

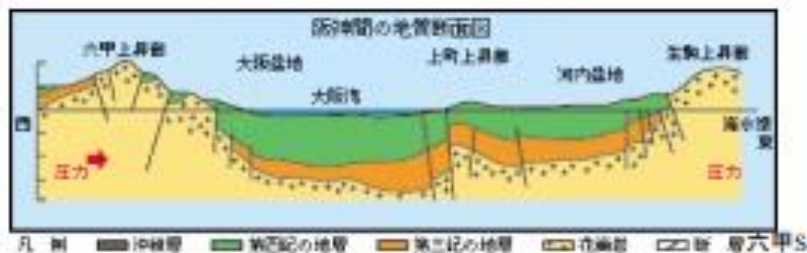
# 地震はなぜ起こるのか？ ・・・内陸地震発生メカニズム

飯尾 能久(いいお よしひさ)

- ・地震とはどんなものか？  
兵庫県南部地震と野島断層
- ・内陸地震はどうして起こるのか？  
下部地殻の「やわらかい」ところー  
地震発生と水  
・能登半島の群発地震

\*1 野島断層はさらに深部に伸びているか？

\*3 六甲山はどうしてできたか？



4

## 阪神・淡路大震災の頃に言われていた 内陸地震が起こる仕組み

1. 内陸プレートが沈みこむプレートにおさされる
2. 内陸プレート内の圧縮力が大きくなる
3. 内陸の断層がたえきれなくなると地震がおこる

おかしいこと:

プレート境界の巨大地震がおこると、  
内陸の圧縮力が元に戻ってしまう

プレート境界から遠い、圧縮力の小さそう  
なところで内陸地震は発生する。

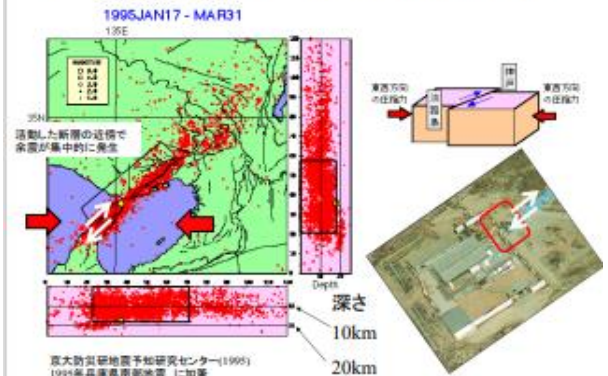


プレート境界の巨大地震と内陸地震の断層を押す力

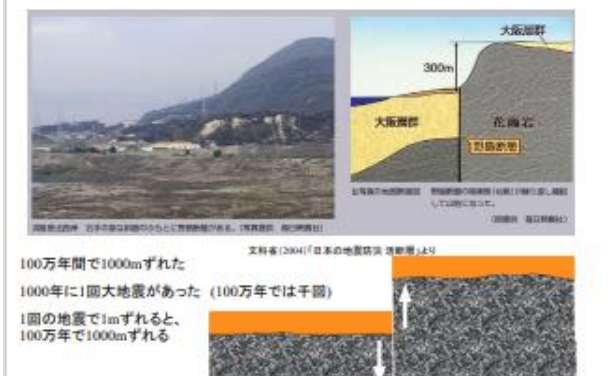
やわらかい領域が無い場合(阪神淡路以前の考え)



もっと深いところは余震の分布から推定される



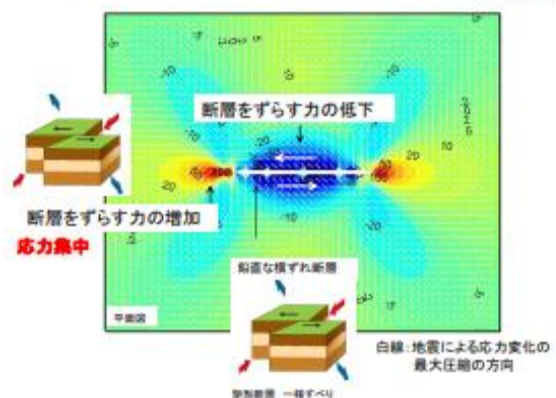
野島断層はさらに深部へ伸びている



5

地震後、断層端は大変なことになる

岡田プログラムによる

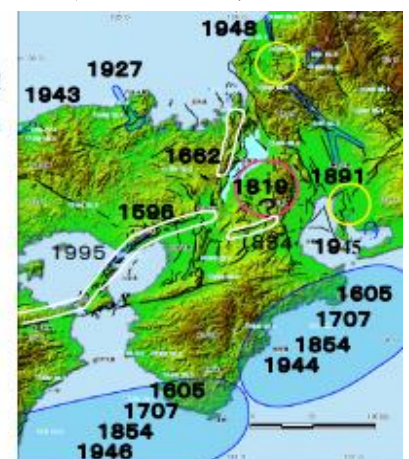


\*6 内陸地震は一般的には単発である

内陸大地震は一般的  
には単発であり、隣接  
領域で引き続き大地震  
が起こることは稀  
(Iio and Kobayashi, 2002)

