

論文不正に関する調査結果について

京都大学理学研究科 研究公正調査委員会

Science

REPORTS

Cite as: A. Lin *et al.*, *Science*
10.1126/science.aah4629 (2016).

Coseismic rupturing stopped by Aso volcano during the 2016 M_w 7.1 Kumamoto earthquake, Japan

A. Lin,^{1*} T. Satsukawa,¹ M. Wang,¹ Z. Mohammadi Asl,¹ R. Fueta,¹ F. Nakajima²

¹Department of Geophysics, Graduate School of Science, Kyoto University, Kyoto 606-8502, Japan. ²CTI Engineering International, Kotou-ku, Tokyo 136-0071, Japan.

*Corresponding author. Email: slin@kugi.kyoto-u.ac.jp

Field investigations and seismic data show that the 16 April 2016 M_w 7.1 Kumamoto earthquake produced a surface rupture zone of ~40 km long along the NE–SW-striking strike-slip Hinagu–Futagawa Fault Zone, and newly identified faults on the western side of Aso caldera, Kyushu Island, Japan. The coseismic surface ruptures cut Aso caldera and two volcanic cones inside the caldera, but terminate in the caldera.

The findings show that northeastward propagation of coseismic rupturing terminated in Aso caldera because of the presence of magma beneath the Aso volcanic cluster. The seismogenic faults of the 2016 Kumamoto earthquake may require reassessing the volcanic hazard in the vicinity of Aso volcano.

1) 当該論文の骨子:

熊本地震で発生した地震断層の破壊(変位)が阿蘇火山の地下のマグマの存在によって妨げられた。

II-1) Fig. 1の特定不正行為の種別

Fig.1B:

- ・東西引き伸ばしor南北短縮
- ・I-I'~IV-IV'の位置/地震断層(赤線)の数がFig.1Cと不一致
→ 改ざん

Fig.1C:

- ・NIED(2016)の2, 4, 6, 8図の書き写し
- ・NIED(2016)の不正確な引用
→ 改ざん・盗用

上記以外の誤り

- ・月表示(April→May)など

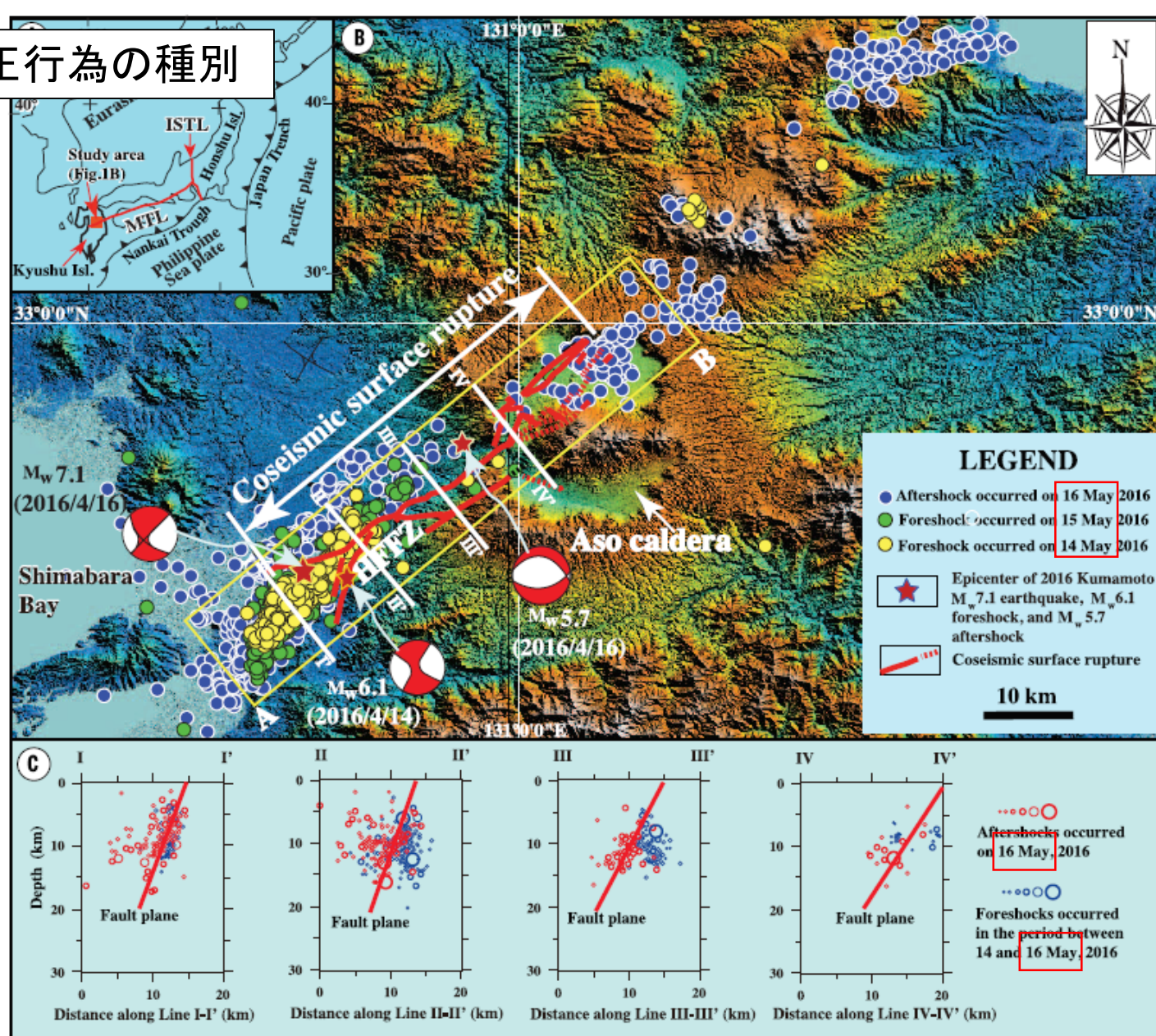


Fig. 1. Map of the study area. (A) Tectonic setting. (B) Color-shaded relief map. (C) Seismic profiles (I-I' to IV-IV') across the Hinagu-Futagawa fault zone (HFFZ). The distribution of coseismic surface ruptures, foreshocks, and aftershocks during the period of 14 to 16 May 2016 are shown. Active fault data are from the Research Group for Active Faults of Japan (1991) (16). Epicenter data and focal mechanisms are from the Disaster Information Laboratory, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (2016) (9). Dip angles of fault planes shown in profiles I-I' to IV-IV' are inferred from the seismic data. MTL, Median Tectonic Line; ISTL, Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line; Isl., island. Profile A-B is shown in Fig. 2C.

II-2) Fig. 2の特定不正行為の種別

Fig.2A:

- ・阿蘇カルデラの位置が南西方向に約3kmずれている。
→ 改ざん

Fig.2C:

原図{瀬瀬ほか(2016)}に対して

- ・震央位置/変位量目盛り数値の改変
- ・Fig.2A/BとFig.2Cの距離スケールの不一致
- ・図の右端位置が原図と不一致
→ 改ざん

上記以外の誤り

- ・多数のSite位置の不一致
e.g., Site 8/9は右図では同一地点

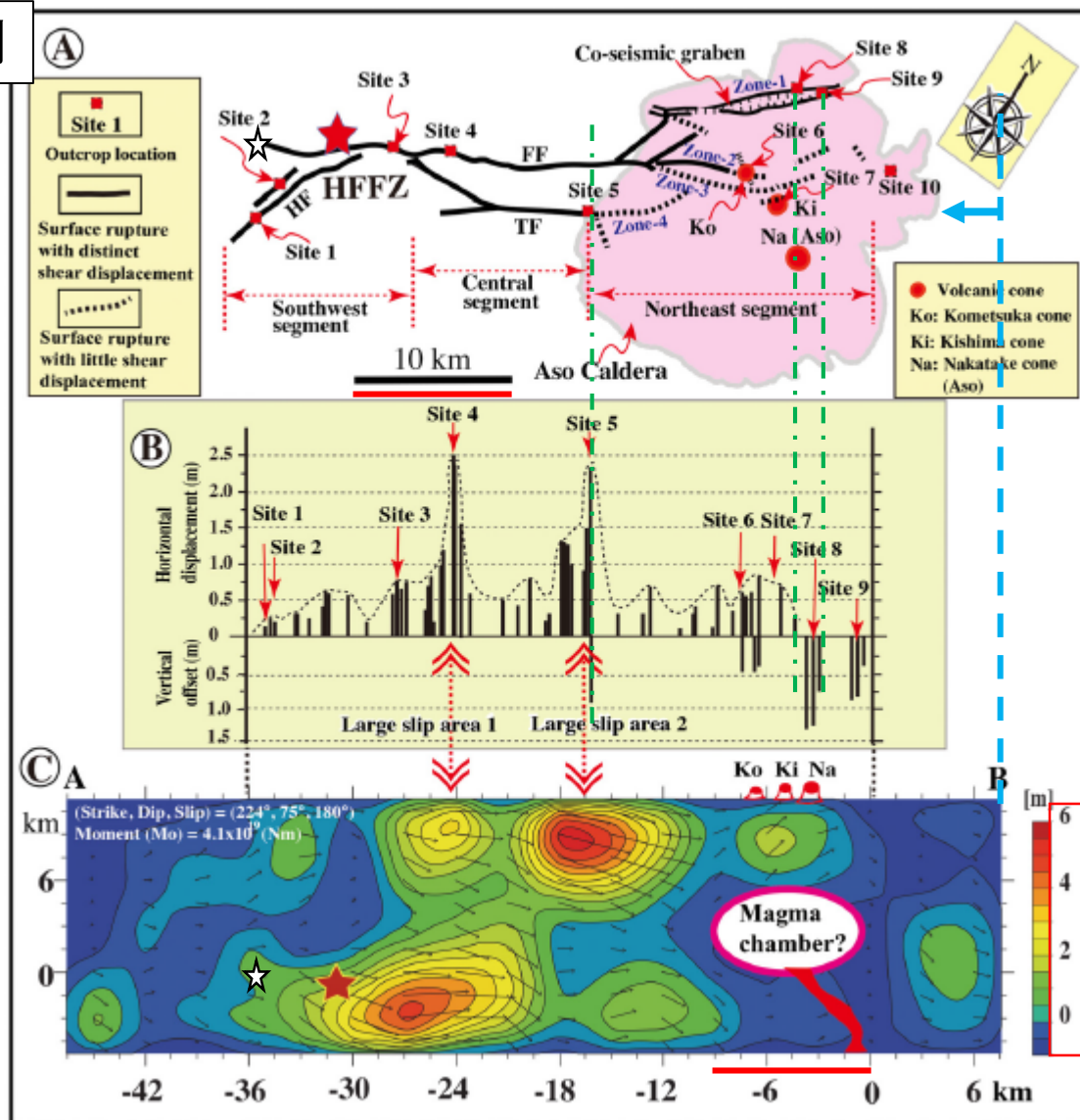
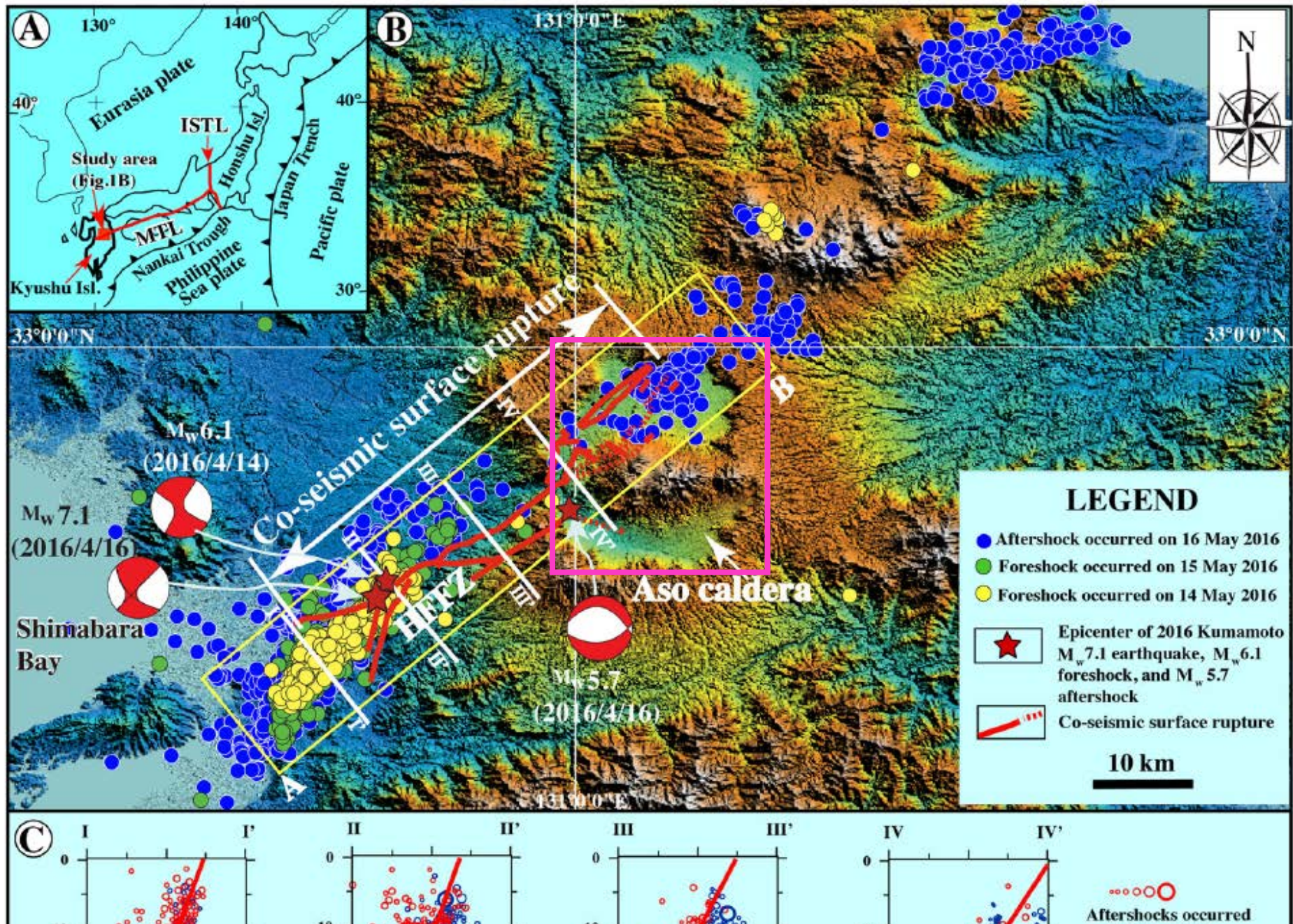
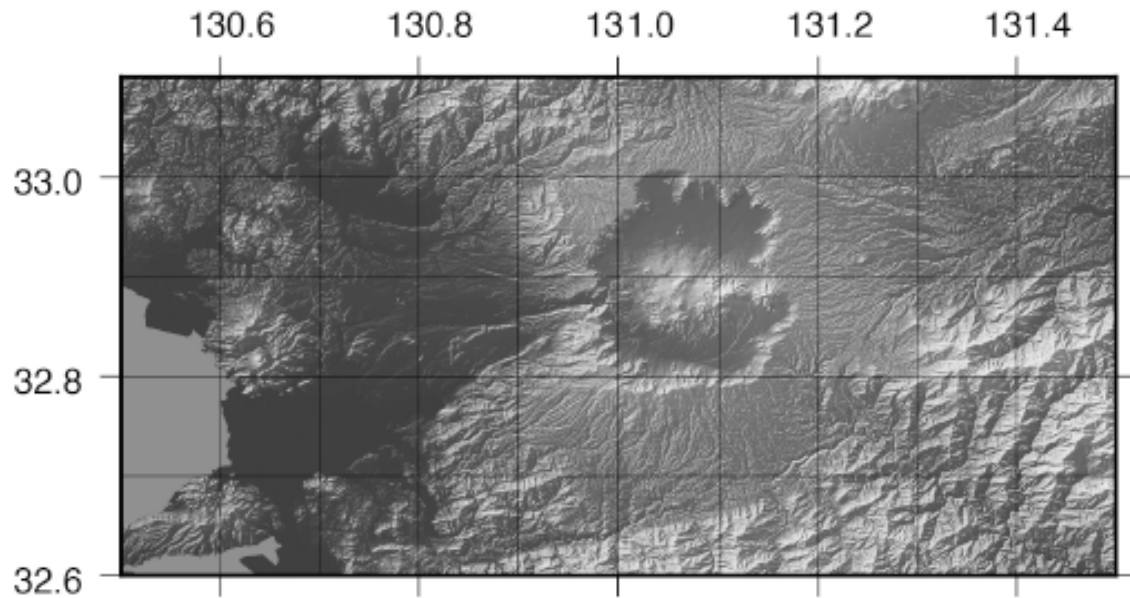


