

南海トラフ沿いの大規模地震の  
予測可能性に関する調査部会

本調査部会報告書  
改訂の骨子案  
(別添資料)

【検討ケースにおける評価例】  
図表集

平成 28 年 11 月 22 日

## 内容

図 1. 2011 年東北地方太平洋沖地震時のすべり量分布 .....	1
図 2. 2011 年東北地方太平洋沖地震の余震活動の経過と検証 .....	1
図 3. 東海地震 (M8.4) を想定したクーロン応力変化 .....	2
図 4. 東海地震 (M8.4) を想定した時空間 ETAS 結果 .....	2
図 5. 南海トラフの地震活動の長期評価 (第二版) .....	3
図 6. 隣接領域で大規模地震が続発する事例に関する統計データ .....	4
図 7. 隣接領域で大規模地震が発生する事例と確率利得 .....	5
図 8. 三重県南東沖で M7.0 を想定したクーロン応力変化 .....	6
図 9. 三重県南東沖の地震 (M6.5) を想定した時空間 ETAS 結果 .....	6
図 10. 比較的規模の大きな地震後、同じ領域でさらに規模の大きな地震発生事例に関する統計データ .....	7
図 11. 比較的規模の大きな地震後、同じ領域でさらに規模の大きな地震発生事例と確率利得 .....	8
表 1. 2011 年東北地方太平洋沖地震等で先行して観測された現象 .....	9
表 2. 2011 年東北地方太平洋沖地震の先行現象の発生数と地震発生までの日数 .....	9
図 12. シミュレーションを用いた地震発生過程の評価① .....	10
図 13. シミュレーションを用いた地震発生過程の評価② .....	10

