

地震調査研究推進本部政策委員会第25回総合部会
(地震調査研究に係る国の施策の進捗状況)

国土交通省提出資料

資料 総25－(5)－1

国土地理院提出資料

資料 総25－(5)－2

海上保安庁提出資料

国土地理院における地震調査研究の
現状や成果、課題等

【地震調査研究の現状や成果、課題等】

担当機関： 国土地理院

1. これまでの地震調査研究の進捗状況や成果、課題など（特に、平成21年4月以降～）

国土地理院では、基盤的観測網としてのGPS連続観測網（GEONET）をはじめとして、三角点・水準点の繰り返し観測、重力・地磁気等の地球物理測量、VLBI観測、験潮等により、各種測量の基準となる位置情報等を与えるとともに、日本列島の地殻変動を捉えることにより、地震調査研究への基礎資料の提供、研究の高精度化に貢献している。

全国的な基本測量に加え、地殻変動の活発な地域等において、高精度三次元測量、機動観測、変動地形調査、地殻活動観測場における常時観測等を実施し、地殻変動観測を強化するとともに、総合的な解析を行っている。また、衛星を利用した干渉SAR技術を用いて地殻の変動を面的に捉えている。

これらの高度な観測技術を用いて、専門的研究開発並びに時間的・空間的災害危険度分布の把握手法の開発を行っている。主要な活断層帯については全国活断層帯情報整備を実施している。また、航空レーザ測量により精密3Dデータを取得して、防災等様々な用途に活用できる数値地図5mメッシュ（標高）を整備している。

これに加え、東日本大震災で被災した観測施設を復旧し、地形変化の大きな地域において地理空間情報の整備を行う。

2. 東日本大震災を踏まえての地震調査研究に関する課題及び対応状況

（平成24年度予算案、平成23年度補正予算等での対応状況を含む）

これまでの観測、調査及び総合的な解析に加えて、東日本大震災で滅失及び破損した観測施設の復旧や基本基準点の復旧測量を早急に実施するとともに、全国の電子基準点の防災対応能力を向上させて基盤的観測網の再構築を図り、地震に伴う地殻変動の様相を詳細に把握する。なお大地震発生時に電子基準点の概略の地殻変動を即時求め、津波予測に応用するための技術開発に着手している。

またプレート境界地震の震源域及びその周辺域の地殻変動モニタリングに関する観測研究の取り組みを強化するとともに、内陸地震に関連する地殻変動特性の解明に関する観測研究等を強化する。

さらに大規模地震発生時の津波襲来のシミュレーション、被災地域の想定や避難経路の設定をはじめとして、各種の災害に対する防災・減災関連に資する基礎データ・資料とするために、地形・活断層に関する情報を整備・提供する。

3. 東日本大震災への対応に係る（各掌握の調査研究に関する）各種検討会での議論の状況（ある場合）

国土地理院が事務局を務める地震予知連絡会において、平成23年4月以降4回にわたって、東北地方太平洋沖地震震源域および南海トラフ周辺について、観測事実とアスペリティモデルを初めとする従来のプレート境界地震に関する理解を検討・検証するための報告・討議を行った。

4. 今後の取組の予定

これまでの観測、調査及び総合的な解析は引き続き実施する。特に震源域周辺での測地観測データを早期に収集するための観測を行い、地殻変動の詳細な様相を検出する。また、電子基準点と測地基準点の連携を密にした観測を実施することにより高精度に地殻変動を把握し、地震発生シミュレーション等の研究の貴重なデータを得る。

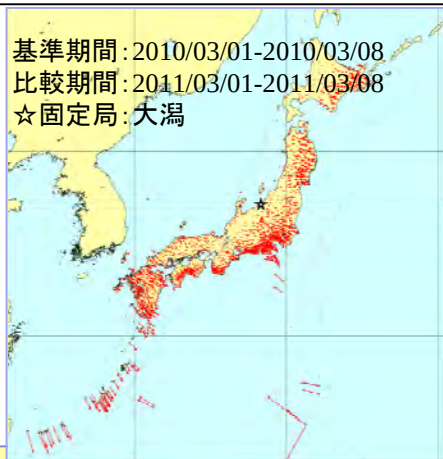
GEONET等による地殻変動観測によりプレート境界のモニタリングに関する観測研究の取り組みを強化するため、GEONETのデータを活用してプレート境界の固着状態とその変化の推定に関する研究や、測地観測に基づく地殻活動イベントの検知能力を検証しデータベース化する研究等に取り組む。

基本測地基準点測量経費

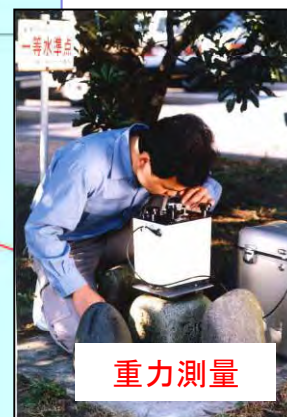
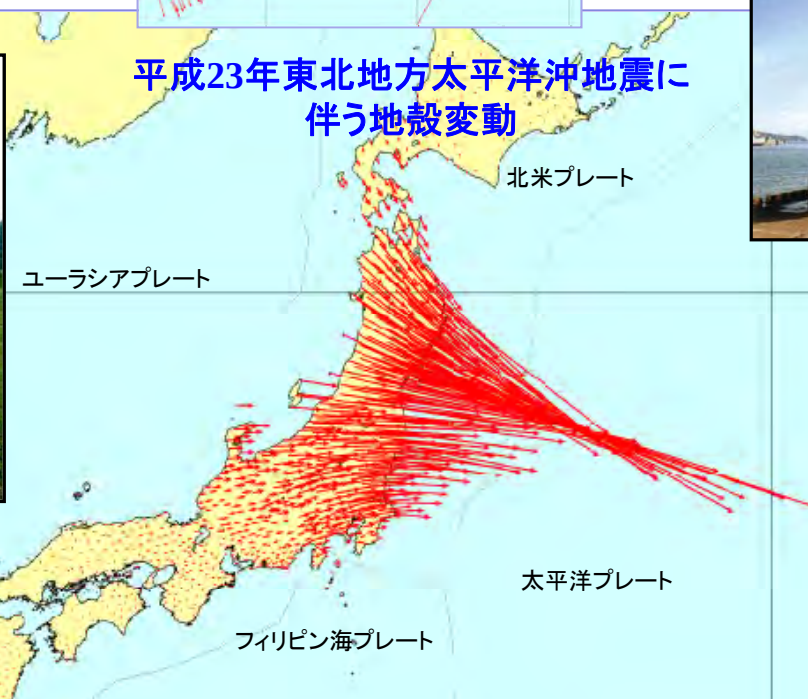
全国に設置されている電子基準点の連続観測、三角点・水準点の繰り返し観測、重力・地磁気等の地球物理測量、VLBI観測、験潮等により、国土の正確な位置と高さの基準を与えるとともに、日本列島の地殻変動を三次元的に捉えることにより、地震調査研究への基礎資料の提供、研究の高精度化に貢献する。