Fig. 2. Distribution of rupture traces and rupture displacements in the coseismic surface rupture zone. (A) Map of the coseismic surface rupture zone and locations of main sites (Sites 1–10) described in the text. HFFZ: Hinagu–Futagawa fault zone. (B) Distribution of coseismic displacements. (C) Seismic inversion results of seismic slip on the seismogenic fault plane (modified from Koketsu *et al.* (15); see Fig. 1B for the location of profile A–B). The fault length (L) and fault width (W) are $L = 54$ km and $W = 16.5$ km, respectively. The location of the magma chamber is inferred from previous studies (23, 24, 26–28). Note that areas of large slip obtained from field measurements (B) are comparable with those obtained from seismic inversion results (C).

III-1) Fig.1Bの東西・南北距離の検討: Fig.1Bのカルデラの輪郭を□で表示



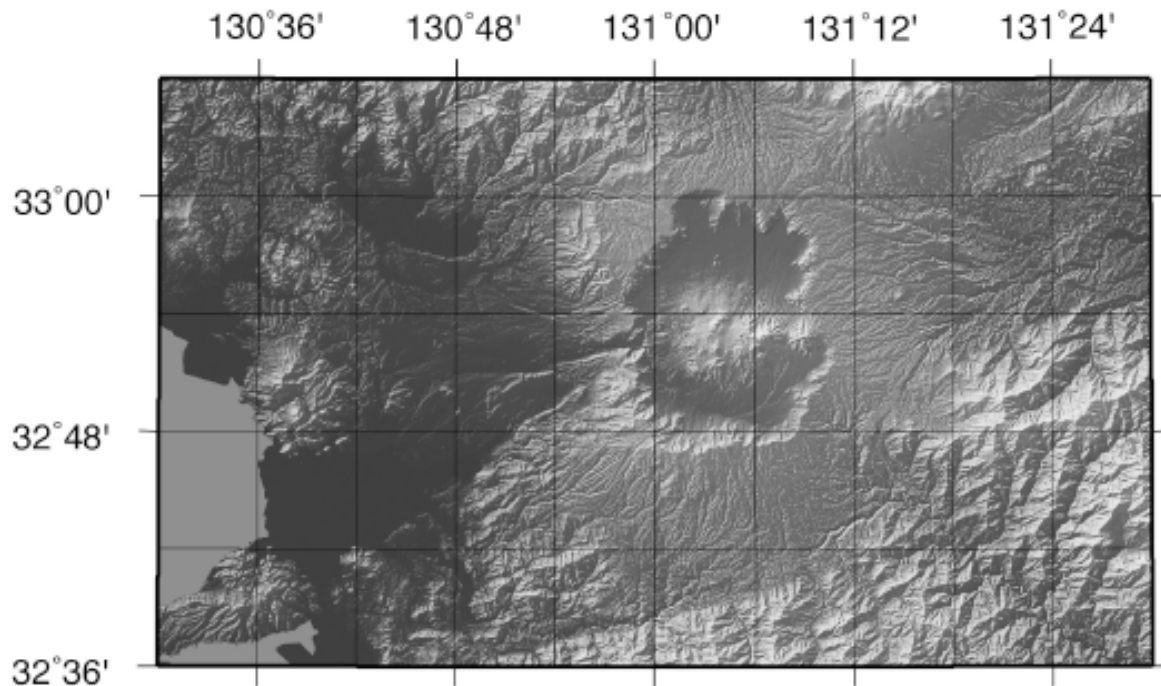
阿蘇カルデラ周辺地図の作成



XY直交座標プロット図

緯度1°の長さ＝経度1°の長さとして不正確な地図

ユニバーサル横メルカトル図投影をした下の図に較べ、南北に縮む／東西に延びる。

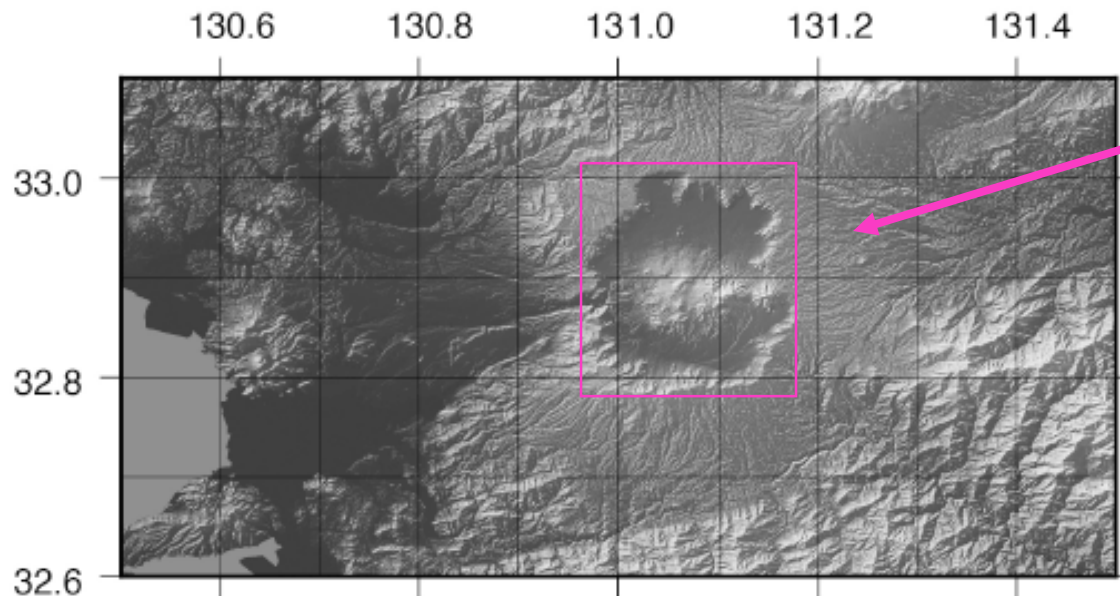


ユニバーサル横メルカトル図法(UTM).

形・距離ともに最も正確な投影.
地球を真球とした場合北緯33°での緯度1°の長さ $\times 0.839$ ＝経度1°の長さ. $\cos 33^\circ = 0.83867$.

調査委員会で作成した阿蘇カルデラ周辺の地図

XY直交座標プロット図



前ページの□X70%

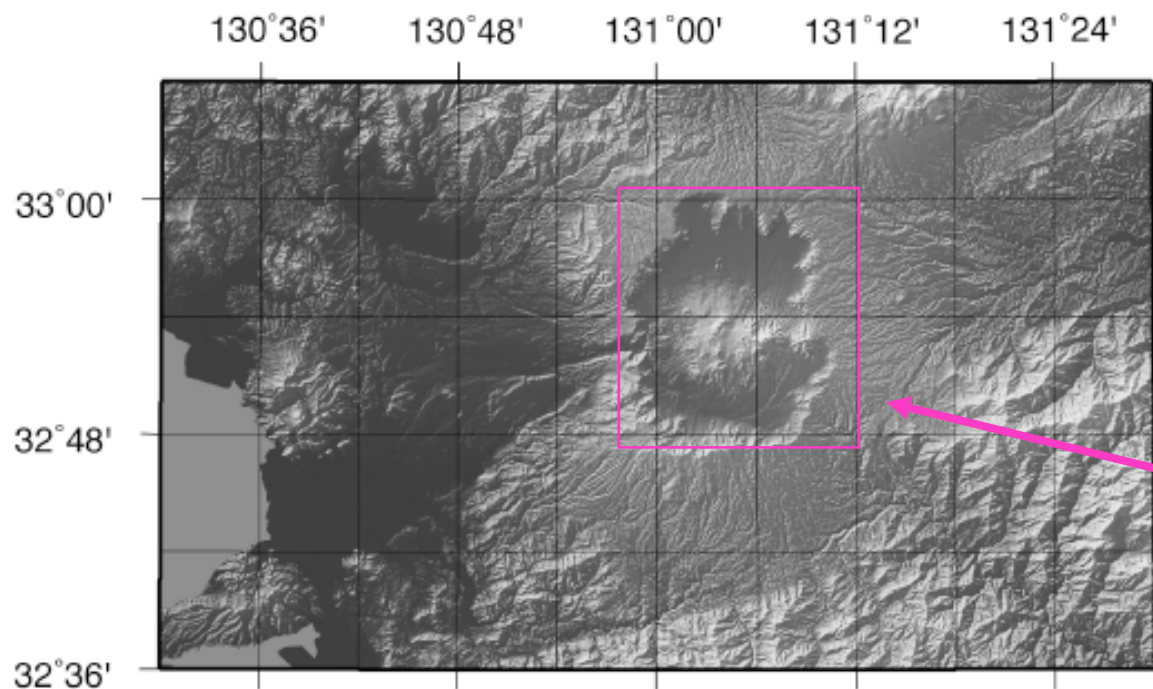
- ・Fig.1B は東西方向の距離が引き伸ばされた不適切な図
- ・図中には緯度経度の交点が1つしか示されていないため、震源位置について、読者が解読するのに困難な状態

+

- ・次に述べる事項

↓

改ざん



前ページの□ X78%

ユニバーサル横メルカトル図法(UTM).

