

平成24年8月29日

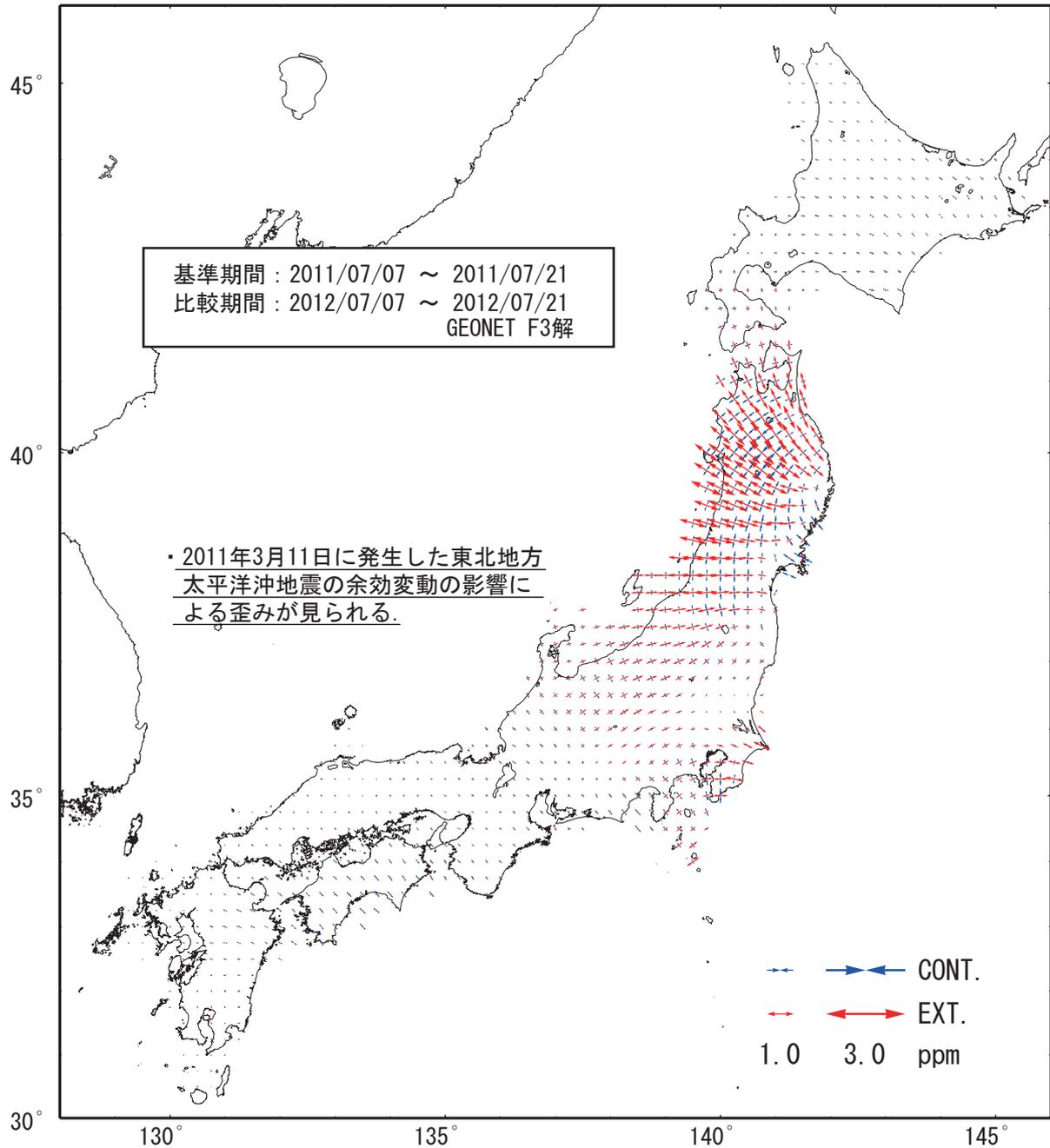
第196回 地震予知連絡会

記者レクチャー資料

事務局：国土地理院

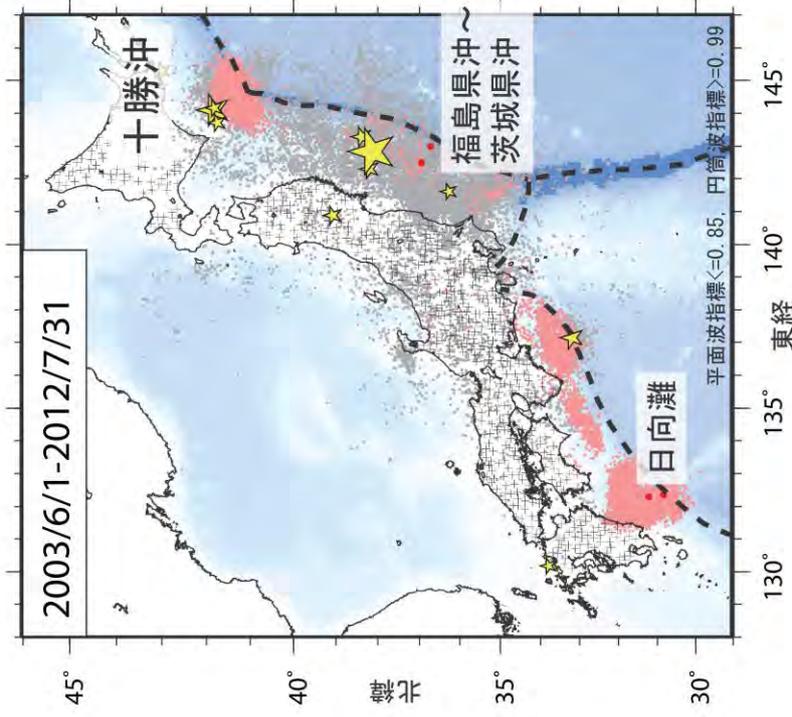
地殻活動モニタリングに関する検討

G N S S連続観測から推定した日本列島の歪み変化



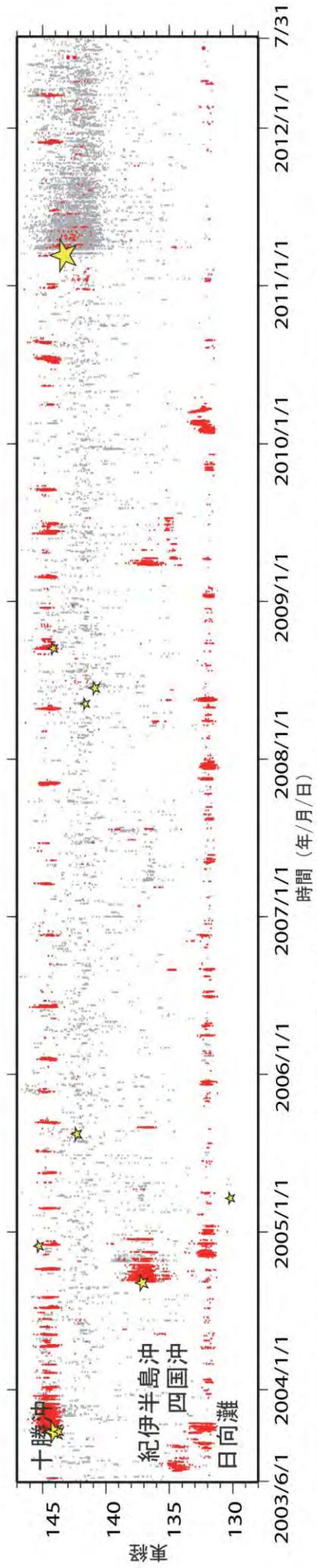
G N S S座標値データに基づいて1年間の歪み変化図を作成した。座標値の15日分の平均値から1年間の変位ベクトルを算出し、それに基づいて歪みを計算している。

日本周辺における浅部超低周波地震活動 (2012年5月～7月)



- 目立った超低周波地震活動は無し
- 6月12日に福島県沖～茨城県沖で超低周波地震を検出
- 7月4日に日向灘で超低周波地震を検出

第1図. 2003年6月1日から2012年7月31日までの期間にアレイ解析によって検出されたイベントの震央分布. 検出イベントを防災科研 Hi-net の手動, または自動検測震源と照合し, 対応する地震が見出されたイベントを灰色 (2012年4月30日以前), および赤色 (5月1日以降) の点でそれぞれ示す. これらは主として周期 10 秒以上に卓越する超低周波地震を表すが, 東北地方太平洋沖地震の発生以降は, 除去しきれない通常の地震を多数含む. 期間内に発生した M7 以上の地震の震央を黄色星印で併せて示す (ただし, 2011年3月11日以降は東北地方太平洋沖地震の本震のみ).



第2図. 2003年6月1日から2012年7月31日までの期間に検出されたイベントの時空間分布. 検出されたイベントを防災科研 Hi-net 手動検測震源と照合し, 対応する地震が検出されたイベントを灰色で, それ以外の地震を赤色の点でそれぞれ示す. その他は第1図に同じ.