基準期間: 2010/03/01-2010/03/08
比較期間: 2011/03/01-2011/03/08
☆固定局: 大湊

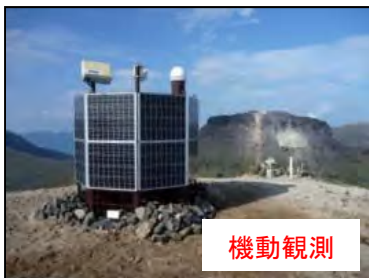


平成23年東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動



地殻変動等調査経費

全国的な基本測量に加え、地殻活動の活発な地域等において、重点的調査観測対象地域・地震防災対策強化地域高精度三次元測量、機動観測、変動地形調査、地殻活動観測場における常時観測等を実施し、地殻変動観測を強化するとともに、総合的な解析を行う。また、衛星を利用した干渉SAR技術を用いて地殻の変動を面的に捉える。さらに、アジア太平洋地域の地殻変動監視にも貢献する。



機動観測



GPS測量



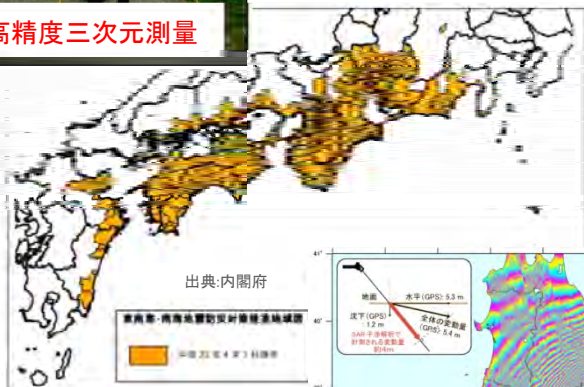
出典:内閣府



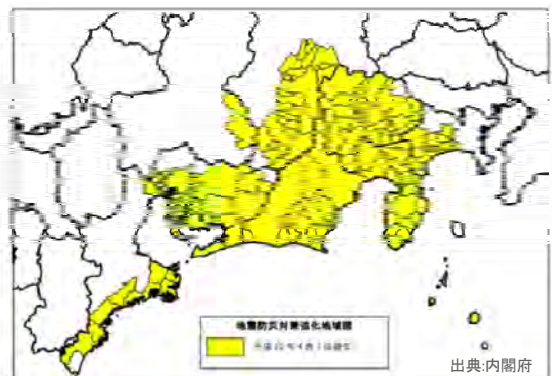
高精度三次元測量



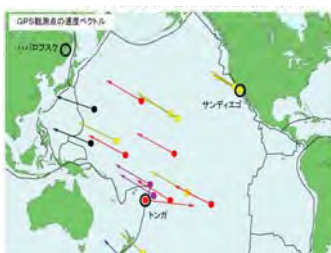
地震予知連絡会の運営



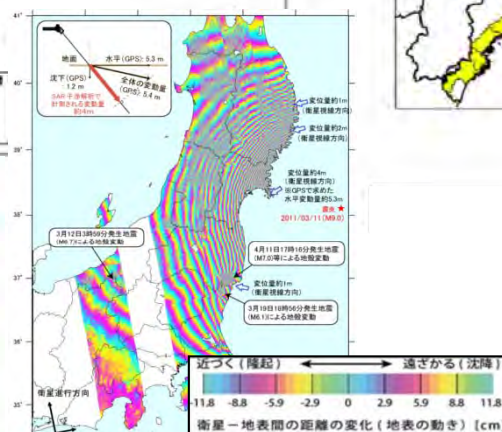
出典:内閣府



出典:内閣府

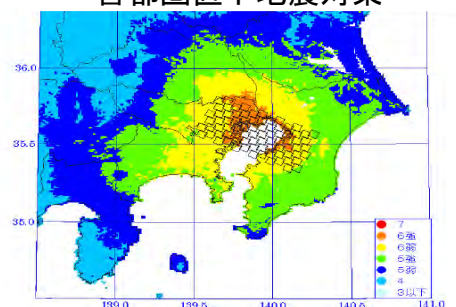


アジア太平洋地殻変動監視



高精度地盤変動測量
ー衛星を利用した干渉SARー

首都圏直下地震対策



全国活断層帯情報整備

● 主要活断層帯の詳細な位置情報の整備

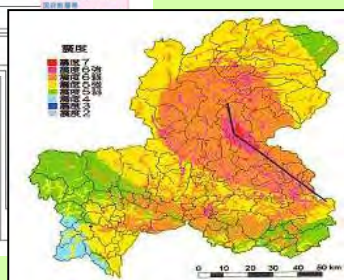
■ 地震調査研究推進本部の活断層の長期評価、 地方公共団体の地震防災マップ作成に貢献

地震調査研究推進本部

地方公共団体



長期評価



強震動評価

安心・安全なまち
づくりへの活用



地震防災マップ作成

■ 学校、病院など公共施設の地震防 災対策(耐震化など)を推進するた めの基礎資料として貢献

防災・減災対策や地域の
適正な開発・保全



活断層と公共施設
の建設計画



防災計画書など
(耐震化の推進)

■ 学校教育や不動産購入の資料 として活用され、地域住民の活断 層に対する意識高揚に貢献



学校教育

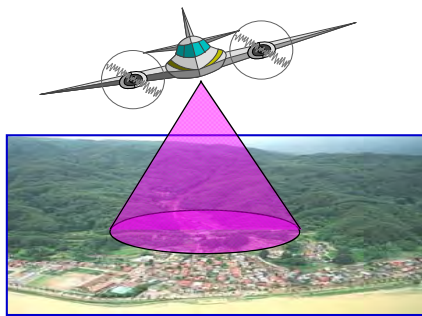


不動産購入の検討

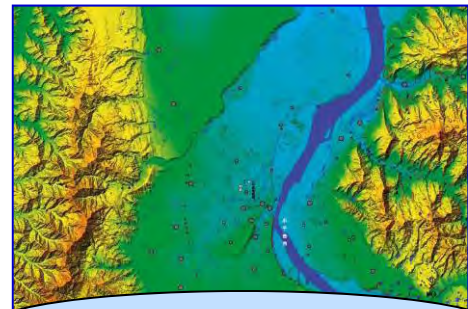
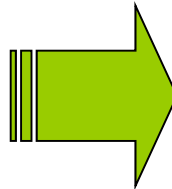
—被害の軽減—