III-2) Fig. 1BのI-I' ~ IV-IV'の位置とFig.1CのI-I' ~ IV-IV'の位置の検証

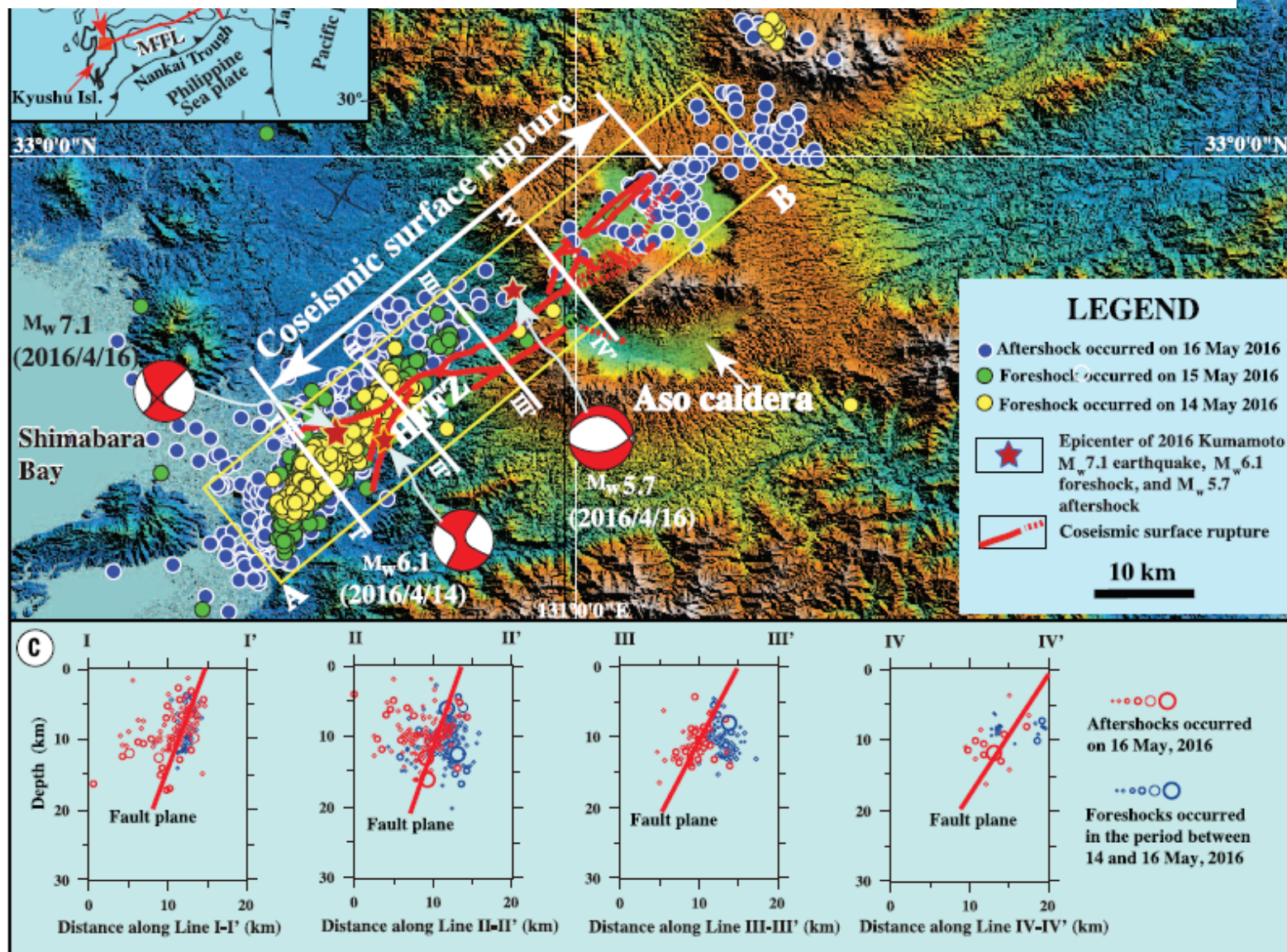


Fig. 1. Map of the study area. (A) Tectonic setting. **(B)** Color-shaded relief map. **(C)** Seismic profiles (I-I' to IV-IV') across the Hinagu-Futagawa fault zone (HFFZ). The distribution of coseismic surface ruptures, foreshocks, and aftershocks during the period of 14 to 16 May 2016 are shown. Active fault data are from the Research Group for Active Faults of Japan (1991) (16). Epicenter data and focal mechanisms are from the Disaster Information Laboratory, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (2016) (9). Dip angles of fault planes shown in profiles I-I' to IV-IV' are inferred from the seismic data. MTL, Median Tectonic Line; ISTL, Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line; Isl., island. Profile A-B is shown in Fig. 2C.

III-2) Fig. 1BのI-I'～IV-IV'の位置とFig.1CのI-I'～IV-IV'の位置の検証

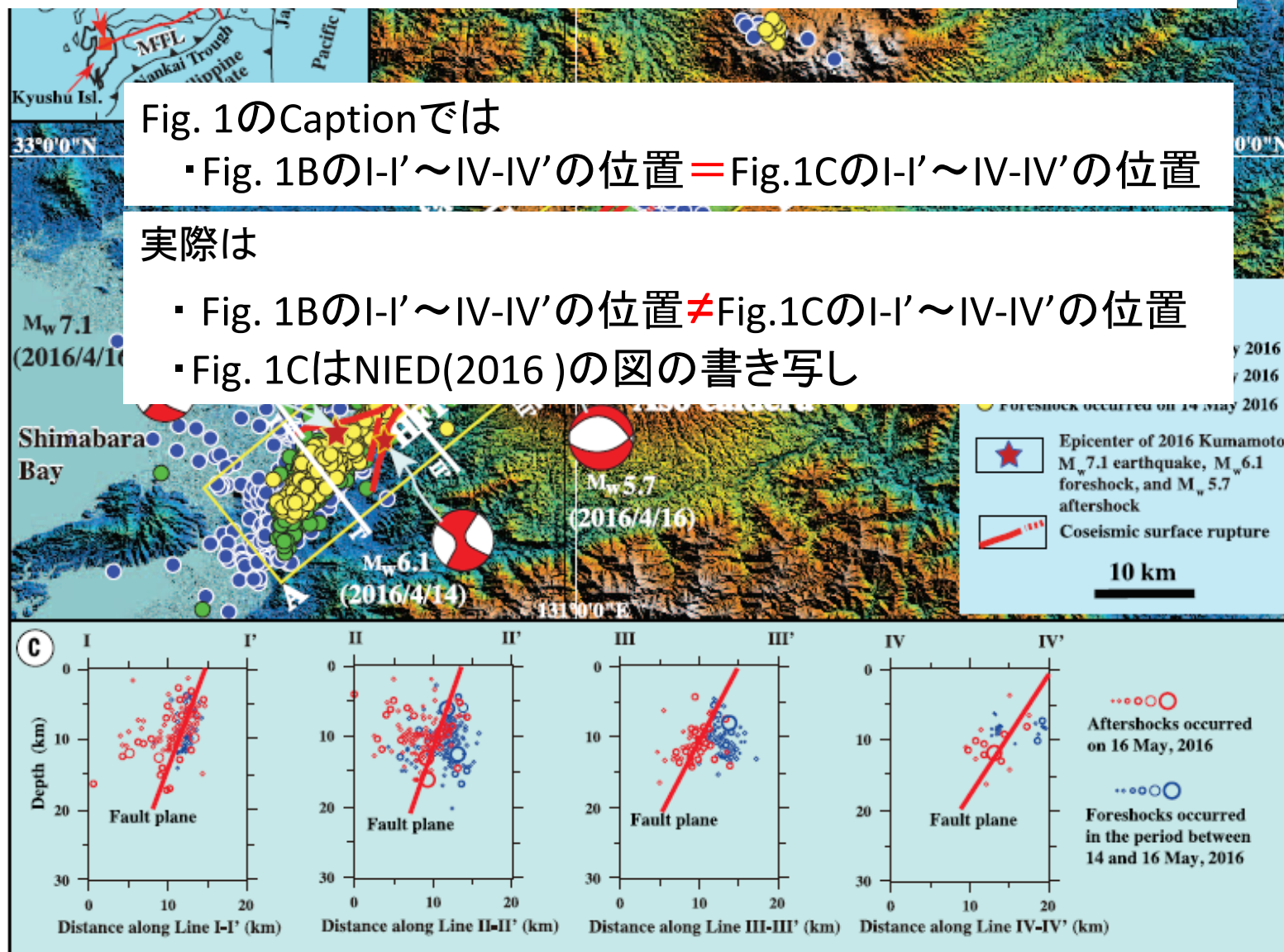


Fig. 1. Map of the study area. (A) Tectonic setting. (B) Color-shaded relief map. (C) Seismic profiles (I-I' to IV-IV') across the Hinagu-Futagawa fault zone (HFFZ). The distribution of coseismic surface ruptures, foreshocks, and aftershocks during the period of 14 to 16 May 2016 are shown. Active fault data are from the Research Group for Active Faults of Japan (1991) (16). Epicenter data and focal mechanisms are from the Disaster Information Laboratory, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (2016) (9). Dip angles of fault planes shown in profiles I-I' to IV-IV' are inferred from the seismic data. MTL, Median Tectonic Line; ISTL, Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line; Isl., island. Profile A-B is shown in Fig. 2C.

平成28年（2016年）4月16日熊本県熊本地方の地震 震源域周辺における震源分布

NIED(2016)

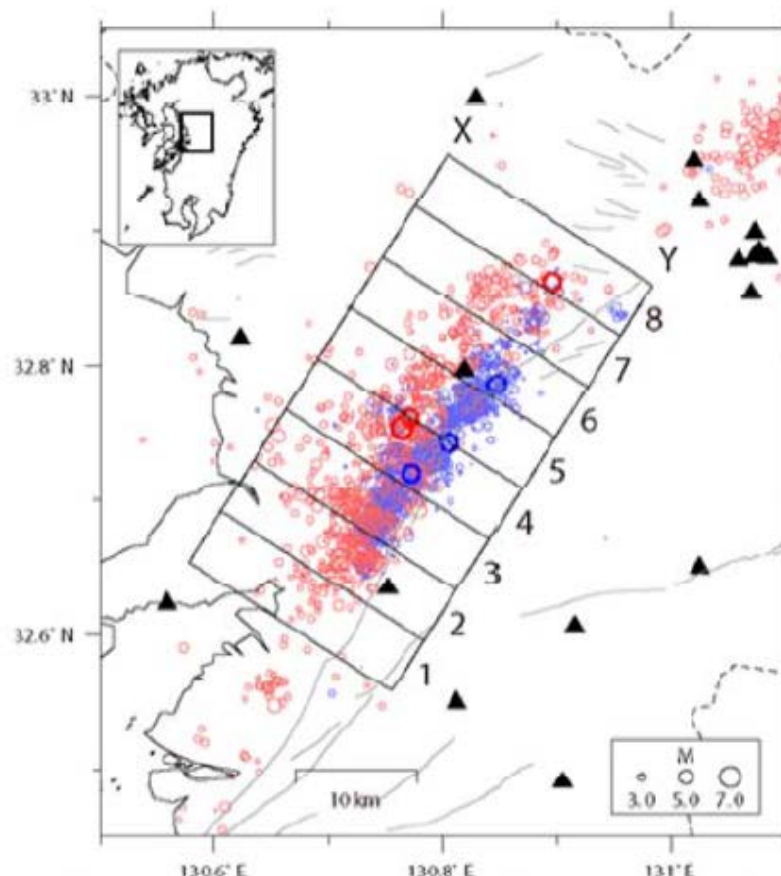


図1. 平成28年（2016年）熊本県熊本地方の地震の震源域近傍における震央分布（2016年4月14日21時～17日5時）。深さ30km以浅の地震について、防災科研Hi-netにおける手動または自動検出震源による震央を丸印で示す。赤色は16日1時25分以降に、青色はそれより前に発生した地震であることをそれぞれ表し、太線による丸印はM5.5以上の地震であることを表す。観測点は三角印で示す。矩形領域は図2の深さ分布図における図示範囲を、数字は断面の番号をそれぞれ表す。

