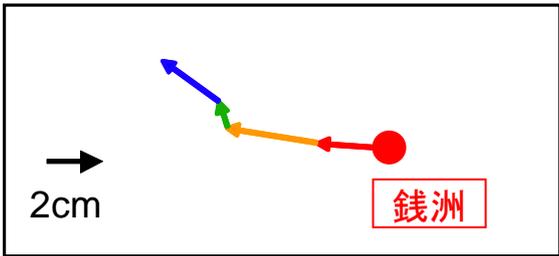
宮城沖2海底基準点の位置変化(下里固定)

## 地殻変動監視観測(GPS)

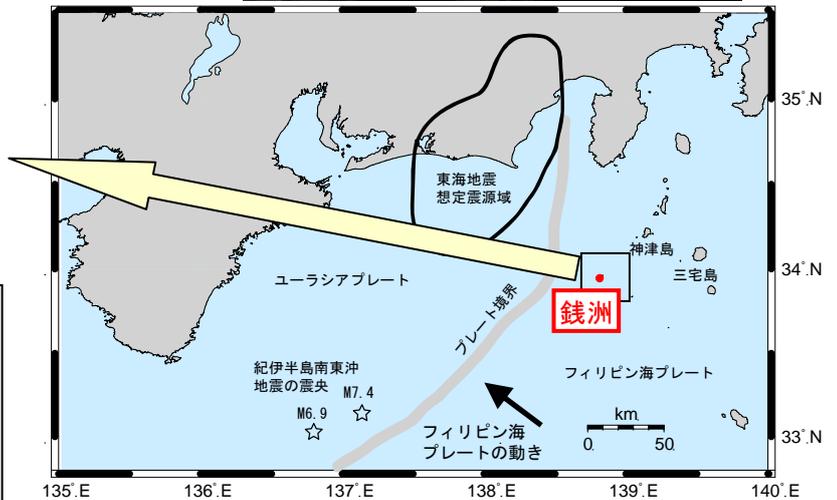
海底基準点のほかに  
海域の観測空白域を埋めるため、  
岩礁上でもGPS観測を実施している。



## 銭洲におけるプレート運動観測



- 2003年6月～2003年11月
- 2003年11月～2004年7月
- 2004年7月～2004年11月  
(2004年9月5日 紀伊半島南東沖地震発生)
- 2004年11月～2005年8月



