

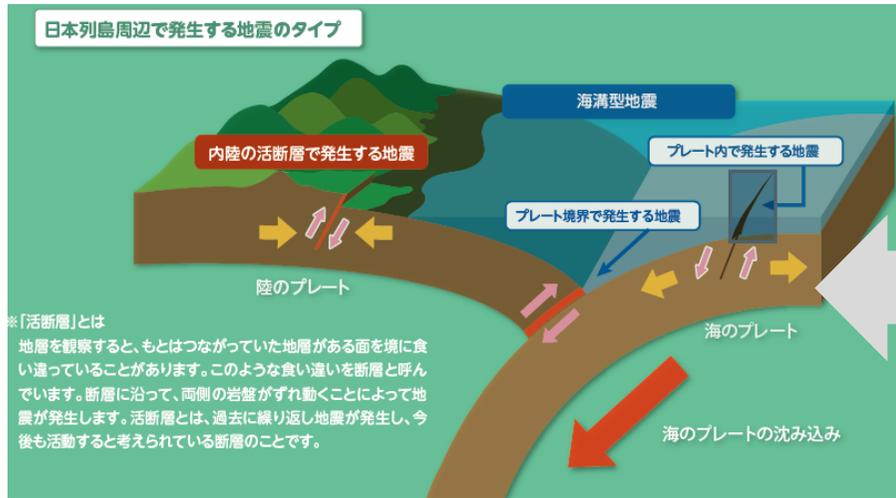
四国地域の活断層の長期評価 (第一版)概要

～中央構造線断層帯(第二版)の改訂を中心として～

平成29年12月

地震調査研究推進本部 事務局

活断層の地域評価の位置づけ



地震について
知りたいこと

南海トラフの地震の切迫性・影響は？

自分の町・地域に活断層があるの？

どの箇所から優先的に耐震化を進めるか？
最適な資源の分配は？

行政

個人

〇〇地震ではどの範囲にまで被害が及ぶ？
応急対策・復旧戦略は？

〇〇地震が来ても、十分耐えられるようにしたい。

この家に住みつけ
ても大丈夫？

地震本部の成果

内陸の活断層で発生する地震

主要活断層帯の長期評価

断層長 20km以上、規模 $\geq M7.0$
位置・規模・動き方・発生確率

短い活断層の長期評価

断層長 20km未満、規模 $\geq M6.8$
位置・規模・動き方・発生確率
陸域から延長する沿岸海域の活断層や、地下に伏在する部分も含み検討

活断層の地域評価

- 被害を起こす可能性のある活断層を細かく検討
- 地域ごとの発生確率値

海溝型地震

海溝型地震の長期評価

位置・規模・動き方・発生確率

地震動予測地図

確率論的地震動予測地図

今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率

震源断層を特定した地震動予測地図

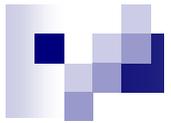
ある断層が動いたときの周囲の震度分布

長期評価を基に作成

どんな地震が将来想定されるか？

想定される地震によってどんな揺れに見舞われるか？

2



評価の経緯

従来の活断層の長期評価(～H17)

■ 基盤的調査観測対象の活断層帯(主要活断層帯)を対象

- 确实度Ⅱ以上、地表の長さ20km(マグニチュード7.0に相当)以上、活動度B級(0.1m～1m/千年)以上が基本的な選定の基準
- 個々の主要活断層帯ごとに評価

現在113断層帯
※2017年2月時点

■ 課題

- 主要活断層帯以外(地表の長さが短い活断層、沿岸海域)で被害地震が発生
- M7未満の地震でも被害が生じている
 - 例) H16 新潟県中越地震(M6.8) H19 能登半島地震(M6.9) H19 新潟県中越沖地震(M6.8)
H26 長野県北部を震源とする地震(M6.7)

従来の長期評価では
カバーできない地震規模

「活断層の長期評価手法」(暫定版) (H22)

- 地域評価の導入
- 評価対象とする活断層の見直し 等

個々の断層毎の評価では、地域で起こる活断層による地震の傾向が良く見えない

被害地震を発生させる活断層をなるべく拾う

地域の活断層評価(H25～)

- 九州地域(平成25年2月)
- 関東地域(平成27年4月)
- 中国地域(平成28年7月)

四国地域の
活断層の長期評価

活断層による地域のハザード情報
「XX年に1回程度の頻度で、活断層やそれ以外の陸域の浅い地震に見舞われるおそれがある」ことを示すことができる。

地域評価の特徴

■ 評価する活断層の対象を拡大

- 地表の断層長さ20km以上(主文・説明文・特性表) → 15km以上(主文・特性表)を評価、**15km未満を簡便評価(特性表)**
- 活動度B級(0.1~1m/千年)以上 → 活動度C級も評価
- 陸域の活断層に加え、**沿岸海域**の活断層も評価
- 地表に現れている部分だけでなく、地質や地球物理学的情報に基づき、**地下の断層面の長さ**を評価

■ 個々の活断層だけでなく、**地域単位**で評価を実施

- 地質構造や地殻変動、地震活動等の情報も利用
- 地域に存在する活断層、地域単位での特徴、地震発生確率を評価

■ 主要活断層帯の評価との主な違い

		主要活断層帯の評価	地域評価
対象 活断層	規模	20km以上(主文・説明文・特性表)	15km以上(主文・特性表) 15km未満(特性表)
	場所	陸域	陸域・沿岸海域
	範囲	地表に現れている部分のみ	地下の延長部も推定して評価
評価方法		個別に活断層を評価	・個別に活断層を評価 ・地域単位で活断層を評価

熊本地震を契機とした地震発生確率のランクの導入

熊本地震発生前の長期評価概要

評価対象	布田川断層帯(布田川区間)
地震の規模	M7.0程度
ずれの量	右ずれを主体として 全体で2m程度
30年以内の地震発生確率	ほぼ0% - 0.9% [BPT]
地震後経過率	0.08 - 0.9

熊本地震の発生

熊本地震発生で分かったこと

一方、文部科学省が2016年熊本地震の後に、被災地を実施したアンケート調査によると、約7割の人が、地域に活断層のあることを認知していなかったと答え、さらに、認知している人の約半数は、活断層があることは知っていたが大きな地震が発生するとは考えていなかったと回答している[28, 29]。この結果は、都市部では地震発生の可能性を認知して耐震化がある程度進んでいたが、人口過疎地域では認知も進まず耐震化を含めた防災対策も遅れていたことを示唆している[30]。宇土市でも、住宅の耐震化率が51%（2016年度）と低かった[23]。これらの事実は、地震本部の調査研究の成果が、被災地の住民の防災リテラシー（災害に立ち向かうために必要な能力[31]）の向上には限定的にしか役立っていなかったことを示している。

Hirata (2017) 一抜粋部

熊本地震後、長期評価について以下のような指摘

- ✓ 防災を担う自治体担当者や一般国民に、正しく危険性を伝えられていない
- ✓ あたかも降水確率を見るかのように、「起こらない確率」が高く見えてしまい、かえって安心情報になっている

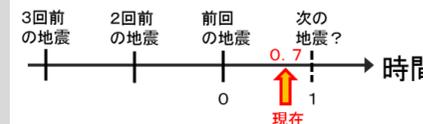
熊本地震の教訓を踏まえ、国民が活断層のリスクを正しく理解し、最終的には適切な防災・減災行動につながるように、より分かりやすい表記に見直す必要がある。

地震発生可能性を表すランクについて

- Sランク(高い): 30年以内の地震発生確率が3%以上
- Aランク(やや高い): 30年以内の地震発生確率が0.1~3%
- Zランク: 30年以内の地震発生確率が0.1%未満
- Xランク: 地震発生確率が不明

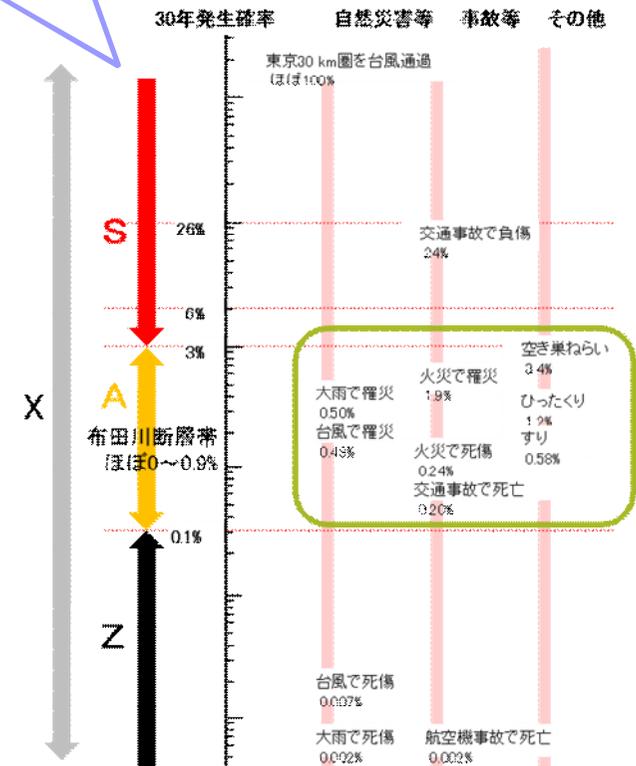
(すぐに地震が起こることが否定できない)

地震後経過率※が0.7以上である活断層は、ランクに*を付記する。



※ 地震後経過率とは、現時点の地震発生の切迫度を示す数字です。1に近づく、次の地震がいつ起きてもおかしくない状態と言えます。

新たな試み



評価手順

① 四国地域内の評価対象活断層の洗い出し

- 専門家による活断層の位置の判読や活動度・既存の研究成果等を参照し、以下のように分類

①評価対象活断層

②評価対象としなかった構造(可能性のある構造/可能性の低い構造)

② 四国地域内の区分

- 活断層の特性や地質構造などに基づき、**地域内は一つの区分とした**

③ 既存の活断層改訂・新たな活断層の評価

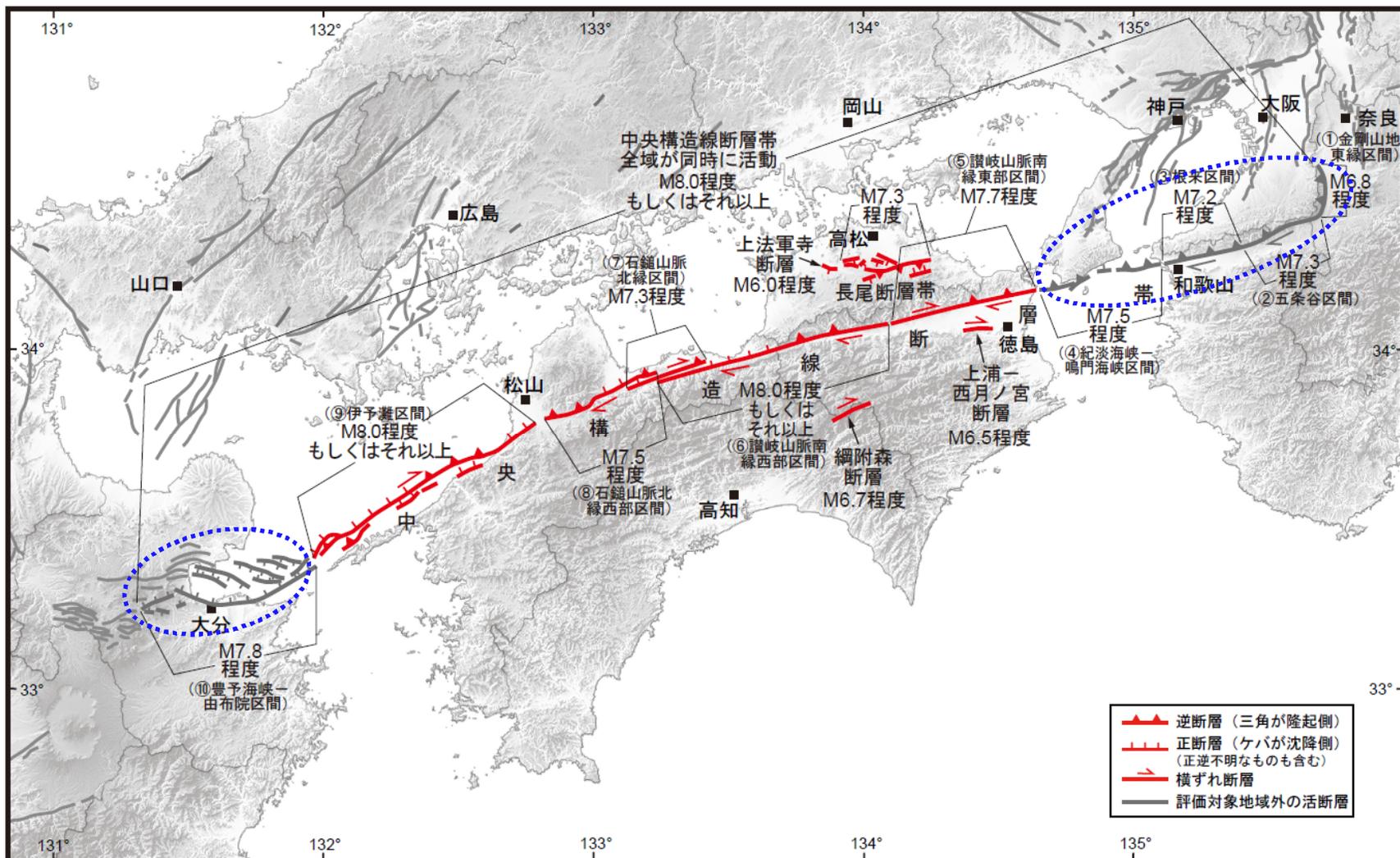
- 既存の主要活断層帯は、前回評価以後、得られた新たな知見を取り入れて評価を見直し
- 新たに評価対象となった活断層の地震発生確率等を評価

④ 四国地域の活断層で発生する地震の長期評価

- 個別の活断層の評価結果をもとに、四国地域で「活断層の活動によって今後30年以内にM6.8以上の地震が起きる確率」を計算
- 最近の地震活動から統計的経験則(G-R則)に基づき計算した確率と比較

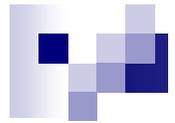
①四国地域内の評価対象活断層の洗い出し

①評価対象活断層



中央構造線断層帯の一部だが、四国地域外であるため地域評価では扱わない範囲

四国地域内で、評価対象を主要活断層帯(断層長20km以上)以外の活断層にも広げているが、全ての活断層を評価の対象にできたわけではない。→②評価対象としなかった構造



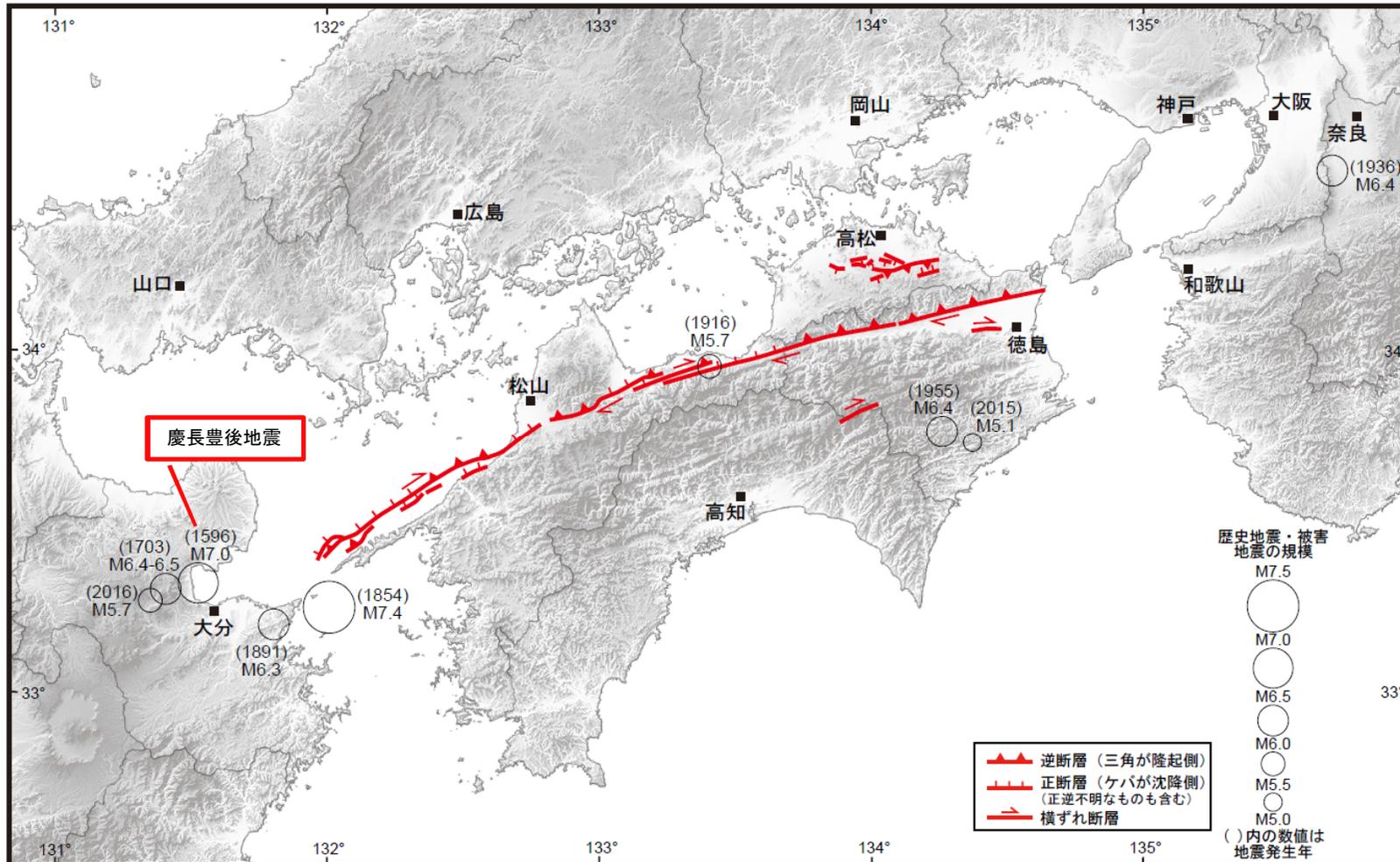
①四国地域内の評価対象活断層の洗い出し

①評価対象活断層

評価区分	図中番号	断層帯名
主要活断層帯 20km以上 (主文・説明文・特性表)	1-①～⑩	(改訂)中央構造線断層帯
	2	<small>ながお</small> (改訂)長尾断層帯
主要活断層以外 ≥概ね15km (主文・特性表)	(本評価での該当なし)	
主要活断層以外 概ね15km未満 (特性表のみ)	3	<small>かみほうぐんじ</small> (新規)上法軍寺断層
	4	<small>かみうら にしつきのみや</small> (新規)上浦一西月ノ宮断層
	5	<small>つなつけもり</small> (新規)綱附森断層

