

# 神奈川県およびその周辺の想定断層面に対する 2011年東北地方太平洋沖地震の影響評価

原田昌武\*・行竹洋平\*・本多亮\*・明田川保\*・伊東博\*・板寺一洋\*・吉田明夫\*

Influence of the 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake on the assumed fault planes  
in and around the Kanagawa Prefecture, southern Kanto region, Japan

by

Masatake HARADA\*, Yohei YUKUTAKE\*, Ryou HONDA\*, Tamotsu AKETAGAWA\*,  
Hiroshi ITO\*, Kazuhiro ITADERA\* and Akio YOSHIDA\*

## Abstract

The 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake (M9.0) occurred on March 11, 2011. An earthquake and volcanic activity activated by the large area of Japan because of the occurrence of this earthquake. We investigated of what the assumed fault planes in and around the Kanagawa Prefecture were influenced because of this earthquake. The influence of this earthquake on each assumed fault planes is evaluated by calculating distribution of static stress change ( $\Delta CFF$ ). The result shows that stress is increasing on assumed fault planes of Miura-hanto fault group and Kita-Izu fault zone.

## 1. はじめに

2011年3月11日東北地方太平洋沖地震(M9.0)が発生した。この地震の断層面は、日本海溝沿いの長軸方向に約450km、幅は約200kmに及んでいる(Ozawa et al., 2011)。この巨大な地震によって震源域・余震域周辺のみならず、長野県北部(03/12、M6.7)、静岡県東部(03/15、M6.4)など(いずれも最大震度6強)日本各地で地震活動が活発化した。また、秋田焼山、岩手山、秋田駒ヶ岳、日光白根山、草津白根山、焼岳、乗鞍岳、白山、富士山、箱根山、伊豆東部火山群、伊豆大島、新島、鶴見岳・伽藍岳、九重山、阿蘇山、諏訪之瀬島などの火山では、一時的に地震活動が活発化していることが観測されている(気象庁、2011)。特に箱根火山においては、東北地方太平洋沖地震の表面波が通過する際に、箱根カルデラ内に震源を持つ地震が発生し、その後1ヶ月程度、カルデラ内で群発地震が発生した(Yukutake et al., 2011)。また、箱根火山と同様に、北伊豆断層帯でも東北地方太平洋沖地震の直後から地震活動が活発化したことが明らかとなっている(原田ほか、2011)。

このように広い範囲で地震・火山活動が活発化した中で、神奈川県やその周辺地域の既存の断層や想定断層面にも東北地方太平洋沖地震の影響は及んでいると考えられる。そこで我々は、神奈川県とその周辺地域に想定さ

れている断層が、東北地方太平洋沖地震によってどのような影響を受けたかを、クーロン破壊関数( $\Delta CFF$ )を用いて評価し、誘発地震の可能性を検討した。

## 2. クーロン破壊応力変化とその計算条件

東北地方太平洋沖地震のような規模の大きな地震が発生すると、その周辺ではコサイスマックに顕著な応力変化が生じる。この応力変化は、周辺の仮想的な断層面に対し法線応力と剪断応力の変化をもたらす。法線応力の増加は断層面の摩擦抵抗を増加させるため、断層運動を抑制する効果があり、剪断応力の増加は断層運動を促進する効果がある。つまり、これら2つの応力変化の仕方によって断層面の破壊が促進されるか、抑制されるかが評価できる。この両者の応力変化が断層面に及ぼす影響を総合的に判断し、断層面上の破壊の起こりやすさを評価する指標としてクーロン破壊関数(CFF)がある。本研究では、原田ほか(2009)と同様の手法によって、東北地方太平洋沖地震による応力変化量(以下 $\Delta CFF$ と略す)を計算した。すなわち、国土地理院によって開発された「地殻活動観測データ総合解析システム」を使用し、摩擦係数0.4、剛性率30GPa、ポアソン比0.25と仮定して、

$$\Delta CFF = \Delta \tau - \mu \Delta \sigma_n$$

を計算した。ここで $\tau$ は剪断応力、 $\sigma_n$ は法線応力、 $\mu$ は

\* 神奈川県温泉地学研究所 〒250-0031 神奈川県小田原市入生田586

論文, 神奈川県温泉地学研究所報告, 第43巻, 1-12, 2011

表1 国土地理院（2011）による GPS から求められた東北地方太平洋沖地震の矩形断層モデルのパラメータ。

Table 1. Fault Parameters of the 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake (Geospatial Information Authority of Japan, 2011).

	Longitude [deg.]	Latitude [deg.]	Depth [km]	Length [km]	Width [km]	Strike [deg.]	Dip [deg.]	Rake [deg.]	Slip [m]	Open [m]
Fault 1	144.00	38.80	5.1	186	129	203	16	101	24.7	0
Fault 2	142.80	37.33	17.0	194	88	203	15	83	6.1	0

表2 神奈川県地震被害想定調査委員会（2009）による神奈川県およびその周辺地域で想定された断層面、および、伊勢原断層、北伊豆断層帯の想定断層モデルのパラメータ（一部変更している）。

Table 2. Supposed fault parameters in and around the Kanagawa prefecture. Model (1) - (02) correspond to the model in Fig. 1.

MODEL	Longitude [deg.]	Latitude [deg.]	Depth [km]	Length [km]	Width [km]	Strike [deg.]	Dip [deg.]	Rake [deg.]
(1) 東海地震	138.7000	35.1500	5.00	120	50	193	20	71
(2) 南関東地震	140.1360	34.7861	3.76	130	70	294	16	143
(3-1) 国府津－松田断層帯	139.3001	35.1387	7.70	26	18	330	45	90
(3-2) 神縄断層	139.1581	35.3624	5.00	16	15	275	45	90
(5) 三浦半島断層群	139.7725	35.1741	6.50	28	16	300	45	180
(6) 東京湾北部地震	140.1400	35.3200	17.00	63.64	31.82	296	23	138
(7) 神奈川県西部地震	139.1409	35.2588	3.00	20	12	170	80	90
(8) 神奈川県東部地震	139.7600	35.3900	20.00	30	30	295	25	90
(○1) 伊勢原断層	139.3070	35.3630	1.00	22	18	351.5	60	90
(○2) 北伊豆断層帯	138.9450	34.8990	3.00	36	10	13.6	90	0

摩擦係数を表わす。 $\Delta CFF$  が正の値であれば断層面の破壊が促進される応力変化に相当し、負の値の場合は抑制される応力変化があることを示す。

$\Delta CFF$  の計算には周辺に応力変化を生じさせるソースモデルと、その応力変化を受ける対象となる断層モデルに関するパラメータが必要である。ソースモデルについては、GPS 観測データに基づく東北地方太平洋沖地震による変位から推定された2枚の矩形断層モデル（国土地理院、2011）を使用した。この矩形断層モデルのパラメータを表1に示す。我々はこのソースモデルを用い、神奈川県およびその周辺地域に想定されている断層面上での応力変化量を計算した。

### 3. 評価の対象とした断層モデル

今回評価の対象として  $\Delta CFF$  を計算したのは、神奈川県が平成21年に行った地震被害想定調査において想定された中の8つの断層モデル（神奈川県地震被害想定調査委員会、2009）、伊勢原断層、北伊豆断層帯、ならびに岡田（1993）による神奈川県西部地震についての6

つの想定断層モデルである。

#### 3.1. 神奈川県地震被害想定調査で用いられた断層モデル

想定断層面を図1に、また、断層パラメータを表2に示す。 $\Delta CFF$  の計算に用いた断層パラメータについては、基本的には神奈川県地震被害想定調査委員会（2009）によるが、以下に示すように一部異なるパラメータを用いた。なお、図1、表2ならびに以下に示す(1)～(8)は、神奈川県地震被害想定調査委員会（2009）で検討された想定断層モデルの番号である。

(1) 東海地震については、1979年の中央防災会議で設定されたモデルを使用し、すべり角については、阿部ほか（1989）を用いている。(3) 神縄断層と国府津－松田断層帯は、走向が異なるため、個別に評価した。国府津－松田断層帯の上端深さは中央防災会議により、断層の幅は18kmと仮定した。神縄断層の上端深さは中央防災会議により、断層の幅は15kmと仮定した。神奈川県の被害想定で行われている(4) 南関東地震と神縄・国

表3 岡田（1993）による神奈川県西部地震の想定断層モデルのパラメータ（一部変更している）。

Table 3. Different fault parameters of supposed Western Kanagawa Earthquake. These models were compiled by Okada (1993). Model A - D correspond to the model in Fig. 2.

