

南海トラフの巨大地震による強震動と津波の予測のための統一震源モデルの設定 (その2) 南海トラフの巨大地震の断層パラメータの設定例

南海トラフ 巨大地震 強震動 津波 統一震源モデル アスペリティモデル

正会員 ○ 石井 やよい* 同 壇 一男*
同 具 典淑* 同 宮腰 淳一**
同 護 雅史** 同 福和 伸夫**

1. 南海トラフの想定地震の断層パラメータの試算

図1に南海トラフの想定地震の震源域(中央防災会議, 2012)¹⁾を示す。図からは、深部の断層面積 S_{deep} が約11万 km^2 、浅部の断層面積 $S_{shallow}$ が約3万 km^2 と読み取れる。この値をもとに、前稿(その1)の図3に示した手順で算定した断層パラメータを表1に示す。ここに、前稿(その1)で述べたように、東北地方太平洋沖地震の短周期レベルは、壇・他(2001)²⁾による内陸地震の式の約2倍であったので、本研究では内陸地震の式の1倍の場合と2倍の場合を想定した。

2. 既往の断層パラメータの相似則との比較

図2に断層長さ L と断層幅 W との関係を示す(渡辺・他, 2002に加筆)³⁾。黒丸で示されているプレート境界地震では、断層長さが300 km程度までは断層長さと断層幅がほぼ比例関係にあり、断層がさらに長くなると、断層幅は150 km程度で一定となっている。赤丸で示した東北地方太平洋沖地震の断層パラメータ(研究者により少しずつ異なっているので複数プロットしている)は、断層長さと断層幅の比例関係の限界付近にあると考えられる。また、緑丸で示した南海トラフの巨大地震の断層パラメータは断層幅が一定の領域に入っていることがわかる。

図3に断層長さ L とモーメントマグニチュード M_W との関係を示す(佐藤, 1989より作成)⁴⁾。図より、東北地方太平洋沖地震の断層長さ L も南海トラフの巨大地震の断層長さ L も $10^{0.5M_W}$ とほぼ比例関係にあることがわかる。

図4に断層面積 S とモーメントマグニチュード M_W との関係を示す(佐藤, 1989より作成)⁴⁾。図より、東北地方太平洋沖地震の断層面積 S も南海トラフの巨大地震の断層面積 S も 10^{M_W} とほぼ比例関係にあることがわかる。

図5に平均すべり量 D とモーメントマグニチュード M_W との関係を示す(佐藤, 1989より作成)⁴⁾。図より、東北地方太平洋沖地震の平均すべり量 D も南海トラフの巨大地震の平均すべり量 D も $10^{0.5M_W}$ とほぼ比例関係にあることがわかる。

図6に、短周期レベル A と地震モーメント M_0 との関係を示す(壇・他, 2001に加筆)²⁾。図中の黒丸はプレート境界地震のデータである。図より、東北地方太平洋沖地震の短周期レベル A も南海トラフの巨大地震用に想定した短周期レベ

