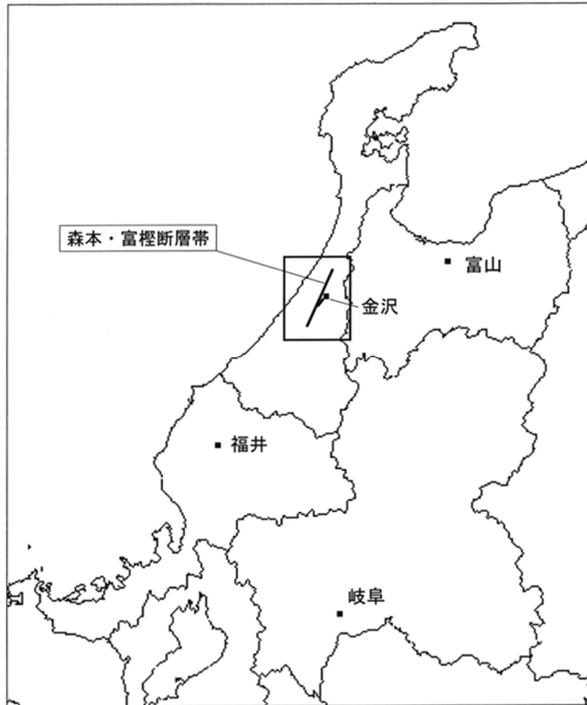


# 森本・富樫断層帯の長期評価 改訂のポイント



平成25年11月

地震調査研究推進本部 事務局

## 【前回評価のまとめ】



### 森本・富樫断層帯の評価 平成13年(2001年)12月12日公表

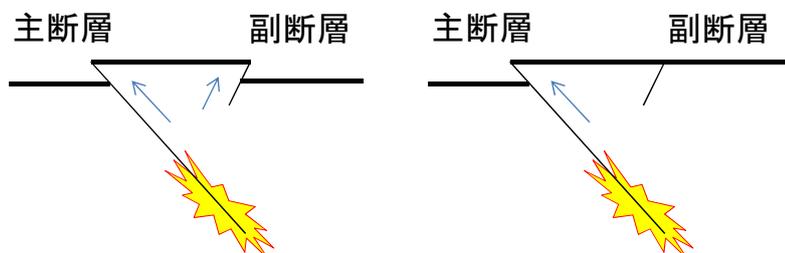
長さ	約26km
上端の深さ	0km
一般走向	北北東-西南西
傾斜	東傾斜
幅	不明
ずれの向きと種類	東側隆起の逆断層
平均的なずれの速度	概ね1m/千年 (上下成分)
最新活動時期	約2千年前以後 (一約2百年前)
1回のずれ量	概ね2m (上下成分)
平均活動間隔	約2千年
地震の規模	M7.2程度
地震発生確率(30年)	ほぼ0%-5%

(2013年1月1日時点の値は、ほぼ0-6%)

# 前回評価での課題

- 断層帯の活動時期に関するデータが十分に得られていない
  - 活動履歴の調査はいずれも副断層で実施されたもの
  - 主断層では活動履歴の調査が行われていない

## (主断層と副断層の活動時期の考え方)



- 副断層の活動時期には主断層も活動する
- 主断層だけが活動し、副断層が活動しない場合もある
  - 副断層の活動がない時期に、主断層が活動していないとは限らない

断層帯の最新活動時期を精度良く得るためには、  
主断層自体の活動履歴に関する調査が必要

3

# 改訂の経緯

前回評価:平成13年(2001年)12月公表

- 今後30年に地震が発生する確率: **ほぼ0-5%**
  - 最大値を取ると今後30年以内に地震が発生する確率が我が国の主な活断層の中で**高いグループ**
  - しかし、最新活動時期など**活動履歴が十分に解明されていない**

補完調査の対象に選定

## 前回評価以後の調査・観測成果

- 【活断層の分布】:池田ほか(2002)「逆断層アトラス」  
中田・今泉編(2002)「活断層詳細デジタルマップ」  
堤ほか(2010)都市圏活断層図「邑知潟西南部」
- 【平均変位速度】:木村(2002), 中村ほか(2003, 2006)
- 【断層面の形態】:産業技術総合研究所(2008)(=補完調査)
- 【活動履歴】:産業技術総合研究所(2008), 平松・小阪(2013)

