

昭島市自治会連合会防災講演会

立川断層って危ないのか？

—地震を知り正しく恐れよう—

公立大学法人首都大学東京

都市環境科学研究科 地理環境科学域

教授 山崎 晴雄

大地震が起きるかもしれない！？

- 立川断層の地震発生確率が上がった
- 首都直下型地震の発生確率 4年で70%

不安が煽られ、多くの人が困惑している。

1. なぜ活断層が動くことになったのか
2. 危ないと言われても具体的な対策がない

- 被害想定を出されても、対策を押しつけられた自治体は困惑。
- **本当に危険なこと**は何かを知ることが重要

活断層＝単純に危ない！

・危険！というのは風評

- 活断層は地震を起こすので危ないことは事実。しかし、それ以上に活断層の危険性が強調されている。
 - ← 研究者が強調
 - ← 危険な方がメリットが大きい
- マスコミが同調して恐怖を煽る。
 - ← 物珍しさや興味本位で視聴率等が増加
 - ← 番組・放送局・出版社 利益大
- 迷惑施設に対する反対運動，行政への批判の口実になっている
 - 原子力施設、産廃処分場、マンション建設、立川防災基地、市役所建設
- 活断層・地震の実態を知ることが風評排除の第一歩

活断層が動くとき

地震断層が地表に出現する

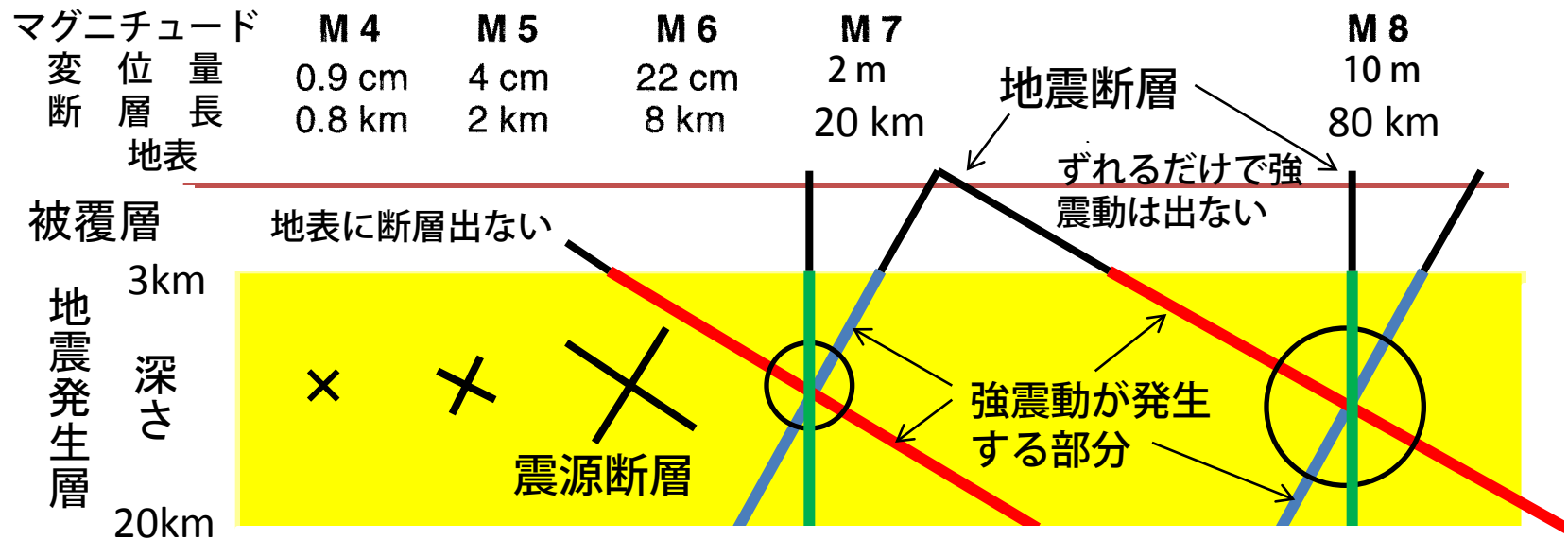
- 地震時に出現する断層の総称
地震を起こした震源断層に繋がる
1995兵庫県南部地震で
淡路島に出現した野島地震断層→

水鳥(みどり)断層崖
1891年濃尾地震の際出現



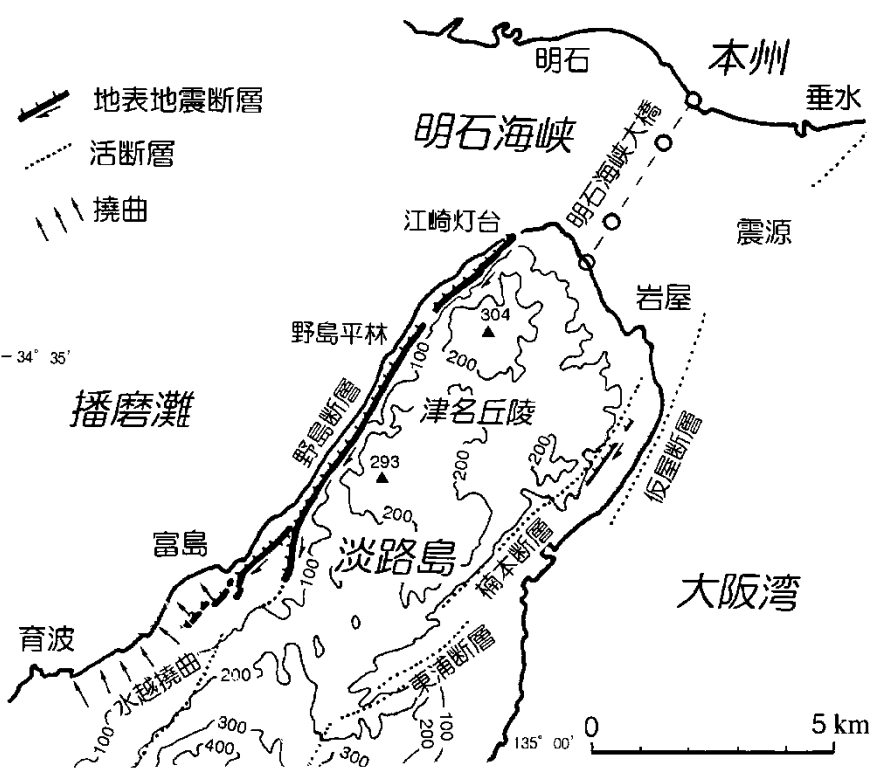
地震断層と地震の発生場所は異なる

強い地震は地下深部の震源断層のずれから発生する
大きな地震の時だけ地表に地震断層が出る
地震断層が何回もずれると活断層として認識できる

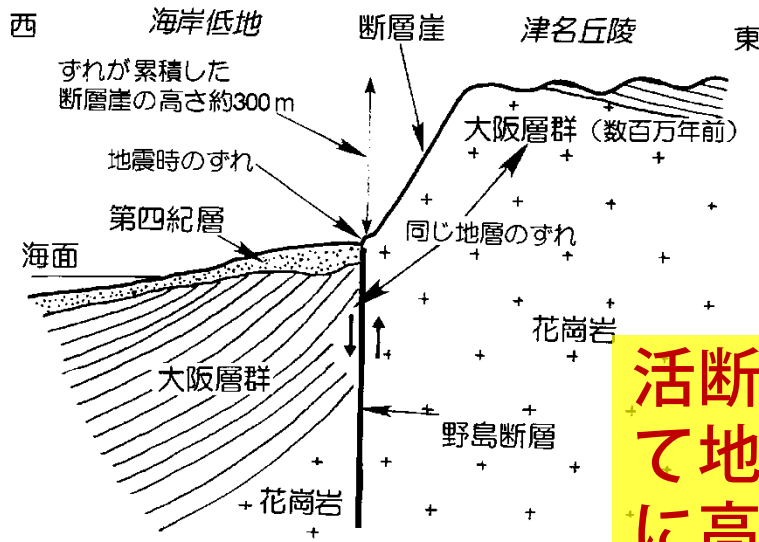


強い地震動が起きるのは**地震発生層**（3～20km）の中の断層
変位、地表付近はずれは生じるが大きな地震動は起こさない。
→ 断層線の上だけが特に地震動が大きいということはない。

