



平成21年8月11日
山口大学大学院 理工学研究科
教授 金折裕司

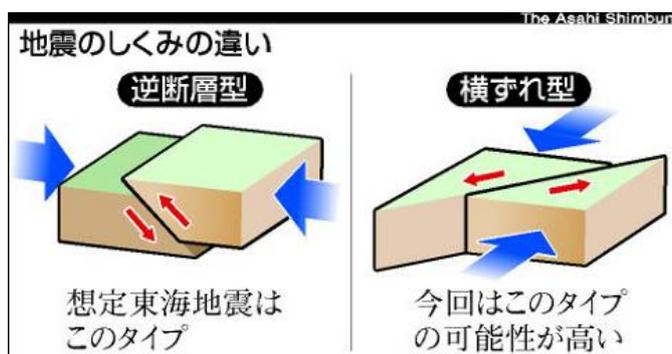
南西から鳥瞰した下郷断層

2009年8月11日07時20分 マグニチュード6.5(暫定値)

深さ23km

圧縮軸：北北東-南南西

横ずれ断層型



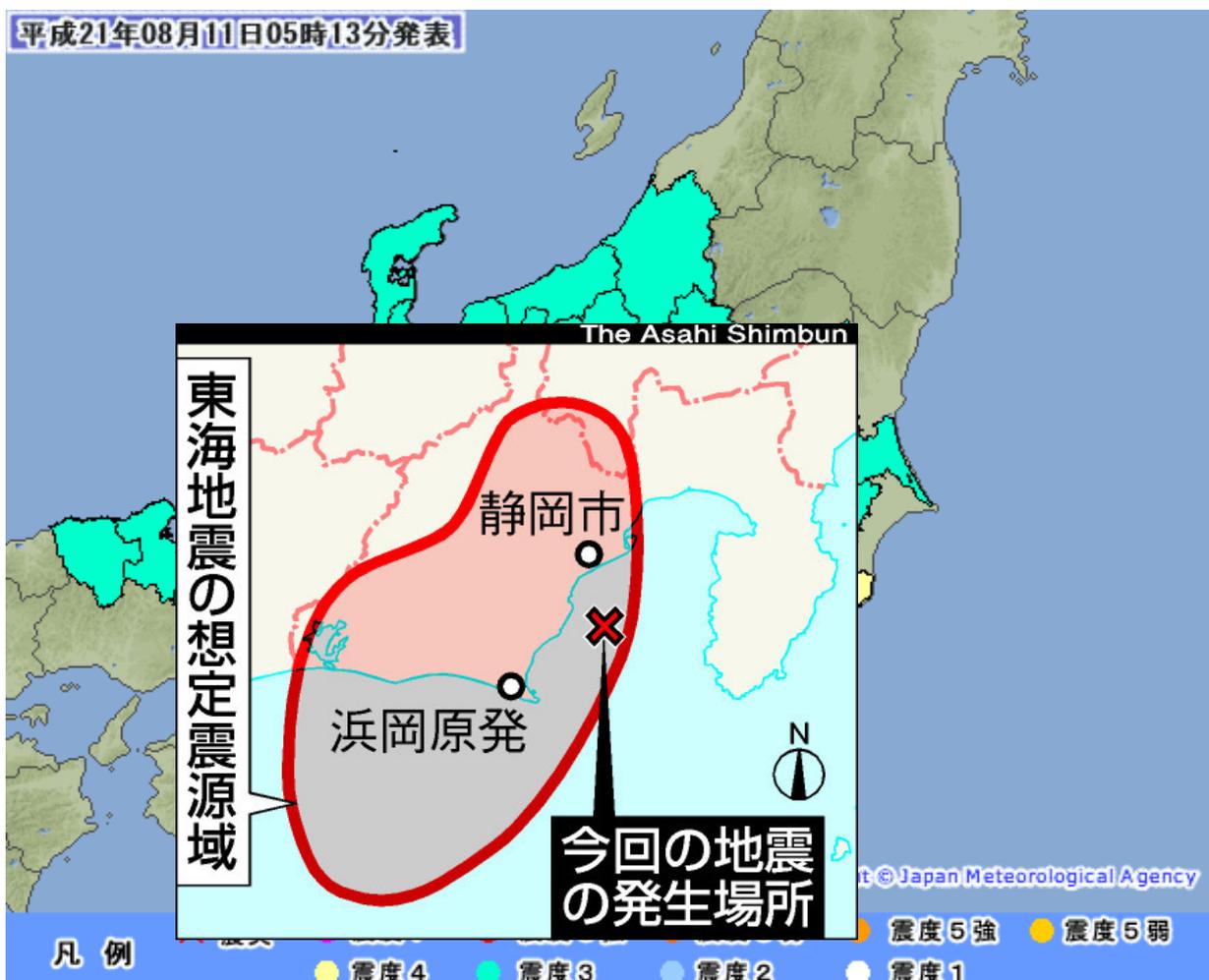


東海地震との相違点

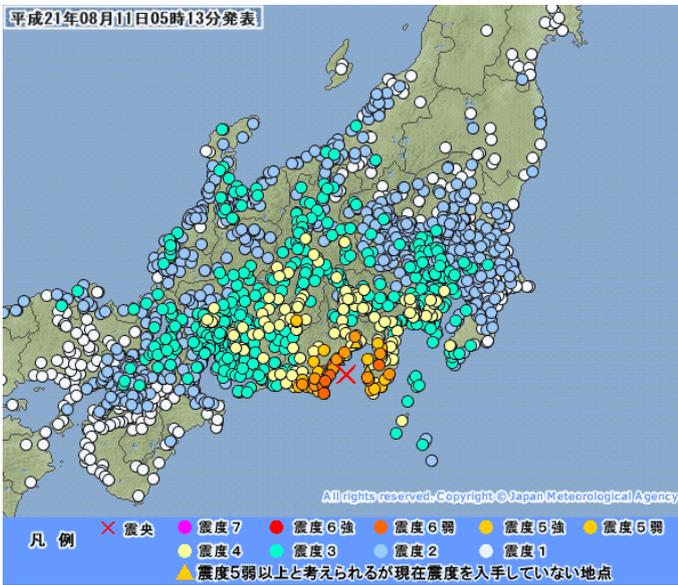
想定震源域に震源を持つ

異なる点

	静岡沖の地震	東海地震
断層タイプ	横ずれ断層型	逆断層
マグニチュード	M6.5	M8超
発生場所	スラブ内 (フィリピン海プレート)	プレート境界 (UPとFSP)



平成21年08月11日05時13分発表



土石流：地震と豪雨



- 豪雨
平成21年7月中国・九州北部豪雨
1999年広島豪雨
- 地震
1984年長野県西部地震
平成20年岩手・宮城内陸地震

土石流災害(防府市石原)



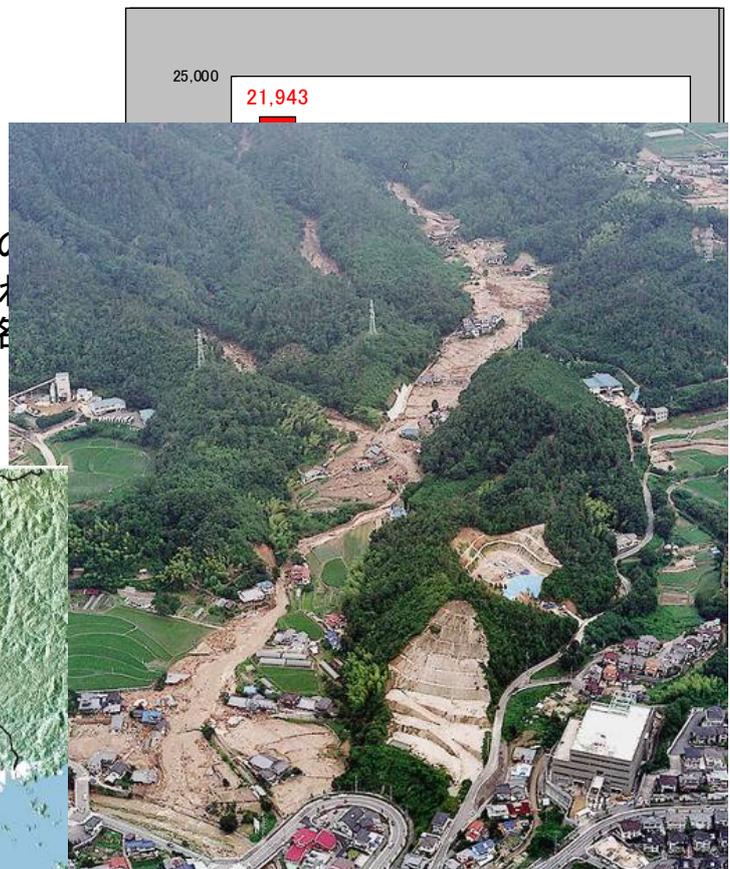
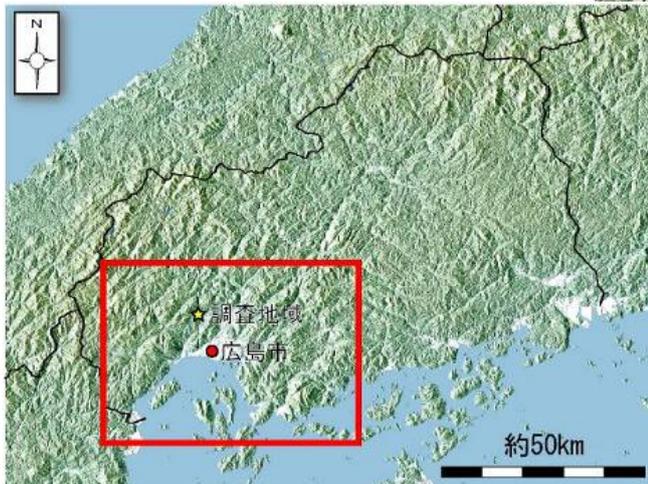
(C) 国際航業株式会社・株式会社バスコ

防府市下右田(アジア航測撮影)