森本・富樫断層帯の長期評価の一部改訂を実施

4

# 改訂のポイント

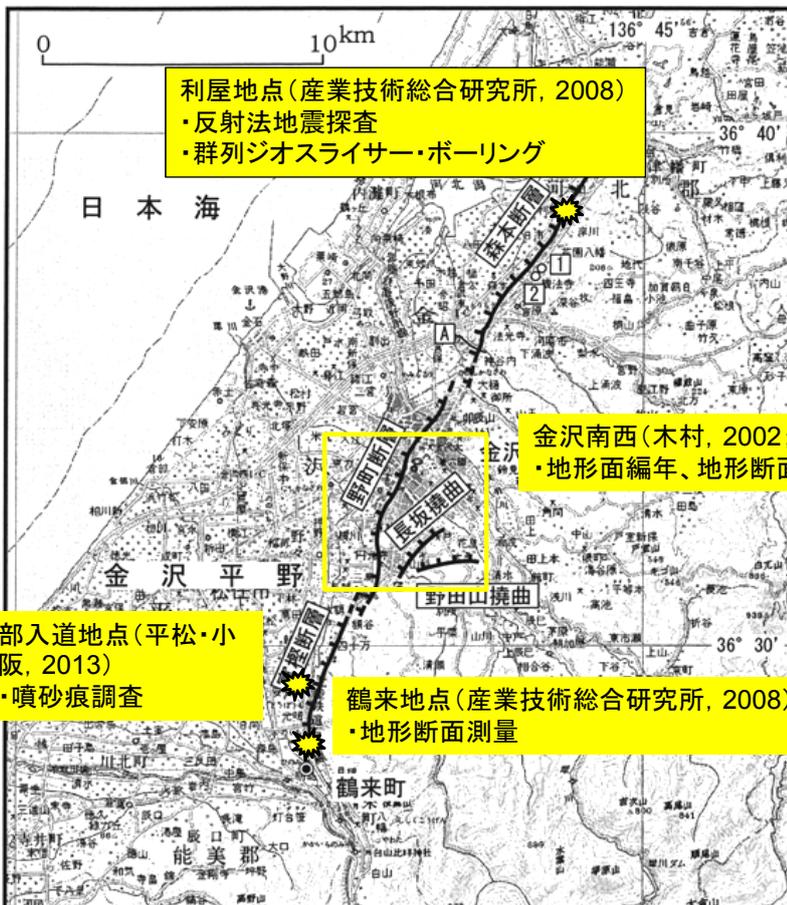
- 前回評価以後の新たな調査研究の成果を反映
  - 追加・補完調査(産総研(2008))
    - 主断層の活動時期
    - 断層の地下形状(断層面の傾斜角)
- $^{14}\text{C}$ 年代値の見直しと暦年再較正
- 断層長から1回変位量を推定する経験式の変更
  - 松田(1975)から松田ほか(1980)へ
 

松田(1975)  $\log L = 0.6M - 2.9$      $\log D = 0.6M - 4.0$      $\rightarrow$     松田ほか(1980)  $D = 10^{-1}L$   
 D: ネットスリップ
- その他
  - 断層位置の計測方法の変更(世界測地系へ移行、GIS上で計測)

(前回評価から新たなデータが得られていない項目は、原則として現状維持)