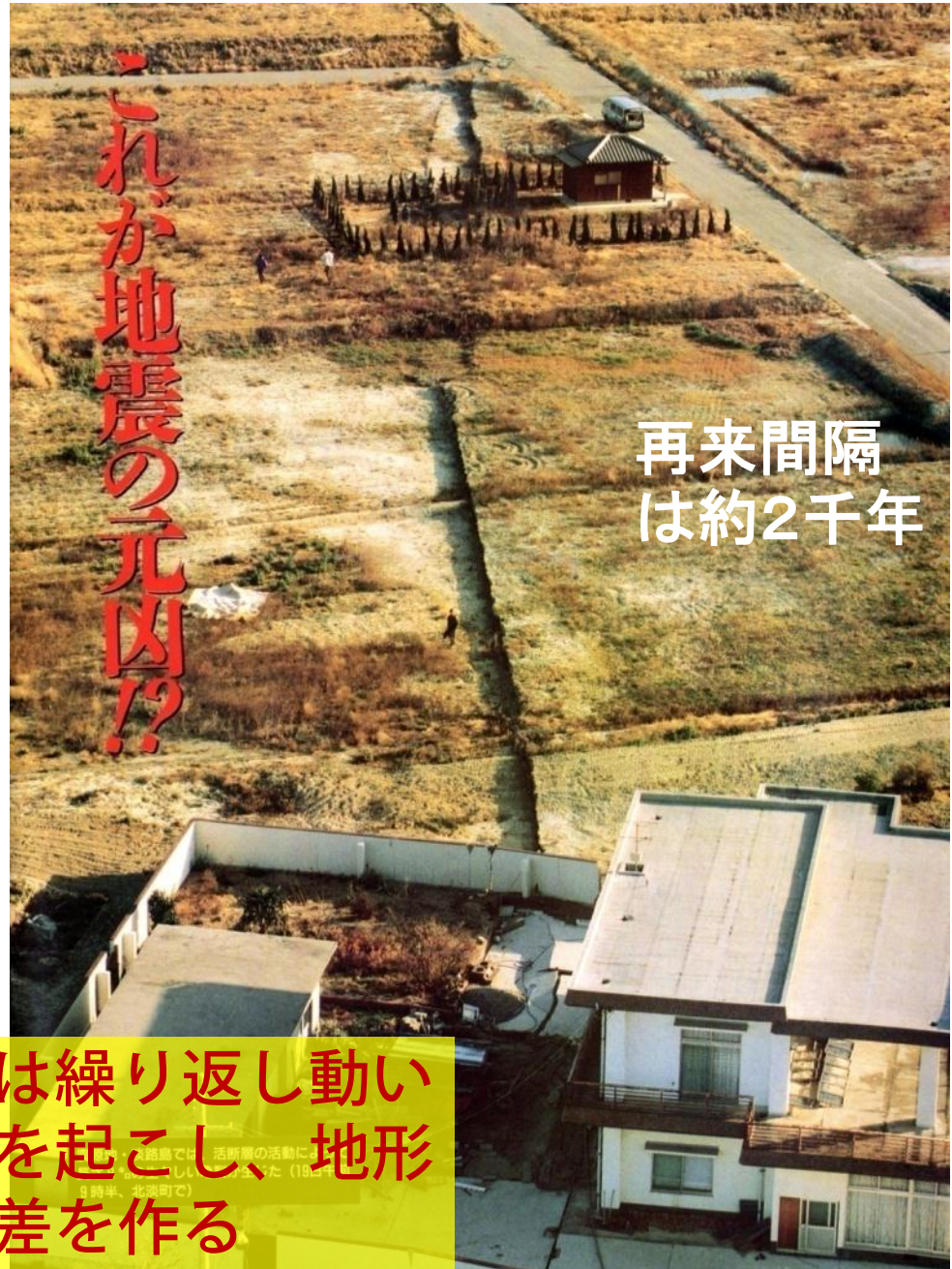
活断層は地震を繰り返す



B 断層付近の断面概念図



活断層は繰り返し動いて地震を起こし、地形に高度差を作る



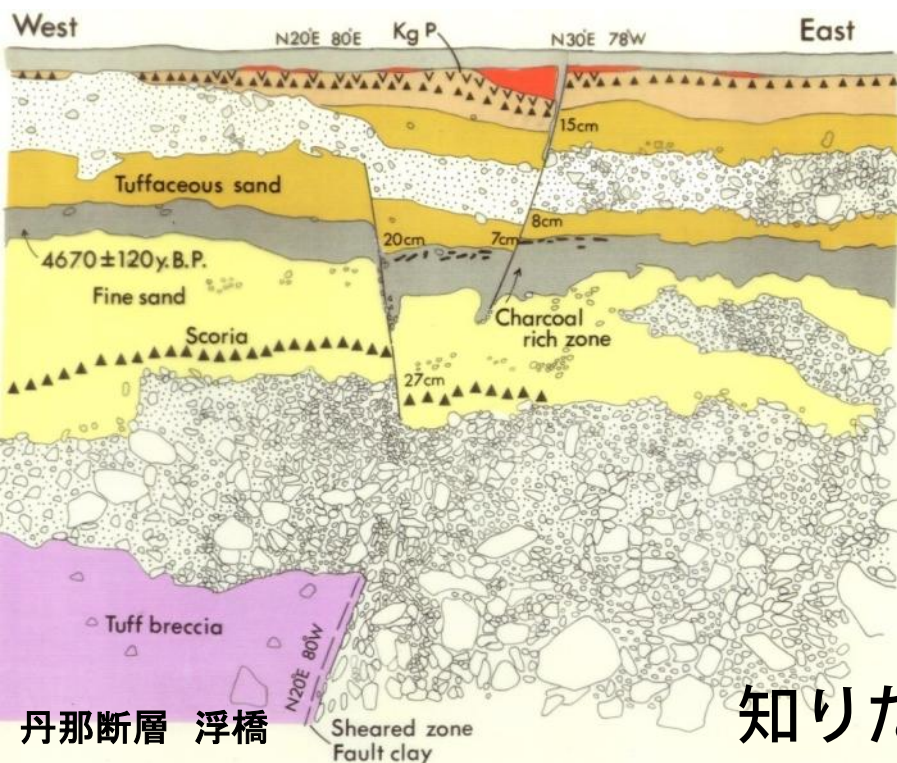
これが地震の元凶？

再来間隔は約2千年

丹那断層 丹那



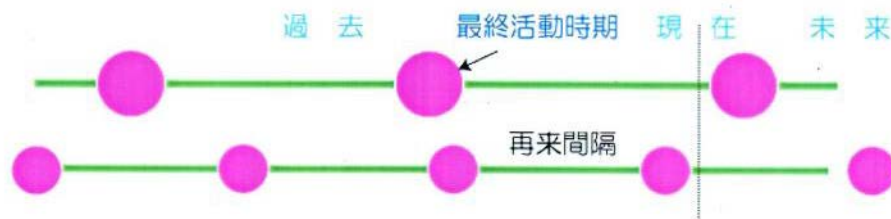
中越地震の小広尾断層



断層の発掘調査で断層活動の歴史を知る

しかし、時間情報を得るのは大変

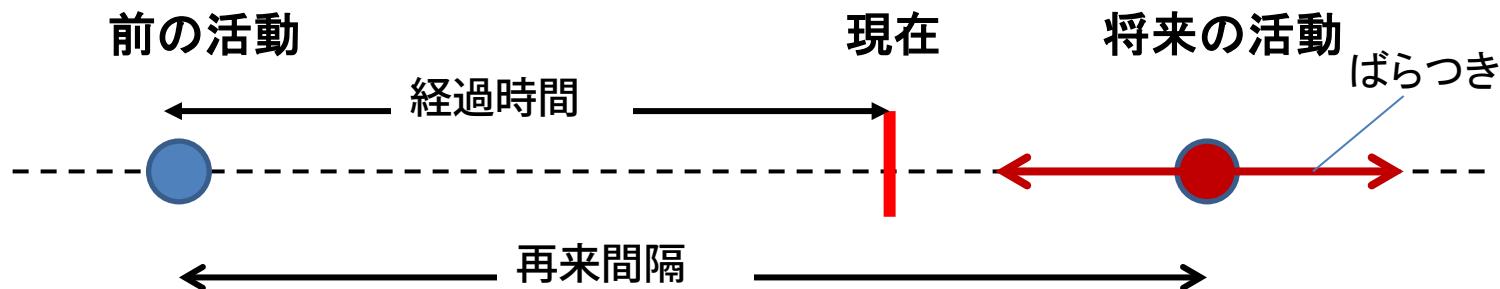
将来、大地震を起こす
同じ動きを、一定間隔で繰り返す



知りたいのは再来間隔と最終活動時期

丹那断層 浮橋

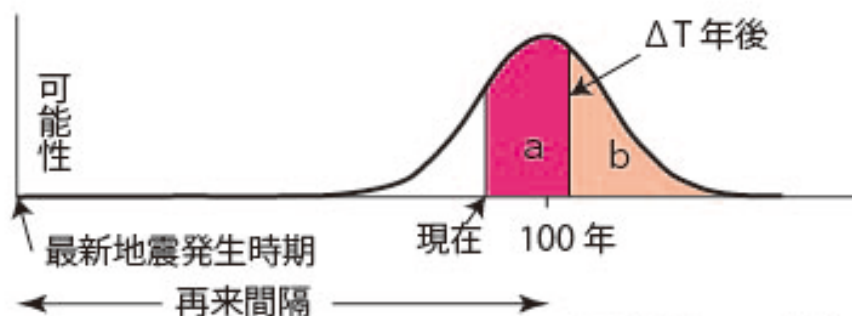
活断層の将来の活動を確率で評価する



確率評価

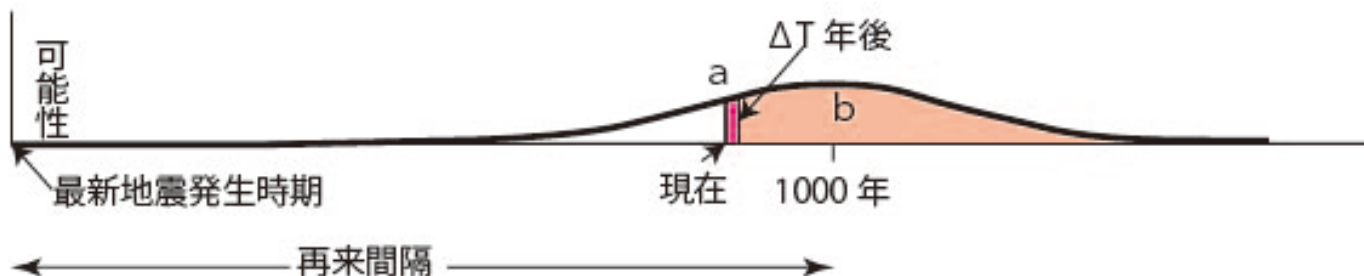
活断層海溝型
巨大地震と比
べると、将来
のある期間の
発生確率は
ずっと小さい。

