

国土地理院 1:25,000 活断層図の解説と成果

岡田篤正 (京大名誉教授・立命館大学特別招聘教授⇒研究者)

全国活断層帯情報整備検討
委員会 元委員長 ⇒
特任アドバイザー

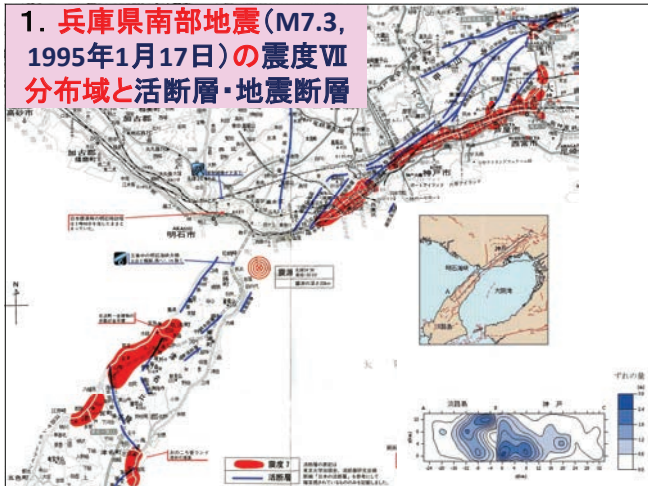
- 開催日：2024年12月23日(月)
- 関西G空間フォーラム
in 兵庫



本講演の主な内容

- 1995年兵庫県南部地震 (M7.3)と活断層／地震断層
- 直下型大地震を引き起こす活断層の特徴
- 活断層の詳細位置⇒都市圏活断層図の作成
- 空中写真判読と活断層調査の位置／地形面
- 調査方法(トレンチ調査⇒活動履歴⇒長期予測),地下構造(ボーリング・反射法地震探査)
- 最近の直下型大地震と地震断層の事例
- 主要活断層(帯)の長期評価
- 活断層図の成果と課題

1. 兵庫県南部地震(M7.3, 1995年1月17日)の震度Ⅶ 分布域と活断層・地震断層



1995年兵庫県南部地震 (M7.3)時に現れた野島 断層(兵庫県淡路市北淡町平林)



兵庫県南部地震(1995年, M7.3)の地震断層:野島断層 地震前から, 長さ10kmの右横ずれ活断層図示. 約2千年の活動間隔



日本の活断層の多量発見は1960年代以降
高度成長期的重要構造物(原発・ダム)など
調査手法(トンチ・ボーリング・反射法)の開発
活断層の基本的性質の概要
(ずれ方・活動時期・変位速度など)
活断層の長期予測
⇒1995年兵庫県南部地震

活断層研究会編(1991):新編 日本の活断層
一分布図と資料・東大出版会, 437頁。
九州活構造研究会編(1989):九州の活構造・
東大出版会, 553頁。

活断層の分布図作成と資料の収集・整理
⇒断層パラメーター解明に向けた始動

新編 日本の活断層
分布図と資料 活断層研究会 編 東大出版会
(全4冊) 上製本・本文ソフト2巻各448頁・図録巻全4巻(第1巻5巻)
定価36050円/本体30000円・税12050円

近畿の活断層
尾道隆三 笠原清二 編 著 東大出版会

近畿地方の活断層について、断層のタイプ別・活断層の年代・ずれ・構造を整理した。
断層の分布図と資料・九州活構造研究会編(1989):九州の活構造・東大出版会, 553頁。
断層 日本列島の断層(九州活構造研究会編(1989):九州の活構造・東大出版会, 553頁)。
断層 日本列島の断層(九州活構造研究会編(1989):九州の活構造・東大出版会, 553頁)。

正断層 逆断層 右横ずれ断層 左横ずれ断層 活拗曲

縦ずれ断層 横ずれ断層

正断層

上盤がずり落ちる

逆断層

上盤がのし上がる

下盤

上盤

断層線は屈曲に富む。

右横ずれ断層

横ずれ断層

左横ずれ断層

断層線は直線状、上下変位の側は入れ換わる。

図 16 いろいろな断層

図 16 いろいろな断層 断層線の形状だけでも正断層・逆断層・横ずれ断層が判定できる。

参考文献:活断層とは何か(東京大学出版会)