【注意】本資料は検討中の内容であり、今後修正の可能性あり

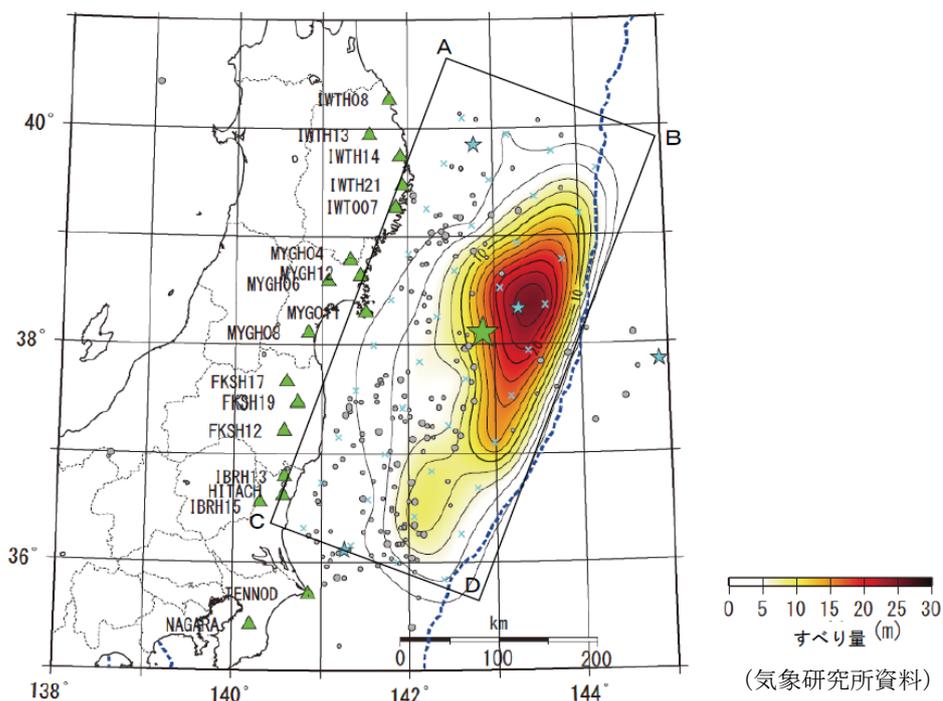


図 1. 2011 年東北地方太平洋沖地震時のすべり量分布

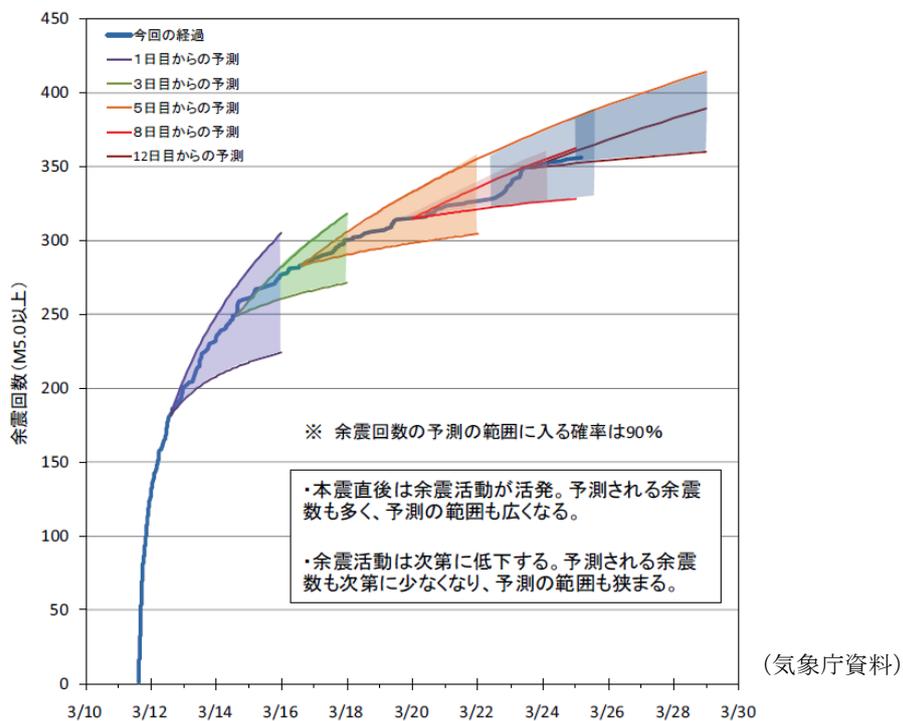


図 2. 2011 年東北地方太平洋沖地震の余震活動の経過と検証

【注意】本資料は検討中の内容であり、今後修正の可能性あり

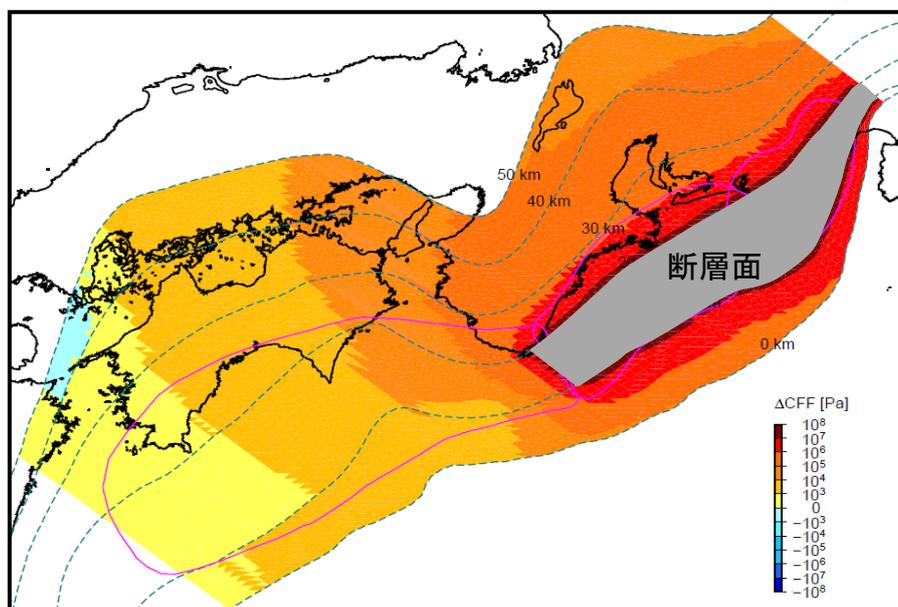


図3. 東海地震 (M8.4) を想定したクーロン応力変化

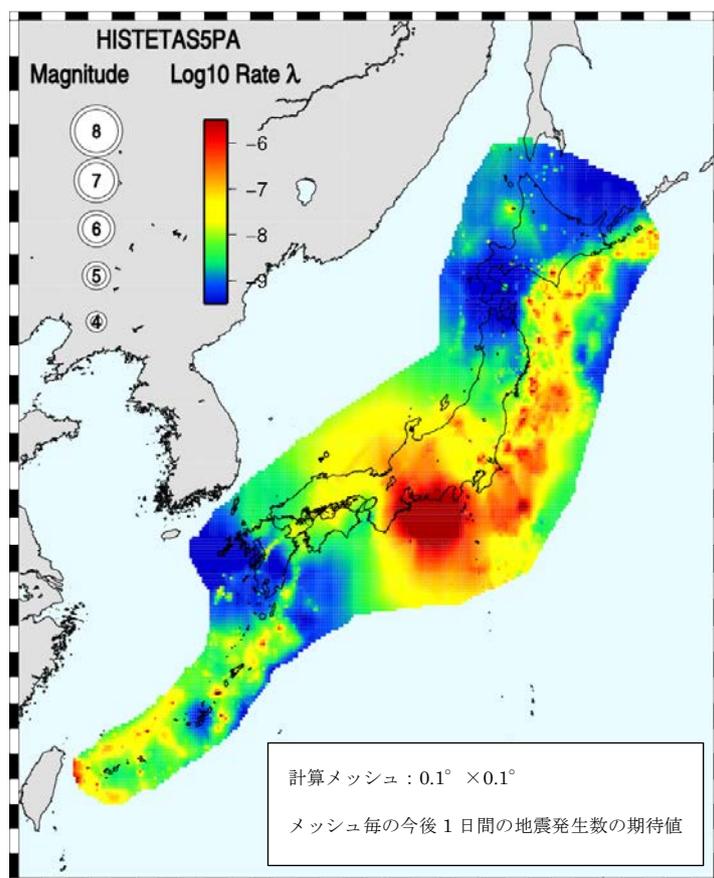