# 港湾・沿岸域に特化した 津波防災情報図

津波防災の基礎資料として、  
救難、救助活動に、  
また港内の津波対策の  
ために作成している。

日本海溝・(千島海溝)地震



東海地震



東南海・南海地震 1/2



作成海域

東南海・南海地震 2/2

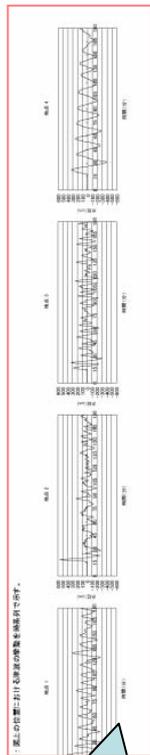


## 例：下田港の進入図

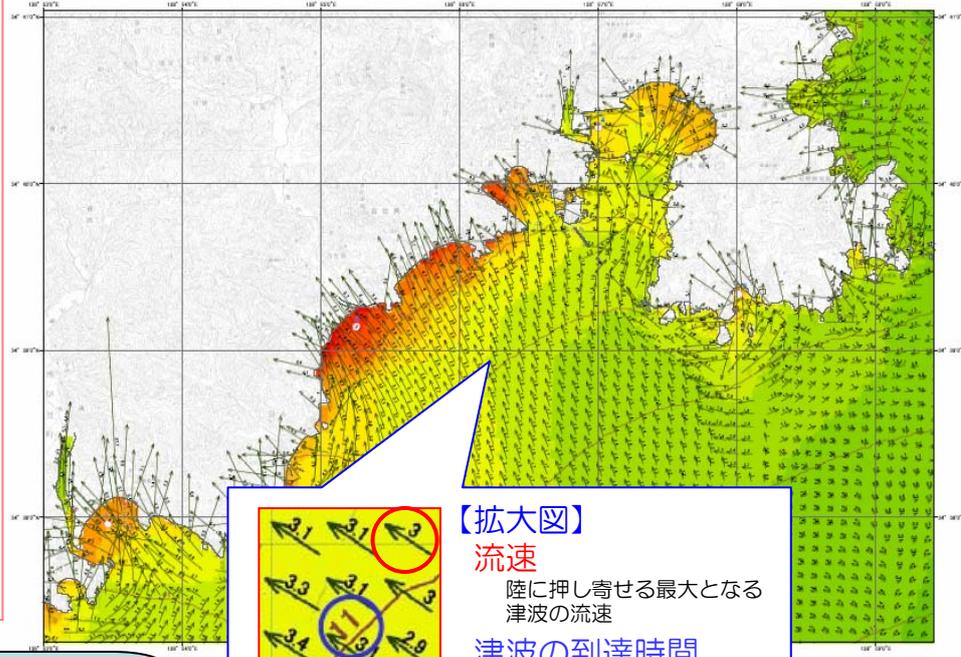
下田港 津波防災情報図 (進入図)

