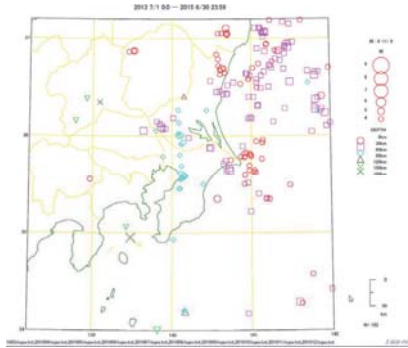


平常的な地震活動と「予測」の価値—当たり前の地震について—  
今給黎哲郎 (国土地理院)

## 2. 予測の価値評価

### 平常的な地震活動／「当たり前の地震」

- 関東地方で発生する **M4.0以上の地震**
- 期間(最近2年間)
  - 2013/07/01~2015/06/30
- 領域(関東1都6県+山梨県)
  - N34.0~N37.2
  - E138.2~E142.0
  - d < 180km
- 回数



— **M4.0+ 192回(8回/月)** ←これはどれくらい「当たり前」の事象なのか?

震央分布図作成および地震数の集計は、SEIS-PC(石川・中村,1997)による。

1

## 3. 平常的な地震活動と「予測」

「“1月以内に関東地方でM4以上の地震が起こる”というような予報はほとんど確実に当たる」 → 月平均8回起きる事象が1回以上起きる

月平均回数	予測期間(月)				
	1	2	3	6	12
12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
8	<b>0.9997</b>	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4	0.9817	0.9997	1.0000	1.0000	1.0000
3	0.9502	0.9975	0.9999	1.0000	1.0000
2	0.8647	0.9817	0.9975	1.0000	1.0000
1	0.6321	0.8647	0.9502	0.9975	1.0000
0.5	0.3935	0.6321	0.7769	0.9502	0.9975

ポワソン過程:  
ランダムに発生  
と見なした場合  
の確率

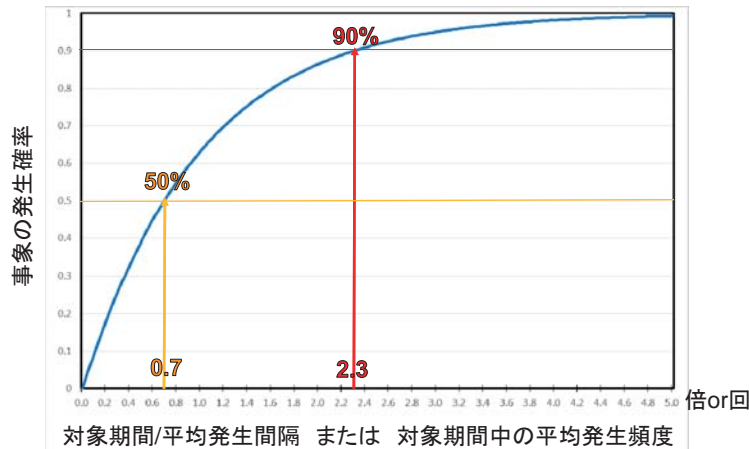
99.97%の確率で(=ほとんど確実に)当たる

M5.0以上なら 1.17回/月 (14回/年) → 1月確率 68.9% (3月確率 97.0%)  
M5.5以上なら 0.42回/月 (5回/年) → 1月確率 34.1% (6月確率 91.8%)

2

## 4. 価値のある「予測」とは

対象とした事象がどれくらい「当たり前」かを理解・説明するためにポワソン過程による確率を用いることは有効かもしれない(基準は50%? 90%?)



$$P(t \leq x) = 1 - \exp(-t/\lambda)$$

3

## 5. まとめ

### 価値のある予測を考える上での目安は何か?

- 予知の効用を表す一つの指数として確率利得(probability gain)  $p/p_0$ がある。確率利得を十分大きく保ち(たとえば100以上), かつある程度高い確率(たとえば  $p \geq 0.5$ )で予知を行うことは難しいが,  $p$ が小さくとも(たとえば  $p \leq 0.1$ )でも確率利得が十分大きければそれに応じて防災対策を考えるのは有意義であろう。
- $p_0$ はランダムに出した予報の的中率といってもよい  
「地震学(第3版)」宇津徳治による

例えば対象期間に平均1/1,000回しか起きない事象を10%の確率で予測できれば、価値がある。(  $p_0=0.0001$ ,  $p/p_0=100$  )

研究者にとって「当たり前」の結論でも社会に十分伝わっているか考えるべき

4