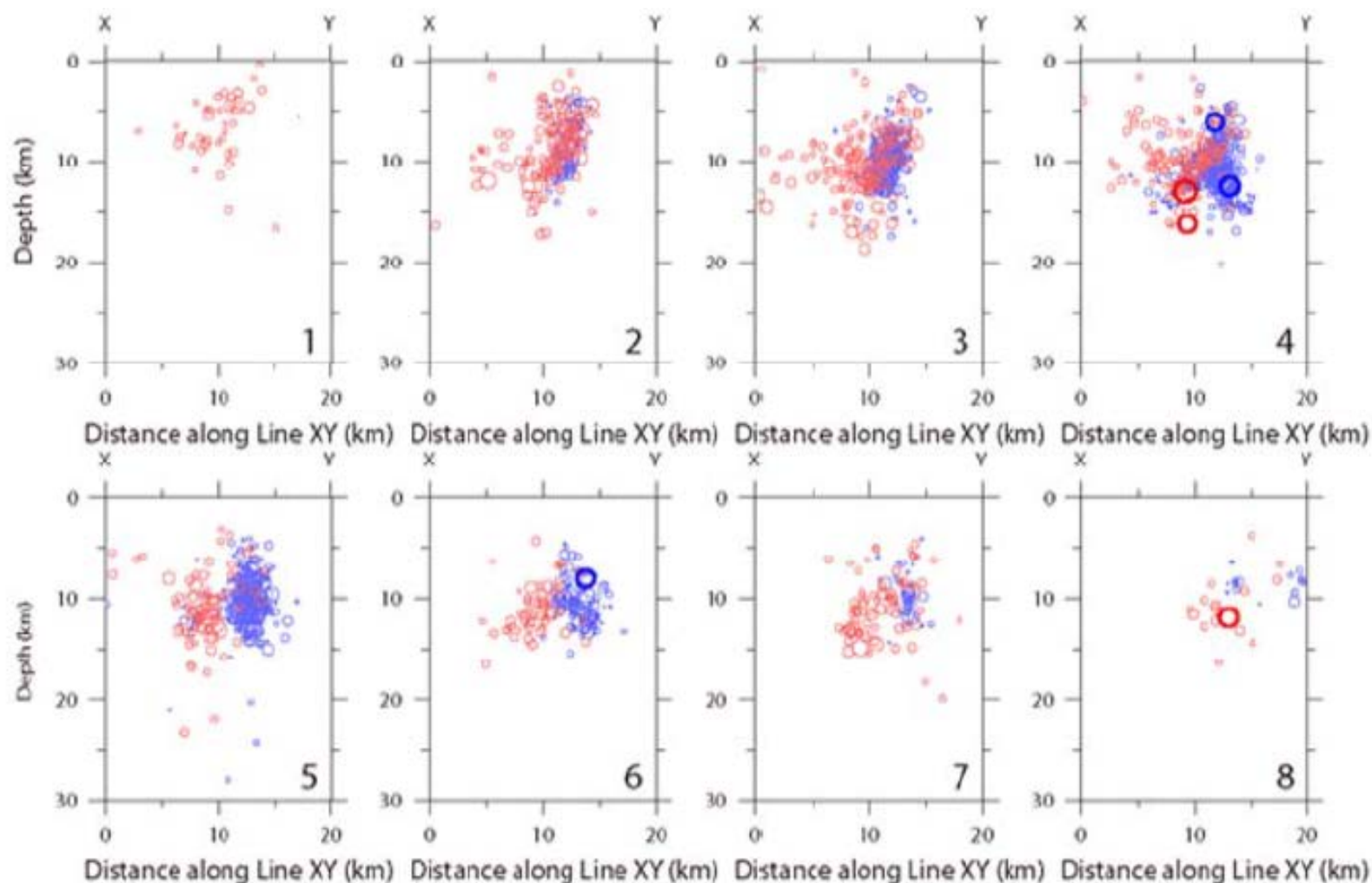


図2. 平成28年(2016年)熊本県熊本地方の地震の震源域近傍における震源の深さ分布(2016年4月14日21時~17日4時). 各パネル内数字は断面の番号を表し, 図1中の対応する番号の矩形領域内で発生した地震について震源の深さ分布をそれぞれ示す. シンボルは図1に同じ.

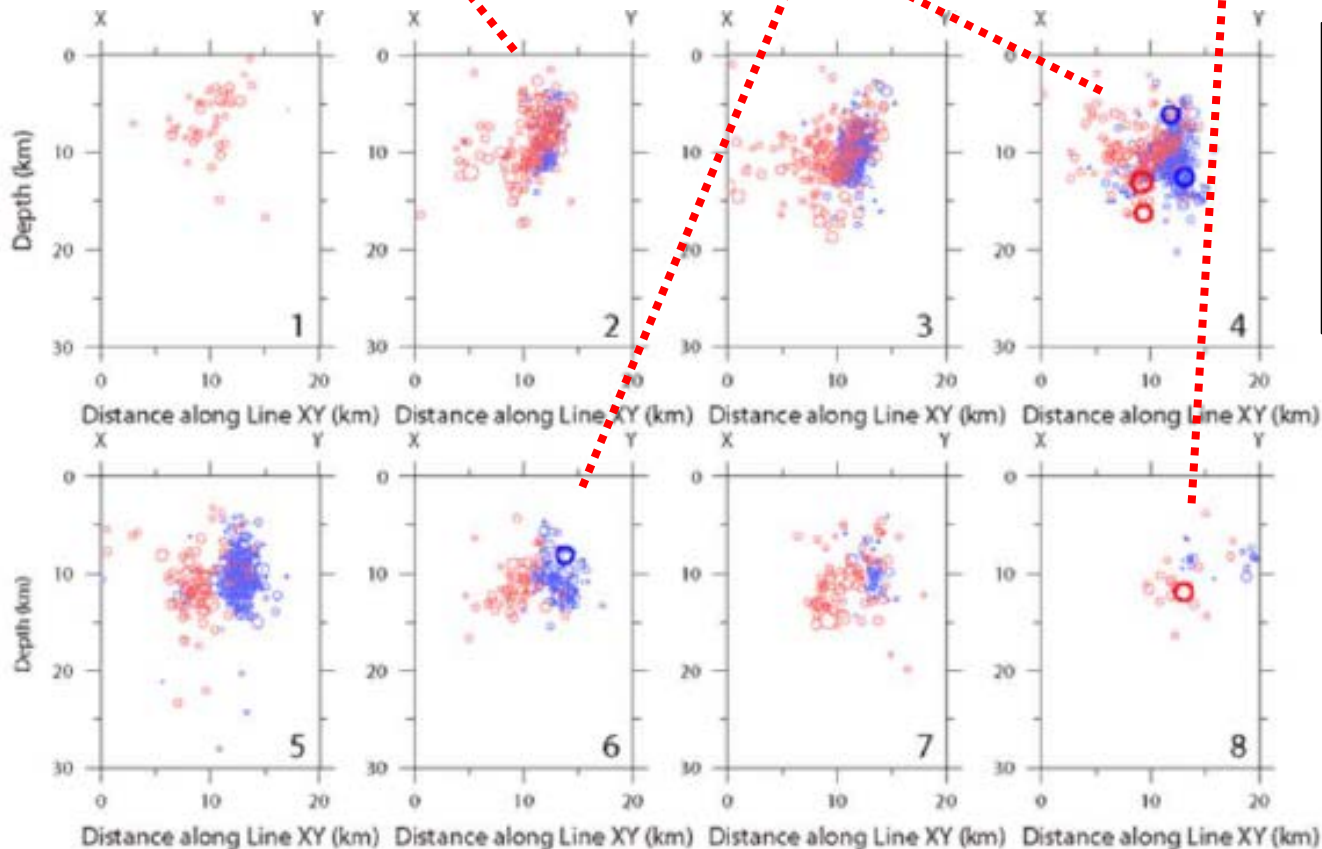
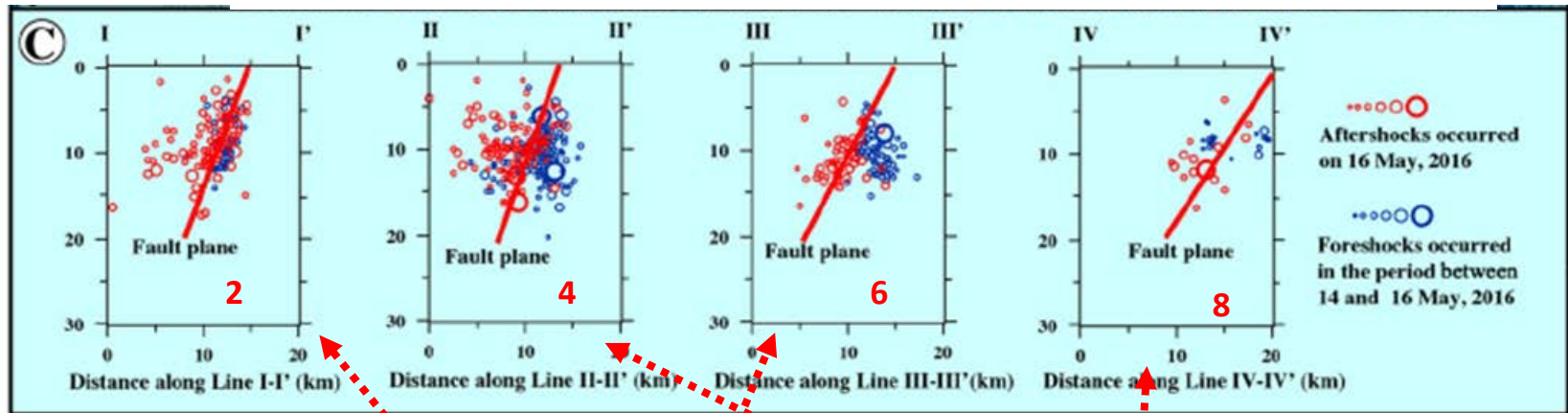
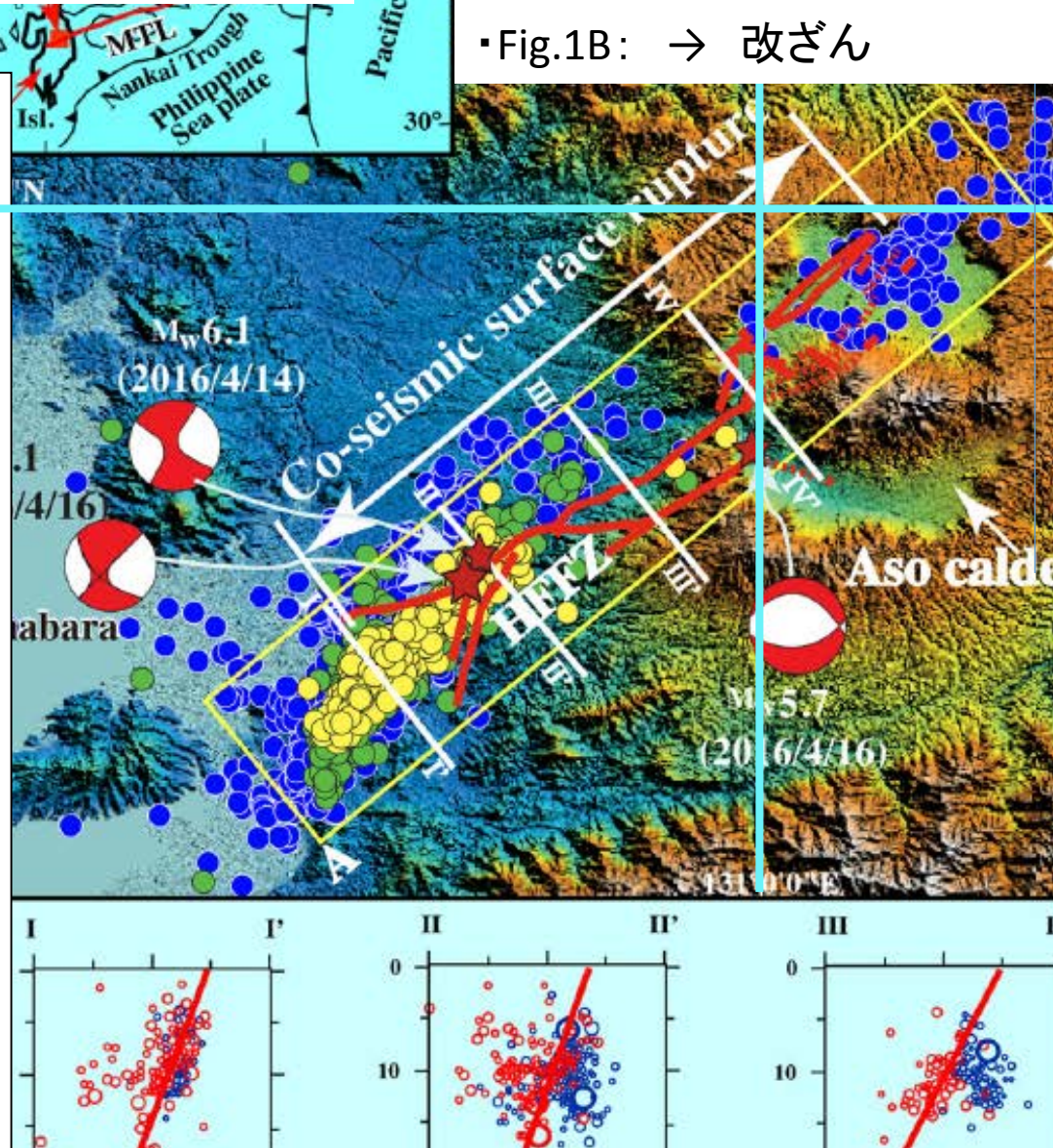
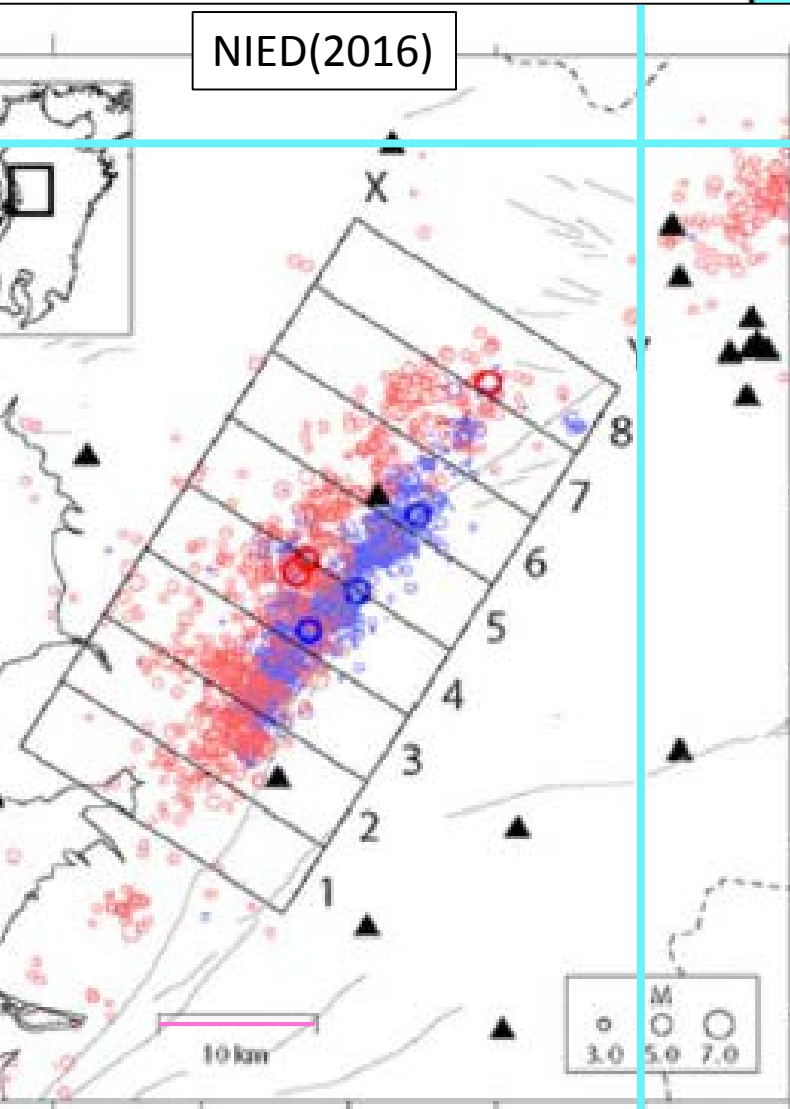


