

11－1 世界の地震活動（2017年5月～10月）

Seismic Activity in the World (May - October 2017)

気象庁

Japan Meteorological Agency

今期間、世界でM6.0以上の地震は55回発生し、M7.0以上の地震は3回発生した（日本及びその周辺は気象庁、そのほかの地域は米国地質調査所[USGS]による）。このうち最大のものは、2017年9月8日（日本時間）にメキシコ、チアパス州沿岸で発生したMw8.1（気象庁による）の地震であった。

2017年5月～2017年10月のM6.0以上の地震の震央分布を第1図(a)及び(b)に示す。

主な地震活動は以下のとおりである。特段の断りがない限り、Mw及び発震機構（CMT解）は気象庁、そのほかの震源要素はUSGSによる。また、時刻は日本時間である。

(1) ロシア、コマンドル諸島の地震（Mw7.7，第2図）

2017年7月18日08時34分にロシア、コマンドル諸島でMw7.7の地震が発生した。この地震の発震機構（CMT解）は、南北方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型であった。この地震によりアメリカのシェミア島で9cmの津波を観測した。この地震の発生後、今回の地震を中心に北西－南東方向にやや広い範囲で地震活動が活発になった。

(2) メキシコ、チアパス州沿岸の地震（Mw8.1，第3図(a)～(d)）

2017年9月8日13時49分にメキシコ、チアパス州沿岸の深さ57kmでMw8.1の地震が発生した。この地震は、発震機構（CMT解）が北東－南西方向に張力軸を持つ正断層型で、北米プレートに沈み込むココスプレート内部で発生した。この地震により現地で死者98人等の被害が生じたほか、メキシコのチアパスで最大1.76mの津波を観測した。この地震の発生後、今回の地震から北西約200kmにかけて活発な地震活動がみられた。1970年以降の活動をみると、今回の地震の震源付近では、M8を超える地震が今回初めて発生した。

(3) メキシコ中部の地震（Mw7.1，第4図(a)～(e)）

2017年9月20日03時14分にメキシコ中部の深さ51kmでMw7.1の地震が発生した。この地震は、発震機構（CMT解）が北北東－南南西方向に張力軸を持つ正断層型で、北米プレートに沈み込むココスプレート内部で発生した。この地震により、死者355人等の被害が生じた（主に建物被害による）。この地震の発生後、震源周辺でM4を越えるような目立った地震活動はみられなかった。メキシコ南部周辺は、主にココスプレートが北米プレートの下に沈み込んでおり、M7.0以上の地震が繰り返し発生している。また、これらの地震による揺れや津波によってメキシコ国内で多くの被害が生じている。

(4) ローヤリティー諸島南東方の地震（Mw6.7，第5図(a)～(b)）

2017年10月31日09時42分にローヤリティー諸島南東方の深さ11kmでMw6.7の地震が発生した。この地震の発震機構（CMT解）は、北東－南西方向に圧力軸を持つ逆断層型である。この地震によりニューカレドニアのマレ島で13cmの津波を観測した。この地震の発生後、11月1日にMw6.6

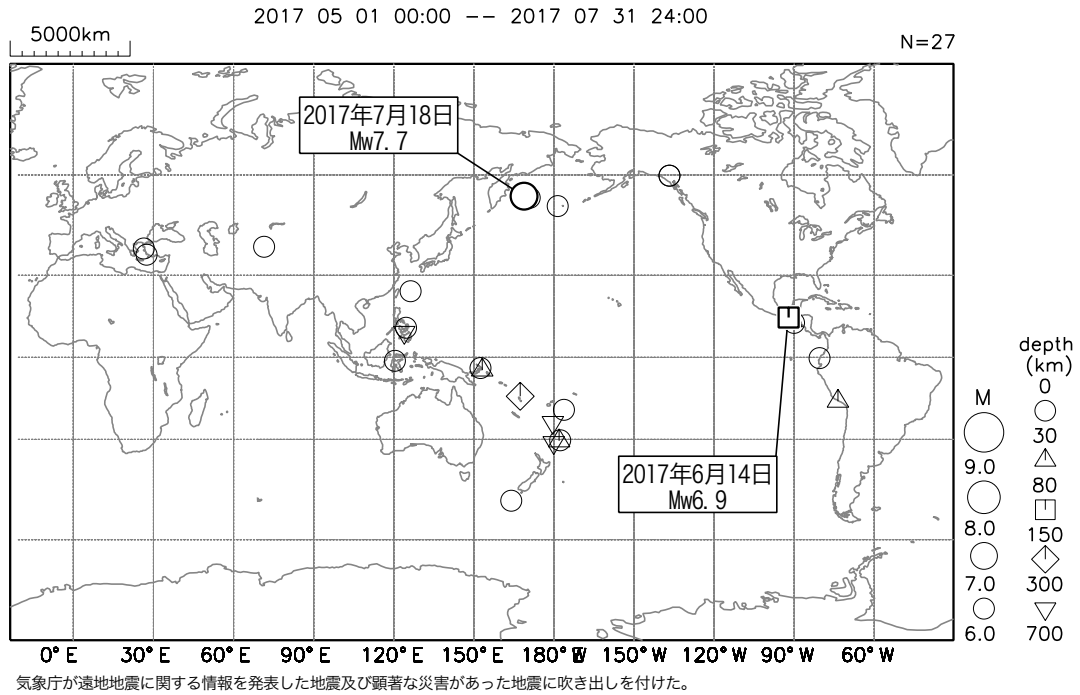
の地震（北東－南西方向に張力軸を持つ正断層型）が発生するなど、海溝軸付近で活動が活発になっている。