津波は、震源の位置、規模、傾斜などの影響により、計算した津波と異なることがあり、過去には、今回の津波の計算より大きな津波が来たことがある。

最大の海面上昇を  
色別表示



経時変化図



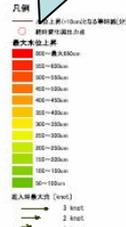
【拡大図】

流速

陸に押し寄せる最大となる  
津波の流速

津波の到達時間

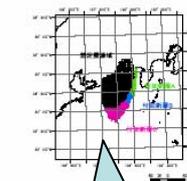
水位が最初に10cm上昇  
するまでの時間(分)を表示



津波の到達時間は、水位が10cm上昇した時点を表示している。

沿岸構造等は、地震・津波の影響を受けないものとして計算している。

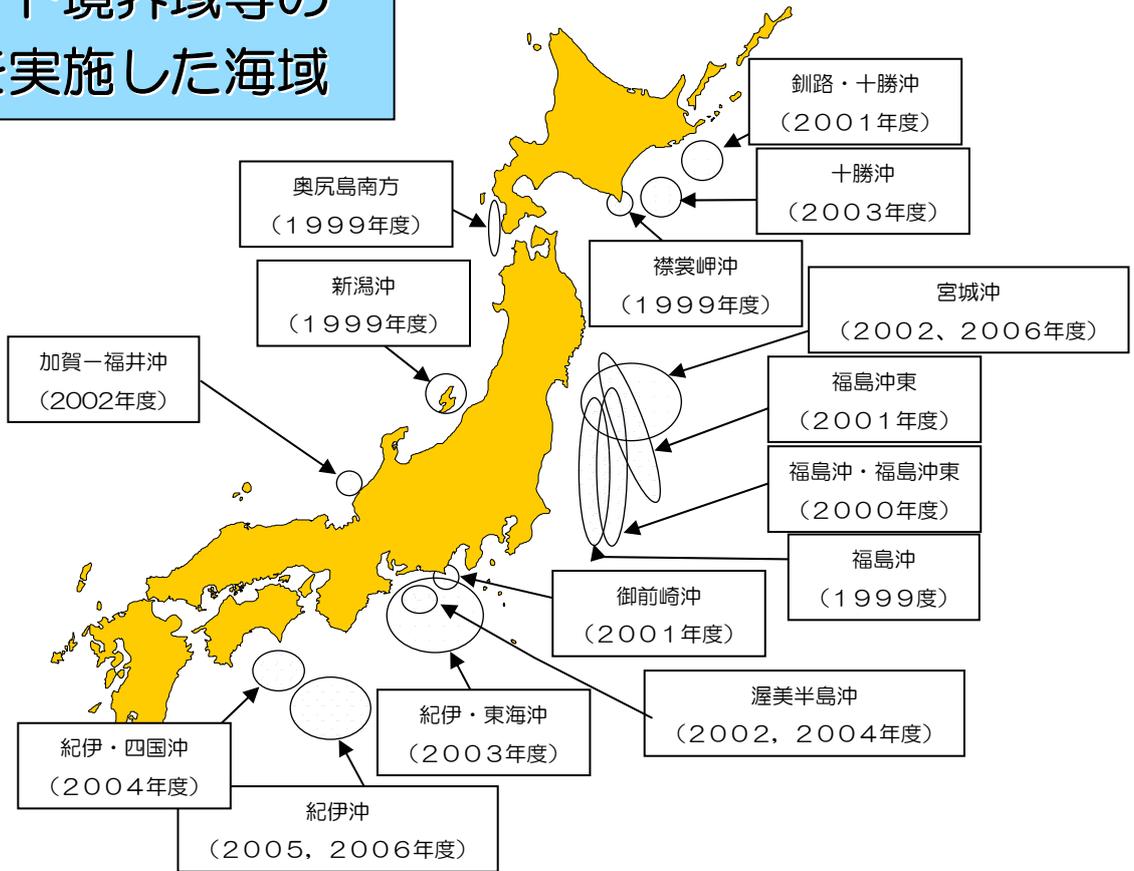
想定地震断層の位置



想定地震断層モデル

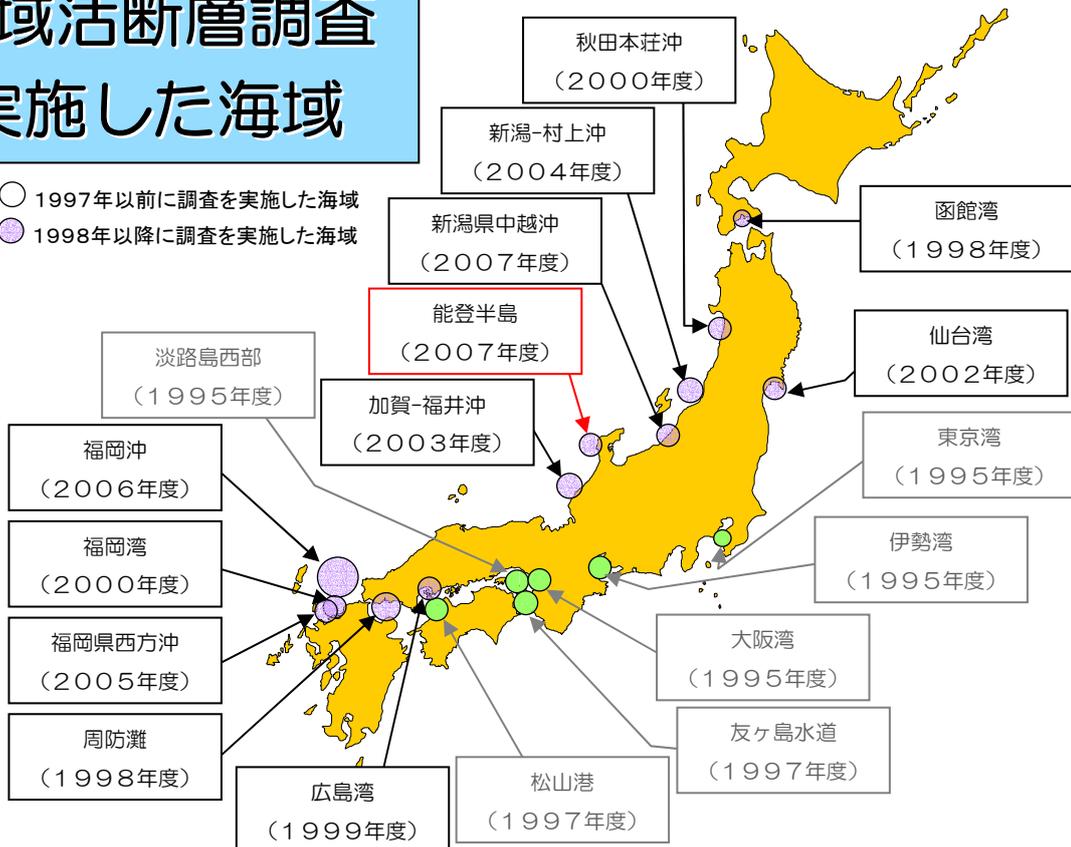
# プレート境界域等の調査を実施した海域

○ 1999年以降、調査を実施した海域



# 沿岸域活断層調査を実施した海域

○ 1997年以前に調査を実施した海域  
 ● 1998年以降に調査を実施した海域



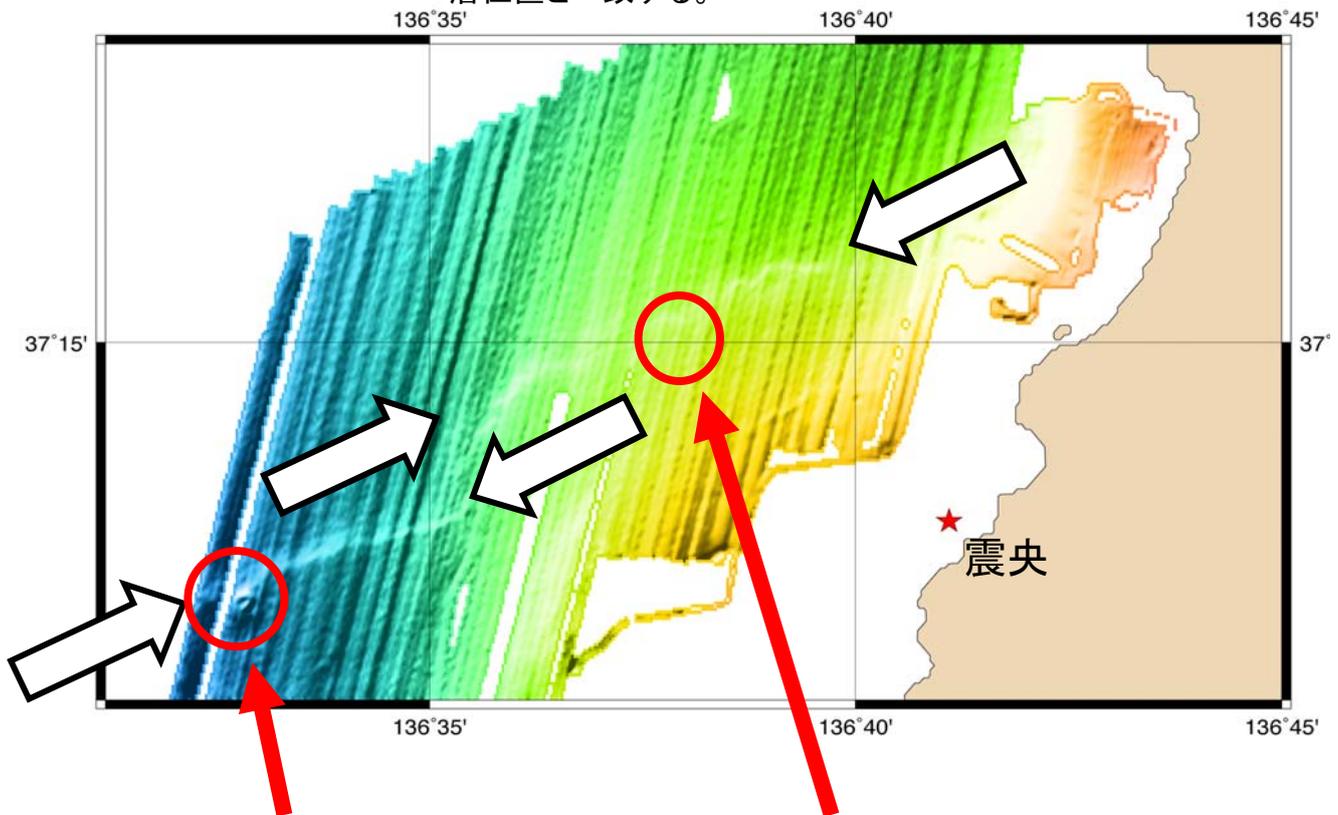