5

## 前回評価公表後に新たに行われた調査研究



断層の位置・形状:  
 新たな成果(池田ほか, 2002)、  
 中田・今泉編, 2002)、堤ほか  
 (2010)では延長部等の報告なし

↓  
 断層位置は現状維持  
 長さ 約26km

評価済みの調査

- 1 梅田北(トレンチ、副断層)
- 2 梅田南(トレンチ、副断層)
- A 反射法弾性波探査

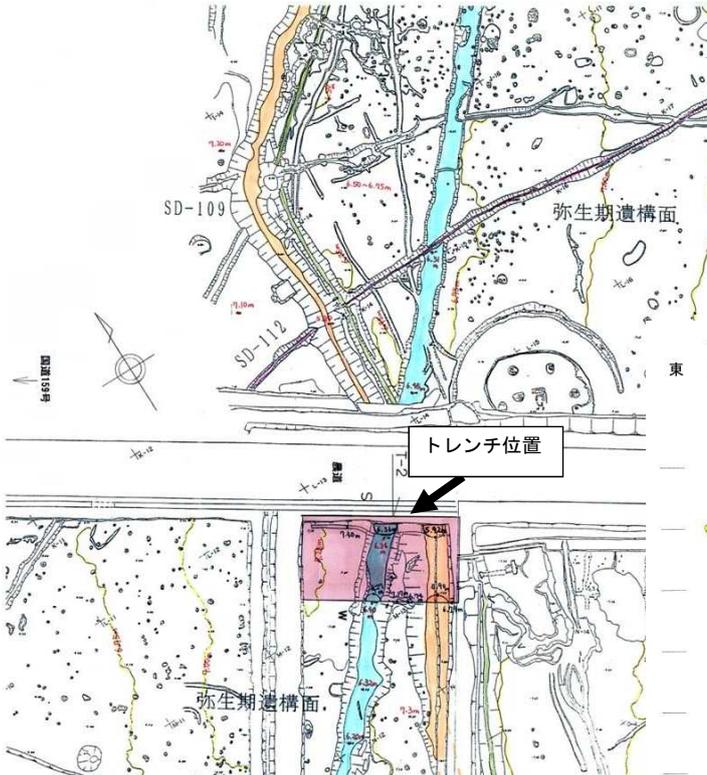
6

# 梅田北トレンチ(石川県、1997、1999): 副断層

東

西

## 【暦年補正の再較正】

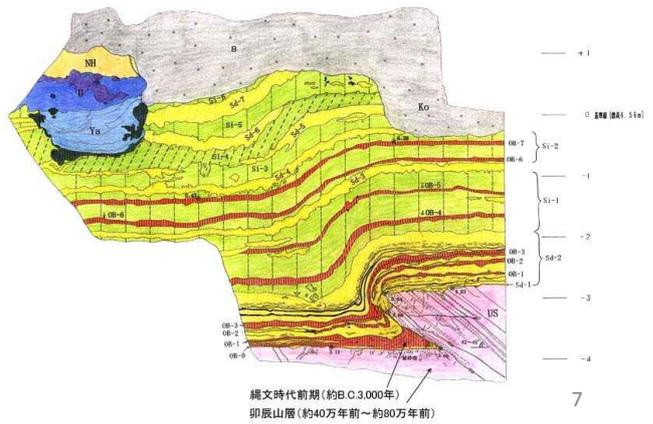


<http://earth.s.kanazawa-u.ac.jp/ishiwata/labo/morimoto.html>

東

東

西



7

## 【暦年補正の再較正】 梅田北トレンチ(石川県、1997、1999): 副断層

南壁面