2012年6月18日宮城県沖の地震の震源付近におけるM6クラスの繰り返し地震

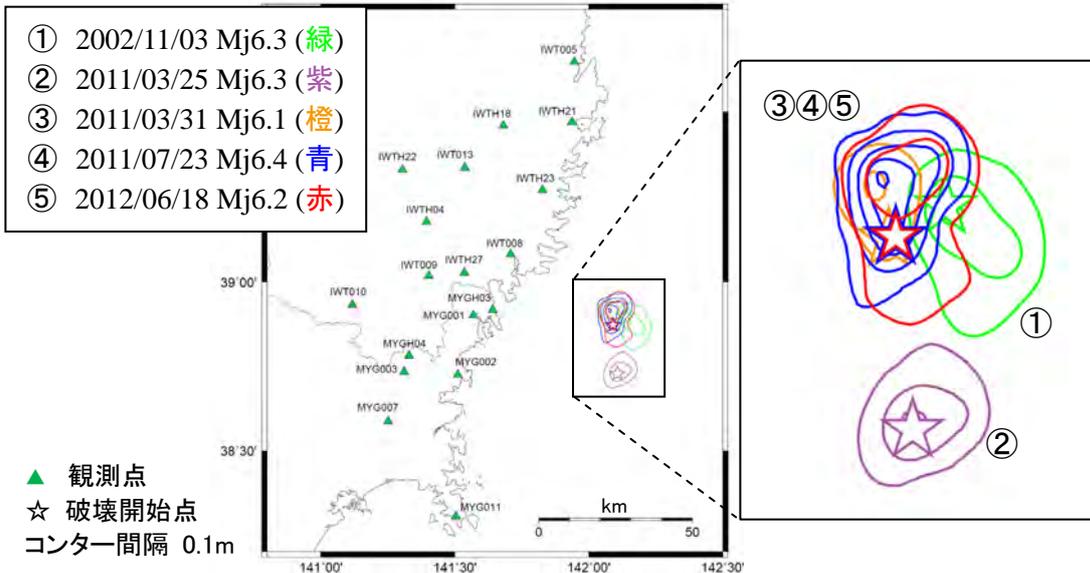


図1. 震源過程解析による①～⑤の地震のすべり量分布

表1. 各地震間のコヒーレンス値 (中央値)

	①	②	③	④	⑤
①	-	0.797	0.796	0.807	0.855
②		-	0.887	0.896	0.854
③			-	0.986	0.930
④				-	0.981
⑤					-

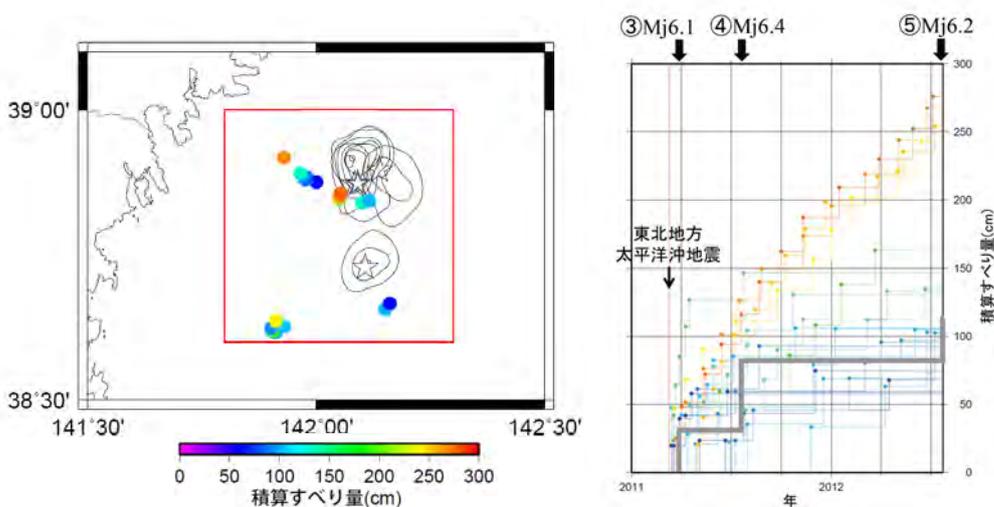
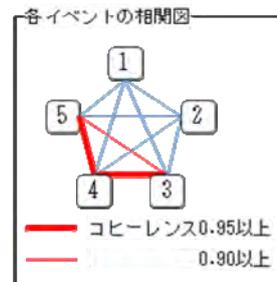


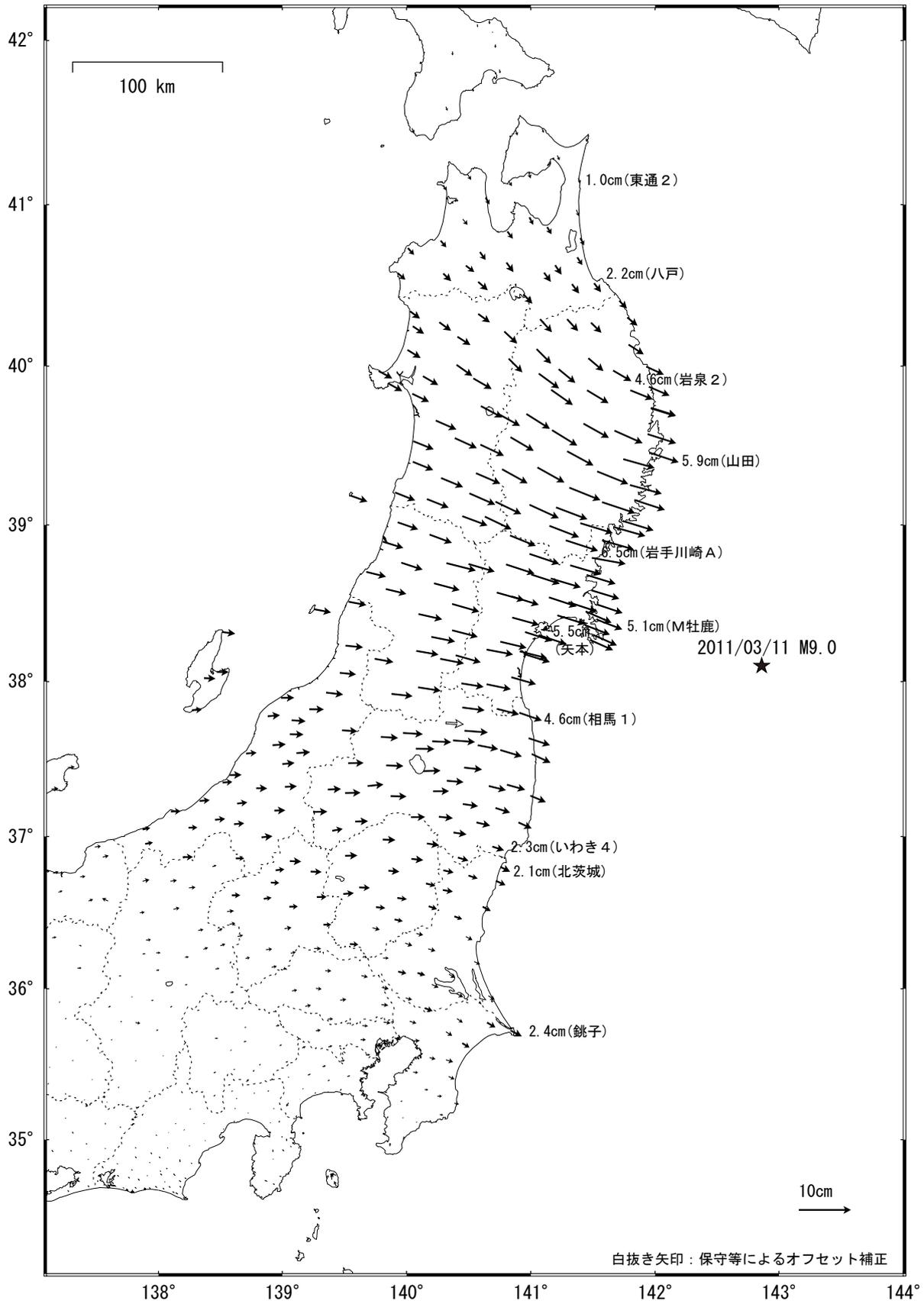
図2. (左) ①～⑤周辺 (赤枠内) における2011年3月11日以降の小規模繰り返し地震の積算すべり量の空間分布。コンターは図1のすべり量分布。(右) 積算すべり量の時系列分布。灰色太線は震源過程解析から求めた③、④、⑤のすべり量の大きな領域における積算すべり量。

東北地方太平洋沖地震 (M9.0) 後の地殻変動 (水平) - 3ヶ月 -

東日本で東向きの変動が見られる。

基準期間 : 2012/04/15 -- 2012/04/21 [F3 : 最終解]

比較期間 : 2012/07/15 -- 2012/07/21 [F3 : 最終解]