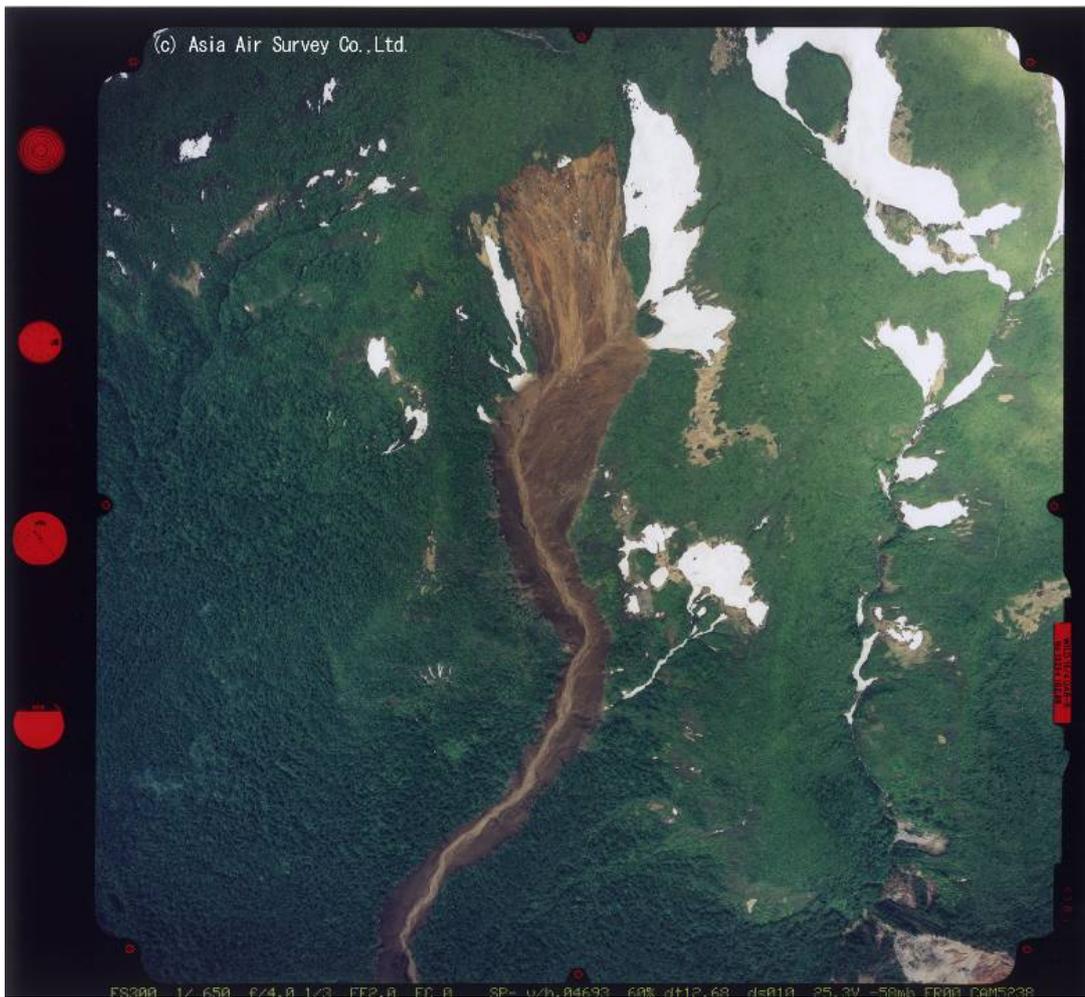




広島県南西部は1999年6月29日の大雨により、斜面崩壊とそれに誘発された土石流が多発し、広島県下にて32名の死者・行方不明者が出た。

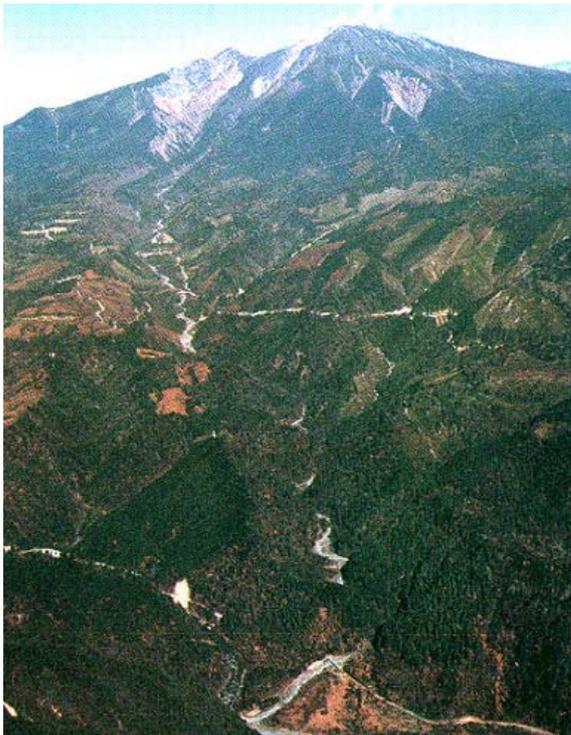


アジア航測(株)HPより引用
基図はカシミール3D50mメッシュ地形図より作成



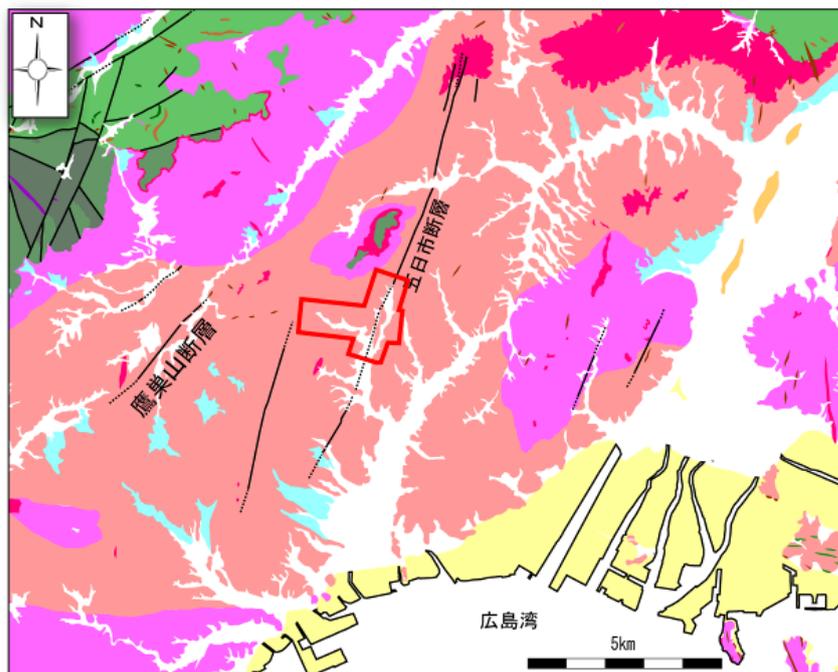
平成20年岩手・宮城内陸地震
駒の湯の土石流

1984年長野県西部地震(Mj6.9)による御嶽山伝上崩れ



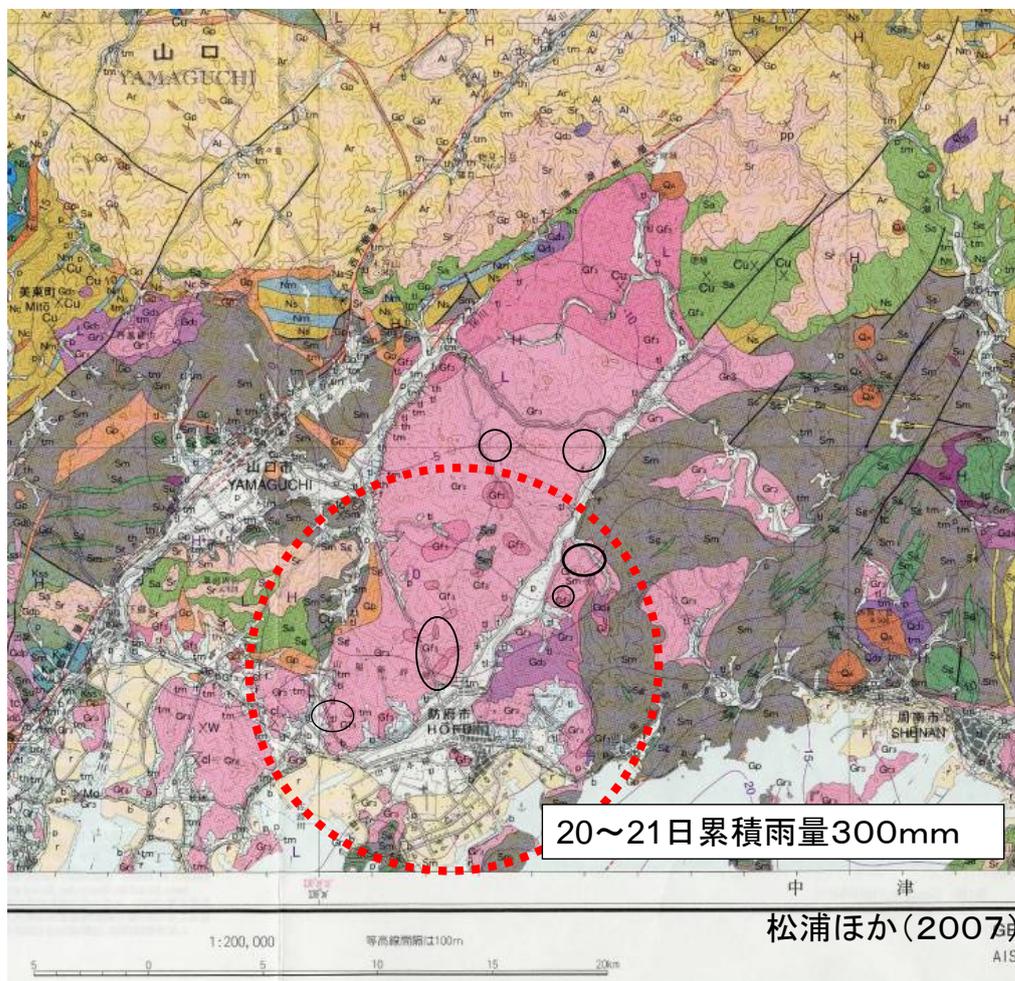
岩屑なだれ(dry avalanche)

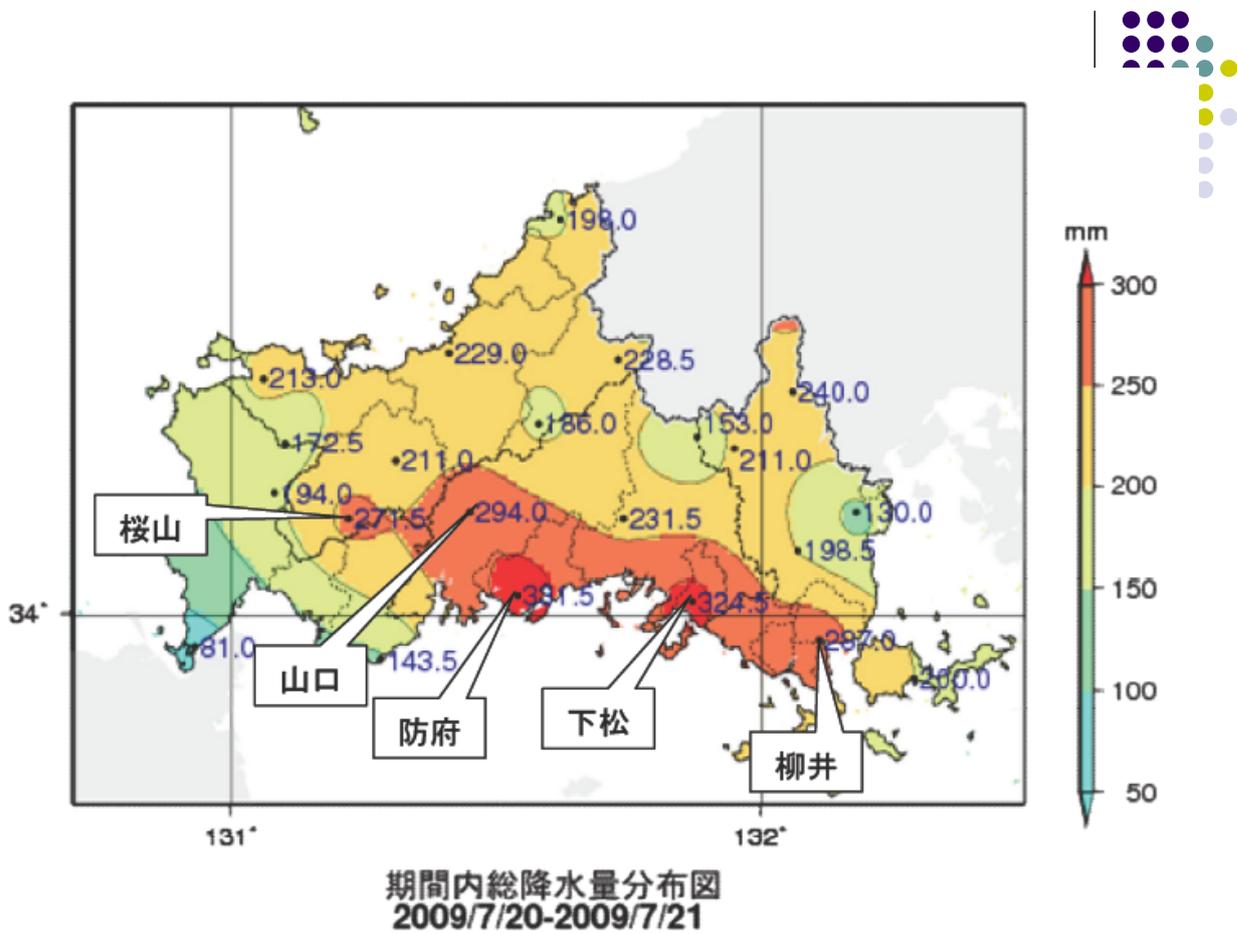
地質図



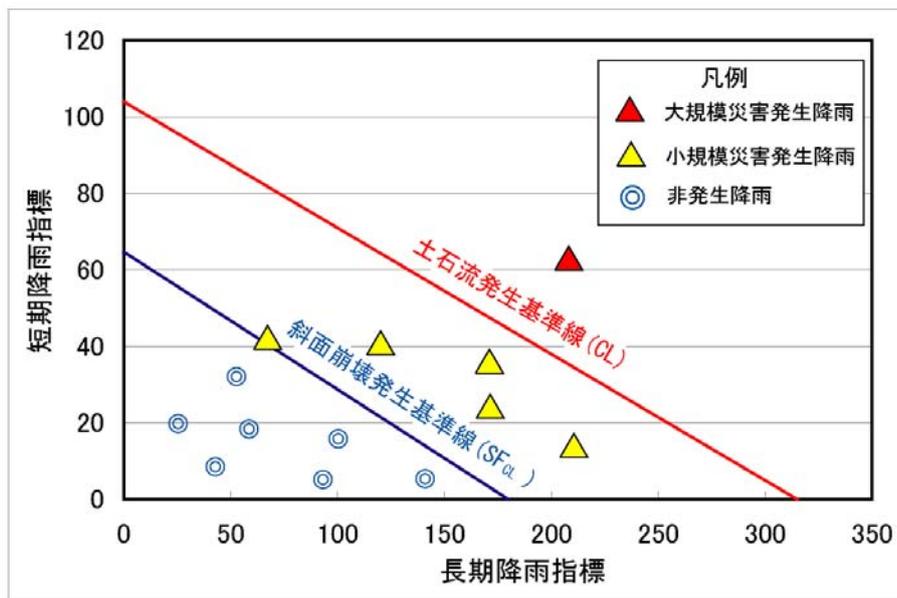
- 凡例
- 埋立地
 - 自然堤防堆積物
 - 崖錐及び崩積堆積物
 - 氾濫原・三角洲及び旧海浜堆積物
 - 岩脈類
 - 珧長質岩類
 - 石英閃緑斑岩
 - 広島花崗岩類
 - 細粒黒雲母花崗岩
 - 中-粗粒黒雲母花崗岩
 - 中粒角閃石黒雲母花崗岩
 - 湯来層群
 - 泥岩及び砂粒砂岩、しばしば礫を含む
 - チャート
 - 苦鉄質火山岩
 - 吉和層群
 - 泥岩・砂岩及び砂泥互層
 - 苦鉄質火山岩及び斑レイ岩
 - 超苦鉄質岩類
 - 断層
 - 推定断層

高橋(1991)より作成





土砂災害が発生する降雨について



土石流発生基準線(CL)は発生降雨と非発生降雨の集団を区分する線。

国道262号線の被害



(C) 国際航業株式会社・株式会社パスコ





土石流災害(防府市奈美)



(C) 国際航業株式会社・株式会社パスコ



第1話 活動期に入った西日本

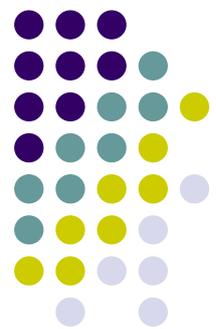
土石流：地震と豪雨

寺田虎彦と自然災害

“南海地震”と活動期

大地震の起きる場所

最近の被害地震



天災は忘れがちな日本人

「天災と国防」のなかで「天災はいつか回ってくるのが自然の鉄則なのに、これを忘れがち」といったのを誰かがいいかえたのだろう、とされている。



関東大震災(1923年9月)
白木屋火災(1932年12月)
三陸地震津波(1933年3月)
函館大火(1934年3月)
室戸台風(1934年9月)

流言蜚語(1924)
火事教育(1933)
津波と人間(1933)
函館の大火に就て(1934)
天災と国防(1934)

寺田寅彦

明治11(1878)年土佐生まれ
関東大震災後に、地震研究所
の設立に力を尽くす。

東京帝国大学理学部地震学科

“物理学における偏奇現象”

“火災論”

弟子には無限の忍耐がいる

夏目漱石門下

筆名「吉村冬彦」



昭和の活動期



発生年	地震名(被害地名)	マグニチュード
1927	北丹後地震	M7.3
1930	北伊豆地震	M7.3
1931	西埼玉地震	M7.1
1939	男鹿地震	M6.8
1943	鳥取地震	M7.2
1944	東南海地震	M7.9
1945	三河地震	M6.8
1946	南海地震	M8.0
1948	福井地震	M7.1

活動期に入った？



1995年兵庫県南部地震(M7.3)

1997年山口県北部の地震(M6.6)

2000年鳥取県西部地震(M7.3)

2001年芸予地震(M6.7)

2004年新潟県中越地震(M6.8)

2005年福岡県西方沖の地震(M6.8)

2006年大分県中部の地震(M6.2)

2007年能登半島地震(M6.9)

新潟県中越沖地震(M6.8)

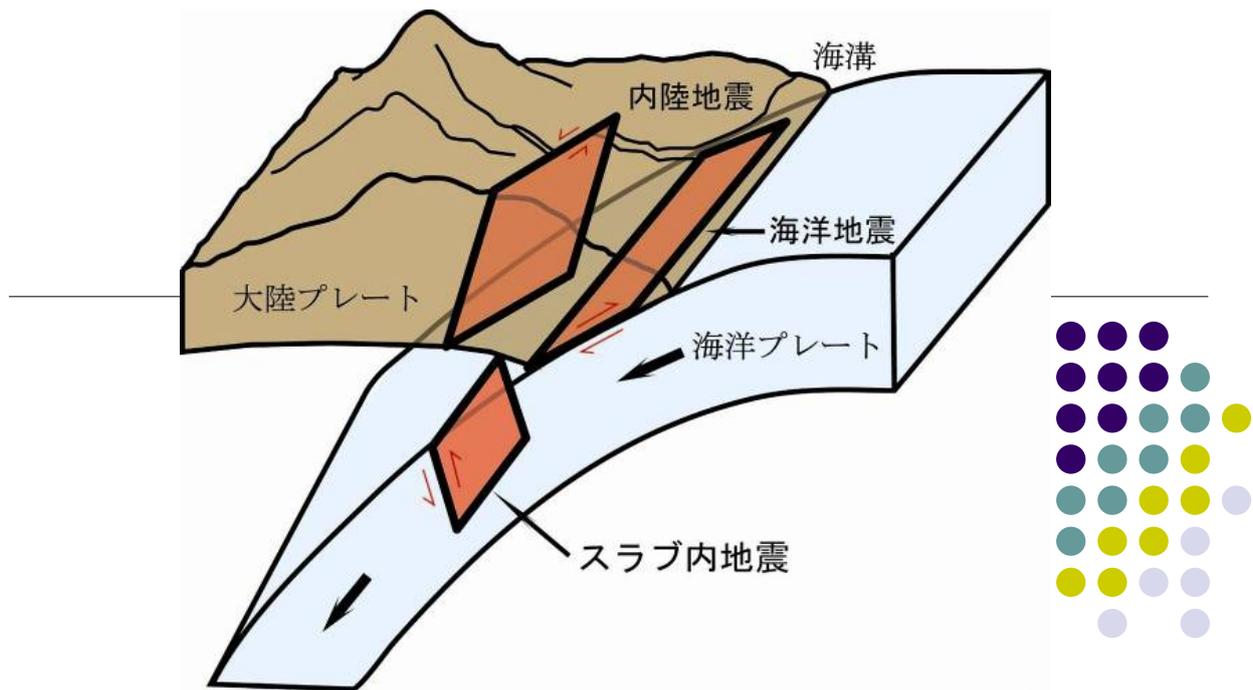
2008年岩手・宮城内陸地震(M7.2)

安政の活動期



発生年	地震名(被害地名)	マグニチュード
1847	信濃北部および越後西部『善光寺地震』 越後頸城郡	7.4 6 1/2
1853	信濃北部 小田原付近	6.5 6.7
1854	伊賀・伊勢・大和および隣国 陸奥	7 1/4 6.5
	東海・東山・南海道『安政東海地震』	8.4
	畿内・東海・山陽道ほか『安政南海地震』	8.4
	伊予西部・豊後	7.3~7.5

発生年	地震名(被害地名)	マグニチュード
1855	飛騨白川・金沢 陸前 遠州灘(安政東海地震の余震) 江戸および付近『江戸地震』	6 3/4 7 1/2 7~7.5 6.9
1856	日高・胆振・渡島・津軽・南部 江戸・所沢	7.5 6~6.5
1857	伊予・安芸	7 1/4
1858	飛騨・越中・加賀・越前・飛騨北部 八戸・三戸	7.0~7.1 7~7.5