Fig.1C:

- ・NIED(2016)の2, 4, 6, 8図の書き写し
- ・責任著者による断層(赤線)の加筆

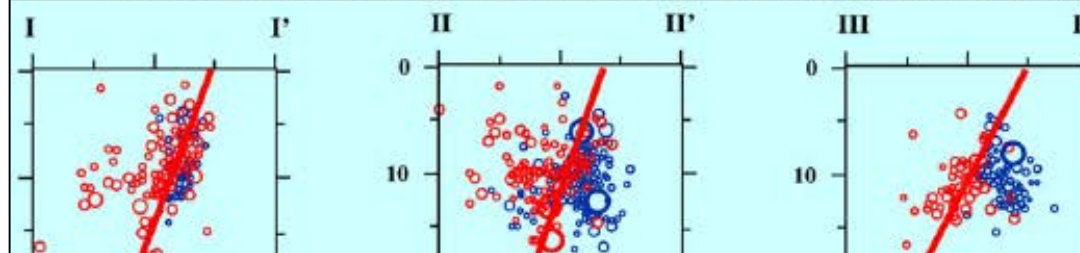
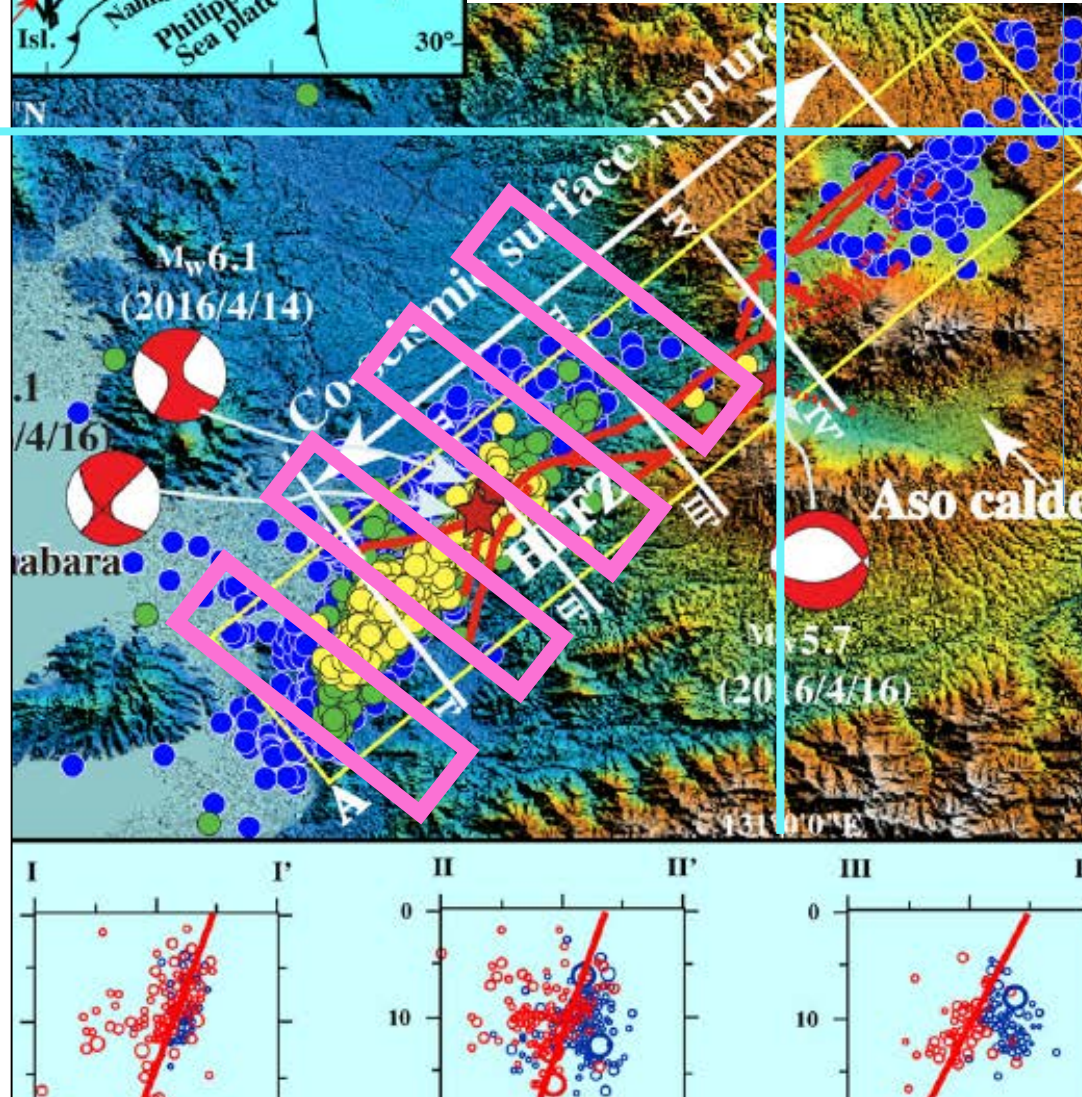
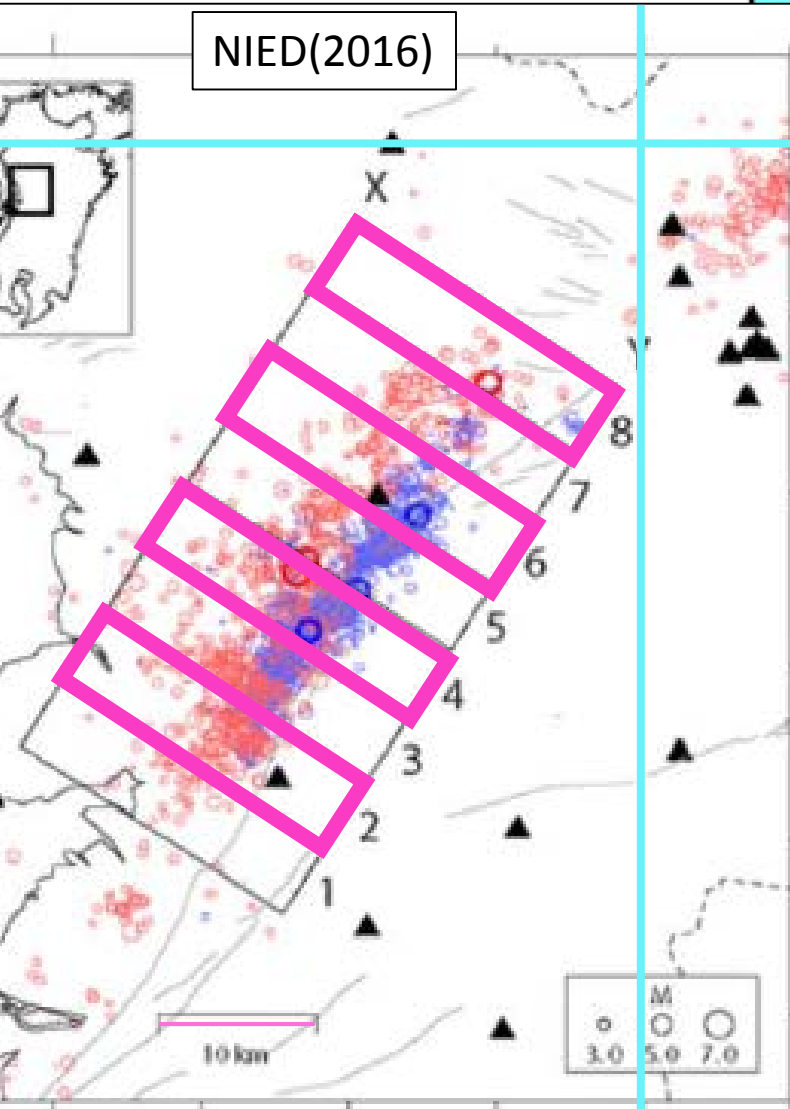
- NIED(2016)の2,4,6,8図のFig. 1B上での位置:
NIED原図は東経131°より西方、
Fig.1BのI-I'~IV-IV'の位置はNIED原図と一致しない

- Caption中でのNIED(2016)の不正確な引用
- Fig.1C → 改ざん・盗用
- Fig.1B: → 改ざん



- NIED(2016)の2,4,6,8図のFig. 1B上での位置の検証:
NIED(2016)原図は東経131°より西方、
Fig.1BのI-I'~IV-IV'の位置はNIED原図と一致しない

- Caption中でのNIED(2016)の不正確な引用
- Fig.1C → 改ざん・盗用
- Fig.1B: → 改ざん



III-3) Fig.2 著者達が地表断層調査で明らかにした断層の水平変位量の極大位置 (Fig.2B) は、瀬瀬ほか(2016)原図の断層すべり量の図 (Fig.2C) と一致するのか？