①四国地域内の評価対象活断層の洗い出し

①評価対象活断層と、四国地域およびその周辺で発生したと考えられる主な被害地震



- ✓ 被害地震について、1596年の伊予の地震(いわゆる慶長伊予地震)は発生地域や地震規模が不明なため示していない。また、1789年の阿波の地震は浅い地震ではないため示していない。
- ✓ 伊予・安芸ではいくつかの被害を伴う地震の記録はあるが、平成13年芸予地震と同様の、やや深い沈み込むプレート内で発生する(スラブ内)地震であると考えられるため、ここではそれらを示していない。

③ 既存の活断層帯の改訂・新たな活断層の評価

(1) 中央構造線断層帯(H15.2公表、H23.2一部改訂)(改訂)

従来の活断層帯(約360km, M8.0もしくはそれ以上)の範囲を西方へ延長

活動時期の知見の増加による活動区間の見直し

→⑩豊予海峡—由布院区間(約61km, M7.8)の追加

→全体(約444km, M8.0程度もしくはそれ以上)

※従来6区間を10区間に分割

震源断層全体の傾斜についての見解の提示

なが お

(2) 長尾断層帯(H15.9公表)(改訂)

従来の活断層帯(約24 km, M7.1)の範囲を西方へ延長

→全体約30km, M7.3程度

かみ ほう ぐん じ

(3) 上法軍寺断層(新規)

→長尾断層帯の西方に隣接するも、
形状等から別の断層として評価

かみ うちら にしつき の みや

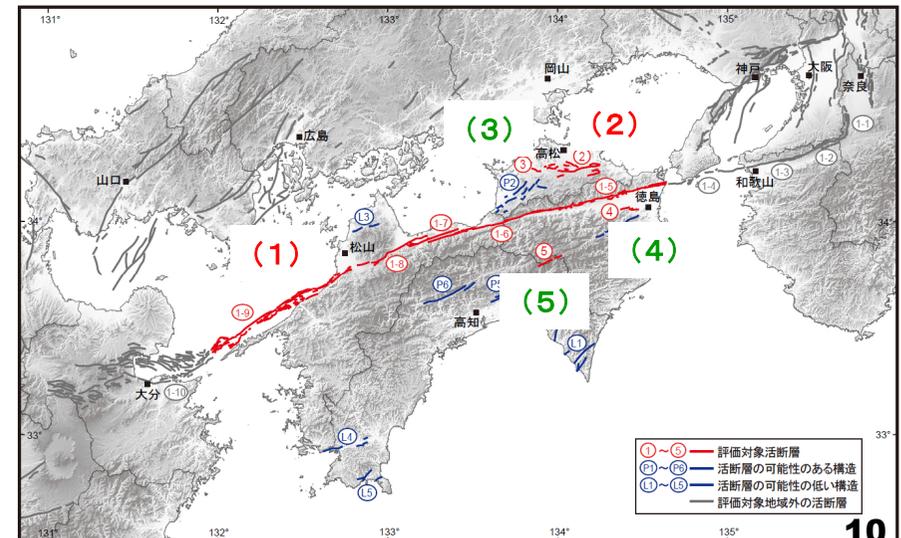
(4) 上浦—西月ノ宮断層(新規)

→「上浦断層」、「西月ノ宮断層」相当

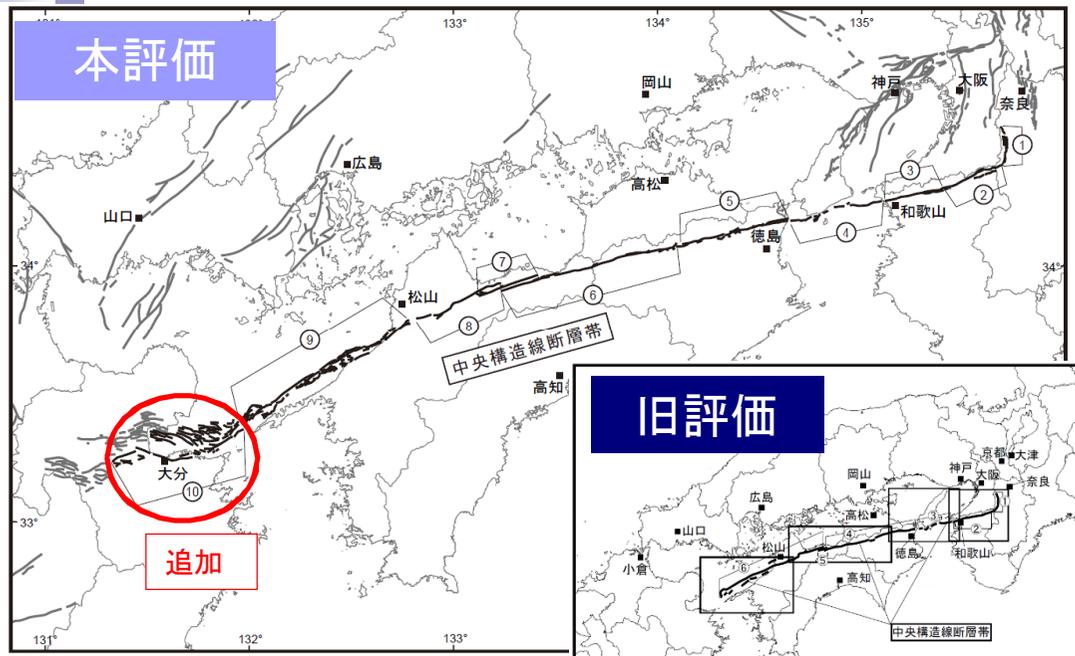
つな つけ もり

(5) 綱附森断層(新規)

→「綱付森断層」相当



③中央構造線断層帯の改訂のポイント



- 【区間の追加】⑩豊予海峡－由布院区間
 - ・西端は由布院断層まで延長 →約61km
 - 全長約360km→約444km
- 【区間の再整理】活動区間・発生確率
 - ・近年のトレンチ調査等による活動履歴を整理
 - 従来6区間を10区間に変更
 - ⑧石鎚山脈北縁西部区間で
30年発生確率: ほぼ0-11%
- 【活断層帯の全体像】傾斜角
 - ②五条谷区間～⑩豊予海峡－由布院区間に
ついては、**中角度と高角度の両論を併記。ただし、中角度の可能性が高い、と判断。**
 - 評価文に両角度の主張を記載(p.31)

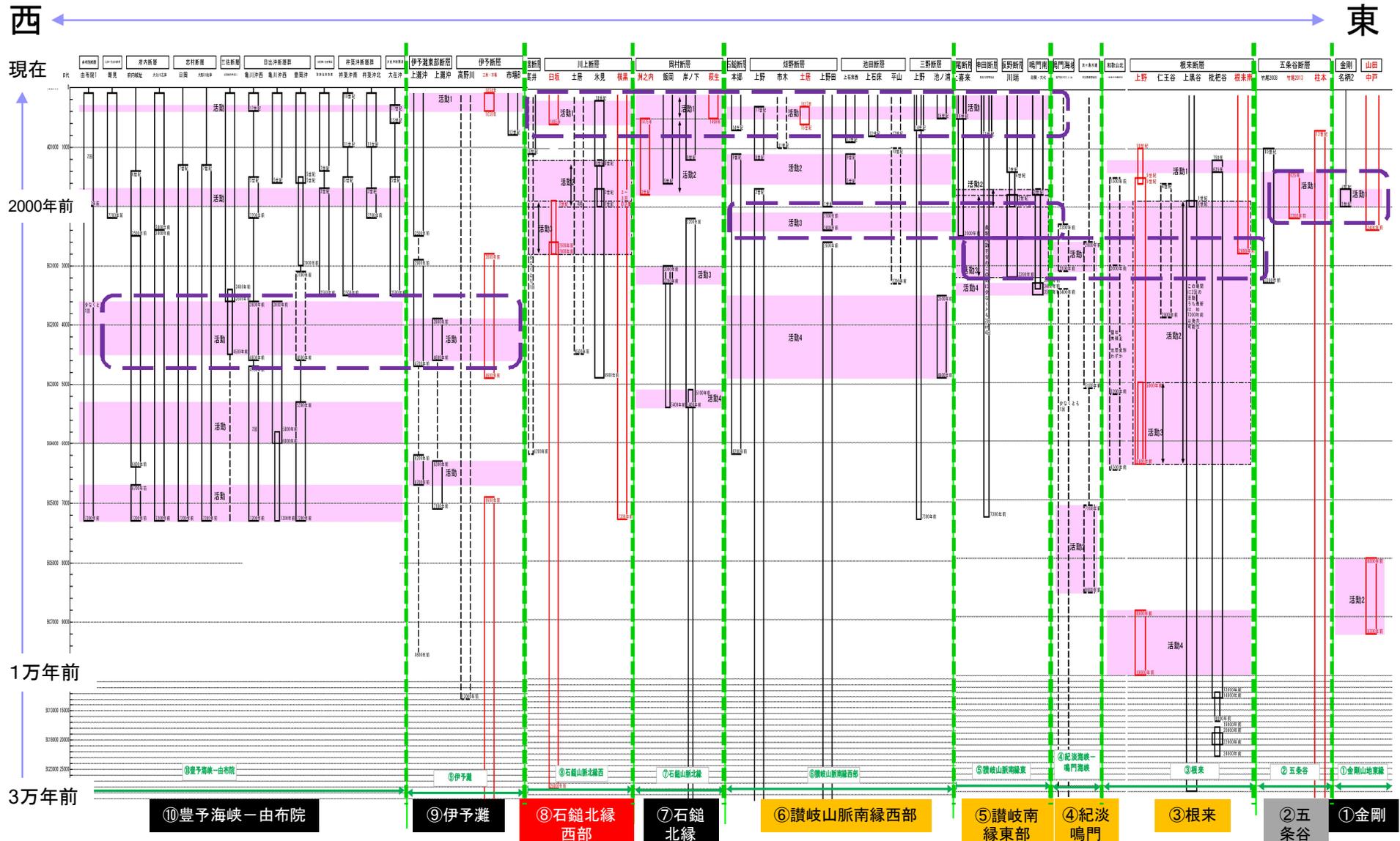
区間	規模(M)	発生確率のランク	備考
①金剛山地東縁	6.8程度	Z	平均活動間隔: 6-7.6千年 地震後経過率: 0.2-0.3
②五条谷	7.3程度	X	最新活動時期: 約2千2百年前以後、7世紀以前
③根来	7.2程度	A	平均活動間隔: 2.5-2.9千年 地震後経過率: 0.4-0.6
④紀淡海峡－鳴門海峡	7.5程度	A*	平均活動間隔: 4-6千年 地震後経過率: 0.4- 0.8
⑤讃岐山脈南縁東部	7.7程度	A	平均活動間隔: 0.9-1.2千年 地震後経過率: 0.6以下
⑥讃岐山脈南縁西部	8.0程度もしくはそれ以上	A	平均活動間隔: 1-1.5千年 地震後経過率: 0.2-0.5
⑦石鎚山脈北縁	7.3程度	Z	平均活動間隔: 1.5-1.8千年 地震後経過率: 0.4以下
⑧石鎚山脈北縁西部	7.5程度	S*	平均活動間隔: 0.7-1.3 千年 地震後経過率: 0.2- 0.9
⑨伊予灘	8.0程度もしくはそれ以上	Z	平均活動間隔: 2.9-3.3千年 地震後経過率: 0.04-0.1
⑩豊予海峡－由布院	7.8程度	Z	平均活動間隔: 1.6-1.7千年 地震後経過率: 0.2-0.3

トレンチ調査等で得られた過去の活動履歴と活動区間の関係

長期評価で認定した過去の活動時期

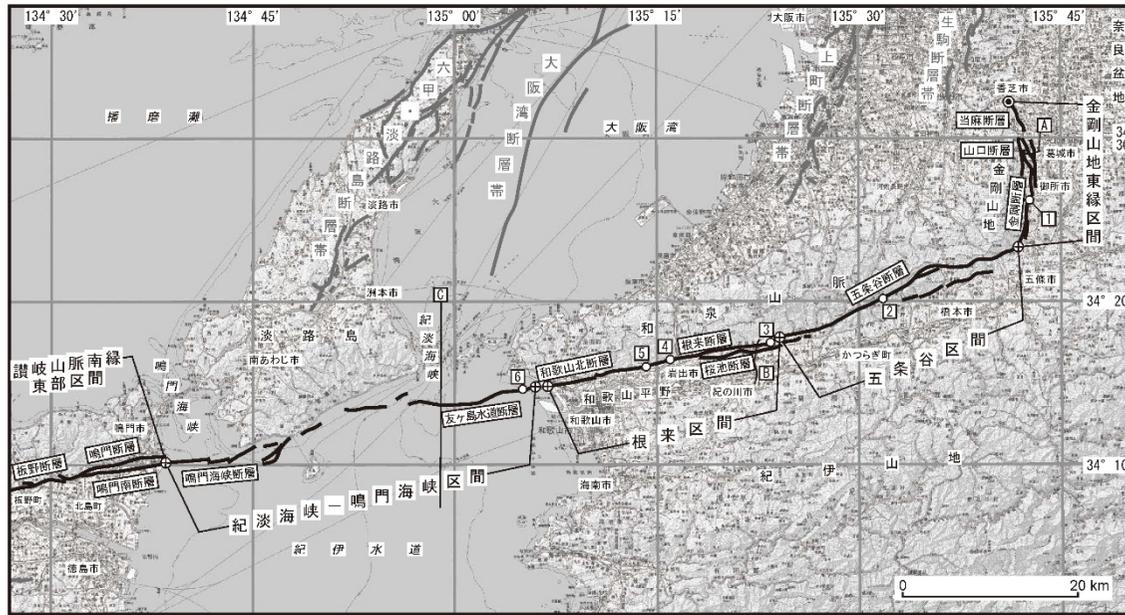
本評価で新たに取り入れたデータ

隣接区間で活動時期が重なる範囲の事例



単独区間での地震発生だけではなく、複数区間が同時に活動する可能性

③ 中央構造線断層帯 (①金剛山地東縁～④紀淡海峡－鳴門海峡*)