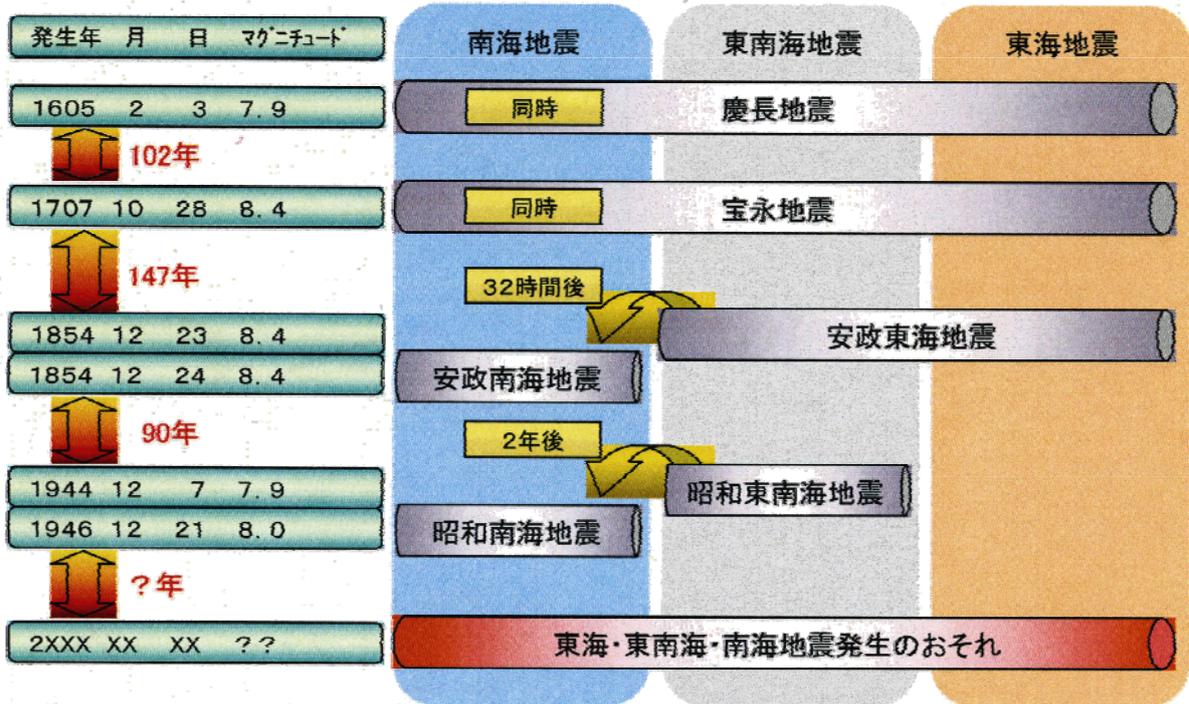
地震3兄弟

(『基礎地球科学』(朝倉書店)を一部修正)

海洋地震の起きる場所と名まえ

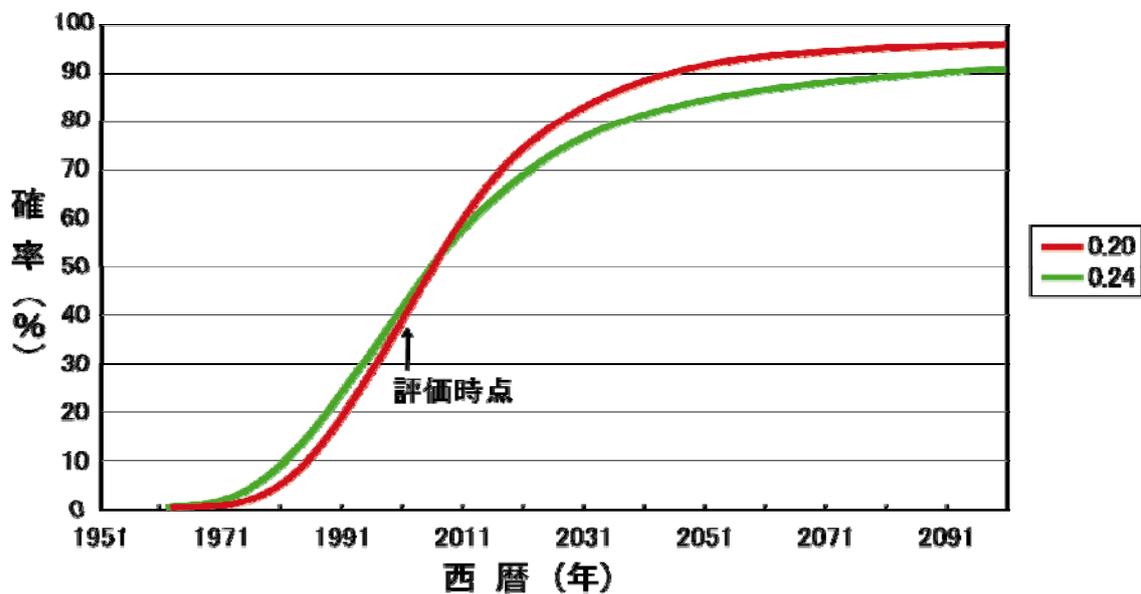


■東海・東南海・南海地震の発生の歴史

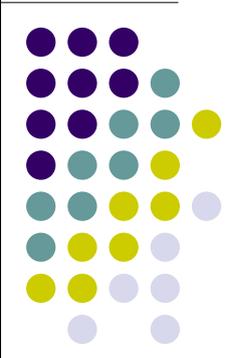
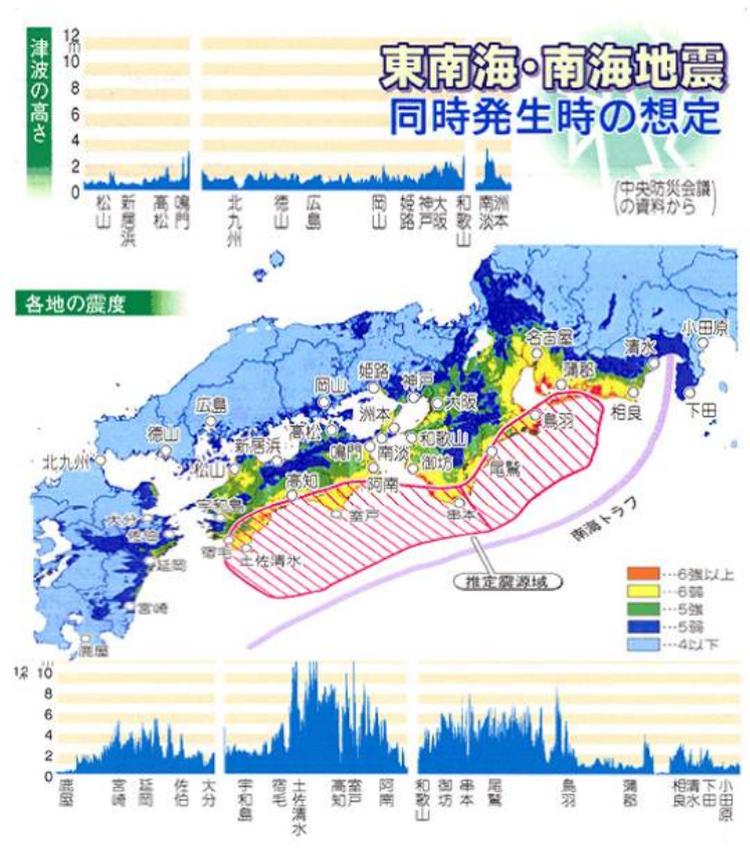


<http://www.pref.osaka.jp/kikikanri/panf/plan/tounankai.pdf>

時間予測モデルに基づく南海地震が今後30年間に発生する確率



地震調査推進本部(2002)



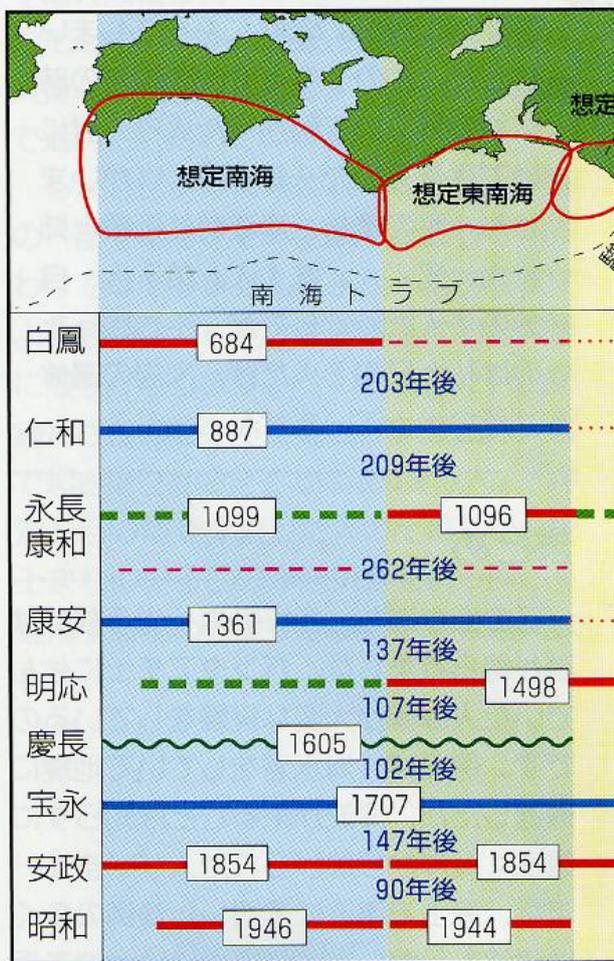
大地の鳴動

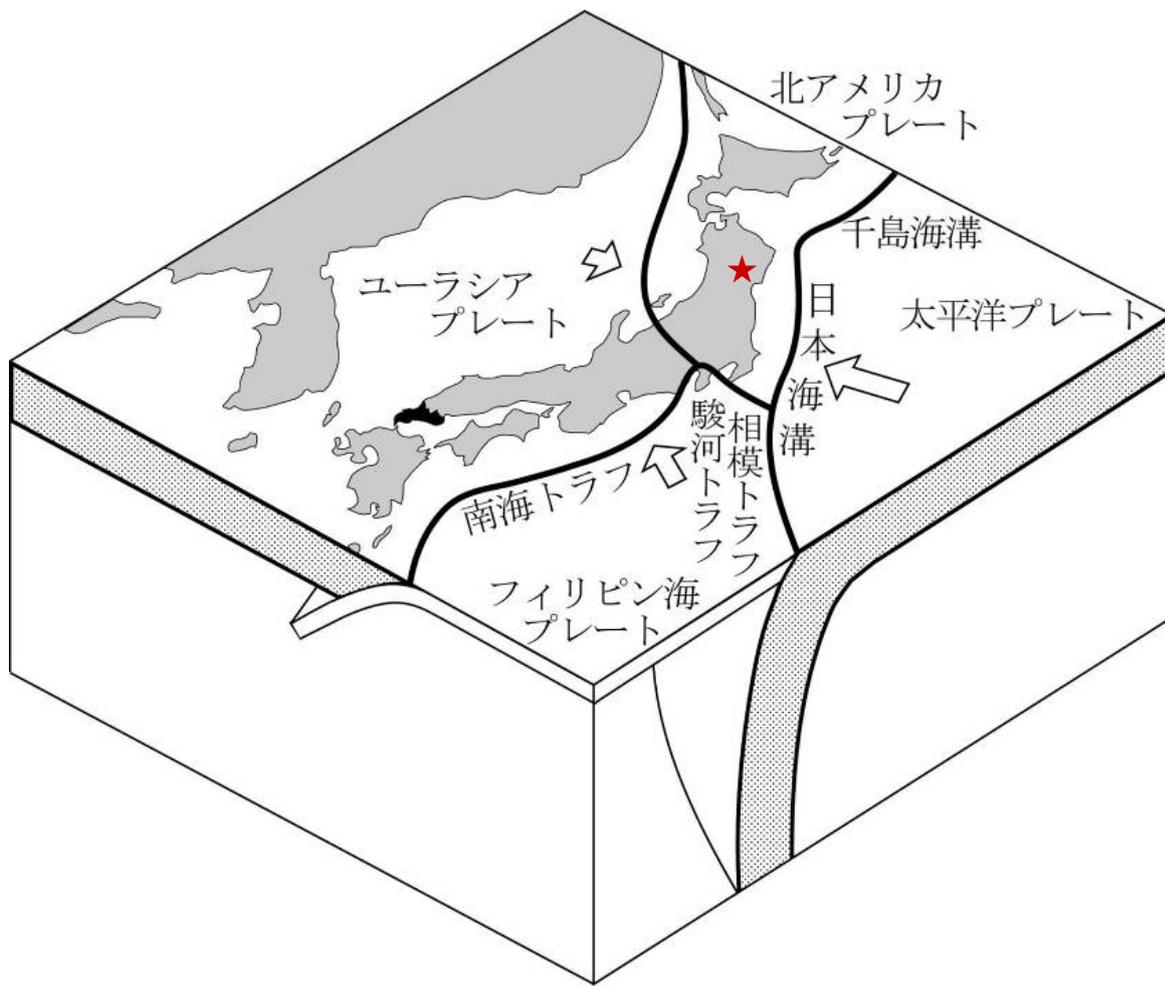


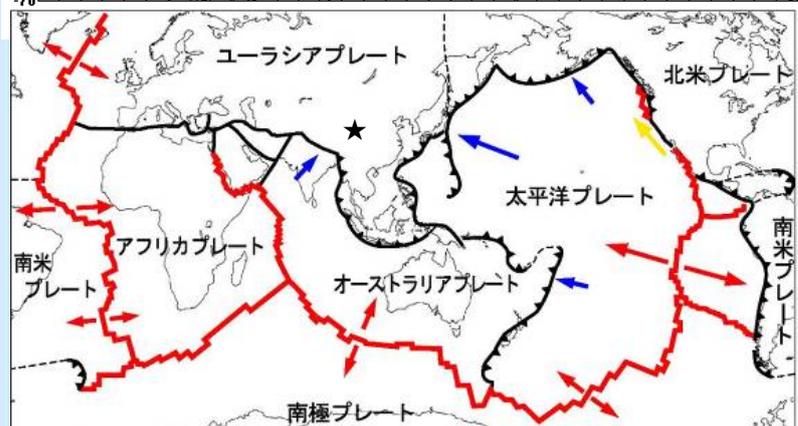
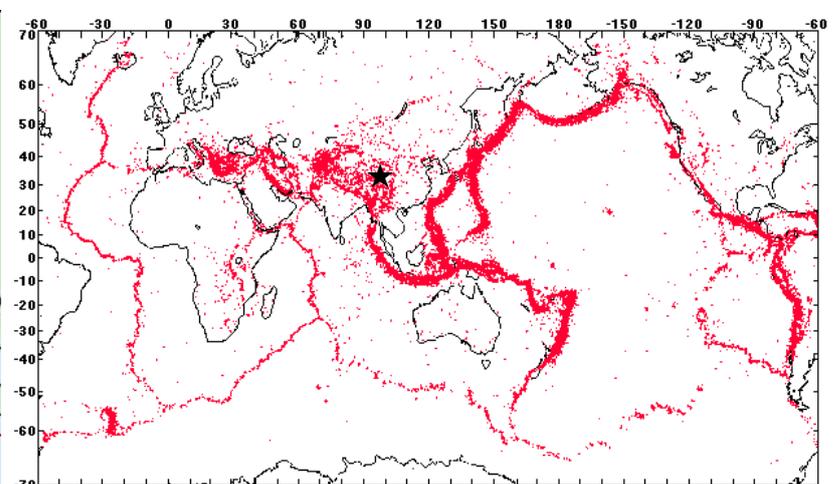
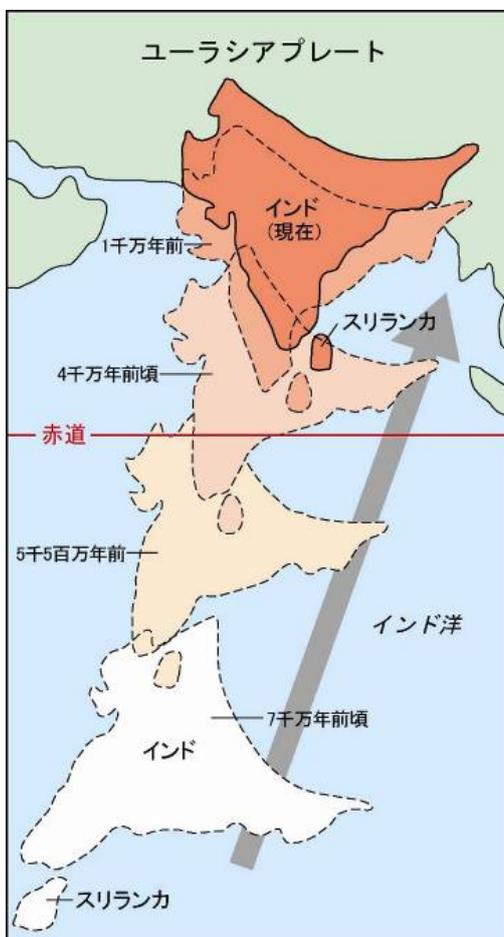
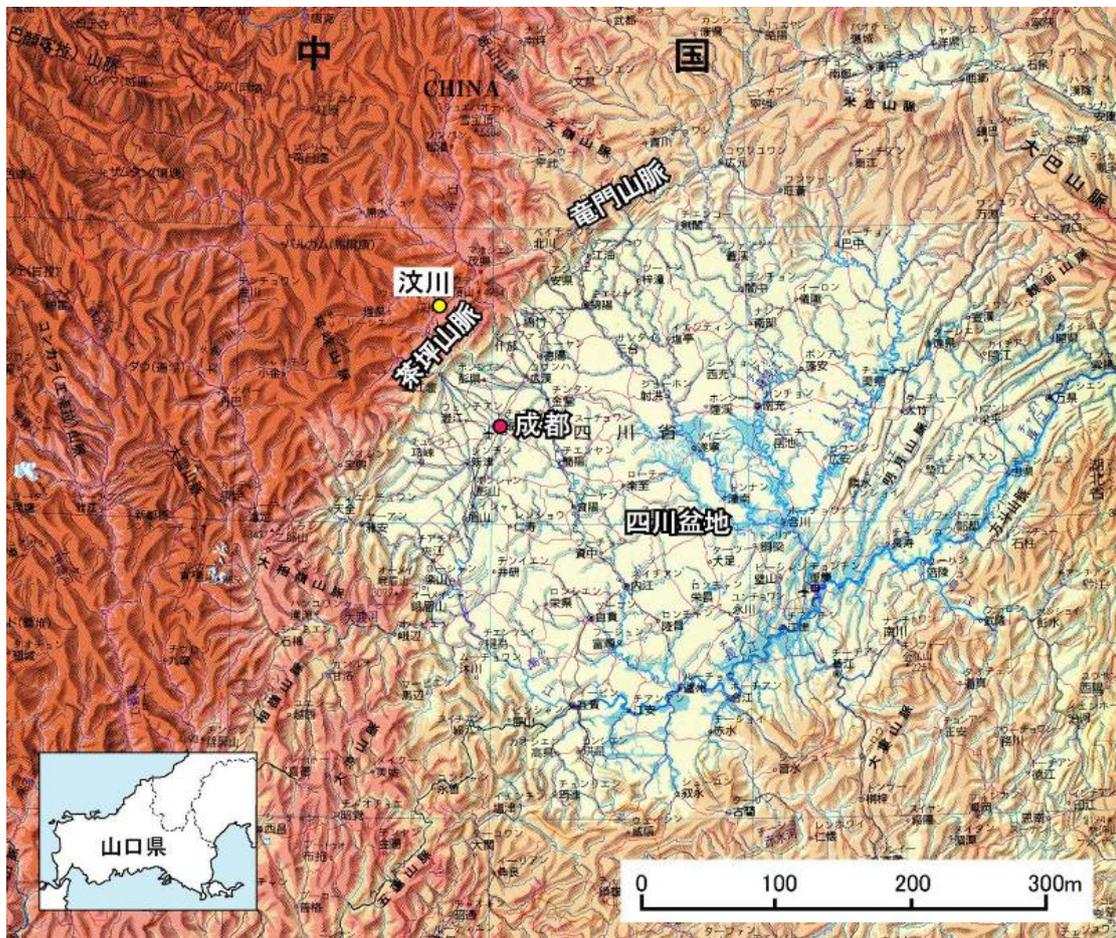
南海大地震記念碑