空中写真の縮尺と
撮影範囲との関係

広域を判読し、概要を素早く把握できる。日本全域・新旧各種。しかし、細部の地形表現は悪い。

4 万分の 1

2 万分の 1

細部の検討に良好。枚数が多く、全ての判読は大変。米軍 1 万は貴重

1 万分の 1

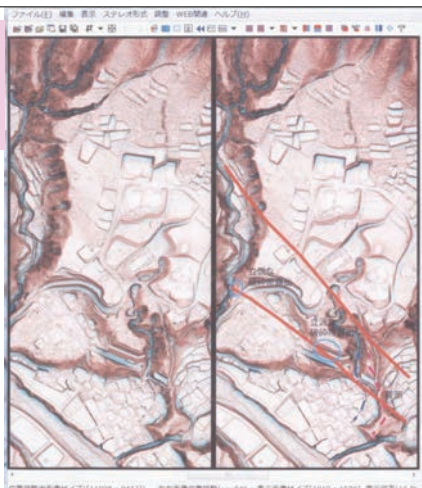
空中写真の実体視の作業

新旧・大小の縮尺による空中写真の判読で地形面の検討で変位地形を検出⇒大縮尺地形図への表現⇒現地地形・地質調査・既存資料により、活断層の位置の認定(形状、活動度、活動様式)

3b. 航空レーザー
測量データ(基盤地
図情報DEM)による
図化と詳細立体視

根尾谷断層(旧根
尾村門脇:淡墨温
泉付近):詳細な立
体視が可能

植物で覆われた山地
域や急傾斜地の詳し
い地形がDEMで解説
できる!!



活断層の地形

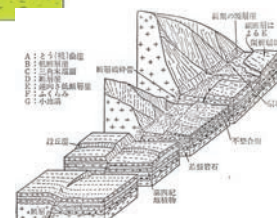
活断層は地表の地形に表現。
これ沿いに将来も動く可能性がある。



←右横ずれ活断層
の変位地形の諸例

撓曲崖⇒低断層崖⇒三角末端面を
伴う大規模な断層崖

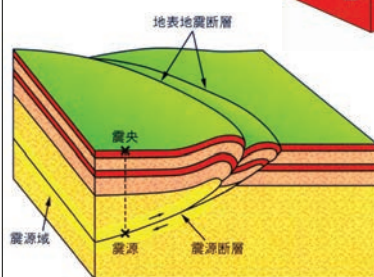
縦ずれ活断層の変位地形⇒



活断層と地震

横ずれ断層⇒

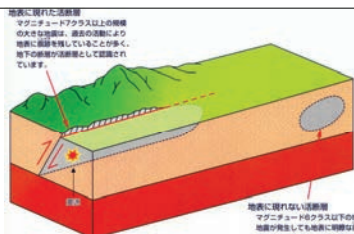
逆断層↓



地表地震断層+地表
に現れない断層

長さ≒約20km⇒M7,
約80km⇒M8

地表地震断層+震源断層
+断層



活断層の変位地形



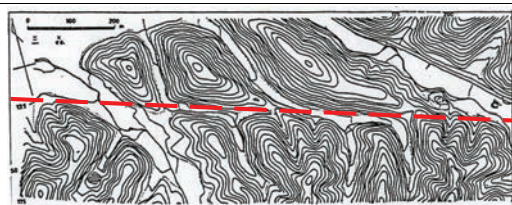
中央構造線活断層帯(四国中央市畑野南望)



琵琶湖西岸断層帯・花折断層帯



糸魚川-静岡構造線(市之瀬台地を西望)



