

宇宙から見た 世界・日本・静岡の動き

理学部 地球科学科
三井 雄太

分野(所属学会) : 日本地震学会
日本測地学会
日本火山学会

地殻変動の測り方 (昔の例)



ひずみ計

白い箱の
中身は?

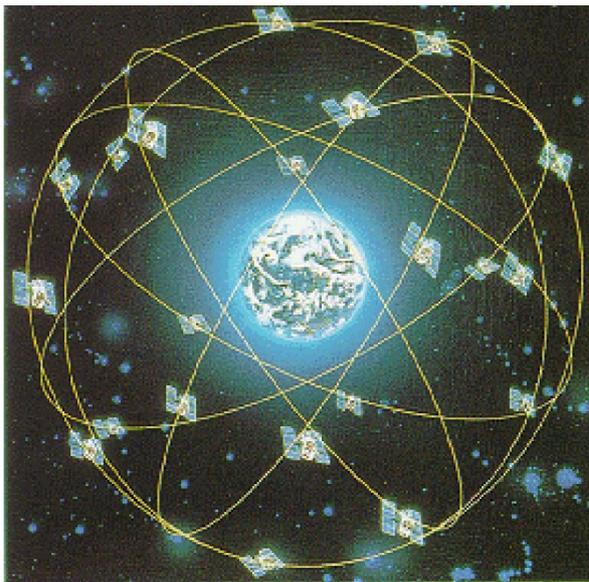


地殻変動の測り方 (宇宙から見る)

GNSS

アメリカ: GPS ロシア: GLONASS
ヨーロッパ: Galileo 中国: 北斗

アンテナの場所が
cmオーダーでわかる



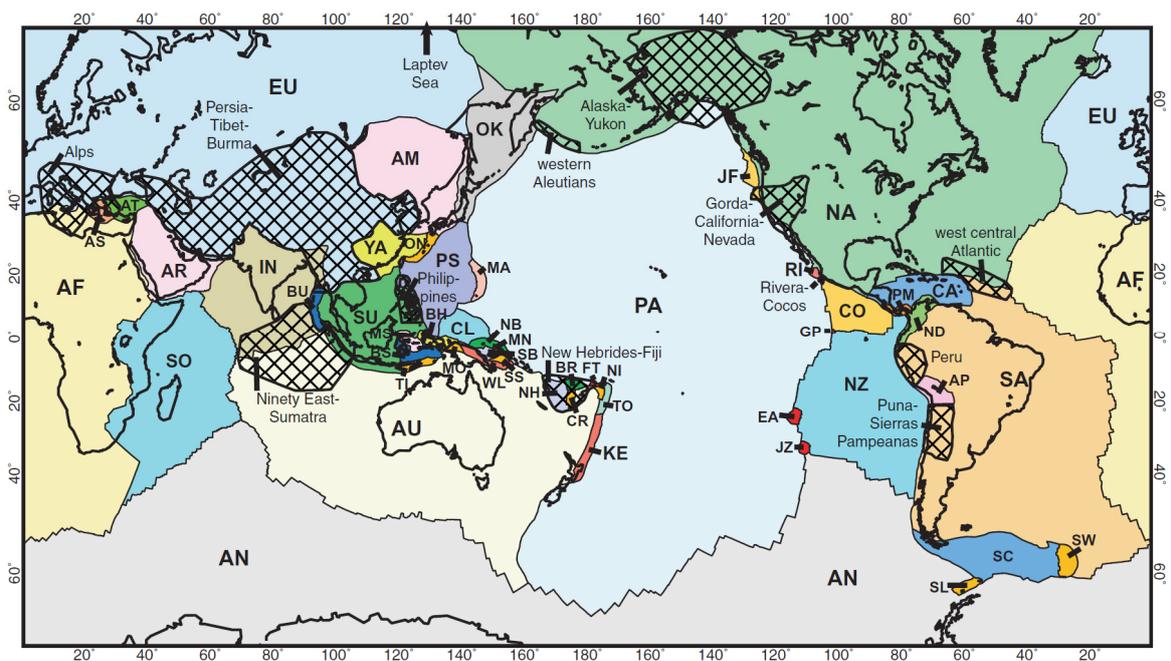
http://www.geod.jpn.org/web-text/part2/2-4/2-4_figures/Fig1.jpg



