

衛星測位技術の進化と、防災技術への応用 測位衛星を用いた新しい地震予測の展望

村井俊治、東京大学名誉教授、地震科学探査機構会長

- はじめに
- 新しい発想と取り組み
- 地震予測の方法
- 過去の地震の検証
- おわりに

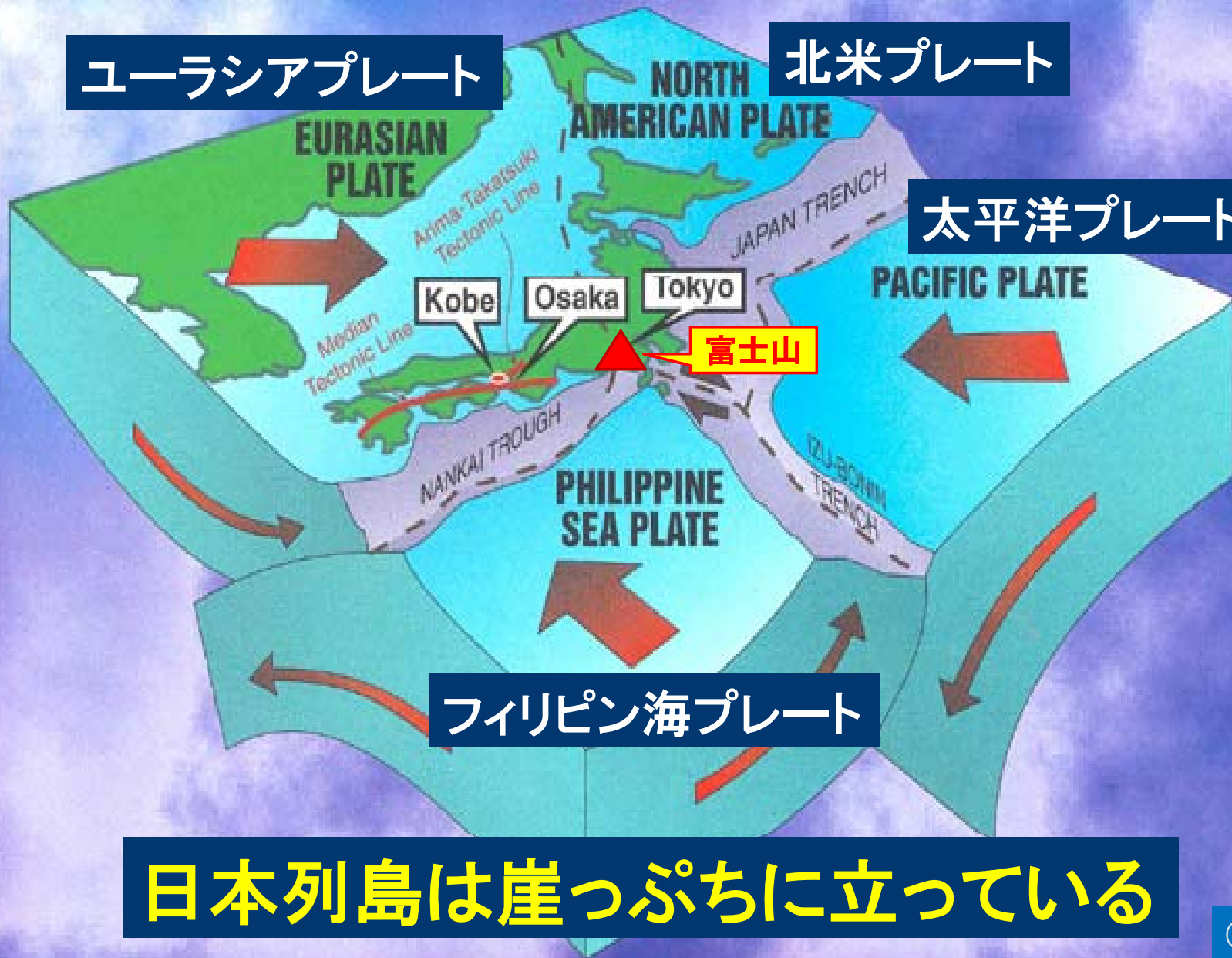
ホームページ：www.jesea.co.jp

建設イノベーション推進機構
2017年7月7日
かでのホール

©村井俊治2017

ユーラシアプレート

北米プレート



太平洋プレート

フィリピン海プレート

日本列島は崖っぷちに立っている

なぜ地震予測を始めたか？

- 地震予測は世界で誰も成功していない最も難しい科学技術である
- 15年前から電子基準点を利用した地震予測の研究を始めた
- 2007年から3年間、M6以上の162個の**全ての地震の前に前兆が存在すること**を検証した…**何故かは未知！**
- 東日本大震災の前に異常な前兆を把握していたが、発信することができなかった…**科学者として悔悟の念が強かった！**
- 命を救いたい思いで地震予測情報をビジネスとして発信できる株式会社**地震科学探査機構**を平成25年(2013)に設立した
- 約**5万人以上の会員**に毎週「MEGA地震予測」および「nexi地震予測」を配信
- ホームページ：www.jesea.co.jpを参照のこと！

なぜ測量の専門家が地震予測をしたか？

15年前に地震の前に地球が異常に動くことを発見した

それでは動く地球をどうやって正確に測量するか？

動く地球の上では動く地球は測量できない！

地球の外を周回している人工衛星(測位衛星)から測量できる

幸いに日本には測位衛星から測量している電子基準点がある

電子基準点のデータを分析すれば地震予測はできるはずだ

何が従来の地震予測と違うのか？

比較項目	従来の地震予知	JESEAの地震予測
利用する根拠	過去の地震記録から地震予知をする	今の地殻変動から異常を発見し予測する
利用する参照データ	活断層 ゲーテンベルグ・リヒター則	測位衛星で観測される電子基準点データ
予知の内容	・XX年説 ・XX年にYY%	・XXが異常変動をしているから警戒・注意
信頼性	いつかは大地震がくるかも？という程度	時間精度はまだ十分でないが約8割的中

何が従来の地震予測と違うのか？
・・・病気の診断の例にちなんで・・・

過去の病歴だけで将来の健康を予測するのが従来の方法
・・・病歴も重要だが今の健康状態を知るのがもっと重要
・・・過去になった病気が再発するとは限らない！

今の健康診断から将来の健康を予測するのが私の方法
・・・刻々と変わる体の異常を調べることが大切！
・・・過去に問題なしの部位でも病気になる可能性あり！

JESEAは地球の健康診断をしています！

地震予測は病気の症状・診断に似ている！

病気の場合

異常症状



検査



数値データ



医師の診断

地震の場合

異常変動



自動処理



数値解析



村井の診断

発疹のように短期的に異常変動が表面に出ることもある



生活習慣病のように傾向分析から分かる場合もある



ガンのようにゆっくり歪みが貯まる場合もある

方法1

方法2

方法3

JESEA

地震科学探査機構
JAPAN EARTHQUAKE SCIENCE EXPLORATION AGENCY

地殻を監視して地震を予測する

MEGA地震予測



自社配信スタート

スマホ・PC対応webサービス

スマホ・PC対応webサービス
自社配信システム・クレジットカード決済

MEGA地震予測

毎週水曜日配信 350円/月(税別)
メルマガでもお知らせ

毎週「週刊MEGA地震予測」を配信

月額:350円(税別)・・・個人会員

1.6万円……………法人会員

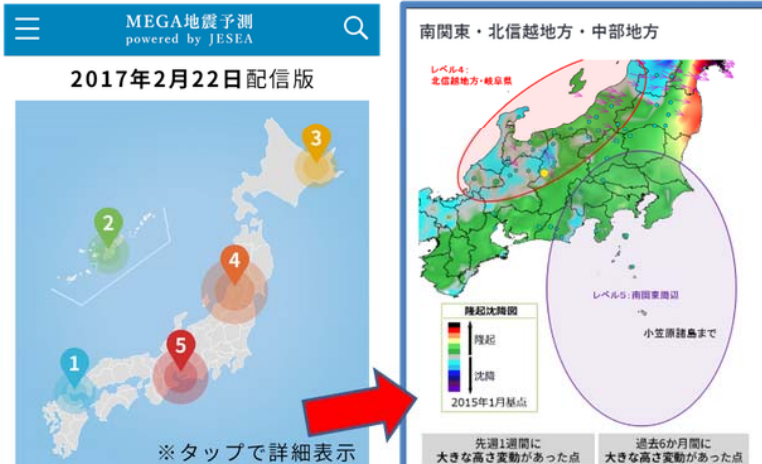
会員登録は下記URLから

<http://megajishin.com/>

スマホ・PC対応

MEGA地震予測

毎週水曜日配信



JESEAは、政府から1円もいただいでいません。全て会員収入だけで運営しております。皆様のご支援をお願いします。

©JESEA2017

週刊MEGA地震予測～メルマガ・スマホ画面の一部



2017年3月1日発行 (Vol.17, No.9)