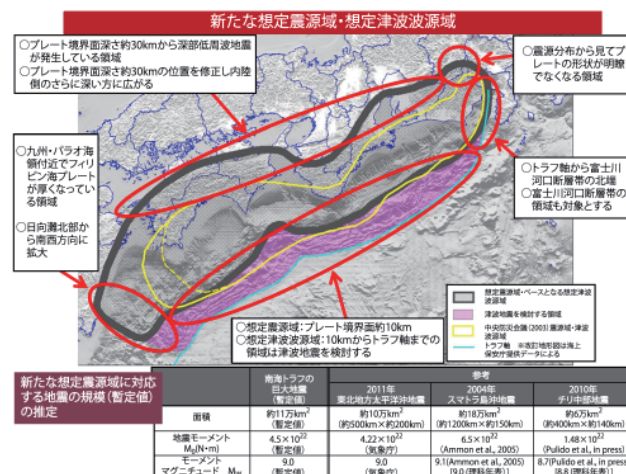


図1 南海トラフの想定地震の震源域(中央防災会議, 2012)¹⁾

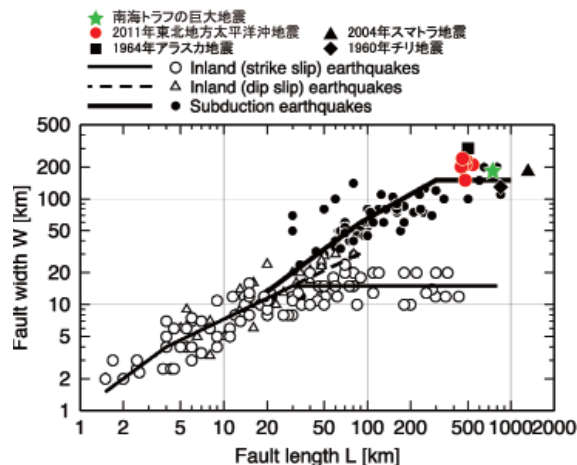


図2 断層長さ L と断層幅 W との関係(渡辺・他, 2002に加筆)³⁾

ル A も $M_0^{1/3}$ とほぼ比例関係にあって、データのばらつきの中にあることがわかる。

3. まとめ

本研究では、アスペリティモデルに基づいて、東北地方太平洋沖地震の断層パラメータの解釈を行うとともに、南海トラフの巨大地震に適用して断層パラメータを設定した。今後は、アスペリティの個数や位置に関する検討、および浅部のすべり量の分布やすべり速度時間関数に関する検討を重ねたうえで、強震動と津波の試算を行い、東北地方太平洋沖地震の強震動と津波の再現や、南海トラフの地震に

Consistent source model both for strong motions and tsunami from the huge subduction earthquake along the Nankai Trough. Part 2: Examples of fault parameters for the hypothetical subduction earthquake along the Nankai Trough.

ISHII Yayoi, DAN Kazuo,
JU Dianshu, MIYAKOSHI Junichi,
MORI Masafumi, and FUKUWA Nobuo

表 1 南海トラフの巨大地震の断層パラメータの設定例

深部の 面積	浅部の 面積	全体 面積	モーメント マグニチュード	地震 モーメント	平均応力 降下量	短周期 レベル	アスペリティ の面積	アスペリティの 応力降下量	深部の すべり量	アスペリティ のすべり量	背景領域 のすべり量	浅部の すべり量
S_{deep} [km ²]	$S_{shallow}$ [km ²]	S [km ²]	M_W	M_0 [dyne・cm]	$\Delta\sigma$ [bar]	A [dyne・cm/s ²]	S_{asp} [km ²]	$\Delta\sigma_{asp}$ [bar]	D_{deep} [m]	D_{asp} [m]	D_{back} [m]	$D_{shallow}$ [m]
短周期レベルを平均的な値にした場合												
11 万	3 万	14 万	9.1	6.59×10^{29}	30.7	2.14×10^{27}	43000	100	10	20	3.6	30
短周期レベルを平均的な値の 2 倍にした場合												
11 万	3 万	14 万	9.1	6.59×10^{29}	30.7	4.28×10^{27}	10800	400	10	20	8.9	30

(注) $\gamma = D_{shallow}/D_{deep} = 3$ とした。また、 $\mu_{shallow} = 2.34 \times 10^{11}$ dyne/cm²、 $\beta_{shallow} = 3.00$ km/s、 $\mu_{deep} = 4.10 \times 10^{11}$ dyne/cm²、 $\beta_{deep} = 3.82$ km/s とした。