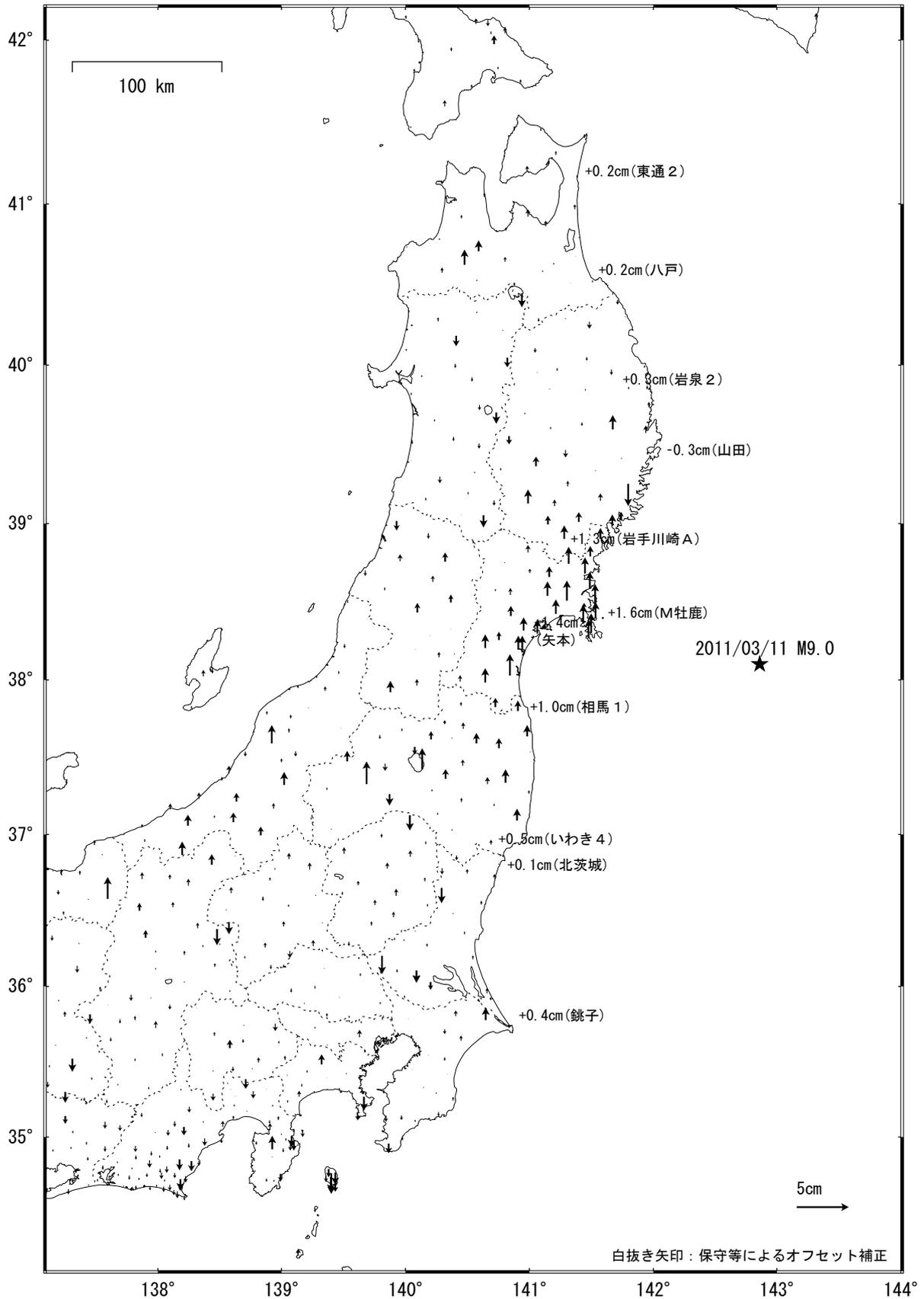
☆ 固定局 : 福江 (長崎県)

東北地方太平洋沖地震 (M9.0) 後の地殻変動 (上下) - 3ヶ月 -

太平洋沿岸の一部観測点で隆起傾向が見られるが、その大きさは小さくなってきている。

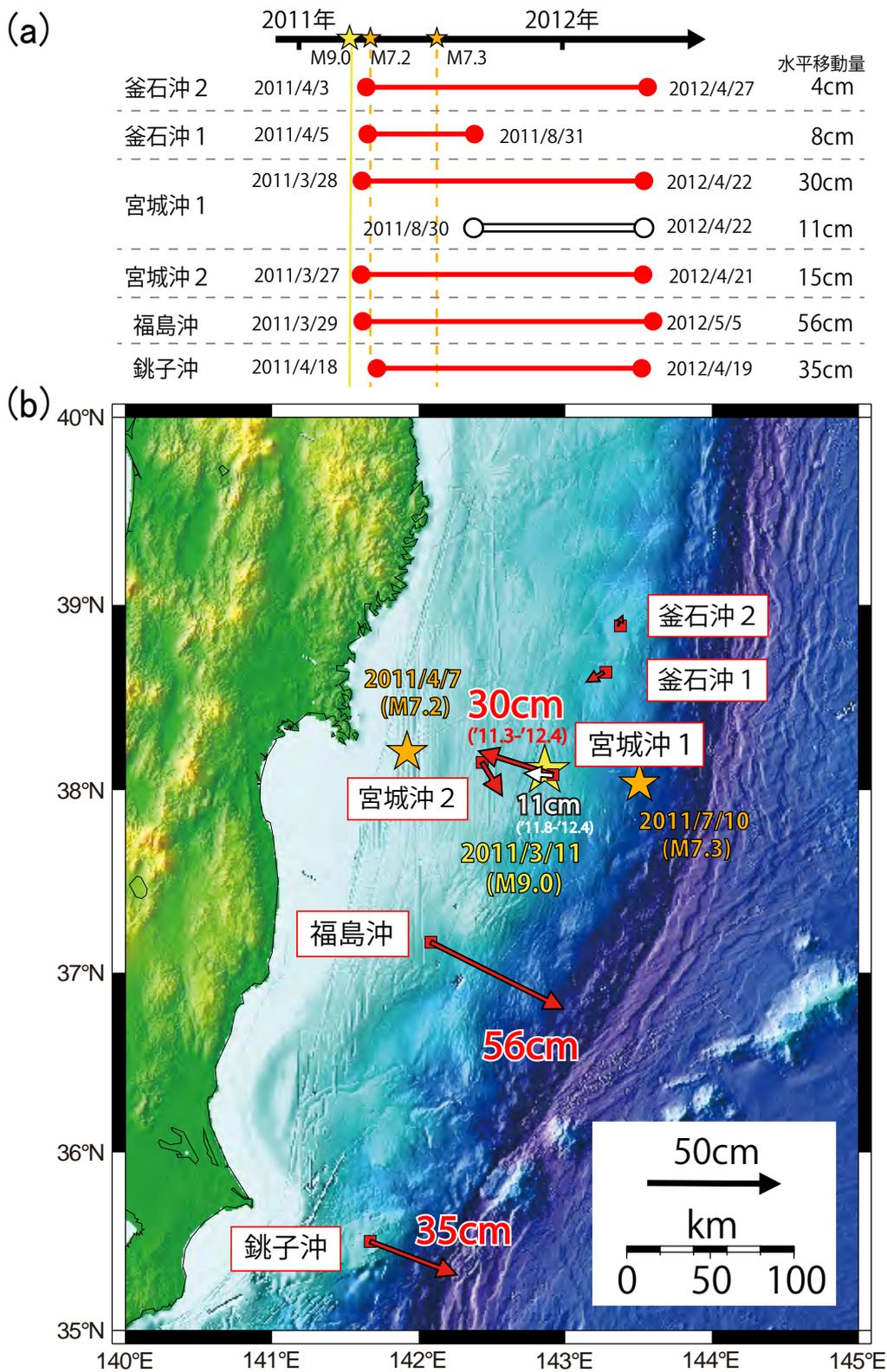
基準期間 : 2012/04/15 -- 2012/04/21 [F 3 : 最終解]

比較期間 : 2012/07/15 -- 2012/07/21 [F 3 : 最終解]



☆ 固定局 : 福江 (長崎県)

国土地理院資料



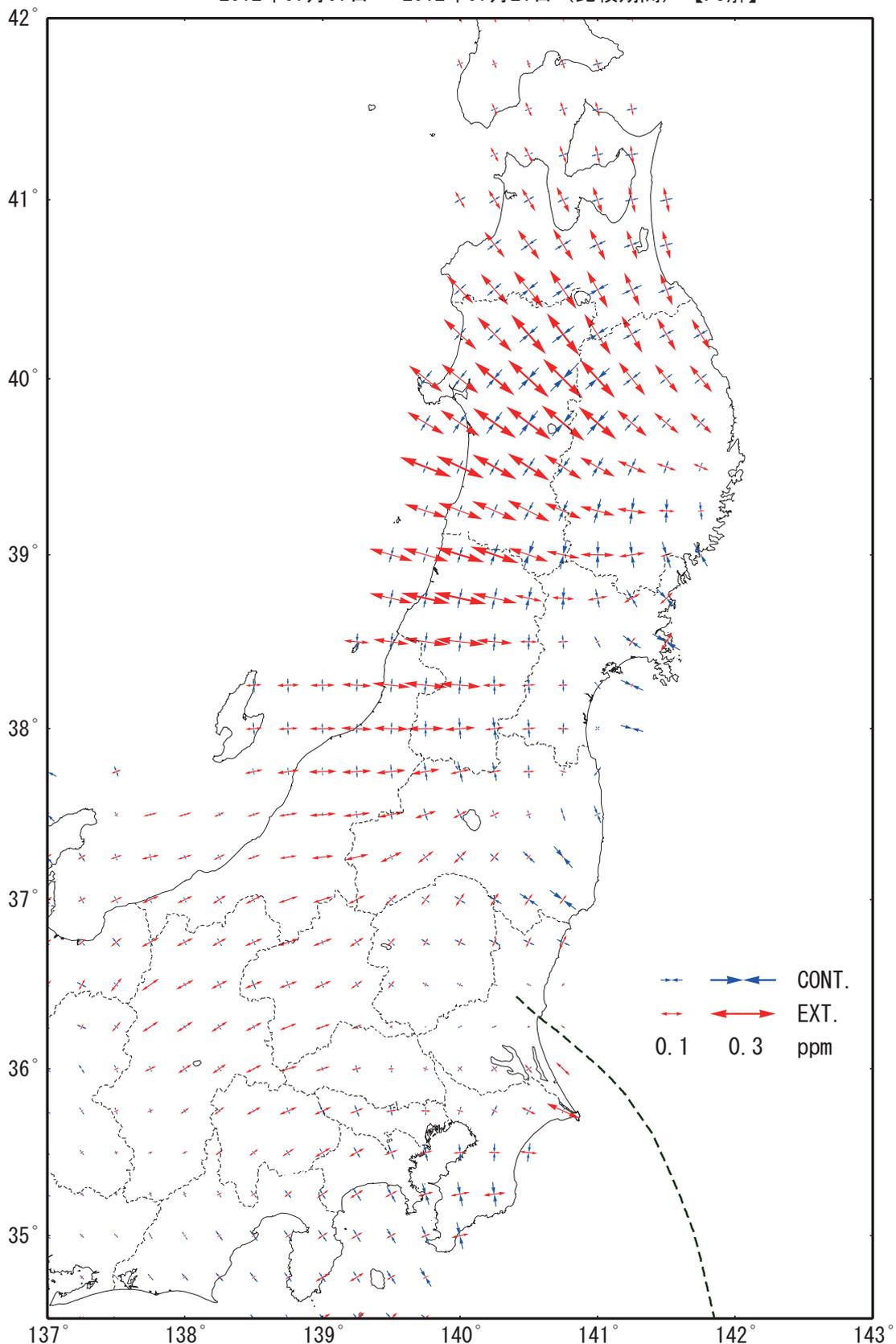
第 1 図 地震後の各海底基準点の (a) 観測期間と水平移動量および (b) 水平移動ベクトル (ユーラシアプレート安定域固定)