世界の地殻変動

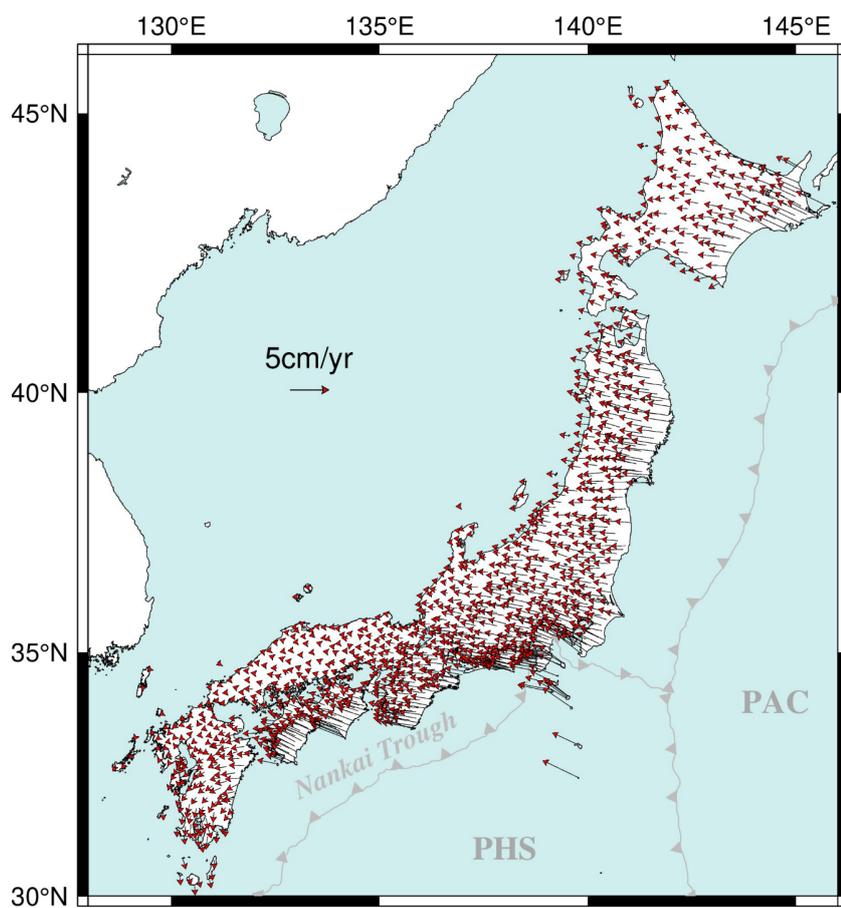
プレートはどのくらいの数あるのか？

→ 未解明問題 (観測データが増えるほど細かく分類)



Bird (2003)