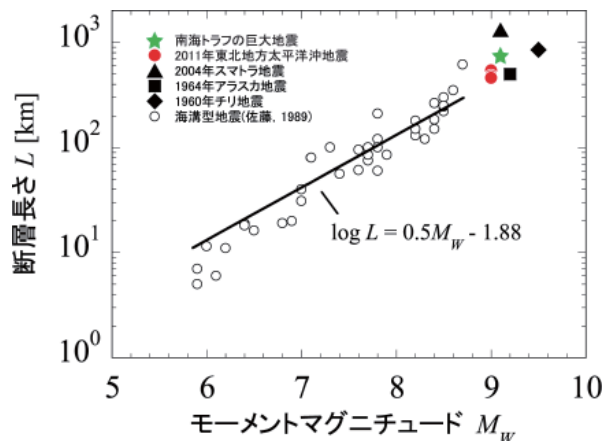


図 3 断層長さ L とモーメントマグニチュード M_W との関係 (佐藤, 1989 より作成)⁴⁾

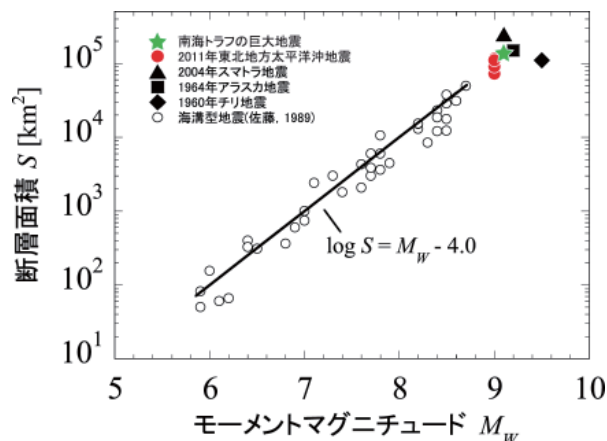


図 4 断層面積 S とモーメントマグニチュード M_W との関係 (佐藤, 1989 より作成)⁴⁾

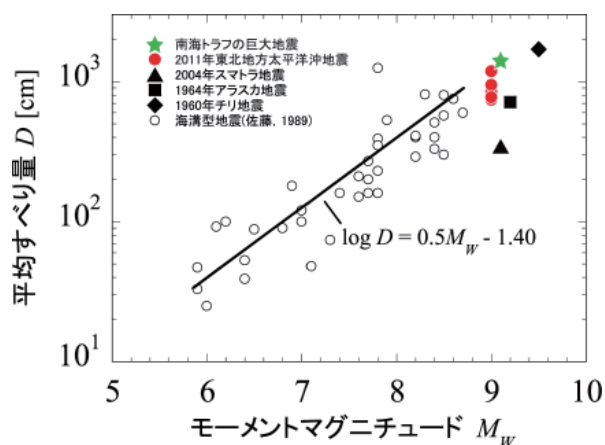


図 5 平均すべり量とモーメントマグニチュード M_W との関係 (佐藤, 1989 より作成)⁴⁾

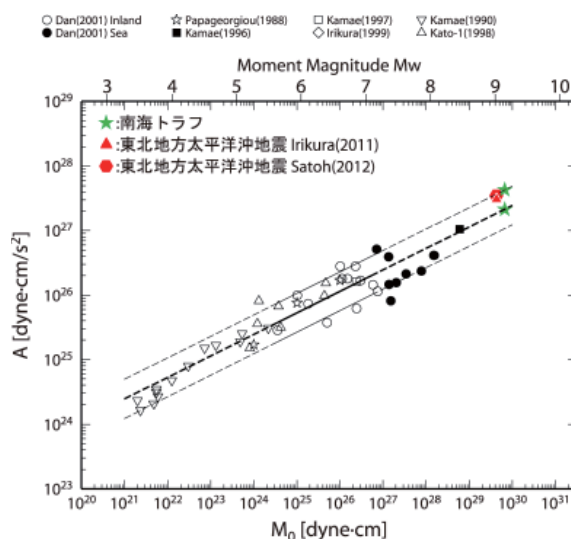


図 6 短周期レベル A と地震モーメント M_0 との関係 (壇・他, 2001 に加筆)²⁾

よる強震動と津波の予測を行う予定である。

参考文献

- 1) 中央防災会議 (2012): 防災対策推進検討会議 (第 4 回), <http://www.bousai.go.jp/chubou/suishinkaigi/4/index.html> (2012.2.27 参照)。

- 2) 壇・他(2001): 日本建築学会構造系論文集, No. 545, pp. 51-62.
- 3) 渡辺・他(2002): 日本建築学会大会学術講演梗概集 (北陸), B-2, 構造II, pp. 117-118.
- 4) 佐藤(1989): 日本の地震断層パラメータ・ハンドブック, 鹿島出版会。

* 株式会社大崎総合研究所

* Ohsaki Research Institute, Inc.

** 名古屋大学

** Nagoya University