下里を基準として重心推定法 (松本ほか、2008) にて解析した結果に、Sengoku (1998) で得られた下里の移動速度 (291°, 3.2cm/year) を補正して算出した。(a) の観測期間を示すバーの色と (b) のベクトルの色とが対応しており、赤色は地震後の全期間についての結果、「宮城沖 1」の白色は 2011 年 7 月 10 日の余震 (M7.3) 後の観測から得られた結果を示す。図中の星は観測点近傍で起きた主な地震 (黄色は本震、橙色は余震) を示す。

G N S S 連続観測データから推定した地震後の歪み変化（東日本） 3ヶ月

東北地方太平洋沖地震後の余効変動の影響が見られる。

期間：2012年04月07日 - 2012年04月21日（基準期間）【F3解】
 2012年07月07日 - 2012年07月21日（比較期間）【F3解】



・太点線はフィリピン海スラブの北東端 (Uchida et al., 2010, JGR)

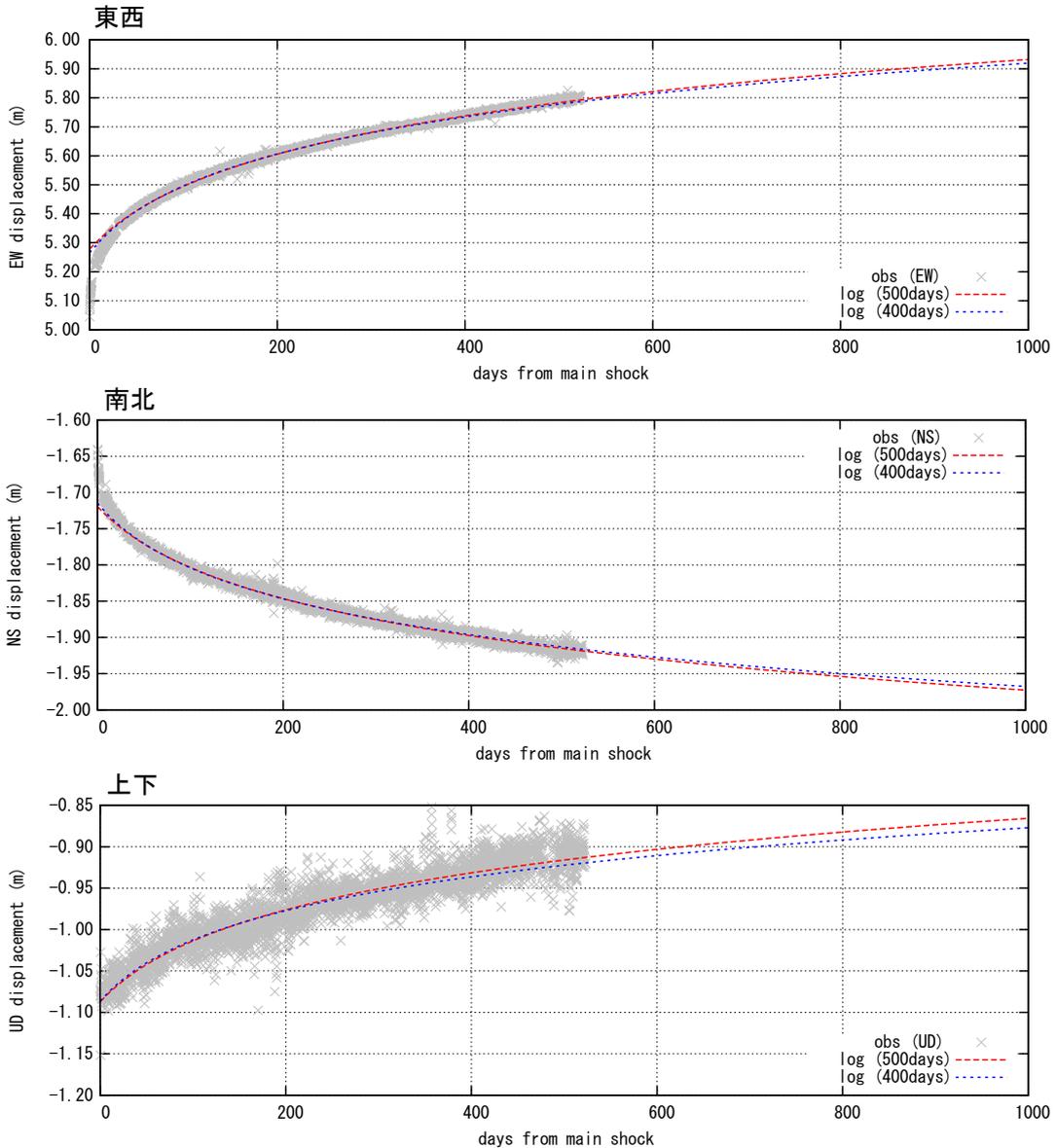
東北地方太平洋沖地震後の地殻変動 対数関数近似 (6)

地震後30日間のデータを除外して推定

表示期間 2011/03/11 18:00:00~2012/08/15 12:00:00 【Q3解】

(6) M牡鹿(059071)

固定局：福江(950462)



地震後500日までのデータによる推定値
 $disp = a \log(1 + t/b) + c$

成分	a [m]	b [day]	c [m]	χ^2
東西	+0.2352	65.99	+5.2779	
南北	-0.0910	65.99	-1.7195	1.55
上下	+0.0796	65.99	-1.0871	

22日間予測残差平均 (東西/南北/上下)
 +0.0070/+0.0000/+0.0053 [m]

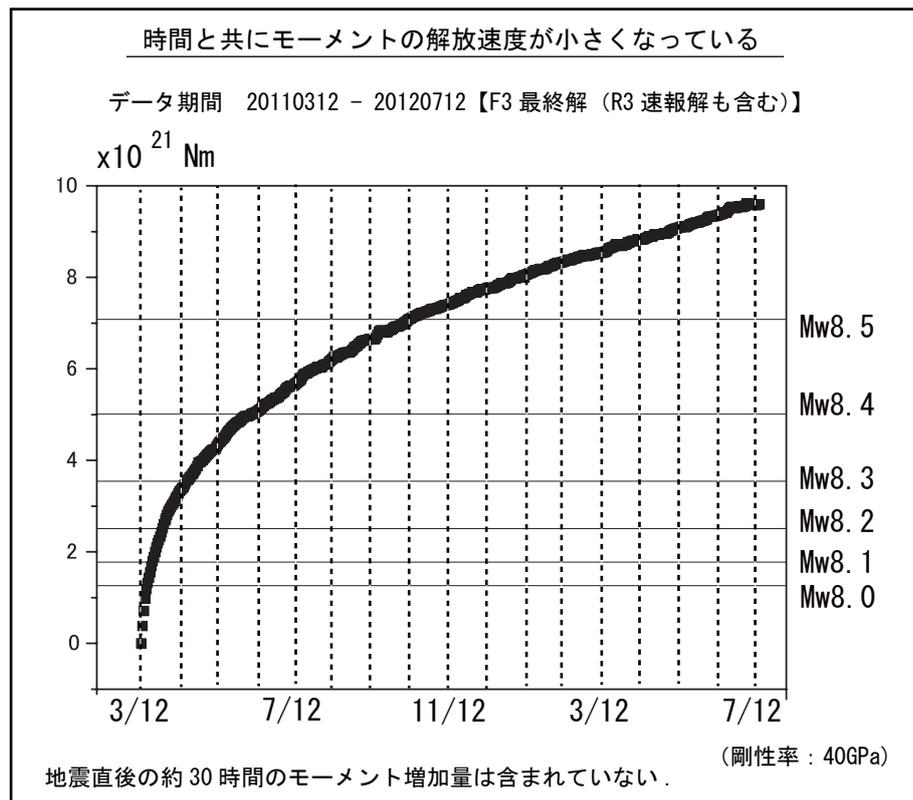
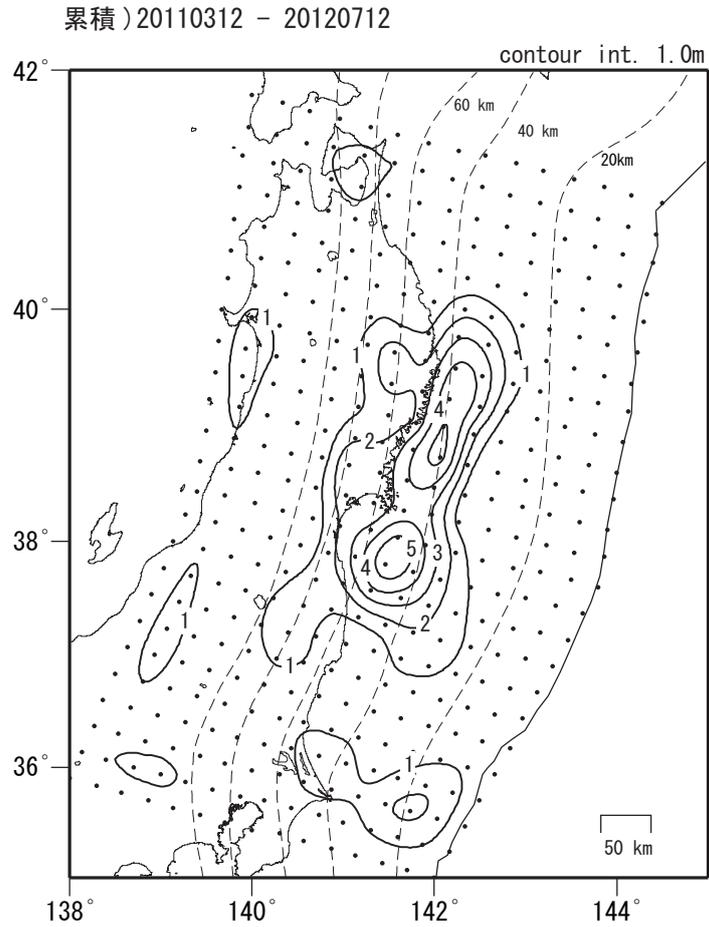
地震後400日までのデータによる推定値
 $disp = a \log(1 + t/b) + c$