北壁面

東

西

西

東

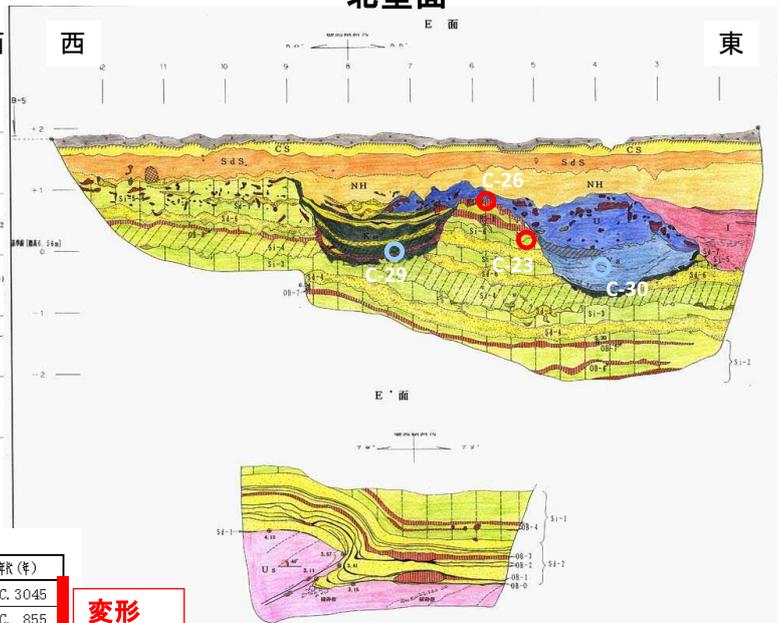
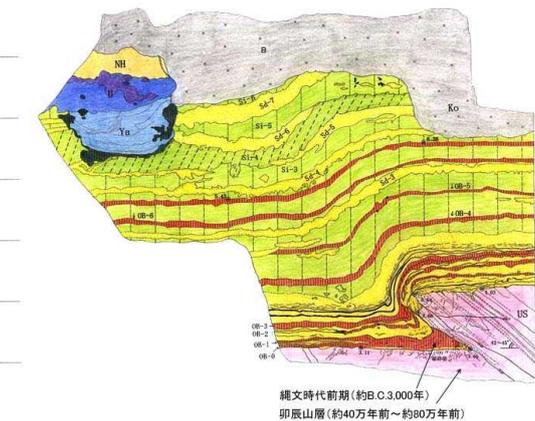


表2-7-3-1 年代測定結果

サンプル	形態	層準	発掘調査による年代値	<sup>14</sup> C年代 (YBP)	暦年(年)
C-3	木片	OB-0	-	4510 ± 60	B. C. 3045
C-23	亜炭	Si-6	弥生後期前半(B. C. 150)	2780 ± 50	B. C. 855
C-26	炭化物	HS-2	弥生後期後半(A. D. 200)	1950 ± 70	B. C. 45
C-29	木片	Ko	古墳時代前期(A. D. 350)	1410 ± 50	A. D. 650
C-30	炭化物	Ya	弥生後期後半(A. D. 250)	1730 ± 60	A. D. 85

変形

変形なし

暦年補正結果:

C-26: 1987-1824yBP → BC37-AD126: 約2千年前～2世紀

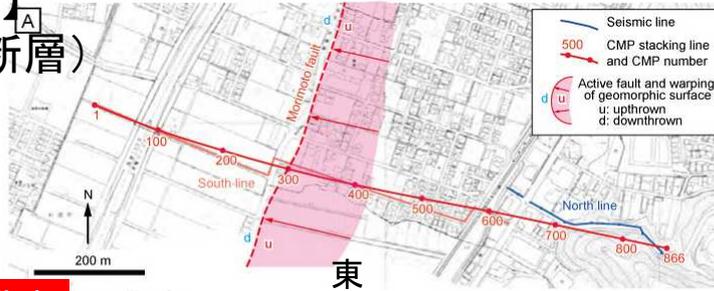
C-30: 1705-1567yBP → AD245-AD383: 3-4世紀



約2千年前以後、4世紀以前に活動

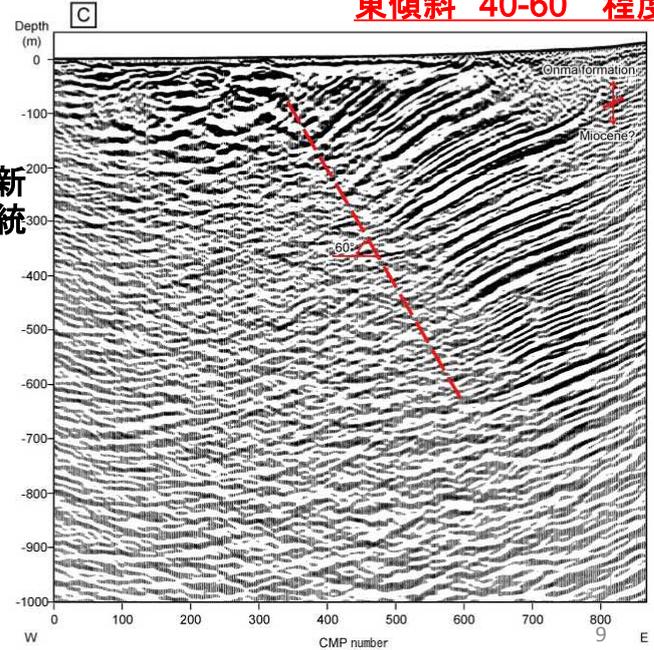
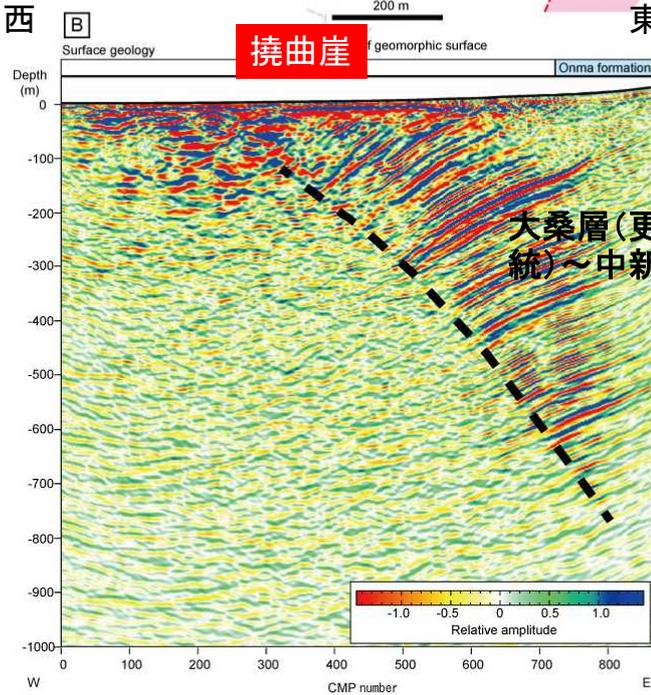
【断層面の傾斜】  
(利屋地点:主断層)