MODEL	Longitude [deg.]	Latitude [deg.]	Depth [km]	Length [km]	Width [km]	Strike [deg.]	Dip [deg.]	Rake [deg.]
A	139.2500	35.2860	3.0	20	20	325	45	160
B	139.2100	35.1200	5.0	20	20	275	25	135
C1	139.2000	35.0500	1.5	25	10	0	90	0
C2	139.1409	35.2588	3.0	20	12	170	80	65
C3	139.0872	35.1937	10.0	30	15	350	90	0
D	139.2161	35.2591	17.2	20	20	210	50	70

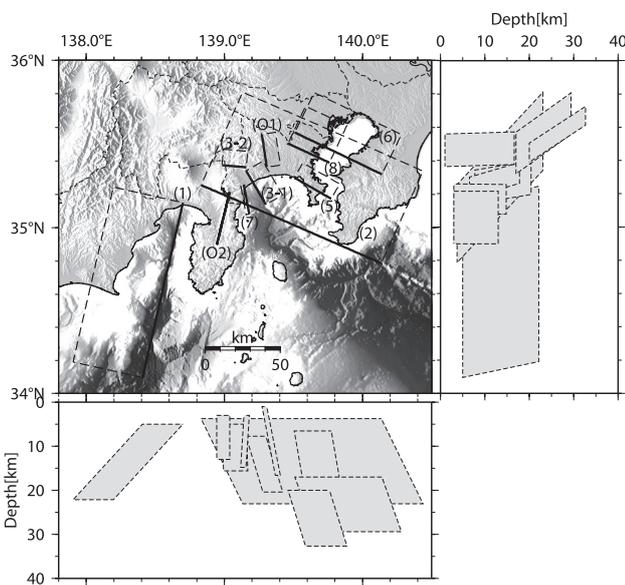


図1 神奈川県地震被害想定調査委員会（2009）による神奈川県およびその周辺地域で想定された断層面、および、伊勢原断層、北伊豆断層帯の想定断層モデルの形状（一部変更している）。(1) から (02) は表2の想定断層モデルに対応する。

Fig. 1. Strikes and dips of supposed fault planes in and around the Kanagawa prefecture. Details of faults parameters are listed in Table 2.

府津－松田断層帯の連動については、それぞれの断層パラメータが異なり、また、それぞれ(2)南関東地震、(3)神縄・国府津－松田断層帯として個別に評価したため、連動の評価はしなかった。(6)東京湾北部地震については、上端の深さが不明のため、千葉県（2008）を参考に17kmと設定した。(7)神奈川県西部地震については、岡田（1993）を参考に1枚の断層モデルとした。

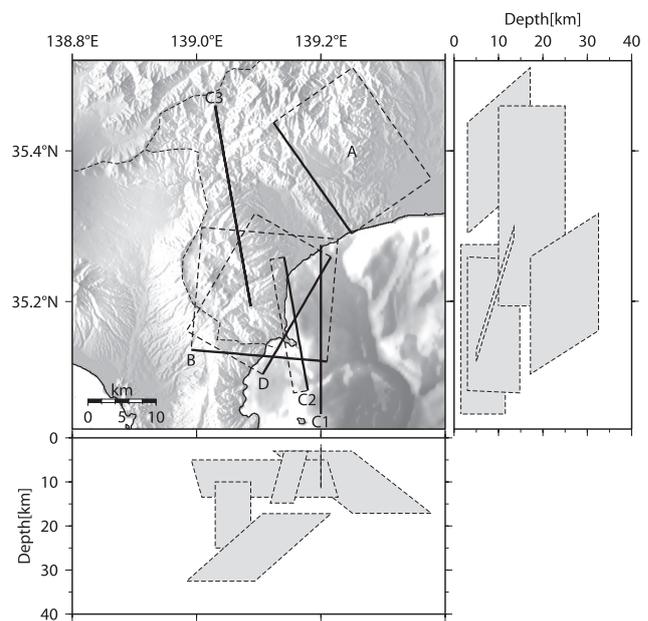


図2 岡田（1993）による神奈川県西部地震の想定断層モデルの形状（一部変更している）。AからDは表3の想定断層モデルに対応する。

Fig. 2. Strikes and dips of different faults supposed for the Western Kanagawa Earthquake. Details of faults parameters are listed in Table 3.

### 3.2. 伊勢原断層および北伊豆断層帯

伊勢原断層（(O1)とする）および北伊豆断層帯（(O2)とする）については県の被害想定にはないが、地震調査研究推進本部による長期評価が行われているので、 $\Delta CFF$ による影響評価を行った。断層パラメータは、地震調査研究推進本部地震調査委員会（2009）による。想定断層面を図1に、断層パラメータを表2に示した。

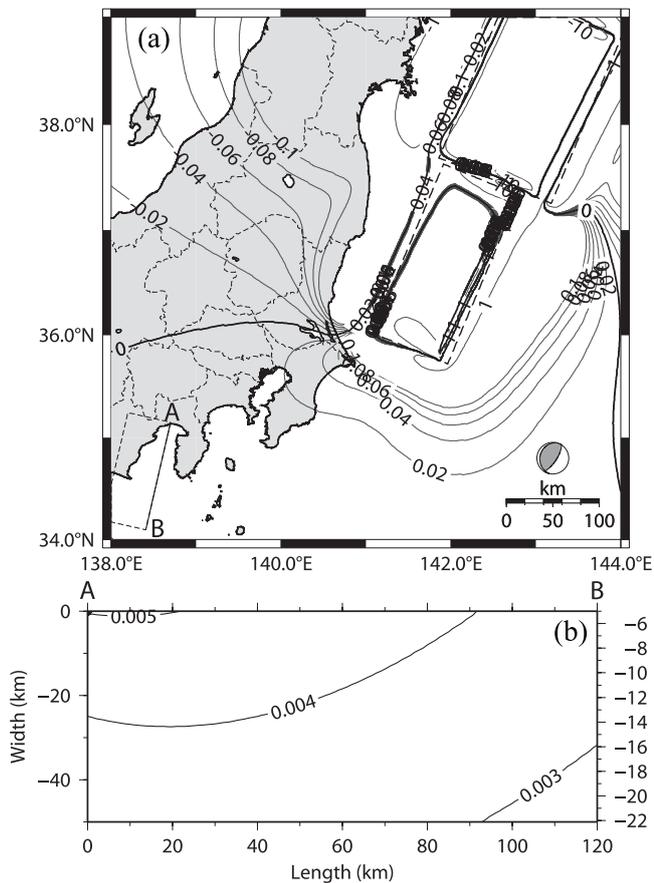


図3 2011年東北地方太平洋沖地震による(1)東海地震の断層パラメータにおける応力変化量。数値の単位はMPa。(a)深さ15kmにおける応力変化量、(b)想定断層面上の応力変化量を表わす。

Fig. 3. Static stress change (MPa) on the fault plane of model (1) (Table 2) produced by the 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake (Table 1). Stress change is evaluated by delta-CFF. We assumed rigidity 30 GPa and coefficient of friction 0.4. Inlet mechanism diagram shows fault motion. (a) Stress change on horizontal planes at various depths. (b) Stress change on the fault model plane.

