

地震とは 震源断層運動

地下の岩盤が面状にズレ破壊して地震波を放出する現象
(くい違い／すべり)

地震の本体は： 地下のズレ破壊の面 震源断層面

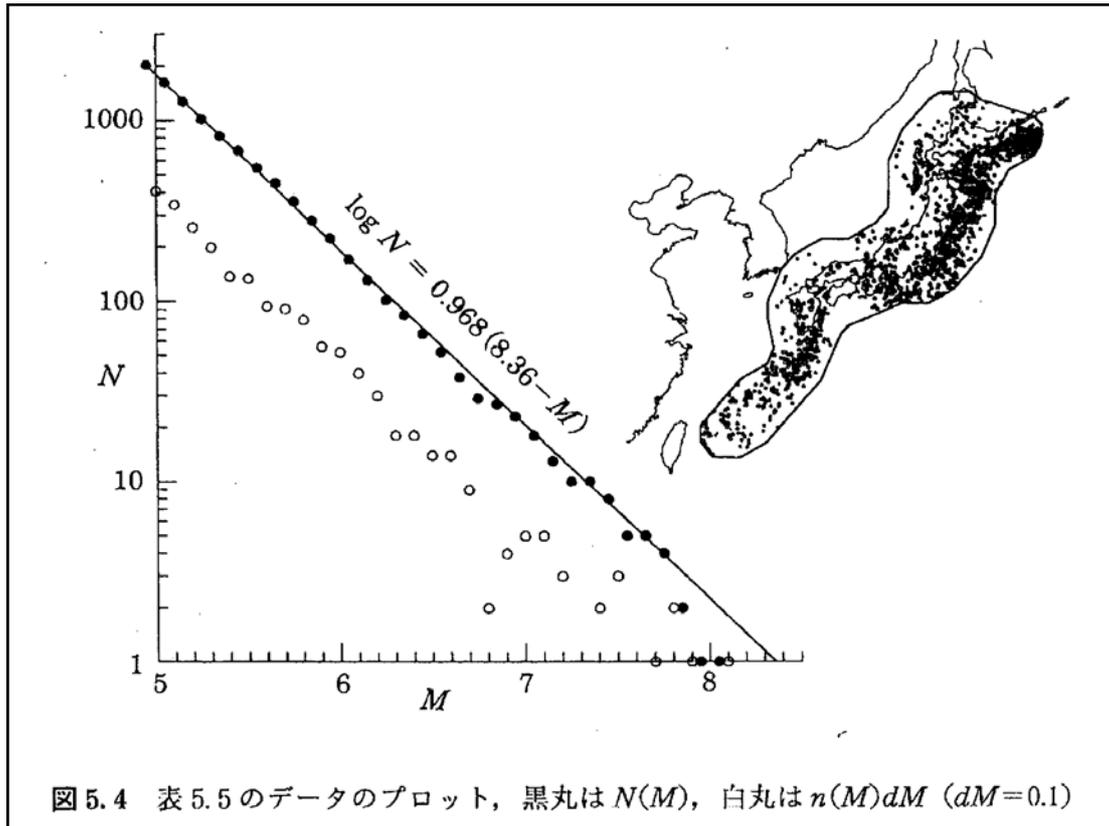
(その存在領域を大まかにいうときは「震源域」という。

「震源」は破壊の出発点にすぎない)

地震の大きさ (マグニチュード M) とは
大略, 震源断層面の大きさ (~長さ, ズレの量, 破壊時間)

	震源断層面の長さ,	幅,	ズレの量,	破壊時間
M 6 :	約 15 km,	約 5 km,	約 0.5 m,	約 5 秒
M 7 :	30~50 km,	約 15 km,	約 1.5 m,	10~15 秒
M 8 :	100~150 km,	約 50 km,	約 5 m,	約 1 分

(巨大地震) (地震モーメントのほうが、よりの確)



日本列島とその近傍のM別の地震発生数の目安

(1965～99年の観測データから類推；深さ60km以浅)

M 8 以上	35 年間に	2 個
M 7 以上		23 個
M 6 以上		224 個
M 5 以上		2,021 個
M 4 以上	約 20,000	個
M 3 以上	約 200,000	個
M 2 以上	約 2,000,000	個
M 1 以上	約 20,000,000	個