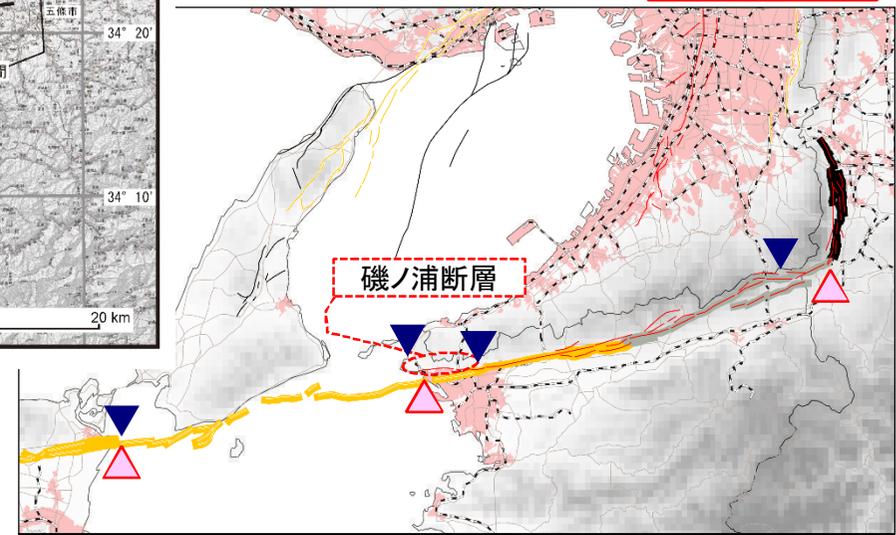


外枠: 今回評価の発生ランク地表トレース

*①～④の区間は、四国の地域評価内では扱わない。

内線: 旧評価の発生ランク地表トレース

内線: 旧評価の発生ランク地表トレース

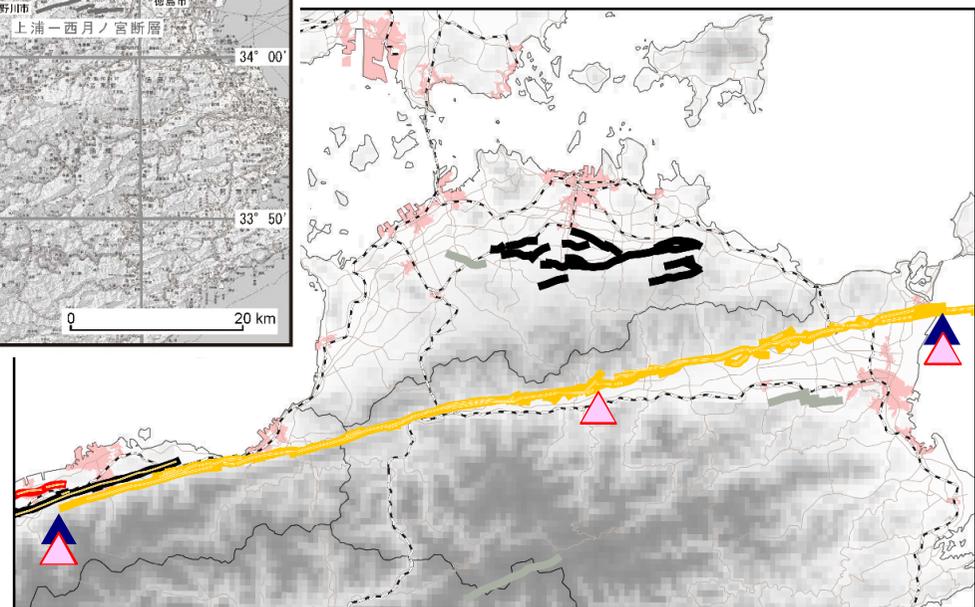
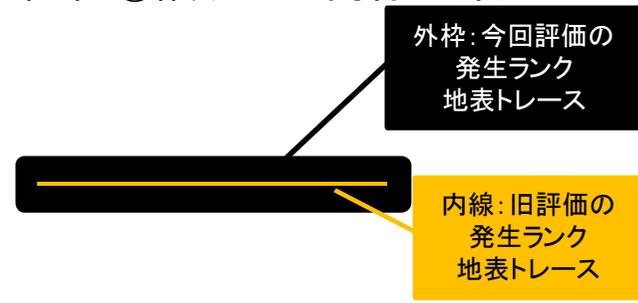
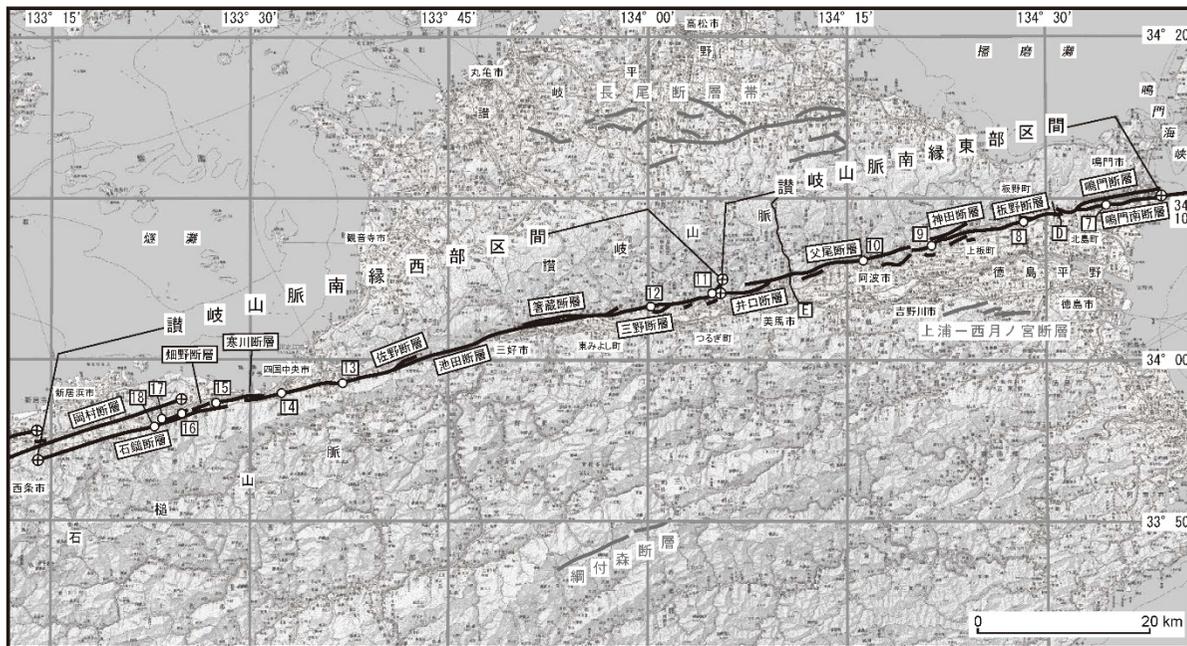


▲ 旧評価での区間端点の概略位置
▲ 本評価での区間端点の概略位置

- 中央構造線断層帯の重点調査観測 (平成25～27年度)
- ✓ 活動履歴データの蓄積から、活動区間・活動度を再整理
- ✓ 磯ノ浦断層に変位地形が見られないことから、和歌山市内から紀淡海峡に活断層が抜ける位置を、南側の根来断層の延長線上の和歌山北断層とした。

新区間名	規模 (M)	発生確率のランク	評価改訂の理由	旧評価
①金剛山地東縁 (約16km)	6.8程度	Z	2回の活動履歴から平均活動間隔の推定幅の大幅な向上	金剛山地東縁 6.9程度 (約23km)
②五条谷 (約29km)	7.3程度	X	最新活動時期の推定幅の向上、根来区間と異なる活動時期	和泉山脈南縁 7.6-7.7程度 (約44～52km)
③根来 (約27km)	7.2程度	A	複数の活動履歴から平均活動間隔の推定幅の向上、構成断層の変更	
④紀淡海峡－鳴門海峡 (約42km)	7.5程度	A*	活動履歴は従前通り、構成断層の変更 (区間の東端位置の変更)	紀淡海峡－鳴門海峡 7.6-7.7程度 (約43～51km)

③ 中央構造線断層帯 (⑤讃岐山脈南縁東部・⑥讃岐山脈南縁西部)

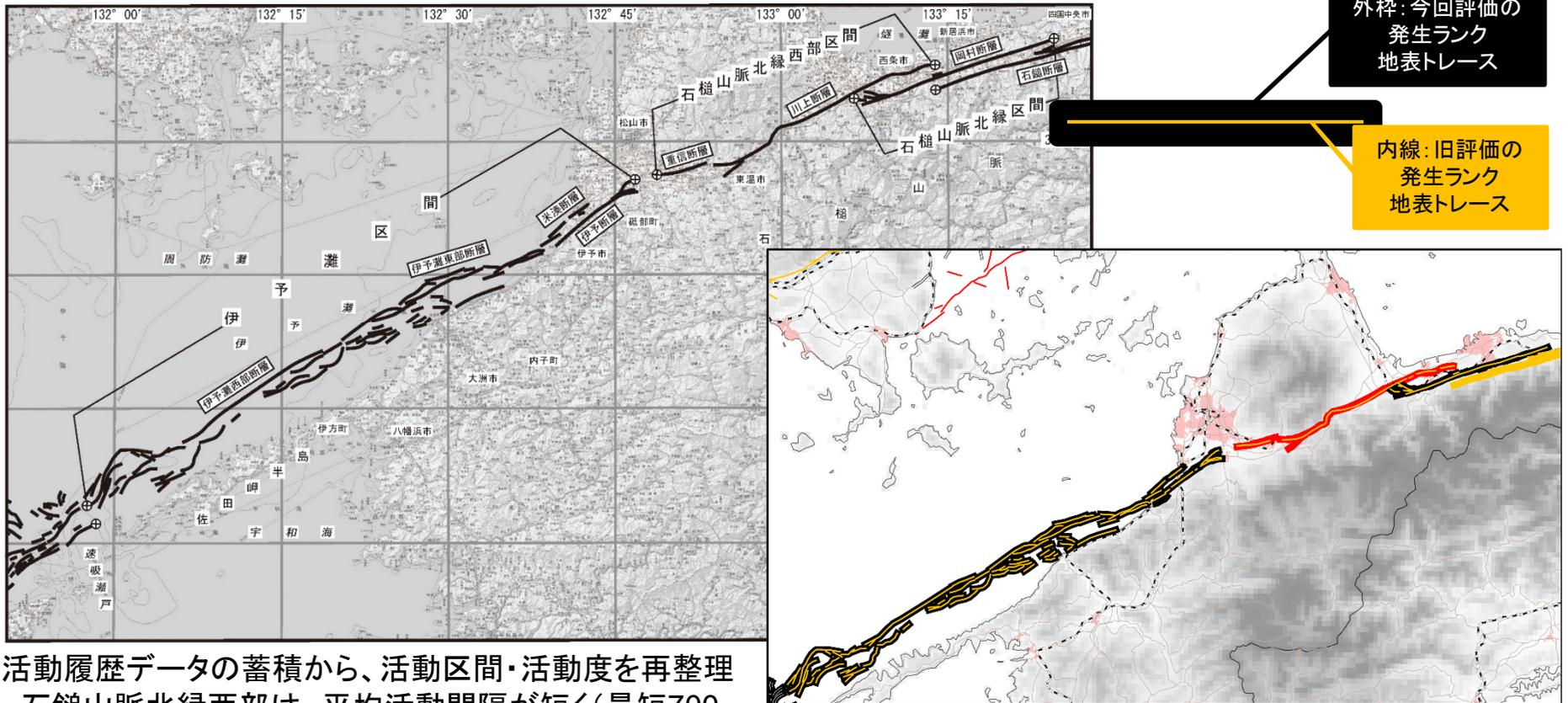


- 活動履歴データの蓄積から、活動区間・活動度を再整理
- ✓ 従来一区間とされてきた長大な活動区間(約130km)を二つの区間(52km, 82km)に分割。
- ✓ 讃岐山脈南縁東部区間の東端を陸域の端まで延長。
- ✓ 長尾断層帯との関係(地下で接近)

▲ 旧評価での区間端点の概略位置
 ▲ 本評価での区間端点の概略位置

新区間名	規模 (M)	発生確率のランク	評価改訂の理由	旧評価
⑤ 讃岐山脈南縁東部 (約52km)	7.7程度	A	<ul style="list-style-type: none"> 隣り合う区間どうして、異なる活動時期の推定、 隣接する構成断層間で大きく異なる平均的なずれの速度 (⑤6m/千年 ↔ ⑥8-9m/千年) 	讃岐山脈南縁 一石鎚山脈北縁東部 8.0程度もしくはそれ以上 (約130km)
⑥ 讃岐山脈南縁西部 (約82km)	8.0程度もしくはそれ以上	A		

③ 中央構造線断層帯 (⑦石鎚山脈北縁・⑧ // 北縁西部・⑨伊予灘)



- 活動履歴データの蓄積から、活動区間・活動度を再整理
- ✓ 石鎚山脈北縁西部は、平均活動間隔が短く(最短700年程度)、地震後経過率が高い(0.9)場合、**Sランクに該当**。

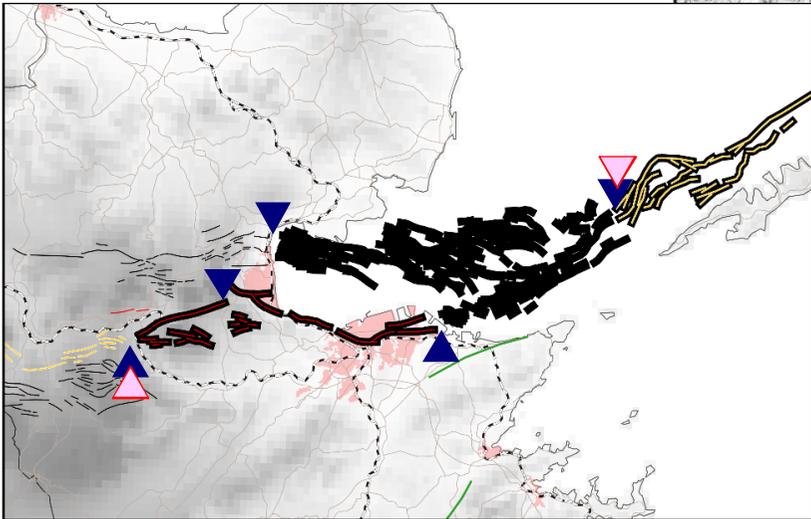
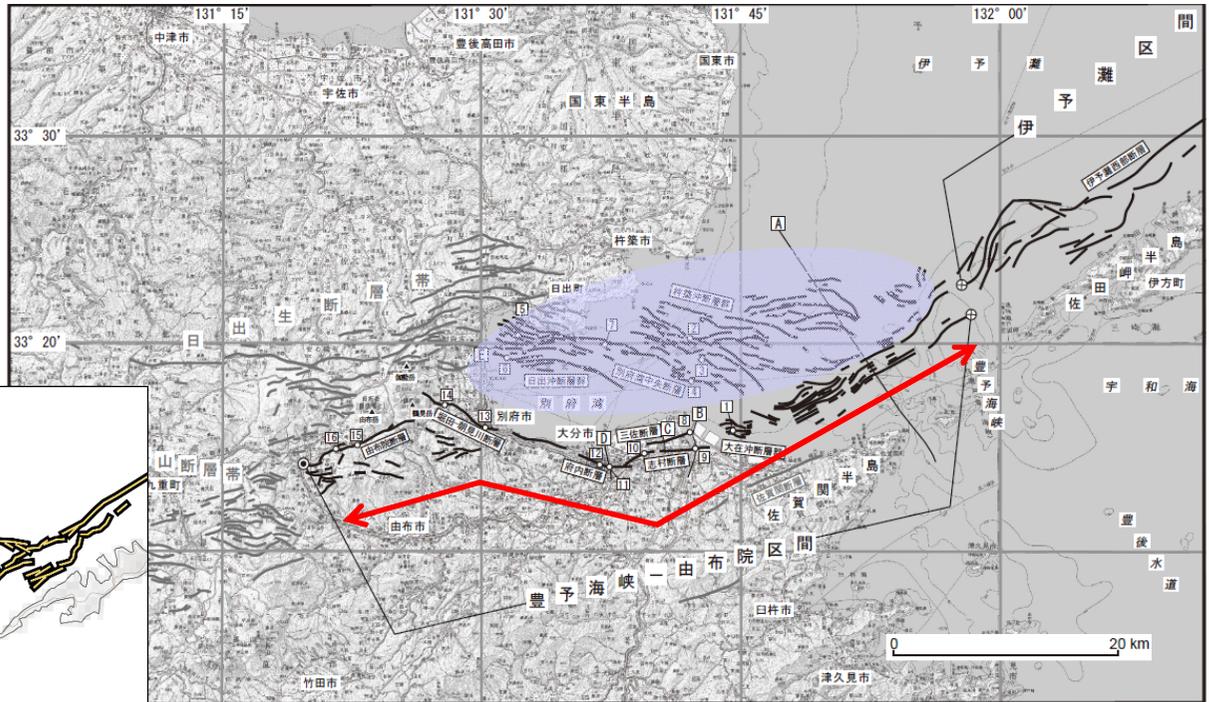
新区間名	規模(M)	発生確率のランク	評価改訂の理由	旧評価	
⑦石鎚山脈北縁 (約29km)	7.3程度	Z	新たな活動履歴の追加による平均活動間隔の推定幅の向上と地震後経過率の低下(最0.5→0.3以下)	石鎚山脈北縁 (約30km) 7.3-8.0程度	A
⑧石鎚山脈北縁西部 (約41km)	7.5程度	S*	複数の活動履歴の追加により、隣り合う区間どうして、異なる活動時期、平均活動間隔の推定(⑧は非常に短い活動間隔:約7百 - 1千3百年)	石鎚山脈北縁西部—伊予灘 8.0程度もしくはそれ以上 (約130km)	A
⑨伊予灘 (約88km)	8.0程度 もしくはそれ以上	Z			15

③ 中央構造線断層帯 ⑩豊予海峡—由布院*

*⑩の区間は、四国の地域評価内では扱わない。

外枠: 今回評価の発生ランク地表トレース

内線: 旧評価の発生ランク地表トレース

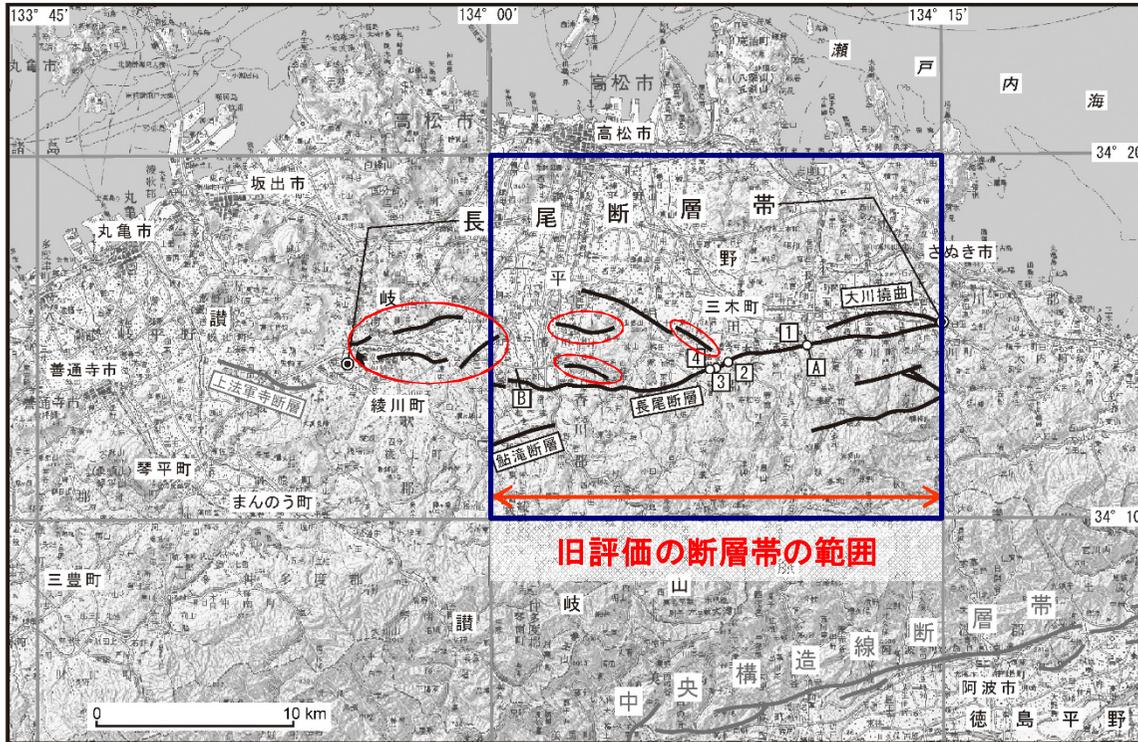


▲ 旧評価での区間端点の概略位置
△ 本評価での区間端点の概略位置

- 中央構造線断層帯の西端活動区間として再整理
- ✓ 別府湾内の探査の再解析から、同様の地下構造が伊予灘から別府湾へと続くと判断。
- ✓ 断層帯の主部は、南側のトレース沿い(北側低下)
- ✓ 北側の断層群(北側隆起)は地下で一連の地下構造に収斂することから、二次的であると推定。
- ✓ 東方の活動区間とは異なり、正断層の活動様式(別府湾の形成)