従来評価では  
東傾斜



P波反射法地震探査  
↓  
深度600m以浅  
における断層面の傾斜  
の再解釈

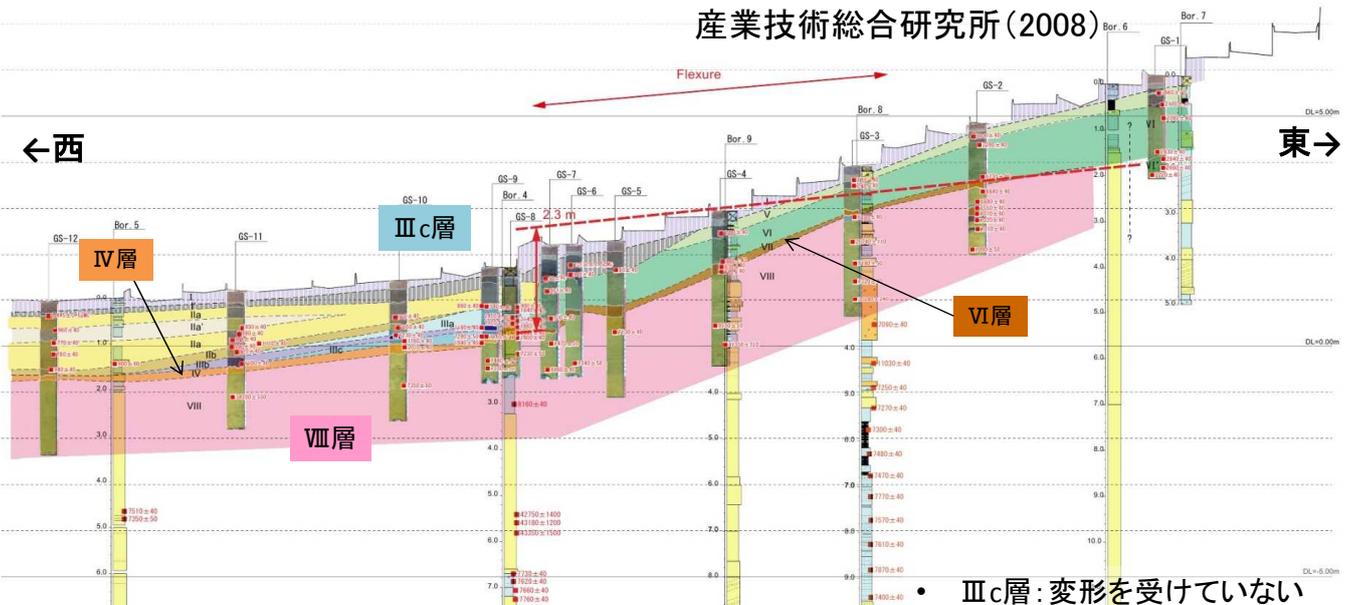
東傾斜 40-60° 程度



【活動履歴】

(利屋地点)主断層でのジオスライサー、ボーリング調査

産業技術総合研究所(2008)



産業技術総合研究所(2008)の解釈

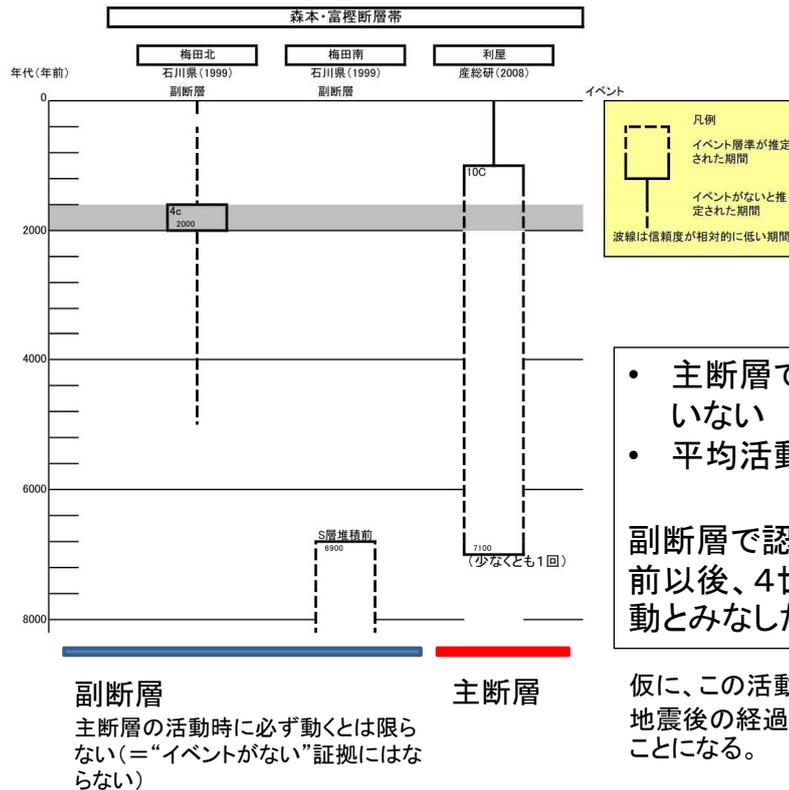
- 最新活動:VI層堆積以降、IV層堆積前  
(約9百-2千7百年前以後、約7百-1千1百年前以前)
- 1回の上下変位量:約2.3m(信頼性は高くない)