防災地理調査経費（精密3D電子基盤情報整備）

航空レーザ測量による精密地形データの整備



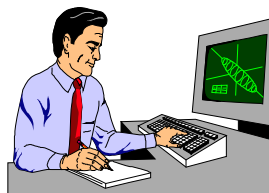
航空レーザ測量の実施



高精度・高密度な標高データ

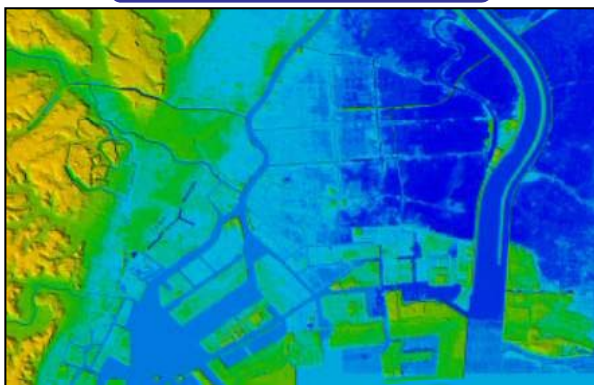
精密地形データ

精密地形データを利用した解析



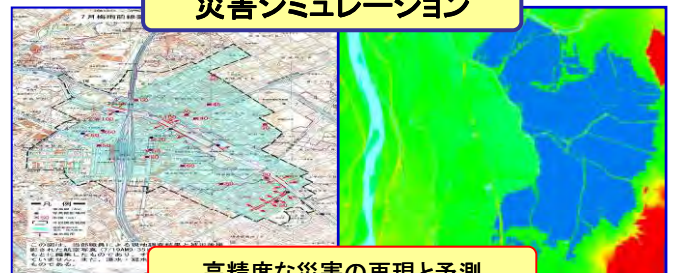
防災対策や都市再生などへの利用

ハザードマップの基礎情報



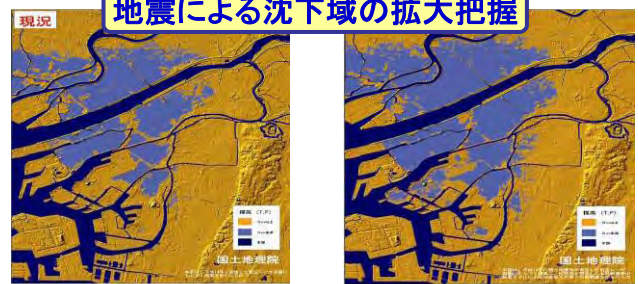
被災想定地域の抽出・避難地の選定

災害シミュレーション



高精度な災害の再現と予測

地震による沈下域の拡大把握



地理地殻活動の研究に必要な経費

測地観測に基づく地殻活動イベントの検知能力に関する研究

背景・必要性： 先行現象はどこまで検知できるのか？

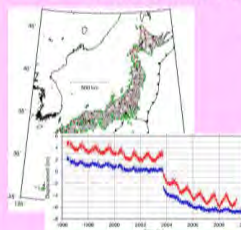
地震・火山噴火による被害軽減



適切な防災対策・減災対策

先行現象の把握

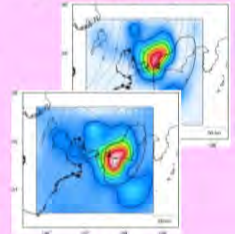
高密度な測地観測網
データ解析手法の高度化



シミュレーションからの予測

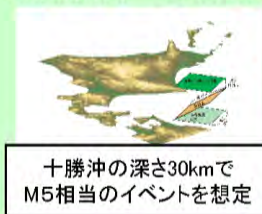
データに基づく予測

予測に基づく検証

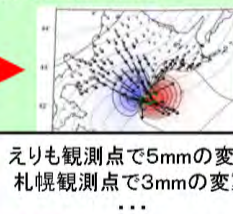


研究開発の内容：地殻活動イベントの検知能力の検証とデータベース化

地殻活動イベントによる地殻変動の推定



十勝沖の深さ30kmで
M5相当のイベントを想定



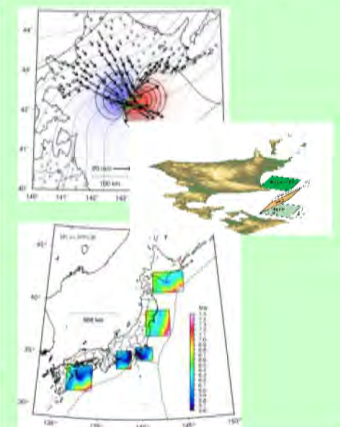
えりも観測点で5mmの変動
札幌観測点で3mmの変動
...

データベース化

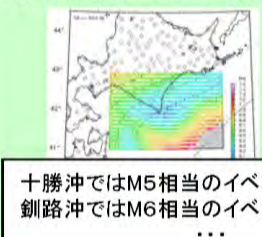
《地殻活動イベントとは》

地震・火山噴火の先行現象（前兆すべり、力源の膨張・収縮、移動等）を含む様々な地殻の活動

地殻活動データベース



地殻活動イベントの検知能力の検証



十勝沖ではM5相当のイベントは検知可能
釧路沖ではM6相当のイベントは検知可能
...

観測点のノイズレベル
苫小牧：4mm
えりも：2mm
...