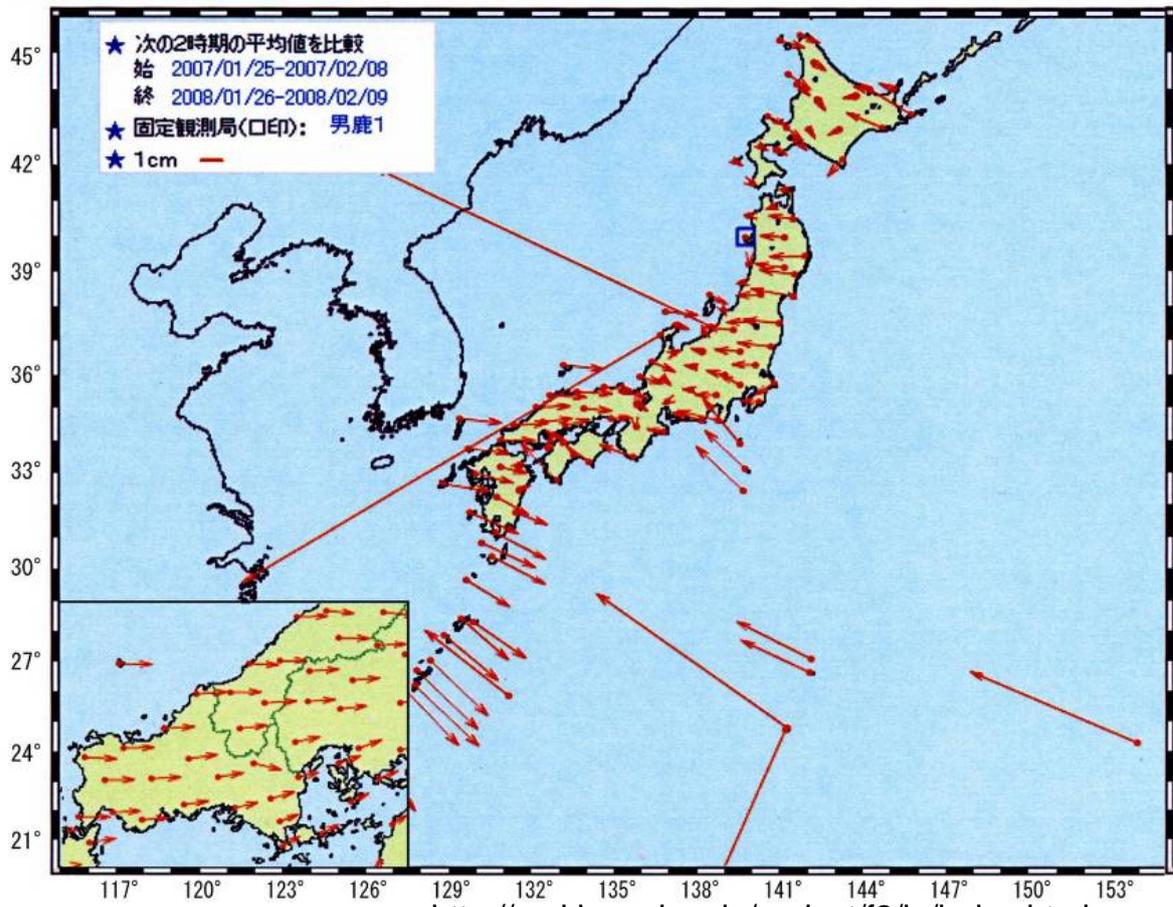
昭和廿一年十二月廿一日午前四時十九分の満潮時東経一三五度六分北緯三三度潮岬南々西約五〇料の海底を震源とする大地震あり**大地鳴動**数分に及び震後一〇分余りにして**津波襲来**一波の極点四時四〇分波高九尺第二波五時十二尺第三波五時二十分十一尺を記録する死者八五人傷者八〇人住家流失一八五戸全壊一六一戸半壊一六九戸特に東町新屋敷太田方面は殆ど流失全滅の状態となる其他船舶漁具家財及農作物の流失被害は計り知れず当時復旧を思ふ者なし時終戦後の物資不足の折多面に援助受く茲に銘を記し記念とす 昭和三十一年十二月



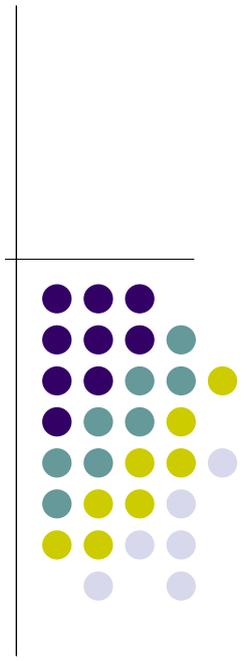
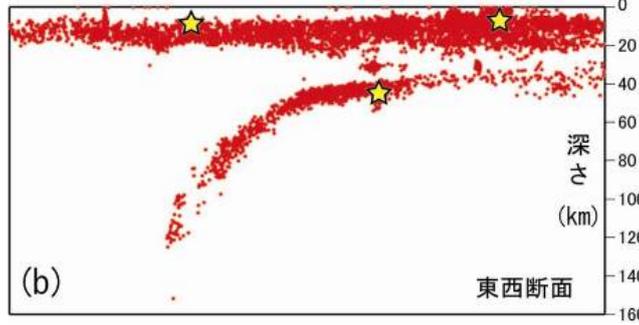
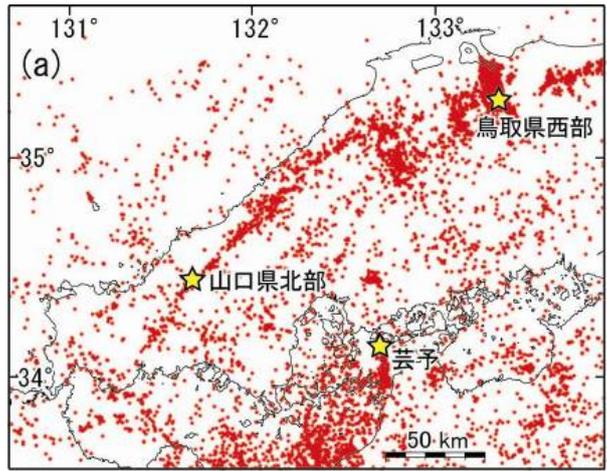




- 海嶺
- 海溝
造山帯
- トランスフォーム断層
 不明瞭なプレート境界



<http://mekira.gsi.go.jp/project/f2/ja/index.html>





第 図 1995年以降に発生した被害地震の震央と発震機構
震央の位置と発震メカニズムは気象庁のデータに基づく

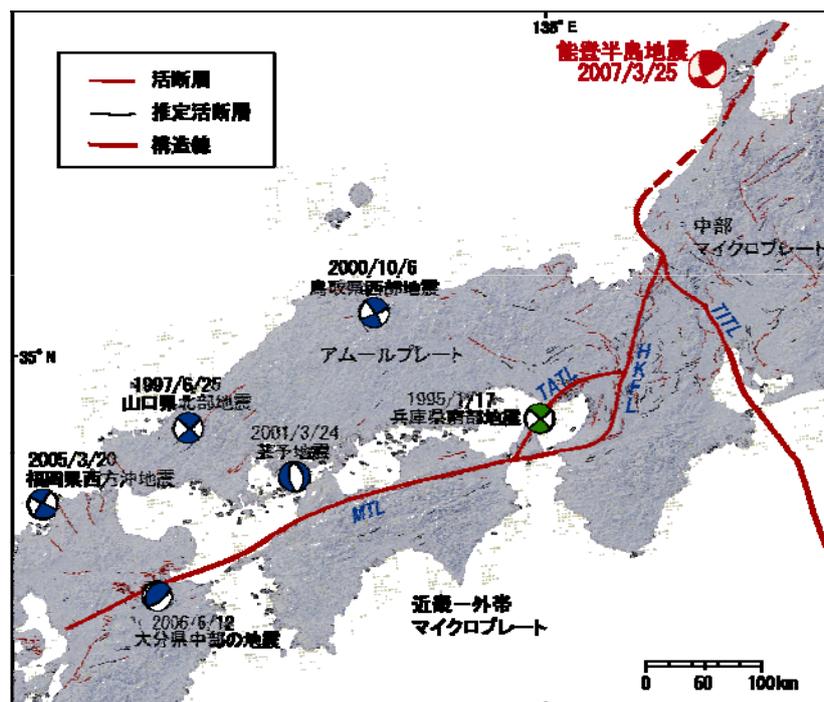
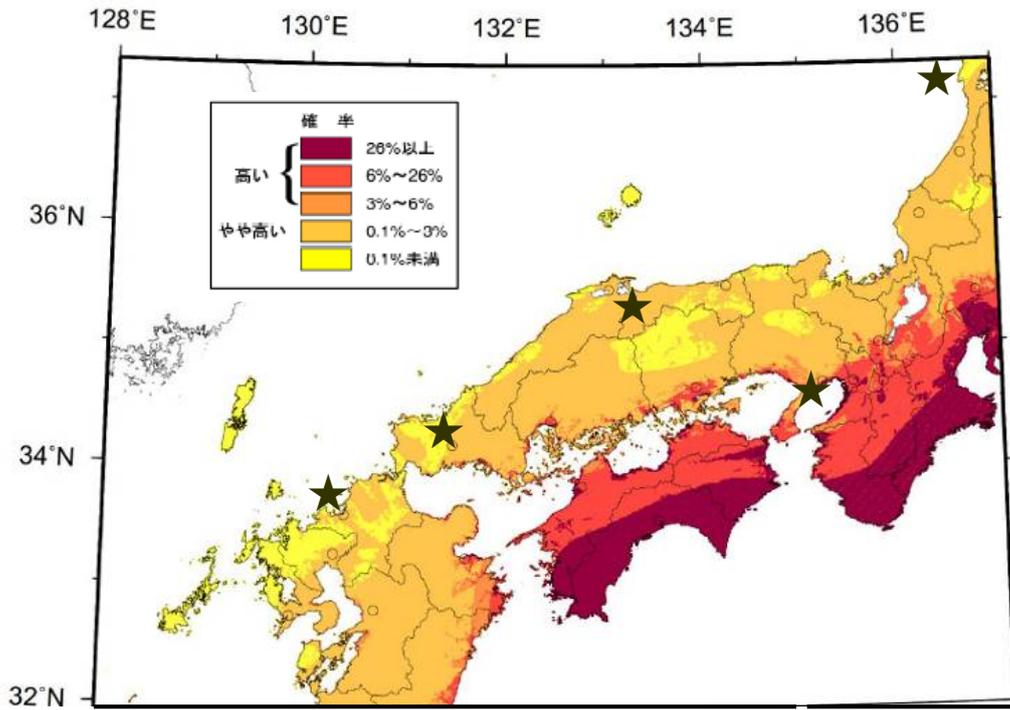


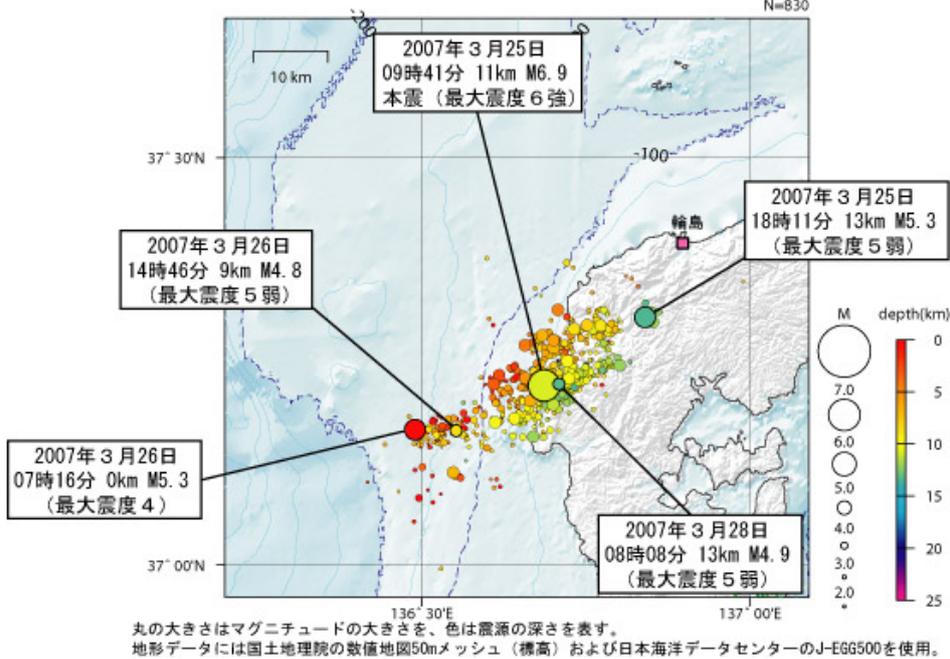
図5 マイクロプレートモデルと最近になって続発した被害地震
『200万分の1日本列島活断層図』に加筆

今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率 (西日本地域)



地震調査研究推進本部
(平成18年9月25日改訂)

2007年3月29日8時現在
震央分布図 (2007年3月25日以降、深さ25km以浅、Mすべて)