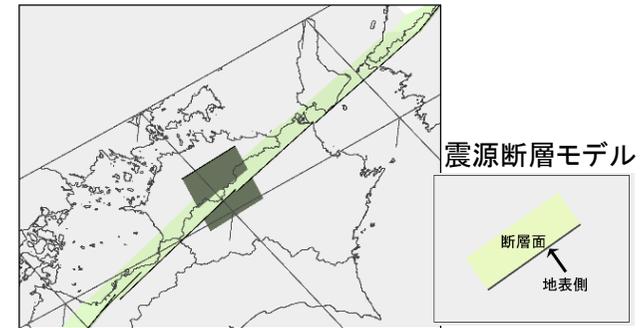
新区間名	規模(M)	発生確率のランク	評価改訂の理由	旧評価	
⑩豊予海峡—由布院 (約61km)	7.8程度	Z	旧評価では陸域の断層と海域の断層は別々の活動区間としていたものを、地下の共通した地質構造から派生した、全体を一つとする震源断層と判断	別府—万年山断層帯 (約43km) (別府湾—日出生断層帯/東部) 7.6程度	Z
				別府—万年山断層帯 (約40km) (大分平野—由布院断層帯/東部・西部) 7.5程度	S(*)

③ 長尾断層帯の改訂のポイント



●位置形状の見直し

- ✓ 写真判読・数値標高モデル等のデータを基に周辺地域も含めて再判読
- ✓ 西方に範囲を拡大(24km→30km)
- ✓ 周辺の活断層(今後の課題:同時活動の可能性)
 - 上法軍寺断層との関係
→上法軍寺断層のポイントを参照
 - 中央構造線断層帯との関係
→地表では互いに15km以上離れているが、断層の傾斜を考えると地下で近接

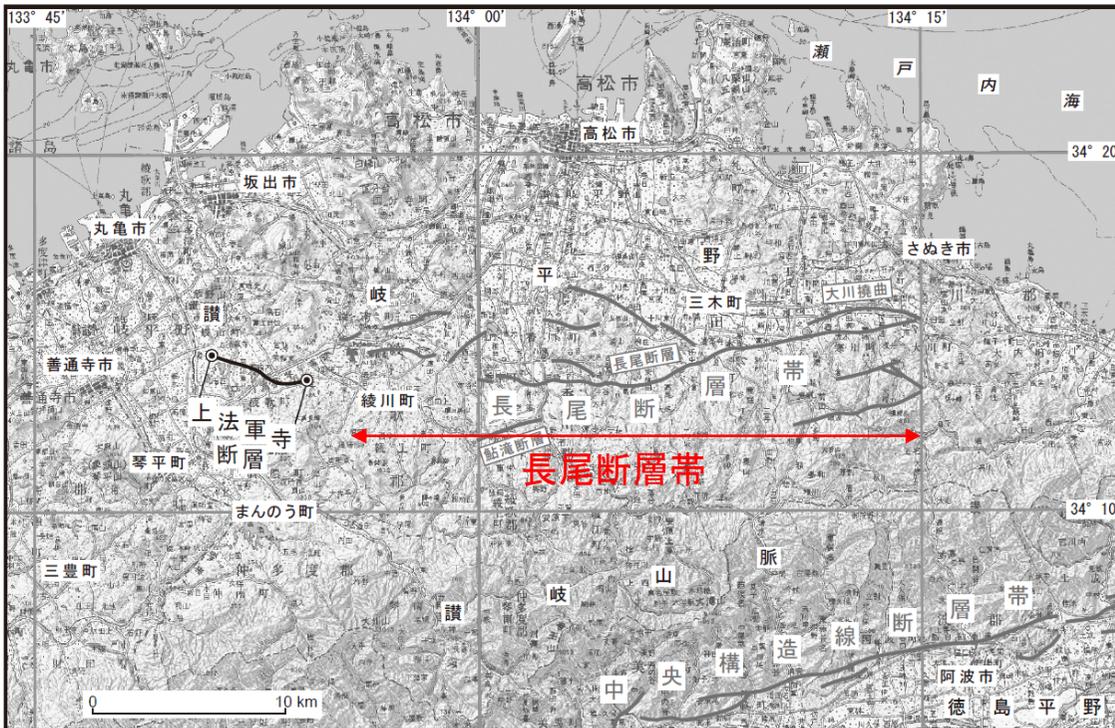


○ 旧評価から新たに追加された断層トレース

	本評価	旧評価
断層の長さ	30 km	24 km
規模(M)	M7.3	M7.1
発生確率のランク	Z	Z
最新活動時期	8世紀以後、16世紀以前(*)	9世紀以後、16世紀以前
平均活動間隔	概ね3万年程度	概ね3万年程度
地震後経過率	0.01-0.04	0.01-0.04

(*)活動時期の暦年補正の手法を変更したことに伴う変更

③ (新規) 上法軍寺断層のポイント



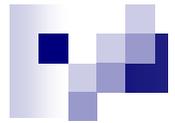
- 長尾断層帯と近接しているものの・・・
- ・ 長尾断層帯では南側隆起が主体
- ・ 上法軍寺断層は北側隆起
→ 長尾断層帯の地形的特徴である、南側隆起が上法軍寺断層の周辺に見られない。



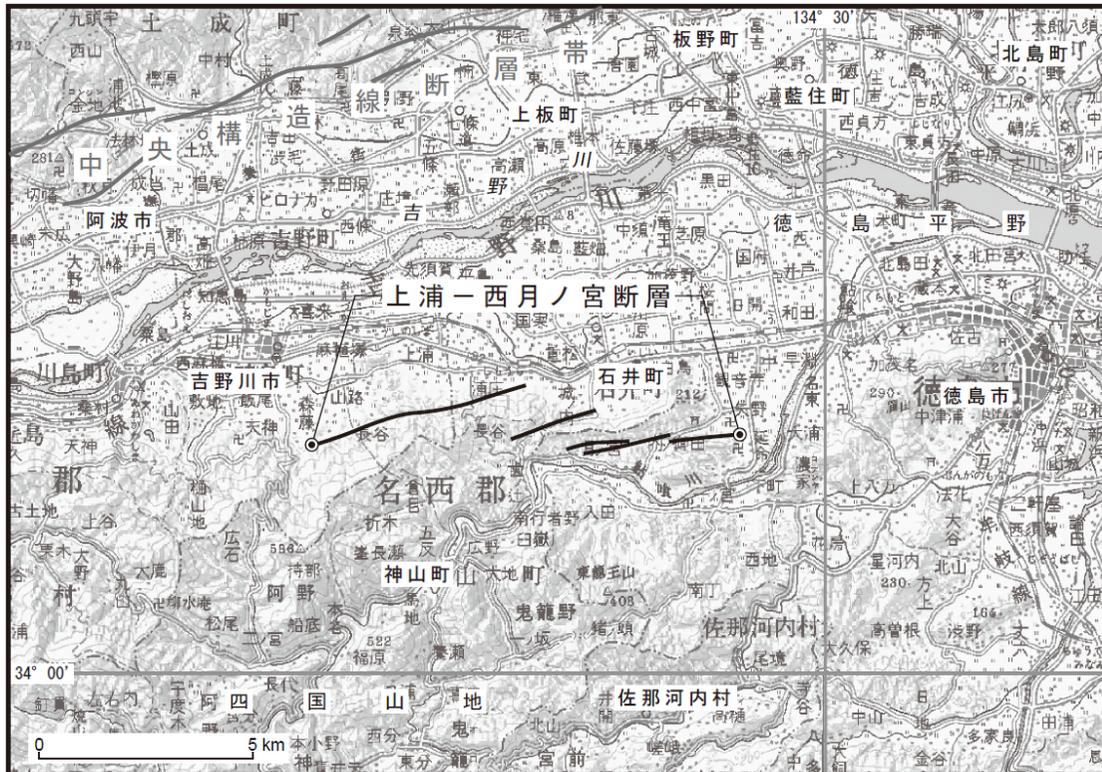
将来的に、現地調査等から、両断層帯の履歴の比較や周辺の詳細な地形調査等の結果から、両者の関係の見直しの可能性が有り得る。

	評価
断層の長さ	5 km
規模(M)	M6.0程度
発生確率のランク	X
最新活動時期	不明
平均活動間隔	不明
地震後経過率	不明

※活動の履歴に係る現地調査等なし



③ (新規) 上浦－西月ノ宮断層のポイント

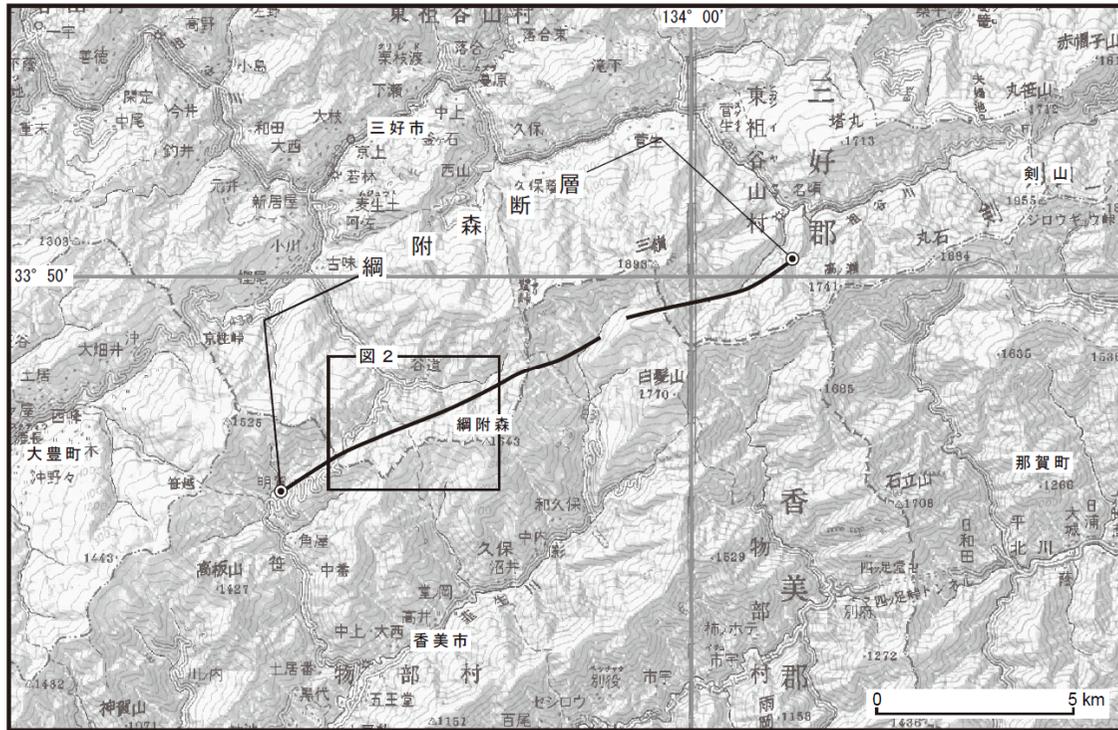


- 従来の研究・想定等において、「上浦断層」、「西月ノ宮断層」とされている既知の活断層に相当。
- ✓互いに近接し、類似の変動地形学的な特徴が見られる。
- ✓断層の東端は沖積低地の縁に位置し、西端に比べて確度が低く、地下で伸長している可能性もある。

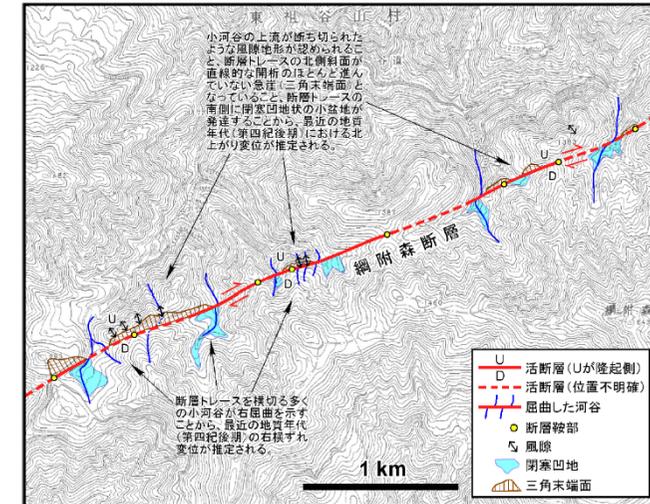
	評価
断層の長さ	10 km
マグニチュード	M6.5程度
発生確率のランク	X
最新活動時期	不明
平均活動間隔	不明
地震後経過率	不明

※活動の履歴に係る現地調査等なし

③ (新規) 綱附森断層のポイント



- 従来の研究・想定等において、「綱付森断層」とされている既知の活断層に相当。
- ✓ リニアメント周辺にある、谷の屈曲や、閉塞凹地などの変動地形学的な特徴が明瞭な範囲を活断層と認定



	評価
断層の長さ	14 km
マグニチュード	M6.7程度
発生確率のランク	X
最新活動時期	不明
平均活動間隔	不明
地震後経過率	不明

※活動の履歴に係る現地調査等なし

④四国地域の活断層で発生する地震の長期評価

個別の活断層での地震発生確率

- 発生確率が不明な活断層： 平均活動間隔Rを仮定
 - 平均変位速度S(m/千年)と1回変位量D(m)から $R=D/S$ で算出
 - 平均変位速度:「新編日本の活断層」等に示された活動度(A~C)に応じて仮定(評価文 付表2)
上法軍寺断層(C級)、綱附森断層(B級)、上浦—西月ノ宮断層(B級)

地域内の活断層によるM6.8以上の地震発生確率(地域確率)

- 手法1) 区域内の評価対象活断層の発生確率の集合から地域確率を求める
 - 個別の活断層の発生確率の幅の取扱い
 - 地表の証拠からは活動の痕跡を認めにくい地震の考慮
- 手法2) 区域内の最近の地震活動から統計的経験則により地域確率を求める
 - 近代以降(1923年~)の地震観測結果を基にしたG-R則より、M6.8以上の地震が発生する確率を計算

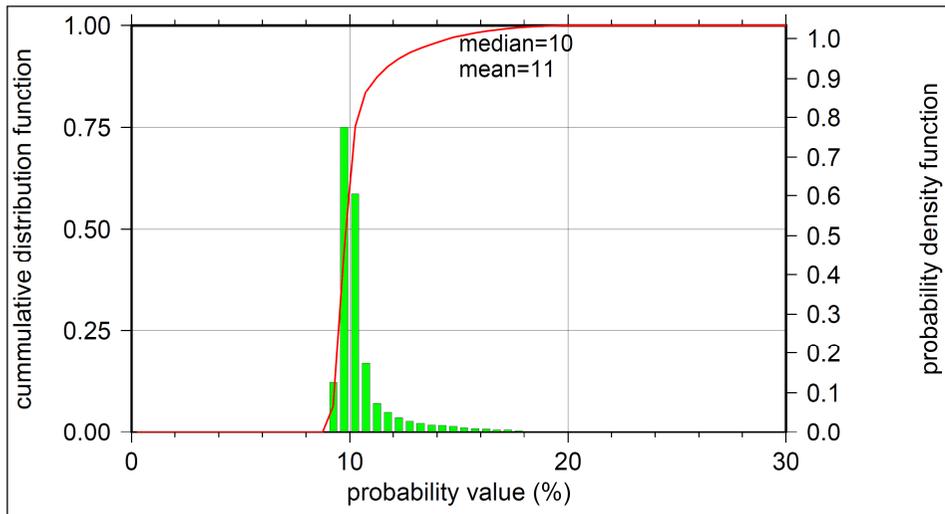


区域内の2つの手法の地域確立を比較・考察

- それぞれの手法による評価が妥当であれば地域内でM6.8以上の地震が発生確率は
手法1(活断層を正確に把握) \geq 手法2(短期間での平均的な地震活動)