データベース化

想定される成果・活用方針： 地殻活動イベントの検知能力の把握

既存のモニタリング



①
□□観測点で3mmの変動
△△で5mmの変動

データベースと照合

②
◆◆沖深さ20kmでM5クラスの
イベントの可能性

観測網の企画立案

①
〇〇沖でM5クラスの
イベントは捉えられるか？

②
▲▲岬と■半島で観測精度を
3mmまで向上させれば可能

直前・短期の地震・火山噴火発生予測精度の向上
地震・火山噴火による災害の防災・減災に貢献

海上保安庁提出資料

★ DGPS/GPS

◎ SLR

▲ 海底基準点

■ 驗潮所



H21海底基準点更新

・三陸沖
・熊野灘



H22海底基準点更新

・宮城沖1
・福島沖



H23海底基準点

新設・更新計画

・室戸岬沖(新設)
・銚子沖(更新)



H23海底基準点

復旧計画(H23三次補正)

・宮城沖1
・宮城沖2
・福島沖



H23海底基準点

新設計画(H23三次補正)

・南海トラフ海域(8点)

観測点配置図

SLR観測(下里)



海上保安庁における 地震調査研究

新総合基本施策との対応

第3章 今後推進すべき調査研究

1. 当面10年間に取り組むべき重要事項:

(1) 海溝型地震の地震発生予測及び津波予測の高度化

海底地殻変動観測

海底変動地形調査

2. 横断的に取り組むべき重要事項:

(1) 基盤観測等の維持・整備

・GPS, 人工衛星レーザー測距(SLR)による地殻変動観測

・潮位監視

海上保安庁マスコット



“うみまる” “うーみん”

130°

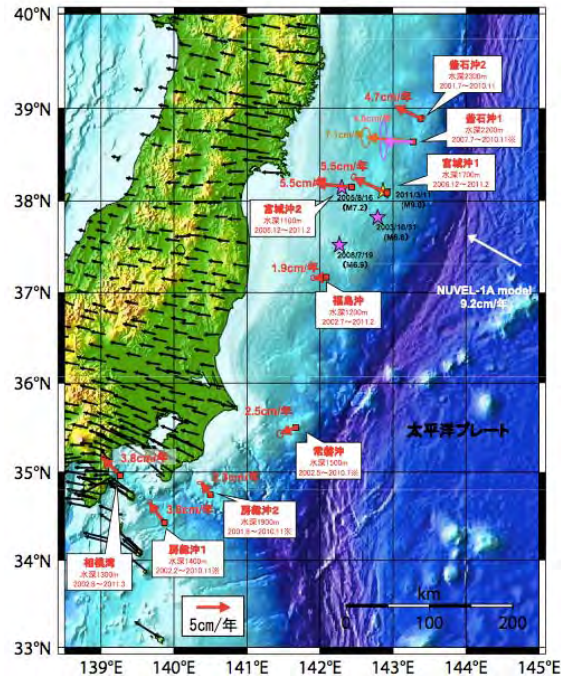
140°

depth (km)
-10.0 -7.5 -6.0 -4.5 -3.0 -1.5 0.0

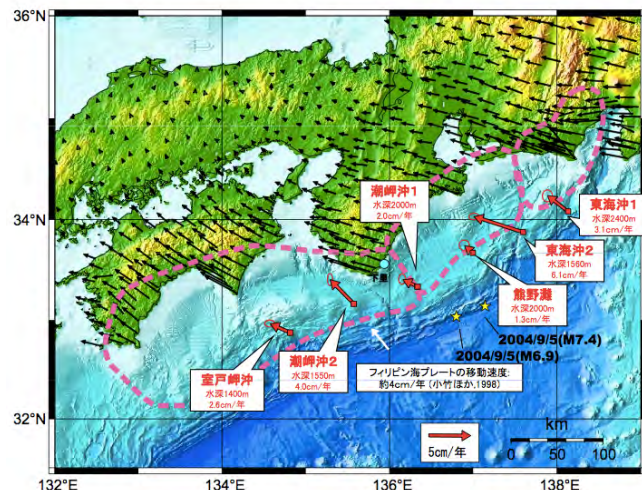
2012 Jan.19@地震本部総合部会

2

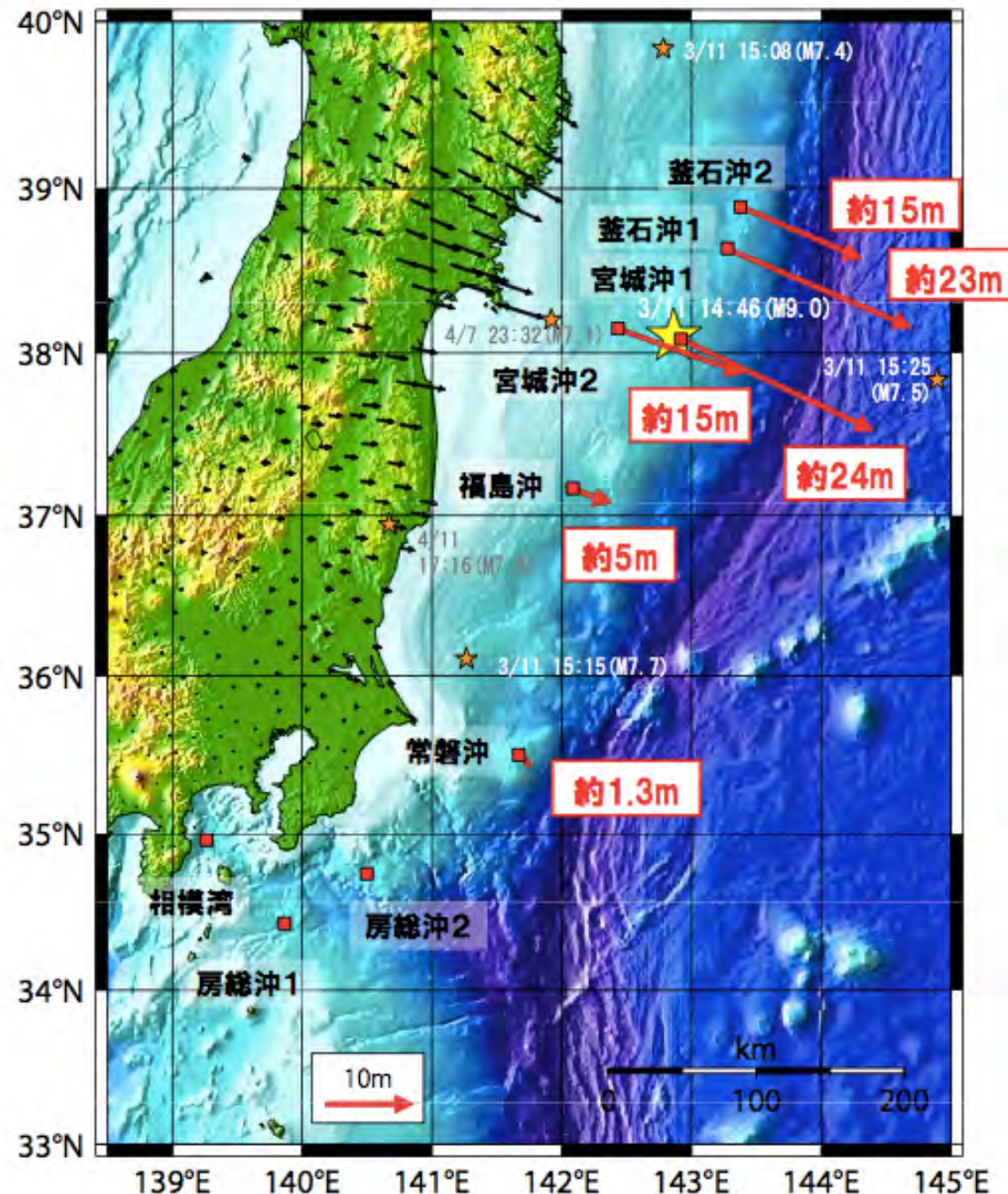
海底地殻変動観測



東北地方太平洋沖地震発生前までの海底地殻変動観測結果



ユーラシアプレート安定域に対する速度ベクトル
(2006年以降東北地方太平洋沖地震発生前までの観測値を使用)