地震の再来間隔が短い場合



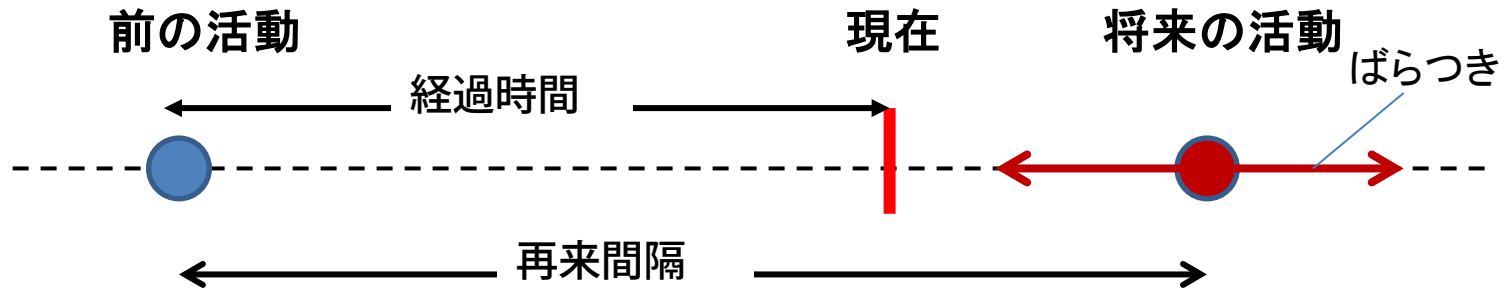
天気予報の
確率とは全
く違う

地震の再来間隔が長い場合



現在から ΔT 年後までの地震
発生確率は $a / (a + b)$

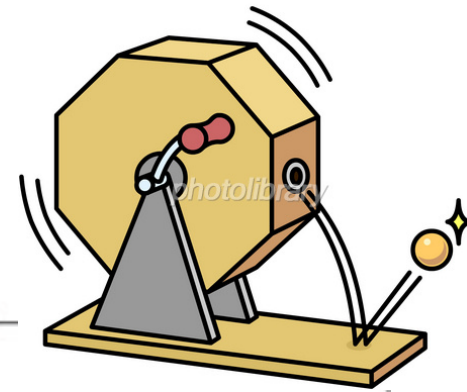
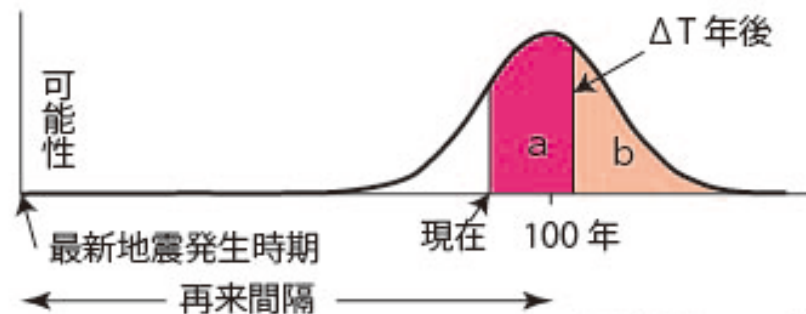
活断層の将来の活動を確率で評価する



確率評価

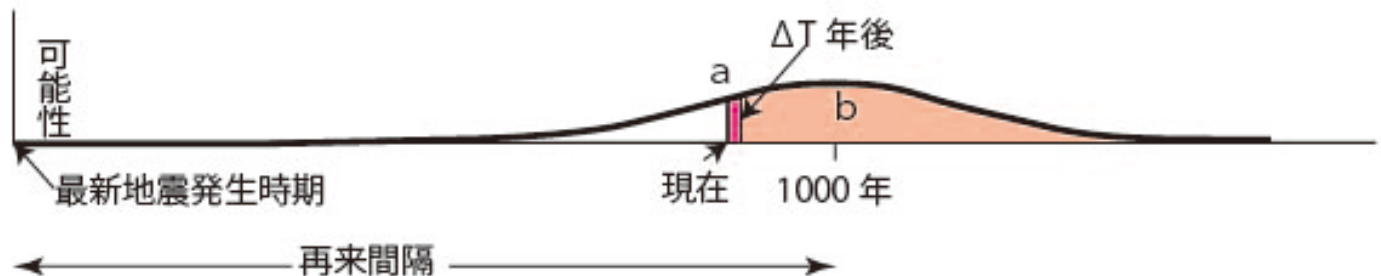
活断層海溝型
巨大地震と比
べると、将来
のある期間の
発生確率は
ずっと小さい。

地震の再来間隔が短い場合



現在から ΔT 年後までの地震
発生確率は $a / (a + b)$

地震の再来間隔が長い場合



全国地震動 予測地図

批判への反論

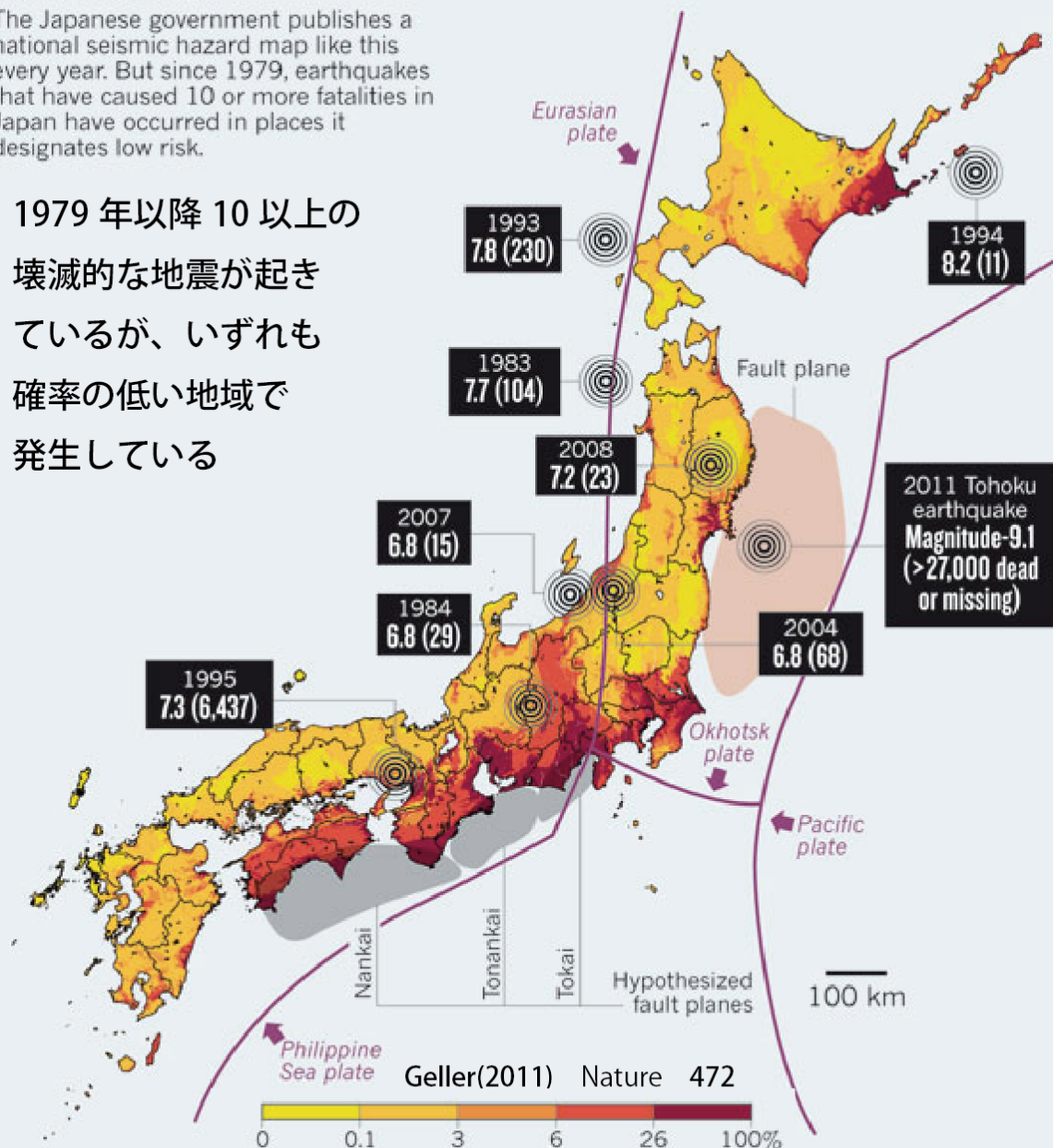
確率評価は長期的に、危険度の高い地域を指摘し、**防災投資の優先度決定や政策判断**などに使うべきもの。

個々の地域で地震がすぐに起きそうかどうかを示すものではない。

REALITY CHECK

The Japanese government publishes a national seismic hazard map like this every year. But since 1979, earthquakes that have caused 10 or more fatalities in Japan have occurred in places it designates low risk.