成分	a [m]	b [day]	c [m]	χ^2
東西	+0.2200	53.80	+5.2650	
南北	-0.0851	53.80	-1.7146	1.45
上下	+0.0704	53.80	-1.0865	

100日間予測残差平均 (東西/南北/上下)
 +0.0065/-0.0026/+0.0112 [m]

平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震後の
プレート境界面上の滑りの時間変化（3）（暫定）【モデル 2】

顕著な滑りの移動は見られない。



西南日本の深部低周波微動・短期的スロースリップ活動状況 (2012年5月～7月) その1

- 短期的スロースリップイベント (SSE) を伴う顕著な微動活動：
紀伊半島北部, 5月14～23日. 四国西部～中部, 5月25日～6月10日.
- 上記以外の主な活動：紀伊半島南部, 6月8～14日.

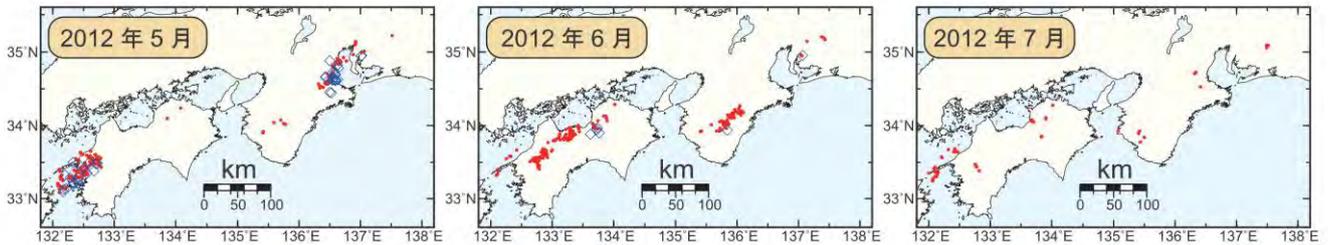


図1. 西南日本における2012年5月～7月の月毎の深部低周波微動活動. 赤丸はエンベロープ相関・振幅ハイブリッド法 (Maeda and Obara, 2009) およびクラスタ処理 (Obara et al., 2010) において, 1時間毎に自動処理された微動分布の重心である. 青菱形は周期20秒に卓越する深部超低周波地震 (Ito et al., 2007) である.

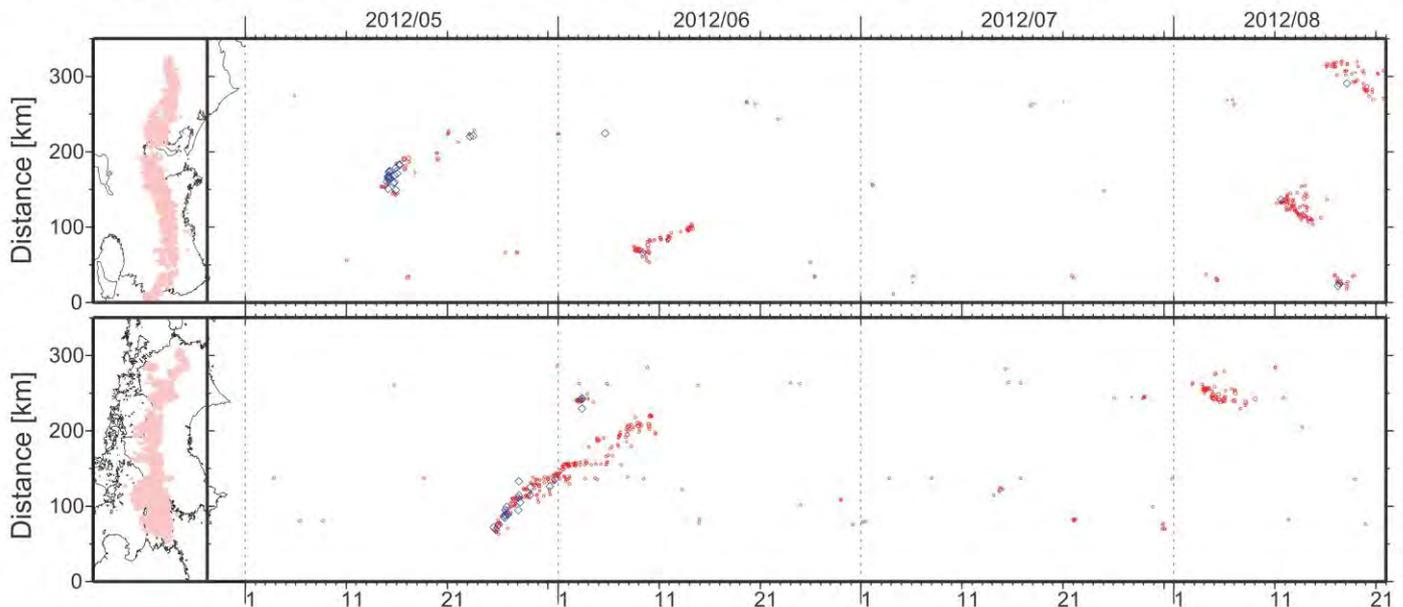


図2. 2012年5月～8月21日の深部低周波微動 (赤) および, 深部超低周波地震 (青菱形) の時空間分布.

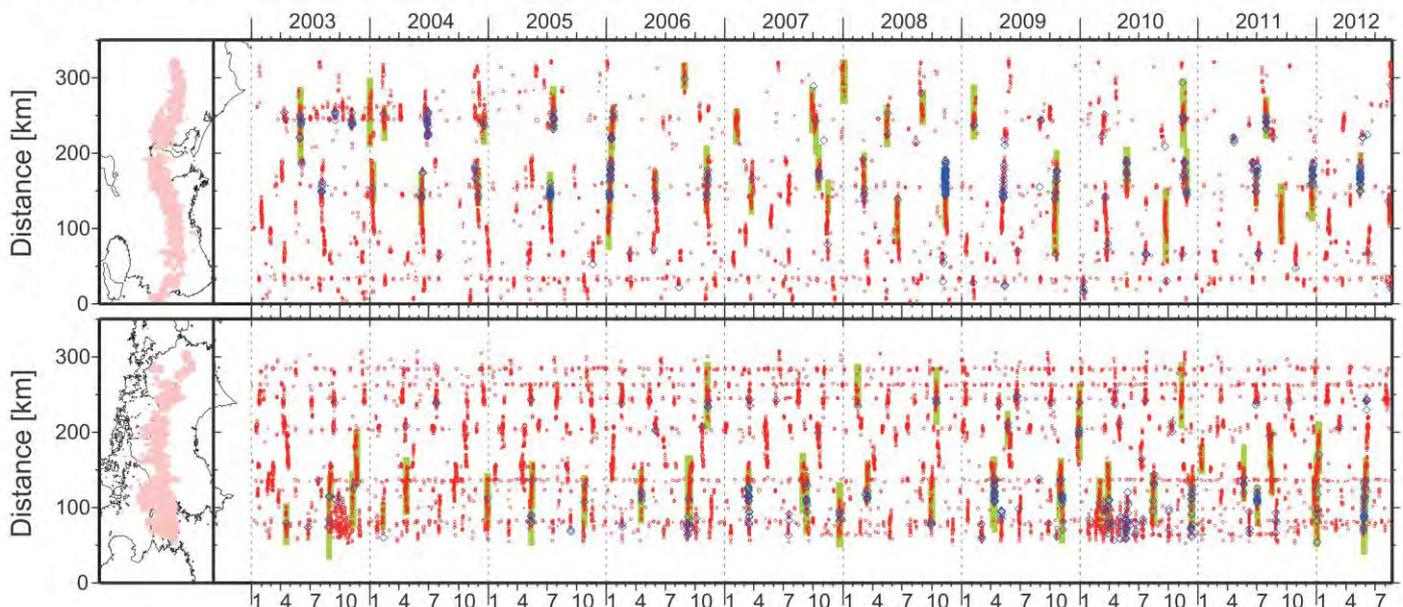
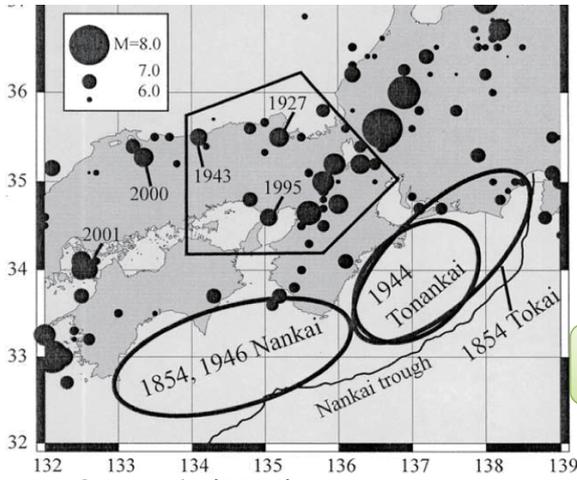