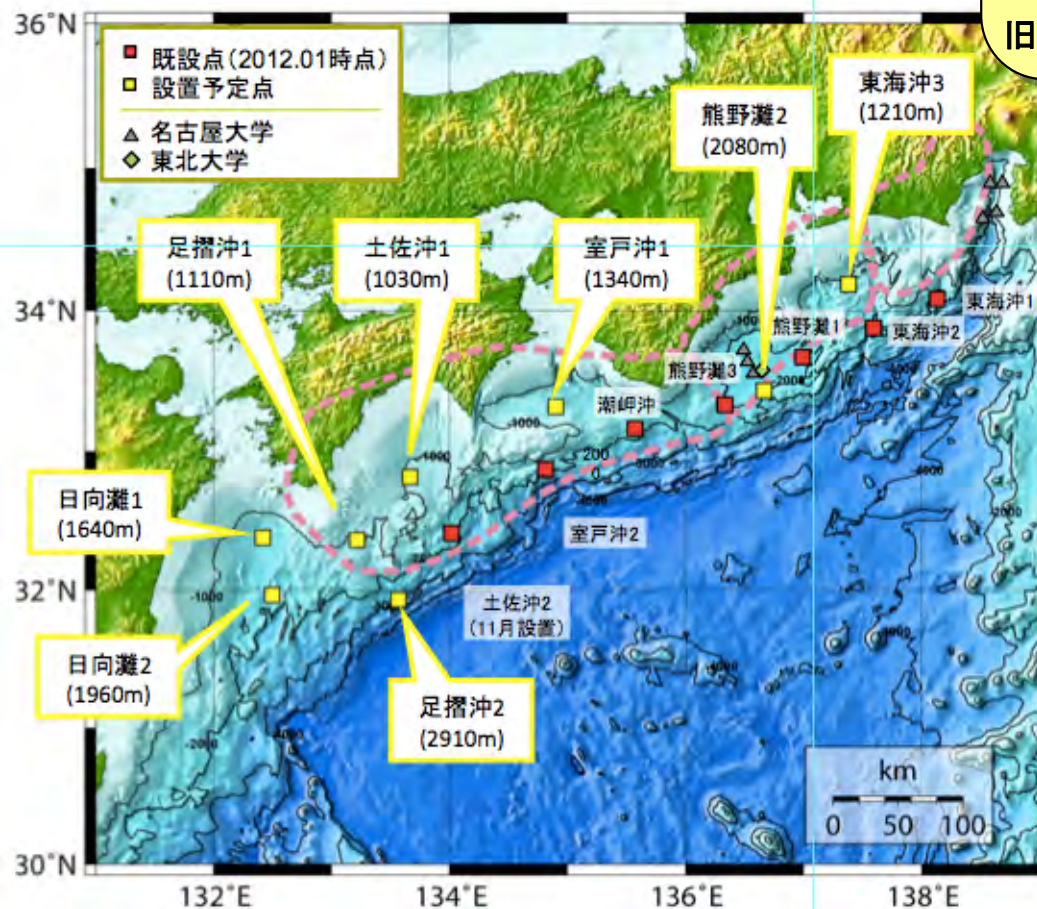


東北地方太平洋沖地震に伴う海底地殻変動観測結果
＜＜震源域の直上で大きな変動を捉えることができた＞＞

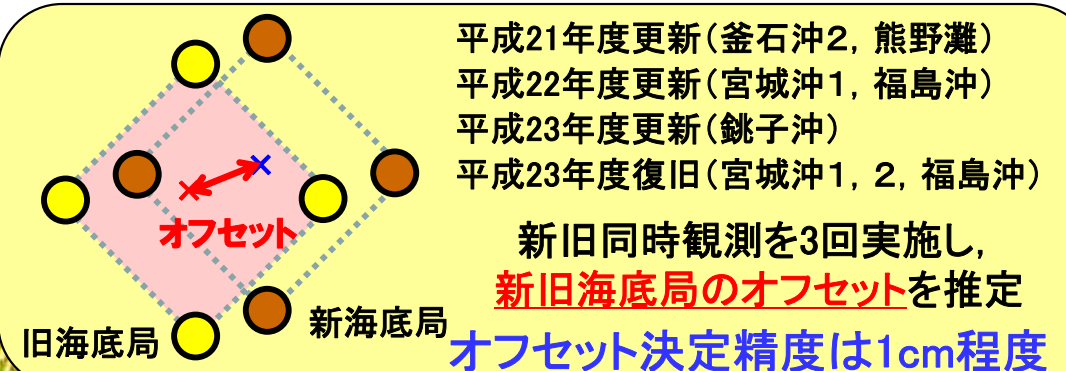
海底地殻変動観測

南海トラフへの増設(8点)