### 3.3. 岡田(1993)による神奈川県西部地震の想定断層モデル

神奈川県西部地震については切迫性が指摘されており(例えば, Ishibashi, 2004)、様々な想定断層モデルが提案されている。我々は、岡田(1993)によってまとめられている神奈川県西部地震についての6つの想定断層モデルについても、これらに対する応力変化量を計算した。想定した断層モデルを図2に、断層パラメータを表3に示す。想定断層モデルについては岡田(1993)の分

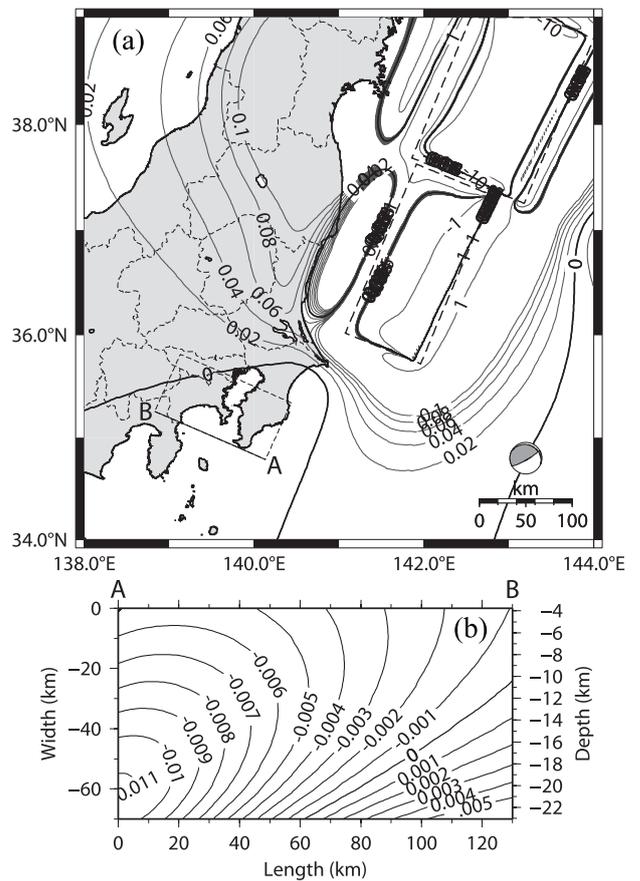


図4 2011年東北地方太平洋沖地震による(2)南関東地震の断層パラメータにおける応力変化量。数値の単位はMPa。(a)深さ15kmにおける応力変化量、(b)想定断層面上の応力変化量を表わす。

Fig. 4. Same as Fig. 3 except for the static stress change (MPa) on the fault plane of model (2).

類に従って、断層モデルA(国府津-松田断層モデル)、断層モデルB(新プレート上面モデル)、断層モデルC1(東翼部・中央部モデル)、断層モデルC2(西相模湾断裂モデル)、断層モデルC3(道志-小田原構造線モデル)、断層モデルD(プレート内破壊モデル)とした。ただし、モデルC2については、岡田(1993)で北部と南部では深さの違う2枚の断層面を想定しているが、本研究では1枚の断層面として取り扱った。

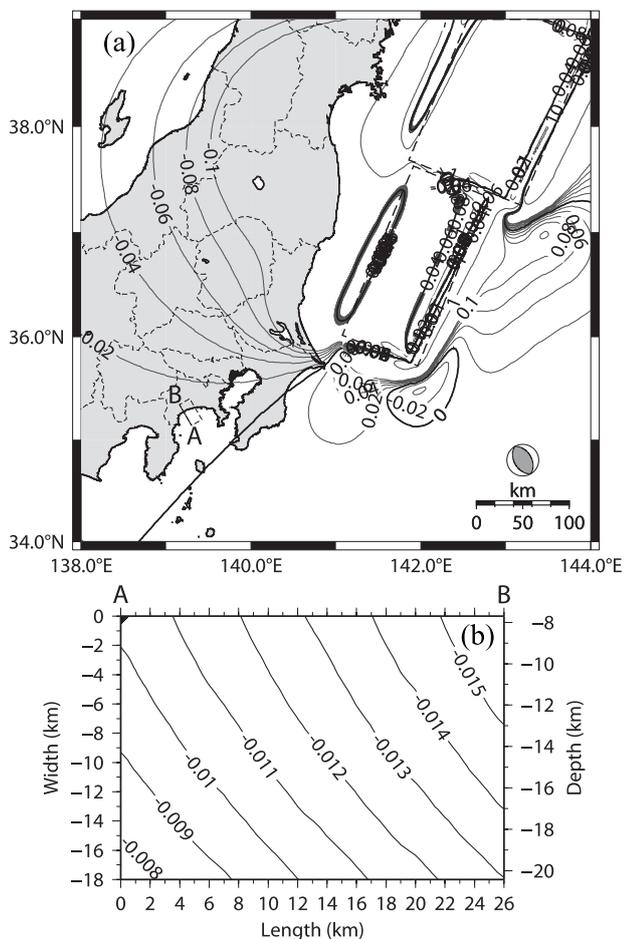


図5 2011年東北地方太平洋沖地震による(3-1)国府津-松田断層帯の断層パラメータにおける応力変化量。数値の単位はMPa。(a)深さ14kmにおける応力変化量、(b)想定断層面上の応力変化量を表わす。

Fig. 5. Same as Fig. 3 except for the static stress change (MPa) on the fault plane of model (3-1).

#### 4. 神奈川県およびその周辺の想定断層面に対する応力変化

2011年東北地方太平洋沖地震による神奈川県とその周辺の想定断層面における応力変化量を図3から図18に示す。これらの図の上図(a)は特定の深さ(おおむね断層面の中間の深さ)における応力変化量を、下図(b)は想定断層面上の応力変化量を表わす。また、応力変化量のプラスは地震の発生を促進する領域、マイナスは地震の発生を抑制する領域である。以下に、それぞれの想定断層面が東北地方太平洋沖地震によってどの程度の応力変化を受けたかの特徴を、まとめて記載する。