評価文

- 最新活動:VII層堆積以後、IIIc層堆積以前  
(約7千1百年前以後、10世紀以前)
- この間に活動
- 1回の上下変位量は不明。

# 【過去の断層活動】 イベントダイアグラム

森本・富樫断層帯



**最新活動時期:  
約2千年前以後—4世紀以前**

梅田北地点(副断層)の  
最新活動年代を採用

- 主断層では10世紀以後の活動は認められていない
- 平均活動間隔(1700年~2200年)を考慮

副断層で認められた活動ではあるが、約2千年前以後、4世紀以前の活動を本断層帯の最新活動とみなした。

仮に、この活動以後10世紀までに別の活動があったとすると、地震後の経過時間が短くなるため、地震発生確率は低くなることになる。

11

## 【地震発生確率等】

### ＜計算に用いる情報＞

断層長さ: 26km (変更なし)  
 平均変位速度(上下成分): 概ね1m/千年(変更なし)  
 最新活動時期: 約2千年前以後、4世紀以前  
 傾斜角: 40—60°  
 松田ほか(1980)式:  $D(m) = 0.1 \times L(km)$

- 1回変位量:  
松田ほか(1980)式より、1回変位量(ネットスリップ) → 2.6m (3m程度: 全体)  
傾斜角40—60度 → 1回上下変位量 ≒ 1.7~2.2 m (2m程度)
- 平均活動間隔 = 1回変位量(上下成分) / 平均変位速度(上下成分)  
 $1.7 \sim 2.2 \text{ m} / (\text{概ね } 1 \text{ m} / 1000 \text{ 年}) = 1700 \sim 2200 \text{ 年程度}$
- 地震発生確率(BPT分布)  
30年以内発生確率: 2%~8%
- 地震後経過率 最小: 1613年前(4世紀最後の年) / 2200年 ≒ 0.7  
最大: 2000年前 / 1700年 ≒ 1.2

- 断層面の傾斜角が求められたことで、1回の活動による上下変位量が得られ、平均活動間隔の値が変更(→地震発生確率の上限値が高くなった)
- 最新活動時期が前回評価よりも古い時代に絞り込まれた結果、確率の下限値が高くなった
- 最大値を取ると今後30年以内に地震が発生する確率が我が国の主な活断層の中で高いグループ(変更なし)

12

## 【今回の評価のまとめ】



## 森本・富樫断層帯の特性

長さ	約26km
上端の深さ	0km
一般走向	N26° E
傾斜	東傾斜40-60° (深度600m以浅)
幅	17-31km程度
ずれの向きと種類	東側隆起の逆断層
平均的なずれの速度	概ね1m/千年 (上下成分)
最新活動時期	約2千年前以後、 <b>4世紀以前</b>
1回のずれ量	<b>3m程度(全体)</b> <b>2m程度(上下成分)</b>
平均活動間隔	<b>約1千7百-2千2百年程度</b>
地震の規模	M7.2程度
地震発生確率(30年)	<b>2%-8%</b>

- 断層面の傾斜角、最新活動時期について新たな情報が得られた結果、**地震発生確率が高くなった**
- 最大値を取ると今後30年以内の地震発生確率が我が国の主な活断層の中で高いグループ(変更なし)
- なお、今回の評価は森本・富樫断層帯全体が活動する場合を評価したもの  
⇒ 断層帯の一部が活動してM7.2より小さい規模の地震を起こす場合は評価に含まれていない  
(1799年金沢の地震(M6.0±1/4)がそのような地震である可能性)

13

## 【変更点】

森本・富樫断層帯	前回の評価 (平成13年(2001年)12月12日)	今回の評価 (平成25年(2013年)11月22日)
断層帯の位置	(北端)36°40' 136°44' (南端)36°28' 136°37'	(北端)36°40.1' 136°44.4' (南端)36°27.6' 136°36.9'
一般走向	北北東-南南西	N26°E
傾斜	東傾斜	東傾斜 <b>40-60°</b> (深度600m以浅)
幅	不明	<b>17-31km程度</b> 地震発生層下限深度(約15-20km)と傾斜角による
1回のずれ量	概ね2m(上下成分)	<b>3m程度(全体)</b> <b>2m程度(上下成分)</b> 松田ほか(1980)採用と傾斜角による
最新活動時期	約2千年前以後(-2百年前)	約2千年前以後、 <b>4世紀以前</b>
平均活動間隔	約2千年	<b>1千7百-2千2百年程度</b>
地震発生確率(30年)	ほぼ0%-5%	<b>2%-8%</b>

(2013年1月1日時点の値は、ほぼ0-6%)

14