目的:観測の空白域を埋める
①西側 ②既設点と陸側との間

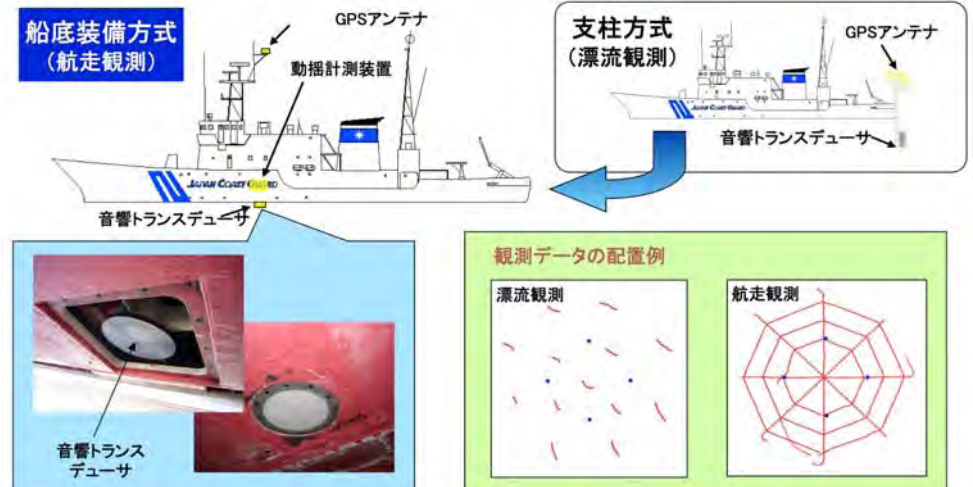


海底基準局の更新および復旧



音響トランスデューサの船底装備【海上保安庁】

観測の効率化を図るため、測量船に観測機器を常設

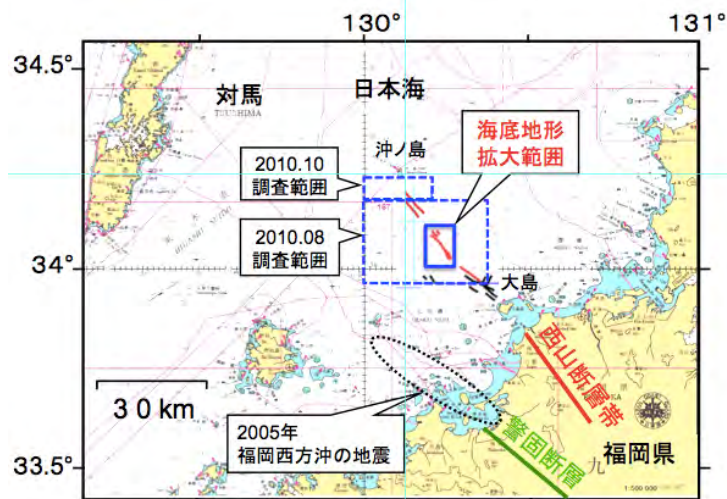


24時間体制の航走観測

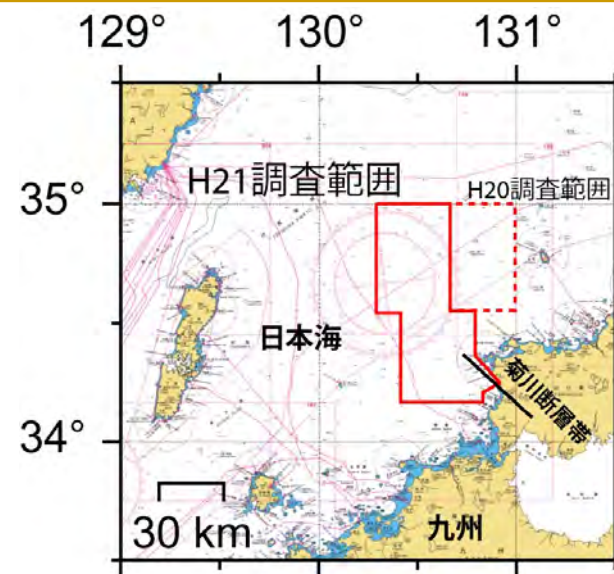
・移動時間の削減 ⇒ **観測効率の向上**
・データの空間バランスが改善 ⇒ **観測精度の向上**