・ Fig.2B: 著者グループが地表断層調査で明らかにした断層の変位量の図

・ Fig.2C: 瀬瀬ほか(2016)の地震断層上のすべり量の図

両図を比較することにより、断層の最大滑りの位置が正確に求まる。

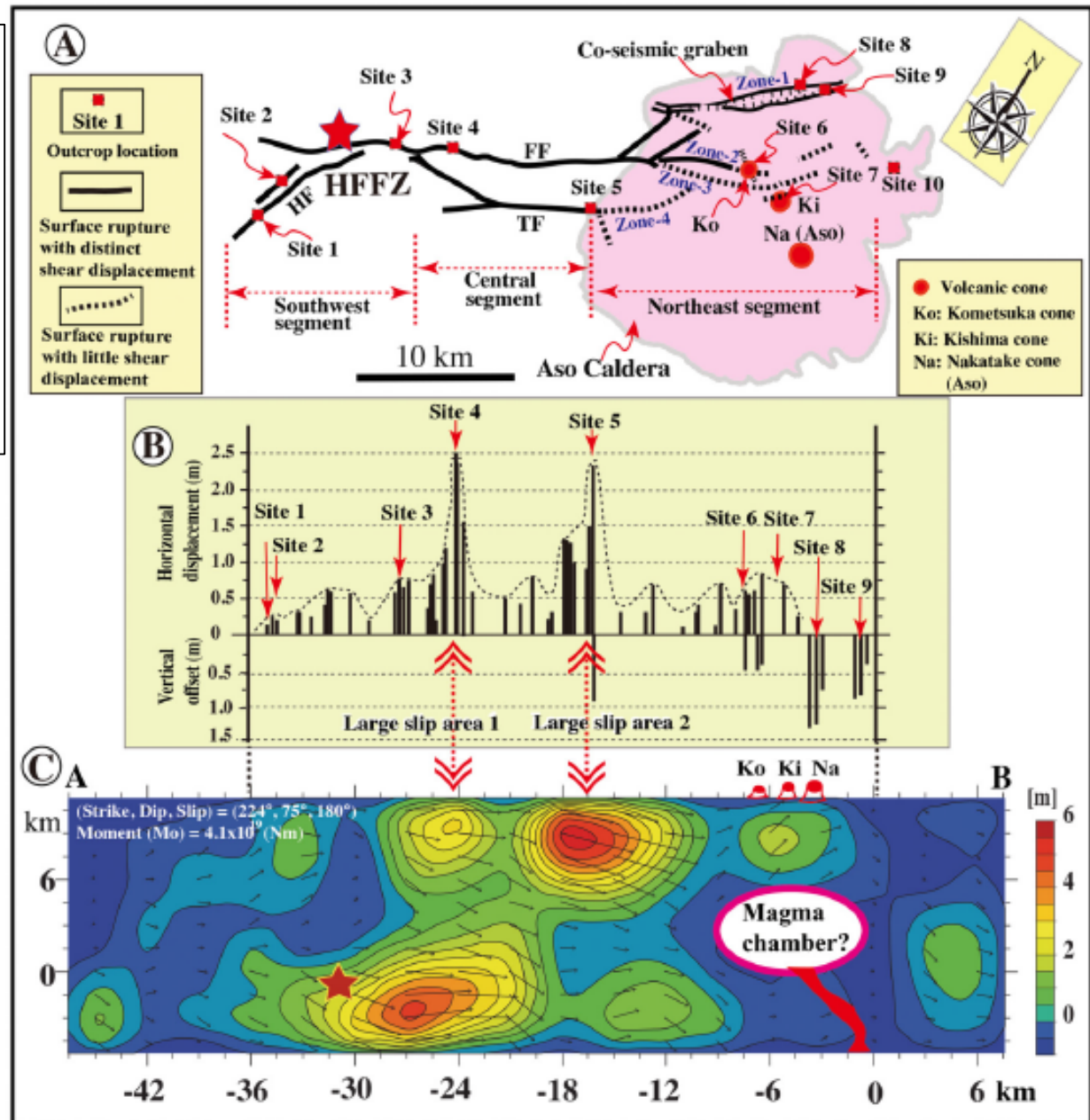
著者グループは瀬瀬ほか(2016)原図の地表近くのすべり量極大位置 (Fig.2C、黄色とオレンジ色の領域) が Site4/5 (Fig.2B) に一致すると主張。



Fig.2A-B-Cのsite位置が一致することが必要。



Site位置の検証



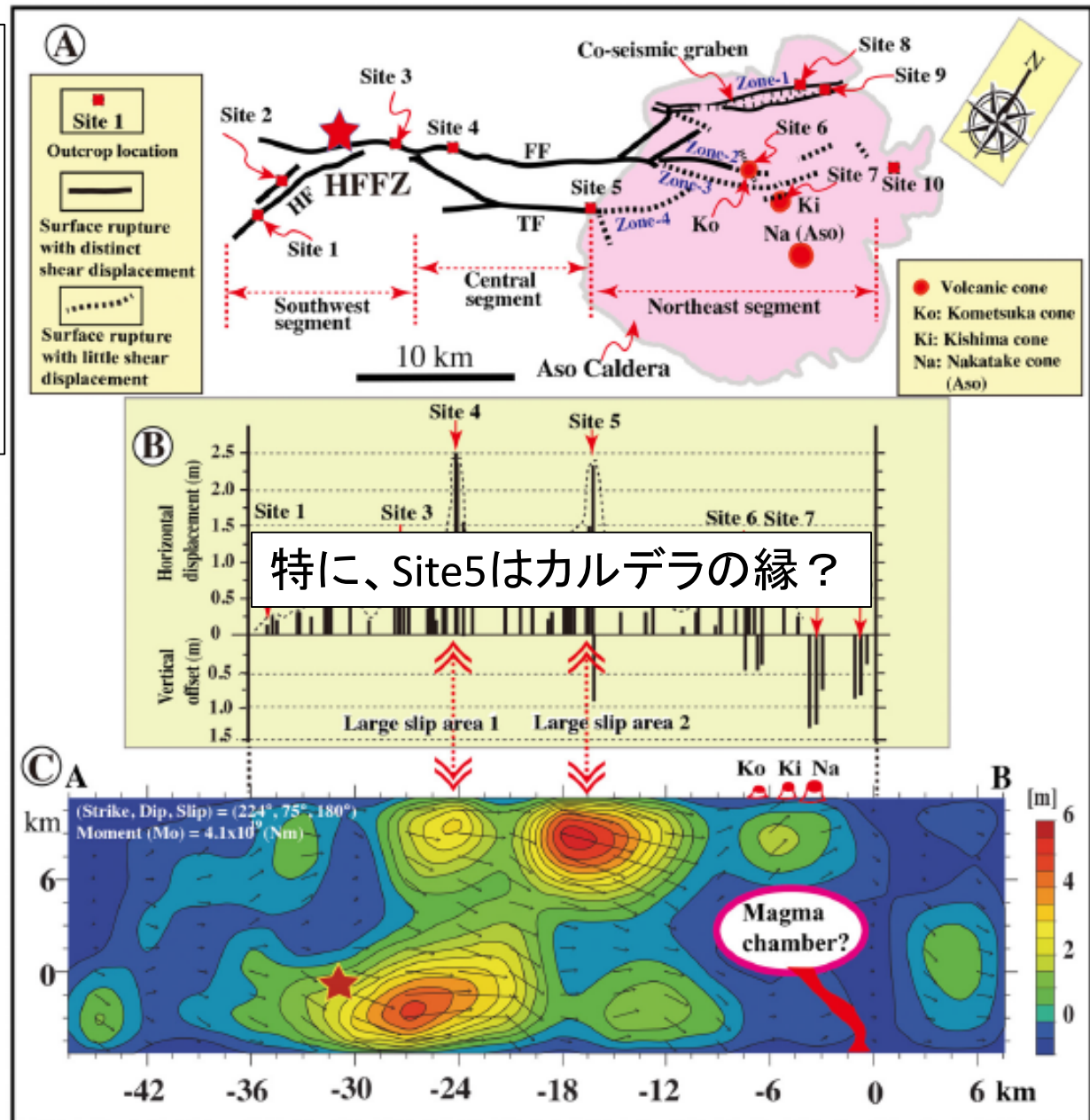
III-3) Fig.2 著者達が地表断層調査で明らかにした断層の水平変位量の極大位置 (Fig.2B) は、瀬瀬ほか(2016)原図の断層すべり量の図 (Fig.2C) と一致するのか？

- Fig.2B: 著者グループが地表断層調査で明らかにした断層の変位量の図
 - Fig.2C: 瀬瀬ほか(2016)の地震断層上のすべり量の図
- 両図を比較することにより、断層の最大滑りの位置が正確に求まる。

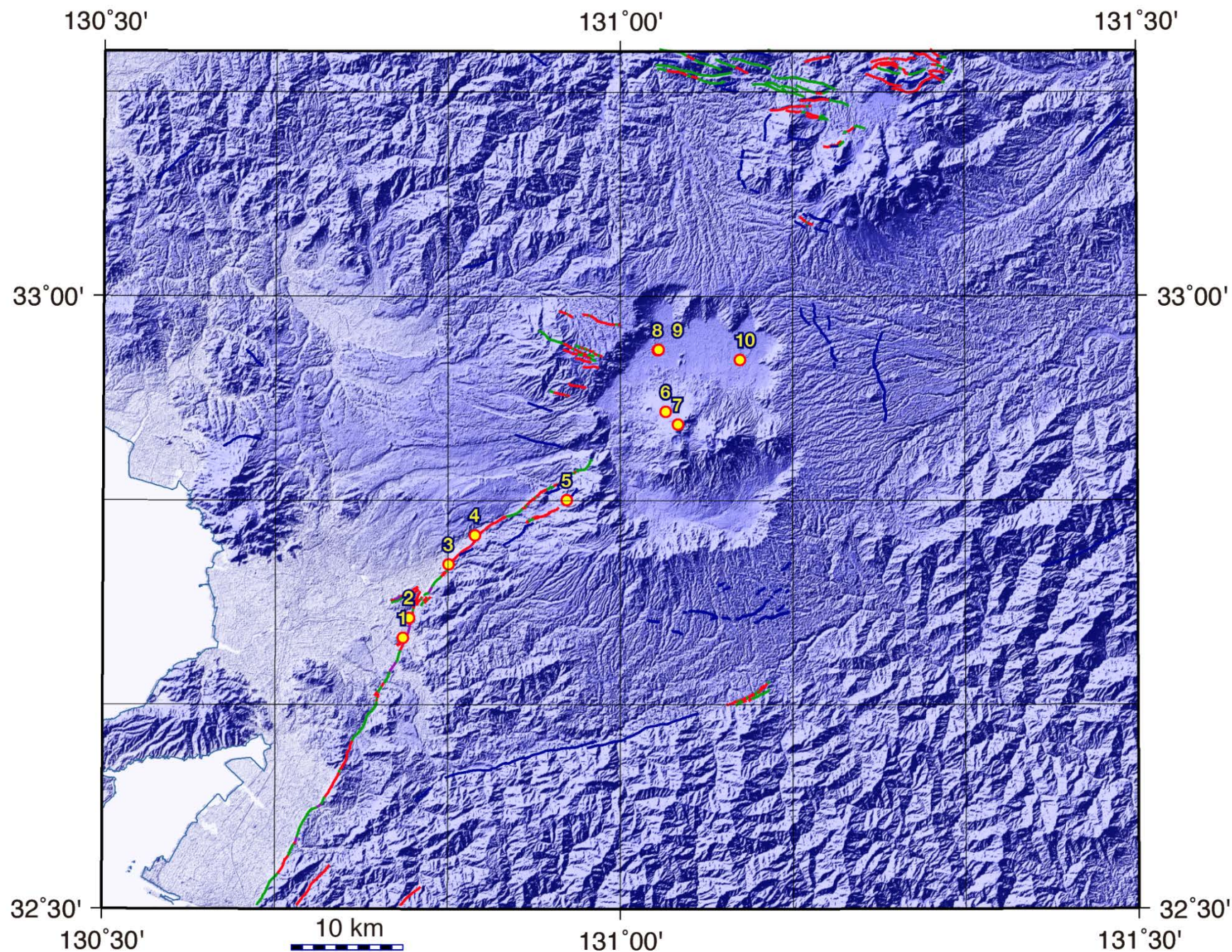
著者グループは瀬瀬ほか(2016)原図の地表近くのすべり量極大位置 (Fig.2C、黄色とオレンジ色の領域) が Site4/5 (Fig.2B) に一致すると主張。