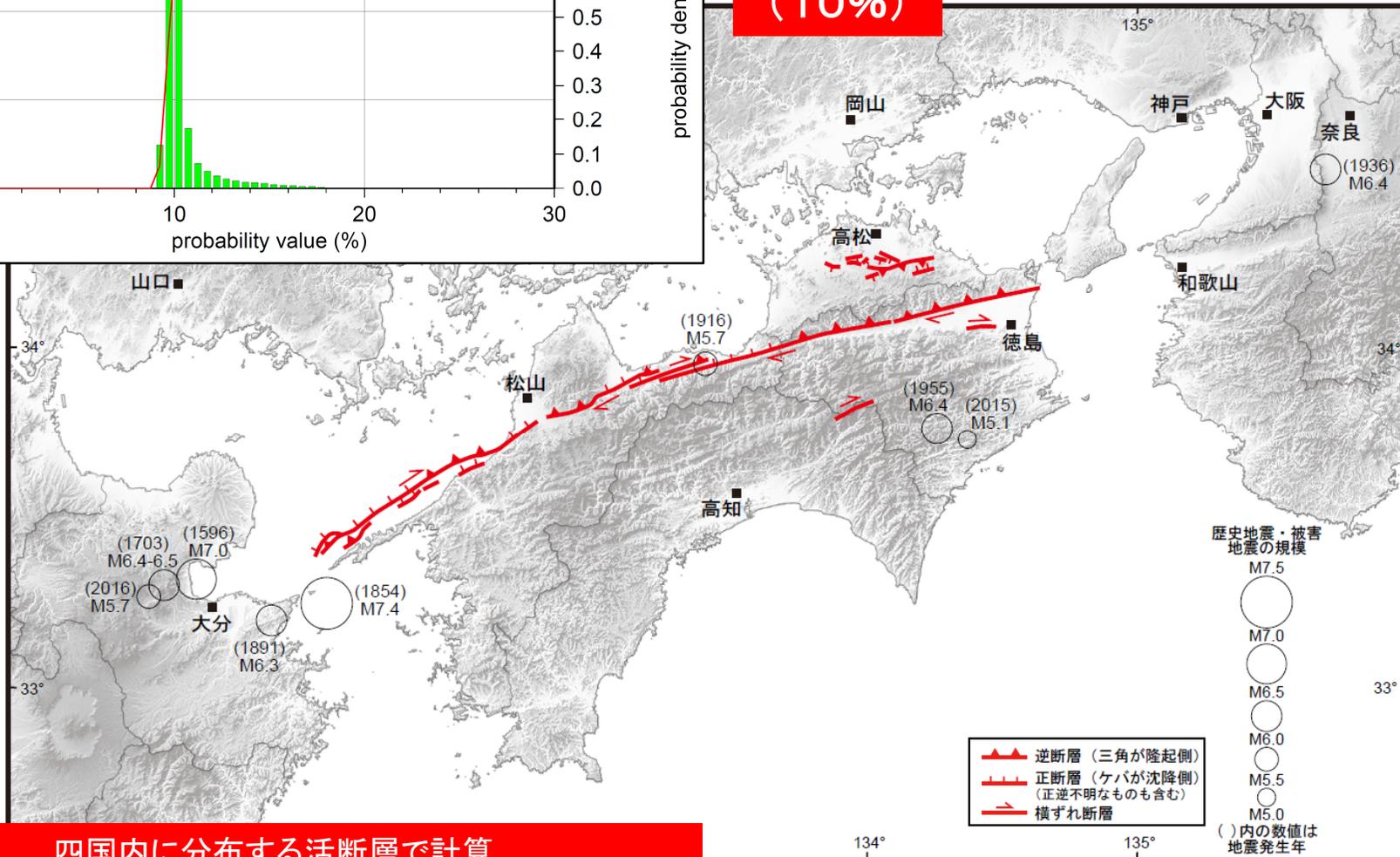
④四国地域の活断層で発生する地震の長期評価

手法1) 区域内の評価対象活断層の発生確率の集合から地域確率を求める



95%信頼区間
(中央値)

9-15%
(10%)

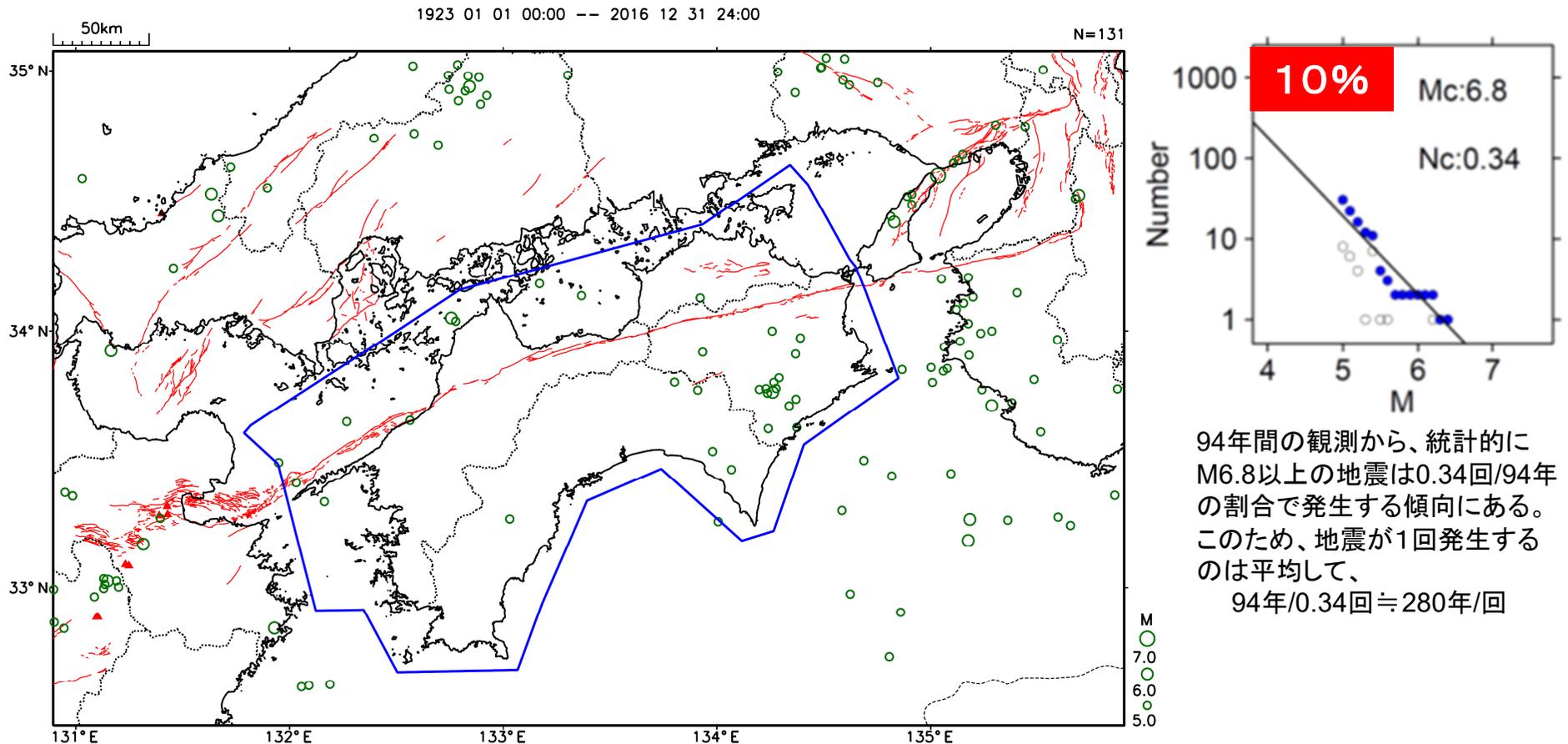


四国内に分布する活断層で計算
(中央構造線断層帯は四国地域内の赤色で示す区間のみ)

④四国地域の活断層で発生する地震の長期評価

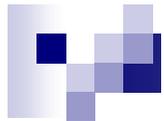
手法2) 区域内の最近の地震活動から統計的経験則により地域確率を求める

1923.1~2016.12 (94年間) 深さ25km以浅で発生した5.0以上の地震の規模別度数



94年間の観測から、統計的に
M6.8以上の地震は0.34回/94年
の割合で発生する傾向にある。
このため、地震が1回発生する
のは平均して、
94年/0.34回 \approx 280年/回

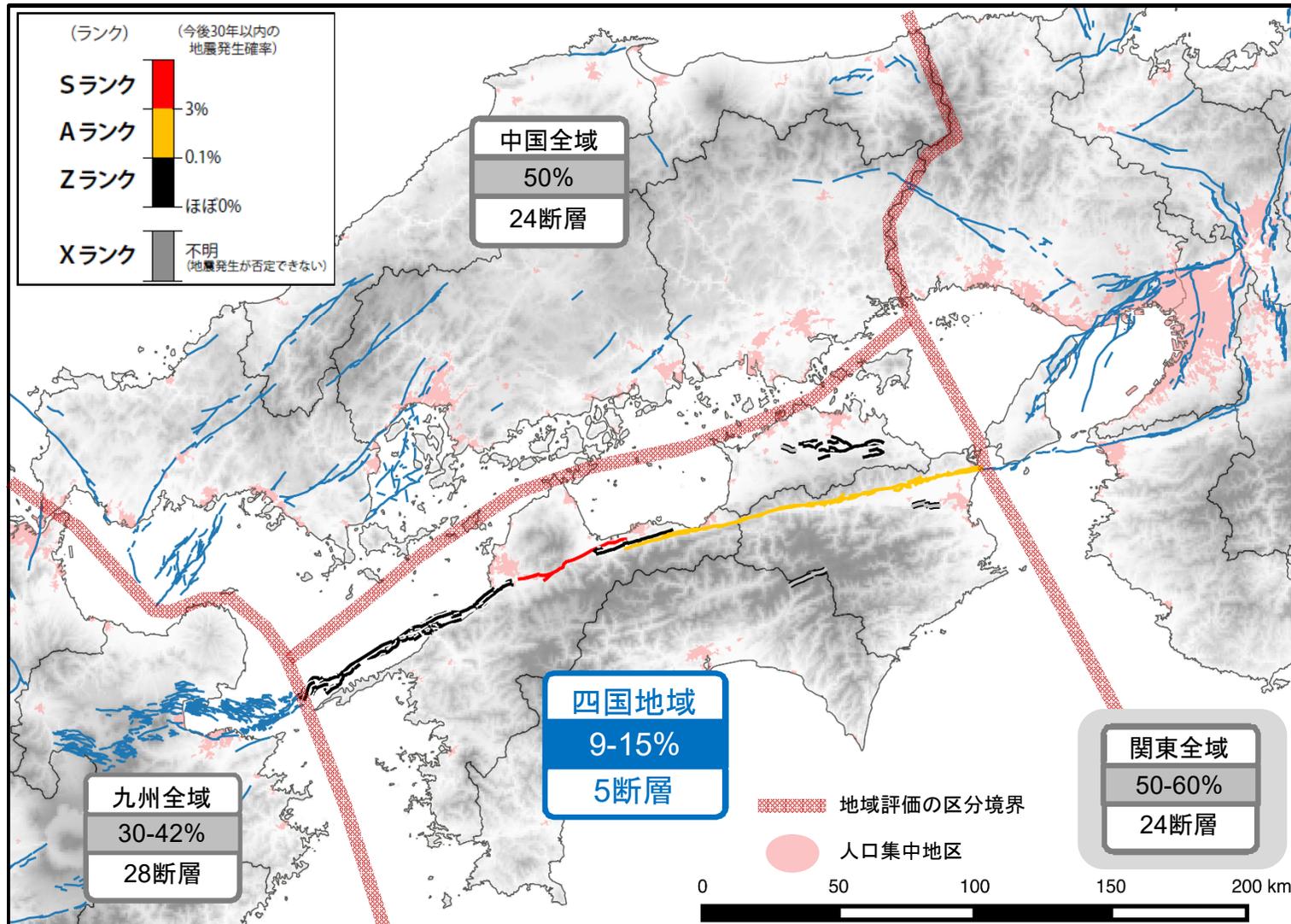
四国地域の陸域の浅い地震活動は、燧灘、愛媛県東部、九州地方で地震活動がみられるが、そのほかの領域では地震活動は低調。震源の深さは全体的には、10kmから15km程度の地震が多いが、燧灘や愛媛県東部などでは20km程度の地震も発生している。



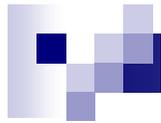
四国地域の活断層で発生する地震の長期評価

地域内でM6.8以上の地震が30年以内に発生する確率

四国地域は、被害を及ぼすような陸域の浅い地震活動は低調であり、該当すると考えられる史料も少ない。一方で、国内最大の活断層である中央構造線断層帯が地域を横断し、その全長の半分を超える区間が、S・Aランクに該当する。また、活動履歴から、複数の隣接区間が連動する可能性がある。



※青細線は四国地域の評価では扱っていない活断層



個別の活断層の地震発生確率とその捉え方

四国地域の活断層

活断層の発生確率の相対的な評価と 災害事象・事案等の発生・罹災確率

断層帯名	区間	規模(M)	30年発生確率 (地震後経過率)
中央構造線断層帯	①金剛山地東縁	6.8程度	ほぼ0%(0.2-0.3)
	②五条谷	7.3程度	不明
	③根来	7.2程度	0.007~0.3%(0.4-0.6)
	④紀淡海峡 —鳴門海峡	7.5程度	0.005~1%(0.4-0.8)
	⑤讃岐山脈南縁東部	7.7程度	1%以下(0.6以下)
	⑥讃岐山脈南縁西部	8.0程度もしくはそれ以上	ほぼ0~0.4%(0.2-0.5)
	⑦石鎚山脈北縁	7.3程度	0.01%以下(0.4以下)
	⑧石鎚山脈北縁西部	7.5程度	ほぼ0~11%(0.2-0.9)
	⑨伊予灘	8.0程度もしくはそれ以上	ほぼ0%(0.04-0.1)
	⑩豊予海峡—由布院	7.8程度	ほぼ0%(0.2-0.3)
長尾断層帯	7.3程度	ほぼ0%(0.01-0.04)	
上法軍寺断層	6.0程度※	不明	
上浦—西月ノ宮断層	6.5程度※	不明	
綱附森断層	6.7程度※	不明	

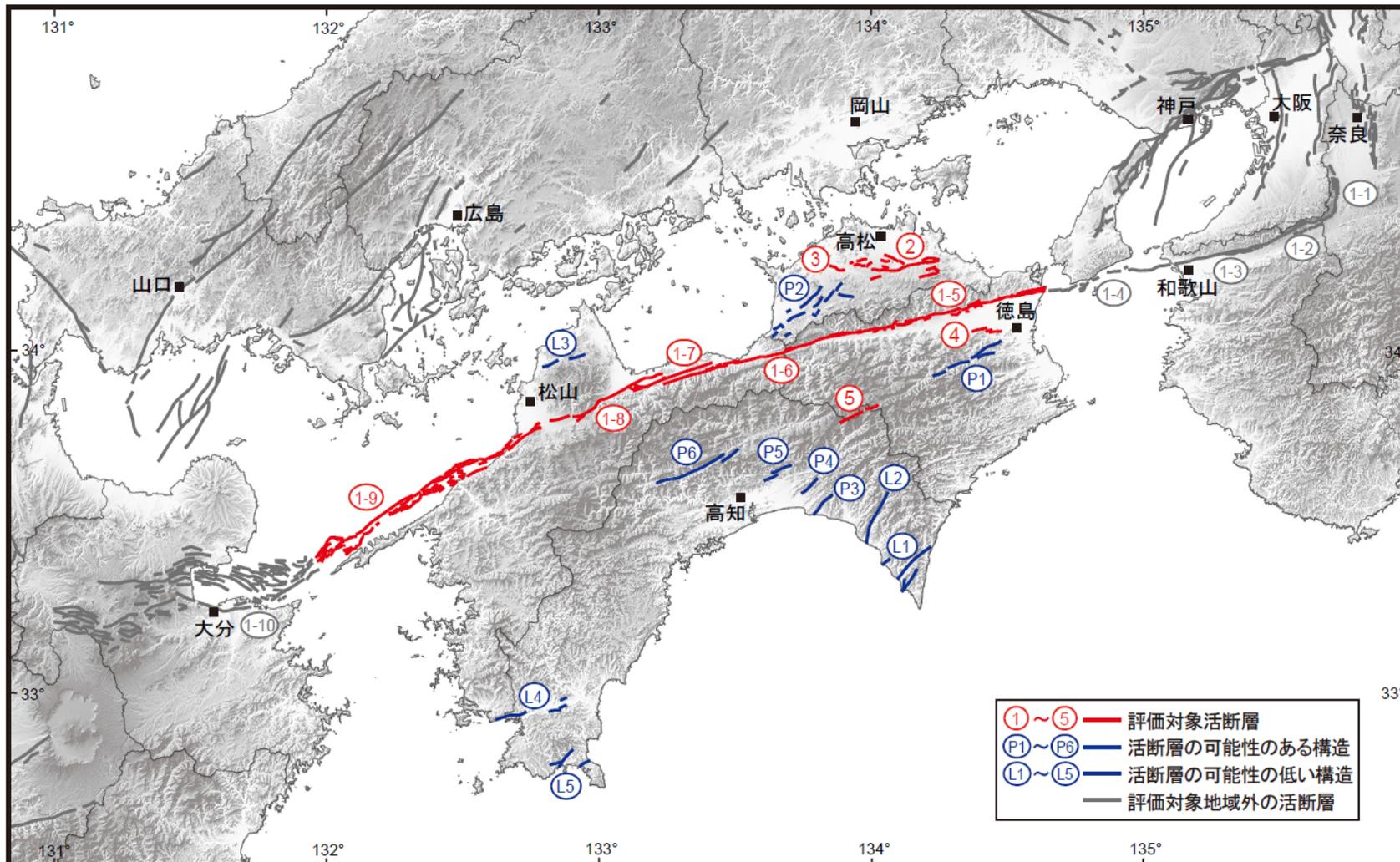
※断層の長さに基づいて地震の規模を評価した結果がM6.8未満になる場合、地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会(2010)に従い、地震の規模の下限M6.8を用いて評価している。



Aランク=「やや高い」の30年発生確率は、保険の加入を検討する他の事象・事案の発生確率と同程度

①四国地域内の評価対象活断層の洗い出し

②評価対象としなかった構造(可能性のある構造/可能性の低い構造)