1979 年以降 10 以上の壊滅的な地震が起きているが、いずれも確率の低い地域で発生している



今後 30 年以内に震度 6 弱以上の地震に見舞われる確率

なぜ立川断層が注目されるのか

東北地方太平洋沖地震後の活断層の長期評価について

—地震発生確率が高くなっている可能性がある主要活断層帯—

巨大地震後、クーロン破壊応力 (ΔCFF) が0.5bar以上になった活断層帯を公表

糸魚川—静岡構造線断層帯
(中部 牛伏寺断層)

双葉断層

阿寺断層帯
(主部／北部 萩原断層)

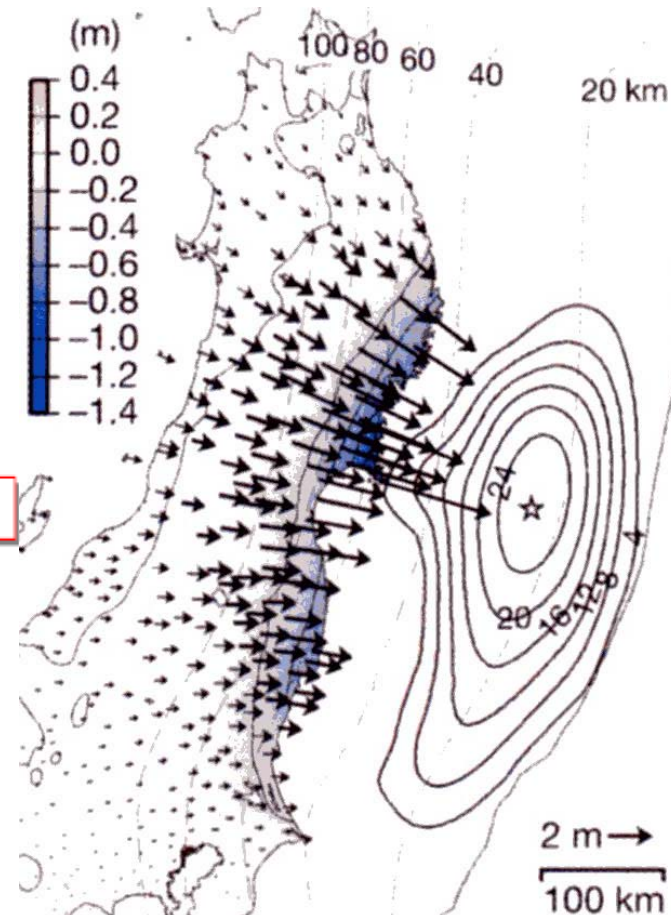
三浦半島断層群

立川断層帯

(地震調査委員会, 2011.09.30)

3.11j地震に伴い、東北地方が大きく東に伸び、関東・中部地方の、北西—南東あるいは南北方向の**横ずれ断層**で、断層面を押さえる力が弱まり、断層が動きやすくなった。

これらの活断層の共通性
北西—南東ないし南北走向の横ずれ断層



立川断層帯位置図

(地震調査委員会, 2003)

立川断層と
名栗断層で構成

立川断層

時期の異なる段丘面に累積的な上下変位あり。
(古い段丘ほどずれが大きい)

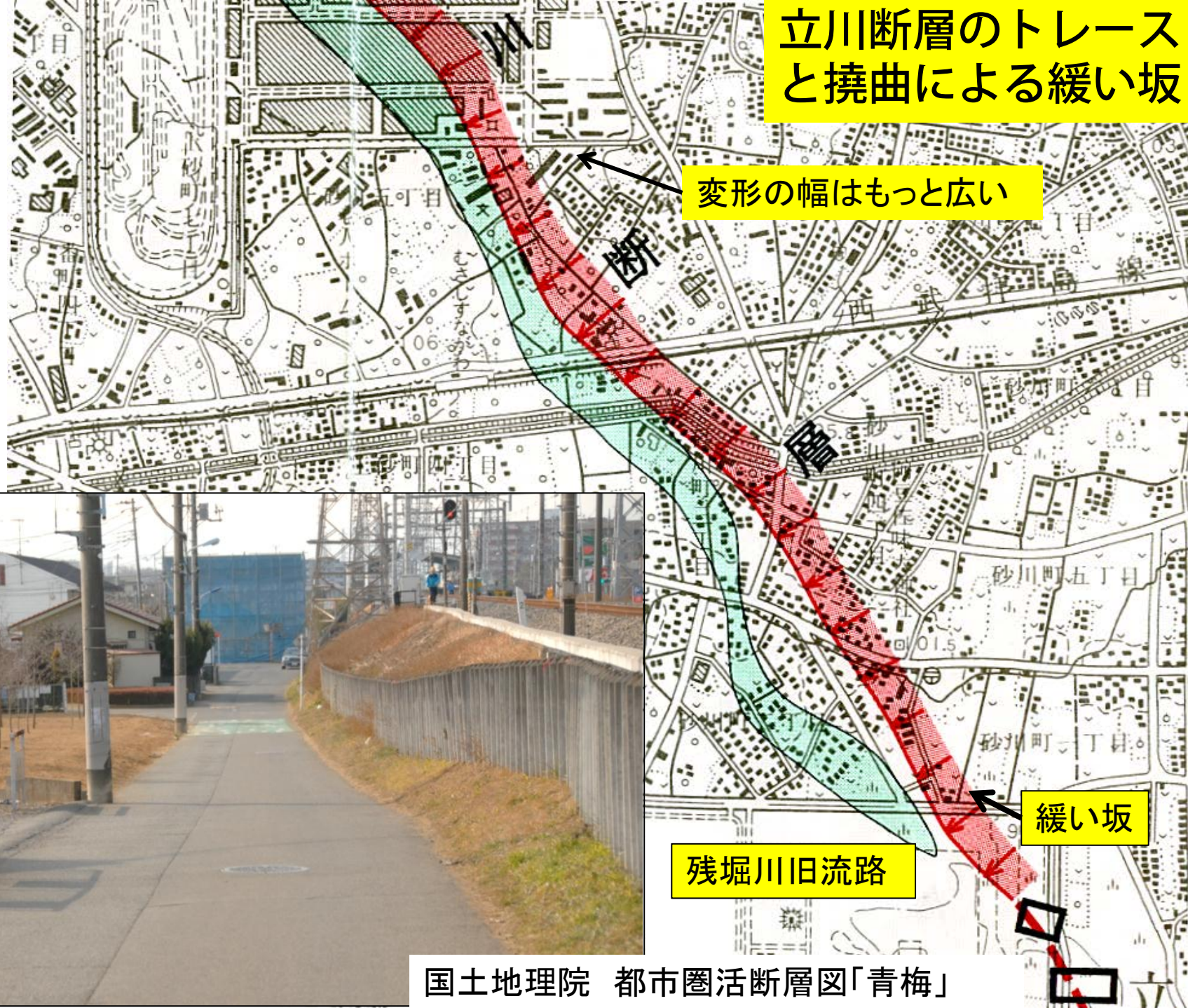
断層の変位速度
活動時期(一部)などが分かっている。

名栗断層

谷の横ずれ地形以外に活断層の根拠なし。
立川段丘に食い違い認められない。

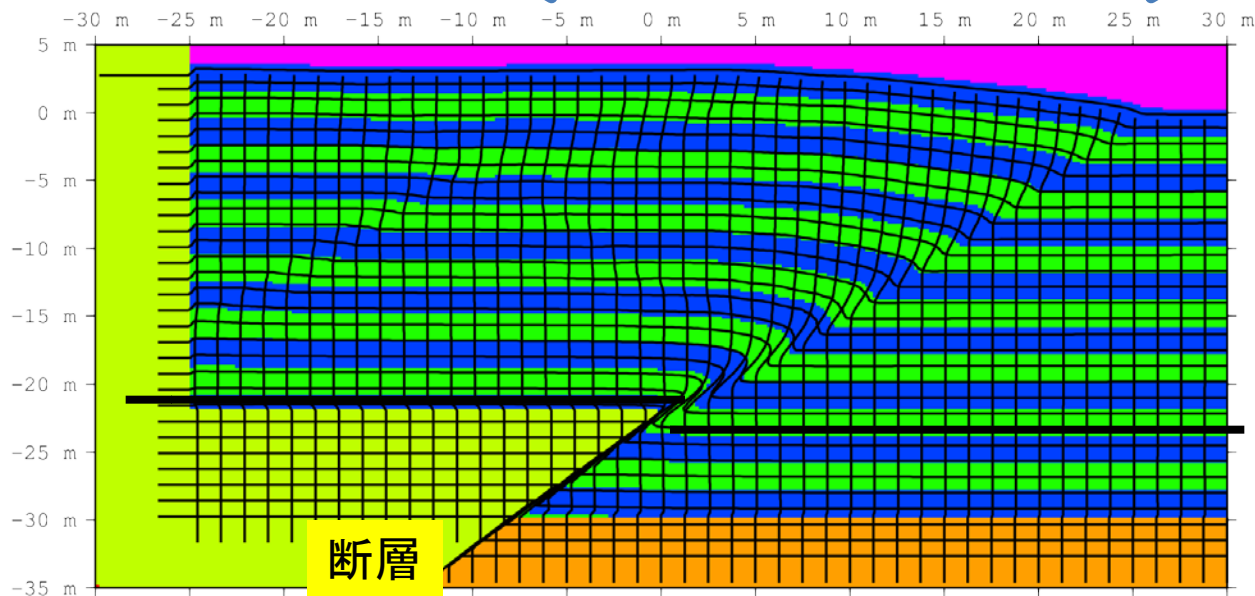


立川断層のトレース と撓曲による緩い坂

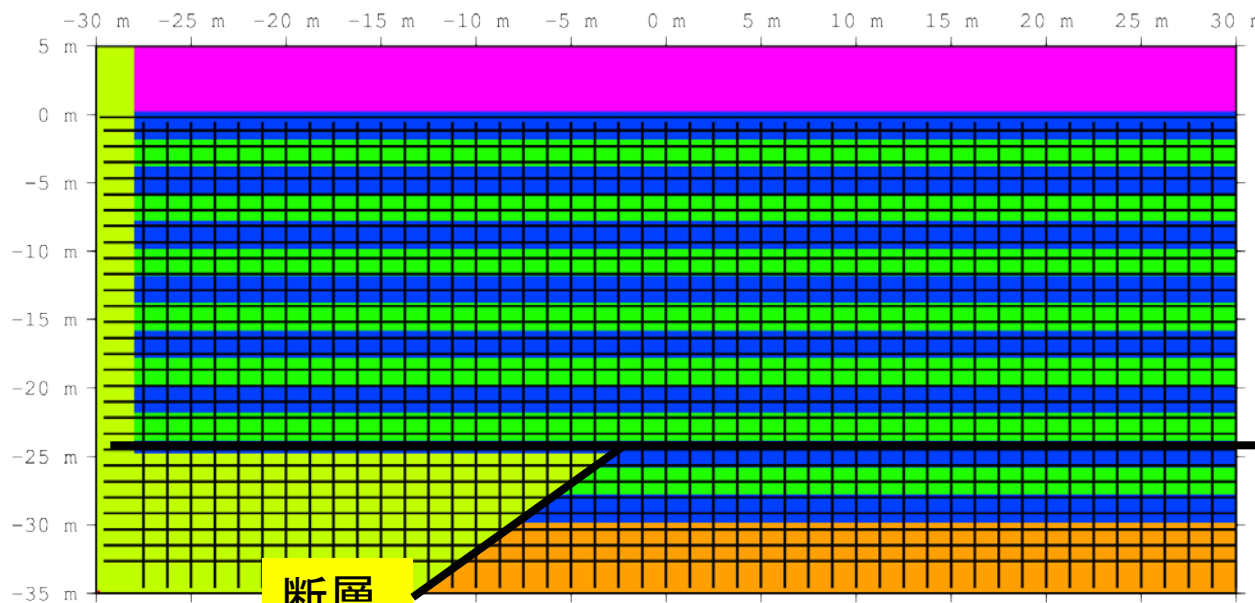


地下断面

撓曲帯(撓曲崖)