地震予測サマリー

地震予測サマリー

○概況

- ・全国的に高さ方向も水平方向も静謐。要警戒。
- ・週間高さ変動で4cm超の異常が見られた点は2点。そのうち5cm超は北海道道北の東川で5.5cmの異常であり、先週に続いて異常な変動。他の1点は長野県奈川で4.2cm。
- ・隆起沈降は、北海道を除き全国的にほぼ沈降傾向。
- ・水平方向の変動は先々週および先週に比べるとかなり少なく静謐。

○レベル5

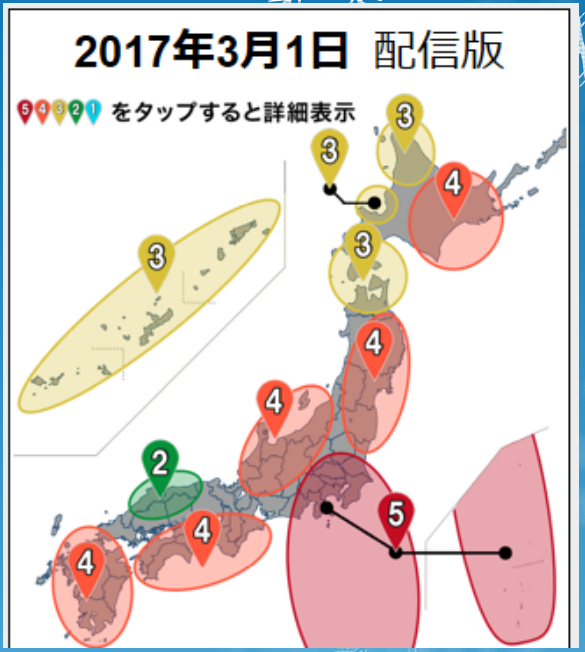
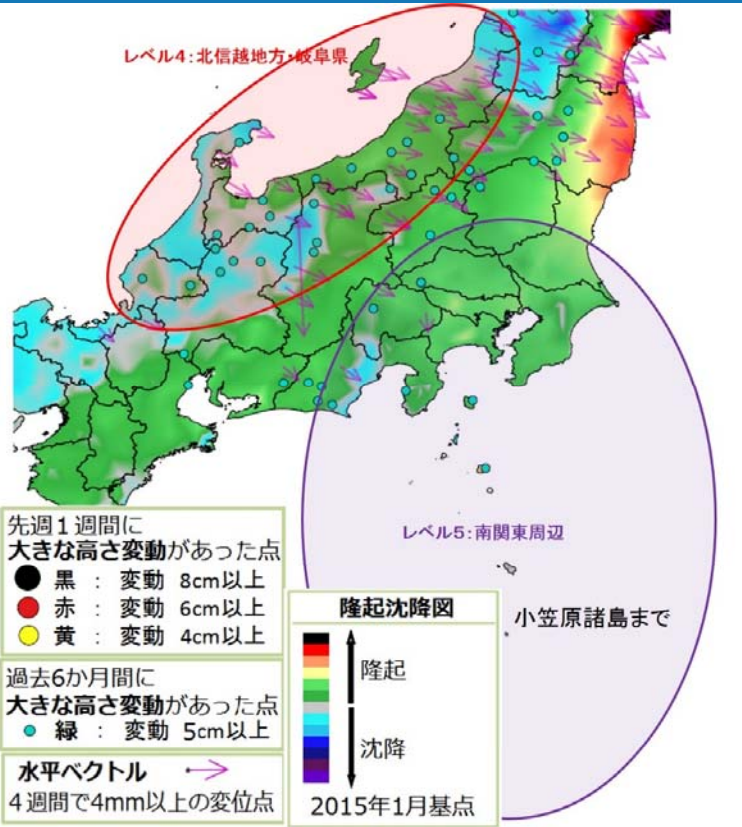
(震度5以上の地震の可能性が極めて高く緊急性がある)

南関東周辺

○レベル4

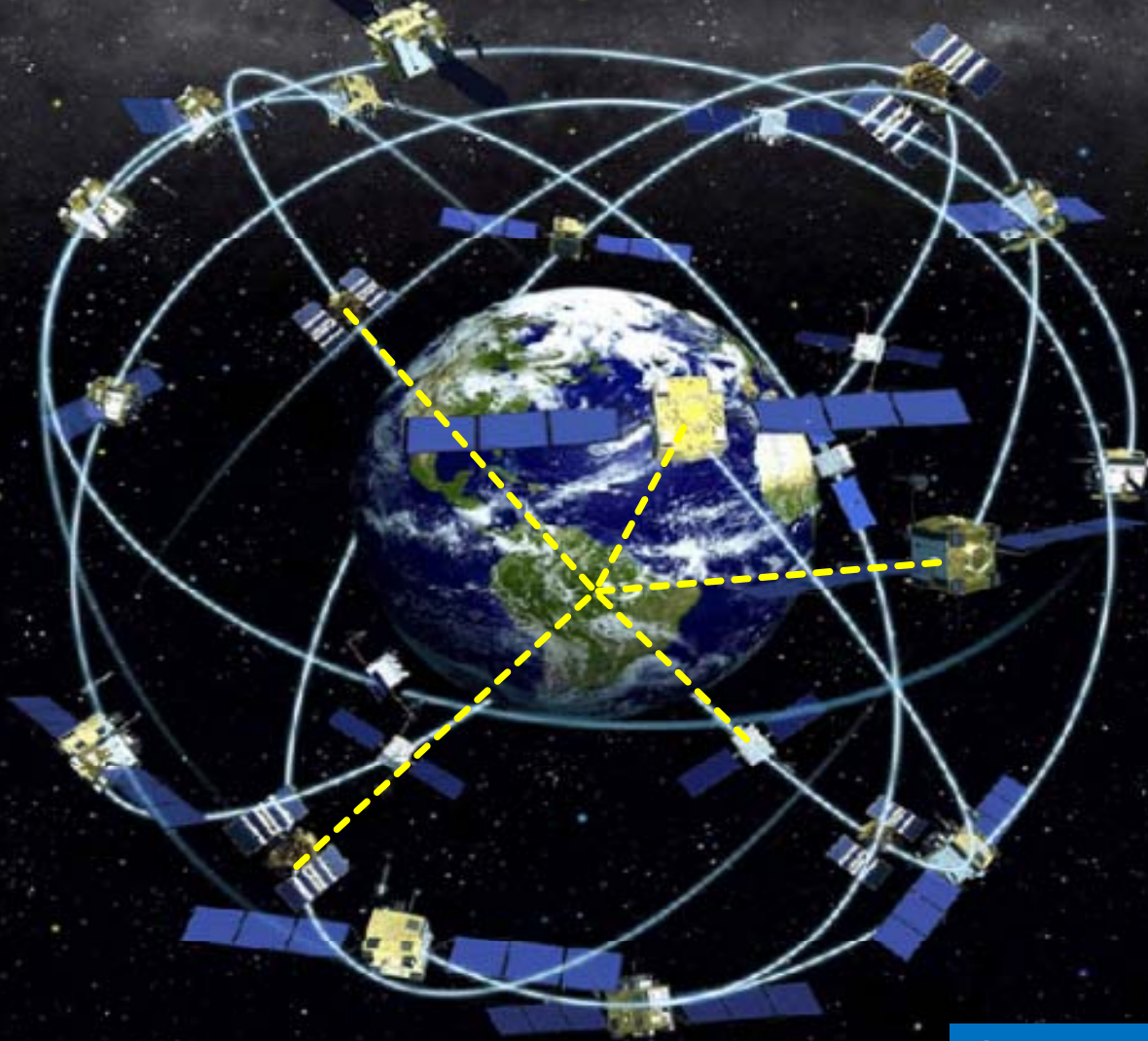
(震度5以上の地震が発生する可能性が極めて高い)

- 北海道釧路・根室・えりも・中央部周辺
- 南海・東南海地方
- 九州
- 東北・北関東の太平洋岸、奥羽山脈周辺



家族・友人・知人の安全・安心のために是非MEGA地震予測の購読をお勧めします。

GNSS衛星の仕組み



©JESEA2017

GNSSはグローバル・ナビゲーション・サテライト・システムの略称：衛星測位
複数の測位衛星と地上の受信機との間の距離を測量することにより受信機の正確な位置が求められます。