能登有料道路横田IC付近での法面崩壊



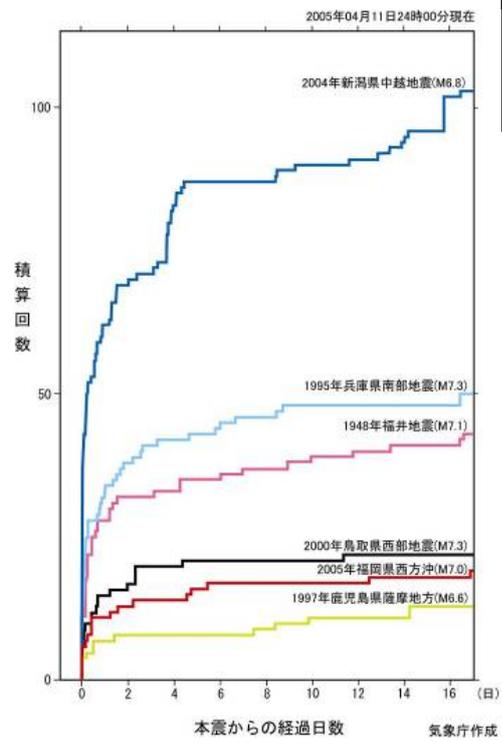
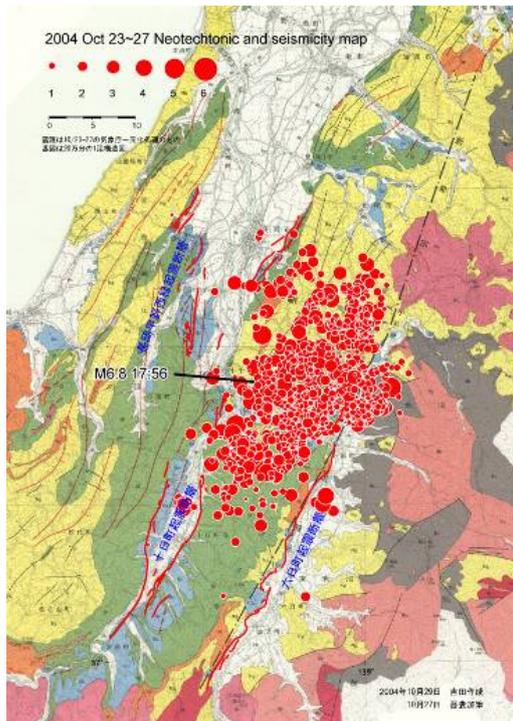
撮影：株式会社パスコ・国際航業株式会社

■能登有料道路（七尾市中島町横田）付近

2007年3月28日撮影

横田IC付近での法面崩壊。路盤すべてが崩落した。旧谷地形の盛土部が局部的に崩落していると思われる。





<http://unit.aist.go.jp/actfault/niigata/map.html>



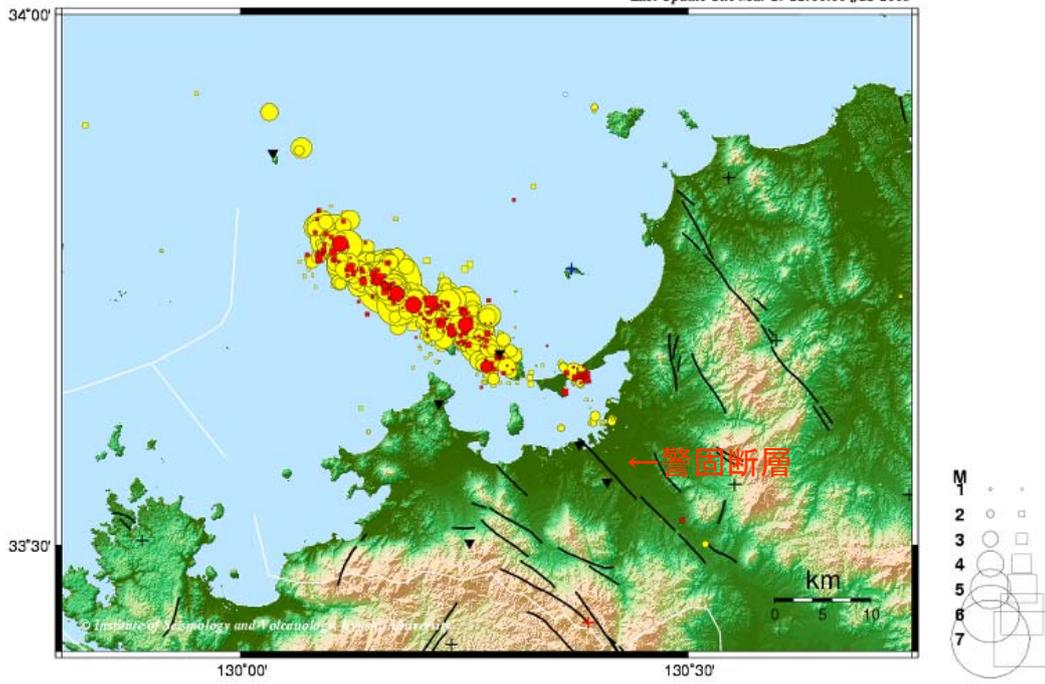
2007年7月29日撮影



2007年7月29日撮影

Seismicity map in last 30 days in and around Genkai-Nada

Last Update Tue Mar 29 12:00:00 JST 2005

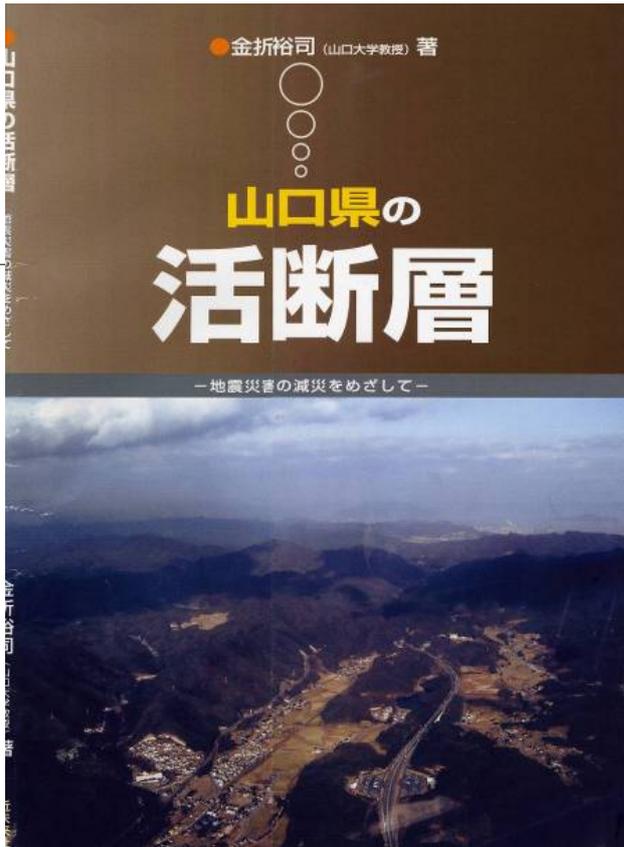


九州大学島原地震火山観測研究センターによる





ちょっと コマーシャル



はじめに
プロローグ
第1章 頻発する内陸地震
第2章 活動期に入った西日本
第3章 活断層を探す
第4章 地震はなぜ起きる
第5章 山口県の活断層
第6章 山口県の地震活動
おわりに
参考資料
付表

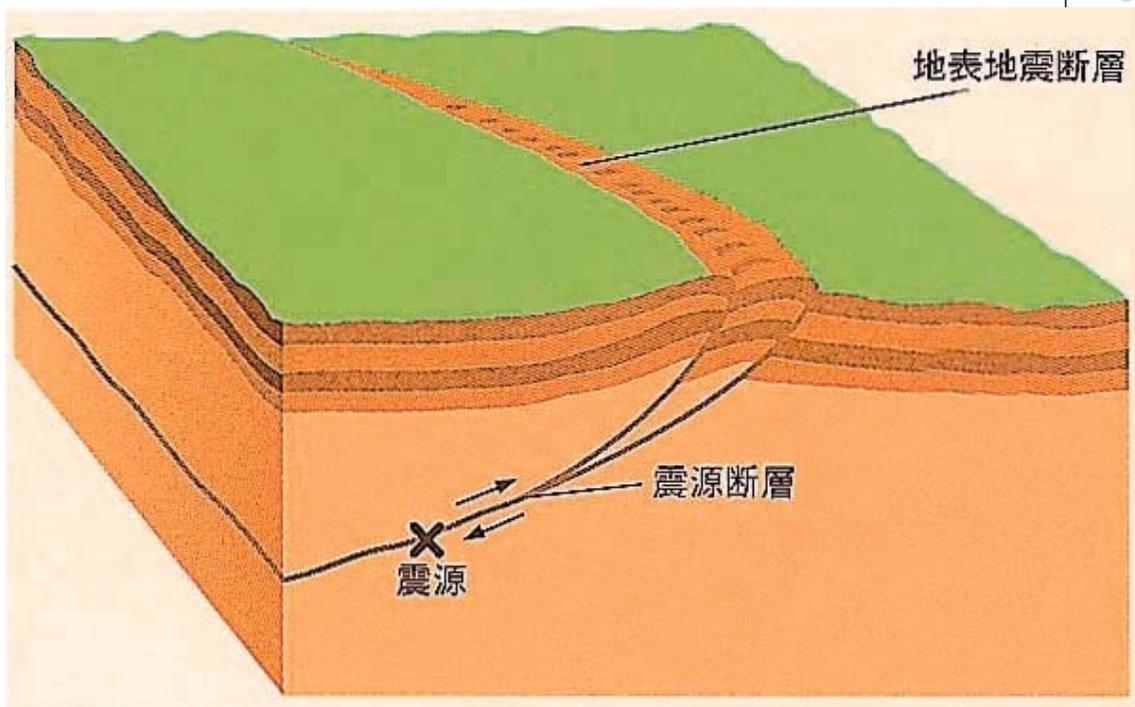
岩手・宮城内陸地震







震源断層と地表地震断層







「天災と国防」の中で



文明が進めば進む程天然の
暴威による災害がその激烈
の度を増すといふ事実である。

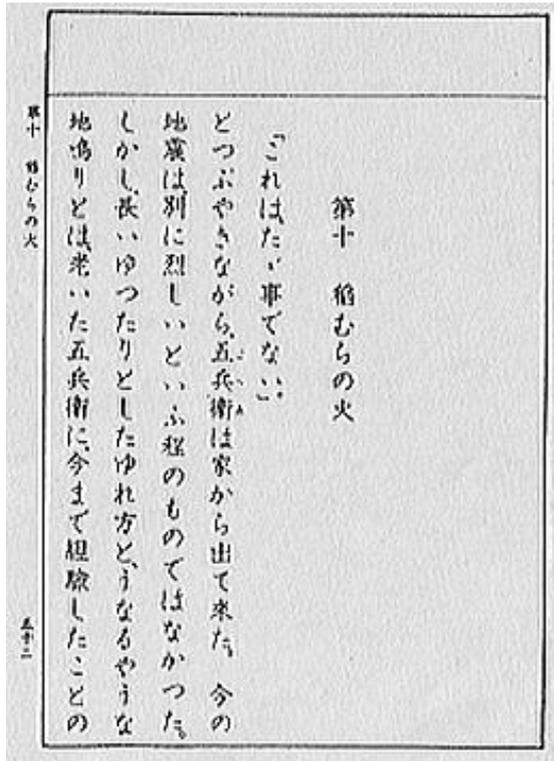
第2話 次に起きる地震

安芸灘の地震と“南海地震”

山口県は大丈夫？

キーワードは南海地震





3-7 稲村の火 浜口梧陵



明治30年(1897)小泉八雲(ラフカディオ・ハーン)が「生ける神」なる物語として全世界に紹介した。

また、昭和12年文部省発行、小学校国語讀本卷十(5年生用)に「稲むらの火」として浜口梧陵が紹介されている





梧陵は、広村で分家浜口七右衛門の長男として生まれ、12歳の時に本家の養子として銚子(現在の千葉県)に移り、家業であるヤマサ醤油の事業を継ぐ。

たまたま彼が広村に帰郷していたとき、安政元年(1854)、突如大地震が発生し、紀伊半島一帯を大津波が襲った。

彼は、稲むら(ススキや稲束を積み重ねたもの)に火を放ち、この火を目印に村人を誘導して、彼らを安全な場所に避難させた。しかし、津波により村には大きな爪あとが残った。



このかわり果てた光景を目にした梧陵は、故郷の復興のために身を粉にして働き、被災者用の小屋の建設、農機具・漁業道具の配給をはじめ、各方面において復旧作業にあたった。

また、津波から村を守るべく長さ650m余り、高さ約5mの防波堤の築造にも取り組み、後の津波による被害を最小限に抑えました。

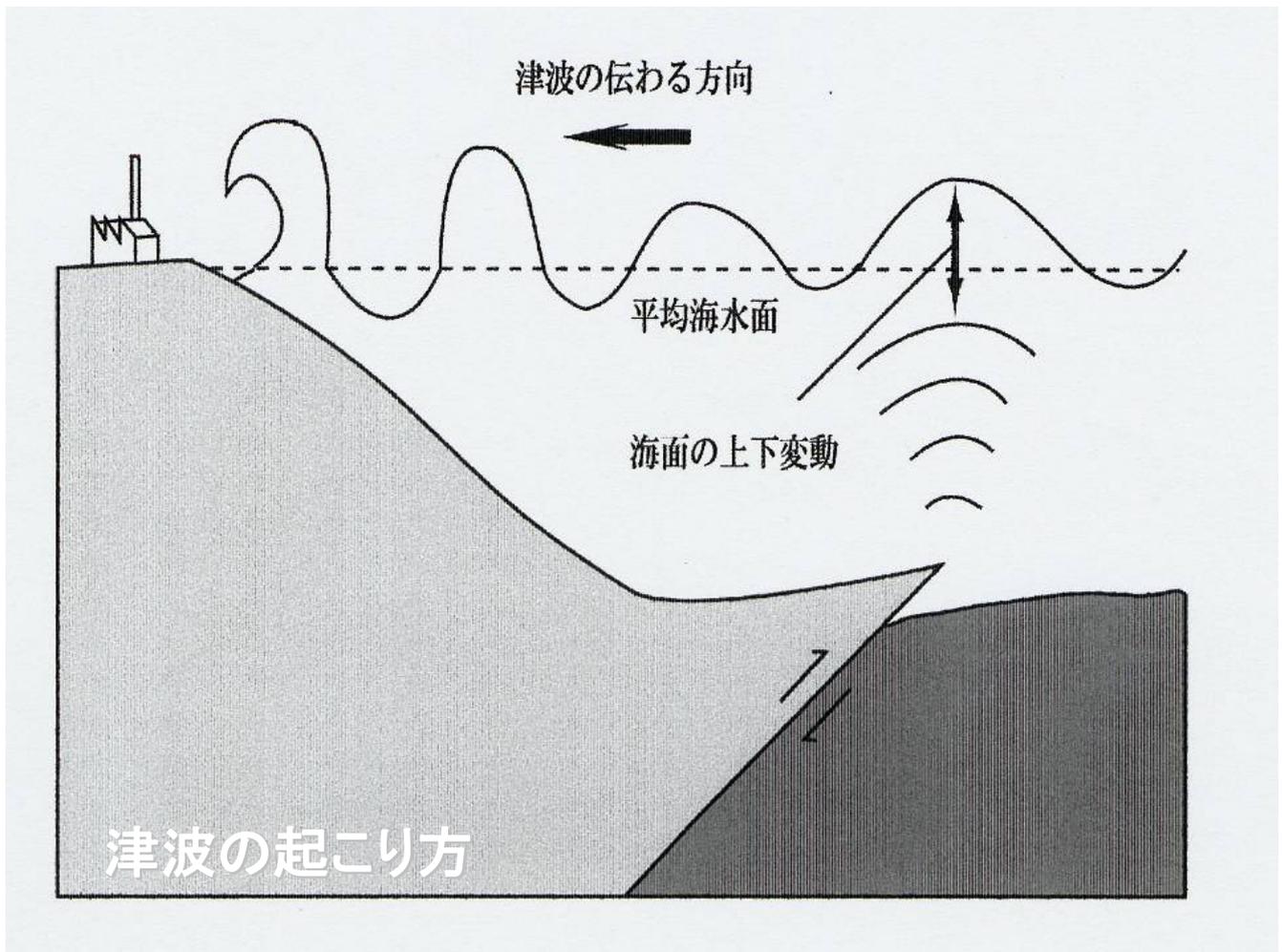
その他にも、私塾「耐久舎」の開設、又藩政、国政にも様々な活躍をし、その功績をたたえる碑が広川町内の各地に建立されている。

現在の堤防(梧陵堤)