断層



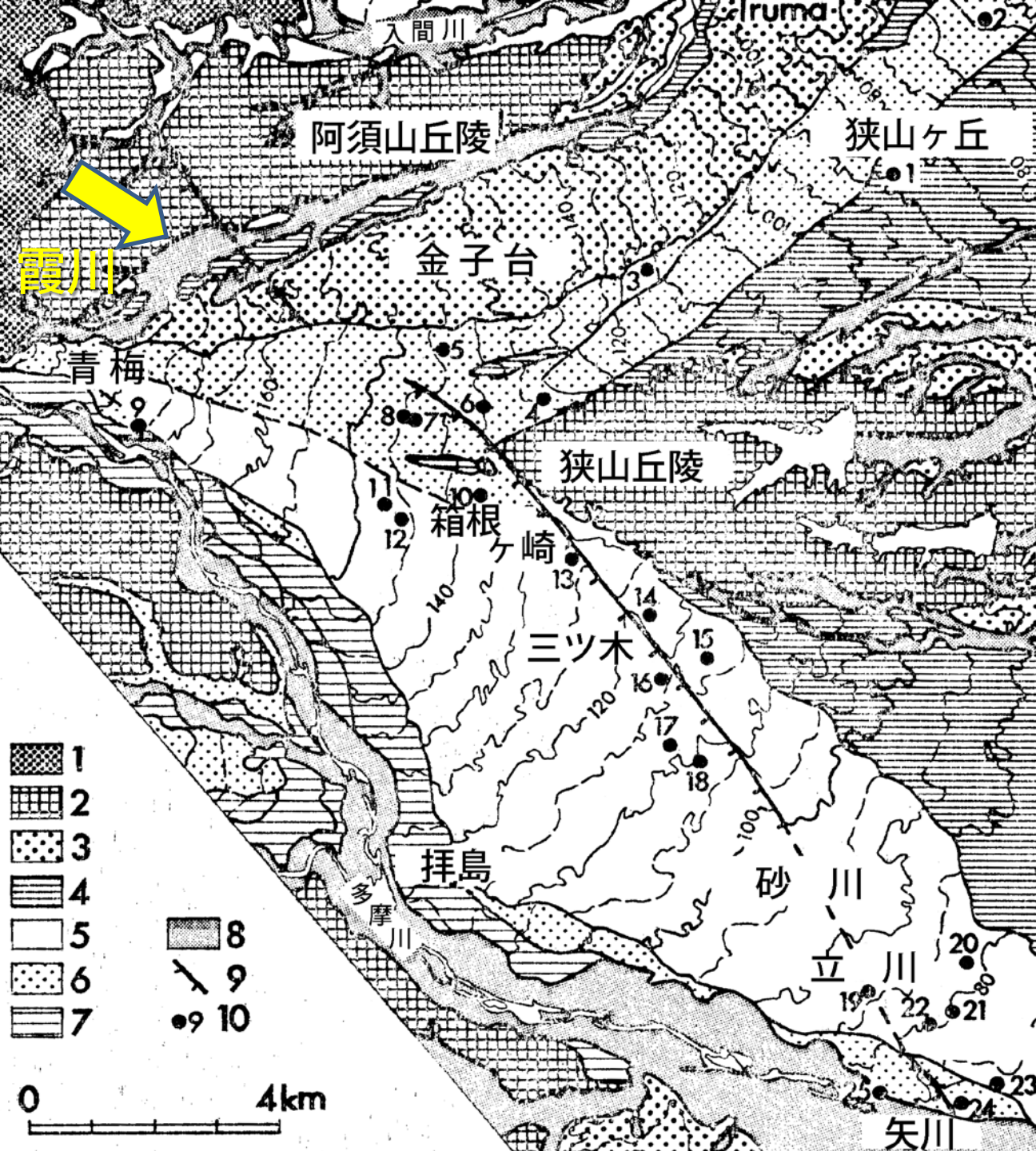
断層

撓曲変形

断層が厚い未固結堆積物(礫や砂など)に覆われていると、断層が活動した時、ずれは地表に達せず、地表部には幅の広い緩い坂(撓み:たわみ)が生じる。

上図は下図の厚さ25mの未固結層に覆われた断層に2.5mのずれが生じた時、地表には幅30mの撓曲変形が現れることを示す。

シミュレーションモデルは安藤広一(2011)による。



立川断層の活動史調査

立川断層は段丘面を食い違わせているが、具体的な活動史を復元できる地点は、ほとんど無い。

唯一、可能性があるのは霞川の谷底。断層より上流側で谷幅広がる。



断層によるせき止め



ボーリング、トレンチ調査

立川断層の評価結果

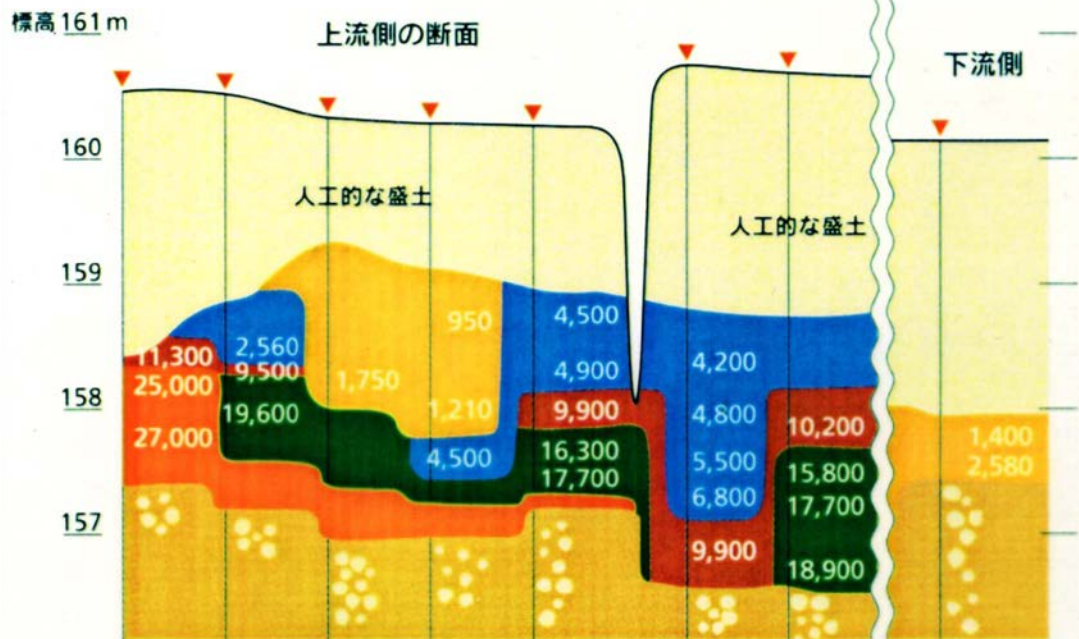
東京都の調査結果と、それを再評価した地震調査委員会の結果は大きく食い違う。

評価結果

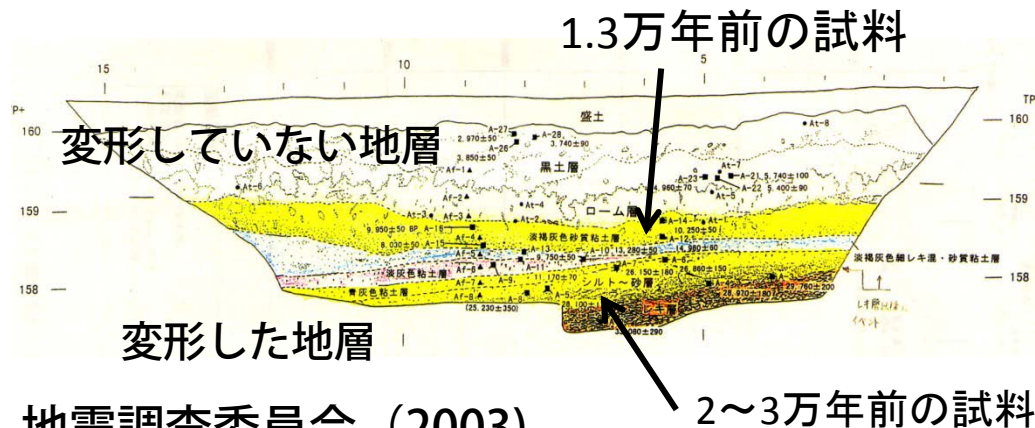
	地震委	東京都
平均変位速度	0.28m/千年	
最終活動時期	2～1.3万年	2千年
再来間隔	1～1.5万年	5～6千年
断層長	33 km	21km
推定M	7.4	7.0
Tc2面の年代	<u>2～3万年</u>	2.1万年
Tc3面の年代	<u>1.5～2万年</u>	1.6万年
Tc2、Tc3面形成後各1回変位		
今後30年発生確率	0.5～2%	