図4. 東海地震 (M8.4) を想定した時空間 ETAS 結果

【注意】本資料は検討中の内容であり、今後修正の可能性あり

### 3. 南海トラフで発生する地震の多様性について

歴史記録によると、南海トラフで発生した大地震は、白鳳（天武）地震（684年）まで遡って確認されている。図2に、白鳳（天武）地震が発生した684年から現在までの約1,400年間に、南海トラフで発生した大地震の震源域の時空間分布図を示す。南海地域（評価対象領域のうち、潮岬の西側の領域）と東海地域（評価対象領域のうち、潮岬の東側の領域）で、若干の時間差（数年以内）をおいて地震が発生することがある。この場合は同じ地震サイクルの中で発生したと見なし、今回の評価では、南海トラフにおいて少なくとも9回の大地震サイクルがあった可能性が高いと判断した。発生した年が古い大地震については、史料の不足により見落とししている可能性があるが、正平（康安）地震（1361年）以降は、見落としはしないと考えられる。また、震源域の広がりについては、史料の記述の不確実性などから、かなり不確かさがあるため、図2の時空間分布図には、それぞれの地震の震源域について、確実度に応じて表記を変えている。

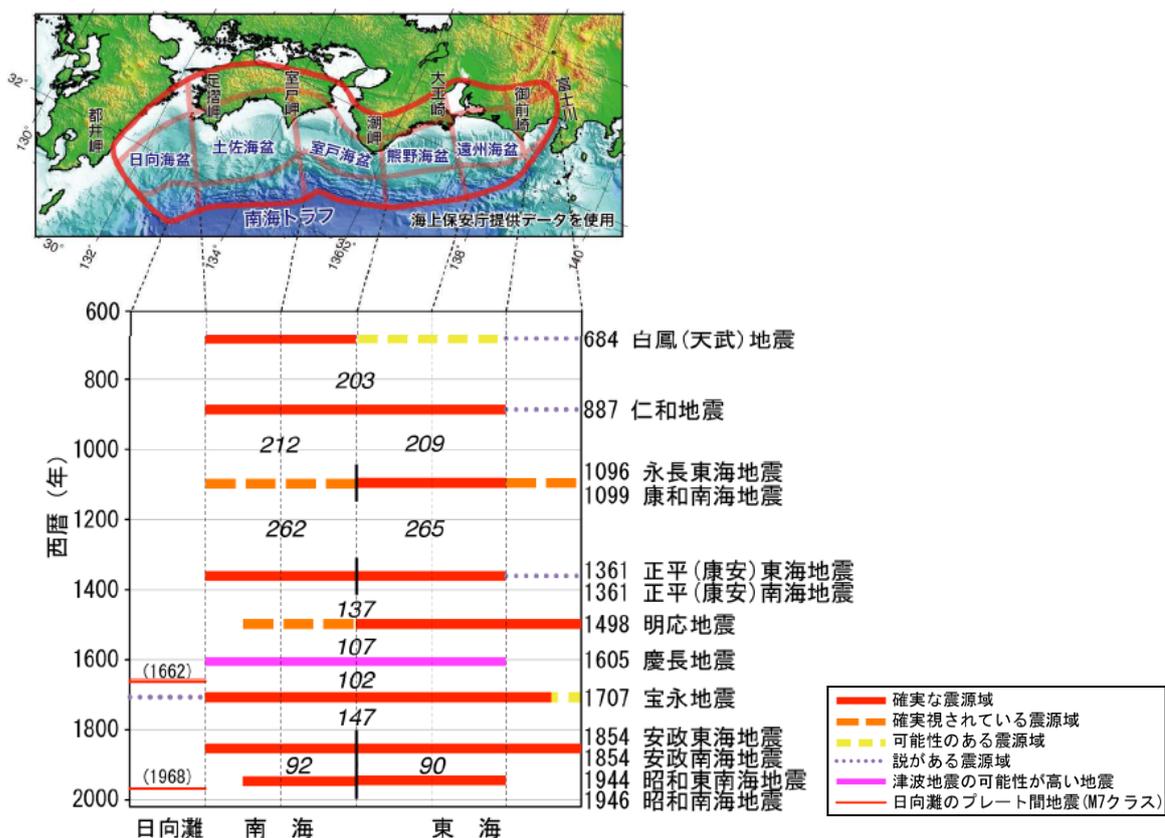
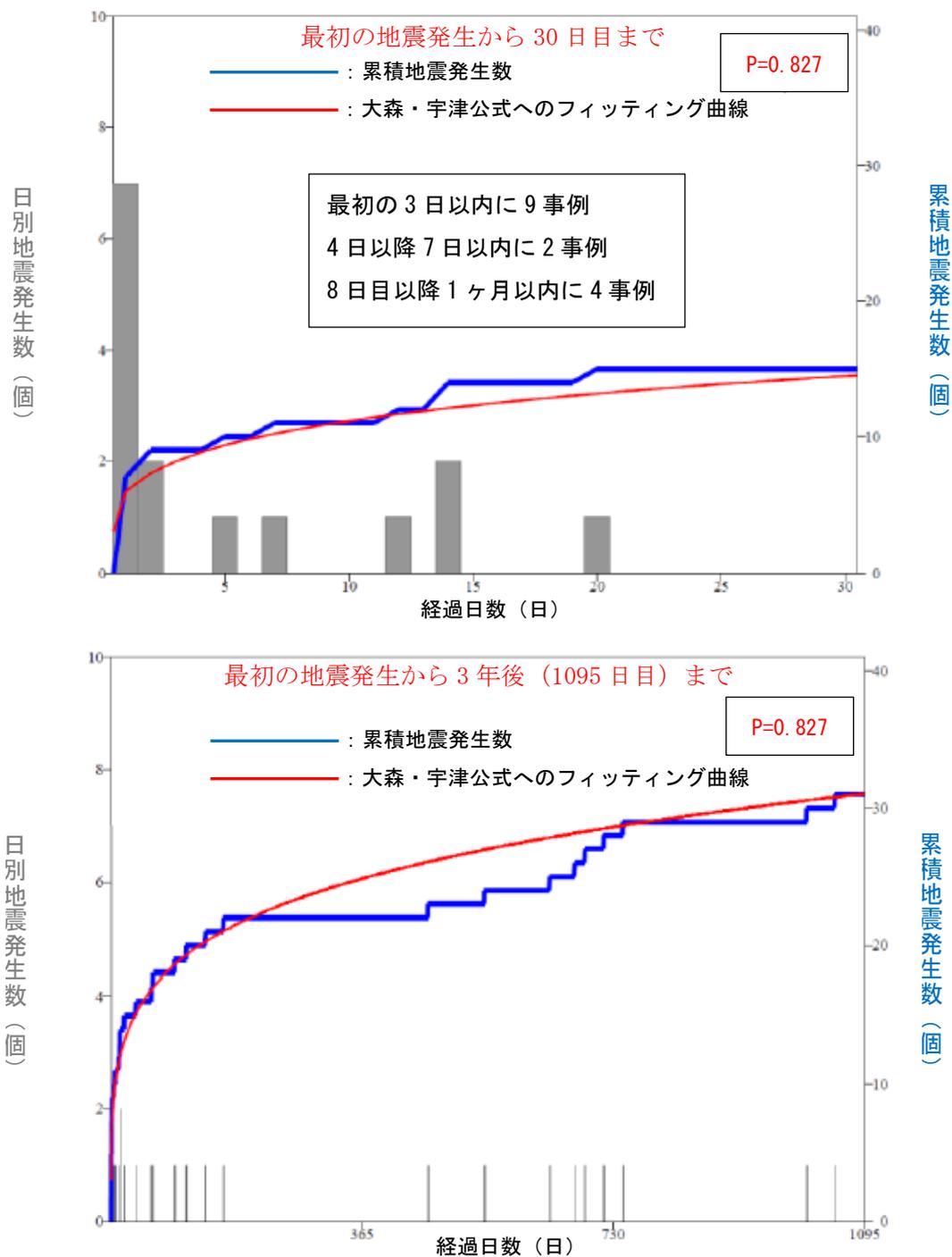