(5) その他の地震活動

発生年月日	震央地名	地震の 規模	震源の 深さ(km)	地震の 発生場所	
2017年					
6月14日	グアテマラ	Mw6.9	94	ココスプレート内部	(第1図(a))

世界の地震活動（2017年5月～7月、 $M \geq 6.0$ ）

震源は米国地質調査所 (USGS, 2017年8月4日現在)、 M_w （モーメントマグニチュード）は気象庁による。

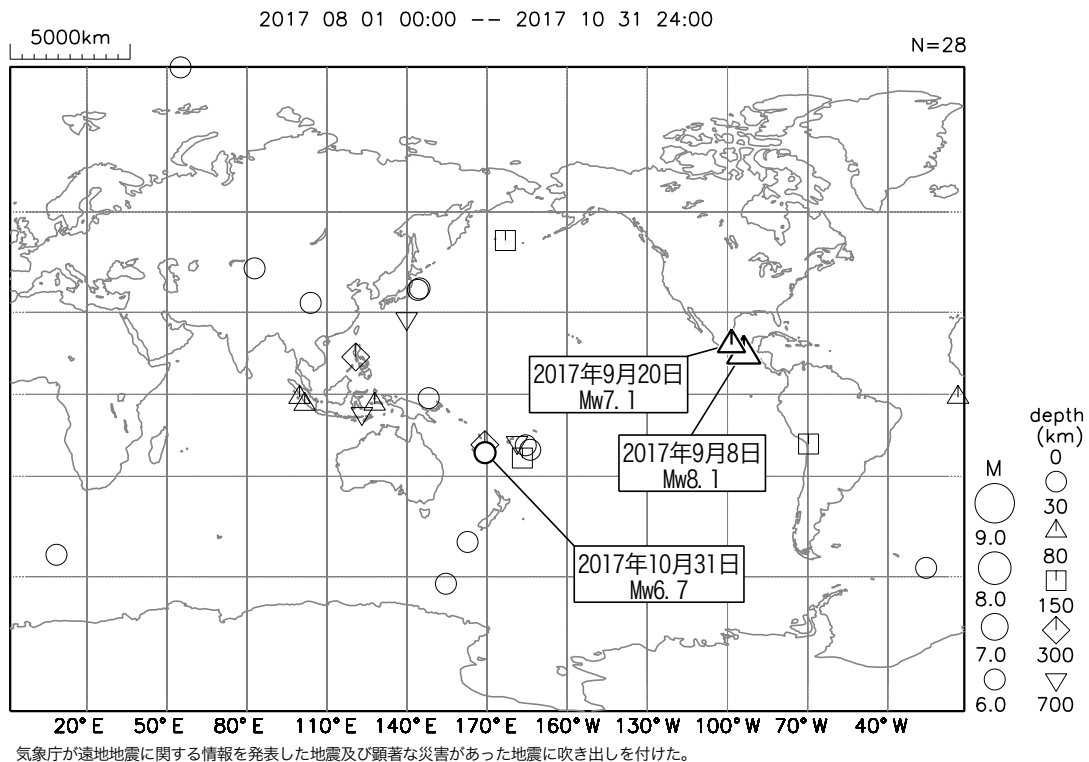


第1図(a) 世界の地震活動（2017年5月～7月、 $M \geq 6.0$ 、深さ ≤ 700 km）

Fig. 1(a) Seismic activity in the World (May – July 2017, $M \geq 6.0$, depth ≤ 700 km).

世界の地震活動（2017年8月～10月、 $M \geq 6.0$ ）

震源は米国地質調査所 (USGS, 2017年11月8日現在)、 M_w （モーメントマグニチュード）は気象庁による。



第1図(b) つづき（2017年8月～10月、 $M \geq 6.0$ 、深さ ≤ 700 km）

Fig. 1(b) Continued (August – November 2017, $M \geq 6.0$, depth ≤ 700 km).