左横ずれ断層

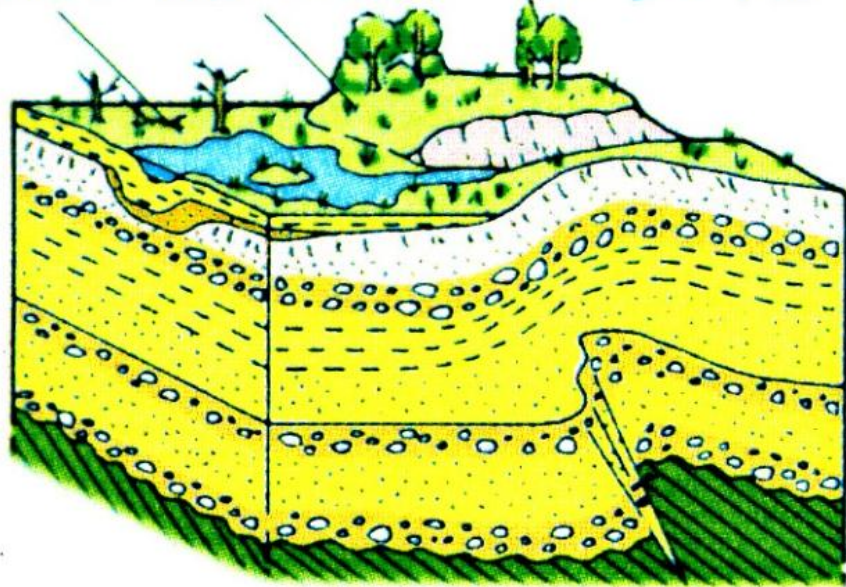
逆断層



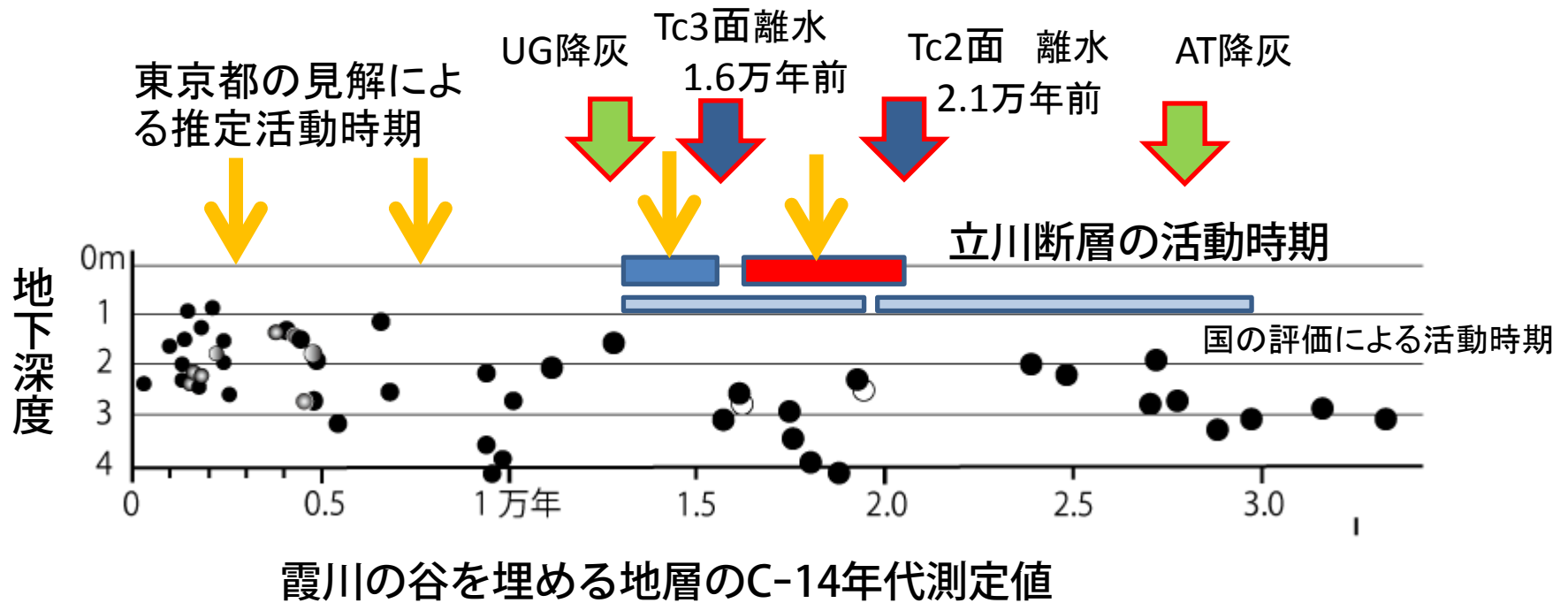
青梅市藤橋の霞川谷底には、立川断層より上流側に約5千年間隔で、湿地性地層の堆積が確認されたが、国の評価では採用されなかった。一方、下図の変形が断層運動の時期を示す証拠とされた。



低湿地 断層による撓み → 下流



霞川の谷底に見られる湿地・湖成堆積物



それでも立川断層の評価は変わらず

- データを出しても、その影響が**従来の想定より小さければ**、採用されない。
 - 疑わしきは影響の大きな方を採る 安全側の判断 (一般的な判断、しかし、誰にとっての安全か)
 - 一方の安全は、他方に過度の心配や負担を課す。**
 - 本当は現実を踏まえたバランスが重要
 - しかし、エキセントリックな議論に流され易い
- 大きな想定 沢山の仮定を含む
 - 仮定を積み重ねた議論が進むと、元に戻れない
 - 立川断層の確率が上がった。**
 - 2.21% → 2.22%になった。

首都直下型地震

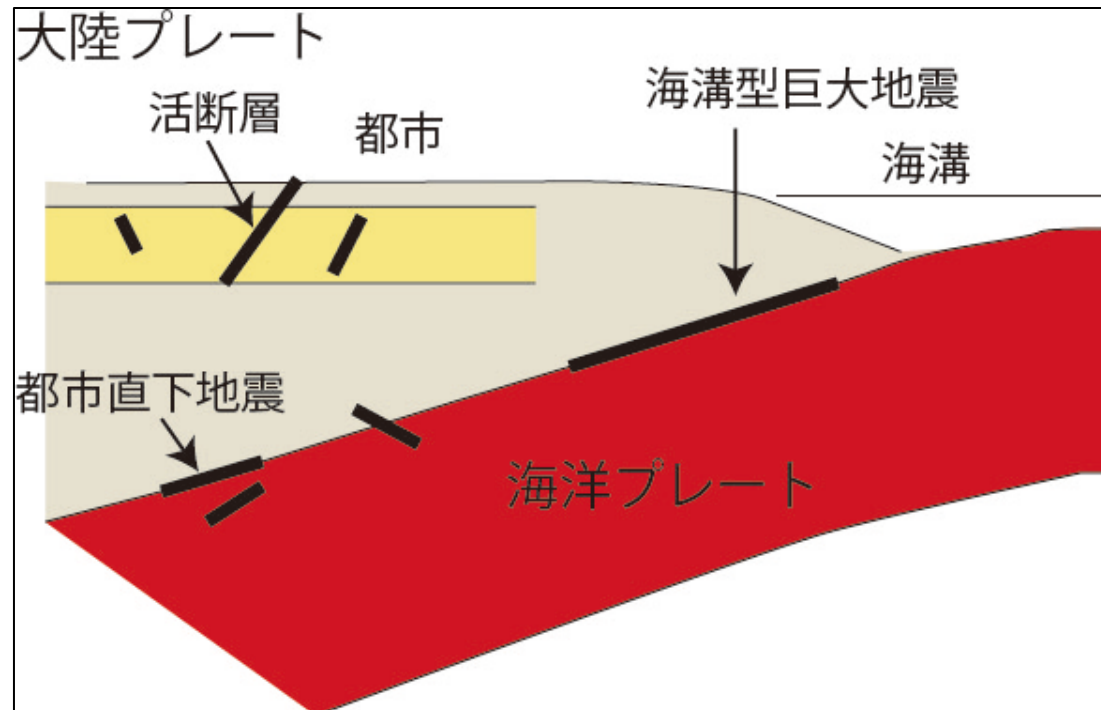
1857	安政江戸地震	M6.9	死7500	？
1894	明治東京地震	M7.0	死31	傷197
1895	茨城県南部	M7.2	死9	傷68
1921	茨城県南部	M6.7	死0	傷0
1922	浦賀水道付近	M6.8	死2	傷23
1931	西埼玉地震	M6.9	死16	傷146
1987	千葉県東方沖	M6.7	死2	傷161