# 能登半島地震震源域調査

## マルチビーム測深及び海底音響画像による変動地形

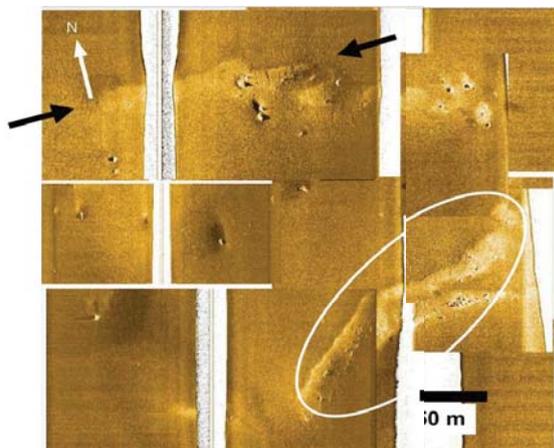
2007年3月25日に発生した能登半島地震震源域付近の海底地形及び反射強度調査で明らかになった変動地形の音響画像

### 海底地形図(陰影図)

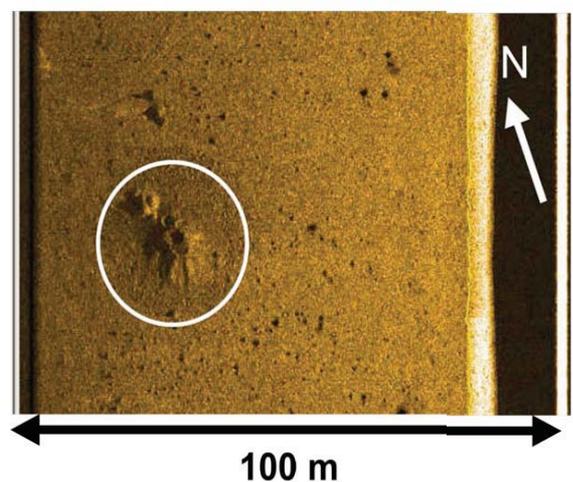
矢印間に、南側が高い線構造(比高1m程度)が見られる。この構造の位置は、産業総合技術研究所の調査で発見された断層位置と一致する。