日本列島の「陸のプレート内地震」は深さ15～20km程度まで

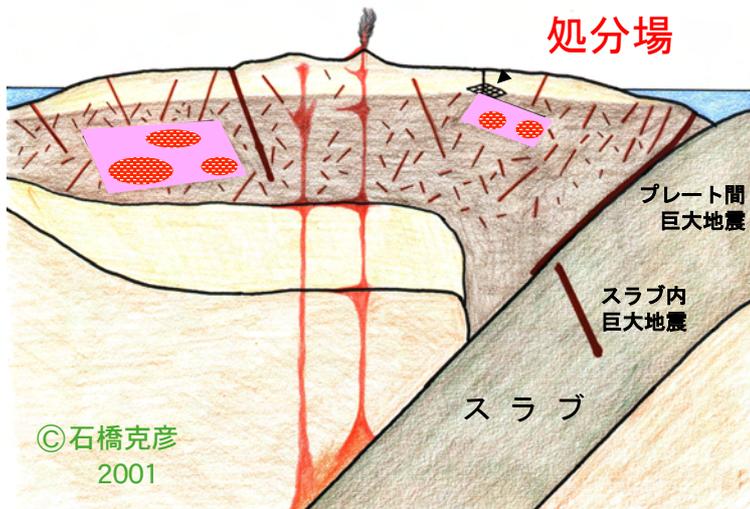
ほとんどの地震は地下の古傷の再破壊

小さい地震ほど沢山起こる (Mが1小さくなると発生数は約10倍)

日本列島の地下には大中小の古傷(亀裂, 割れ目, 断層)が無数にある

小さい弱面ほど数が多い

処分場



©石橋克彦
2001

既存の大きな古傷が大地震を起こすこともあるが, 小さな割れ目が繋がって大地震になることもあるだろう.

「活断層が地震を起こす」とは限らない!

地震 (= 震源断層運動) がもたらす諸現象

●岩盤のズレ(破断)の直撃

地表に達すれば地表地震断層の出現

●地震波(岩石の振動が伝わる波)

大地震であれば, 地球全域に届く

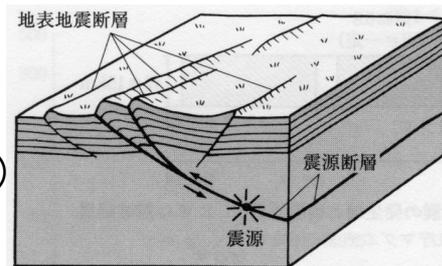
近地では強震動(強い地震動=揺れ)

●広範囲の岩盤の変形(歪み, 応力の変化)

近地では地殻変動(隆起沈降, 水平移動), 海域だと津波

●震源域が浅いと無数の余震

大余震, 誘発大地震もある



$$V = \sqrt{gh}$$

$$\text{if } h = 5000 \text{ m}$$

$$V \sim 800 \text{ km/h}$$

1946年南海地震：地震時・地震後の地下水異常と
 断層モデルから計算した面積歪 (川辺岩夫, 1991)