山崎断層帯・安富
断層(姫路市安富町)★
安富町三森付近の地形と
斜め空撮写真

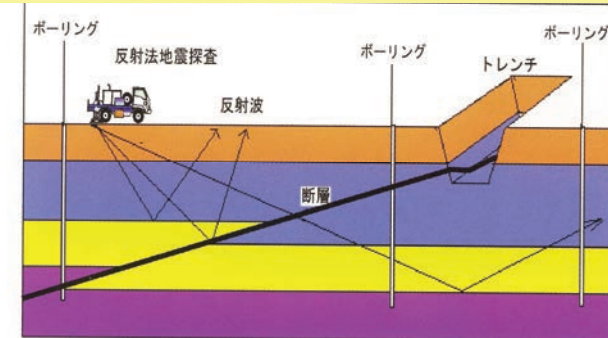
868年播磨地震の震源断層



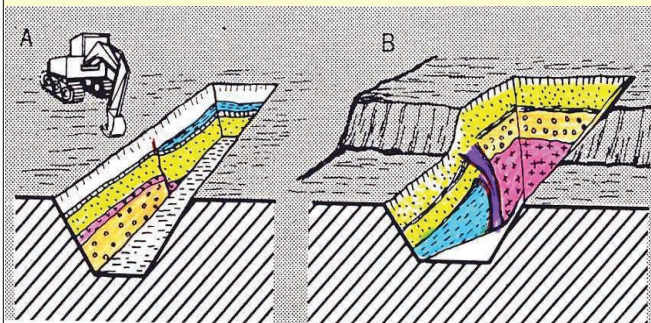
4.活断層の調査方法

基本的な活断層の調査方法

地形・地質調査, トレンチ調査, ボーリング調査, 反射法地震探査



地下を実際に掘ってみると、活断層の性質や活動した時期などがわかる。



断層のずれの総和