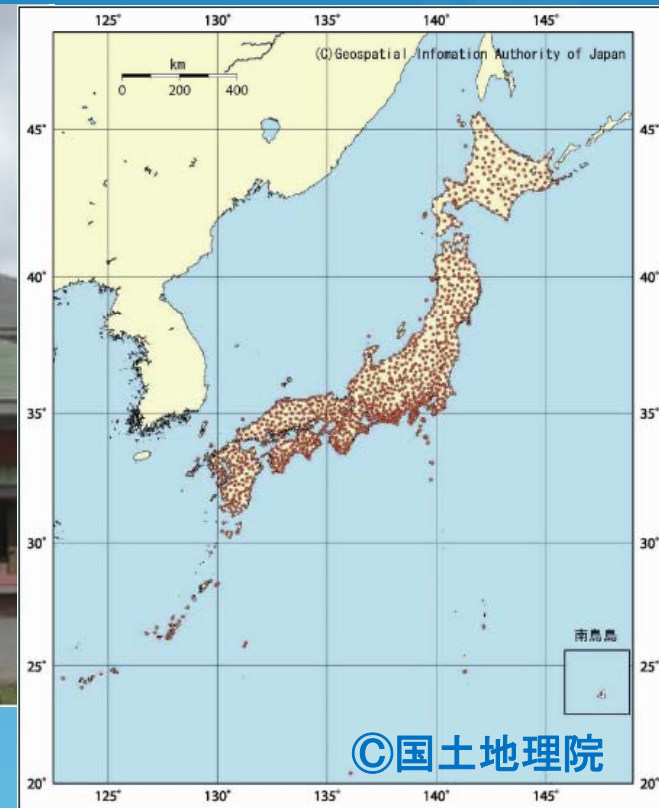
諸外国の測位衛星

	位置情報の誤差 約10メートル
 Global Positioning System 米国「GPS」 ◆米軍が開発・運用 ◆約30基が地球を周回	
 ロシア「GLONASS」 2011年～ 24基体制	約50～70メートル
 EU「Galileo」 2016年～ 30基体制	約1メートル
 中国「北斗」 2000年～ 3基体制	約10メートル
 インド「IRNSS」 2016年?～ 7基体制	10～20メートル