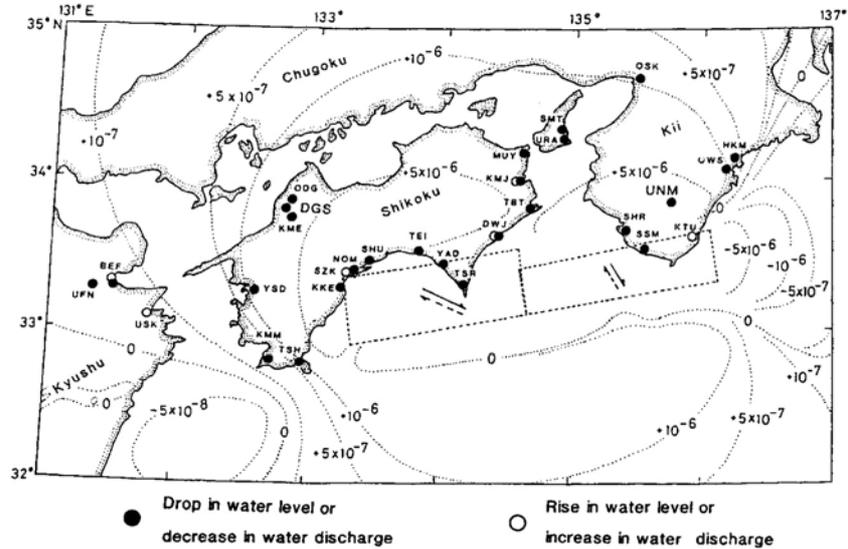
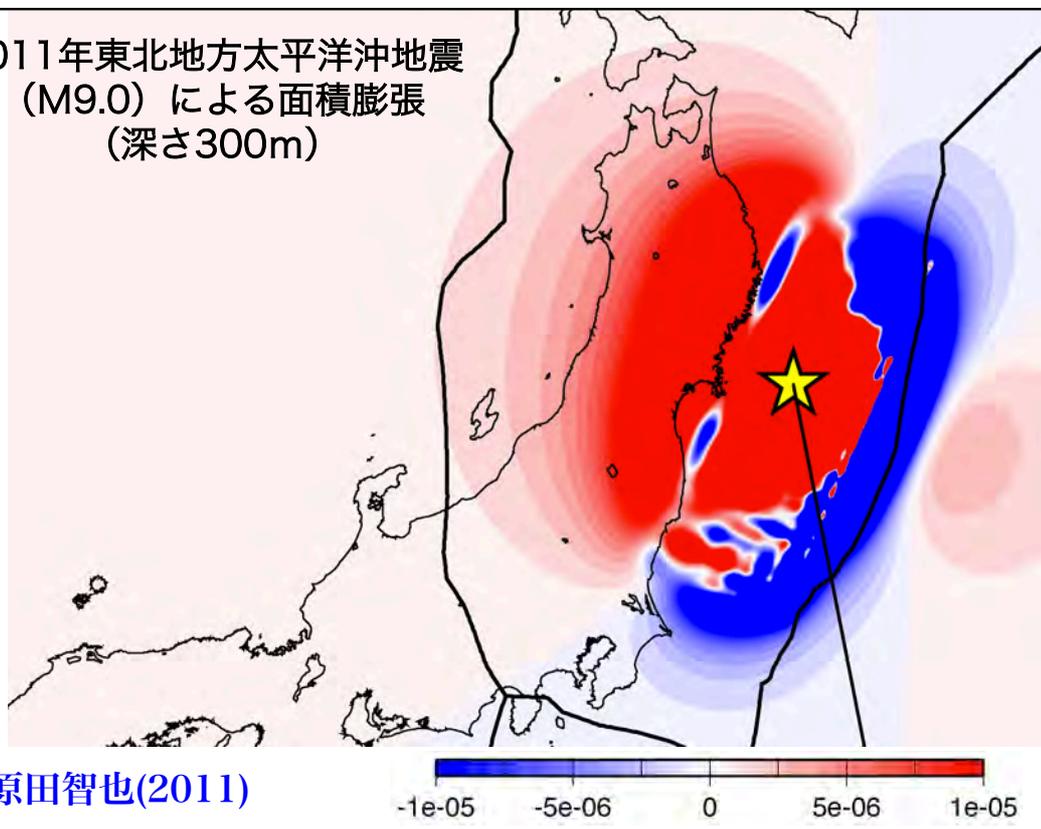