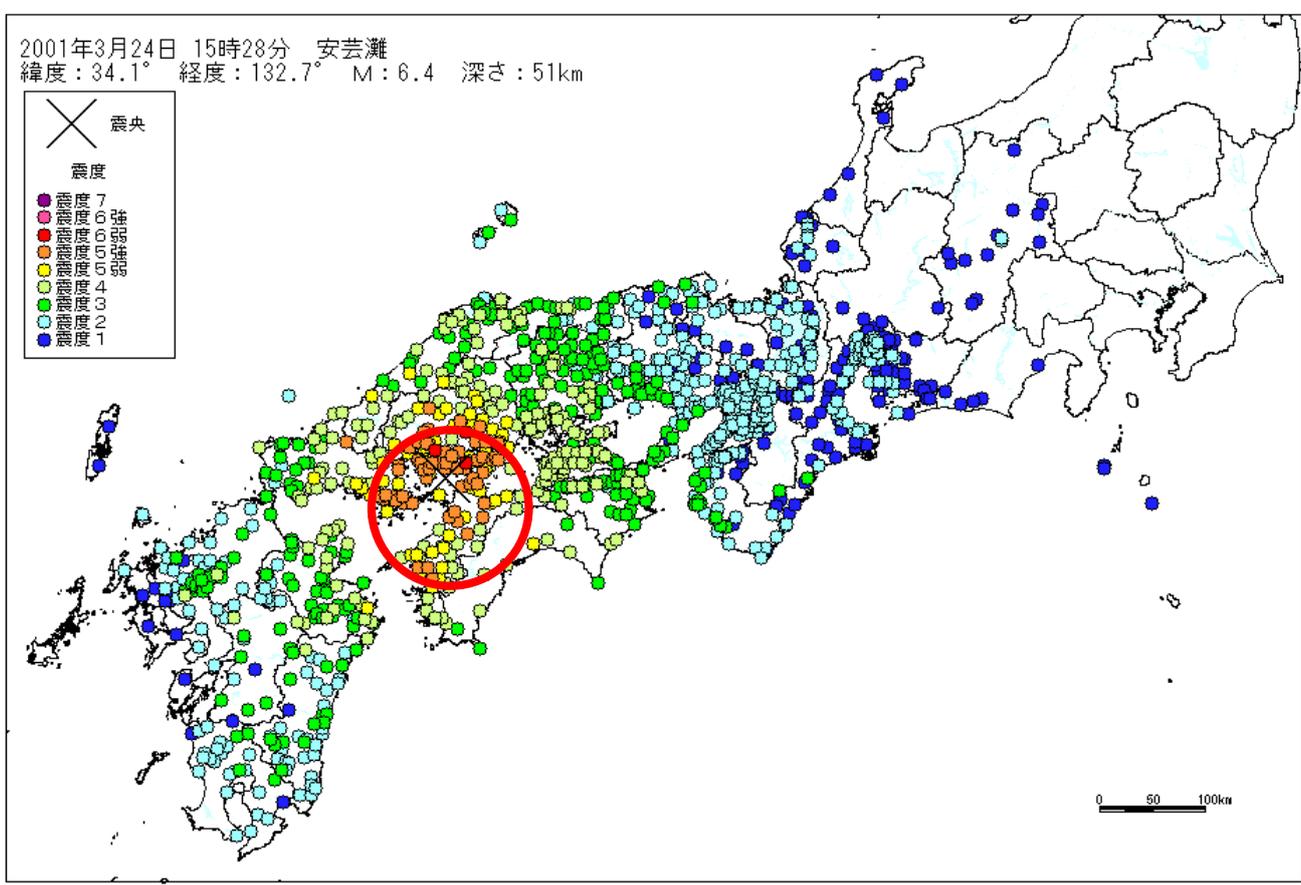
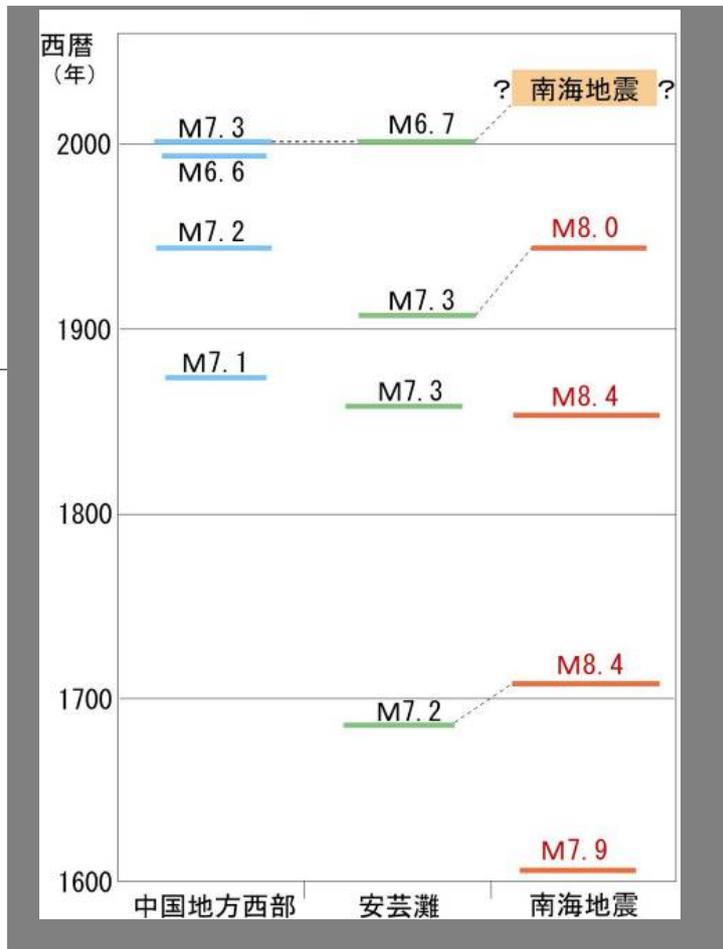
広川庁舎前の「稲むらの火」広場の銅像



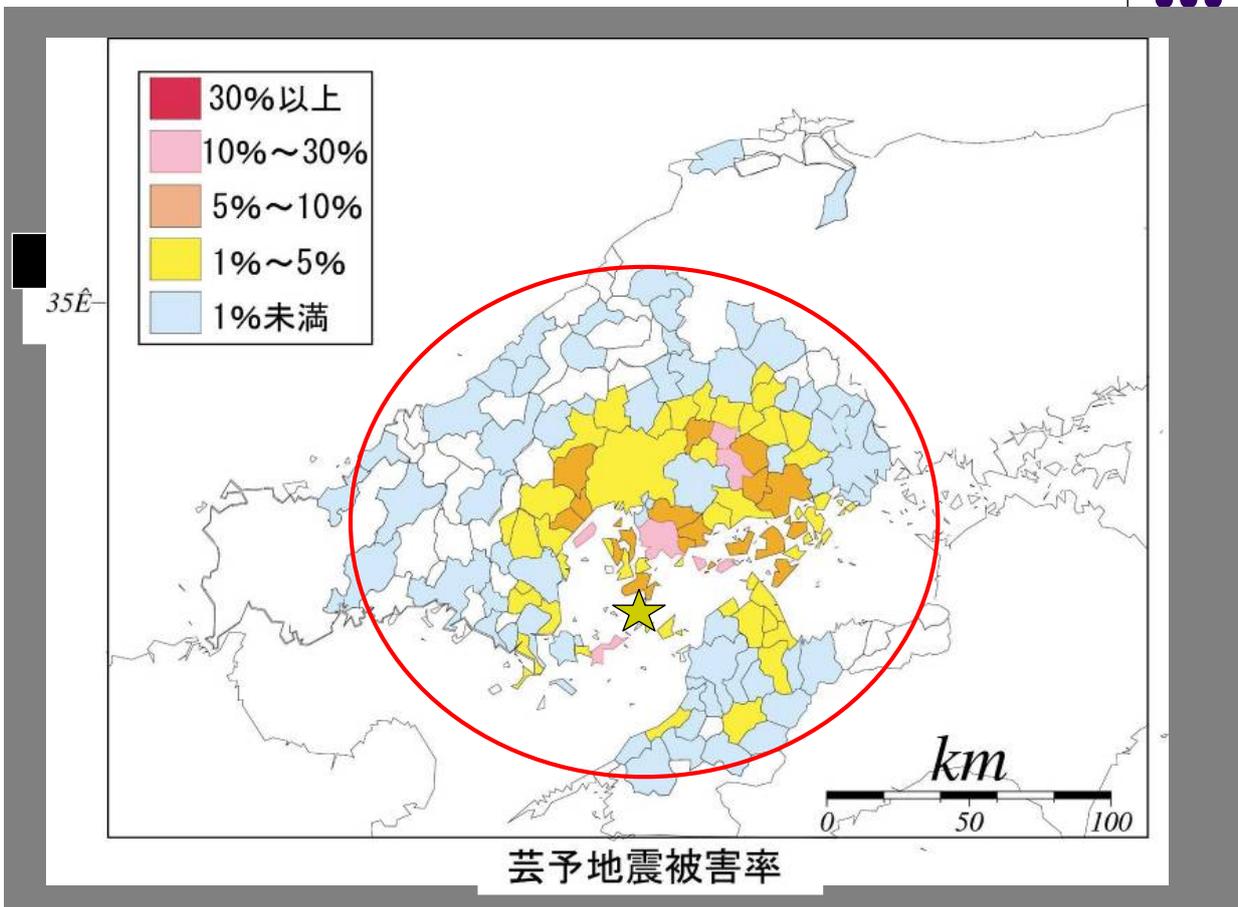


種類		解説	「予想される津波の高さ」 として発表される数値
津波警報	大津波	高いところで、3m程度以上の津波が予想されますので、 厳重に警戒してください。	「3m」、「4m」、「6m」、 「8m」、「10m以上」
	津波	高いところで、2m程度の津波が 予想されますので、 警戒してください。	「1m」、「2m」
津波注意報	津波注意	高いところで、0.5m程度の津 波が予想されますので、 注意してください。	「0.5m」

安芸灘で起きる地震と
南海地震の時系列



平成13(2001)年3月24日 芸予地震



2001年 芸予地震の被害状況



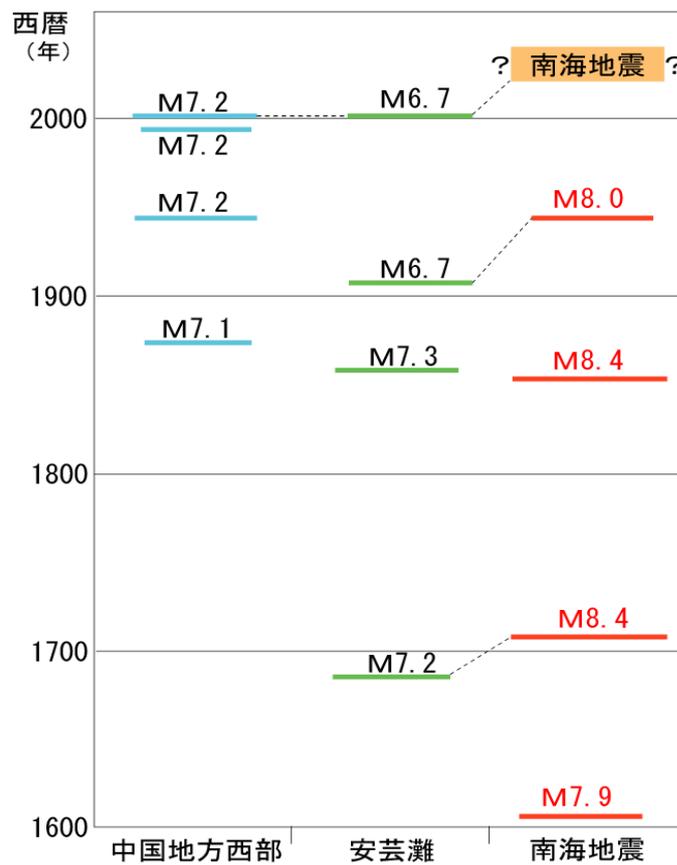
岩盤崩落(山口県東和町)



墓石の回転(広島県熊野町)



大地震のシーケンス



安芸灘の地震と“南海地震”の時間的なシーケンス



安芸灘の地震

“南海地震”

2001年

2021年(2001+21) ~
2062年(2001+41) ?