150年間でつのM7級の地震が
発生（平均間隔 30年）
（30年間の発生確率70%）

- ・震源がやや深い
- ・地震断層が出現しない
- ・発生場所により、被害の程度
が大きく異なる。
- ・想定は最悪のケースを考えて
いる。（東京湾北部）

関東平野の下に延びる海
洋プレート（太平洋・
フィリピン海）の上や中
で発生。

関東地震の震源域より
より深い部分

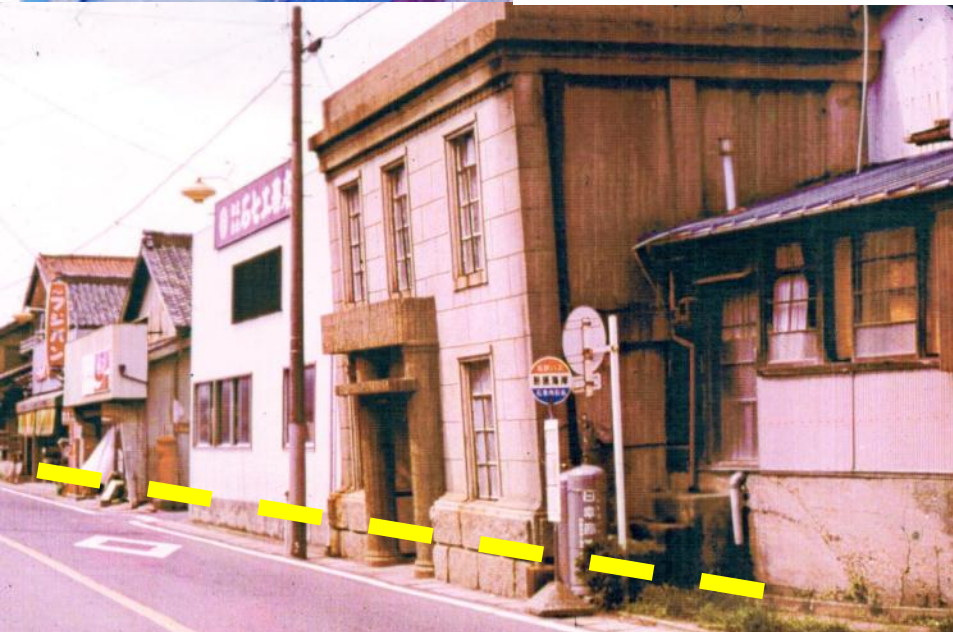


もし断層が家を横切ると、木っ端微塵になるのか

断層に横切られた建物が全て大破壊するわけでは無い。

← 家の中を断層が貫く
↓ 撓曲上で傾いた建物

↑ 断層の上で倒壊した住宅
↓ 断層が体育館の下を貫く



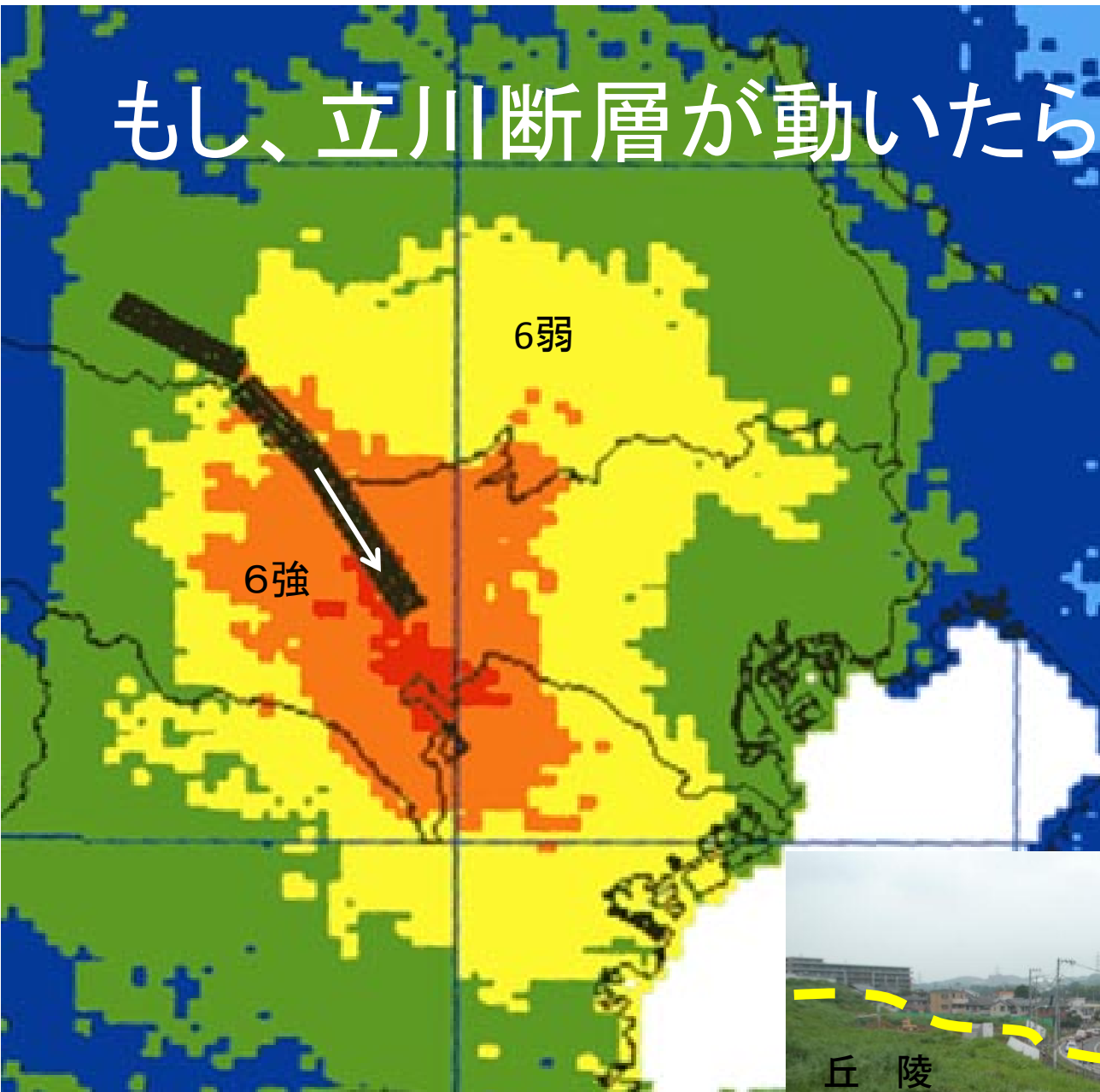
もし、立川断層が動いたら(最悪ケース)

中央防災会議による
震度予測

断層の南方延長部に震度7
が生じる地域がある。

これは多摩丘陵の地盤条件
(丘陵を刻む谷)と断層モ
デルの設定(破断の進行方
向)による影響である

多摩丘陵内の谷底低地

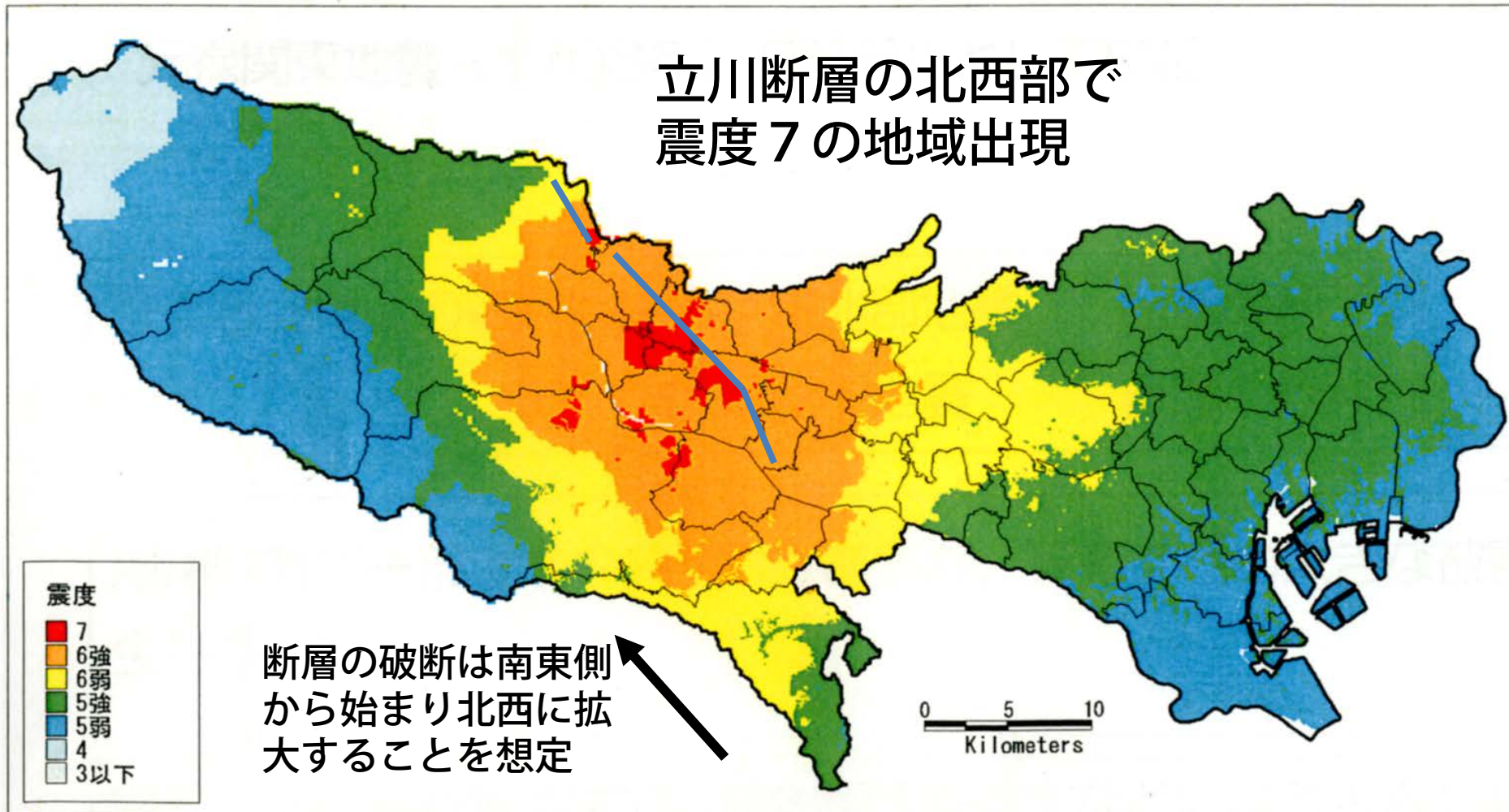


(中央防災会議HPより)