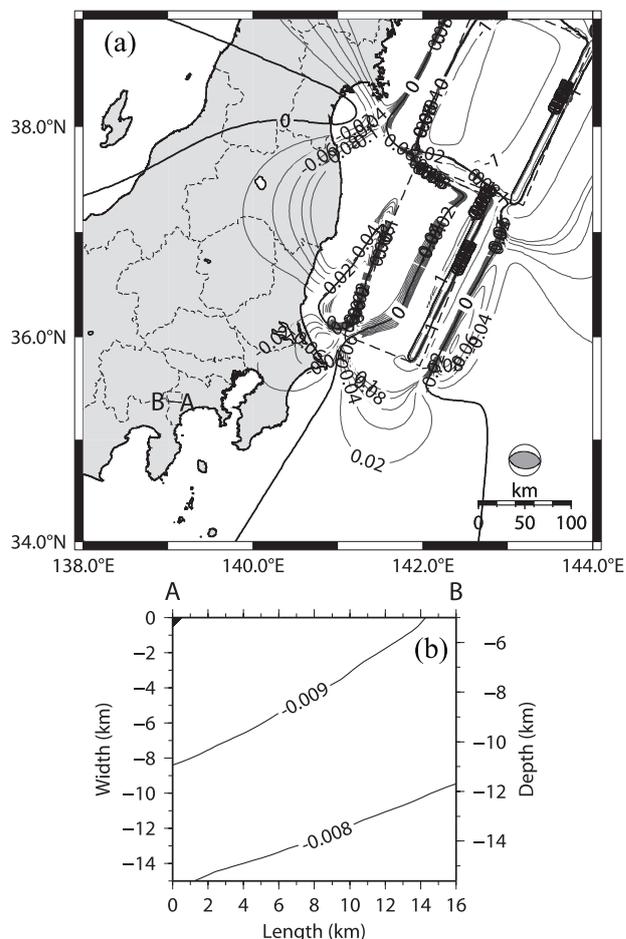


図6 2011年東北地方太平洋沖地震による(3-2)神縄断層の断層パラメータにおける応力変化量。数値の単位はMPa。(a)深さ10kmにおける応力変化量、(b)想定断層面上の応力変化量を表わす。

Fig. 6. Same as Fig. 3 except for the static stress change (MPa) on the fault plane of model (3-2).

#### 4.1. 神奈川県の地震被害想定調査で用いられた断層モデル

(1) 東海地震の想定断層モデルパラメータを用いて計算した結果を図3に示した。深さ15kmにおける応力変化量は、想定震源域周辺では極わずかな正の領域となっている(図3(a))。また、想定断層面上でも最大で0.004MPa程度の応力増加であり(図3(b))、想定断層面への影響は極小さいと考えられる。

(2) 南関東地震(大正型関東地震)の想定断層モデルパラメータによる深さ15kmにおける応力変化量は、仮に県内に同様のメカニズムの断層があると仮定すると、全体的に極わずかな負の領域となっている(図4(a))。また、想定断層面上の東側の深部では0.011MPa程度の応力低下、西側の深部では応力が増加する結果であった

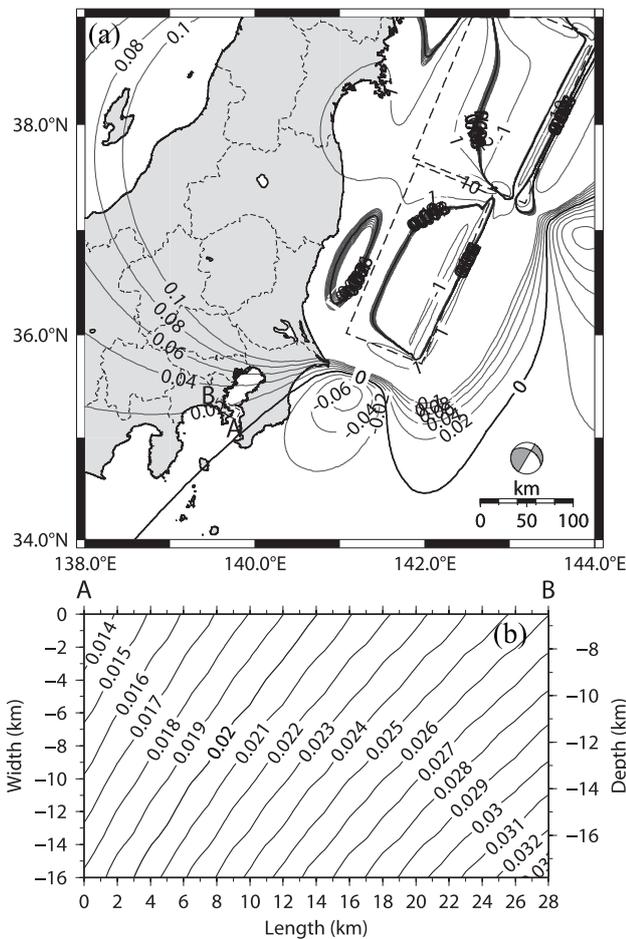


図7 2011年東北地方太平洋沖地震による(5)三浦半島断層群の断層パラメータにおける応力変化量。数値の単位はMPa。(a)深さ12kmにおける応力変化量、(b)想定断層面上の応力変化量を表わす。

Fig. 7. Same as Fig. 3 except for the static stress change (MPa) on the fault plane of model (5).

が最大でも0.006 MPa程度であり(図4(b))、想定断層への影響は極小さいと考えられる。

(3-1) 国府津-松田断層帯の想定断層モデルパラメータによる深さ14kmにおける応力変化量は、県内全体的に負の領域となっている(図5(a))。また、想定断層面上でも最大で0.015MPa程度の応力低下が推定されており(図5(b))、想定断層面上では地震の発生が若干抑制されたと考えられる。

(3-2) 神縄断層の想定断層モデルパラメータによる深さ10kmにおける応力変化量は、県内全体的に極わずかな負の領域となっている(図6(a))。また、想定断層面上でも最大で0.009MPa程度の応力低下が推定されているが(図6(b))、想定断層面への影響は極小さいと考えられる。

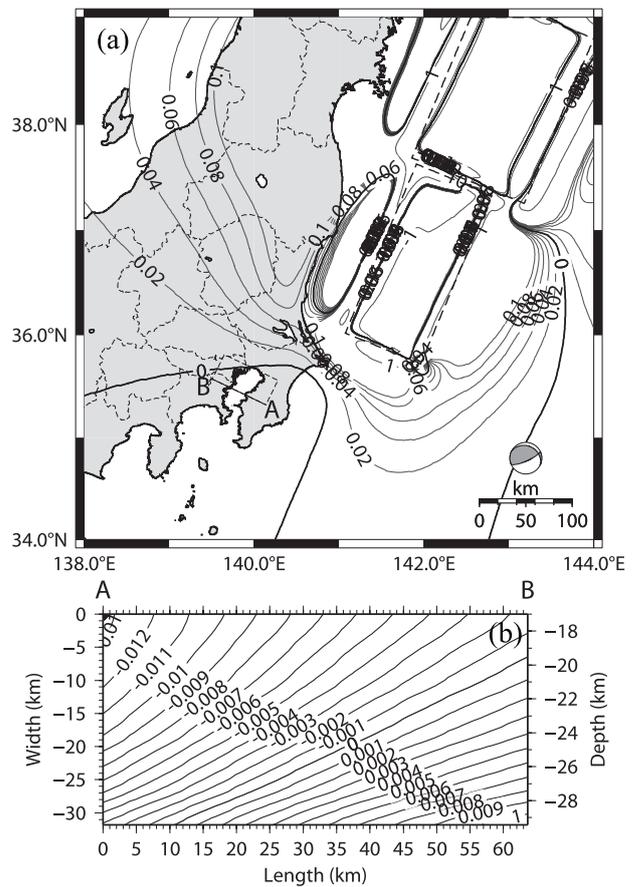


図8 2011年東北地方太平洋沖地震による(6)東京湾北部地震の断層パラメータにおける応力変化量。数値の単位はMPa。(a)深さ23kmにおける応力変化量、(b)想定断層面上の応力変化量を表わす。

Fig. 8. Same as Fig. 3 except for the static stress change (MPa) on the fault plane of model (6).