1905年

1946年 +41年

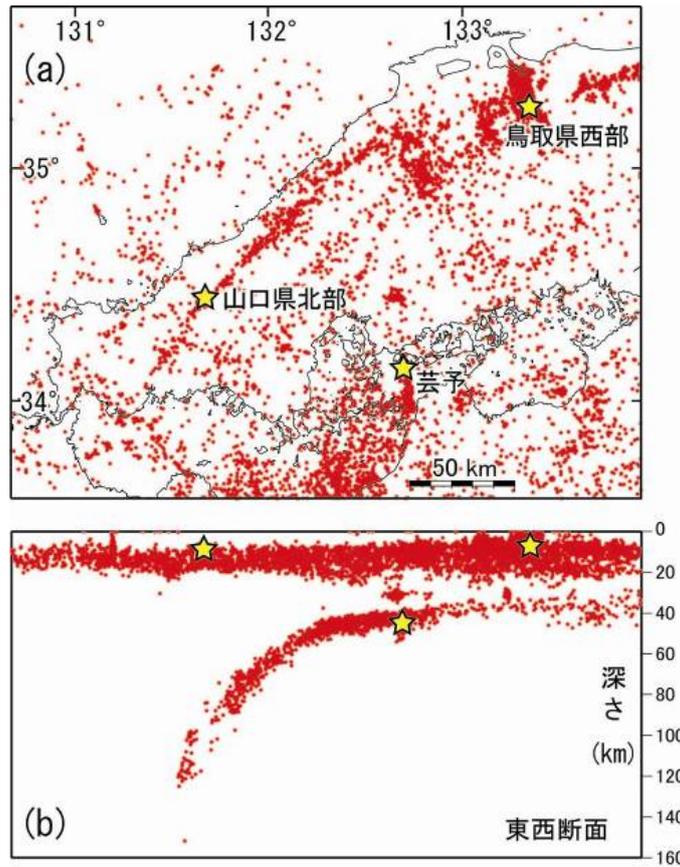
1857年

1854年 -3年

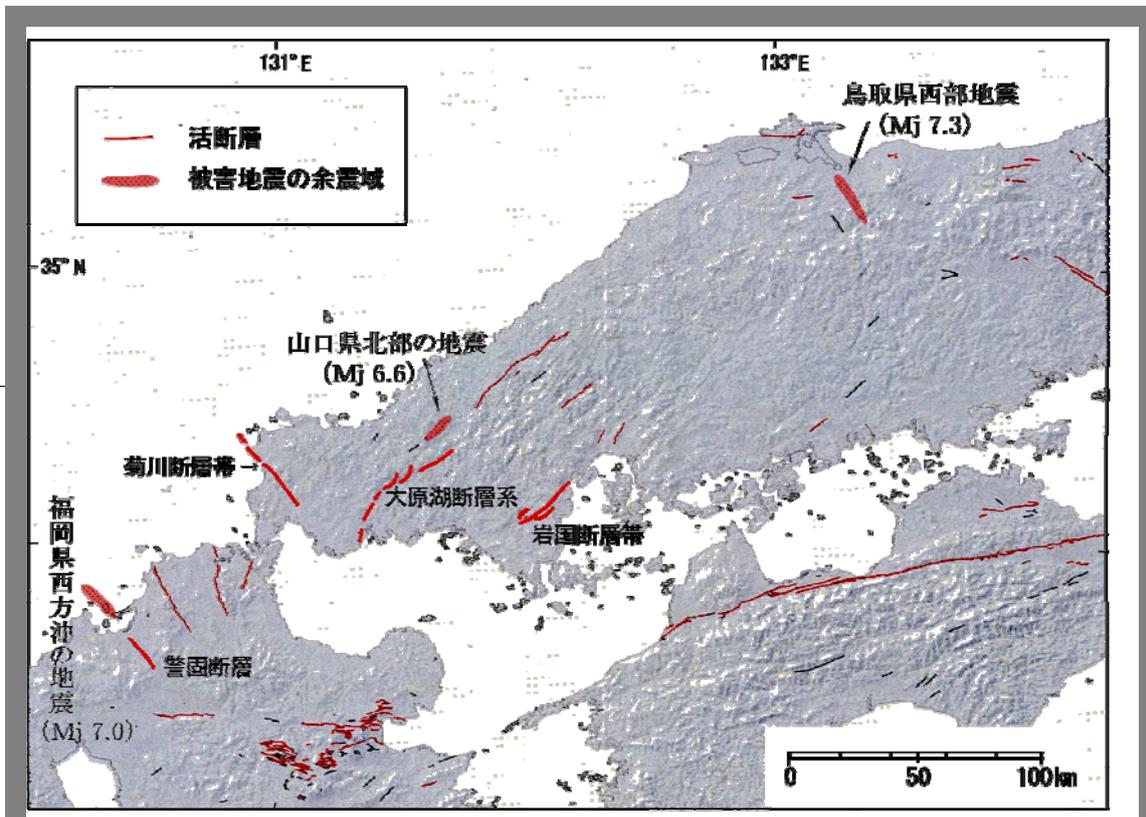
1686年

1707年 +21年

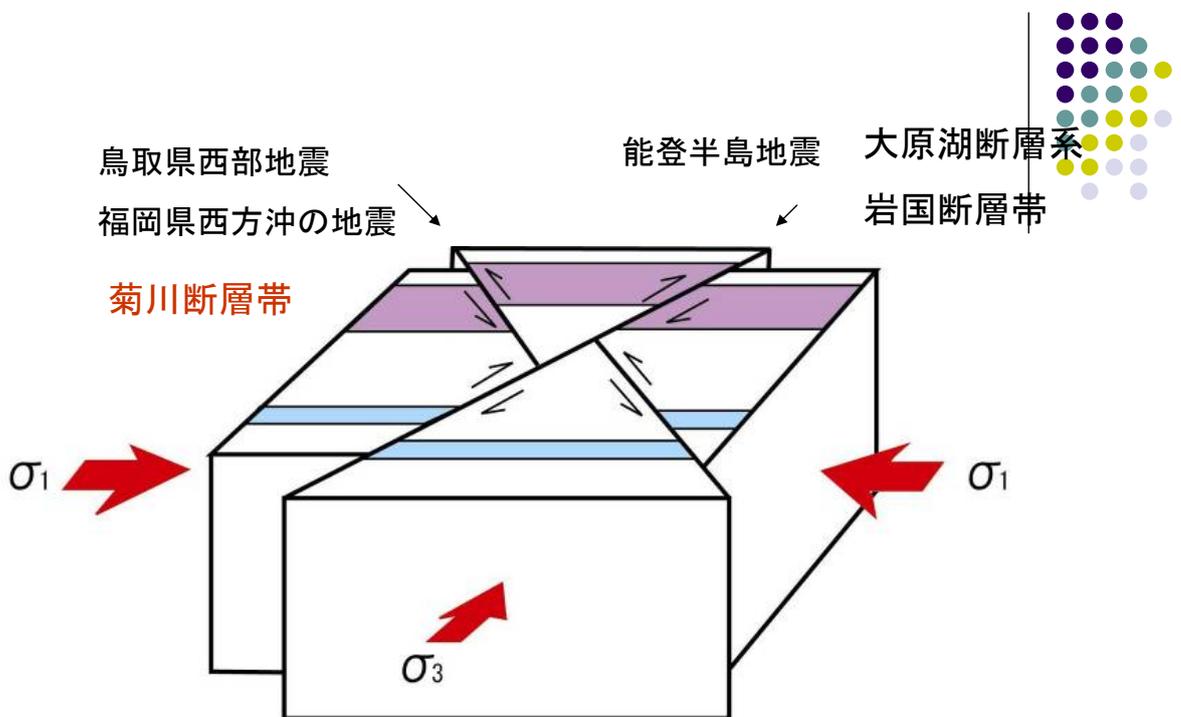
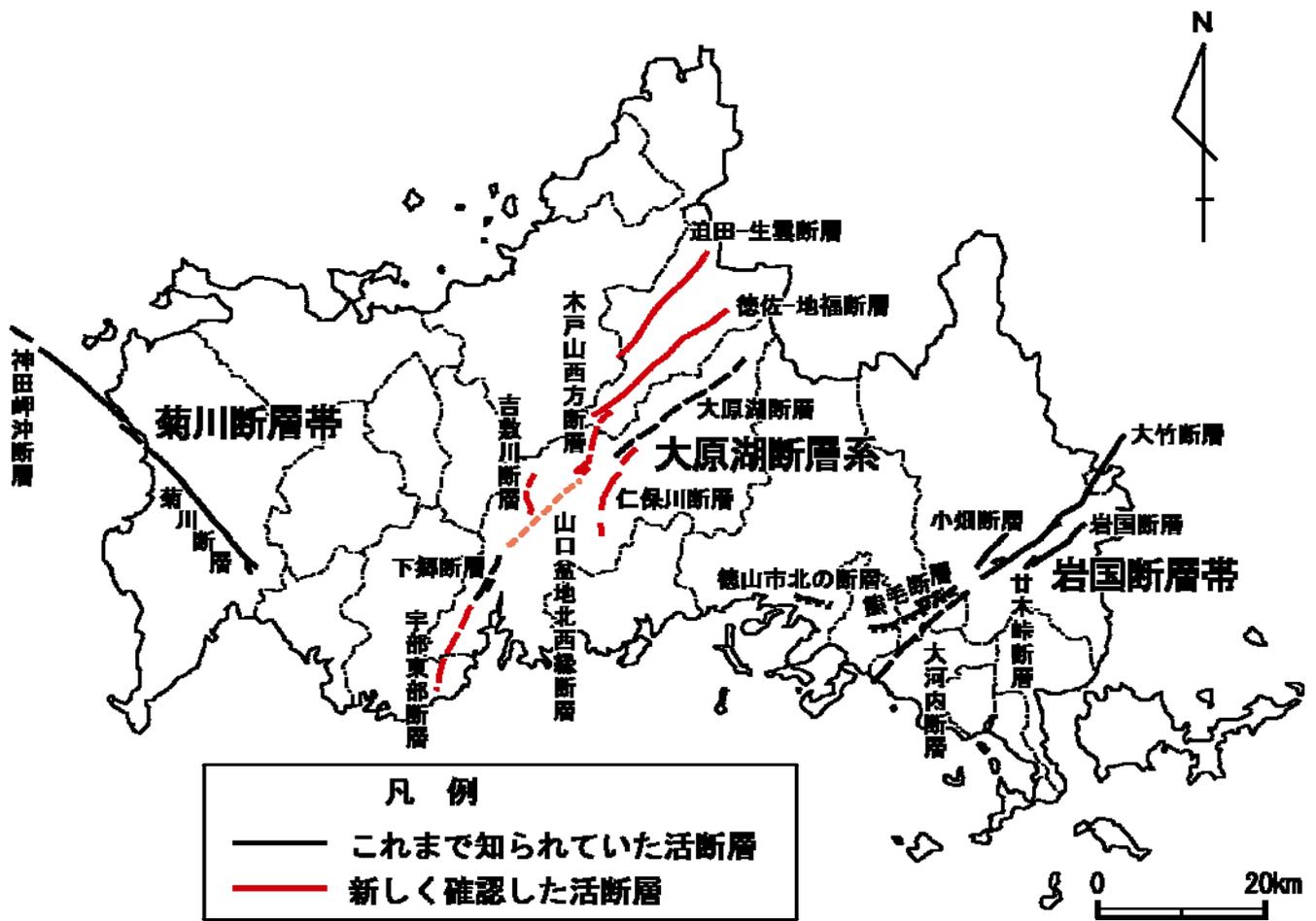
中国地方西部の地震活動(1997年4月1日～2008年4月30日)。



気象庁「一元化データ」から作成



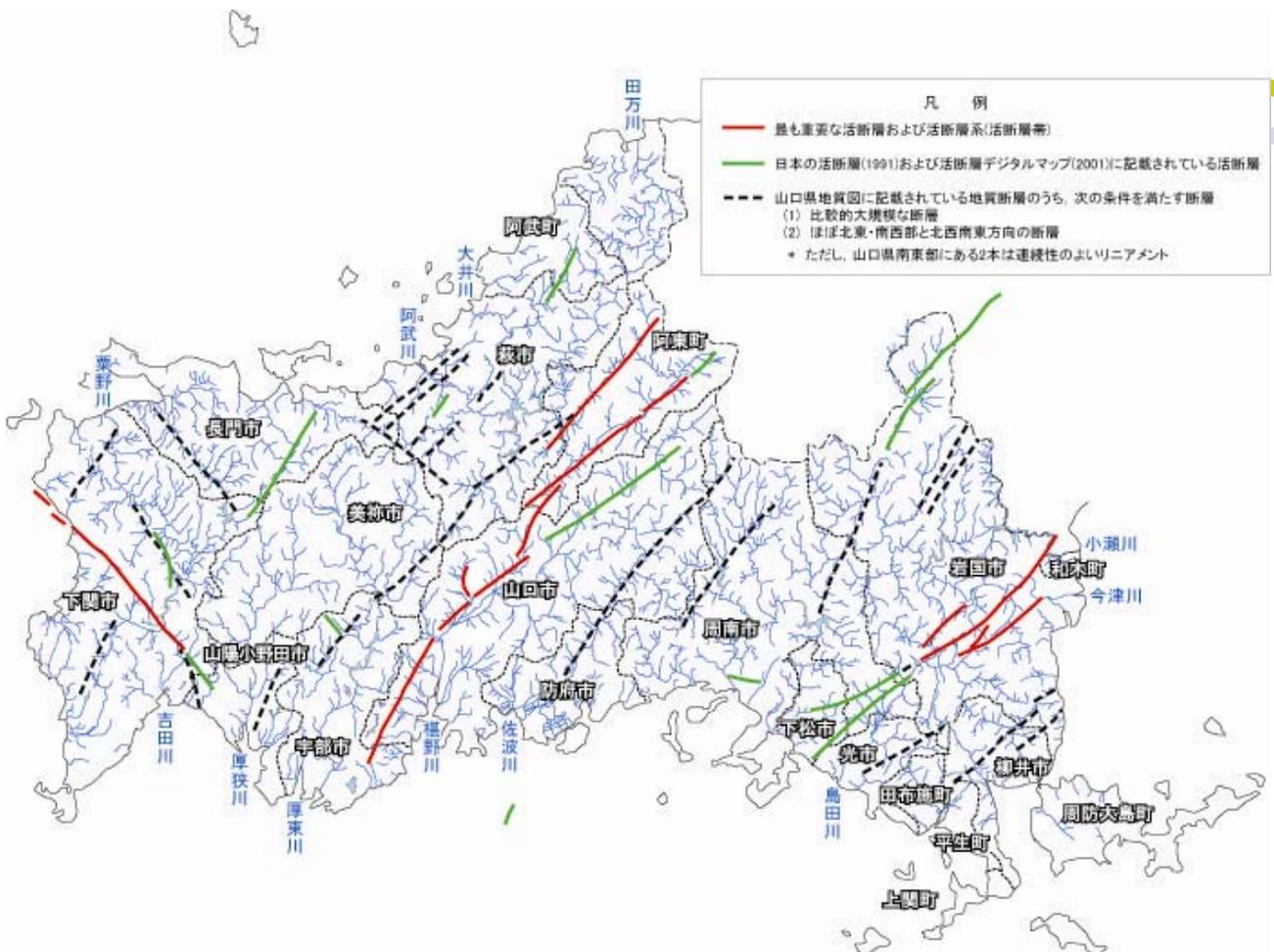
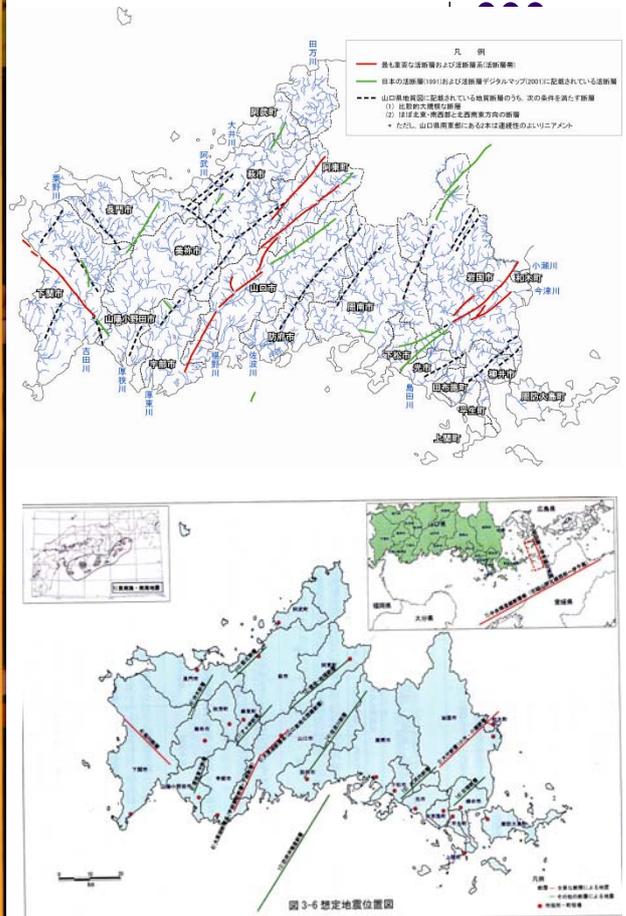
中国地方～九州地方で起きた地震の余震域
(『200万分の1日本列島活断層図』に加筆)

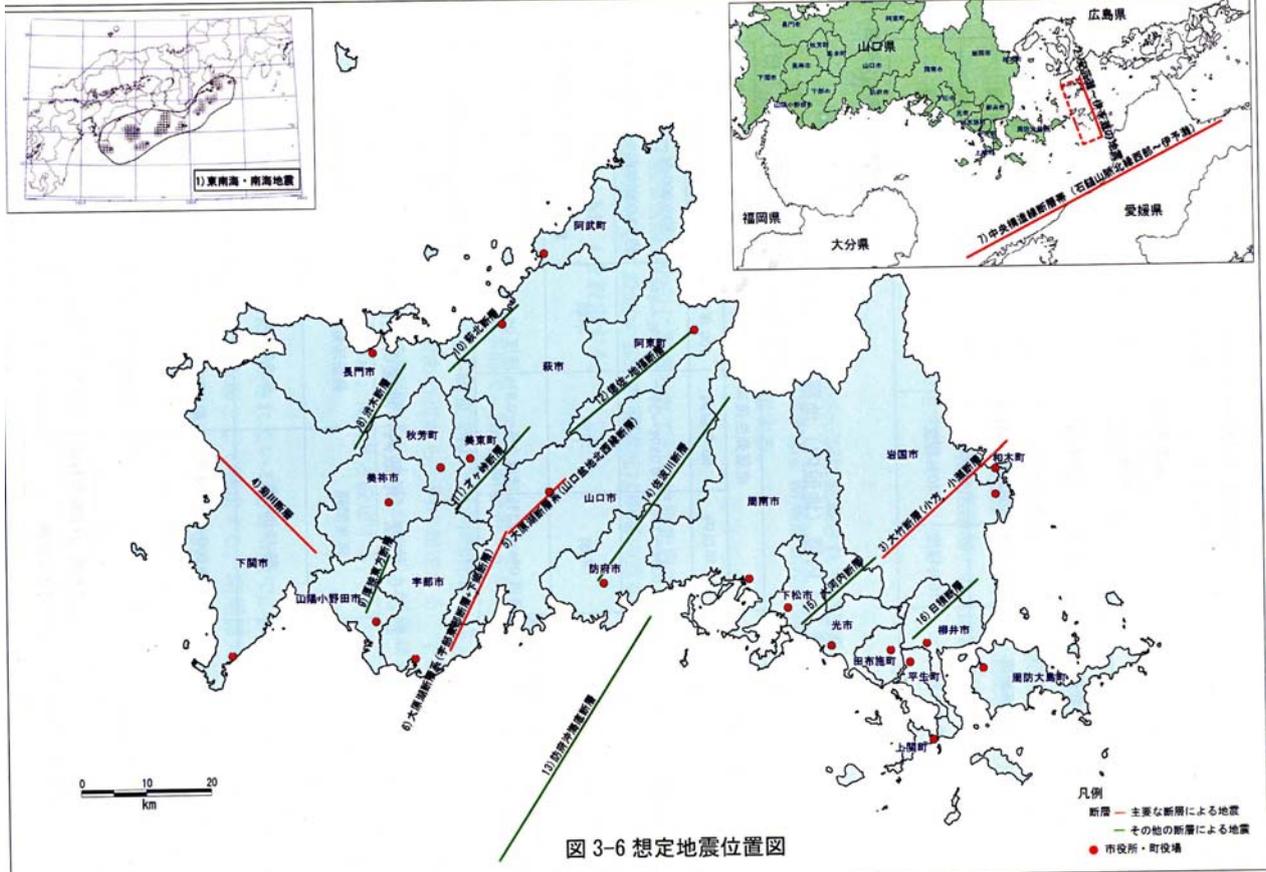


山口県地震被害想定調査報告書

平成20年3月

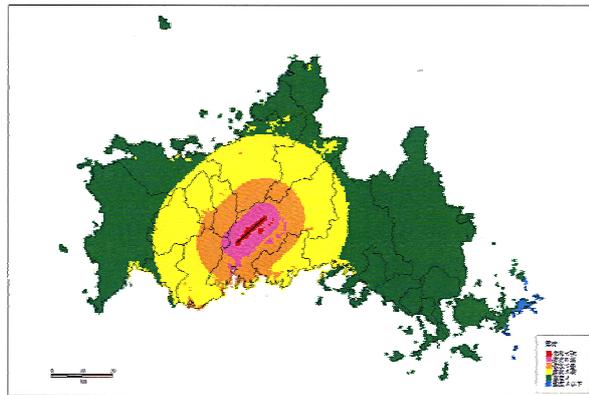
山口県



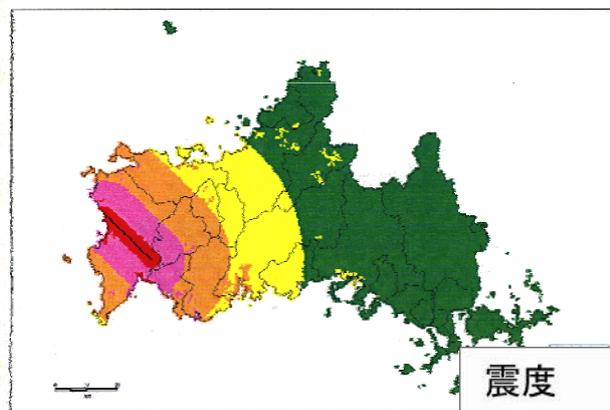


山口県に被害を与える地震と震度

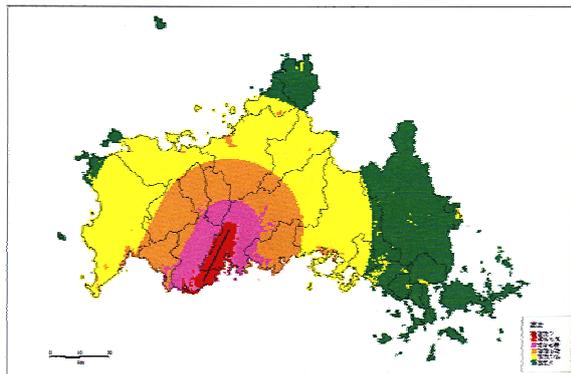
地震	タイプ	最大震度
東南海・南海	海洋	6弱
安芸灘～伊予灘	スラブ内	6弱
大竹断層	内陸	7
菊川断層	内陸	7
大原湖断層	内陸	6強～7