H24年度以降は3船体制で観測を実施する

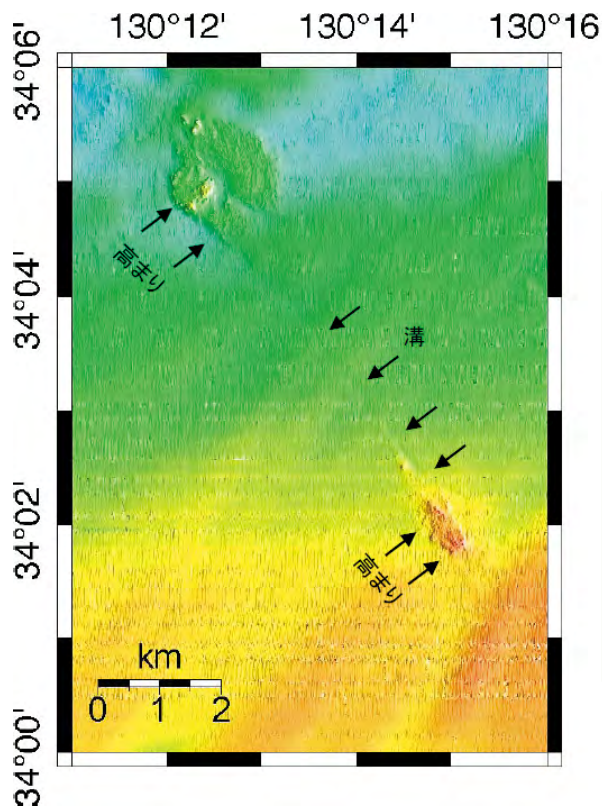
海底変動地形調査



左図：福岡県西山断層の海域延長部での沿岸域海底地形調査結果。図中で海域の黒線は既に見つかった断層，赤線は今回発見された断層。

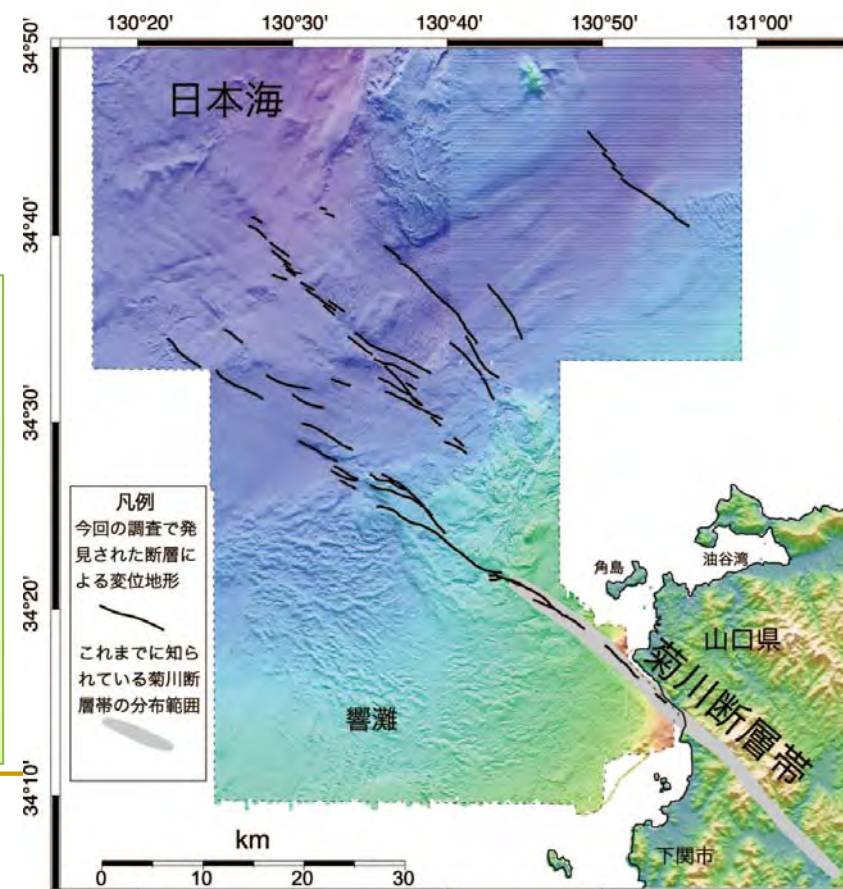


左図：山口県菊川断層の海域延長部における調査範囲



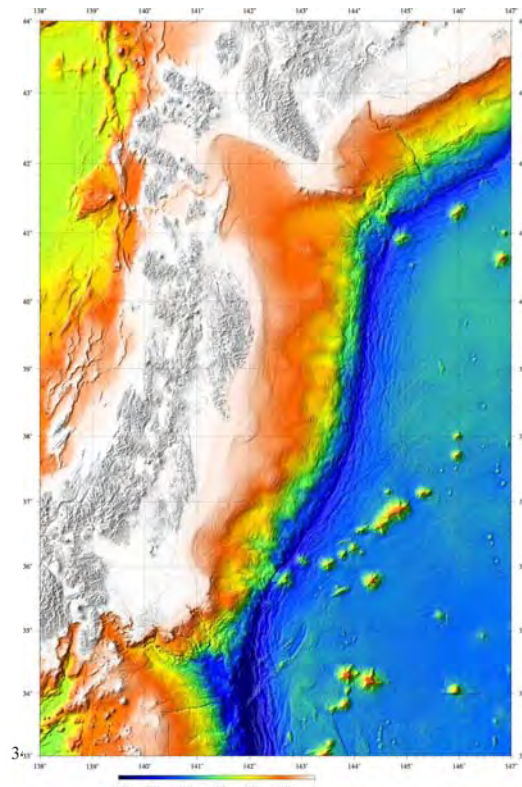
左図：福岡県北部に位置する西山断層帯から北西沖の範囲において、断層の活動に由来すると思われる変動地形を発見した。

右図：山口県北西部の断層分布図。菊川断層帯の延長部分の他、その北東側にも同じ走向を持つ何条かの断層が見られる。

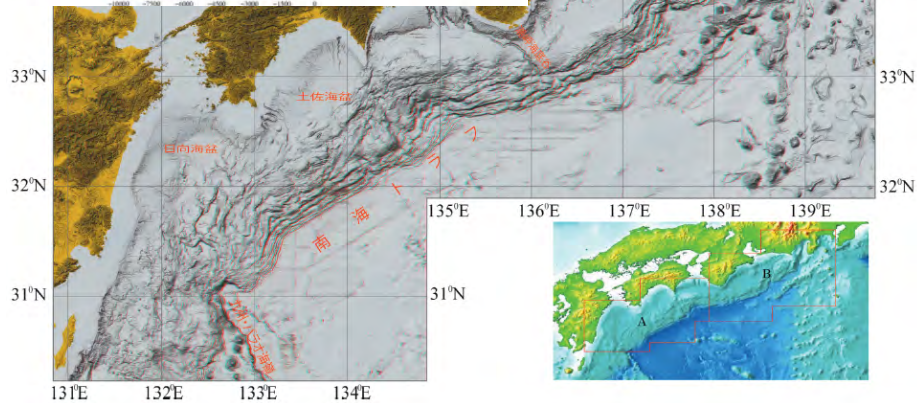


海底地形調査

航空レーザー測量



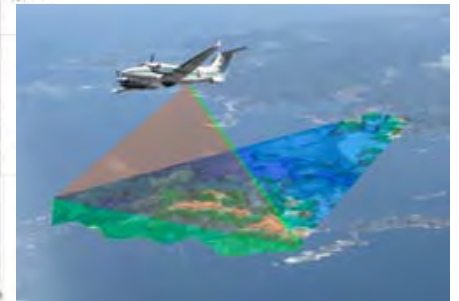
東北沖・南海トラフ
海底地形データを取りまとめ



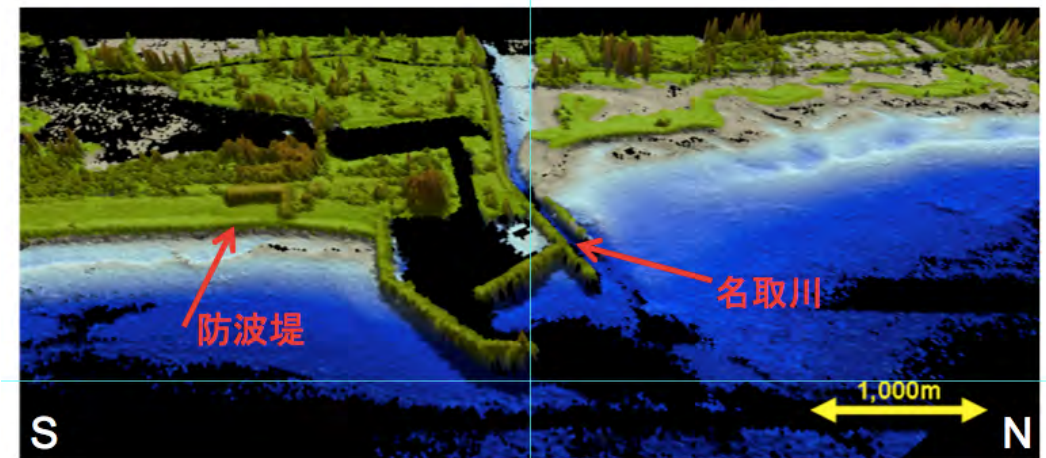
調査区域(仙台)



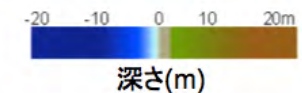
調査区域(宮古)