(5) 三浦半島断層群の想定断層モデルパラメータによる深さ12kmにおける応力変化量は、県内全体的に正の領域にある(図7(a))。また、想定断層面上では最大で0.032MPa程度の応力増加が推定されており(図7(b))、想定断層面での地震の発生がやや促進されたと考えられる。この応力増加量は、神奈川県地震被害想定調査委員会(2009)で想定されている想定断層面の中で最大である。

(6) 東京湾北部地震の想定断層モデルパラメータによる深さ23kmにおける応力変化量は、県内全体的に極わずかな負の領域となっている(図8(a))。また、想定断層面上の東側の浅部で0.012MPa程度の応力低下、西側の深部で0.010 MPa程度の応力増加が推定されているが(図8(b))、想定断層面への影響は極小さいと考えられる。

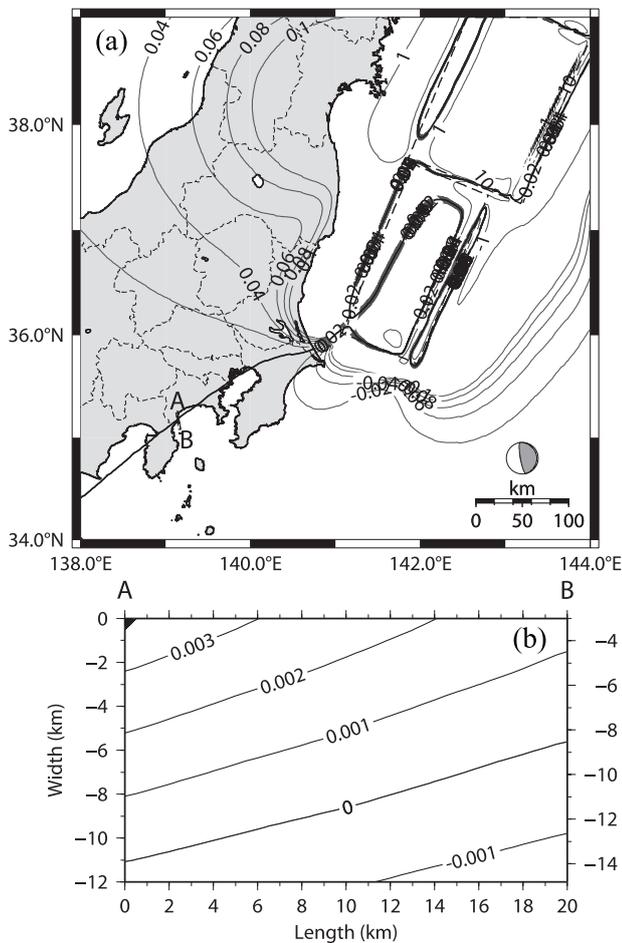


図9 2011年東北地方太平洋沖地震による(7)神奈川県西部地震の断層パラメータにおける応力変化量。数値の単位はMPa。(a)深さ10kmにおける応力変化量、(b)想定断層面上の応力変化量を表わす。

Fig. 9. Same as Fig. 3 except for the static stress change (MPa) on the fault plane of model (7).

(7) 神奈川県西部地震の想定断層モデルパラメータによる深さ10kmにおける応力変化量を見ると、県内全体的にはほとんど影響を受けていないことがわかる(図9(a))。また、想定断層面上の北側の浅部で0.003MPa程度の応力増加、南側の深部で0.001MPa程度の応力低下が推定されているが(図9(b))、いずれも応力変化量は小さく、神奈川県西部地震の想定断層への影響は極小さいと考えられる。

(8) 神奈川県東部地震の想定断層モデルパラメータによる深さ26kmにおける応力変化量は、県内全体的に負の領域となっている(図10(a))。また、想定断層面上では最大で0.033MPa程度の応力低下が推定されており(図10(b))、想定断層面での地震の発生がやや抑制されたと考えられる。

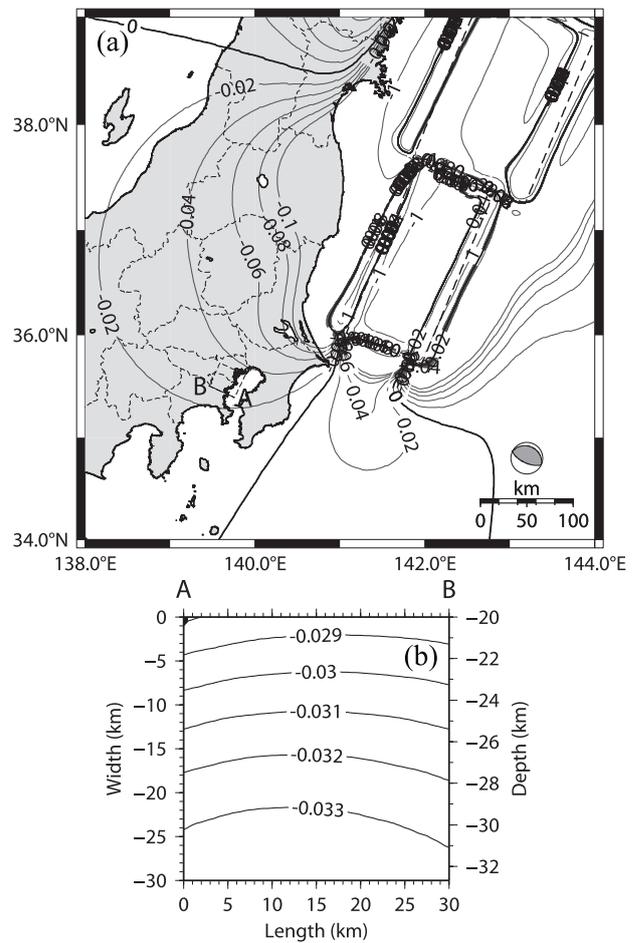


図10 2011年東北地方太平洋沖地震による(8)神奈川県東部地震の断層パラメータにおける応力変化量。数値の単位はMPa。(a)深さ26kmにおける応力変化量、(b)想定断層面上の応力変化量を表わす。

Fig. 10. Same as Fig. 3 except for the static stress change (MPa) on the fault plane of model (8).

#### 4.2. 伊勢原断層および北伊豆断層帯

(O1) 伊勢原断層の想定断層モデルパラメータによる深さ9kmにおける応力変化量は、県内全体的にはほとんど影響を受けていないことがわかる(図11(a))。また、想定断層面上では、浅部で0.006MPa程度の応力低下、深部で0.003MPa程度の応力増加が推定されているが(図11(b))、いずれも応力変化量は小さく、想定断層面への影響は極小さいと考えられる。

(O2) 北伊豆断層帯の想定断層モデルパラメータによる深さ5kmにおける応力変化量は、県内全体的に正の領域となっている(図12(a))。また、想定断層面上では最大で0.026MPa程度の応力増加が推定されており(図12(b))、想定断層面での地震の発生がやや促進されたと考えられる。原田ほか(2011)によれば、北伊豆断層帯