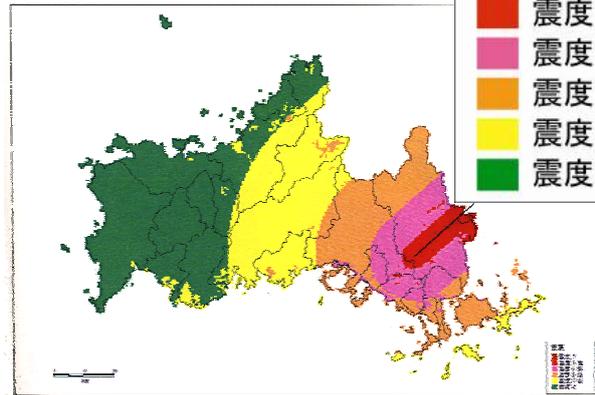
大原湖断層系 (山口盆地北西縁断層)



菊川断層



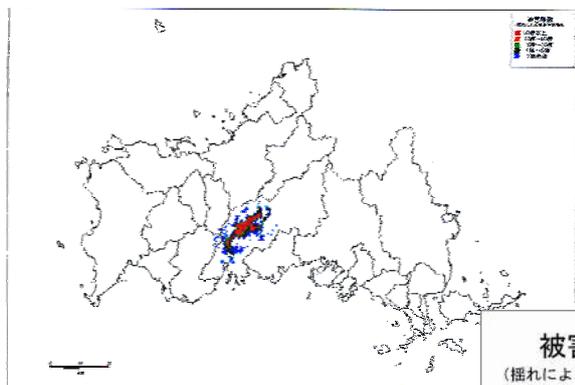
大原湖断層系 (中部東部断層+下郷断層)



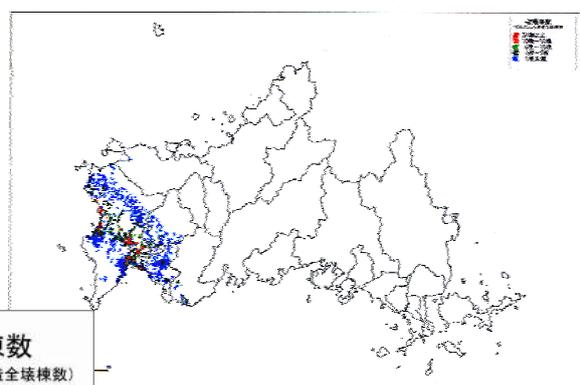
大竹断層 (小方-小瀬断層)

震度

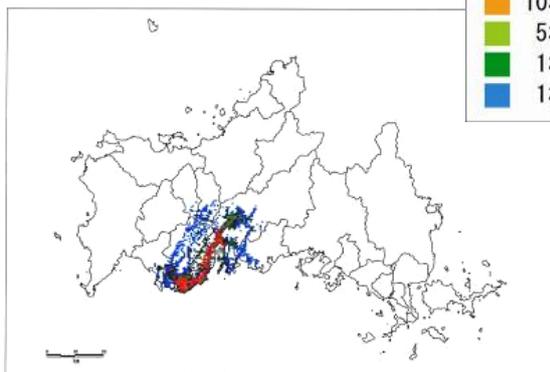
- 震度 7
- 震度 6 強
- 震度 6 弱
- 震度 5 強
- 震度 5 弱
- 震度 4



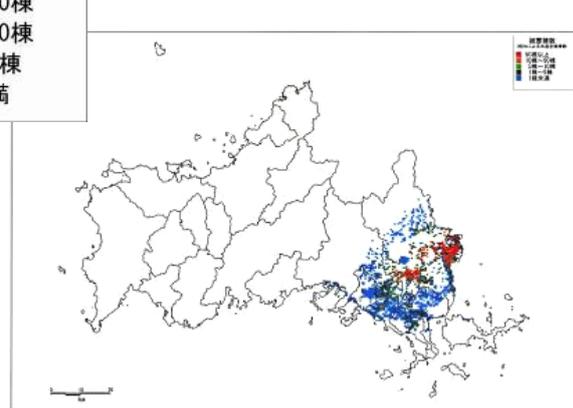
大原湖断層系 (山口盆地北西縁断層)



菊川断層



大原湖断層系 (中部東部断層+下郷断層)



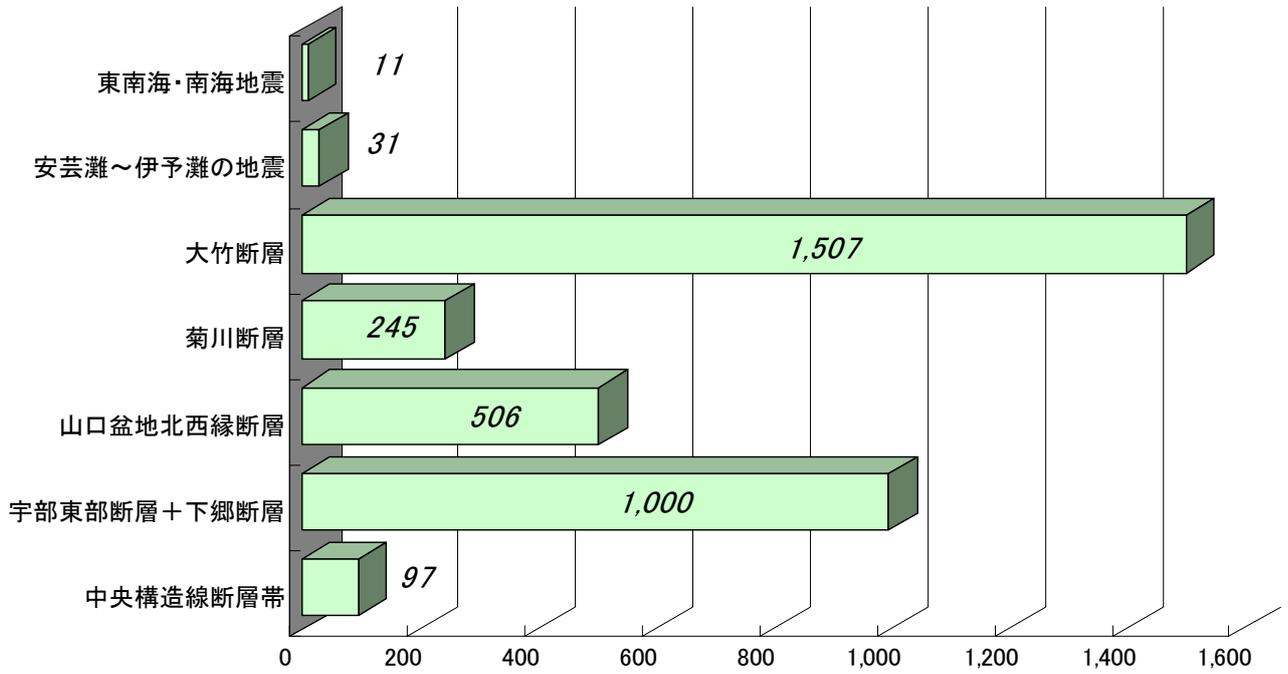
大竹断層 (小方-小瀬断層)

被害棟数

(揺れによる木造全壊棟数)

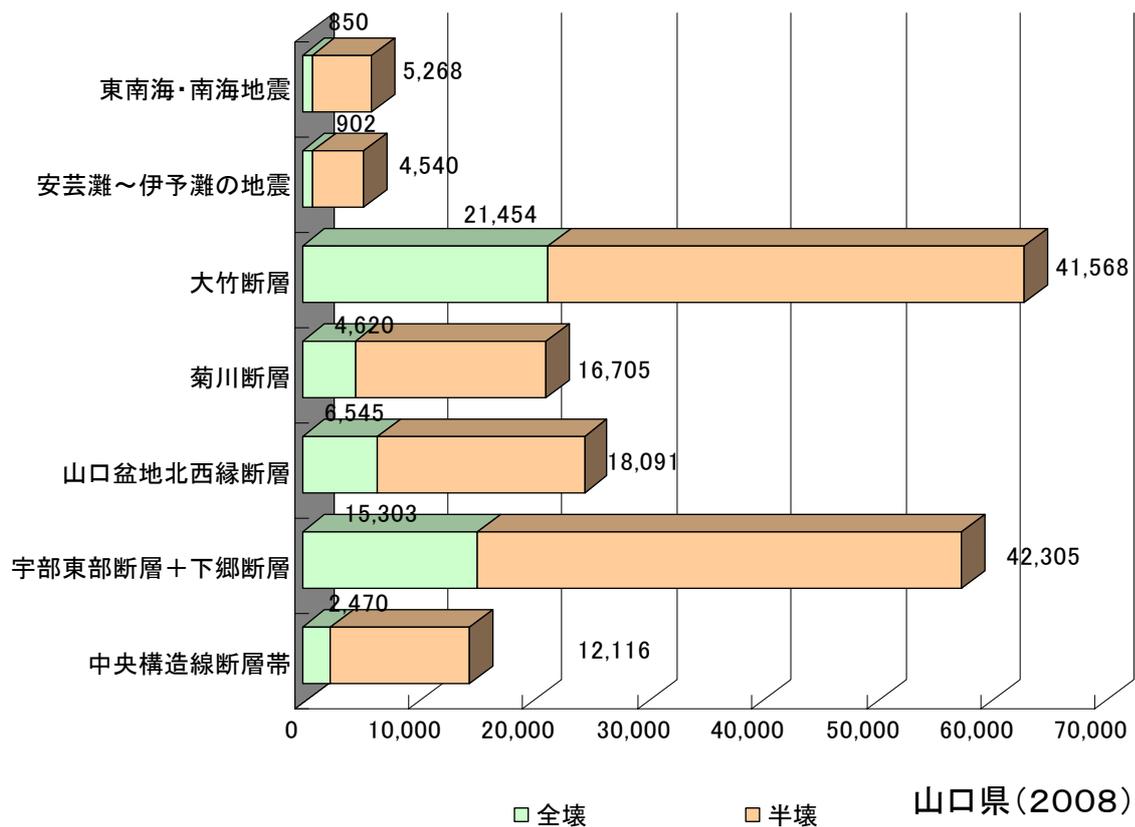
- 50棟以上
- 10棟~50棟
- 5棟~10棟
- 1棟~5棟
- 1棟未満

最大死者数



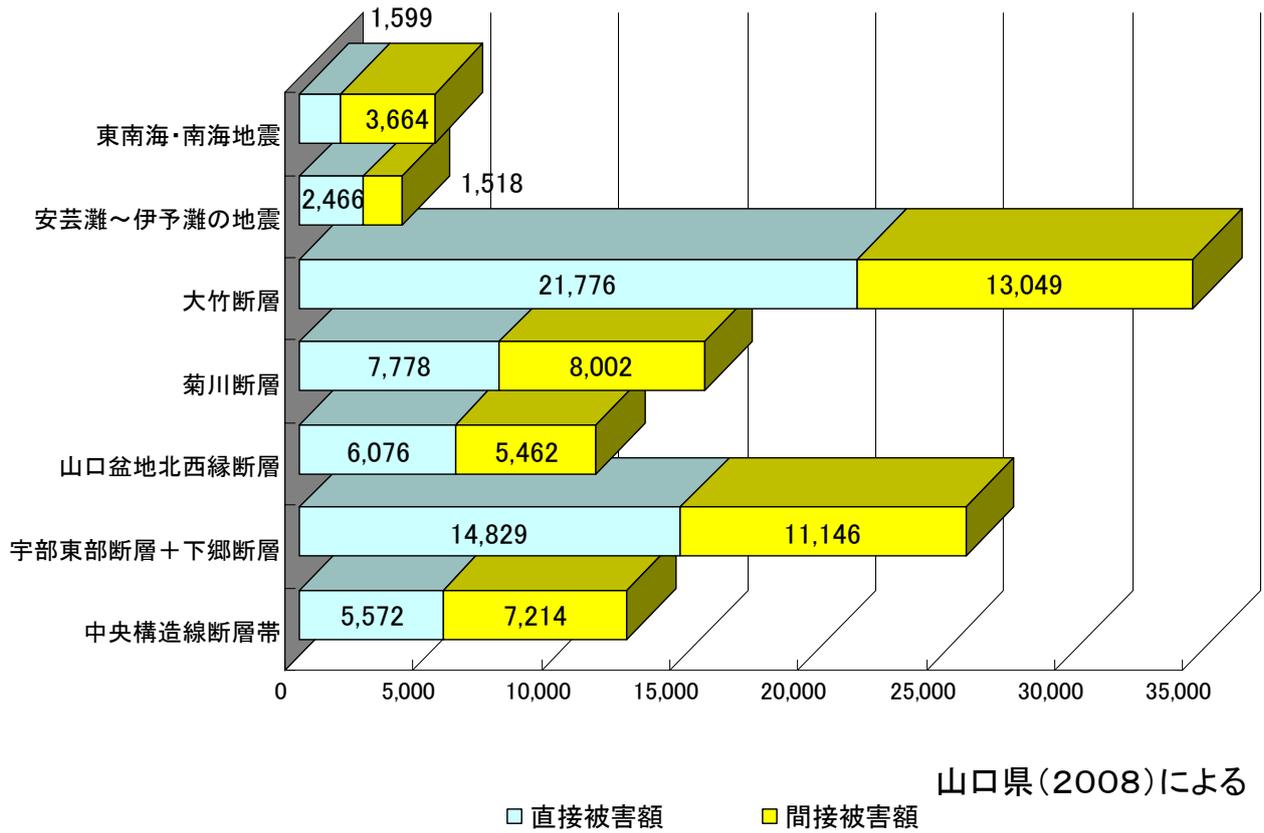
山口県(2008)による

建物被害棟数



山口県(2008)による

経済被害額



● 震度による感じ方の違い

● 震度0

ゆれは感じませんが、地震計には記録されます。

● 震度1

震度1

● 震度2

震度2

● 震度3

震度3

● 震度4

震度4

● 震度5弱

震度5弱

窓ガラスがわれたり、たなの食器や本が落ちることも、多くの方が身の安全をはかろうとします。

● 震度6弱

震度6弱

立つのが難しくなり、固定されていない家具の多くが移動して倒れます。建物の壁にひびが入ったり、ドアが開かなくなる場合があります。

● 震度6強

震度6強

立っていることができず、補強していないブロック塀のほとんどがぐずれます。強度が弱い建物がかわれたり、倒れたりします。

● 震度7

震度7

建物がこわれたり、倒れることがあります。また、山くずれや大きな地われが生じることもあります。

震度6強以上の場合は、避難場所へ避難してください。



● 震度とマグニチュードの違い

震度とは、地震が起こった時に、ある地点での地面のゆれの強さを表したものです。これに対して、マグニチュード（M）は地震そのものの大きさを表すものです。

たとえば、マグニチュード7の地震が起こった時でも、震源（地震が起こった場所）からの距離の違いなどによって、震度の大きさが変わってきます。



地震！山口はだいじょうぶ？



- 地震の活動期にある → 地震がどこで起きても不思議ではない。
- 東西方向の圧縮 → 北東-南西方向と北西-南東方向の断層が動きやすい
- 今後40年以内に”南海地震”が起きる → 活動期が終わる
- 断層と地震の正しい知識 → 地震災害の軽減