↓
Fig.2A-B-Cのsite位置が一致することが必要。

↓
Site位置の検証



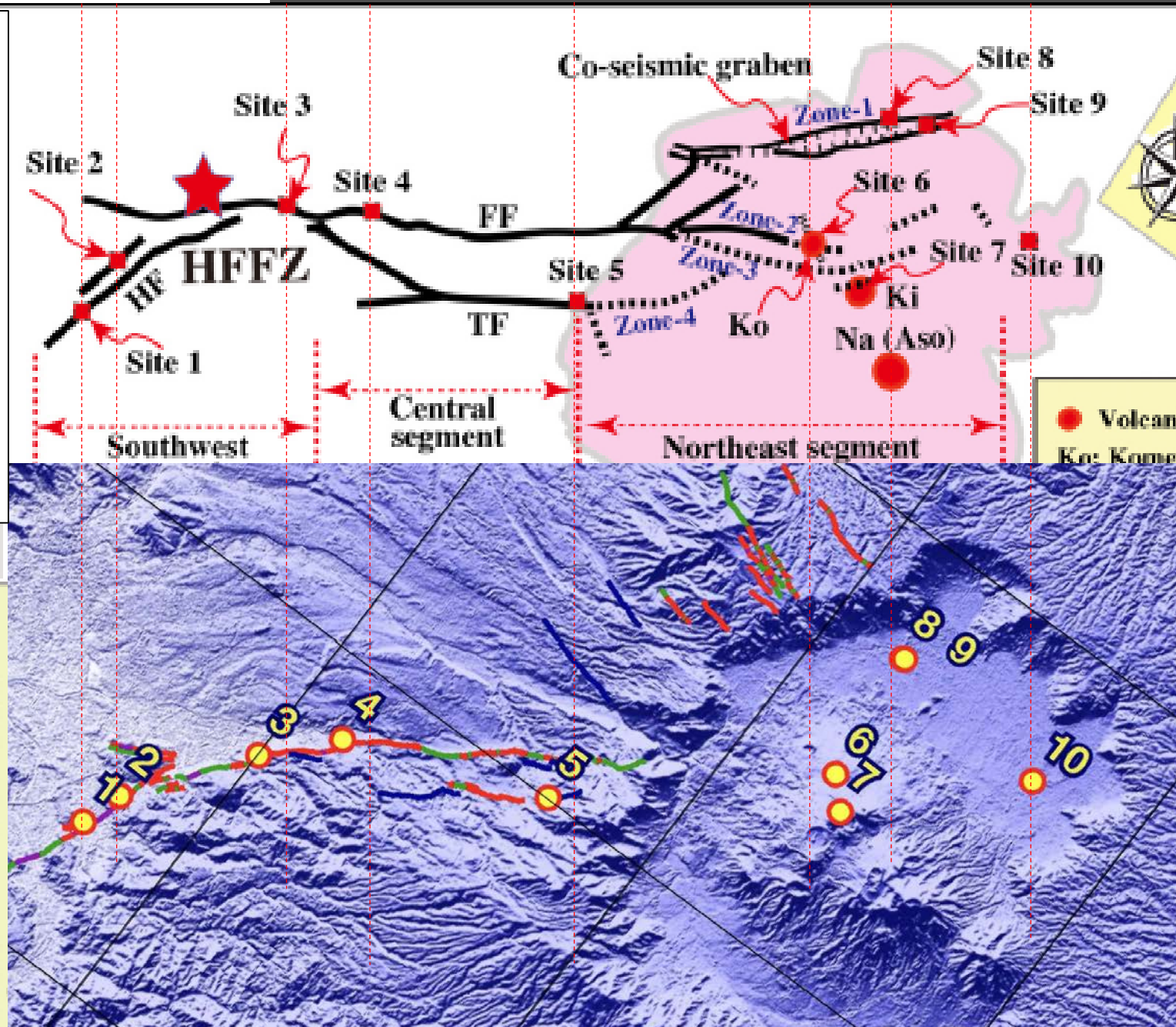
調査委員会で作成した阿蘇火山周辺の陰影図に筆頭著者より入手したSiteデータを投影



【カルデラ位置とSite5の検証】

上段: Fig2A

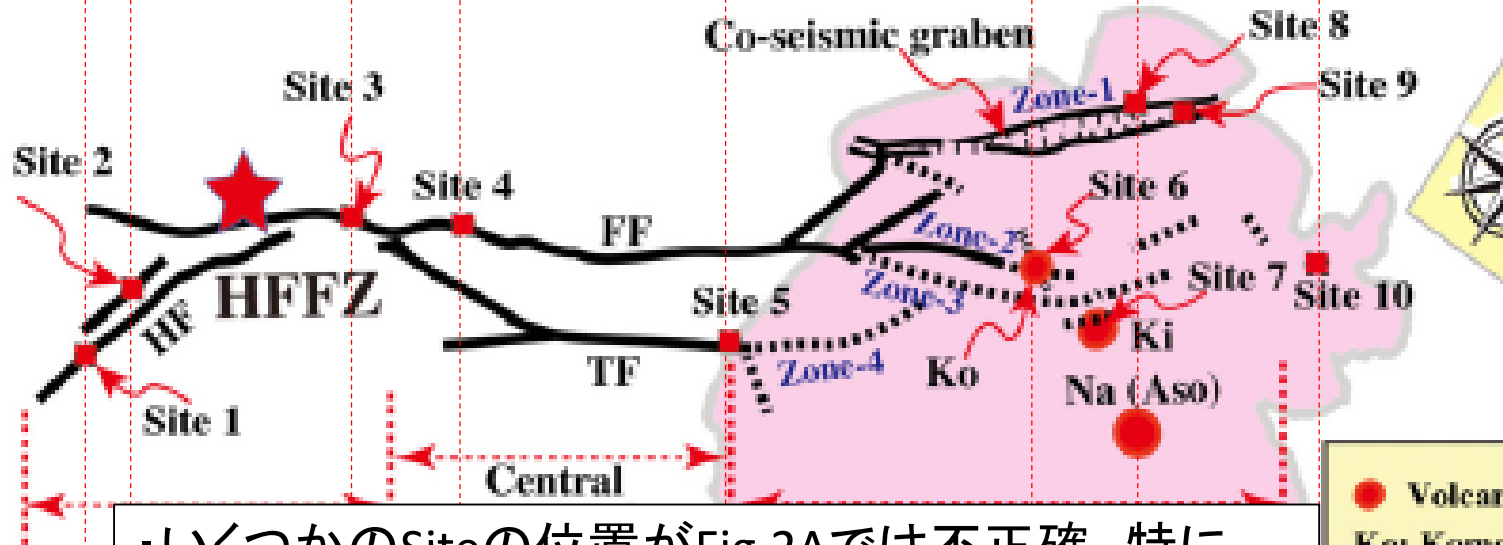
下段: 前ページ地図を時計廻りに37度回転し、Site1とSite10間の距離がFig.2Aの両site間の距離に合うように拡大。



【カルデラ位置とSite5の検証】

上段: Fig2A

下段: 前ページ地図を時計回りに37度回転し、Site1とSite10間の距離がFig.2Aの両site間の距離に合うように拡大。



・いくつかのSiteの位置がFig.2Aでは不正確。特に、Site5はカルデラの縁ではなく、外輪山の西側斜面

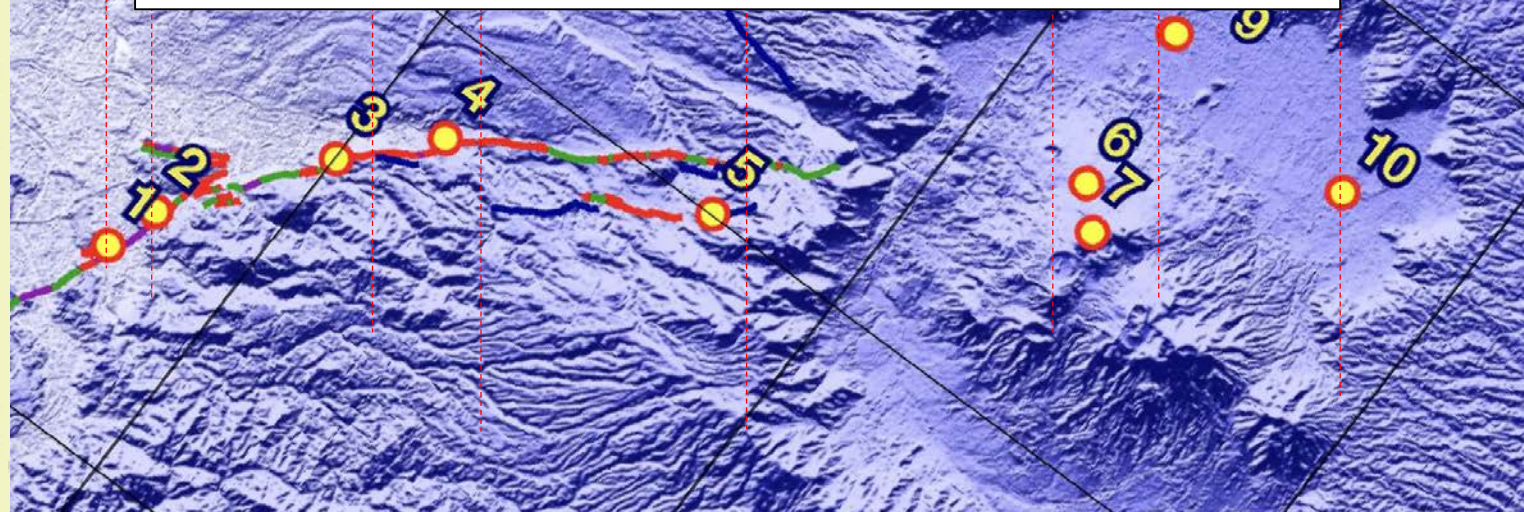


・Fig.2Aではカルデラが約3km南西に描かれている。

B

Horizontal displacement (m)

Vertical offset (m)



III-4) Fig.2Cの検証: 纒纒ほか(2016)原図からの作成過程

纒纒ほか(2016)原図:

- ・断層走向・傾斜は
N44E75NW
(//布田川断層)
- ・震央＝破壊開始点
の座標＝(0km,0km)
- ・断層のNE延長は
内輪山を通らない。
- ・滑りスケール
は0ー7
- ・断層面上に
Magma Chamberの
表記は無い。