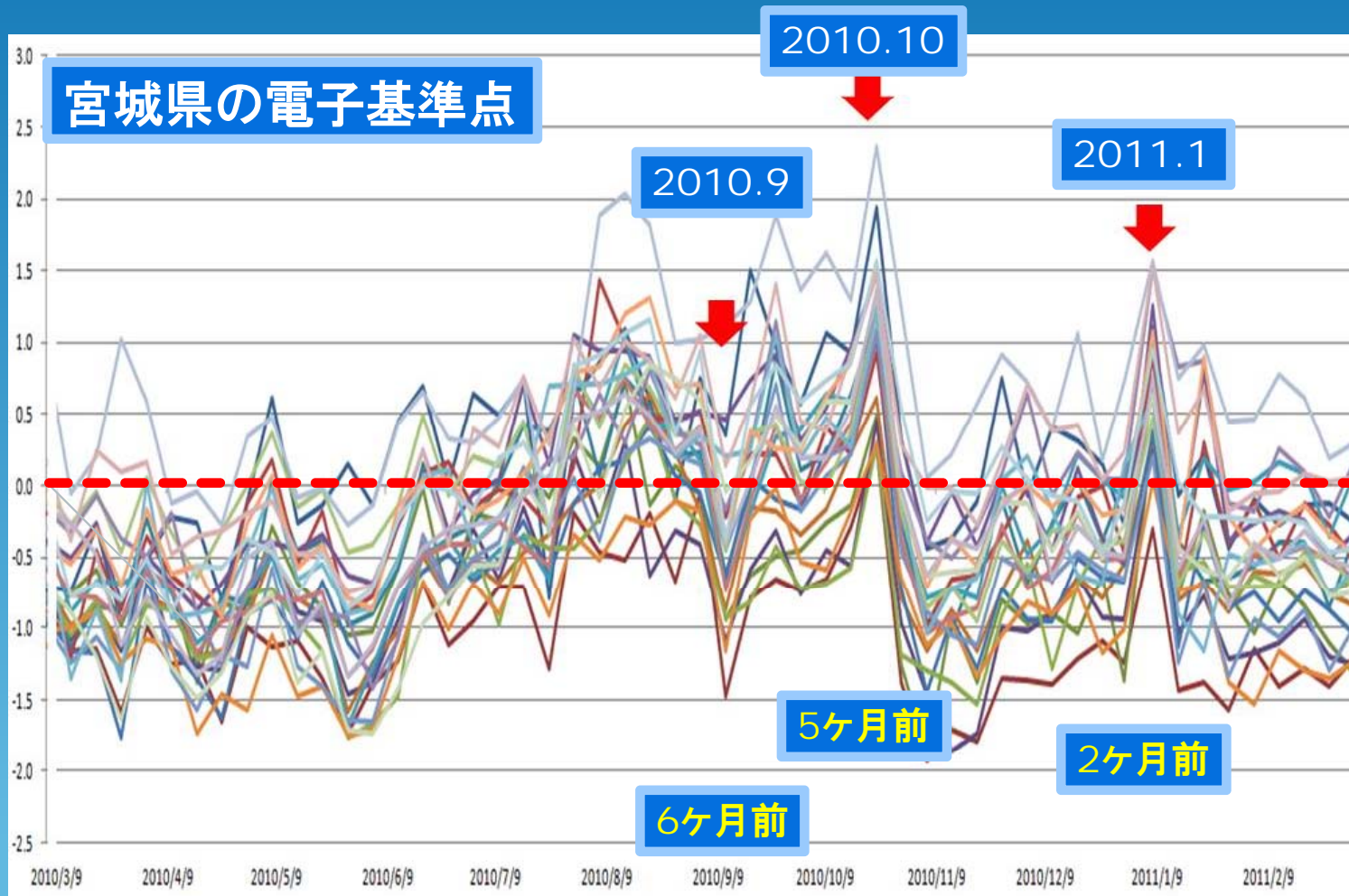


国土地理院の電子基準点

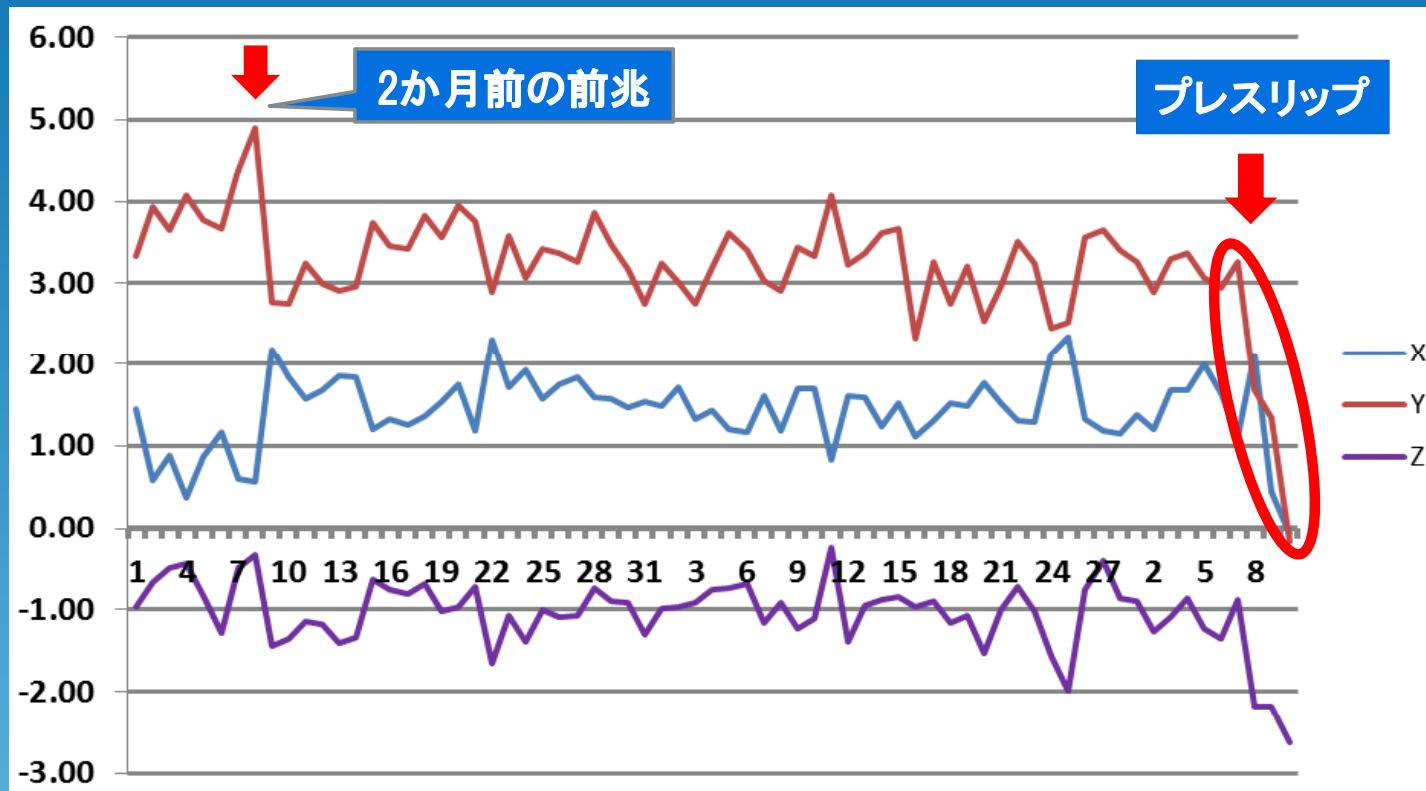
日本中1300箇所にある。データは日データで最短2日遅れ



東日本大震災の検証:方法2:隆起・沈降の異常変動



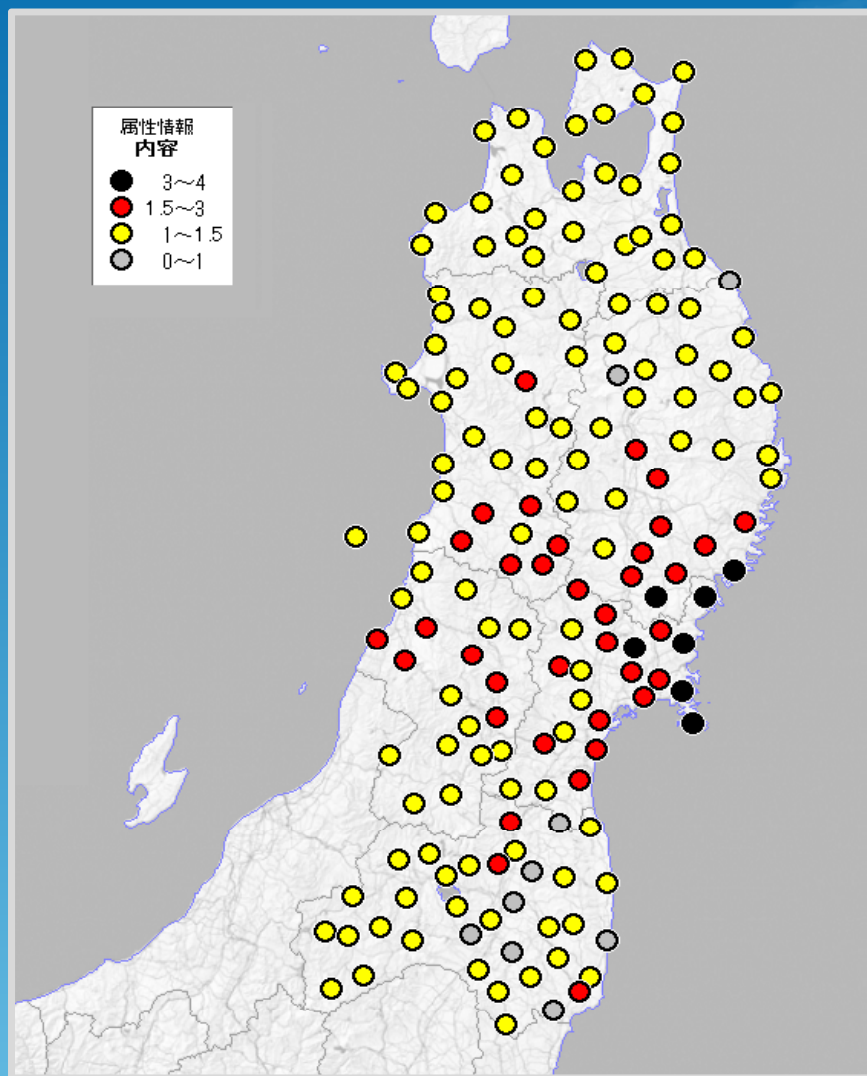
東日本大震災地震直前に現れた異常(気仙沼)



プレスリップは3月8日、9日、10日の3日間に起きた！
プレスリップを捉えられると地震予測の精度が高まることが期待できる！

東日本大震災の後追い検証

- ・ 2011年3月7日から10日までの3日間のYの変位量の大きさをプロットすると、プレスリップした点（右図の黒点）が浮かび上がってきた
- ・ 巨大地震のプレスリップを捕捉できれば巨大地震の予知が可能となるであろう