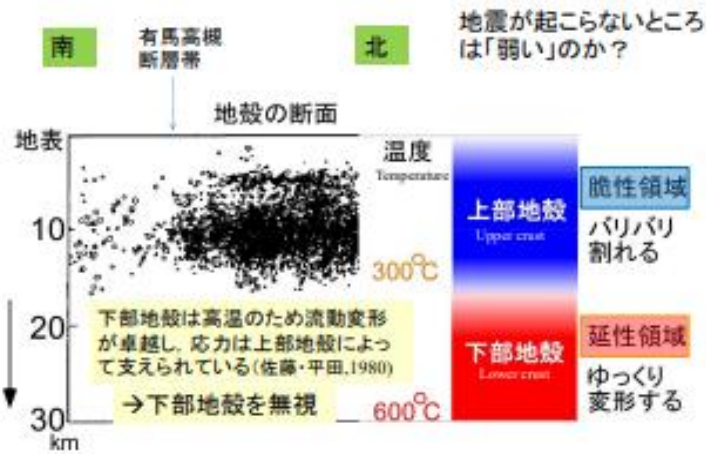
## 断層の端？

- 数少ない例:  
ランダース地震  
(カリフォルニア)  
クライストチャーチ地震  
(ニュージーランド)
- 1596年 慶長の大地震  
2016年 熊本の地震