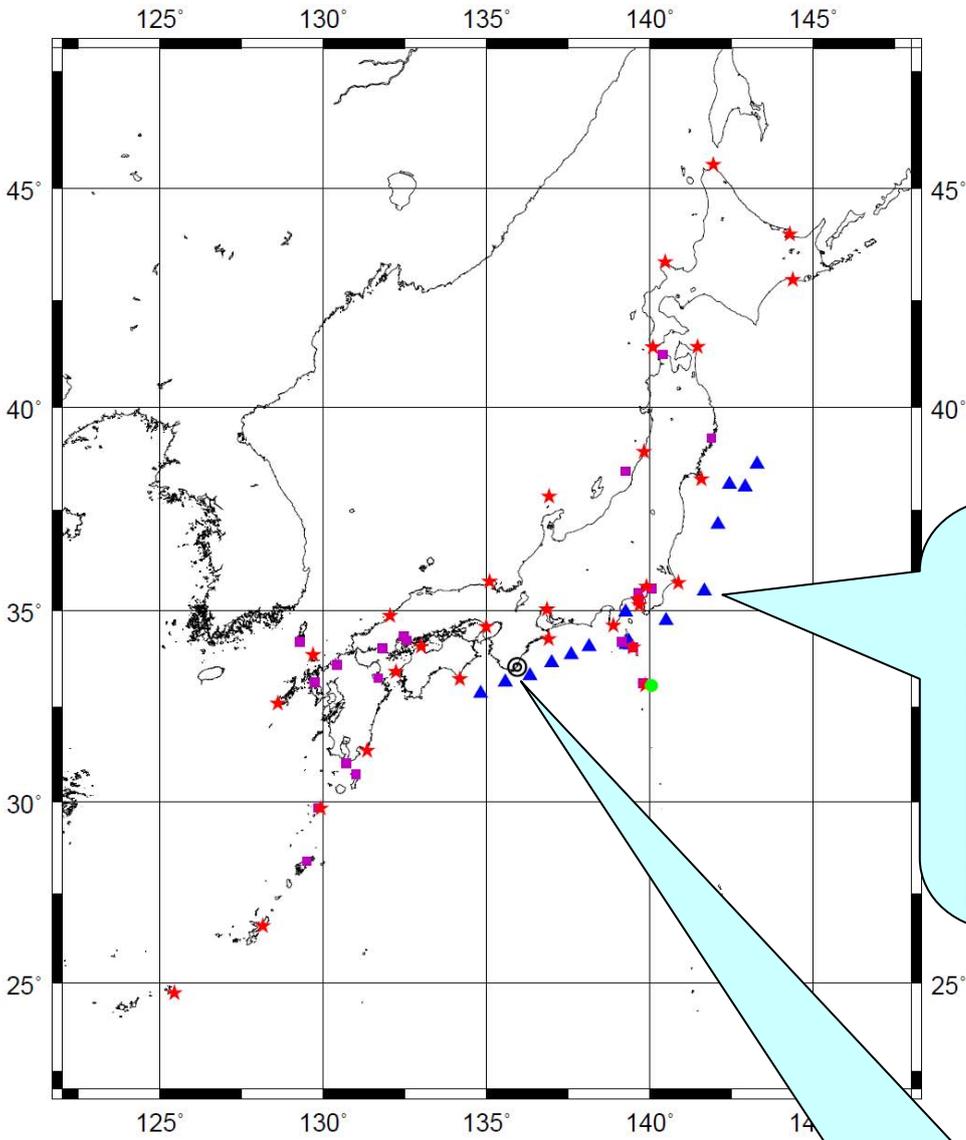
音響画像による下部地層が露出している地域



音響画像による泥火山



# (参考) 観測点配置図

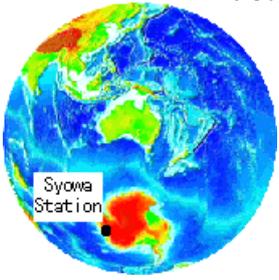


- ★ GPS
- ◎ SLR
- ▲ 海底基準点
- 地磁気観測所
- 驗潮所

### 海底基準局



### 南極(昭和基地) 驗潮所



### SLR(下里水路観測所)







## 2.地震関係の研究者数

年度	性別・年齢		年齢					計
	性別		60-65	50-59	40-49	30-39	20-29	
平成7年度	男							0
	女							0
	計		0	0	0	0	0	0
平成8年度	男							0
	女							0
	計		0	0	0	0	0	0
平成9年度	男							0
	女							0
	計		0	0	0	0	0	0
平成10年度	男							0
	女							0
	計		0	0	0	0	0	0
平成11年度	男							0
	女							0
	計		0	0	0	0	0	0
平成12年度	男							0
	女							0
	計		0	0	0	0	0	0
平成13年度	男							0
	女							0
	計		0	0	0	0	0	0
平成14年度	男							0
	女							0
	計		0	0	0	0	0	0
平成15年度	男							0
	女							0
	計		0	0	0	0	0	0
平成16年度	男							0
	女							0
	計		0	0	0	0	0	0
平成17年度	男							0
	女							0
	計		0	0	0	0	0	0
平成18年度	男							0
	女							0
	計		0	0	0	0	0	0
平成19年度	男							0
	女							0
	計		0	0	0	0	0	0