プライベート電子観測点：JESEAおよびドコモ



JESEA小田原電子観測点



三浦半島ドコモ電子観測点

©JESEA2017



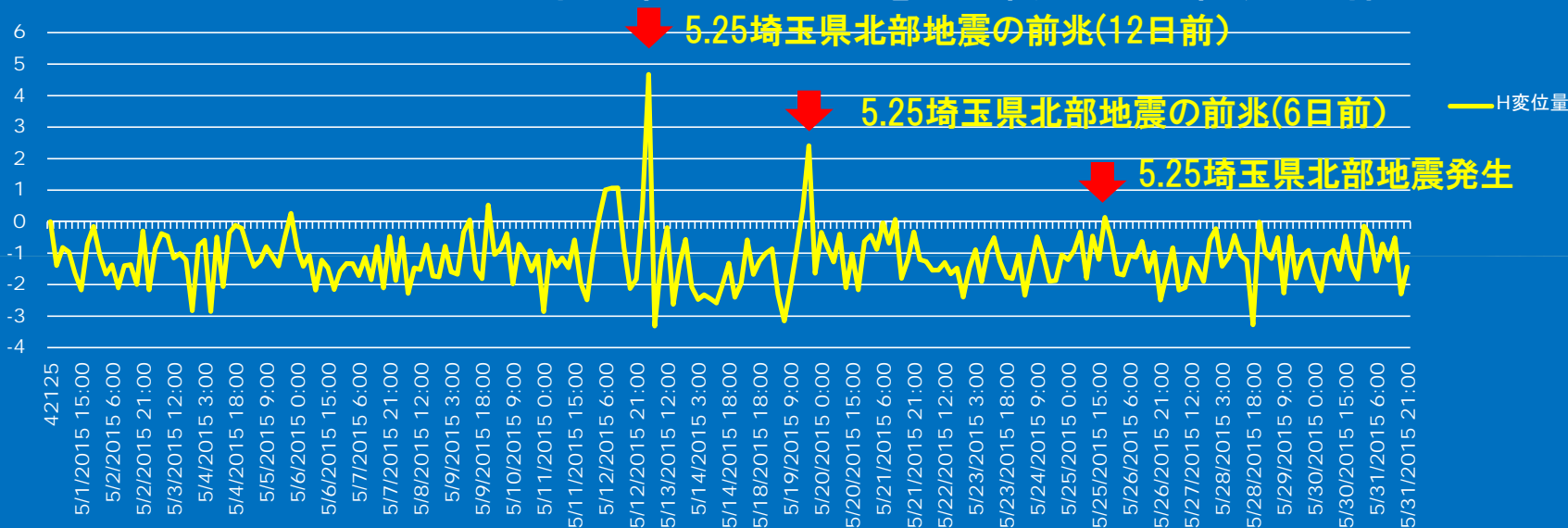
プライベート電子観測点設置箇所

電子観測点設置箇所
JESEAおよびドコモ



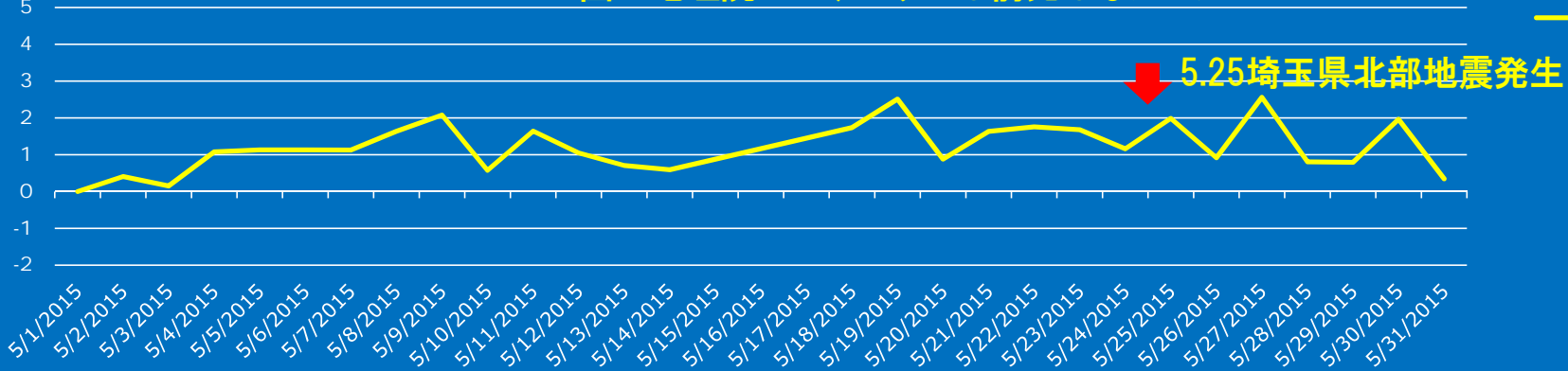


小田原(二宮)オリジナル電子基準点 2015年5月 3時間平均



国土地理院の二宮電子基準点 2015年5月 日々データ

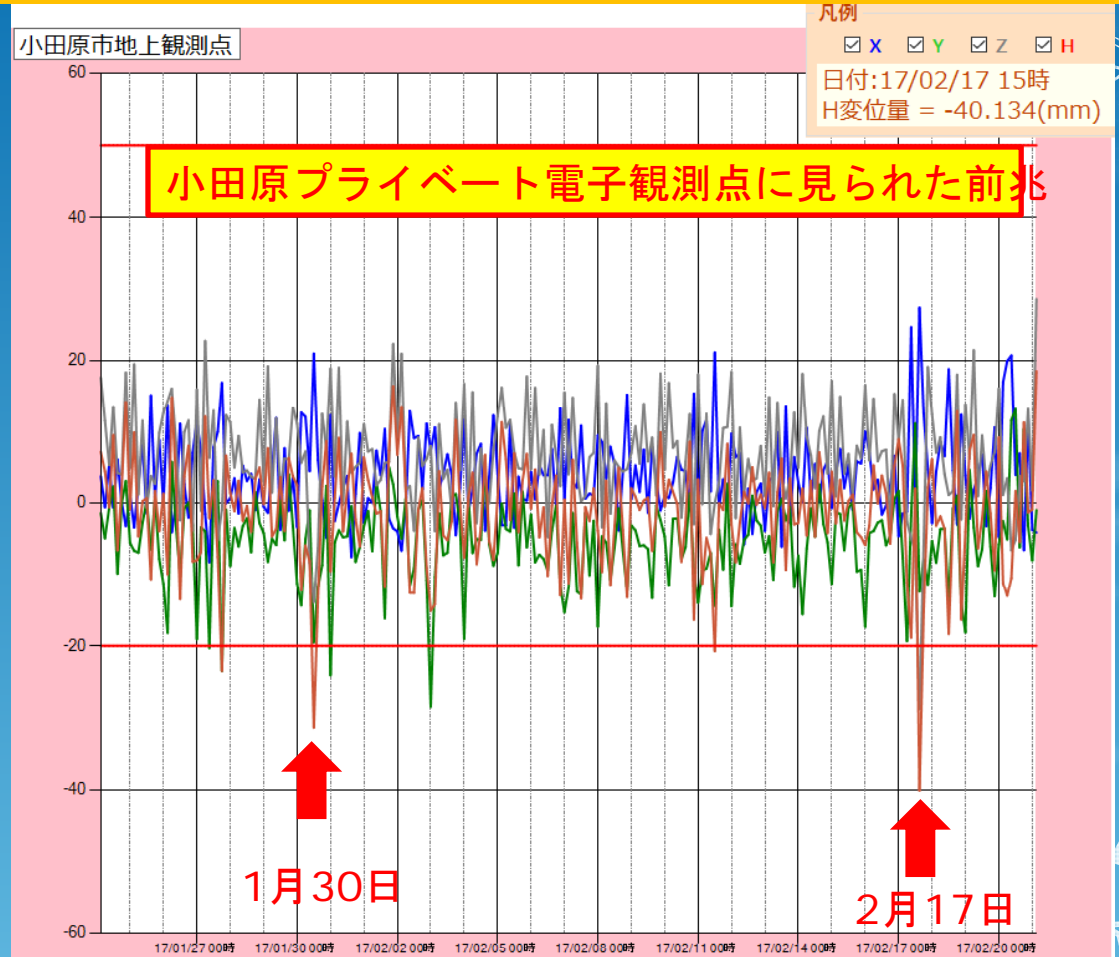
国土地理院の日データでは前兆はなかった



千葉県東方沖地震 2017年2月19日 M5.4 震度4 小田原市:震度2 前兆:1月30日および2月17日

2017年 2月19日
18時19分頃

震源地: 千葉東方沖
M5.4 最大震度:4



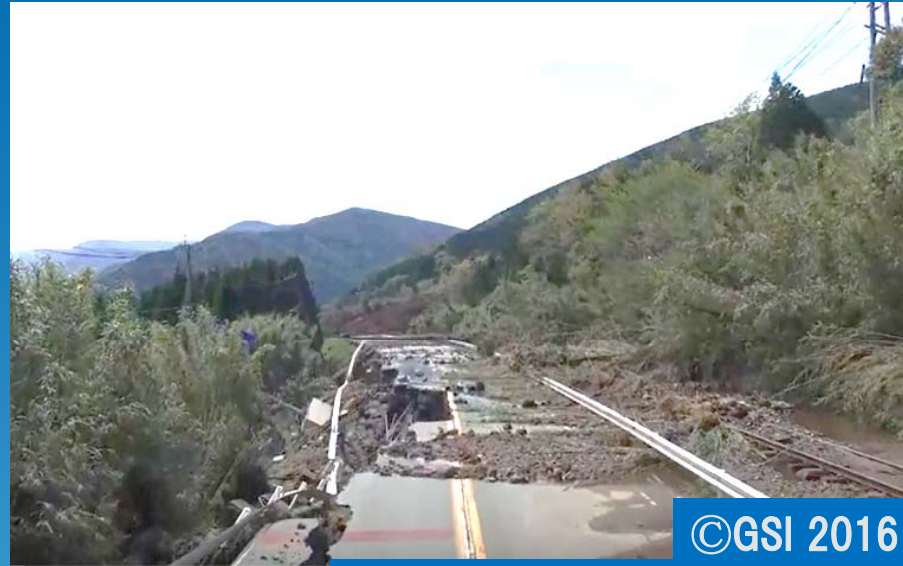
2016年4月に起きた 熊本地震の被害

4月16日