図2 南海トラフで過去に起きた大地震の震源域の時空間分布

### 図5. 南海トラフの地震活動の長期評価（第二版）

（地震調査委員会、平成25年5月公表）

【注意】本資料は検討中の内容であり、今後修正の可能性あり



1900 年以降から 2016 年 6 月までに全世界で発生した M8.0 以上の大規模地震 (92 事例) の後、

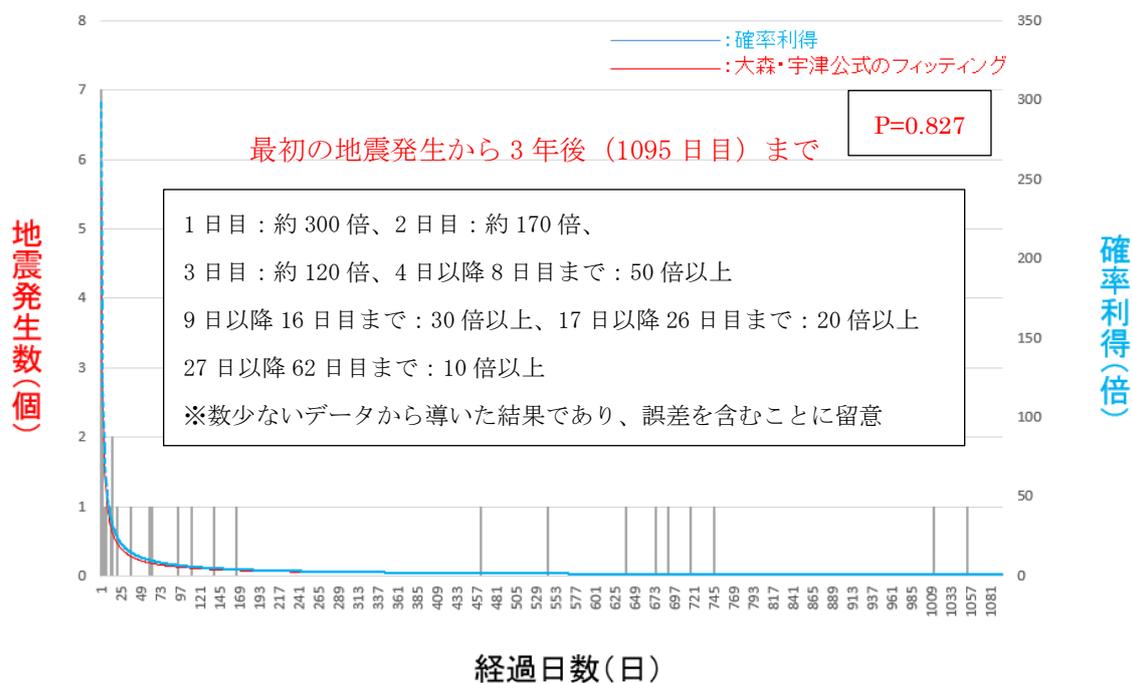
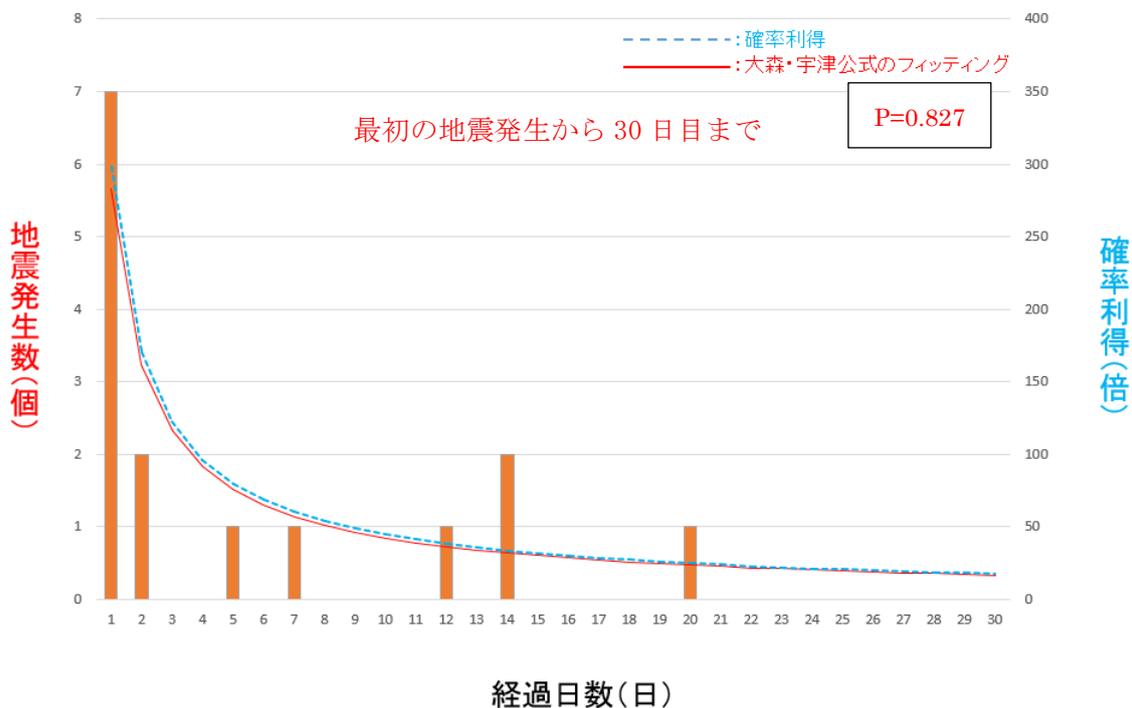
隣接領域\*で M8.0±1 の地震が続発した事例 31 事例 (3 年以内)

出典：ISCGEM カタログ (1900～2009 年)、USGS による震源 (2010 年～2016 年 6 月)