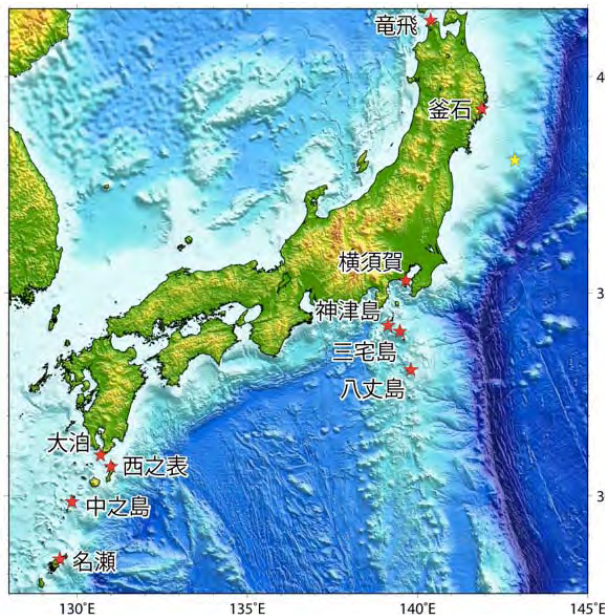
陸域から浅海域の水深を
連続的に効率よく広範囲
に取得できる。



名取川河口部の成果

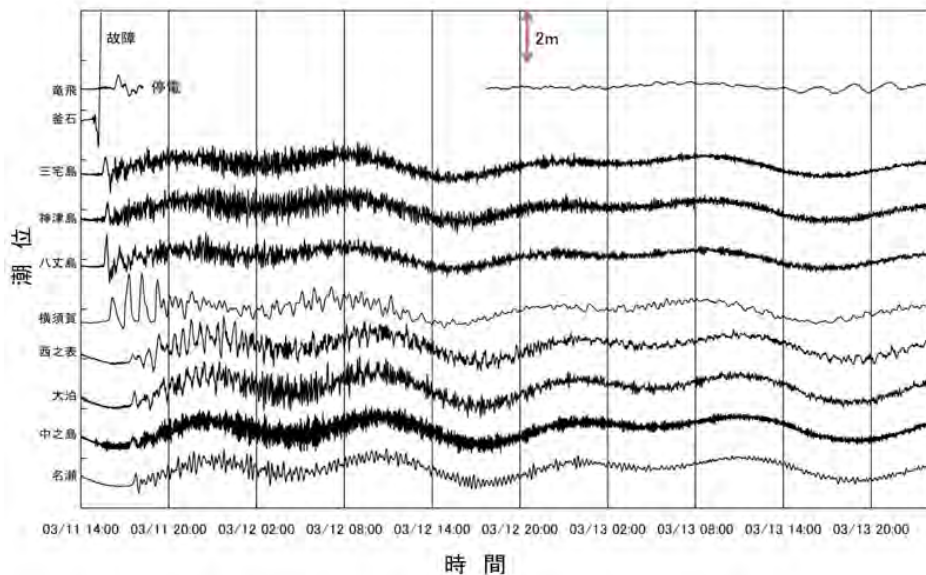


験潮観測・地殻変動監視観測 (GPS & SLR)

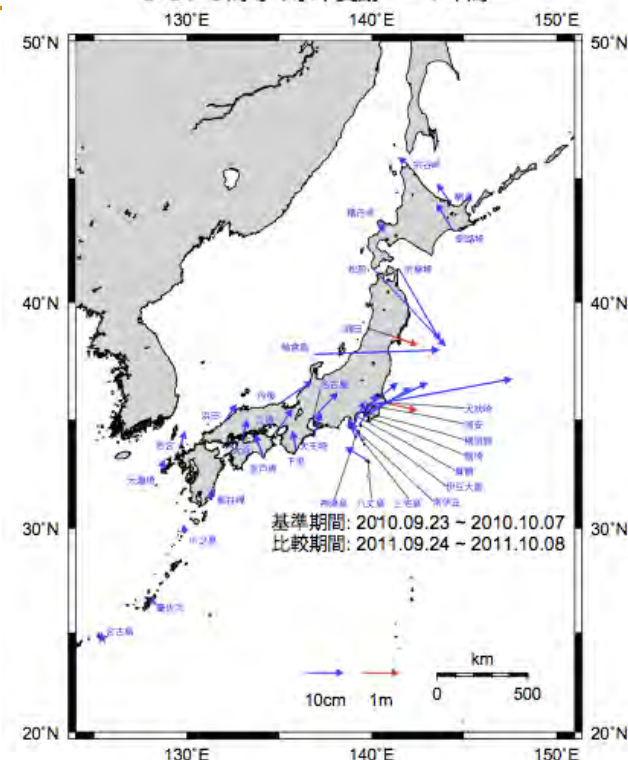


全国20箇所の験潮所で記録された潮位データをリアルタイムで公開している。

下図は、2011年3月11日東北地方太平洋沖地震で観測された主な潮位変化を示す。

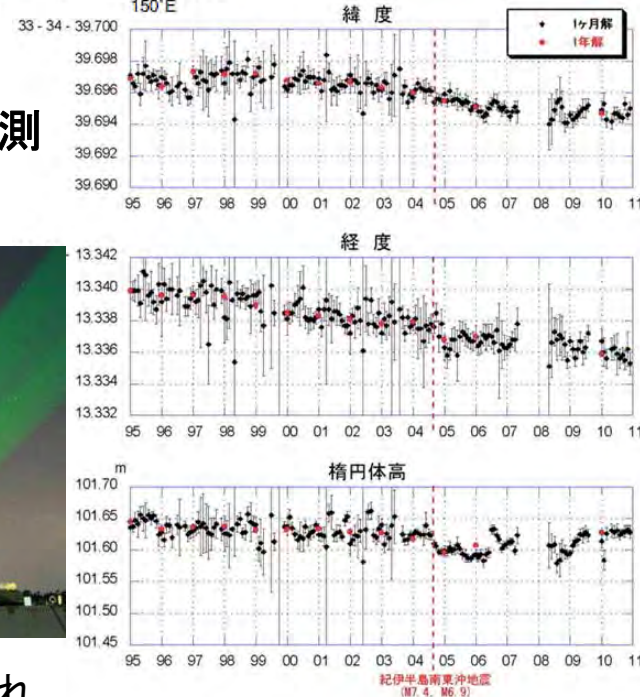


DGPS局等の水平変動 - 1年間 -



DGPS局等のGPS連続観測から求めた水平変位 (1年間)

人工衛星レーザー測距 (SLR) 観測



SLR観測により求められた下里の座標変化

007年6月～2008年4月は、観測装置の故障のためデータが取得されていない。
009年9月～11月は、観測装置の更新のためデータが取得されていない。
008年5月～2009年8月は、試験運用中でデータが少ないため座標値にはばつきが見られる。