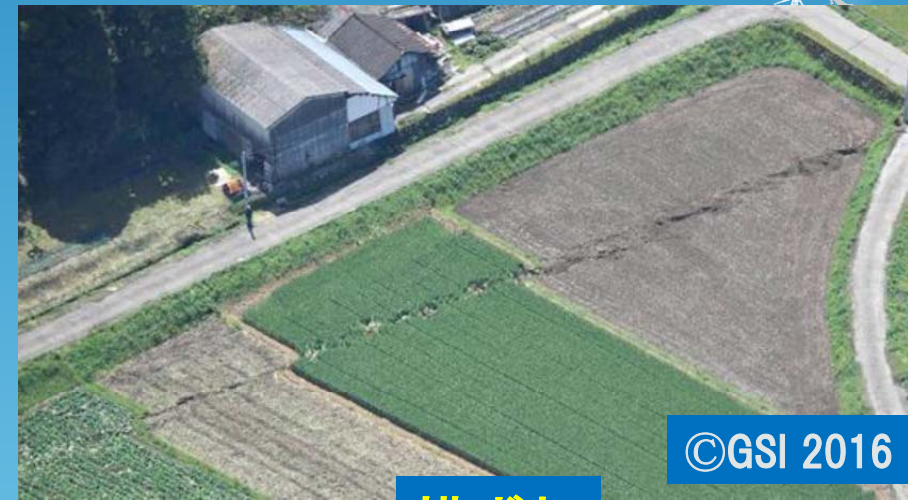
©GSI 2016

地すべり



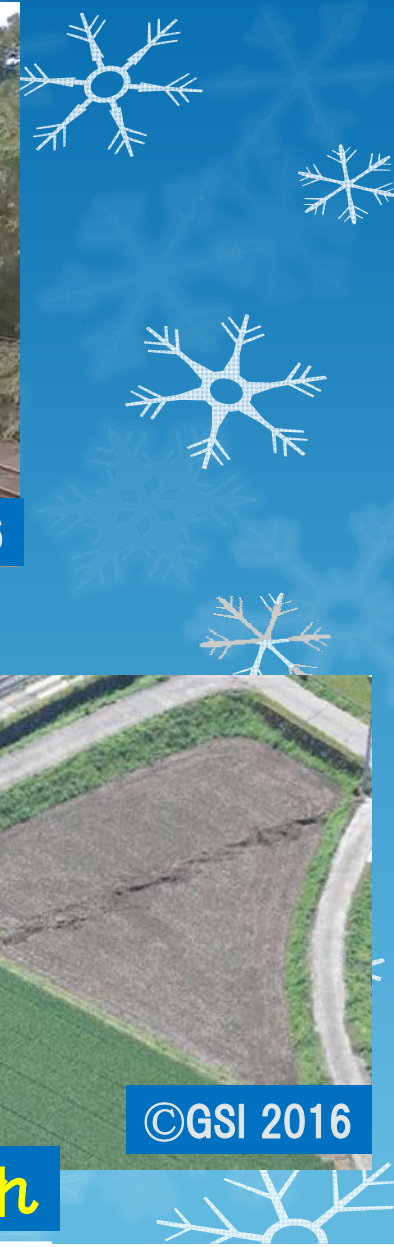
©GSI 2016

盛土路面の陥没



©GSI 2016

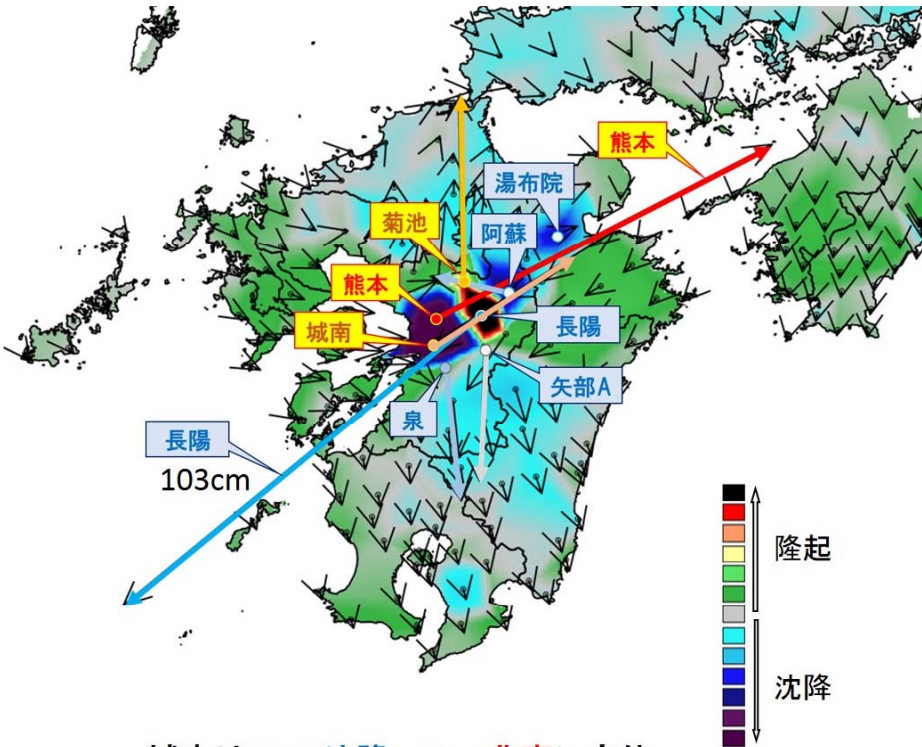
横ずれ



4月17日以降の地殻変動

水平ベクトル&隆起沈降段彩図

4月17日~4月23日の週平均値
と約1か月前の週平均値の差



- ・城南は20cm沈降、44cm北東に変位
- ・長陽は25cm隆起、103cm南西に変位
- ・熊本15cm沈降、78cm北東に変位
- ・菊池は6cm隆起、46cm北に変位
- ・矢部Aは1cm沈降、33cm南に変位

©JESEA 2017

赤い点線の北と南では
全く異なる変動をしている



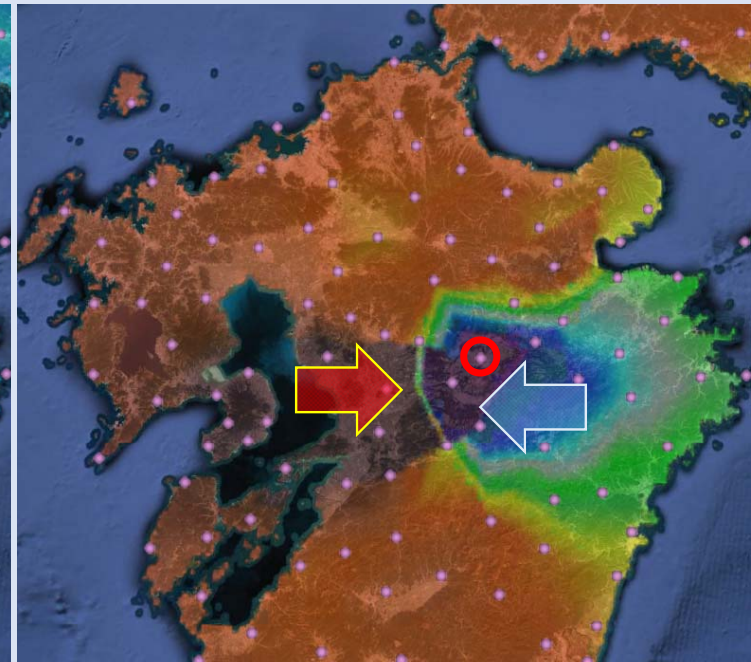
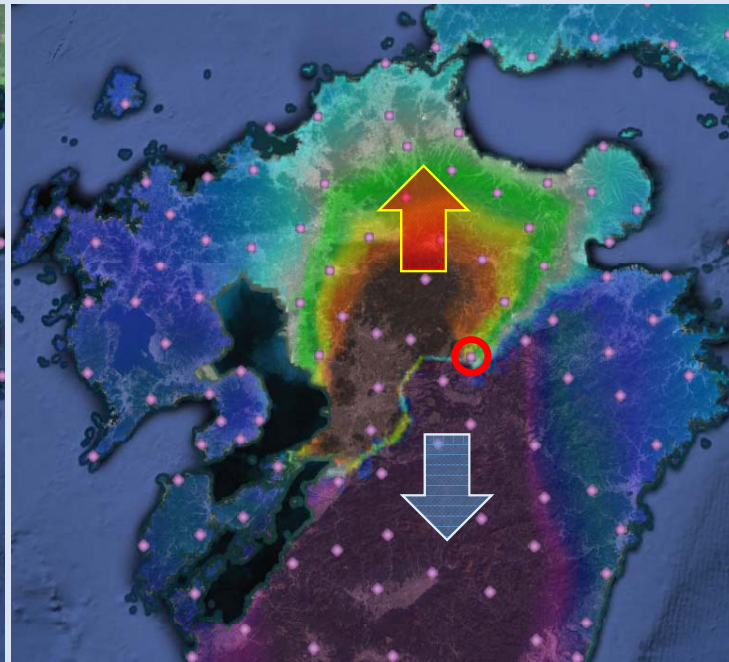
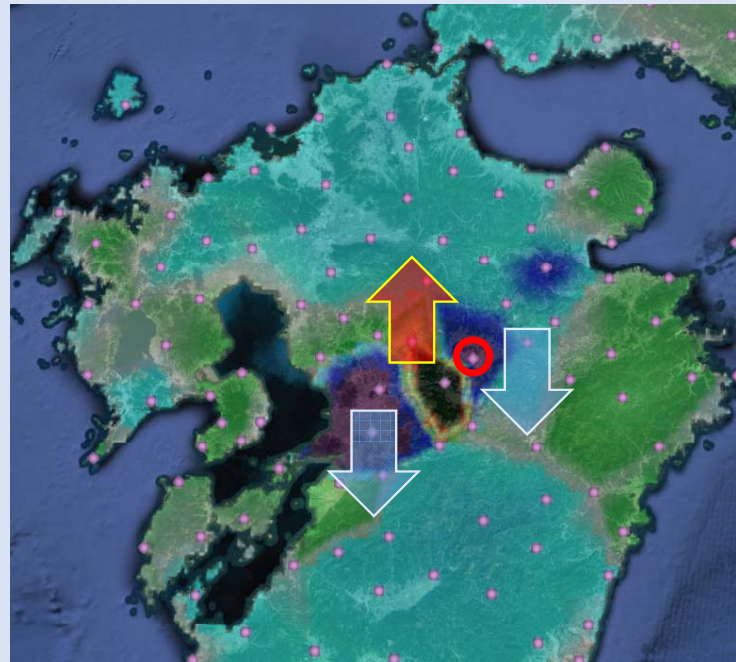
©Google 2016