図3. 2003年1月～2012年8月21日までの深部低周波微動 (赤) および, 深部超低周波地震 (青菱形) の時空間分布. 緑太線は, 傾斜変動から検出された短期的SSE.

重点検討課題の検討

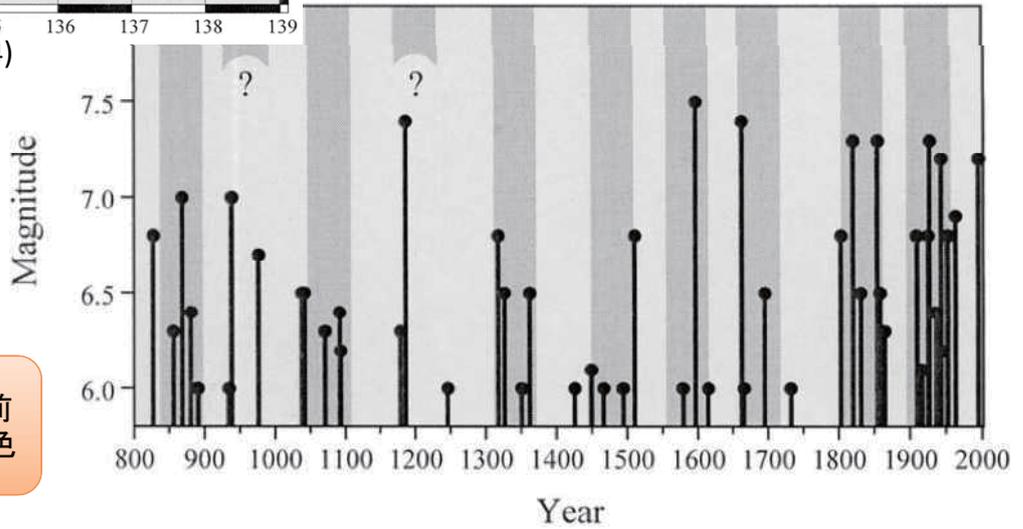
「内陸で発生する地震について」

活動期とは



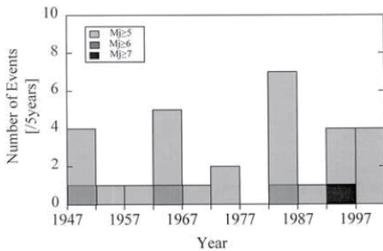
近畿～中国地方東部
(この外は地震後活発)

Hori & Kaneda (2004)



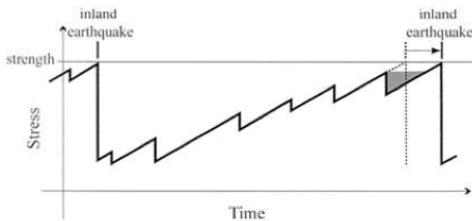
南海トラフの地震前
50年～後10年が灰色

メカニズムにもとづく現状評価



1946年南海地震以降の
近畿～中国地方東部の
M5以上の地震

活動期に入った???

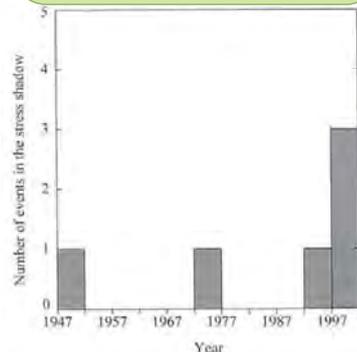


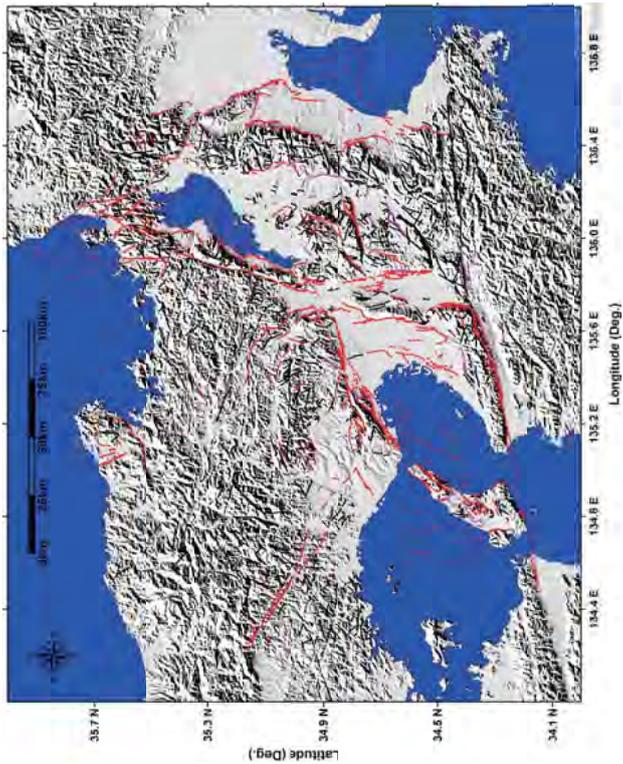
このメカニズムにもとづ
けば、「活動期」に関係
するのは、プレート境界
地震でstress shadowに
入る断層での地震

震
全
部
の
地
震

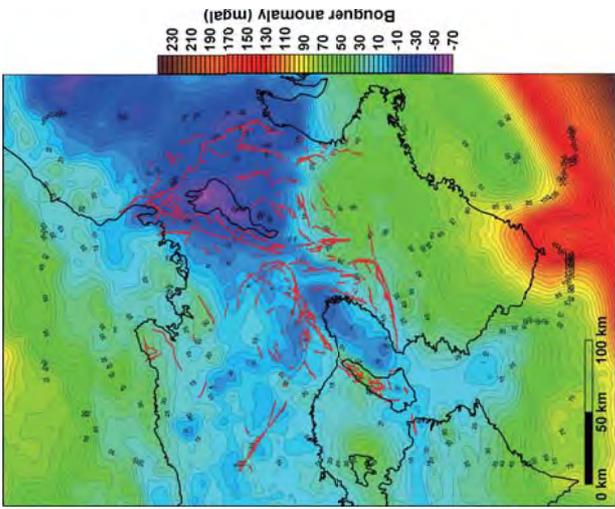
stress shadowになる
メカニズムの地震

2004年までのデータで
東南海・南海でstress
shadowに入ったはずの
地震が増えている兆候





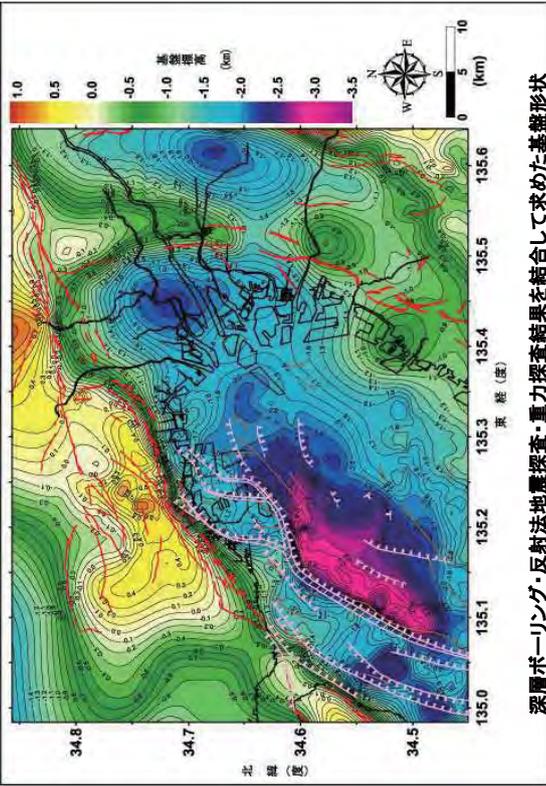
近畿地域の活断層分布(岡田・東郷編, 2000)