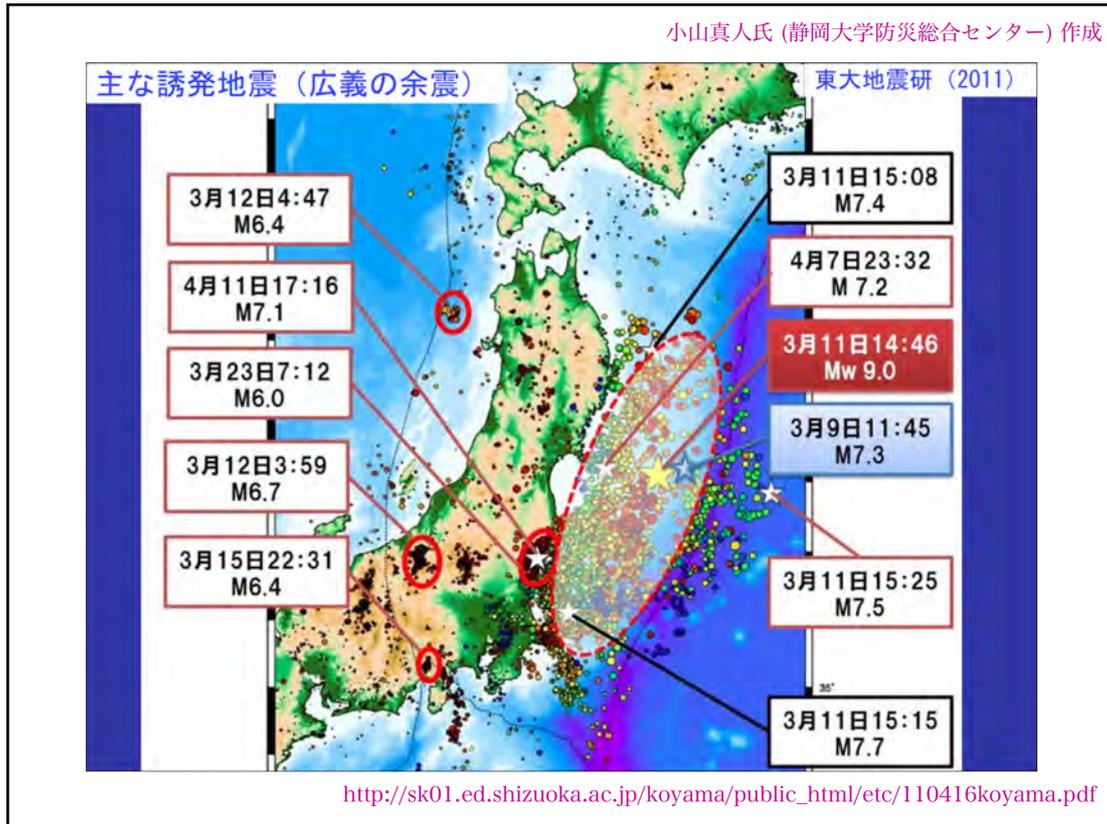
Fig. 7. Observations of co- and post-seismic groundwater anomalies at the time of the 1946 Nankaido earthquake, compared with the residual field of areal dilatation calculated by using the geodesic fault model of IWASAKI and MATSU'URA (1981). Their original value of the fault length is slightly increased in order to shift the nodal line eastward.

2011年東北地方太平洋沖地震
 (M9.0) による面積膨張
 (深さ300m)



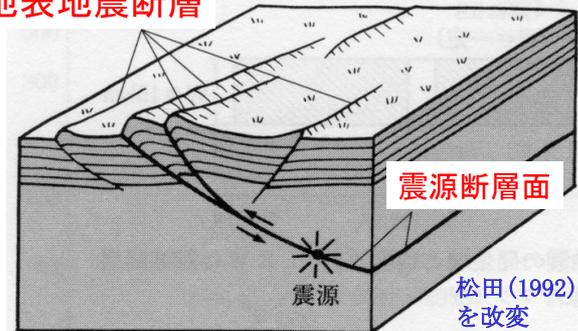
原田智也(2011)

小山真人氏 (静岡大学防災総合センター) 作成



累積すると
活断層として
認識される

◀ **地表地震断層**



陸域の浅い大地震が(過去及び将来)繰り返し発生しても
活断層が認められないことが少なくない

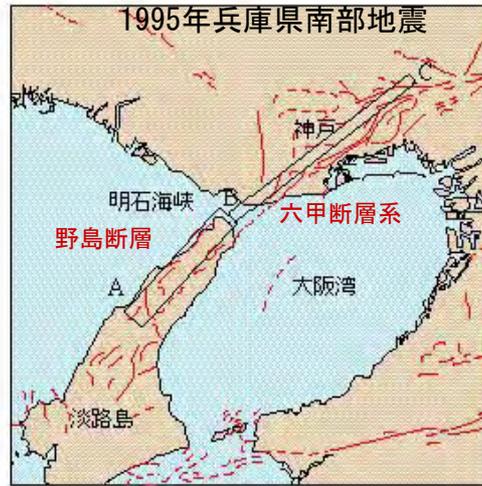
- 1回ごとの大地震で地表地震断層が生じない場合
例：2000年鳥取県西部地震(M7.3)
- 次の大地震までの間に地表地震断層が浸食・消滅する場合
例：1927年北丹後地震(M7.3)

活断層が無くても浅い大地震は起こりうる！
活断層が有れば一層要注意 (短くても大地震が起こりうる)

短くても活断層があれば M7 級大地震が起こりうる
 1927年北丹後地震, 1943年鳥取地震などの例

隣接する活断層が連動することも多い **活断層帯** **起震断層**

1891年濃尾地震 栗田泰夫・他 (1999)



地震調査研究推進本部地震調査委員会 (1999)

2000年鳥取県西部地震 (M 7.3) 関口・岩田 (2001)

2000 Tottori-ken Seibu eq.(Mj7.3)