熊本地震の後追い検証：阿蘇における異常変動

隆起・沈降図

北南変動図

東西変動図



阿蘇は大きく沈降

阿蘇は北南変動の境界

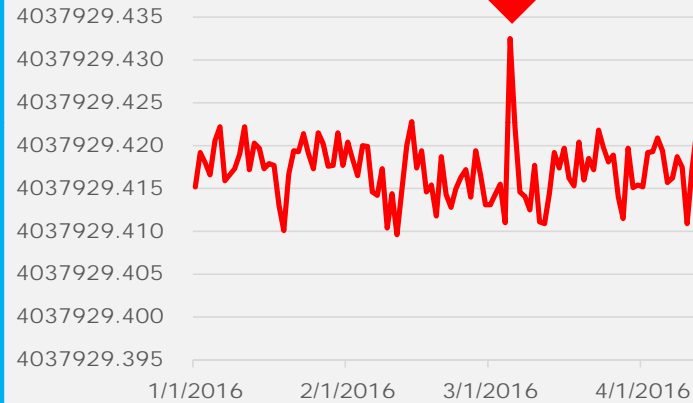
阿蘇は西変位の最大値

熊本地震の検証:阿蘇における異常変動

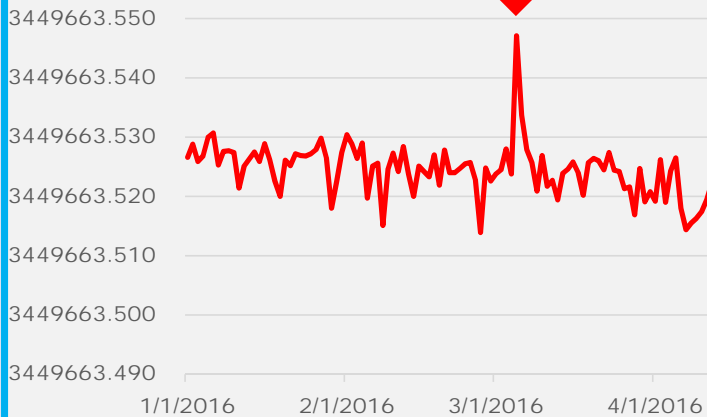
阿蘇 X



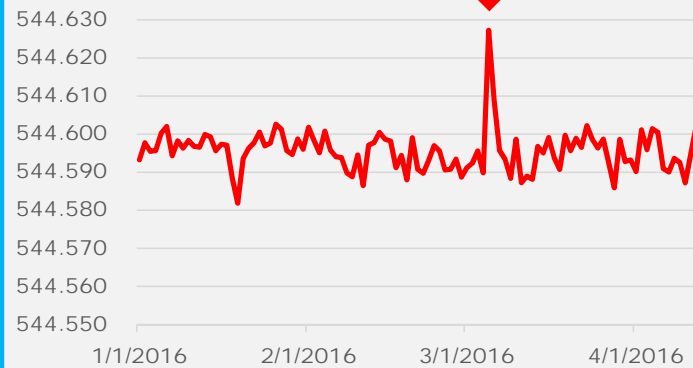
阿蘇 Y



阿蘇 Z

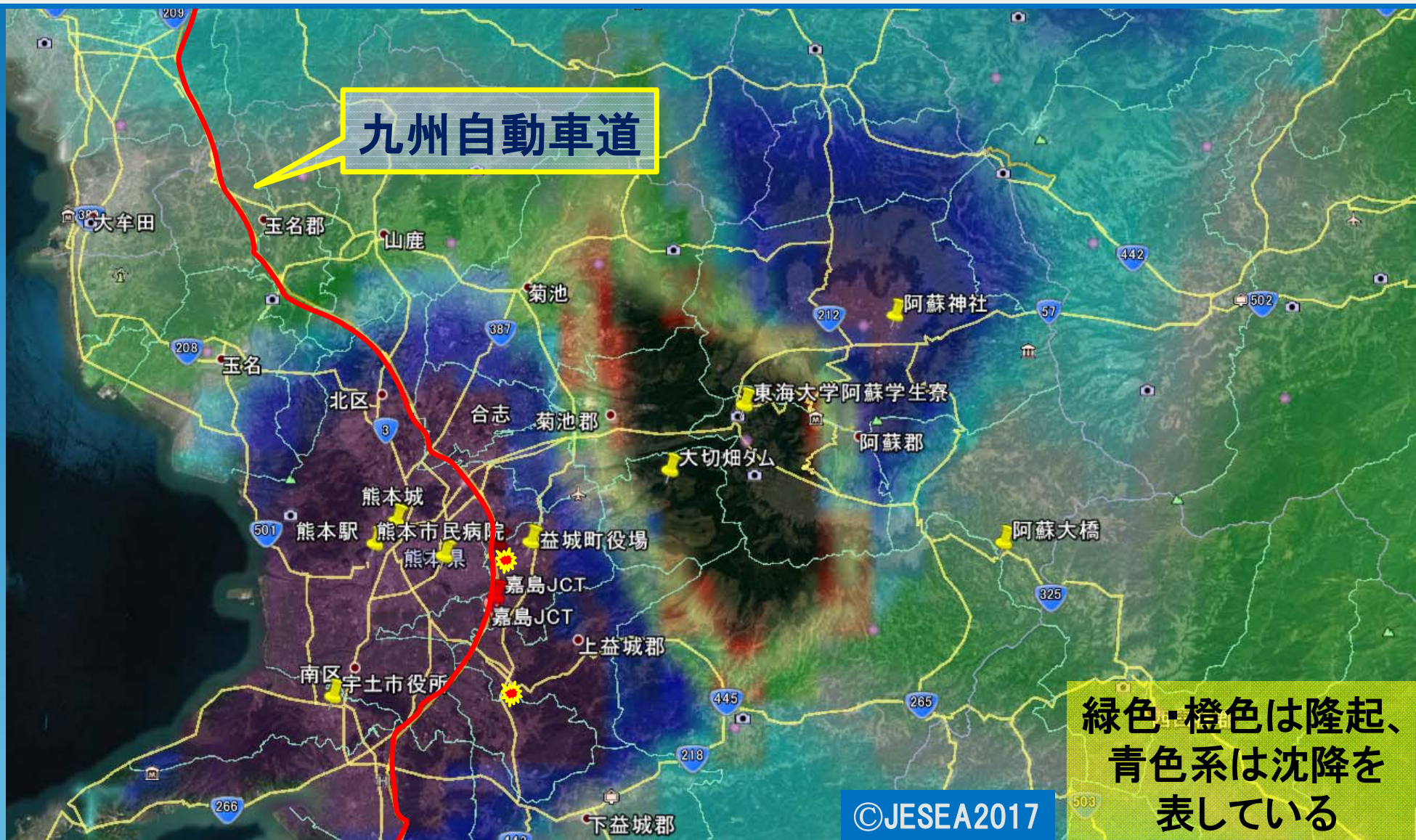


阿蘇 H



- ・2016年4月14日に前震、16日に本震(震度7)が起きた熊本地震の約40日前の3月5日に阿蘇においてXYZHの値に異常変動が見られた
- ・いずれも2cm~3cmの変動であり、値は大きくはないが、明らかに異常な変動と認められた
- ・地震の後に大きな変動を示した熊本、長陽、城南においては特別異常な前兆は見られなかった

電子基準点による熊本地震時の高速道路周辺の隆起・沈降



この1年間に北海道で起きた震度4以上の地震:5回あり

2016年6月16日
内浦湾
M5.3
震度6弱
10km
函館市



2016年7月24日
十勝地方中部
M4.6
震度4
100km
浦幌町

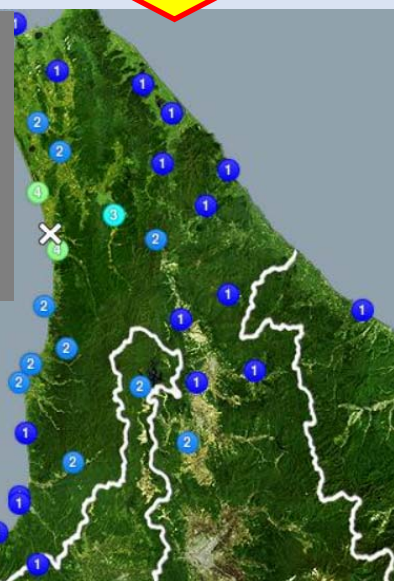


2016年9月24日
浦河沖
M5.5
震度4
20km
函館市

2017年4月30日
十勝地方南部
M5.5
震度4
50km
浦河町、様似町、
十勝大樹町



2016年11月24日
留萌地方中北部
M4.7
震度4
30km
遠別町、天塩町



2016年6月16日に起きた内浦湾地震の検証

⑤ 6/16 内浦湾 M5.3
最大震度6弱



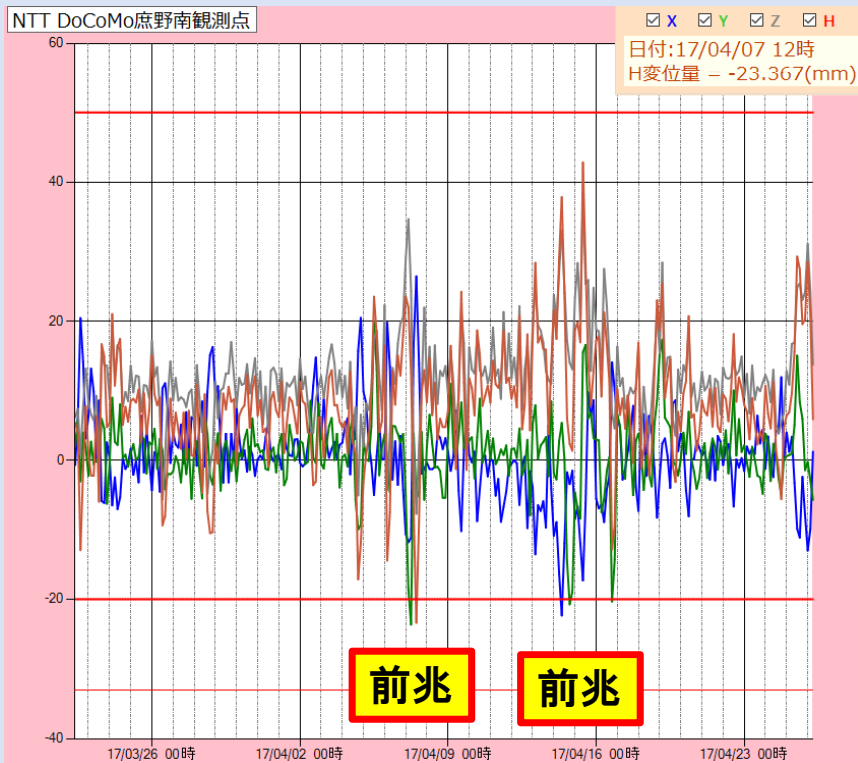
検証:内浦湾の震源に近い電子基準点のうち、榎法華A(とどほっけ)とP函館で2か月前に異常沈降が見られました。右図は榎法華Aの高さ方向の変動を表しています。4cm超の異常沈降を示しています。