m

8

6

4

2

3回前の地震

2回前の地震

1回の地震
によるずれ

地震発生間隔

平均的なずれの速さ

前回の地震

次の地震

過去

現在

未来

活断層の活動間隔は約千年以上と長い

4c. 反射法 地震探査 の震源機 材と手法

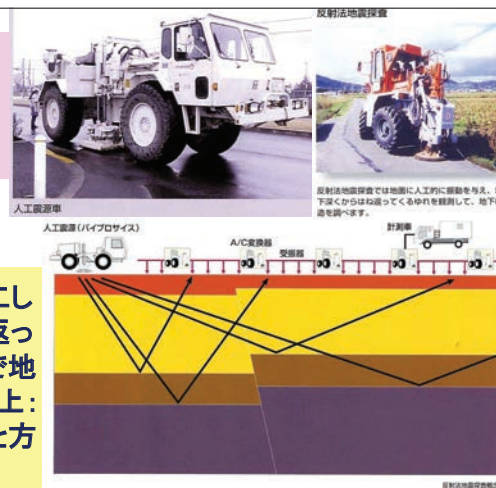
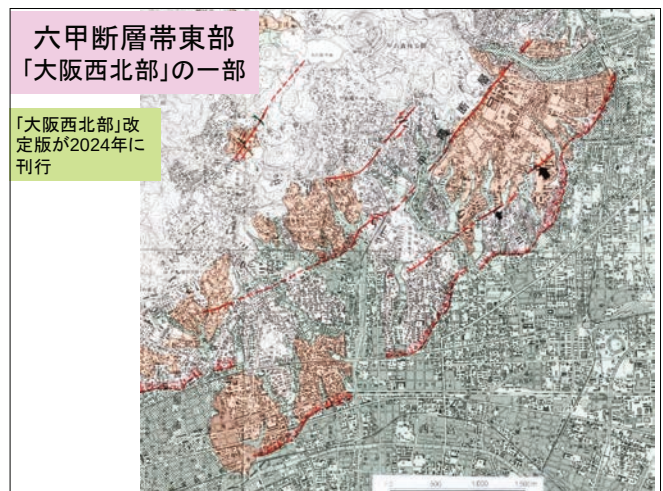
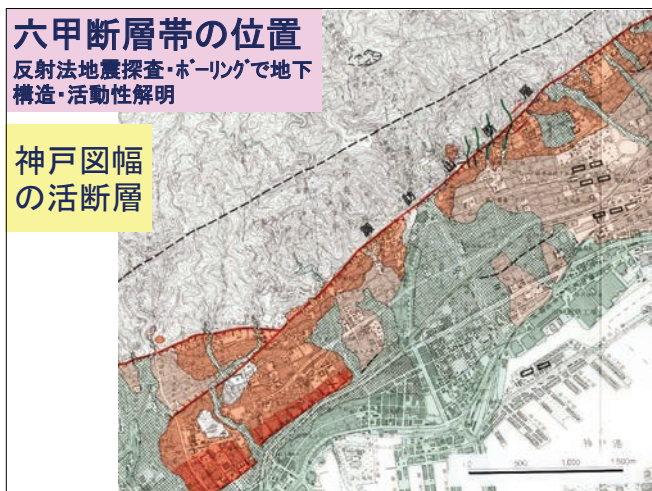