纒纒ほか(2016)原図の
北東端は阿蘇
カルデラの縁

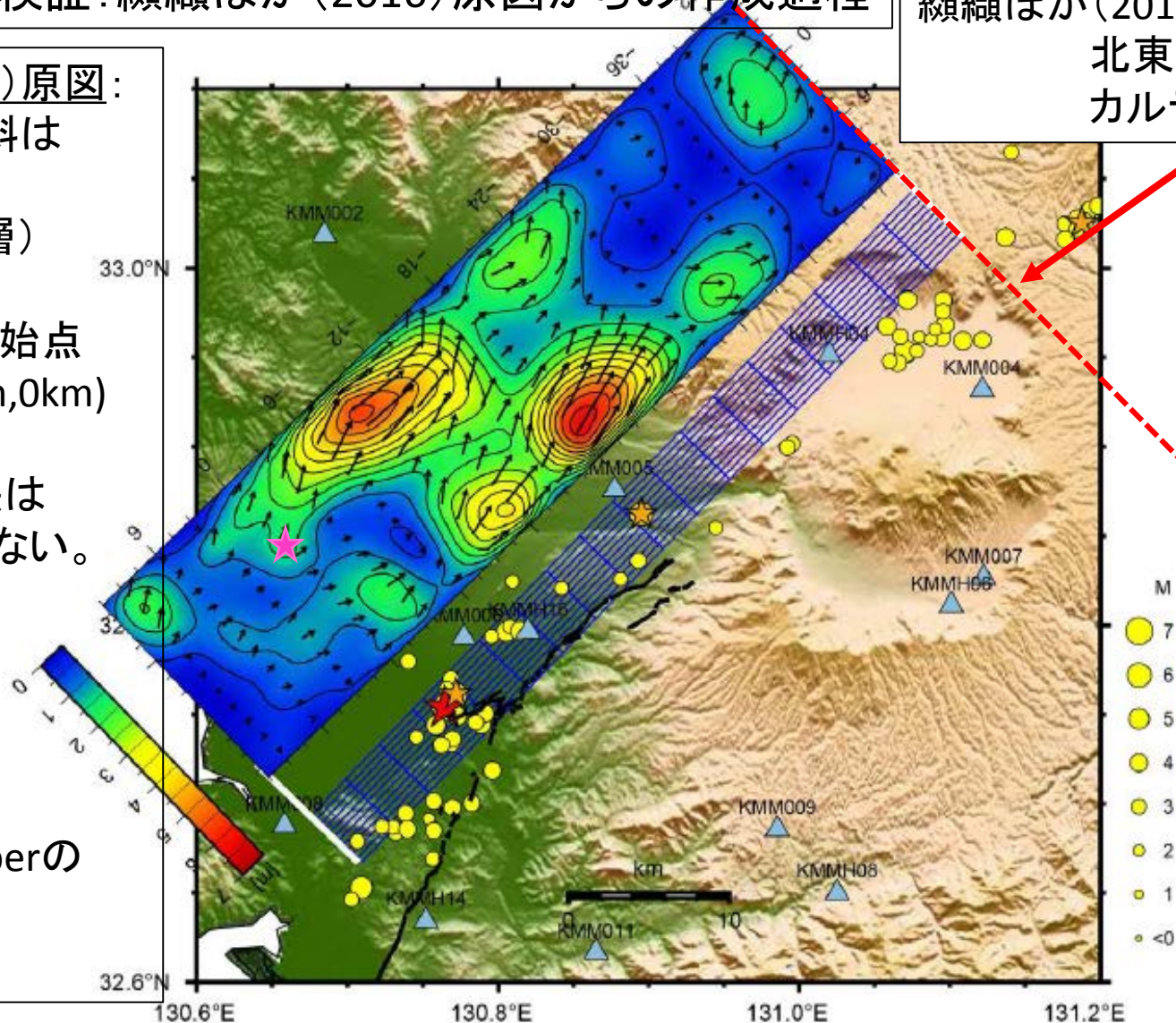
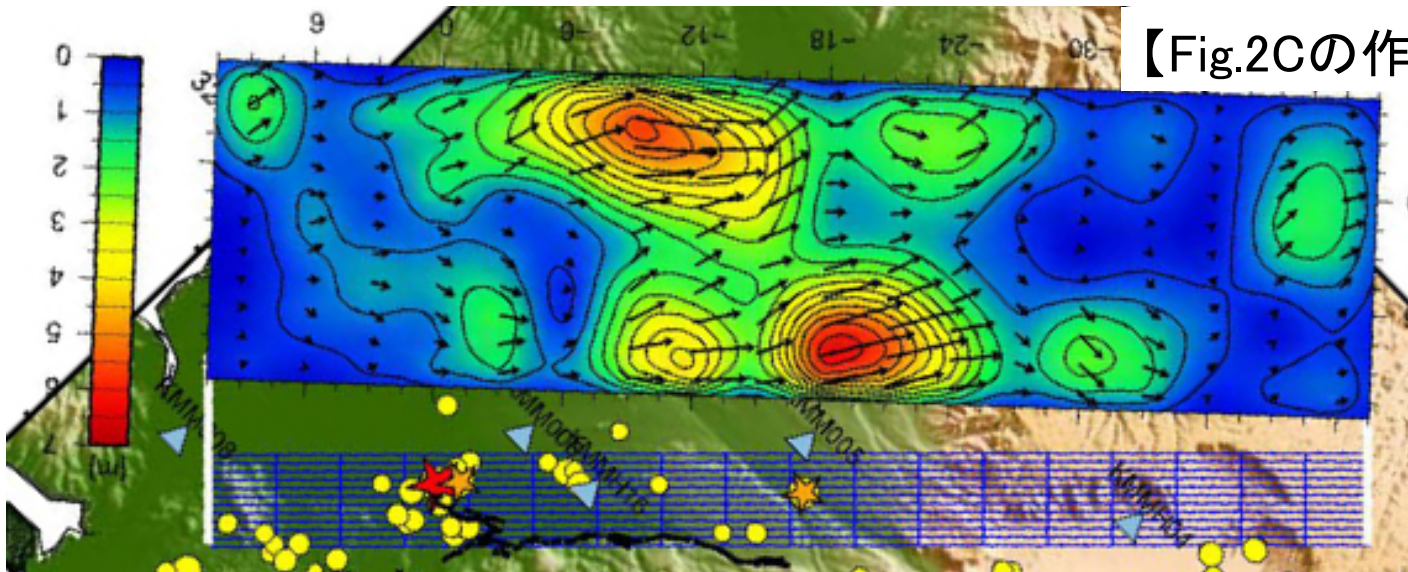
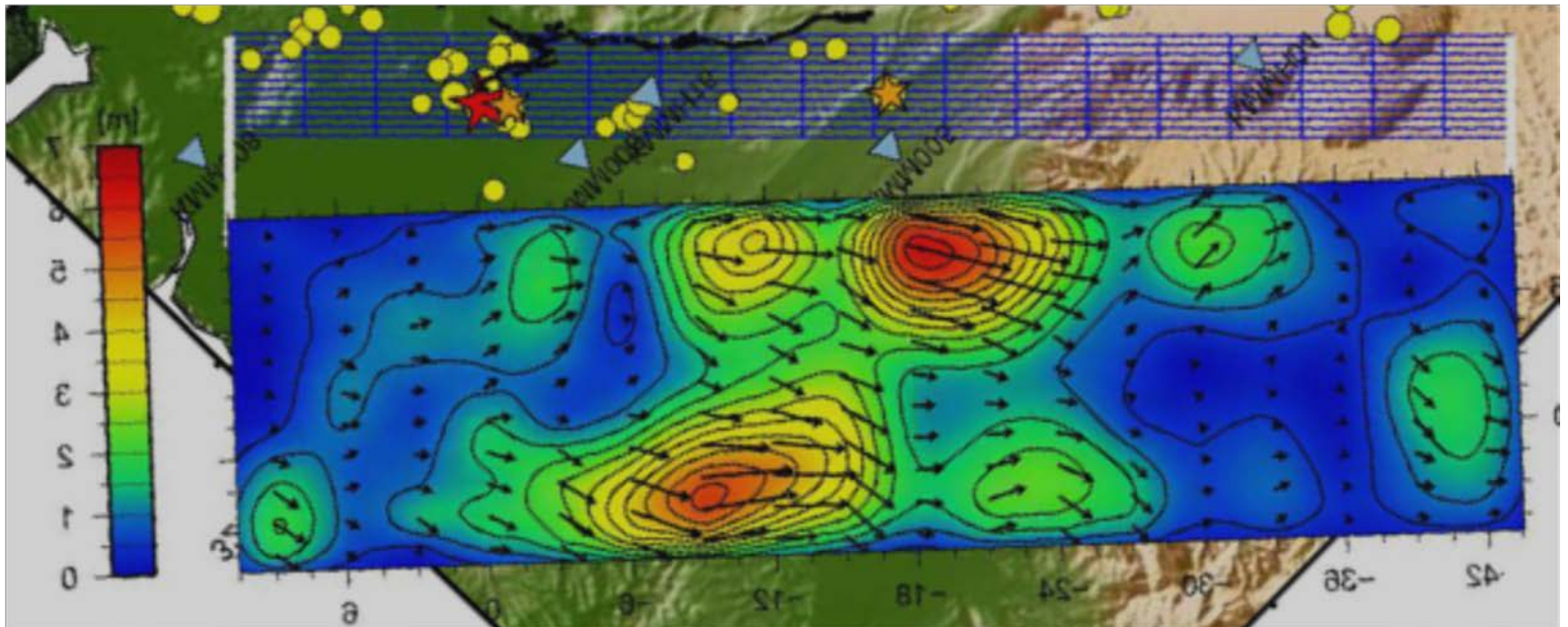


図3. 4月16日の地震の破壊開始点(赤星印), 3時間後までの余震(橙星印・黄色丸), 及びそれらから推定された震源断層(青四角). その震源断層で震源インバージョンを行い, 得られたすべり分布を左上に示した. 黒太線は活断層を表す.

【Fig.2Cの作図過程】

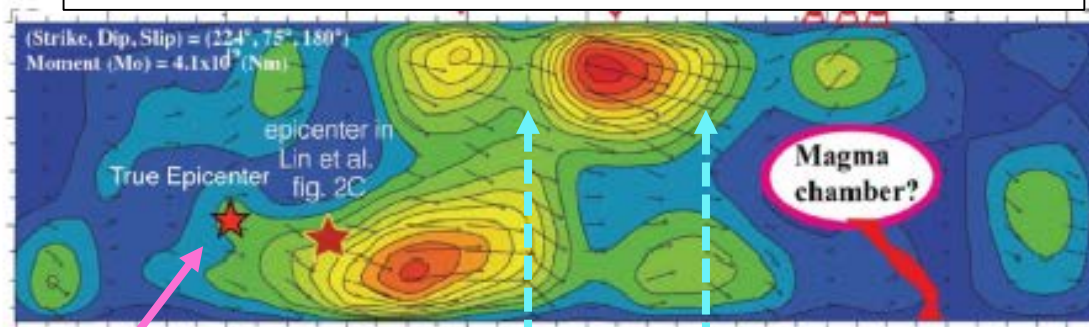


① 縦断原図を時計廻りに46° 回転



② 上下を反転 → (断層面をさらに数度回転し) Fig.2Cとして引用されている

図2Cは元図等の位置データを正しく示していない

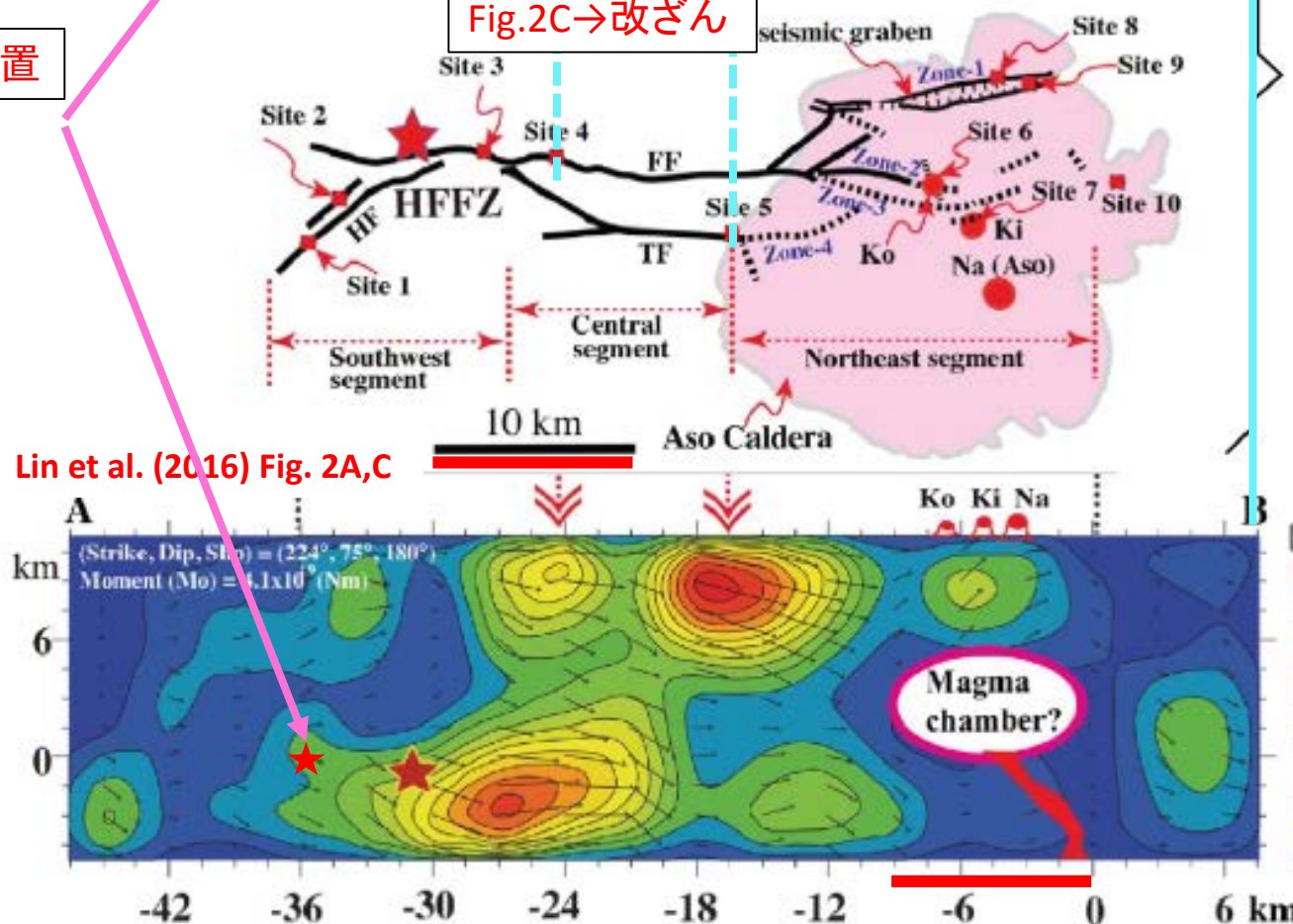


正しい震源の位置

Fault map and Koketsu et al. (2016) source model, as shown in Lin et al. fig. 2A & C

Fig.2C→改ざん

Lin et al. (2016) Fig. 2A,C



Correct position of Lin et al. fault map with respect to source model

滑り量スケールの改変:
↓
この操作で滑り量マイナスの領域が生まれる。

結論

上述のように、被通報論文のFig.1B/C、Fig.2A/Cには多数の誤りと、一部の図の出典が適切に記載されていないことが確認できた。

これらの結果は、責任著者が研究者としてわきまえるべき基本的な注意義務を著しく怠ったことによって生じたと判断した。

したがって、京都大学における公正な研究活動の推進等に関する規程第2条4項により、不正（改ざん、盗用）と認定した。

なお、読者に誤解を与える誤った情報が公開され続けていることは、理学研究科として看過できないと判断し、林教授には論文撤回の手続きをとるよう勧告した。