2017年4月30日に起きた十勝地方南部地震の検証

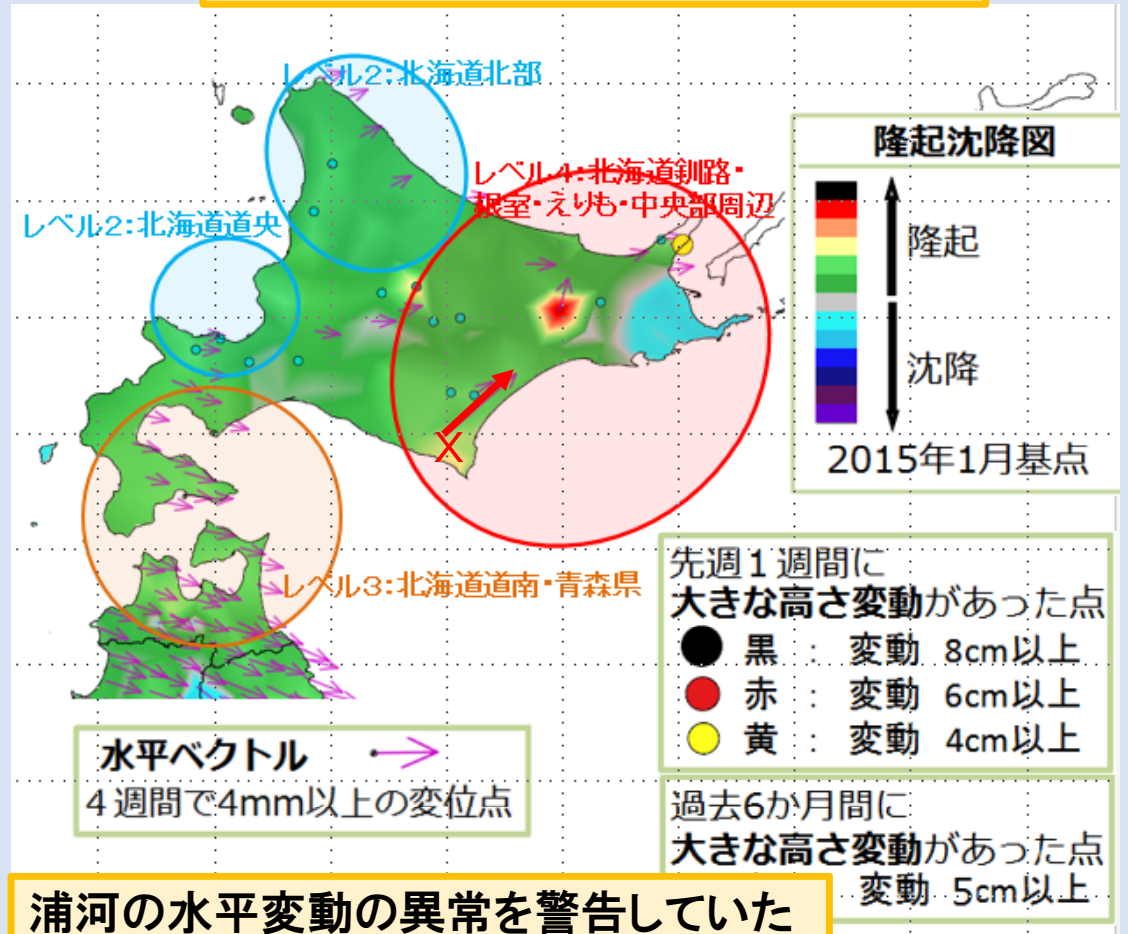
2017年4月12日号のメルマガ

レベル4:北海道釧路・根室・えりも・中央部周辺
(5月ごろまで警戒)

えりもにNTTドコモが設置したプライベート電子観測点
で4月7日に異常が見られましたので要注意です。



2017年4月26日号のメルマガ



浦河の水平変動の異常を警告していた

2016年1月～9月39週分の XYZ変動クラスタリング ～25分類～

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

クラスタ番号とマップ上の
色対応



四国南部、紀伊半島南部
房総半島南部、三浦半島、
八丈島、釧路・根室は同じ地体

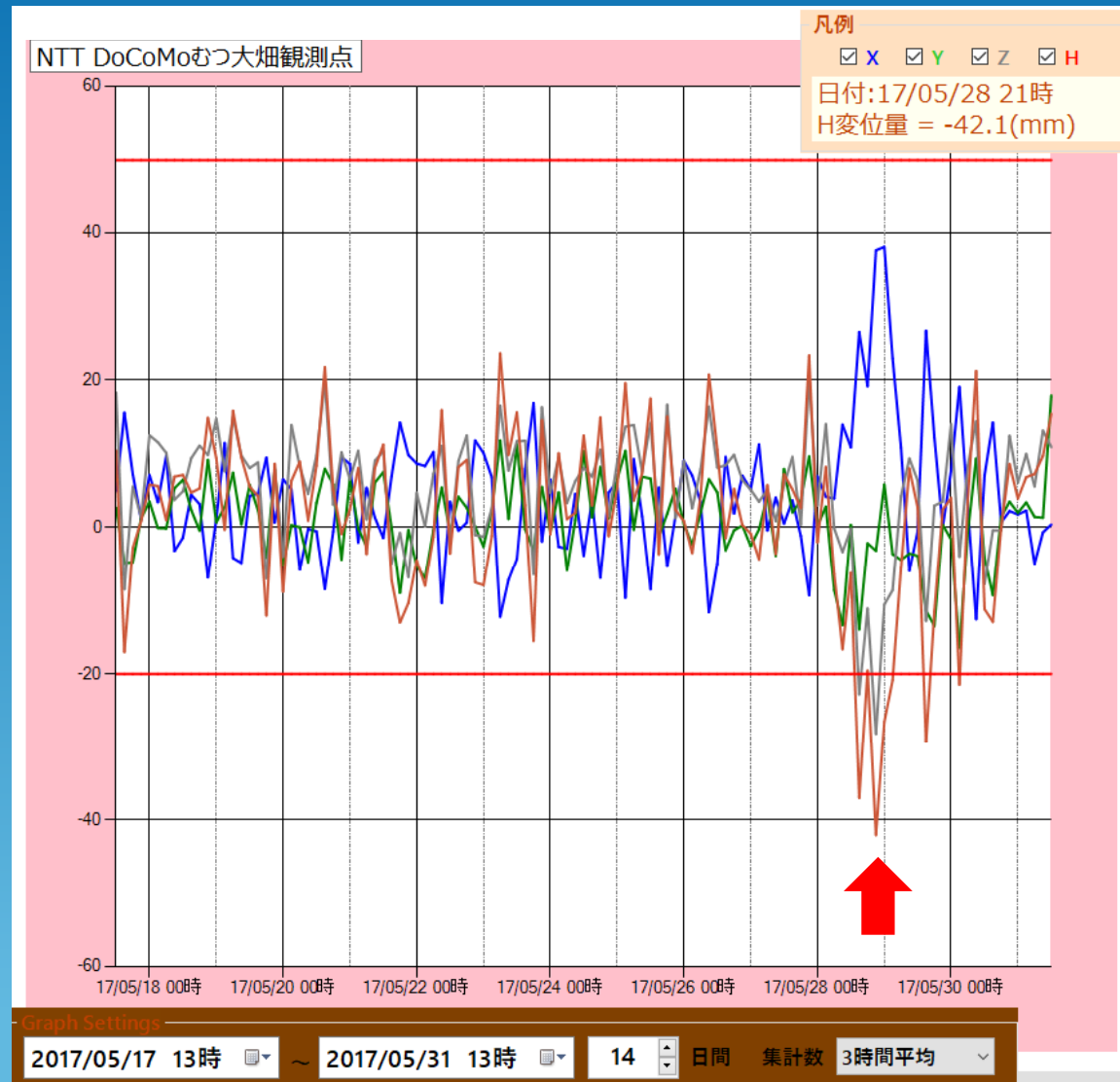
道南、青森県下北半島、は同じ地体



～JESEAの地震予測に対する考え～

- 地球は常に変動しています。刻々と変動する地球の地殻または地盤の異常な動きから地震発生につながる可能性の高い前兆現象を**科学的かつ総合的に診断して予測**をしています。
- JESEAは**地球の健康診断**をしています。
- 地震予測に対して「当たる、当たらない」に惑わされることなく、「**異常は異常**」と発信する態度を貫いています。
- 今後地震予測の精度を上げるため、**プライベート電子観測点**の利用やその他の研究開発に挑戦しております。
- 子供やその他の家族を守るためには是非JESEAの地震予測を理解していただき、会員になって**最新の情報をもとに地震への備え**をしてほしいです。

最新情報:5月28日に青森県下北半島大間崎に異常が現われた!



おわりに

- JESEAは**科学的根拠**に基づいた地震予測を行っており、多数の会員から評価と期待を受けている
- 測位衛星の電波を受信している**電子基準点データ**は世界に誇る品質の高いデータで地震予測に最適なものである
- **前兆が現われてから地震に至る時間の精度**はまだ十分ではないが、精度向上の可能性は大である
- プライベート電子観測点は**リアルタイムの地震予測監視**に役立つと期待される

ご清聴ありがとうございます！



小田原プライベート電子観測点