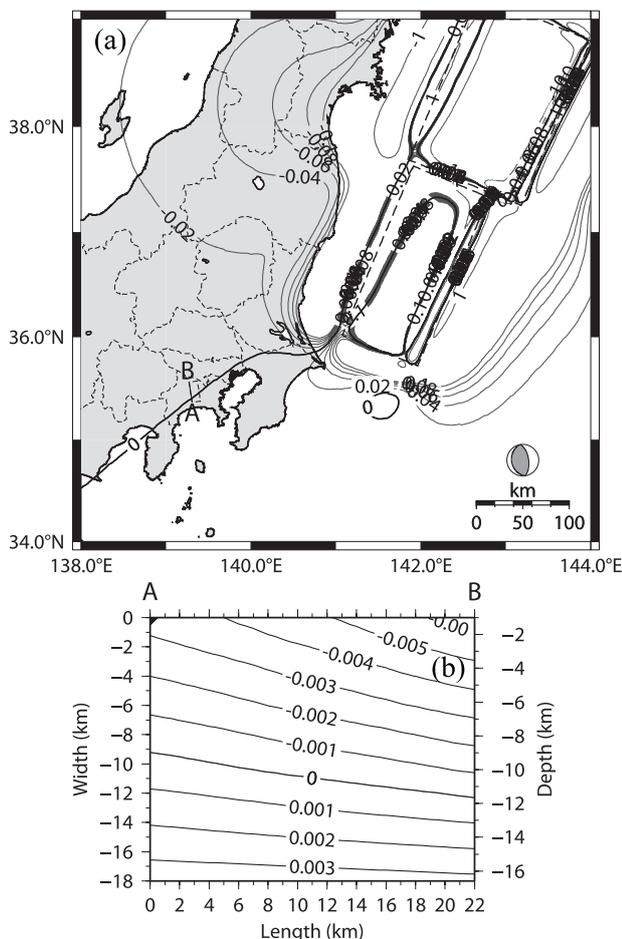


図 11 2011 年東北地方太平洋沖地震による (01) 伊勢原断層帯の断層パラメータにおける応力変化量。数値の単位は MPa。(a) 深さ 9km における応力変化量、(b) 想定断層面上の応力変化量を表わす。

Fig. 11. Same as Fig. 3 except for the static stress change (MPa) on the fault plane of model (01).

北部では東北地方太平洋沖地震の直後には実際に地震活動が活発化しており、今後の推移にも注意が必要であろう。

#### 4.3. 岡田 (1993) による神奈川県西部地震の想定断層モデル

岡田 (1993) によってまとめられている神奈川県西部地震の断層モデル A から D の想定断層面が、2011 年東北地方太平洋沖地震によってどの程度の応力変化量が生じたかを図 13 から図 18 に示す。なお、モデル A (国府津・松田断層モデル) とモデル C2 (西相模湾断裂モデル) については、それぞれ 4.1 節の (3-1) 国府津-松田断層帯、(7) 神奈川県西部地震の想定断層モデルと似ているが、断層パラメータが違うために推定される応力変化量

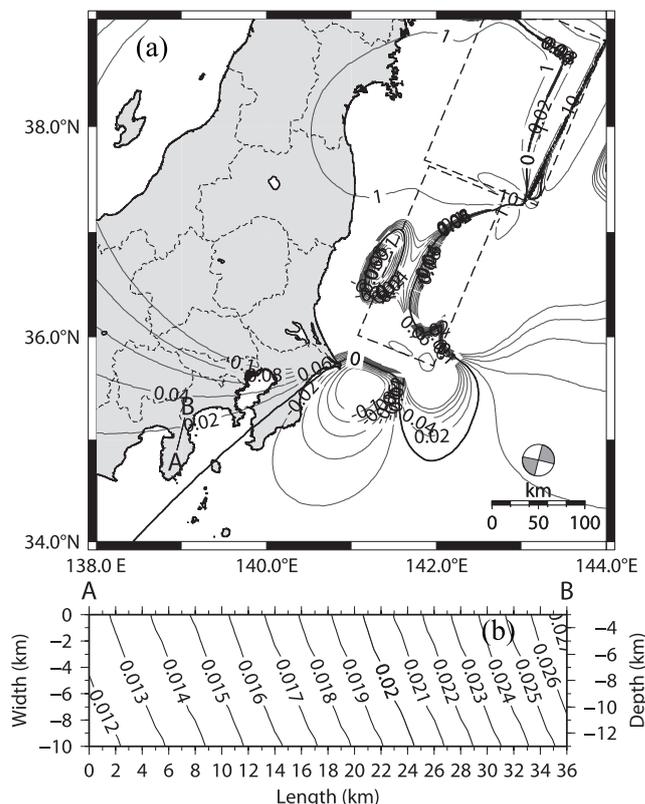


図 12 2011 年東北地方太平洋沖地震による (02) 北伊豆断層帯の断層パラメータにおける応力変化量。数値の単位は MPa。(a) 深さ 5km における応力変化量、(b) 想定断層面上の応力変化量を表わす。

Fig. 12. Same as Fig. 3 except for the static stress change (MPa) on the fault plane of model (02).

が異なることに注意されたい (表 2 および表 3 参照)。

モデル A (国府津-松田断層モデル) の断層パラメータによる深さ 10km における応力変化量は、県内全体的にやや負の領域となっている (図 13(a))。また、想定断層面上では最大で 0.015MPa 程度の応力低下が推定されており (図 13(b))、想定断層面上では地震の発生が若干抑制されたと考えられる。

モデル B (新プレート上面モデル) の断層パラメータによる深さ 9km における応力変化量は、県内全体的に極わずかな正の領域となっている (図 14(a))。また、想定断層面上では最大で 0.007MPa 程度の応力増加が推定されているが (図 14(b))、想定断層面への影響は極小さいと考えられる。

モデル C1 (東翼部・中央部モデル) の断層パラメータ

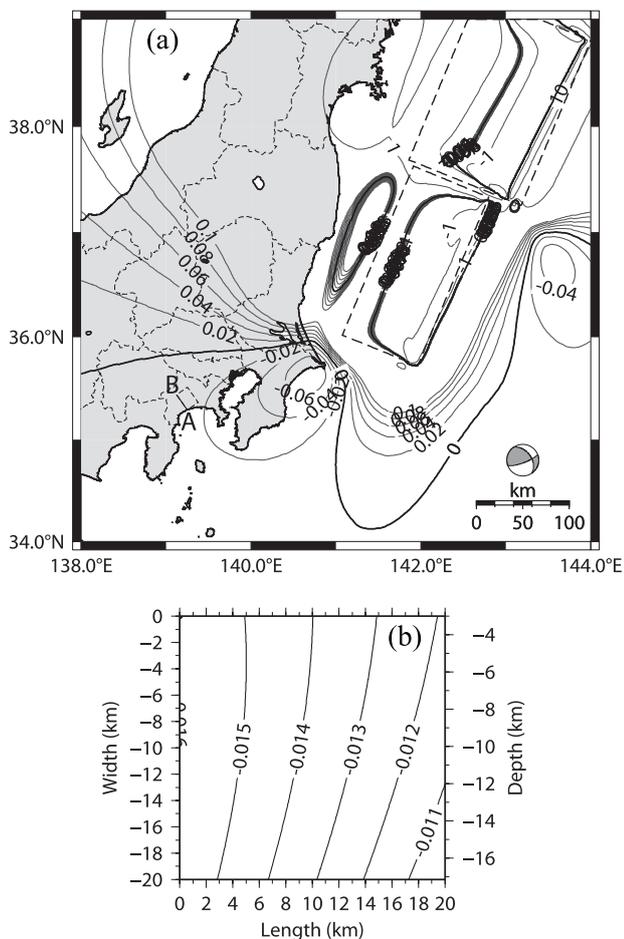


図 13 2011 年東北地方太平洋沖地震による神奈川県西部地震モデル A の断層パラメータにおける応力変化量。数値の単位は MPa。(a) 深さ 10km における応力変化量、(b) 想定断層面上の応力変化量を表わす。

Fig. 13. Same as Fig. 3 except for the static stress change (MPa) on the fault plane of model A.