※隣接領域：最初の地震の震源から 50～500km 以内の領域

図 6. 隣接領域で大規模地震が続発する事例に関する統計データ

【注意】本資料は検討中の内容であり、今後修正の可能性あり



※隣接領域：最初の地震の震源から 50~500km 以内の領域

図 7. 隣接領域で大規模地震が発生する事例と確率利得

【注意】本資料は検討中の内容であり、今後修正の可能性あり

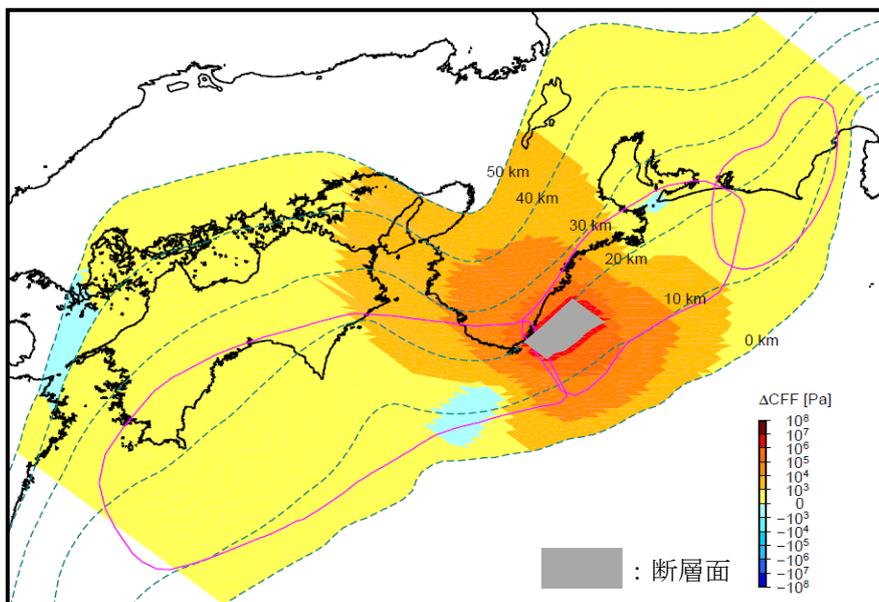


図 8. 三重県南東沖で M7.0 を想定したクーロン応力変化

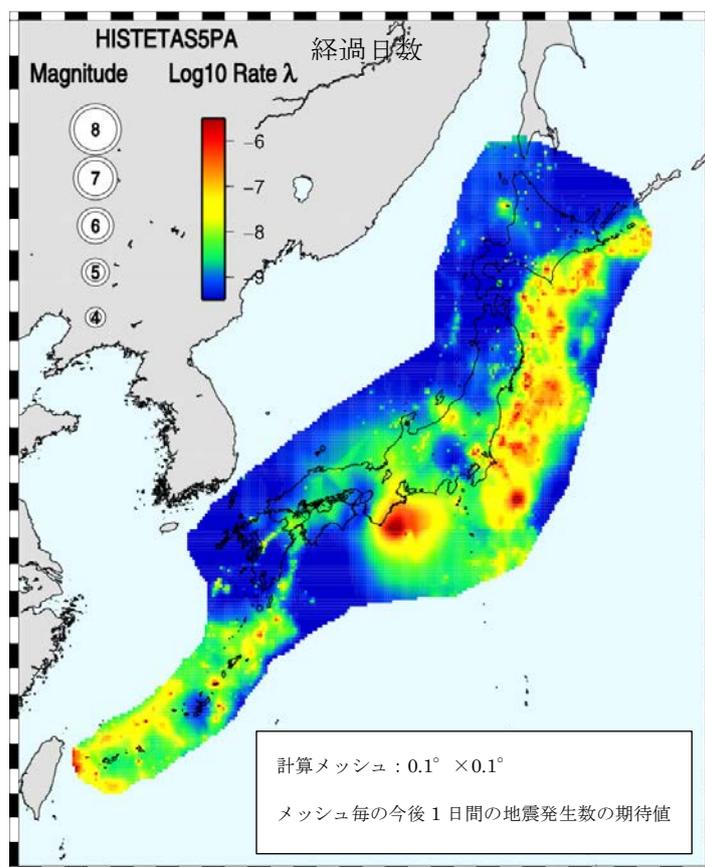
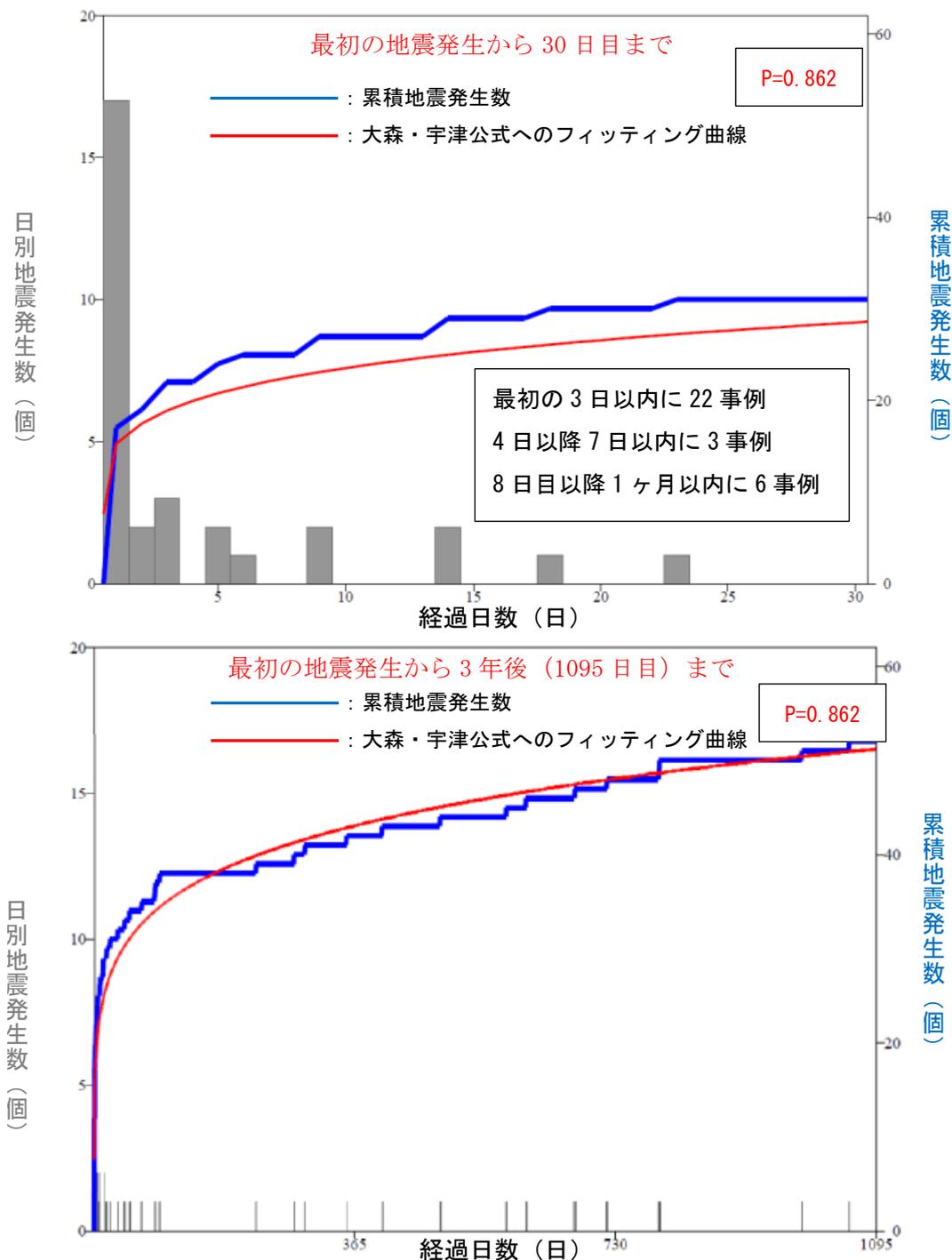