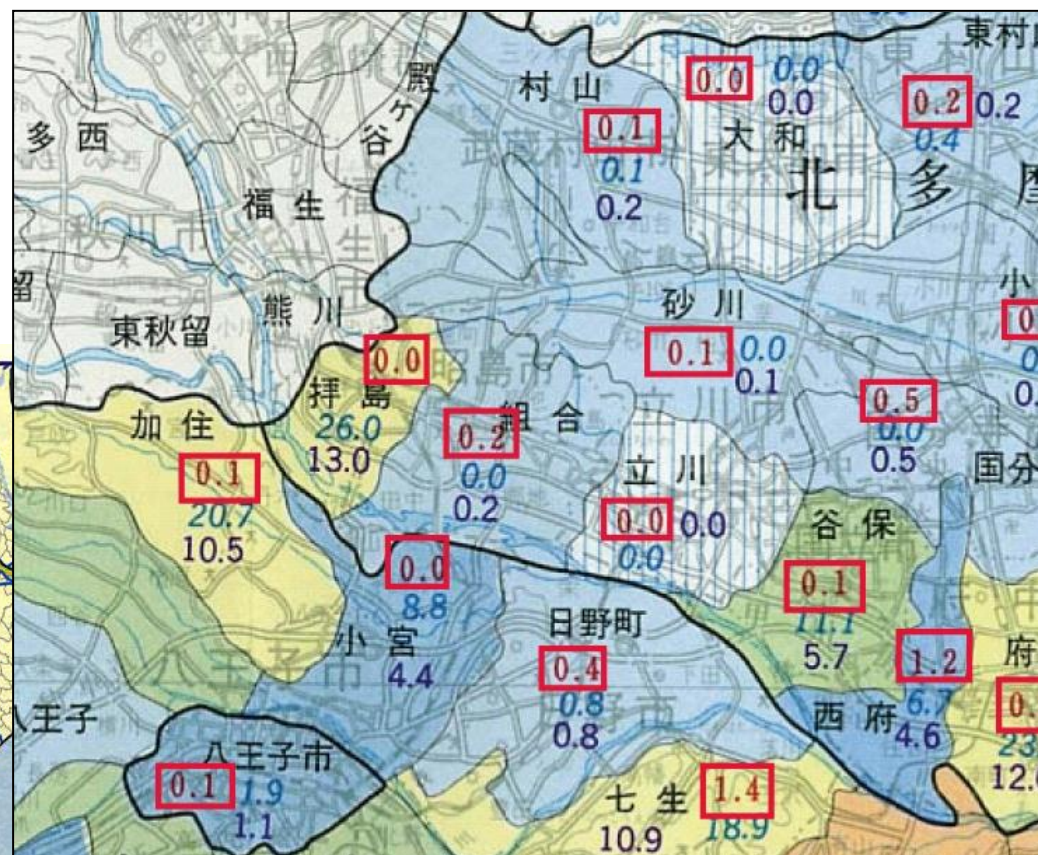
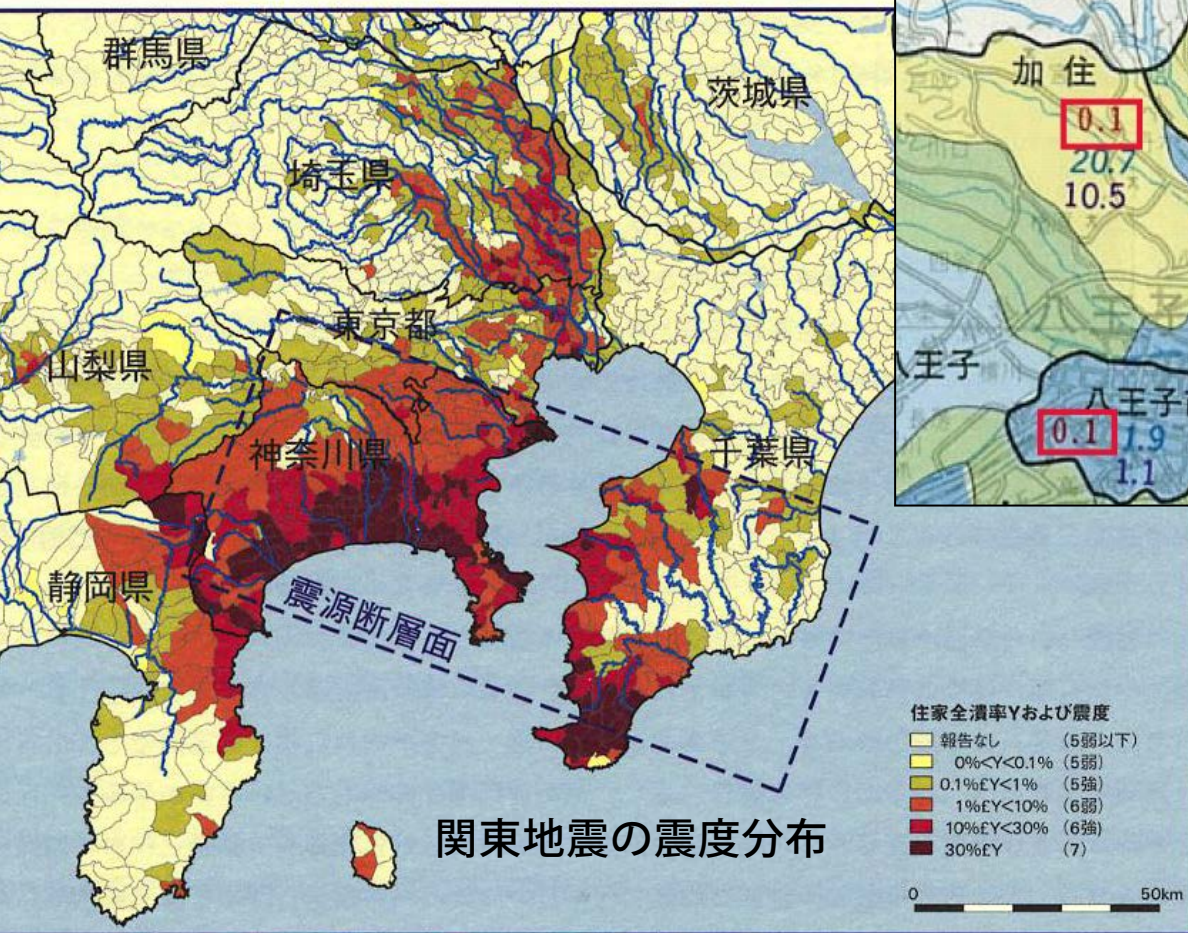


東京都が公表した立川断層地震の 震度予測改訂版(24.4.18)

○立川断層帯地震 (M7.4)



下町 震度7～6強
武蔵野台地は震度5強



武蔵野台地西部の家屋 全潰率

震災予防調査会報告(100号乙)
を基に東京都防災会議が作成

台地は全潰率1~0%
丘陵地は全潰率増加

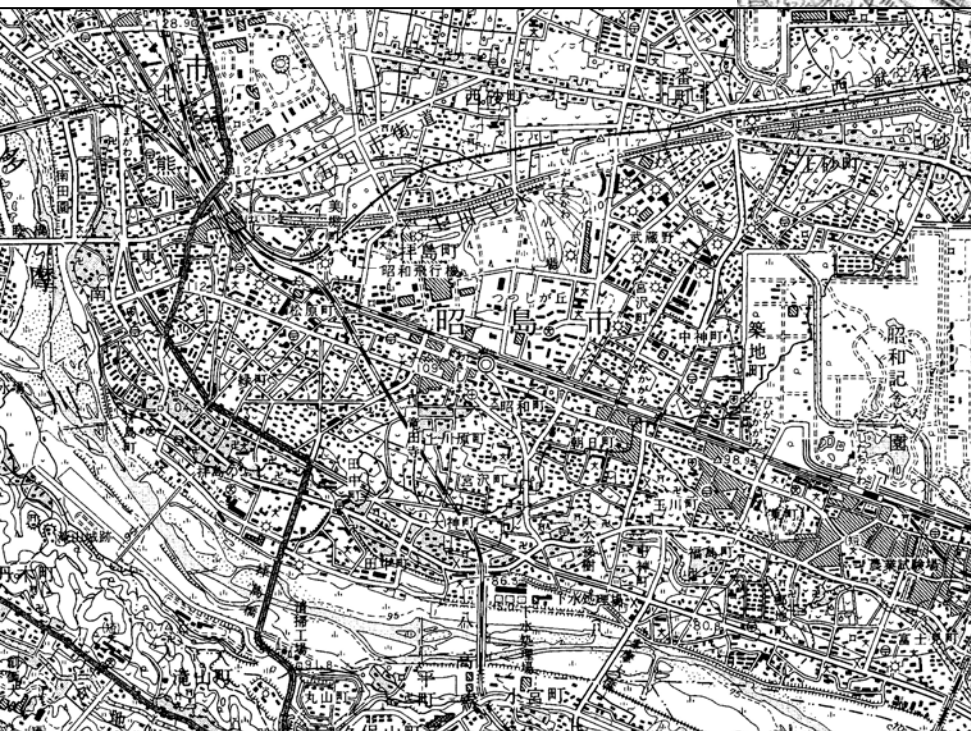
立川断層周辺で 本当に怖いこと

火災と斜面災害

平成7年発行の5万分の1
地形図「青梅」 昭島市域では
住宅地化が進み、農地や空閑地
はほとんど見られない



大正12年発行の1/5万地形図「青梅」
昭島市域の大半は桑畑
集落は多摩川の段丘沿い



大正時代と現在とでは昭島の居住環境は大きく異なる。家屋の密集・空き地・農地の減少は地震災害の危険度を増している。

まとめ

- 立川断層は将来、必ず**大地震を起こす**。直下地震も。
- しかし、いつ活動するかは不明。活動時期は2つの考え。
地震調査委：満期に達している。東京都：最後は2000年前
- 不安解消には地震や活断層の知識を増やし、**誤解や風評を排除**することが大切。（マスコミに煽られない）
- 立川断層については**周期や最終活動時期、横ずれかあるいは逆断層**かなど、解決困難な問題が残っている。
- 武蔵野台地は地盤が良く関東地震の被害は小さかった。しかし、現在は**周辺環境が当時とは大きく異なっている**。
- 本当に恐ろしいのは、**断層のずれではなく火災と崖崩れ**。3.11の交通の大渋滞。もし火事が発生していたら、大災害になった可能性がある。**火災に対する防火・延焼防止対策、都市の不燃化対策が必要**。
- **脅しの防災から理解する防災へ。危険を知り冷静に対応**。