■活断層の可能性のある構造(P1~P6)

可能性はあるが、現時点では活断層としての証拠が揃っていないことから評価から外したもの

■活断層の可能性が低いと判断した構造(L1~L5)

活断層研究会(1991)等の既存文献で活断層と指摘されているものの、活断層の可能性が低いと判断したもの

今後に向けて

四国地域の活断層で発生するM6.8以上の地震の長期評価を行った。
ただし、以下のような課題が残されている。

中央構造線断層帯について

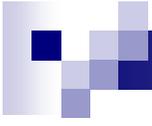
- ・震源断層モデルを構築するために必要な断層深部の形状に関しては、探査断面の情報に基づいて北傾斜の断層面を推定したが、実際の滑り面は確認できていない。
- ・讃岐山地北側の長尾断層帯との深部での関係についても課題。
- ・傾斜した断層面での横ずれ変位が発生する物理条件についても検討する必要あり。
- ・過去数万年間の活動に関する情報は現状不十分。

それ以外の断層について

- ・長尾断層帯の確率値は仮定値に大きく依存したものとなっている。
- ・地表にほとんどずれの痕跡を残さない伏在活断層や、活動が低頻度のために断層のずれが地形に保存されにくい活断層を見落としている可能性は否定できない。
- ・隣接する断層帯あるいは評価単位区間が同時に活動する確率についても評価できていない。
- ・西南日本の外帯(中央構造線断層帯の南側)には活断層が少ないが、活断層である可能性を否定できない構造も存在する。しかし、これらの構造に関する信頼性の高い情報が不十分であるため本評価に取り入れられなかった。



- ✓ 活動履歴の精度向上
- ✓ 1回の断層活動に伴う水平変位量を明らかにする
- ✓ 地表に痕跡を認めにくい地震についても考慮した評価手法の改定

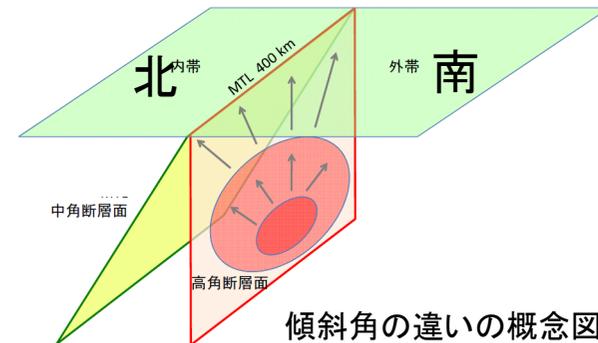
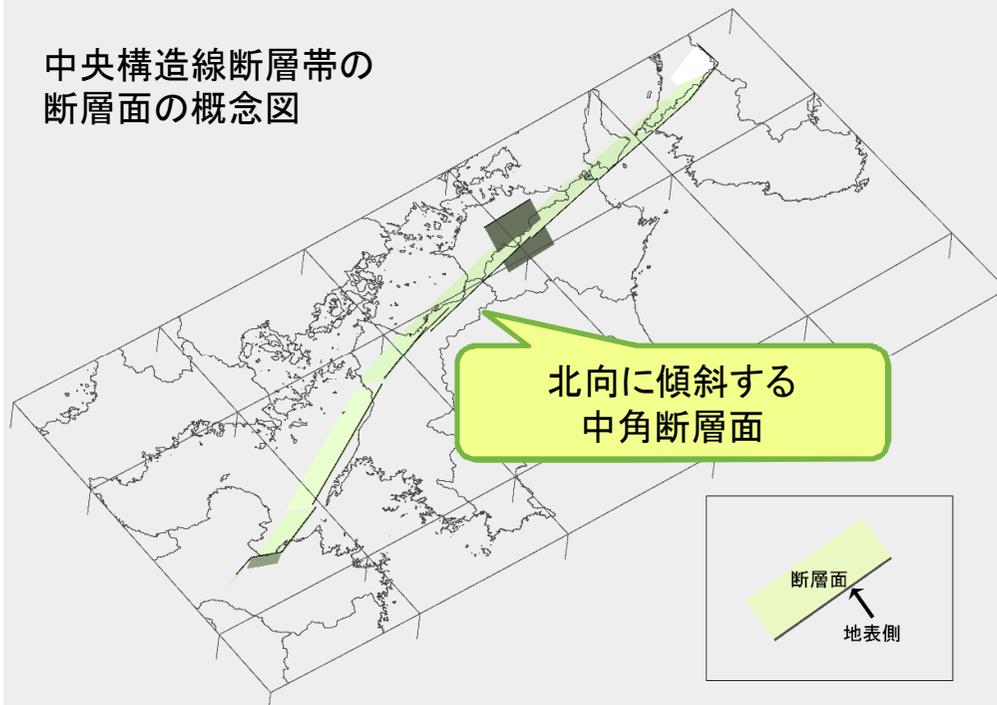


參考資料

中央構造線断層帯の深部の断層の傾斜角について

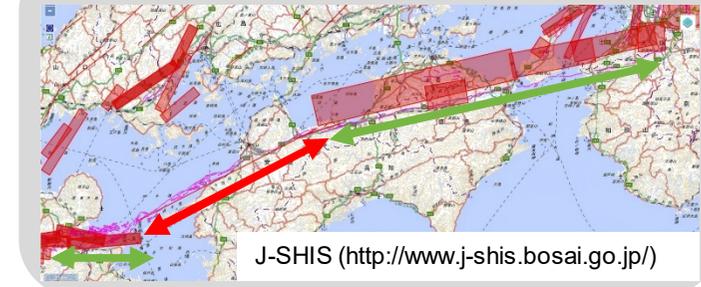
活断層帯全体として、統一的な構造の震源断層が想定される
傾斜角は、中角度と高角度の主張があるものの、本評価では**中角度の可能性が高いと判断**

中央構造線断層帯の
断層面の概念図



傾斜角の違いの概念図

旧評価では中角断層面と高角断層面が混在



◆ 中・高角度の主張に共通の認識

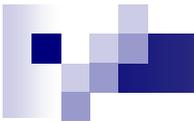
地下構造探査等の結果からは、地下深部まで北に中角度で傾斜する地質構造境界断層としての中央構造線が紀伊半島～四国中部までの広い範囲で確認され、それに沿ってごく近傍の浅部では高角度な傾斜を示す中央構造線断層帯(活断層帯)が認められる。

◆ 中角度の可能性が高い(=深部の中央構造線の活動に伴って浅部の活断層が形成される)と考える根拠

- 浅部で見える高角の活断層が、下方で中角である中央構造線を切断している事実が確認されないこと。
- 400km以上にわたる中央構造線に平行してごく近傍にのみ活断層帯が随伴する事実。
- 中央構造線よりも南側には活断層はほとんど存在しない。

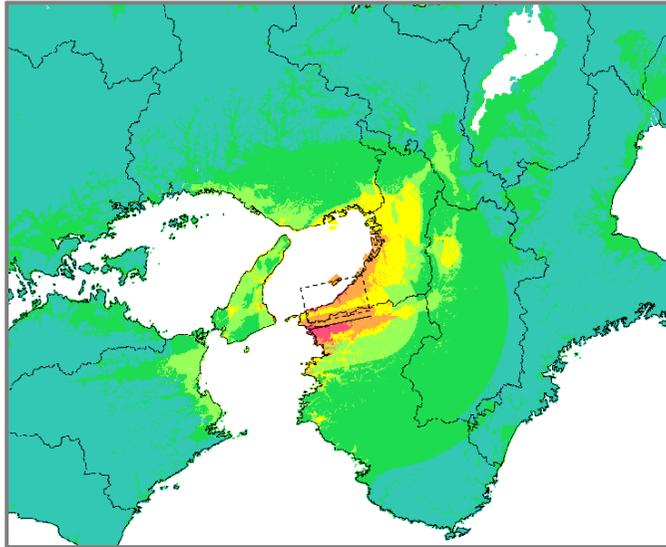
◆ 今後、中央構造線断層帯の深部における傾斜角についての調査が実施された場合、この傾斜角について見なおす可能性がある。

◆ 傾斜角の違いは、地震が発生した場合の強い揺れ(強震動)の広がりや想定範囲の違い等に影響

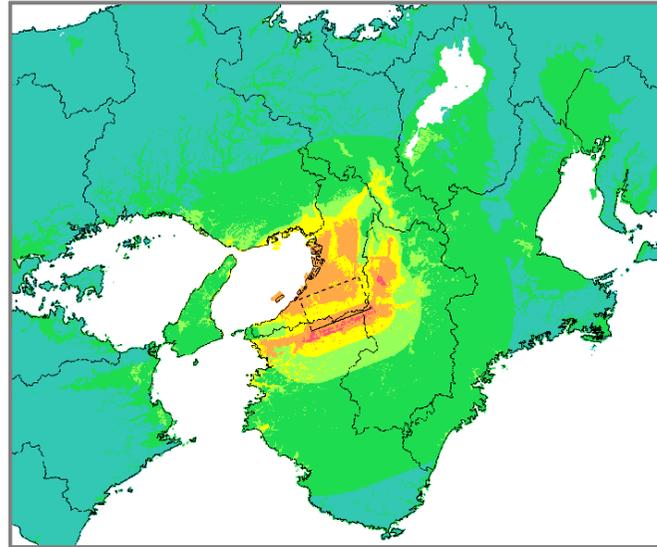


簡便法による予測震度分布(単独区間)

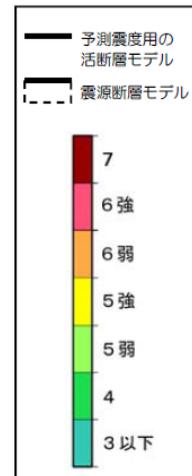
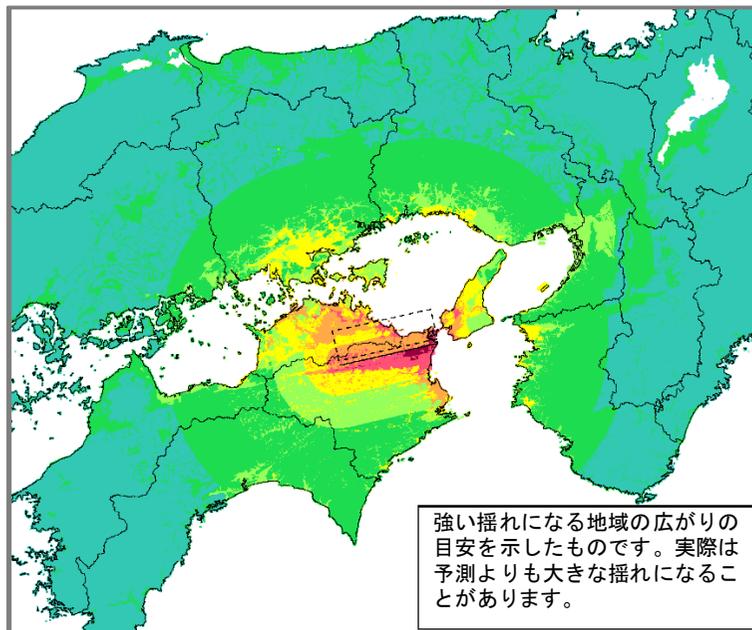
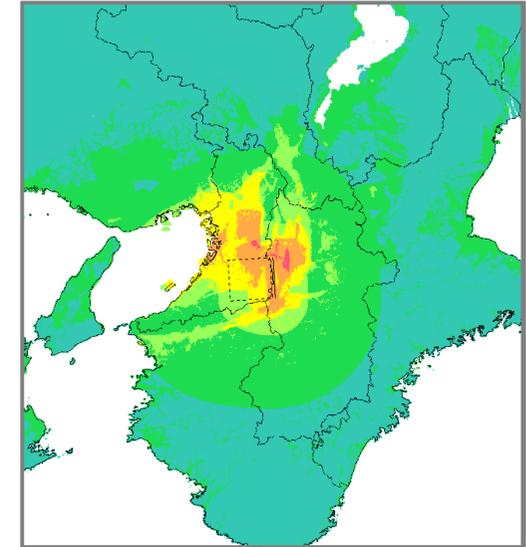
中央構造線断層帯(③根来区間)



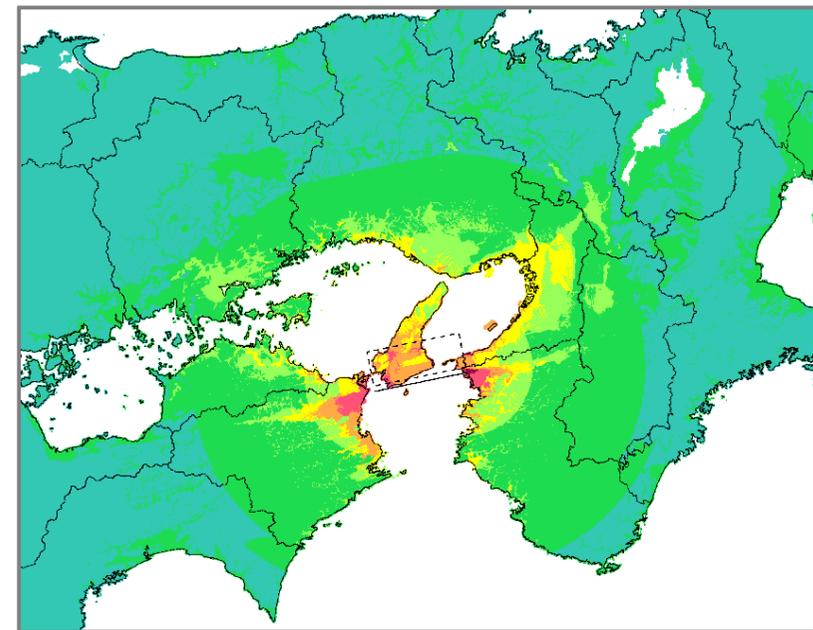
中央構造線断層帯(②五条谷区間)



中央構造線断層帯(①金剛山地東縁区間)



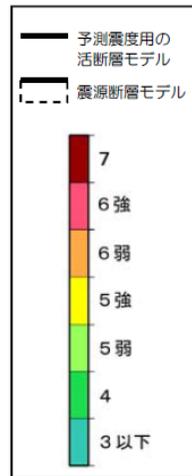
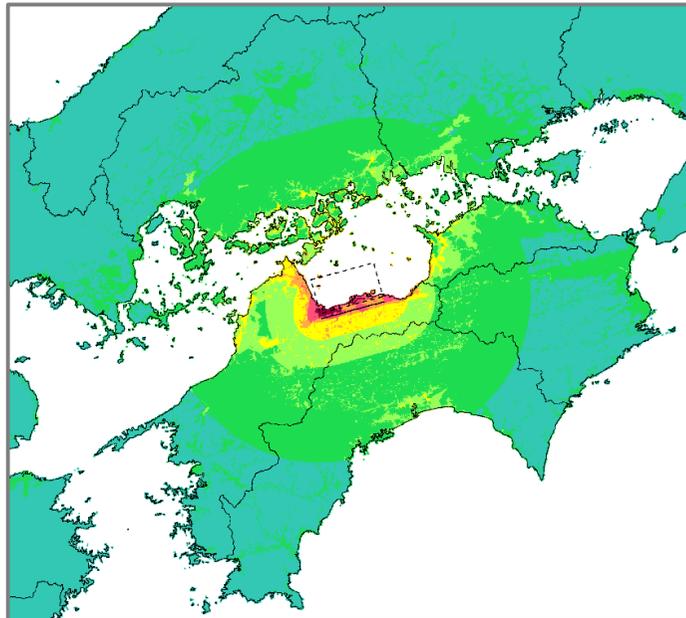
中央構造線断層帯(⑤讃岐山脈南縁東部区間)



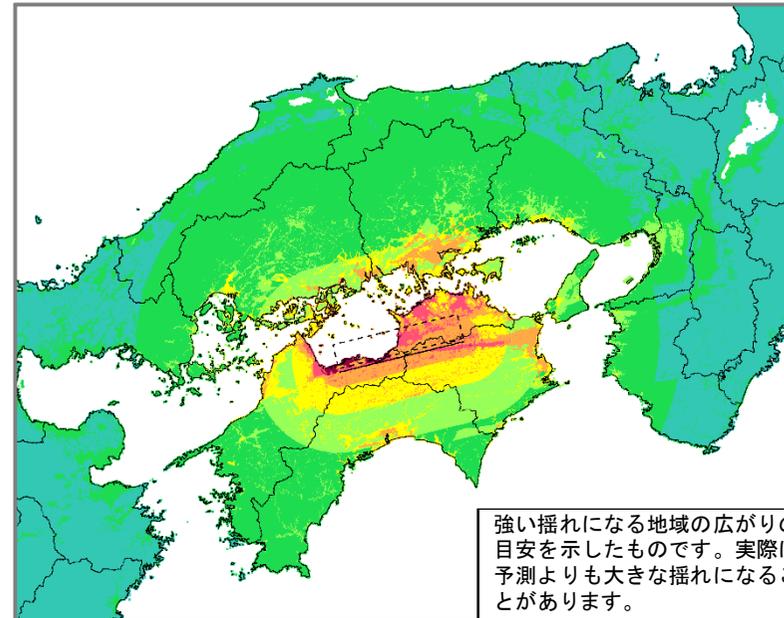
中央構造線断層帯(④紀淡海峡 - 鳴門海峡区間)

簡便法による予測震度分布(単独区間)