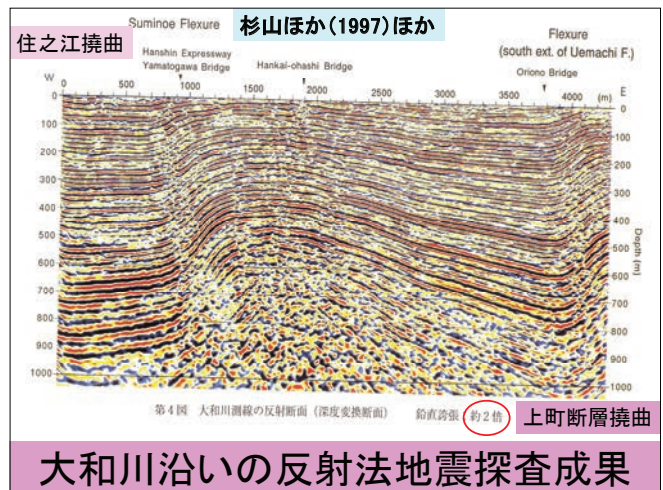
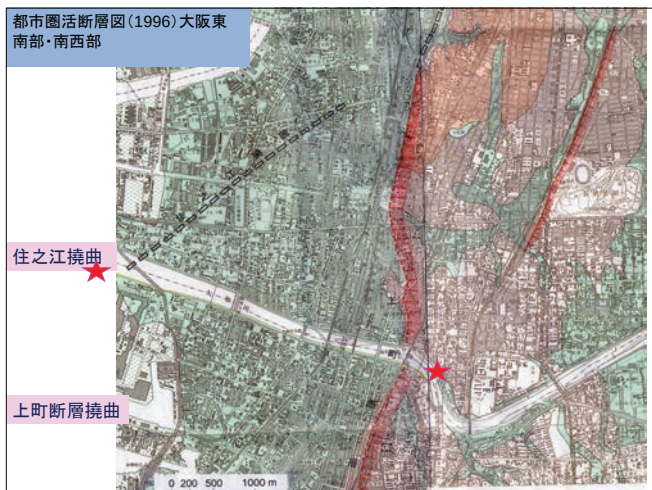
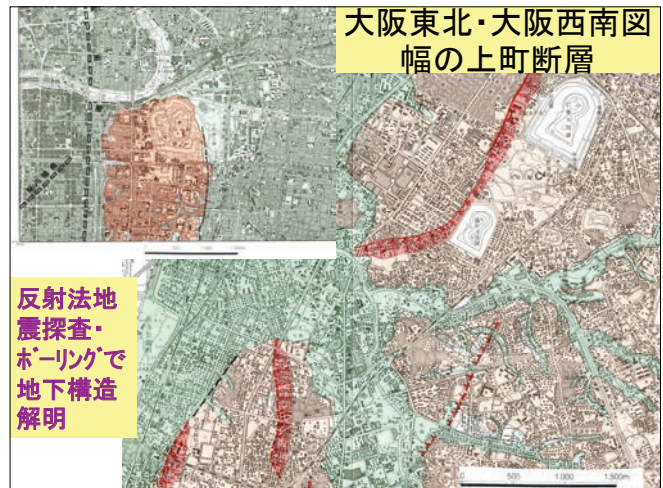
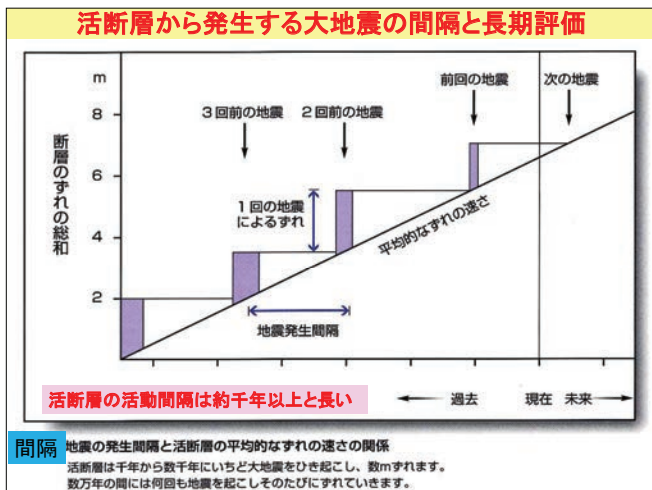
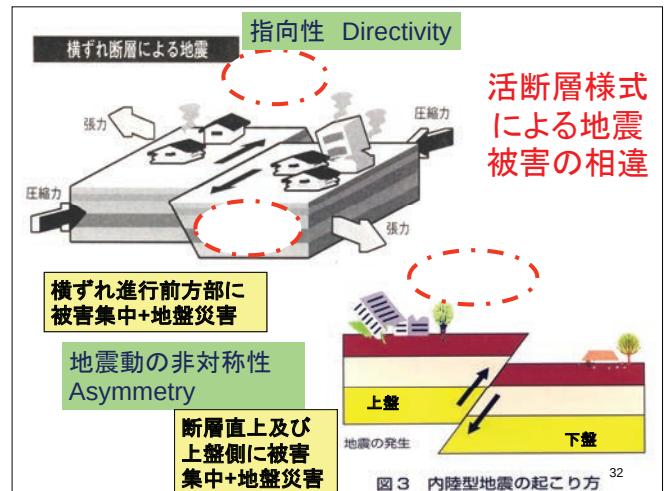
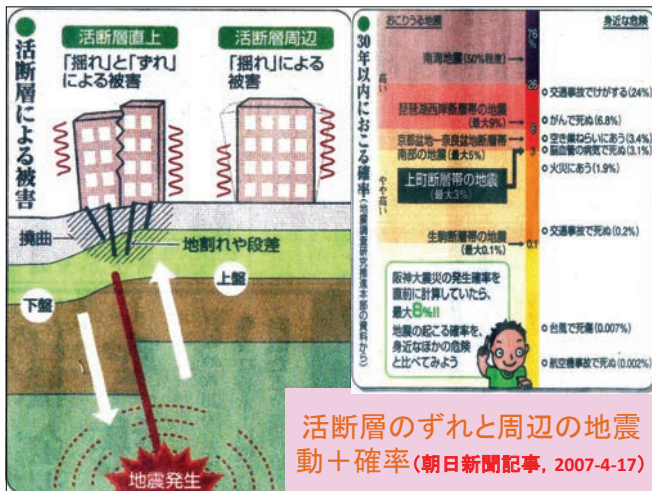