日本の地殻変動

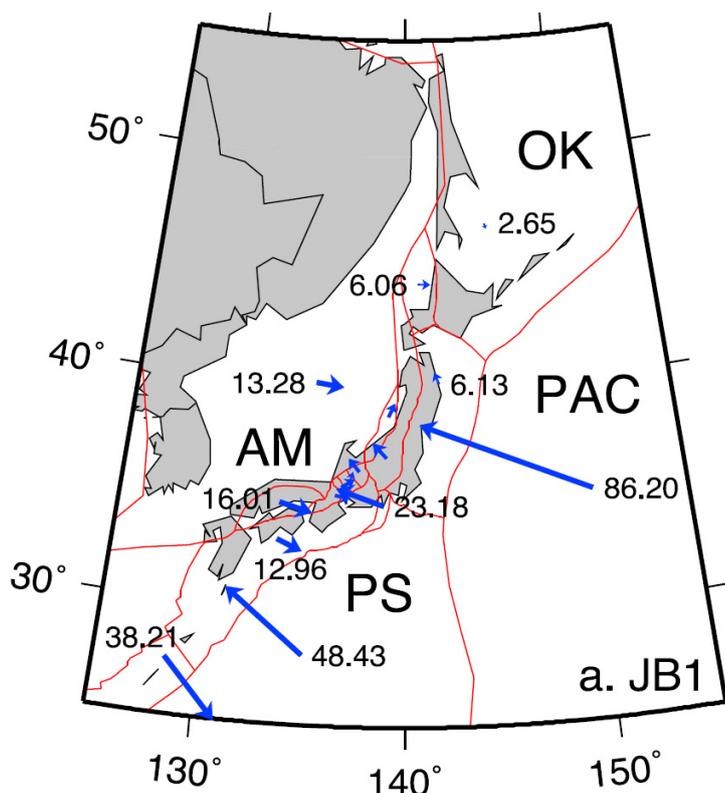


国土地理院
F5解に基づく
地表変位速度
(2008.2-2011.2)

Kosugi and Mitsui (2022)

日本の地殻変動: ブロック/マイクロプレート

地表変位に基づいて、従来のプレートより細かく分割

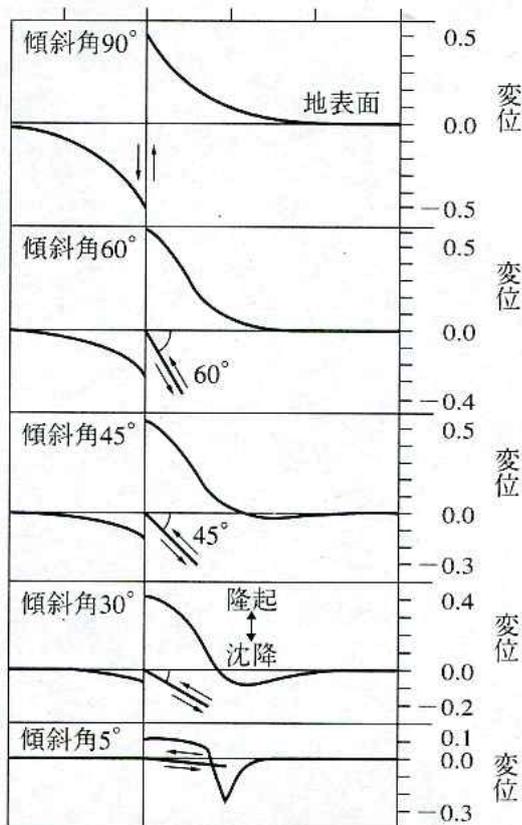


「ブロックモデル」

※論文による差異が
未だ大きい。

Loveless and Meade (2010)

地殻変動と地下の断層の動き



地下の断層運動に伴う地表の動き方は、一定の仮定の下、弾性体力学の理論から導出できる。

(左図の例)