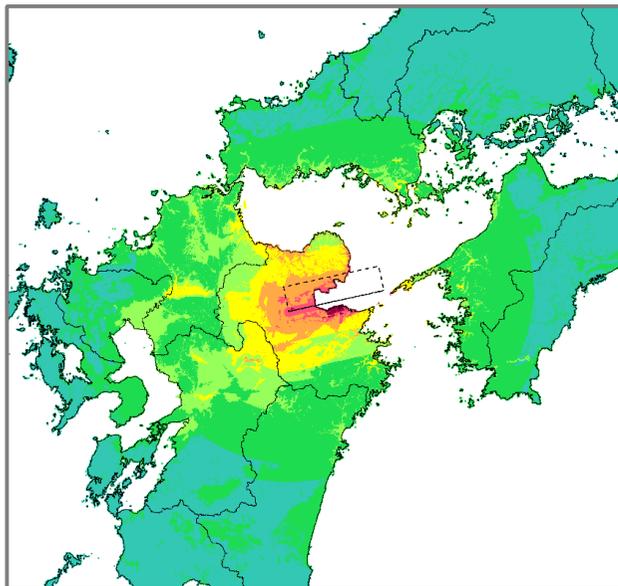
中央構造線断層帯(⑦石鎚山脈北縁区間)



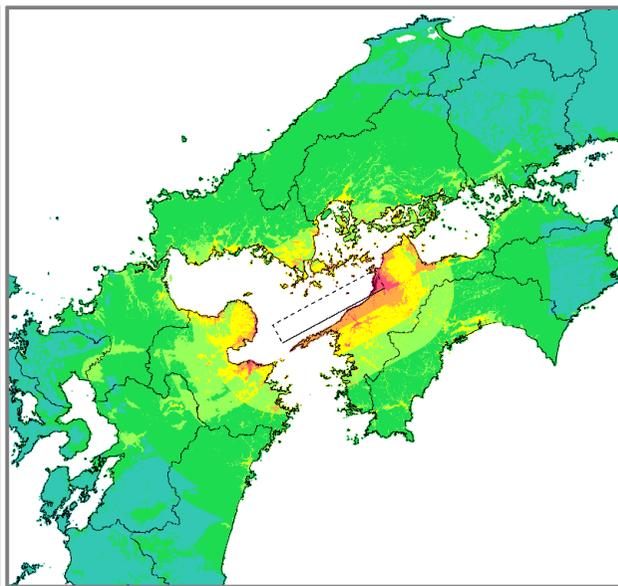
中央構造線断層帯(⑥讃岐山脈南縁西部区間)



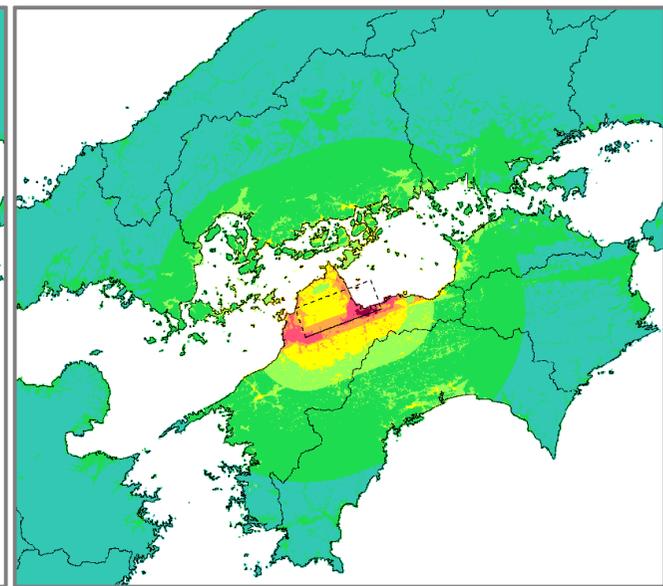
強い揺れになる地域の広がり
の目安を示したものです。実際は
予測よりも大きな揺れになる
ことがあります。



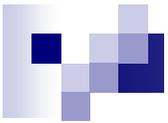
中央構造線断層帯(⑩豊予海峡-由布院区間)



中央構造線断層帯(⑨伊予灘区間)

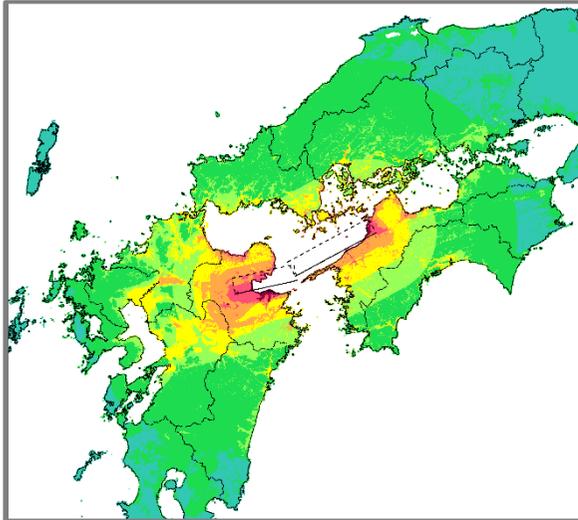


中央構造線断層帯(⑧石鎚山脈北縁西部区間)

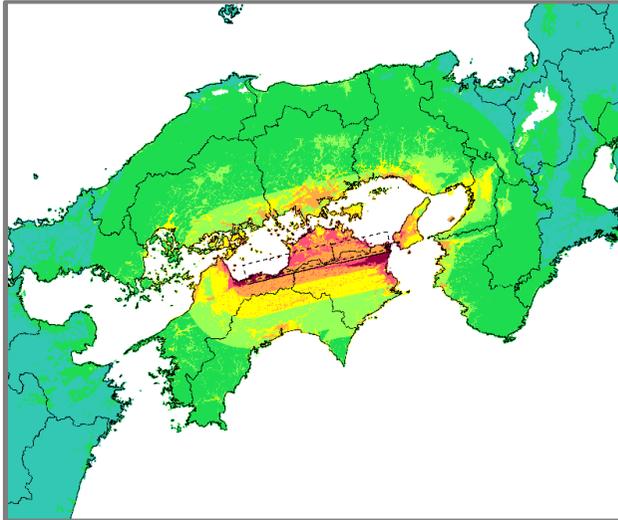


簡便法による予測震度分布(複数区間同時活動の例)

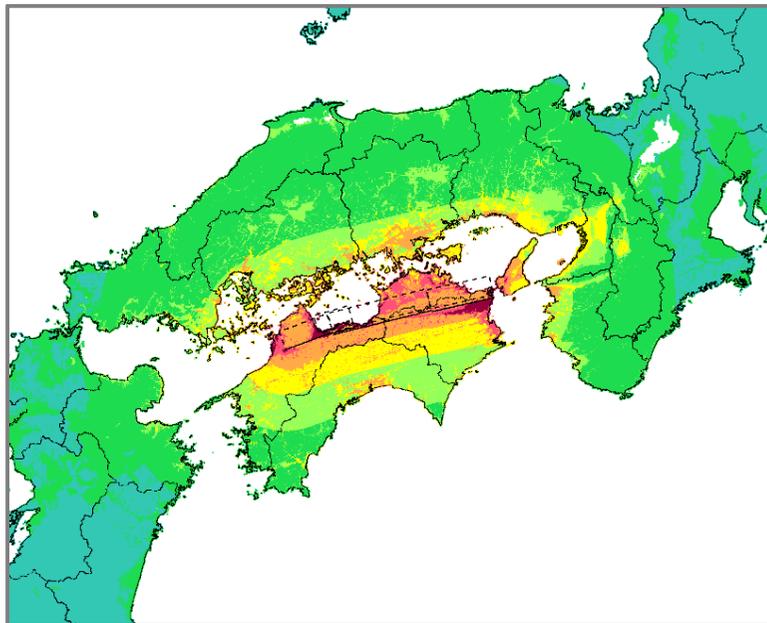
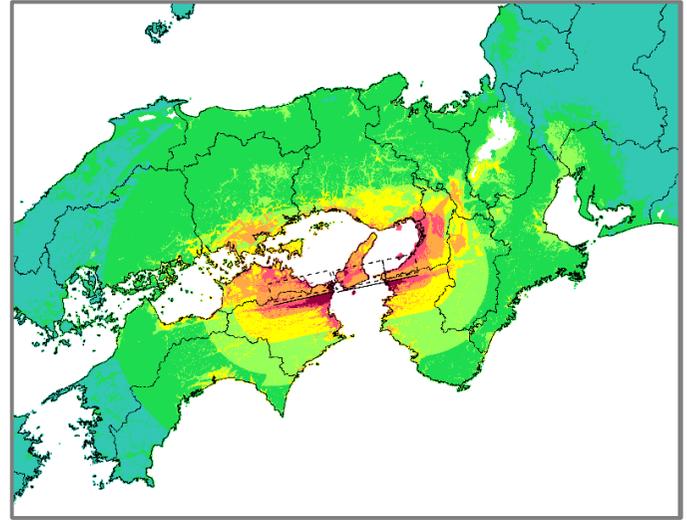
中央構造線断層帯【区間⑨・⑩同時活動】



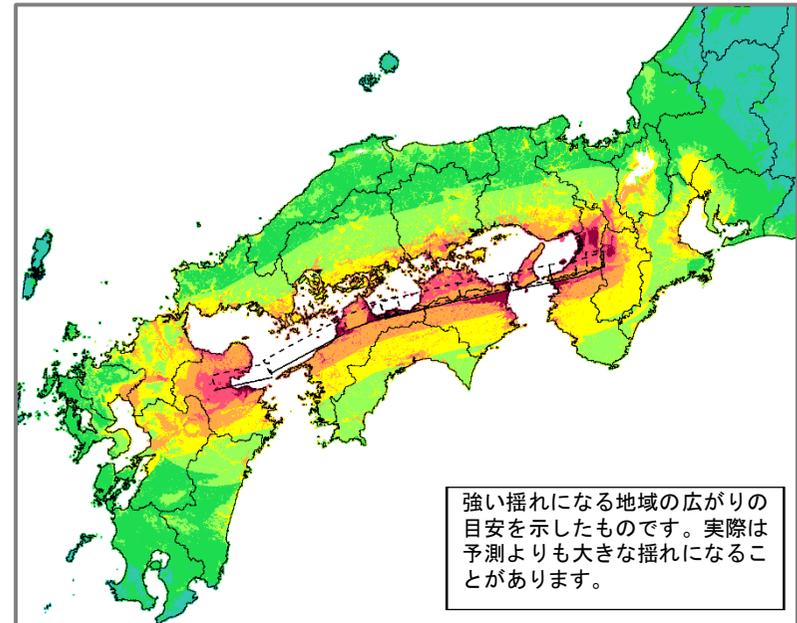
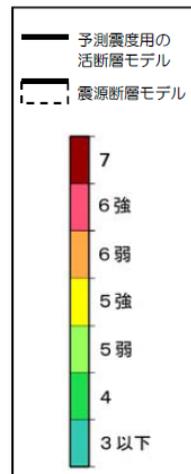
中央構造線断層帯【区間⑤・⑥同時活動】



中央構造線断層帯【区間③-⑤同時活動】

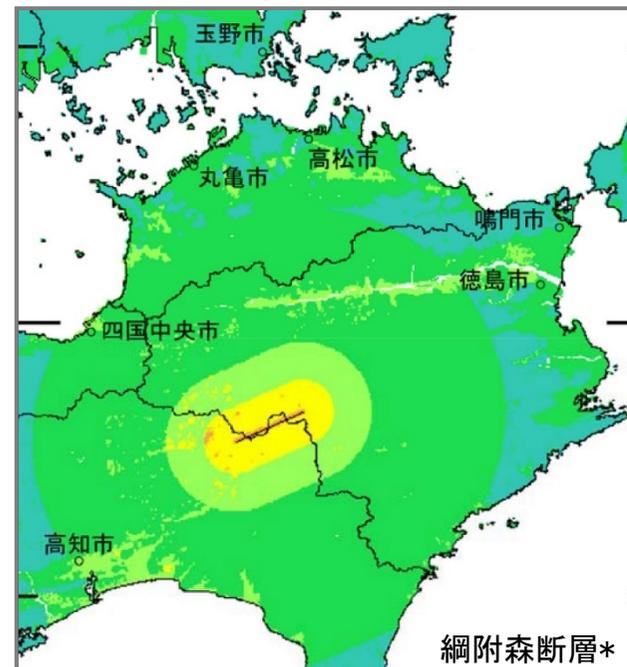
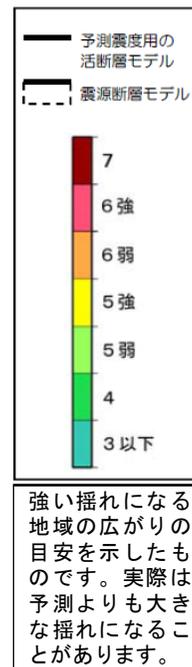
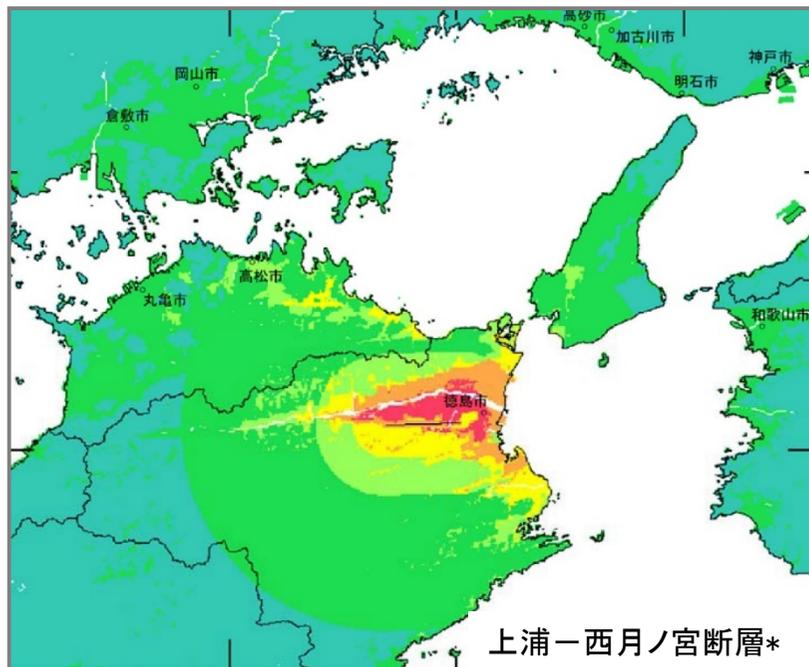
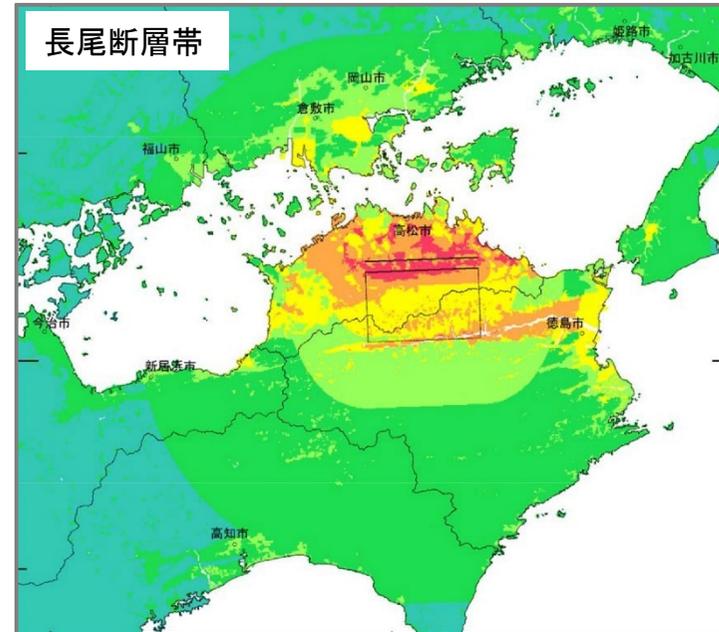
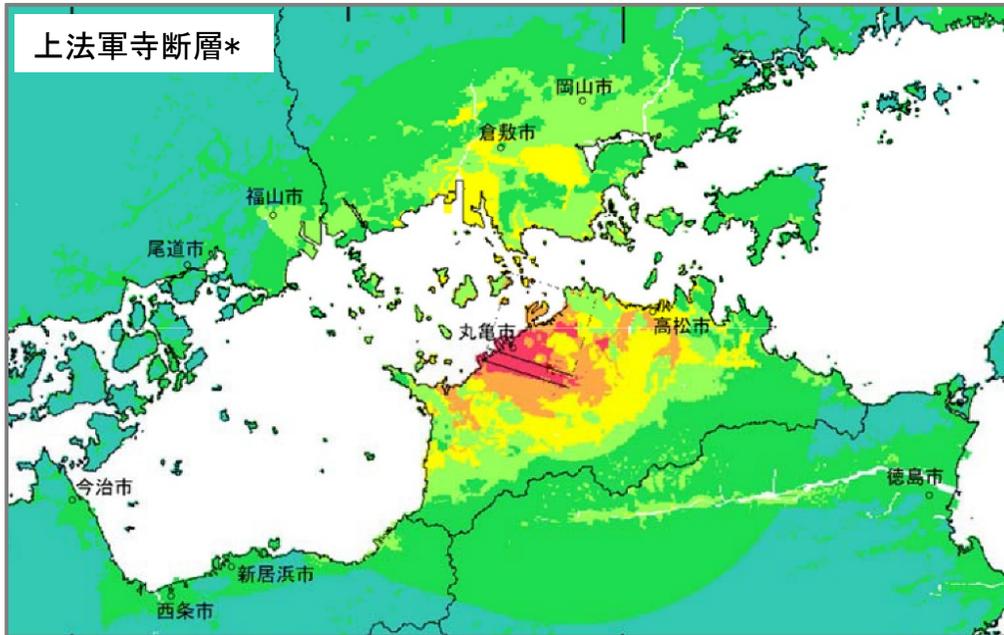