Figure 10 is a geological cross-section diagram showing the results of seismic tomography. The vertical axis represents elevation (標高 (m)) from 200m to -400m, with '地面' (ground surface) at 0m and '地下500m' (500m underground) marked. The horizontal axis represents distance (距離 (m)) from 0 to 3000m. The diagram shows various geological features: a blue line for the 40,000-year-old layer, a red line for the 60,000-year-old layer, and a green line for the 70,000-year-old layer. A blue arrow points to the 40,000-year-old layer. A red arrow points to the 60,000-year-old layer. A green arrow points to the 70,000-year-old layer. A blue box contains the text 'ボーリング 地質と年代⇒上下変位速度' (Borehole Geology and Age ⇒ Vertical Displacement Rate).

[illegible]





6. 活断層の性質と位置(最重要)

活断層の調査成果: 総合的評価⇒長期評価の公表.

- 断層帯の最新活動時期, 平均活動間隔, 地震後の経過率
- 断層帯の活動区への分割, 1回の活動時の変位量, 運動様式
- 長期的な地震予測(時期・規模など)
- 地すべり・洪水(地形分類)
- 自然(地形・地質の成立過程)の理解
- 地殻変動, 断層帯の一部が動く部分的な活動

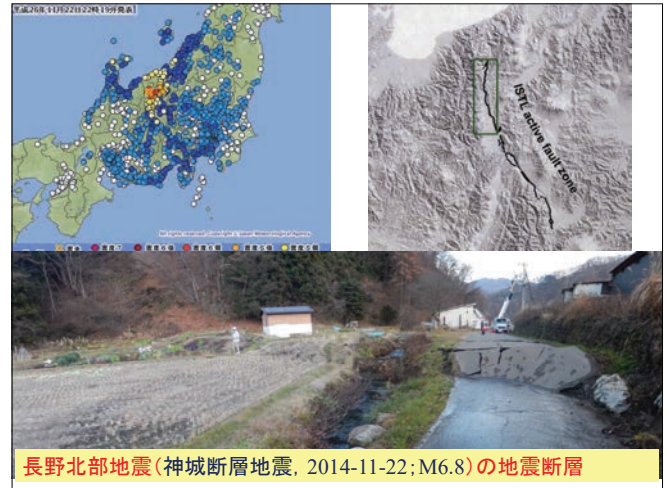
Internetや地震調査委員会報告集で公表.
[Http://www.jishin.go.jp/main/chousa](http://www.jishin.go.jp/main/chousa)

- 活断層図刊行(1996年)以後の地震断層**
- 兵庫県南部地震(1995年、M7.3)・野島断層
 - 新潟中越地震(2004年、M6.8)・小平尾断層
 - 福島県浜通り地震(2011年、M7.0)湯ノ岳断層
一井戸沢断層
 - 長野県北部地震(2014年、M6.7)・神城断層
 - 熊本地震(2016年、M7.3)・布田川断層・日奈久断層
 - 能登半島地震(2024年、M7.6)海底断層・陸上の活断層(R6年度調査)

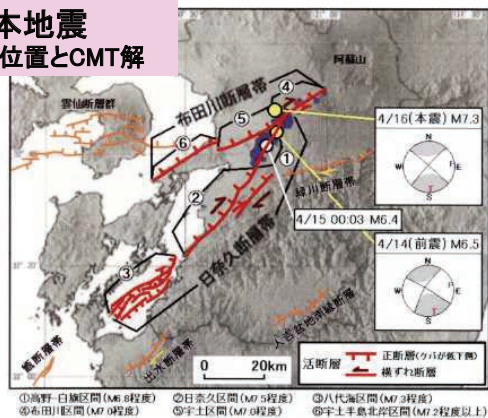


小平尾断層のトレンチ断面

平成16年(2004年)新潟県中越地震(M6.8)時に動いた
小平尾断層のトレンチ断面



2006年熊本地震 前震・本震の位置とCMT解

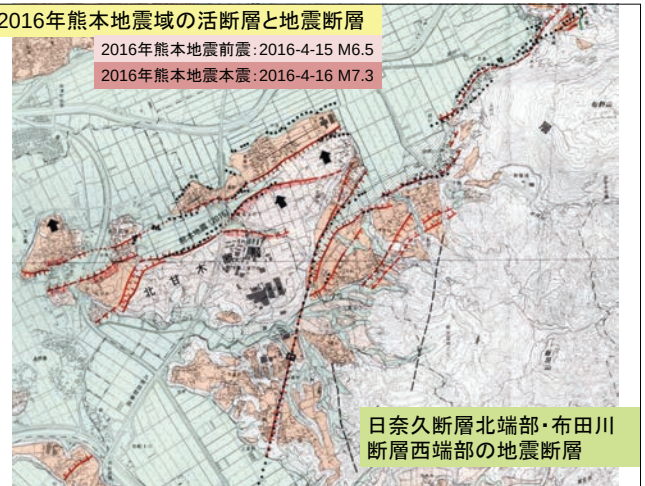


2006年熊本地震の前震・本震の位置とCMT解および周辺の活断層分布。密集する青い丸印は前震と本震の間に発生した地震の震源を示す(岡田義光, 2016【地震ジャーナル61, 2016-6】)