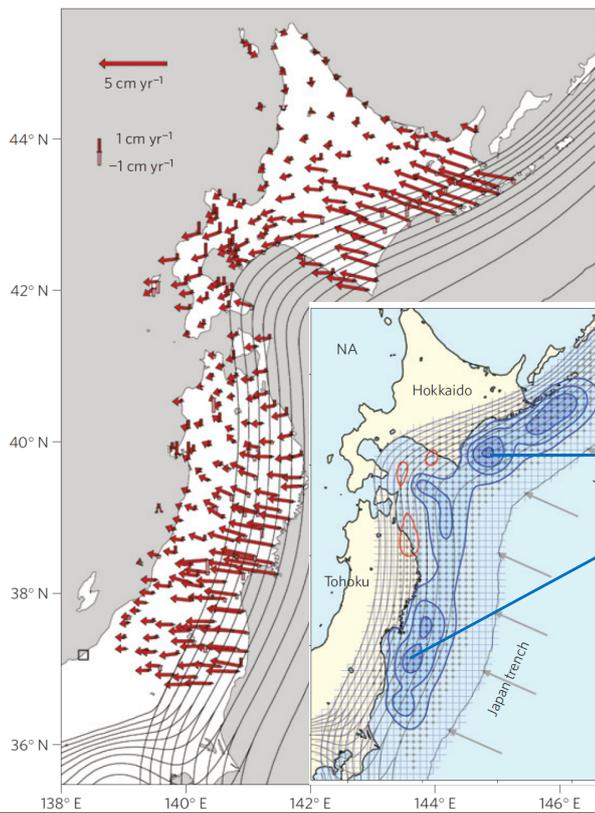
逆断層による地表の上下変位

⇒ このような理論を逆に利用して、地表の動き方から地下の現象を推定することもできる (※インバージョン解析)。

http://www.geod.jpn.org/web-text/part2/2-3/2-3_figures/Fig10.jpg

地殻変動と地下の断層の動き

例. 2011年東北沖地震の「前」



プレート境界の不均質が
地殻変動パターンを作る。

1996年－2000年に
よく固着していた場所
→ 2003年十勝沖地震
2011年東北沖地震

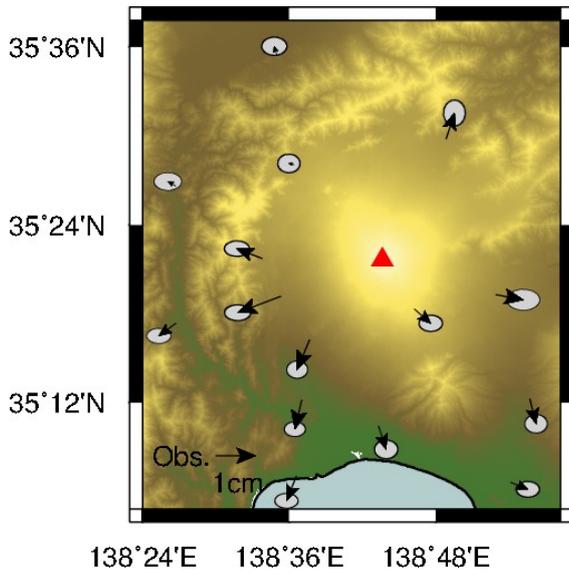
Hashimoto et al. (2009)

火山性地殻変動

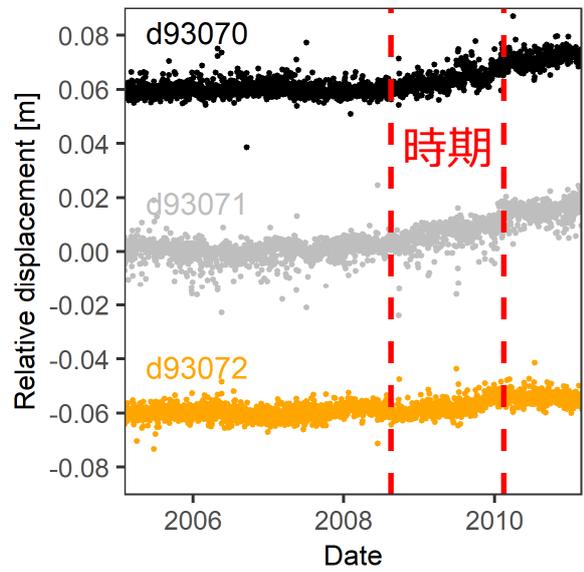
2008年-2010年頃、富士山周りで放射状の変形

~1cm

Mitsui and Kato (2019)