中央構造線断層帯【区間⑤-⑧同時活動】

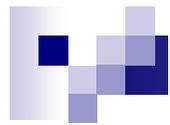


中央構造線断層帯(中角度)【全区間同時活動】

簡便法による予測震度分布

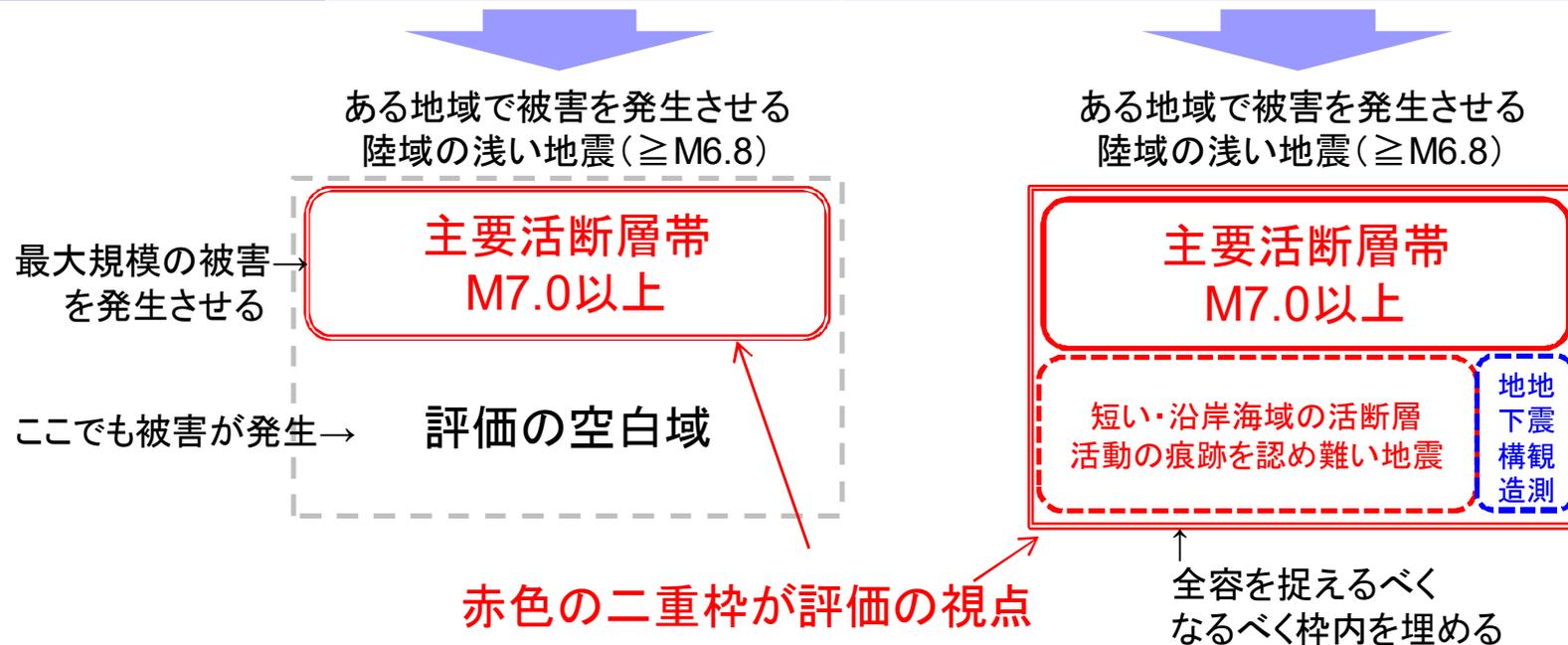


(*)地表で見える断層の長さが15kmを下回るものは、地下で15kmの長さ(M6.8)とモデル設定し、強震動を計算



主要活断層帯の評価と地域評価の視点の違い

		主要活断層帯の評価	地域評価
対象 活断層	規模	20km以上 (主文・説明文・特性表)	15km以上(主文・特性表) 15km未満(特性表)
	場所	陸域	陸域・沿岸海域
	範囲	地表に現れている部分のみ	地下の延長部も推定して評価
評価方法		個別に活断層を評価	・個別に活断層を評価 ・地域単位で活断層を評価



地表の証拠からは活動の痕跡を認めにくい地震の考慮

課題

2004年新潟県中越地震(M6.8 最大震度7)

→地表地震断層が認められた小平尾地点でのトレンチ調査の結果

地震に伴う変位量は最大でも20cm

トレンチ調査結果のみから中越地震をイベントとして把握できない？

「地表地質調査で痕跡を認めにくい地震」が過小評価されている可能性

対応

「地表の証拠からは活動の痕跡を認めにくい地震」が単位区間で発生する可能性を考慮



主要活断層帯において過去に発生したM6.8以上の地震で、明瞭な地表地震断層を伴う場合とそうでない場合の出現傾向(2:1)を参照

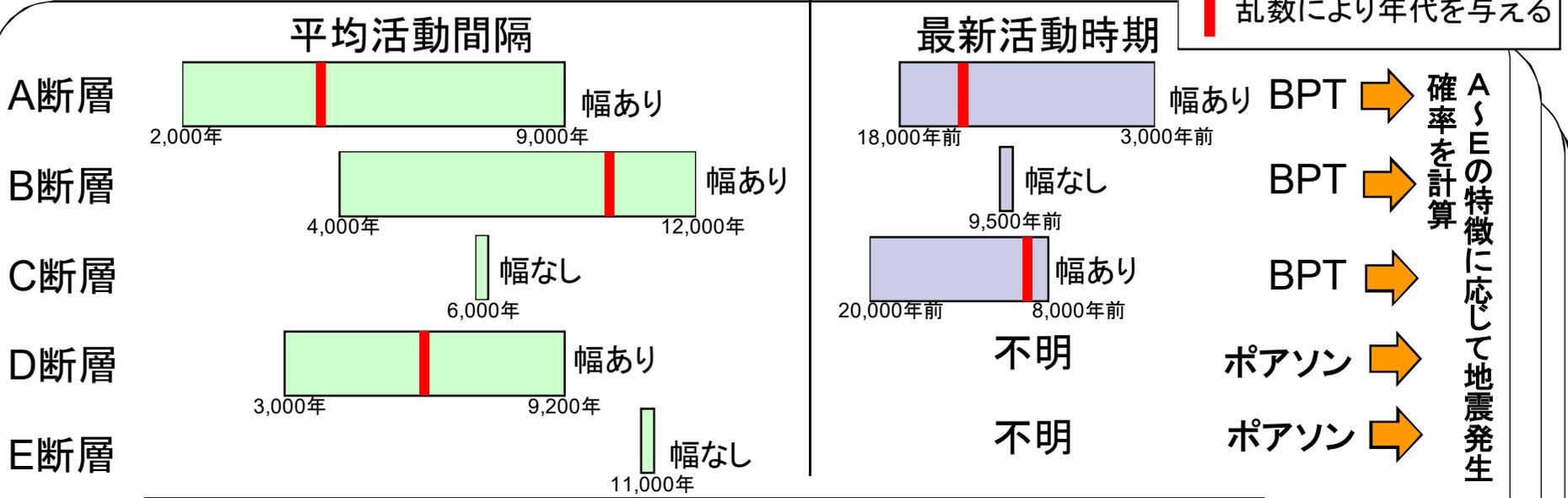
地表の証拠からは活動の痕跡を認めにくい地震の発生確率モデル

- ✓ 対象となる「単位区間」で得られている平均活動間隔の2倍の間隔で発生しているとみなし、ポアソン過程により地震発生確率を求める。
- ✓ 地震規模は、最大で地表の活断層長から想定される地震と同一規模、最小でM6.8とする。
(「活断層の長期評価手法」報告書(暫定版)p.58)

個別の活断層の発生確率の幅の取扱い

(参考) モンテカルロ法による、地震発生確率値の算出方法

乱数により年代を与える



A~Eについて地域確率を求める

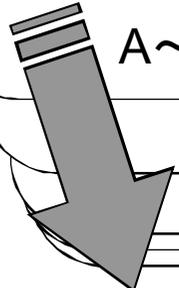


△%(1回目)

1回目

2回目

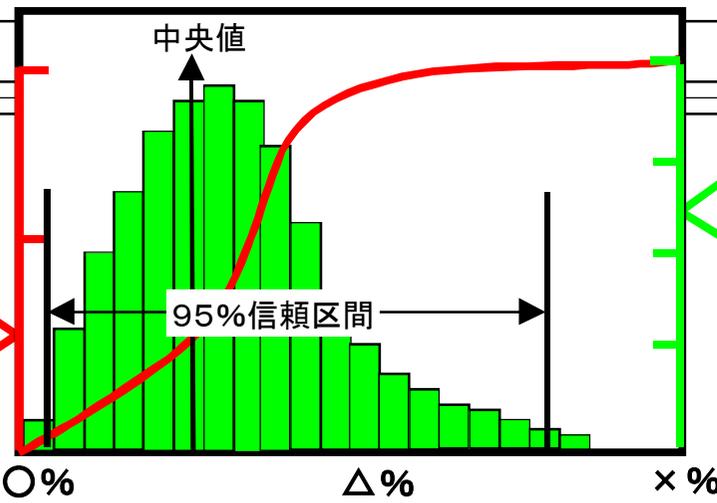
3回目



10万通りのシナリオ

累積頻度分布
(合計 1)

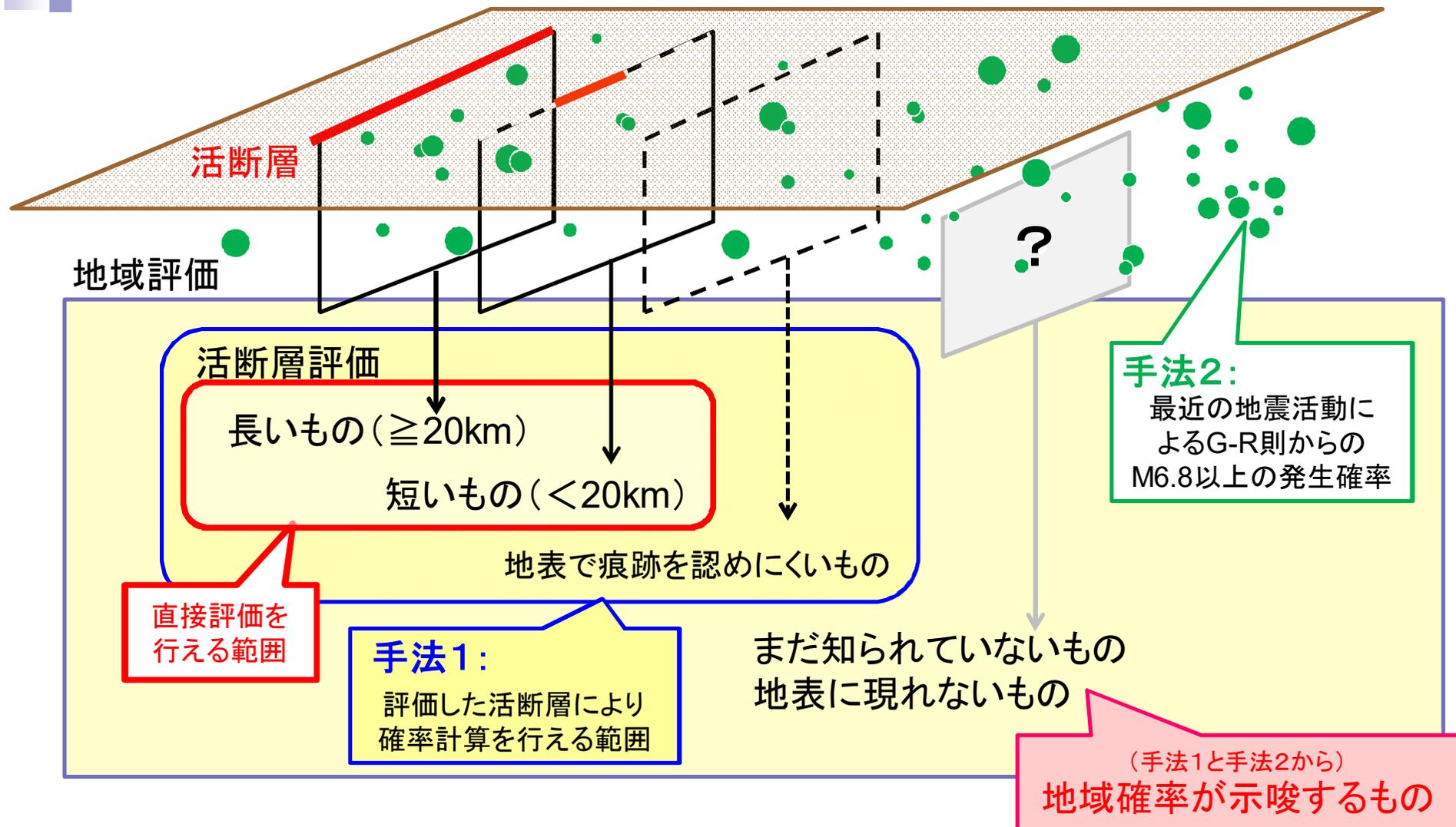
地域確率(30年間の地震発生確率)の範囲
(最小~最大)



10万通りのシナリオの地域確率の頻度分布

(付録4-2, 付図4)

地域評価の確率値が示すもの



- ✓ 地域評価を行っても、「まだ知られていない」震源断層はあるかもしれない。
- ✓ 同じ区域であれば、未知の震源断層は既知のものと同じ特性である可能性がある。
- ✓ 最近の地震活動によるG-R則は、区域内の既知・未知を含む震源断層が動く可能性の下限を与える。

⇒地域の発生確率は、区域内の未知の震源断層の存在(多寡)とその活動の可能性を含んでいる。 37

地震本部の成果の提供について

内陸の活断層で発生する地震

主要活断層帯の長期評価

断層長 20km以上、規模 $\geq M7.0$
位置・規模・動き方・発生確率

短い活断層の長期評価

断層長20km未満、規模 $\geq M6.8$
位置・規模・動き方・発生確率
陸域から延長する沿岸海域の活断層や、地下に伏在する部分も含み検討

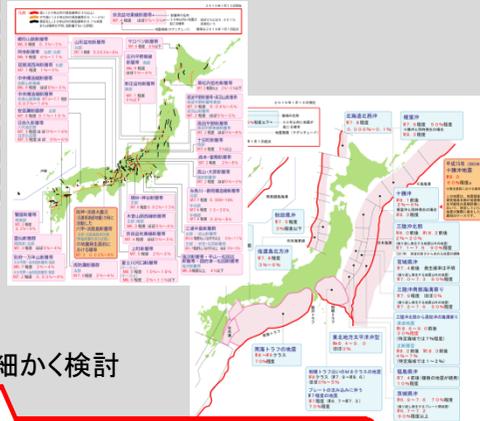
活断層の地域評価

- 被害を起こす可能性のある活断層を細かく検討
- 地域ごとの発生確率値

海溝型地震

海溝型地震の長期評価

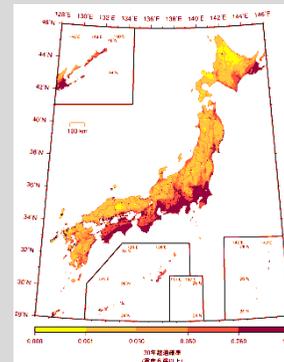
位置・規模・動き方・発生確率



地震動予測地図

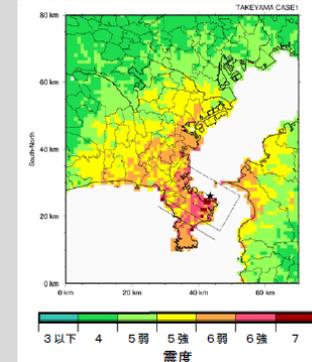
確率論的 地震動予測地図

今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率



震源断層を特定した 地震動予測地図

ある断層が動いたときの周囲の震度分布



長期評価を基に作成

どんな地震が将来想定されるか？

想定される地震によってどんな揺れに見舞われるか？

- ✓ ○○断層の長期評価を知りたい。
- ✓ この前の地震はどういったものだったか？

- ✓ 自分の住んでいる地域の地震による揺れの特徴を詳細に知りたい。

- ✓ 地震について基本的なことを知りたい



- 「平成26年（2014年）南海地震」に関する情報
- 平成28年（2016年）熊本地震の評価（平成28年5月13日公表）PDF 26.0MB
 - ・平成28年（2016年）熊本地震の評価（地震調査委員見解）PDF 0.1MB
 - 平成28年4月16日熊本県熊本地方の地震の評価（平成28年4月17日公表）PDF 8.25MB
 - 平成28年（2016年）熊本地震の評価（平成28年4月15日公表）PDF 3.63MB
 - 九州地域の活断層の長期評価（平成25年2月1日公表）
 - ・九州地域の活断層の長期評価（第一版）PDF 8.9MB
 - ・九州地域の活断層の長期評価（第一版）のポイント PDF 0.2MB
 - ・九州地域の活断層の長期評価（第一版）の概要 PDF 2.0MB
 - 相田川断層帯・日奈久断層帯の評価（一部改訂）（平成25年2月1日公表）PDF 6.1MB
 - 「日本の地震活動」改訂版（平成25年2月1日公表）PDF 1.2MB
 - 断層帯ごとの地震活動
 - ・九州・中国地方の地震活動
 - ・熊本県の地震活動の特徴
 - ・相田川断層帯、日奈久

内陸の活断層で発生する地震

地震本部ホームページ
<http://www.jishin.go.jp/>

海溝型地震



地震ハザードステーション
<http://www.j-shis.bosai.go.jp/ret/>



地震本部HP-各種パンフレット
<http://www.jishin.go.jp/resource/pamphret/>