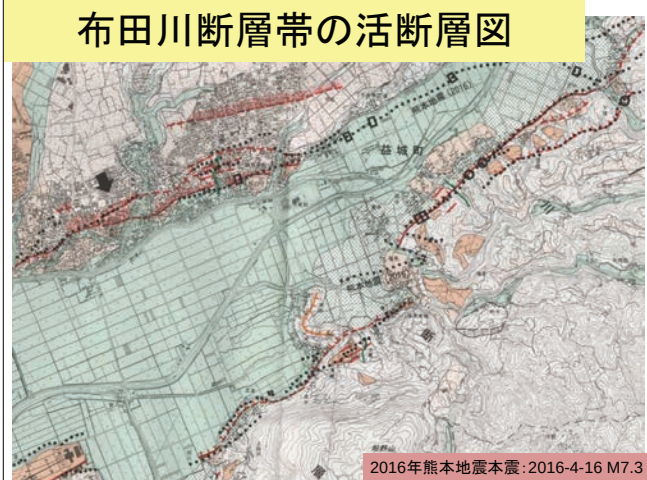
2016年熊本地震域の活断層と地震断層

2016年熊本地震前震: 2016-4-15 M6.5

2016年熊本地震本震: 2016-4-16 M7.3



布田川断層帯の活断層図



**国土地理院1:25,000
活断層図の刊行図幅**

近畿・中部地方の刊行図幅: 1996
～2024年迄

解説書・利用の手引き

2024年現在で約238図幅(第2版・改定版)を含むHPで公開刊行済み。

7. 近畿の活断層と長期評価

活断層長(長さ): 20km以上で明瞭な活断層帯(110本)を選定し、地震発生(M7)に関する長期評価が地震調査研究推進本部から公表済。新しい資料が得られると評価は更新される。地域評価も発表されてきた。

活断層の土地利用規制と適正化利用

◎徳島県の条例(2013): 特定活断層調査地域

指定地帯(活断層)幅40m以内に重要施設(学校・病院・ホテル・マンション・役所など)の建設(新築)規制

活断層詳細図(縮尺1:5,000)の作成とHPで公開

◎徳島県活断層調査委員会
で再度の調査を実施。特定活断層(帯)を認定。

一活断層
震度7 震度5強
震度6強 震度5弱
震度6弱 震度4

◎兵庫県西宮市の対応
◎神奈川県横須賀市の対応
◎福岡市警固断層への対応

西宮市(2003)は土砂災害広報を作成し、その中に約2.5万分の1「地質・活断層図」(カラー版)で活断層運動に起因する災害を解説。市民に配布し自然災害の軽減対策を提言。活断層の上だけでなく、軟弱地盤や土砂災害・洪水の危険箇所についても解説して、注意を喚起

横須賀市でも市内を走る活断層(北武・武山・衣笠などの断層帯)の上に重要施設を建設することは規制。

福岡市(2008以降)は市内西部を走る警固断層の上に新築・改築する際に耐震基準を上げることが推奨。福岡県西方沖地震(2005, M7.0)が警固断層の北側延長部で発生。

縮尺2.5分の1活断層図に示された地帯内に重要施設(学校・病院・役所など)の建設計画は取り止め・場所の変更⇒国土地理院2.5分の1活断層図の成果

活断層調査の成果概要

- 活断層の詳細な位置や性質の概要が判明
- 変位速度や活動様式の究明
- 分布や活動性の粗密⇒神戸・新潟ひずみ集中帯
- 活動履歴や間隔⇒長期評価の精度が向上
- 活断層の活動区(セグメント区)区分が数多くの資料でより具体化。
- 隣り合う活断層との関連(グループング)が検討可能となってきた。
- 地震・測地・歴史地震等との関係が詳しく検討

活断層調査の残された課題と展望

- 主要活断層帯110の長期評価公表済み
- 六甲南縁や大阪平野等の重要な伏在活断層の活動時期や間隔はまだ未解明(厚い被覆層下の活断層問題)
- 活断層の深部(数km以深)構造はなお不明
- 予測へ向けた年代や変位量等の高精度化
- 防災・耐震・減災等へ向けた多様な対応
- 地殻変動や地盤災害等へ向けた対策