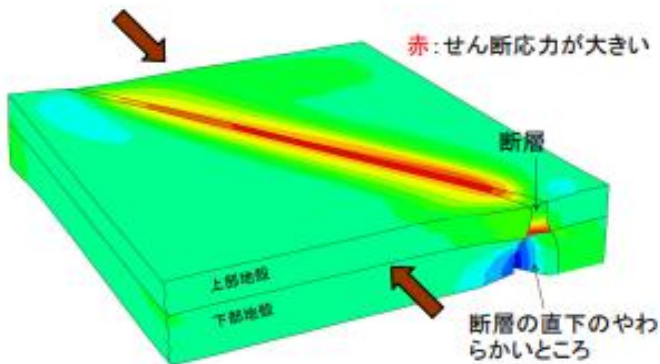


## 内陸のプレート(地殻)の断面と変形特性



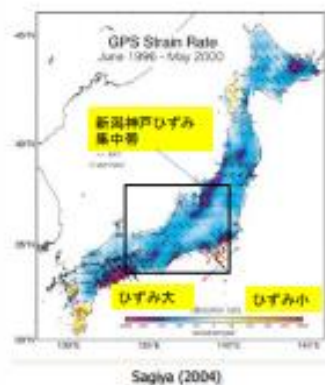
## \*9 内陸地震はなぜ起こるのか？

断層直下のやわらかいところ変形することにより直上の断層に応力集中する

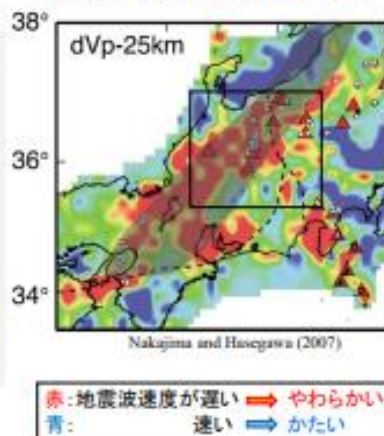


## \*11 バネ・ダッシュボードスライダーによる内陸地震発生モデル

### GPSによるひずみ(速度)の分布

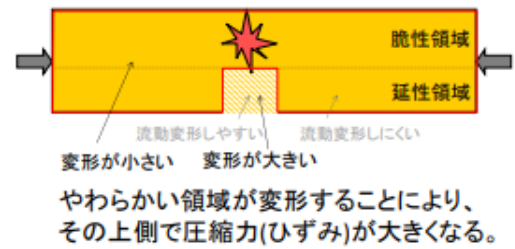


### 地殻深部のやわらかい領域



## \*8 阪神淡路大震災後の分かってきたこと

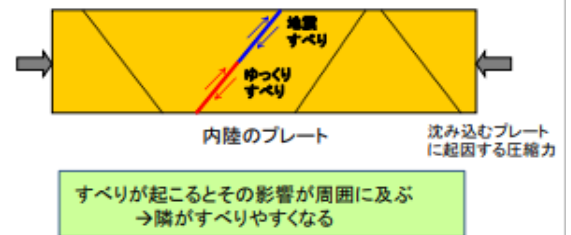
延性領域において、局所的に流動変形しやすい領域がある



やわらかい領域の実態はまだ解明されていない

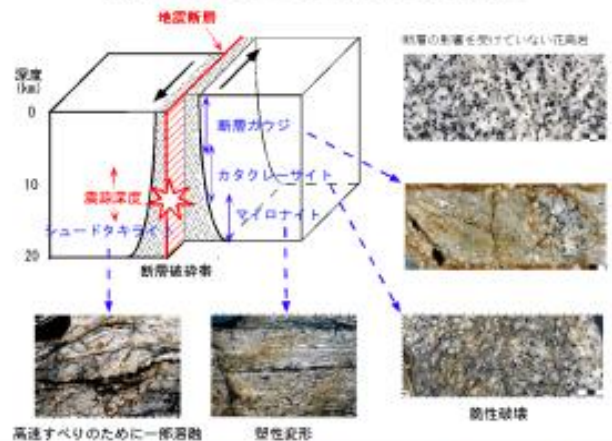
断層のゆっくりすべりが有力な仮説

ゆっくりすべっている断層の近傍で圧縮力(ひずみ)が大きくなる。



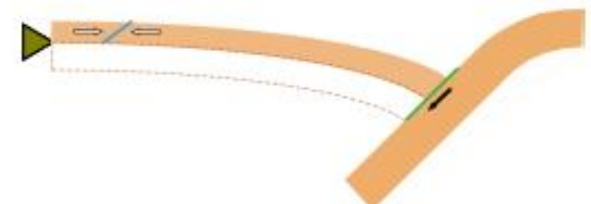
### 色々な深度の断層岩 (産業技術総合研究所, 藤本さん)

断層のモデルとそこに分布するさまざまな断層岩

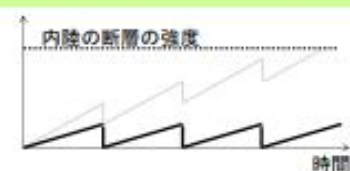


プレート境界の巨大地震の発生と内陸地震の断層の圧縮力

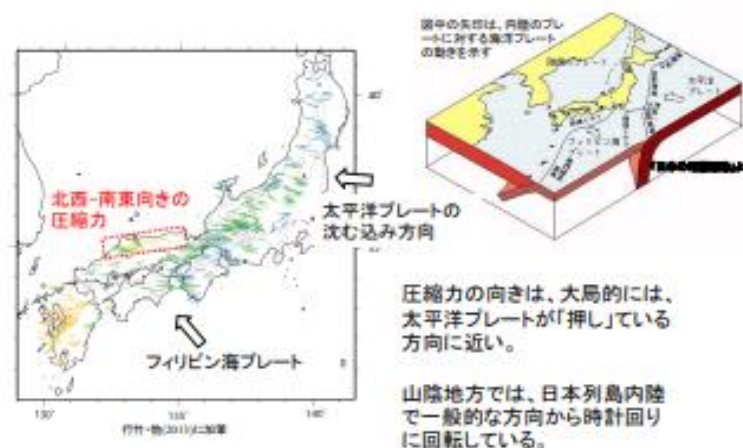
やわらかい領域が無い場合(阪神淡路以前の考え)