近畿地域の広域重力異常図(井上直人氏による)と活断層分布

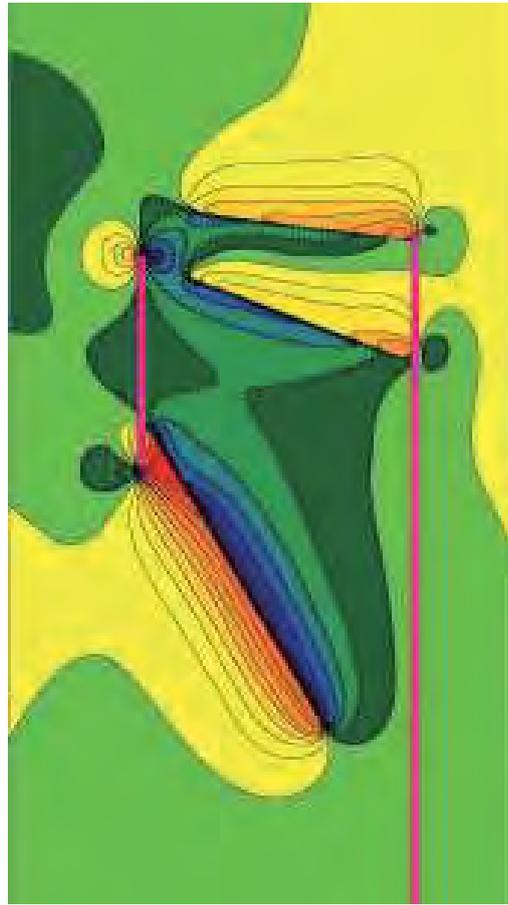
大阪堆積盆地の基礎構造: 地質構造形成シミュレーションの基礎

地球物理学的情報(反射法地震探査, 重力, 深層ボーリングなど)



深層ボーリング・反射法地震探査・重力探査結果を統合して求めた基礎形状
(関西地盤情報協議会, 2007)

大阪堆積盆地形成シミュレーション



楠本ほか, 1999

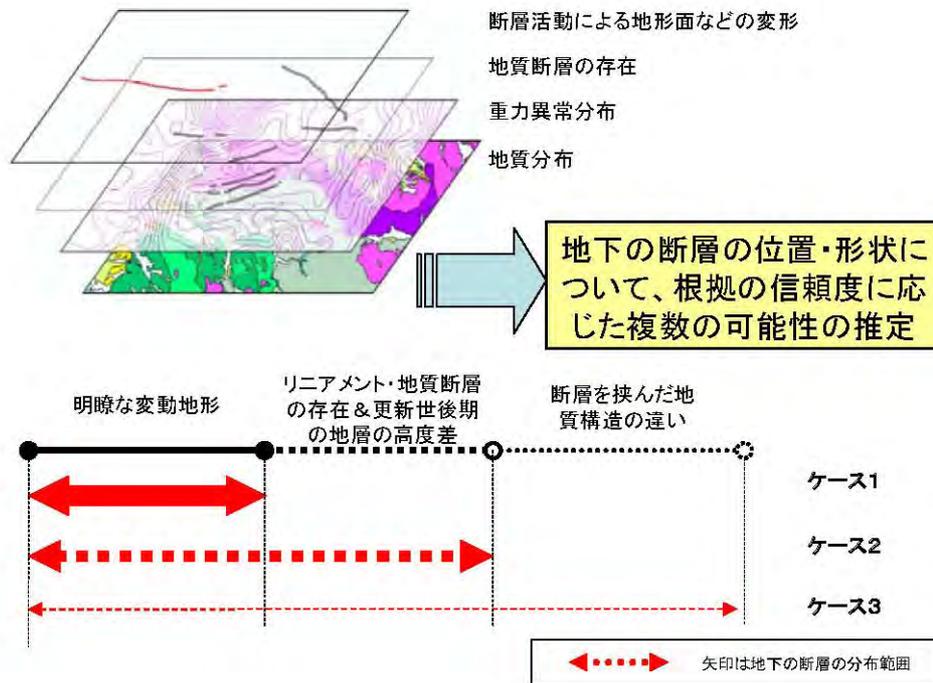


図2 地表～地下の断層の位置・形状の評価イメージ

「活断層の長期評価手法（暫定版）」報告書（地震調査委員会，2010）による

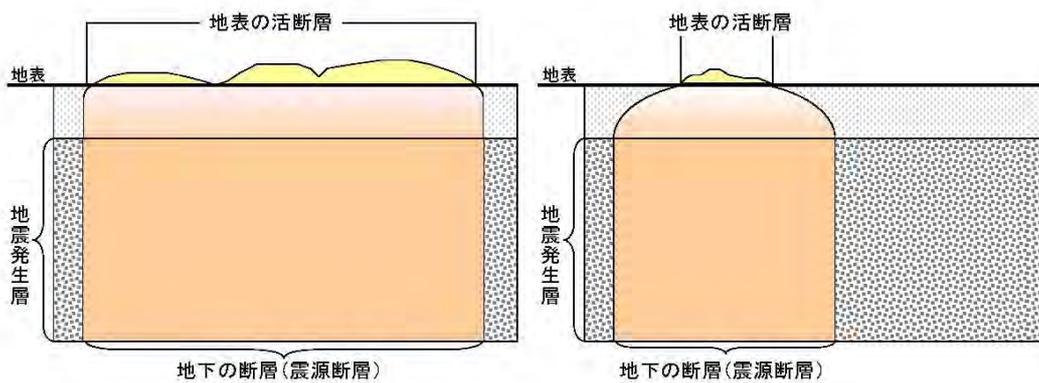
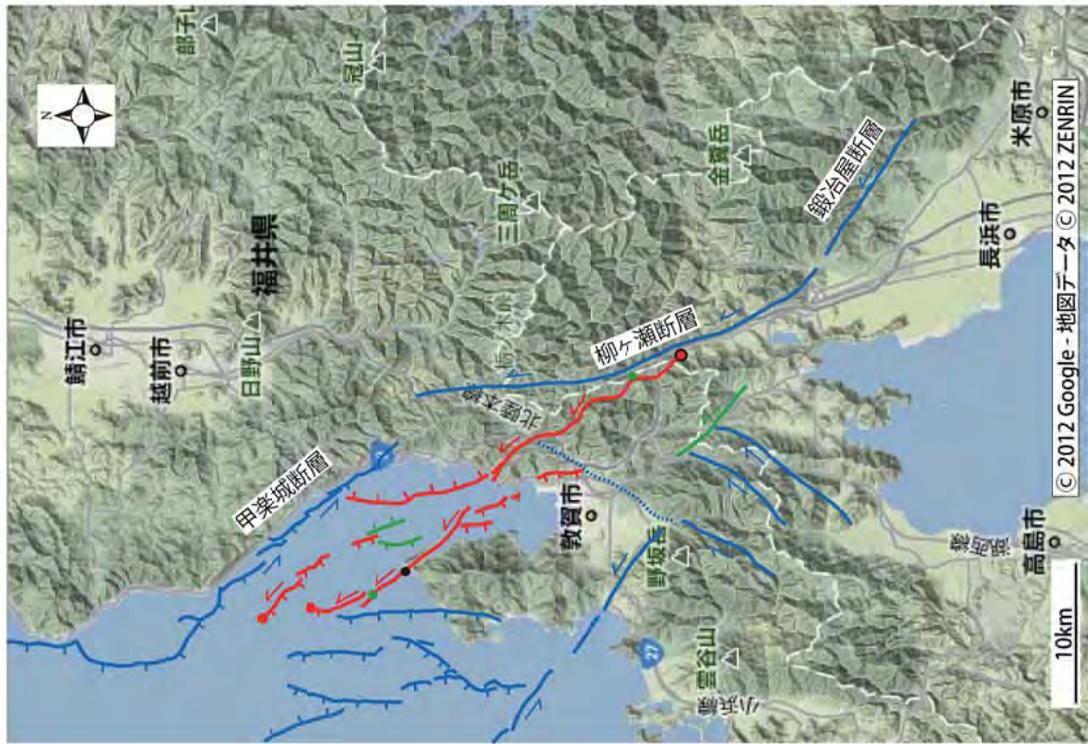