図 9. 三重県南東沖の地震 (M6.5) を想定した時空間 ETAS 結果

【注意】本資料は検討中の内容であり、今後修正の可能性あり



1900 年以降から 2016 年 6 月までに全世界で発生した M7.0 以上の地震 (1,319 事例) の発生後、

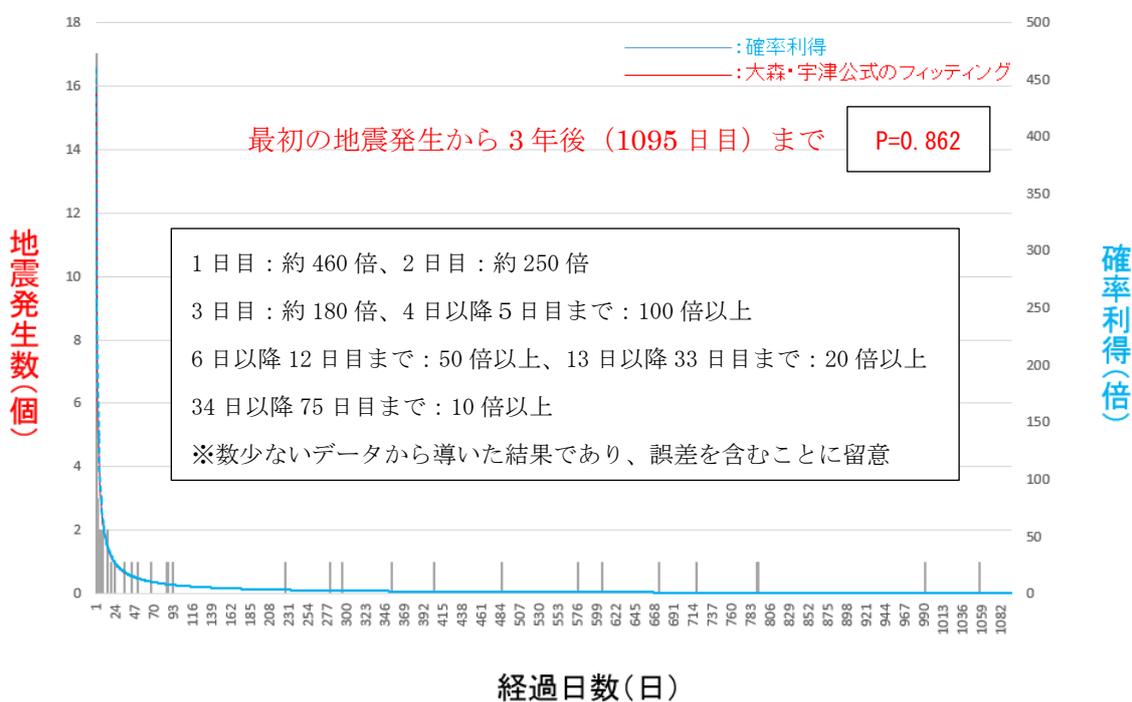
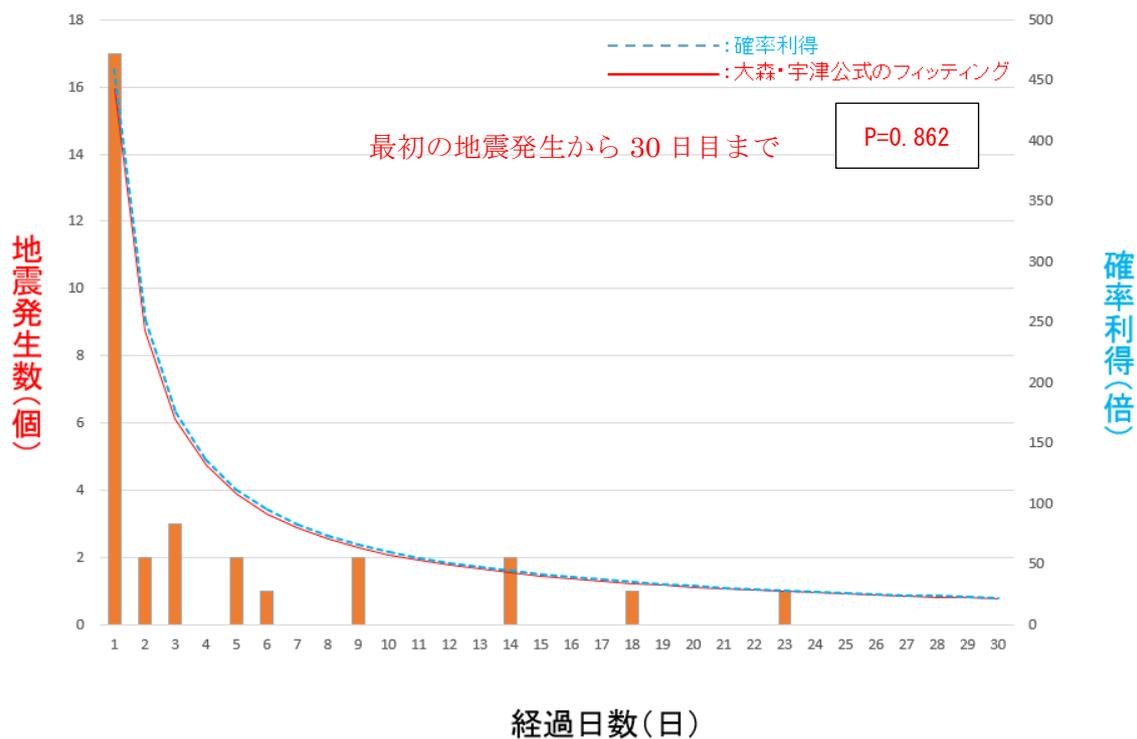
同じ領域\*でさらに規模の大きな地震が発生した地震の統計 (52 事例)