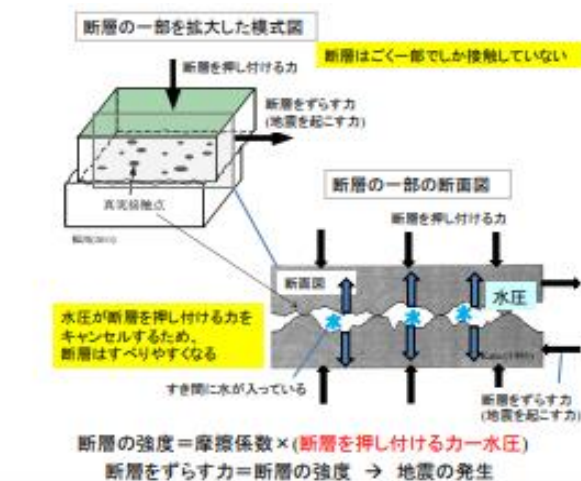
やわらかい領域が無い場合は、内陸の断層の圧縮力は長期的に増加しない。



\*13 日本列島に働いている圧縮力の向き



＊15 断層を滑りやすくする仕組み

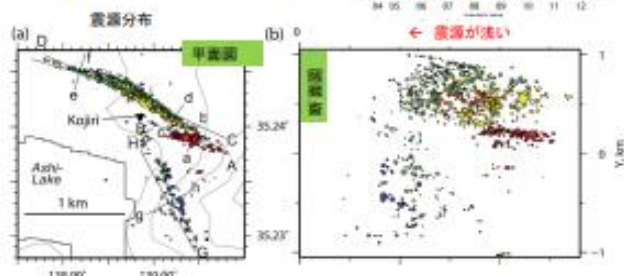


### 1-2 水が断層をすべりやすくした例

箱根の群発地震  
(Yukunaka et al., 2011)

2009年8月4日～12日の時系列

深部から浅部へと震源が移動している  
← 水の移動を反映



## 17 内陸の断層への応力集中過程



「やわらかい」領域でゆっくりすべりが発生  
→隣接する断層に応力集中を起こす

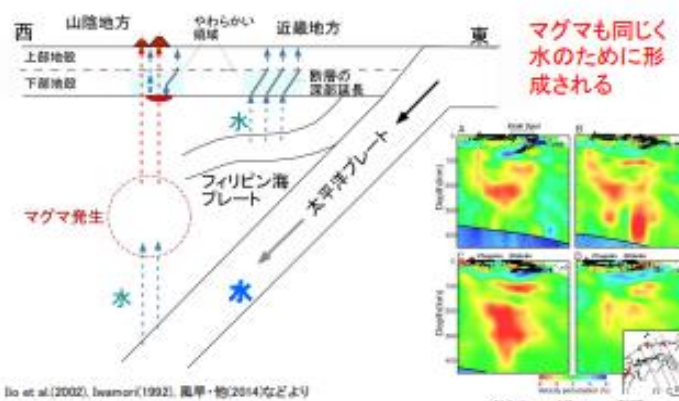
「やわらかい」領域は周囲より水が多い

「やわらかい」領域は応力緩和しているため地震を起こさない  
→大地震を単発にする

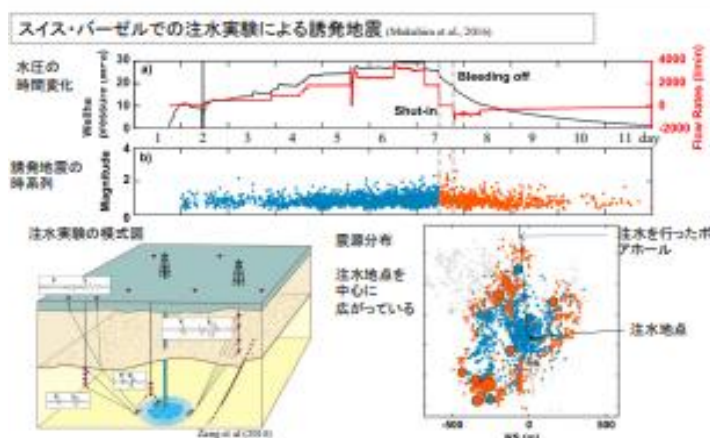
＊14 断層直下はなぜやわらかいか？

なぜ局所的にやわらかくなるのか？

沈み込む海洋プレートから絞り出された水により弱くなる

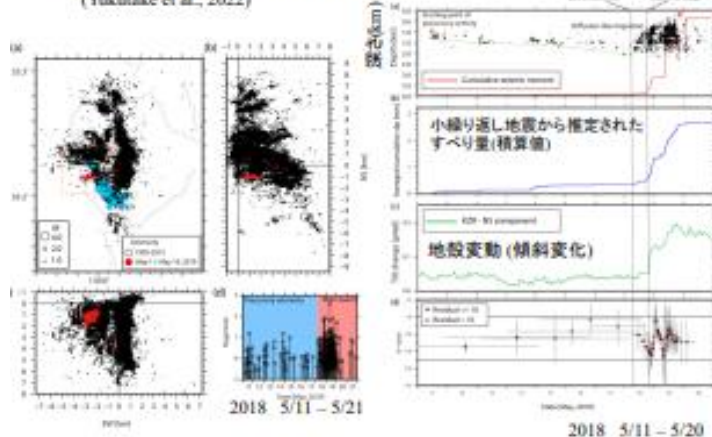


16



## ゆっくりすべりを伴った箱根の群発地震

(Yukutake et al., 2022)



メモ