図3 通常の活断層イメージ（左）と短い活断層のイメージ（右）

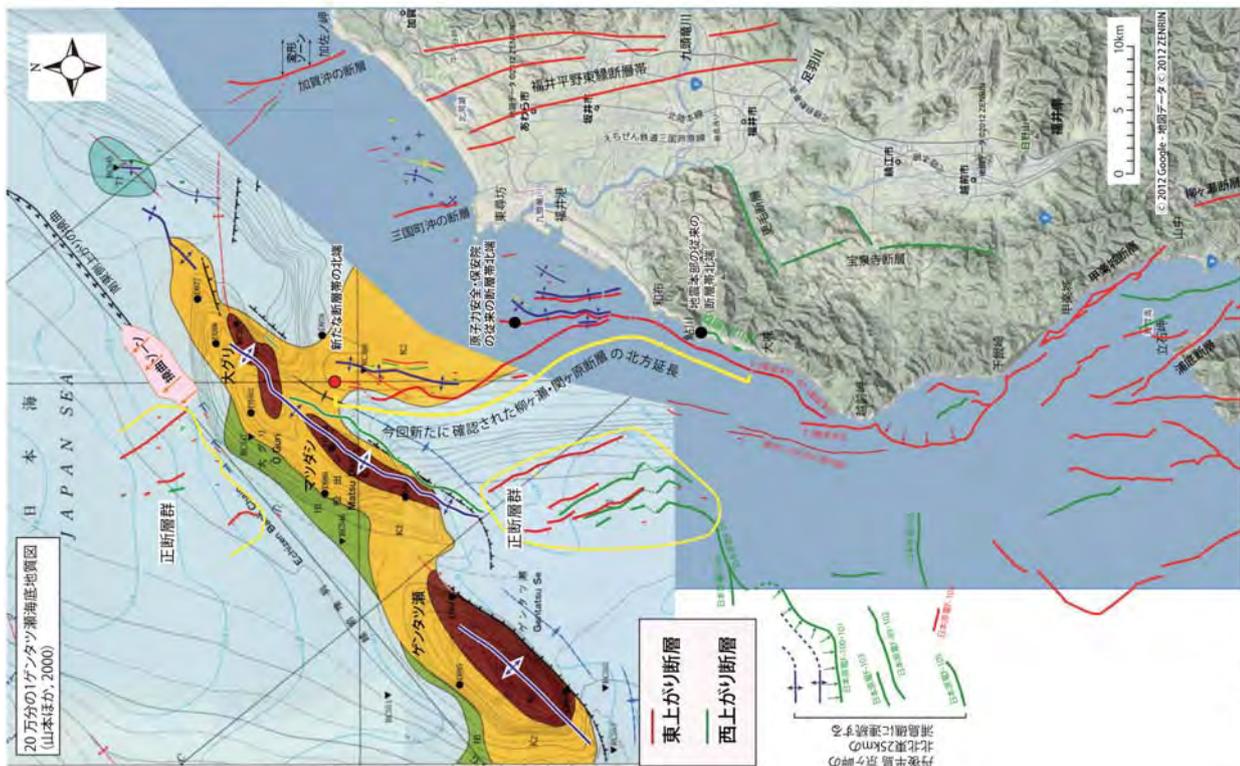
「活断層の長期評価手法（暫定版）」報告書（地震調査委員会，2010）による



● 地質調査委員会(2004)の浦底-柳ヶ瀬断層帯の北端と南端
 ● 日本原子力発電(2010a)の浦底セグメントの北端とアツロギ峠-地河内セグメントの南端
 ● 本調査による浦底-柳ヶ瀬断層帯の端点

- 浦底-柳ヶ瀬断層帯
- 後期更新世に活動したその他の断層
- 中期更新世に活動した断層

第4図. 浦底-柳ヶ瀬断層帯とその周辺の活断層.

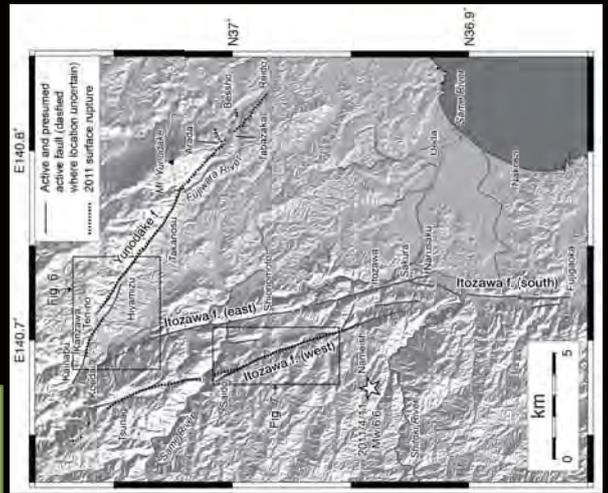


第3図. 柳ヶ瀬-関ヶ原断層帯北部及びその北方延長周辺の活断層分布.
 海域の活断層の分布は、本年度の文科省「沿岸海域における活断層調査」のうち、「柳ヶ瀬-関ヶ原断層帯/北部(湘南部)」の音波探査結果、並びに海洋情報部が2003年度に実施した沿岸海域活断層調査(加賀-福井沖)の音波探査記録、日本原子力発電株式会社教育技術研究所原子炉設備許可申請(3号及び4号原子炉の増設)のための音波探査記録、及び福井県科学技術庁地質調査研究交付金で1996年度に実施した音波探査記録の再解析による。

2011年4月に発生した福島県浜通りの地震は、以下のような点において、これまでの活断層研究の常識を覆す地震であった。

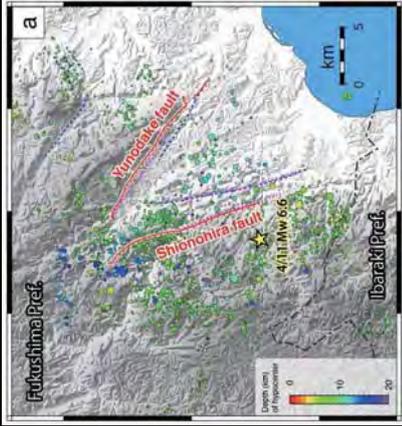
1. プレート沈み込みによる東西圧縮応力場にあり、南北走向の逆断層が卓越する東北日本において、内陸活断層上で正断層型の大地震が発生した
2. 断層変位地形が明瞭とはいえない確実度IIあるいは推定活断層が活動して、明瞭な地震断層を伴う大地震が発生した
3. ひとつの地震で、独立した2条の断層（湯ノ岳断層・井戸沢断層）が同時に破壊した
4. 海溝型超巨大地震の発生に誘発されて活動する内陸活断層が存在することが明らかとなった

活断層と地震断層



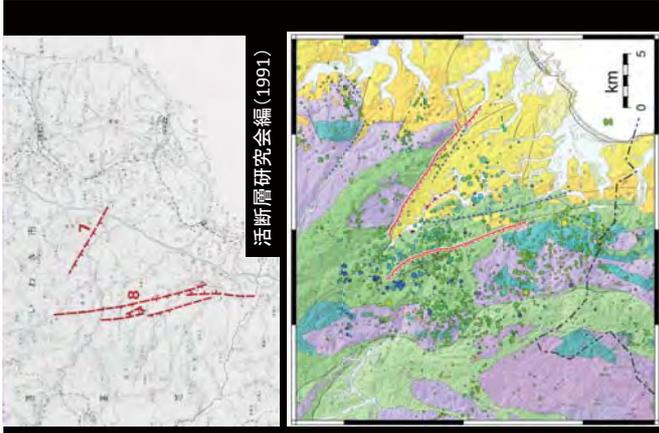
堤・遠田 (2012)

震源域の活断層



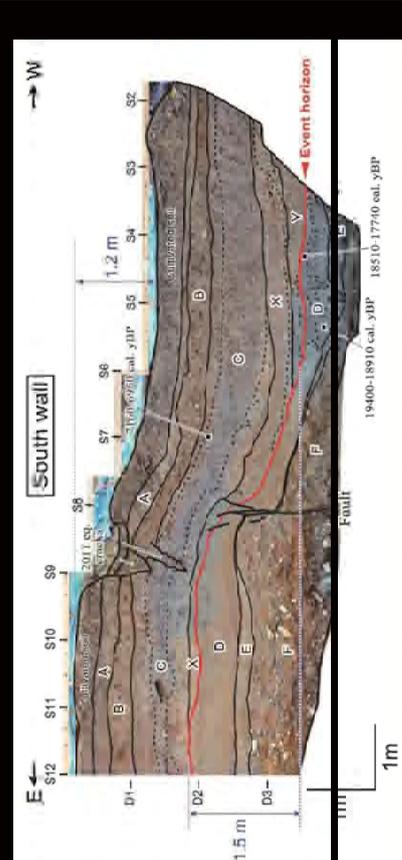
湯ノ岳断層・井戸沢断層
確実度IIあるいは推定活断層として
認定されていた

産総研シームレス地質図



Evidence for the penultimate event

1. While units A-C show constant thickness across the fault zone, units X and Y are only on the downthrown side.
2. Units D-F are deformed more than units A-C and the ground surface
3. Open crack and liquefaction features in unit D



第197回地震予知連絡会重点検討課題について

タイトル「世界の巨大地震・津波」

趣旨説明者 東京大学 地震研究所 佐竹健治

第190回地震予知連絡会以降、重点検討課題として、2011年東北地方太平洋沖地震についての検討ならびに、「プレート境界に関する我々のイメージは正しいか？」と題して、南海トラフ・南西諸島海溝、千島海溝、相模トラフ・首都圏直下地域について検討してきた。東北地方太平洋沖地震のようなM9クラスの巨大地震は日本ではこれまで記録されていなかったが、世界では20世紀以降数回発生している。また、最近の古地震学的研究からは、それ以前にも世界中の沈み込み帯で繰り返し発生していることが明らかになってきている。

第197回地震予知連絡会 重点検討課題の検討では、世界各地の沈み込み帯における巨大地震と津波に関する研究成果（地震学的な研究ならびに古地震学的研究）をレビューするとともに、M9クラスの巨大地震の断層パラメーターや繰り返し間隔に関する共通性を見出すため最大マグニチュード、断層パラメーターのスケーリング、プレート間カップリングについて、地域によらない共通性を抽出することを目的とする。

平成24年8月29日
地震予知連絡会事務局

平成24年度第1回重点検討課題運営部会報告

1, 来年度重点検討課題について

・下記の課題を選定した.

地震予知連	趣旨説明者	課 題 名
第197回(2012.11)	佐竹委員	世界の巨大地震・津波
第198回(2013.02)	松澤副会長	東北地方太平洋沖地震に関する検討(まとめ)
第199回(2013.05)	谷岡委員	日本海で発生する地震と津波
第200回(2013.08)	山岡委員	短期・直前予知手法の検討と評価について

2, 重点検討課題のとりまとめについて

・第182回地震予知連絡会から取り組まれてきた重点検討課題は、今会議で15回目となる。この間の議論を中心に、地震予知連絡会の取り組みを国民に理解して頂くことを目的に、地震予知連絡会ホームページで「重点検討課題を中心とした議論の紹介」を8月30日から公開する。