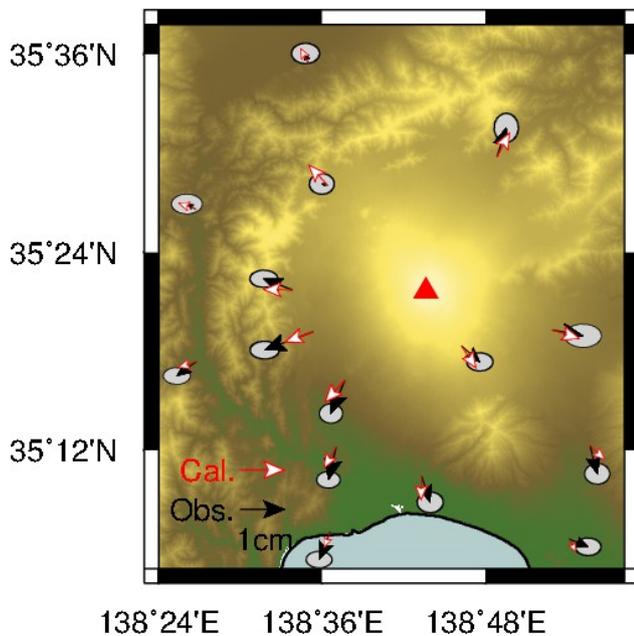


山頂から離れる向きの変位



火山性地殻変動

2008.2-2010.2 膨張イベント



Mitsui and Kato (2019)

球状圧力源の
インバージョン解析結果
(L1正則化に基づく)

深さ 15~20 kmに、
0.01 km³ オーダーの
膨張源(マグマ)があれば
データを説明可能。

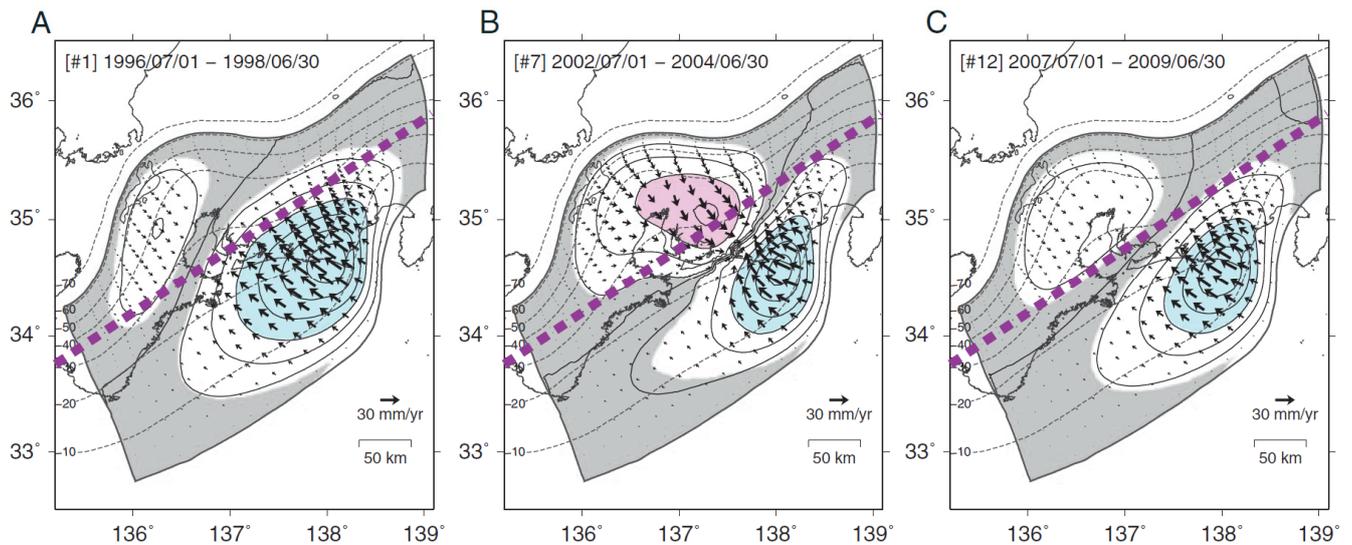
前回噴火(1707, 宝永)
の約1/100の量

今回は、マグマ上昇力が足りず
噴火にまでは至らなかった。

静岡県周辺の地殻変動

プレート境界すべりのインバージョン解析結果の例

「スロースリップイベント」



Ochi and Kato (2013)

通常地震と「スロー」地震

断層のすべり現象は、
2つのスケーリング則の
どちらかに従う。

通常地震 :

$$M_0 \sim T^3$$

スロー地震 :

$$M_0 \sim T^1$$

M_0 : 地震モーメント
 T : 継続時間