タによる深さ 6km における応力変化量は、県内全体的に正の領域になっている (図 15(a))。また、想定断層面上では最大で 0.049MPa 程度の応力増加が推定されており (図 15(b))、想定断層面での地震の発生がやや促進されたと考えられる。

モデル C2 (西相模湾断裂モデル) の断層パラメータによる深さ 9km における応力変化量は、県内全体的に正の領域になっている (図 16(a))。また、想定断層面上では最大で 0.022MPa 程度の応力増加が推定されており (図 16(b))、想定断層面での地震の発生が若干促進されたと考えられる。

モデル C3 (道志-小田原構造線モデル) の断層パラメータによる深さ 17km における応力変化量は、県内全体的に正の領域になっている (図 17(a))。また、想定断層面上では最大で 0.064MPa 程度の応力増加が推定され

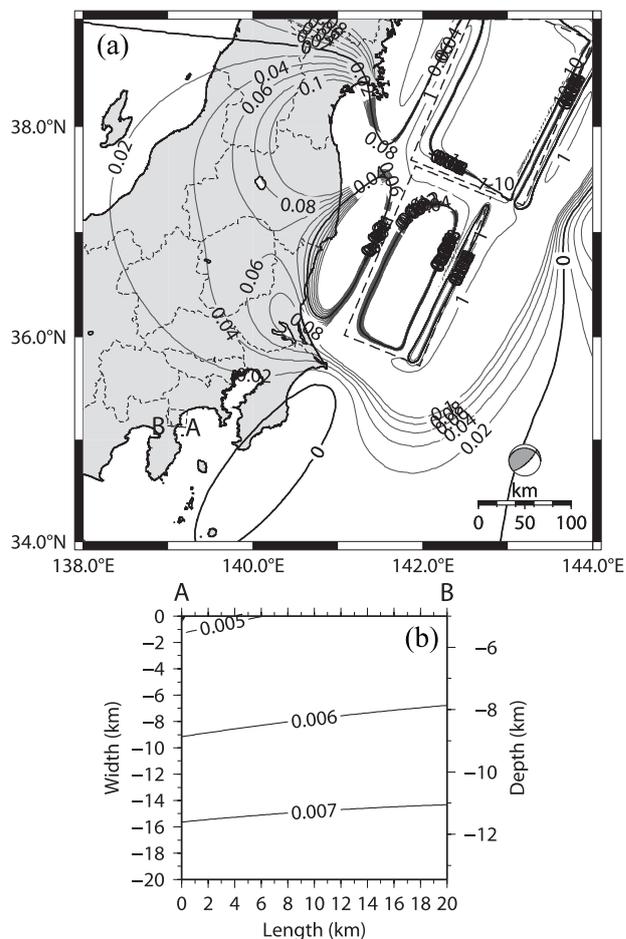


図 14 2011 年東北地方太平洋沖地震による神奈川県西部地震モデル B の断層パラメータにおける応力変化量。数値の単位は MPa。(a) 深さ 9km における応力変化量、(b) 想定断層面上の応力変化量を表わす。

Fig. 14. Same as Fig. 3 except for the static stress change (MPa) on the fault plane of model B.

ており (図 17(b))、想定断層面での地震の発生がやや促進されたと考えられる。

モデル D (プレート内破壊モデル) の断層パラメータによる深さ 25km における応力変化量は、県内全体的にほとんど影響を受けていないことがわかる (図 18(a))。また、想定断層面上では最大で 0.007MPa 程度の応力増加が推定されているが (図 18(b))、想定断層面への影響は極小さいと考えられる。

## 5. まとめ

2011 年東北地方太平洋沖地震により、全国で地震活動や火山活動が活発化した。我々は、神奈川県とその周辺地域で想定されている地震の想定断層面や、神奈川県西部地震として想定されているいくつかの断層面に対して、 $\Delta CFF$  を用いてどの程度の影響を受けているかを評

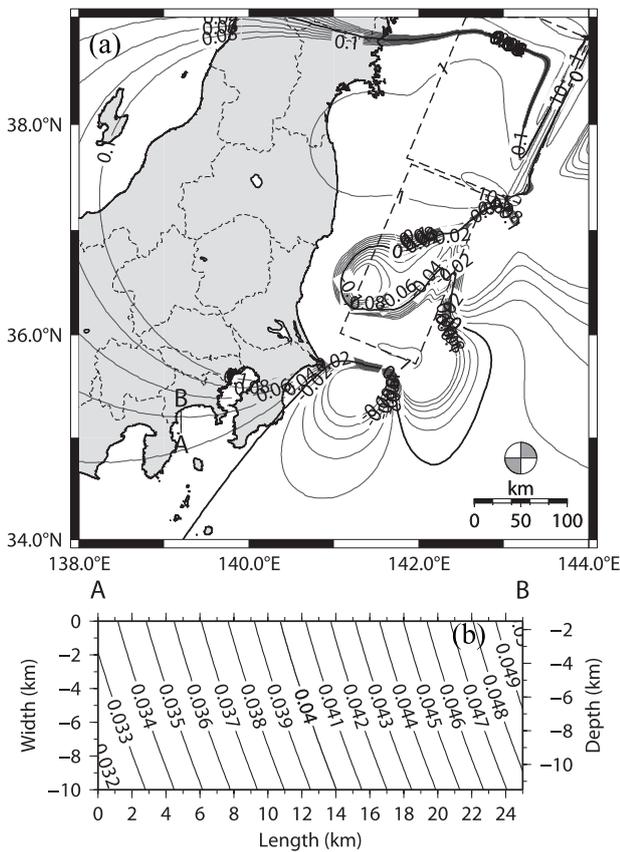


図 15 2011 年東北地方太平洋沖地震による神奈川県西部地震モデル C1 の断層パラメータにおける応力変化量。数値の単位は MPa。(a) 深さ 6km における応力変化量、(b) 想定断層面上の応力変化量を表す。

Fig. 15. Same as Fig. 3 except for the static stress change (MPa) on the fault plane of model C1.

価した。

その結果、三浦半島断層群や北伊豆断層帯では地震の発生が若干促進され、国府津-松田断層や神奈川県東部地震は若干抑制されると推定される。その他については、東北地方太平洋沖地震による影響は極小さいと考えられる。地震発生時の静的応力降下量は概ね 3MPa 程度であるので、同地震による影響は、最大でその 1% 程度の応力変化 (三浦半島断層群で 0.032MPa の促進) を生じたと推定される。また、切迫性の指摘されている神奈川県西部地震については想定断層モデルが複数ある中で、特にプレート断層モデル (C1 ~ C3) において東北地方太平洋沖地震による応力増加が推定された。これらの応力増加が明らかとなった想定断層周辺では、今後の地震活動の推移を注意深く監視する必要がある。