出典 : ISCGEM カタログ (1900~2009 年)、USGS による震源 (2010 年~2016 年 6 月)

※同じ領域 : 最初の地震の震源から 50km 以内の領域

図 10. 比較的規模の大きな地震後、同じ領域でさらに規模の大きな地震発生事例に関する統計データ

【注意】本資料は検討中の内容であり、今後修正の可能性あり



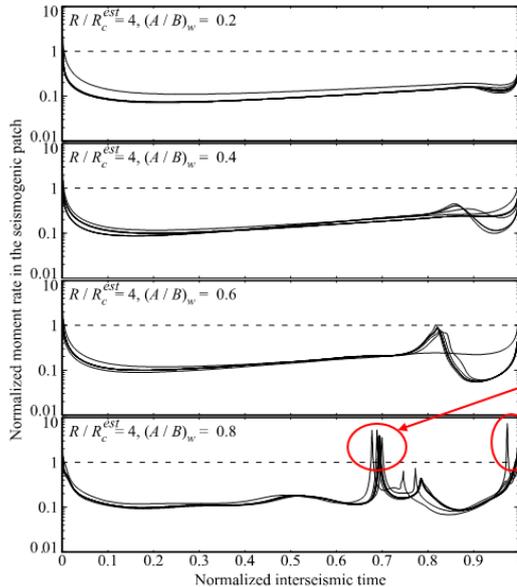
※同じ領域：最初の地震の震源から 50km 以内の領域

図 1 1. 比較的規模の大きな地震後、同じ領域でさらに規模の大きな地震発生事例と確率利得



【注意】本資料は検討中の内容であり、今後修正の可能性あり

階層的不均質モデルを仮定したシミュレーションでは、地震発生前にゆっくりすべりを伴う場合、伴わない場合があり、またゆっくりすべりが伴う場合でもそれが加速して地震に至る場合や加速することなく大地震に至る場合等のように、大地震発生に至る多様さが示されている。



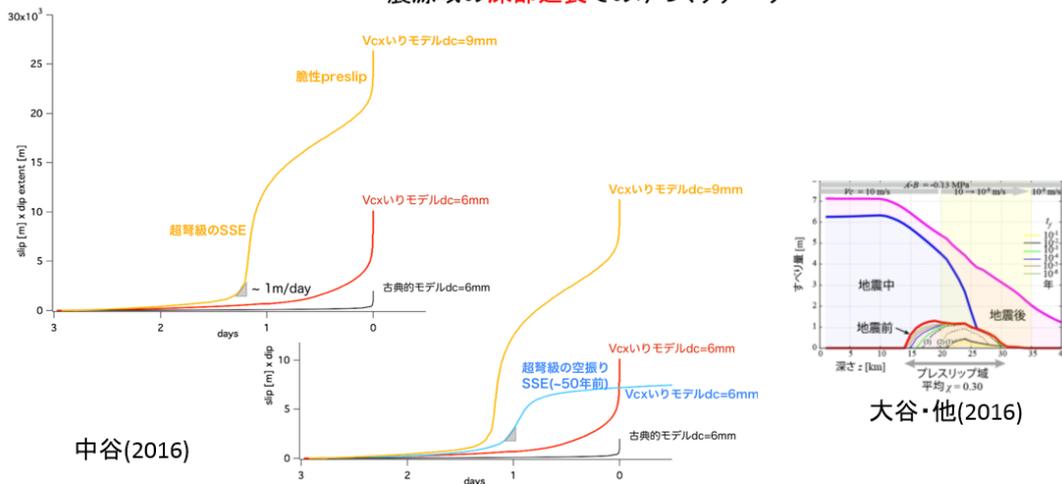
急激な変化があっても地震が発生していない

「地震発生の可能性が高い」という判断に使えるか？

大破壊前のゆっくりすべりの多様性, Noda and Hori (2014)

図 1 2. シミュレーションを用いた地震発生過程の評価①

### 東海地震の判定基準とされるような前兆すべりが見られた場合 震源域の深部延長でのゆっくりすべり



中谷(2016)

大谷・他(2016)

- 震源域の深部延長で普段のSSEに比べてかなり大きなSSEが発生した場合、大地震をトリガーする可能性が高い。
- すべり速度の閾値の候補例: 1m/dayを超えると、大地震に至る可能性が高い(空振りもあり得るが1/2程度)。閾値や空振りの確率については今後の課題。

図 1 3. シミュレーションを用いた地震発生過程の評価②