ただし、 $\Delta CFF$  による応力変化量の計算は断層パラメ

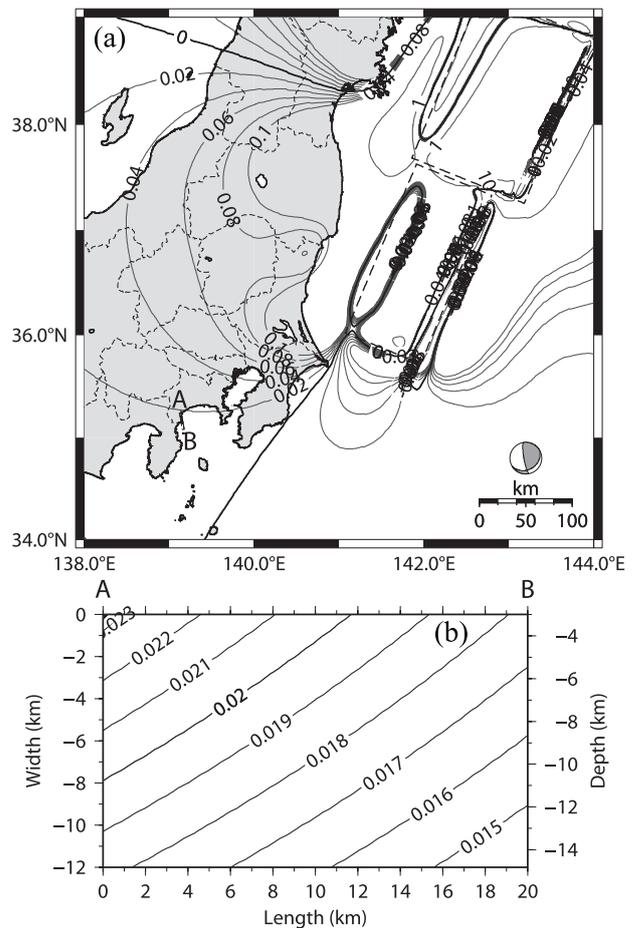


図 16 2011 年東北地方太平洋沖地震による神奈川県西部地震モデル C2 の断層パラメータにおける応力変化量。数値の単位は MPa。(a) 深さ 9km における応力変化量、(b) 想定断層面上の応力変化量を表す。

Fig. 16. Same as Fig. 3 except for the static stress change (MPa) on the fault plane of model C2.

ータ (すべり角や走向角、傾斜角など) や仮定した摩擦係数・剛性率などを変更すると若干変わるため、ある程度の参考値と考えておいた方がよいであろう。

#### 謝辞

本研究では、 $\Delta CFF$  の計算に国土地理院によって開発された「地殻活動観測データ総合解析システム」(鷺谷ほか、2003) を使用しました。ここに記して感謝します。

#### 参考文献

- 阿部勝征・岡田義光・島崎邦彦・鈴木保典 (1989) 1854/12/23 (安政) 東海地震 [モデル 2], 佐藤良輔編, 日本の地震断層パラメータ・ハンドブック, 鹿島出版会, 130-131.
- 千葉県 (2008) 平成 19 年度千葉県被害想定調査報告書,

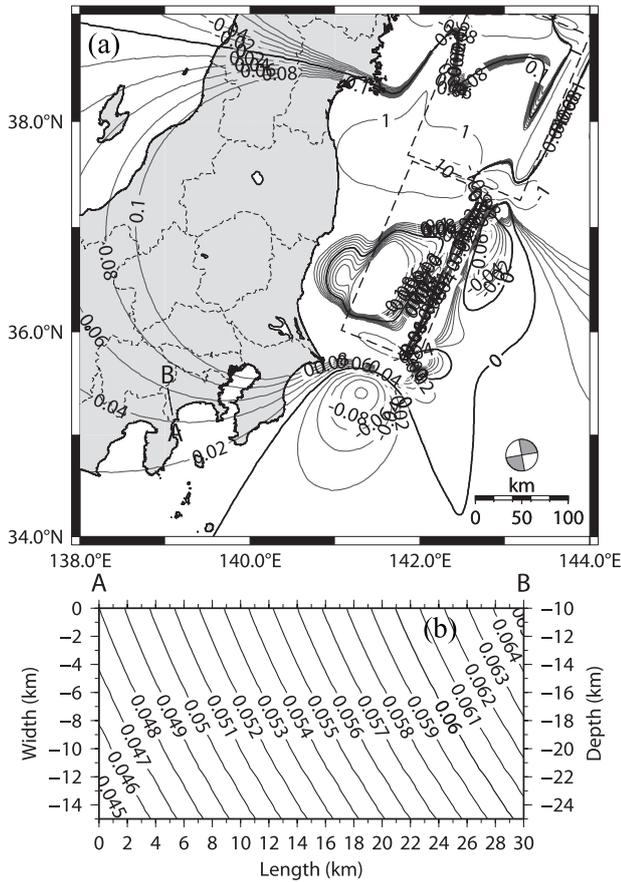


図 17 2011 年東北地方太平洋沖地震による神奈川県西部地震モデル C3 の断層パラメータにおける応力変化量。数値の単位は MPa。(a) 深さ 17km における応力変化量、(b) 想定断層面上の応力変化量を表わす。

Fig. 17. Same as Fig. 3 except for the static stress change (MPa) on the fault plane of model C3.

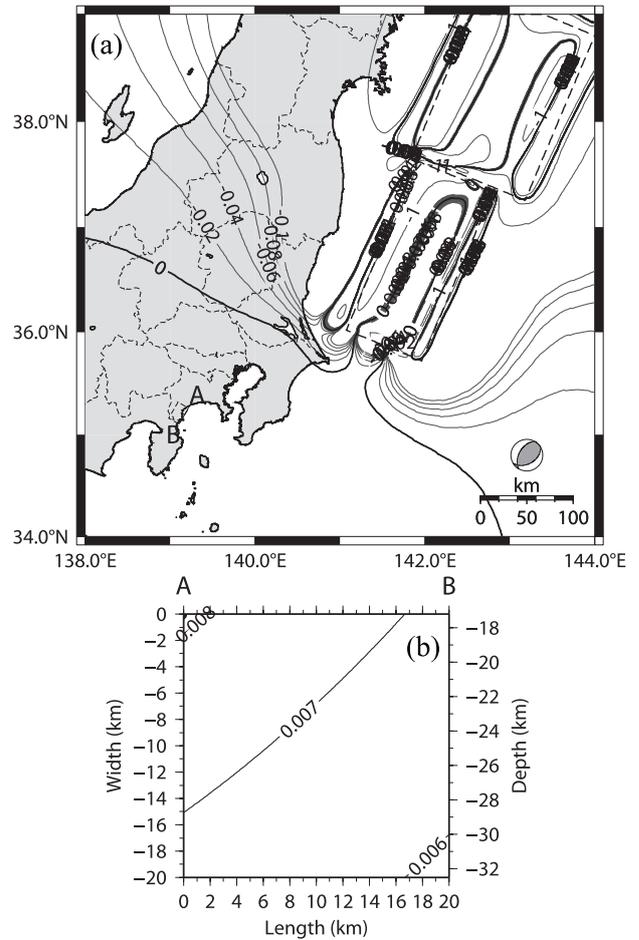
### 3-2.

原田昌武・棚田俊収・行竹洋平 (2009) 2001 年箱根群発地震活動に伴った地殻変動による神奈川県西部地震への影響, 温地研報告, 41, 1-6.

原田昌武・明田川保・伊東博・本多亮・行竹洋平・板寺一洋・吉田明夫 (2011) 2011 年東北地方太平洋沖地震後の箱根火山における群発地震活動の特徴, 日本火山学会講演予稿集, 133.

Ishibashi, K. (2004) Seismotectonic modeling of the repeating M 7-class disastrous Odawara earthquake in the Izu collision zone, central Japan, *Earth Planets Space*, 56, 843-858.

地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2009) 全国地震動予測地図・別冊 2 震源断層を特定した地震動予測地図, 96-97, 102-103.



地理院時報 , 101, 33-43.

Yukutake, Y., Honda R., Harada M., Aketagawa T., Ito H., and Yoshida A. (2011) Remotely-triggered seismicity in the Hakone volcano following the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, Earth Planets Space, Vol. 63, 737-740.