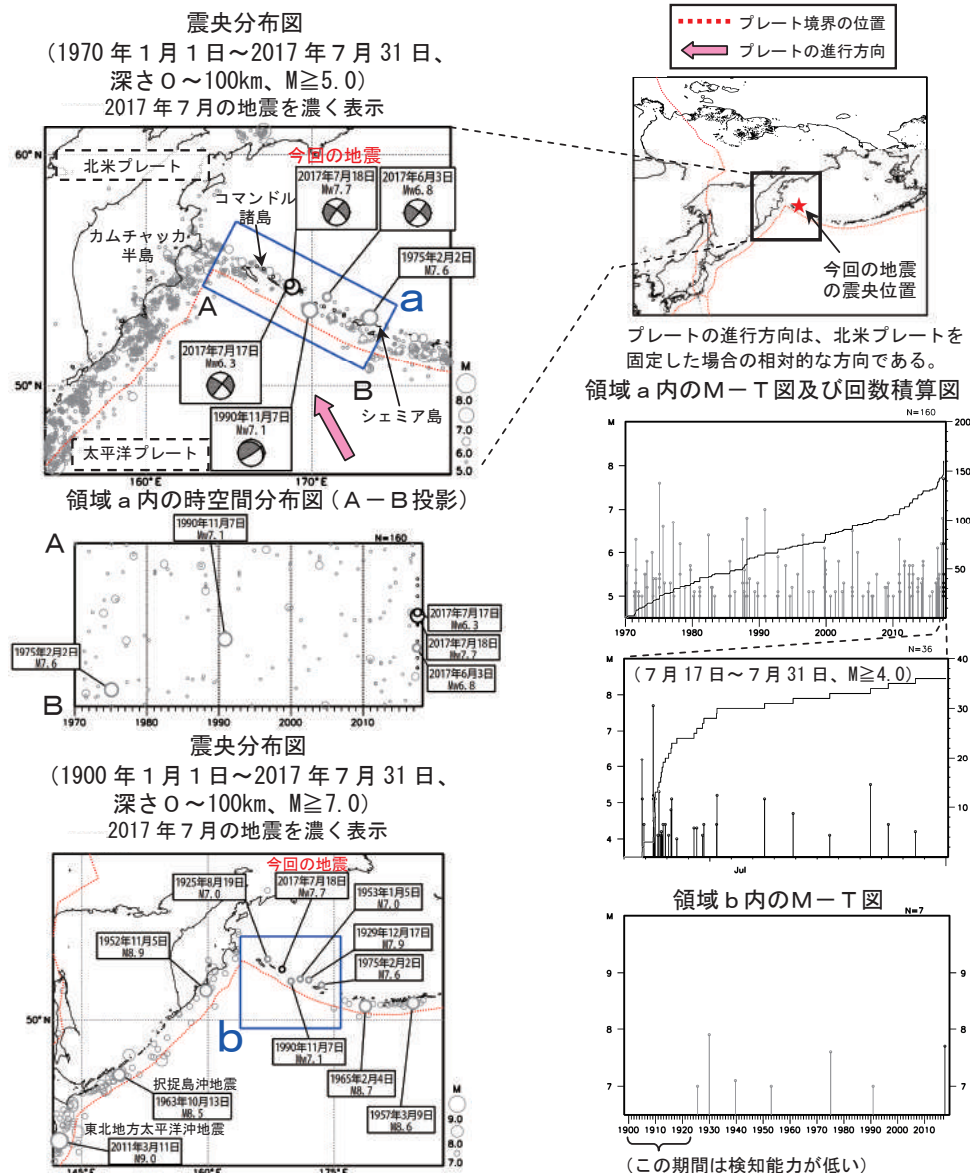
7月18日 ロシア、コマンドル諸島の地震

2017年7月18日08時34分（日本時間、以下同じ）に、ロシア、コマンドル諸島でMw7.7の地震が発生した。この地震の発震機構（気象庁によるCMT解）は、南北方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。この地震の発生前日には、ほぼ同じ場所でMw6.3の地震が発生している。その後、今回の地震を中心に北西－南東方向にやや広い範囲で地震活動が活発になっている。

気象庁は、この地震について同日08時59分に遠地地震に関する情報（日本への津波の有無について調査中）、同日09時55分に遠地地震に関する情報（日本への被害の心配はなし）を発表した。この地震によりシミア島で9cmの津波を観測した。

1970年1月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域a）では、M6を超える地震が時々発生しており、今回の地震から東南東方向に約350km離れた場所で、1975年2月2日にM7.6の地震が発生し、負傷者15人等の被害が生じている。

1900年1月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域b）では、M7を超える地震が今回の地震も含め、7回発生している。アリューシャン列島周辺では、M8を超える地震も時々発生しており、過去には日本でも津波を観測する地震がいくつか発生している。



※本資料中、今回の地震の発震機構とMwは気象庁による。2017年6月3日、7月17日の地震の発震機構は米国地質調査所（USGS）、その他の地震の発震機構及びMwはGlobalCMTによる。その他の震源要素は、1900年から1969年までは国際地震センター（ISCJEM）、1970年以降はUSGSによる。今回の地震の津波の観測値は、アメリカ海洋大気庁（NOAA）による。1975年2月2日の地震の被害は、宇津の「世界の被害地震の表」による。プレート境界の位置と進行方向はBird（2003）*より引用。

*参考文献

Bird, P. (2003) An updated digital model of plate boundaries, *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 4(3), 1027, doi:10.1029/2001GC000252.

第2図 2017年7月18日 ロシア、コマンドル諸島の地震（Mw7.7）

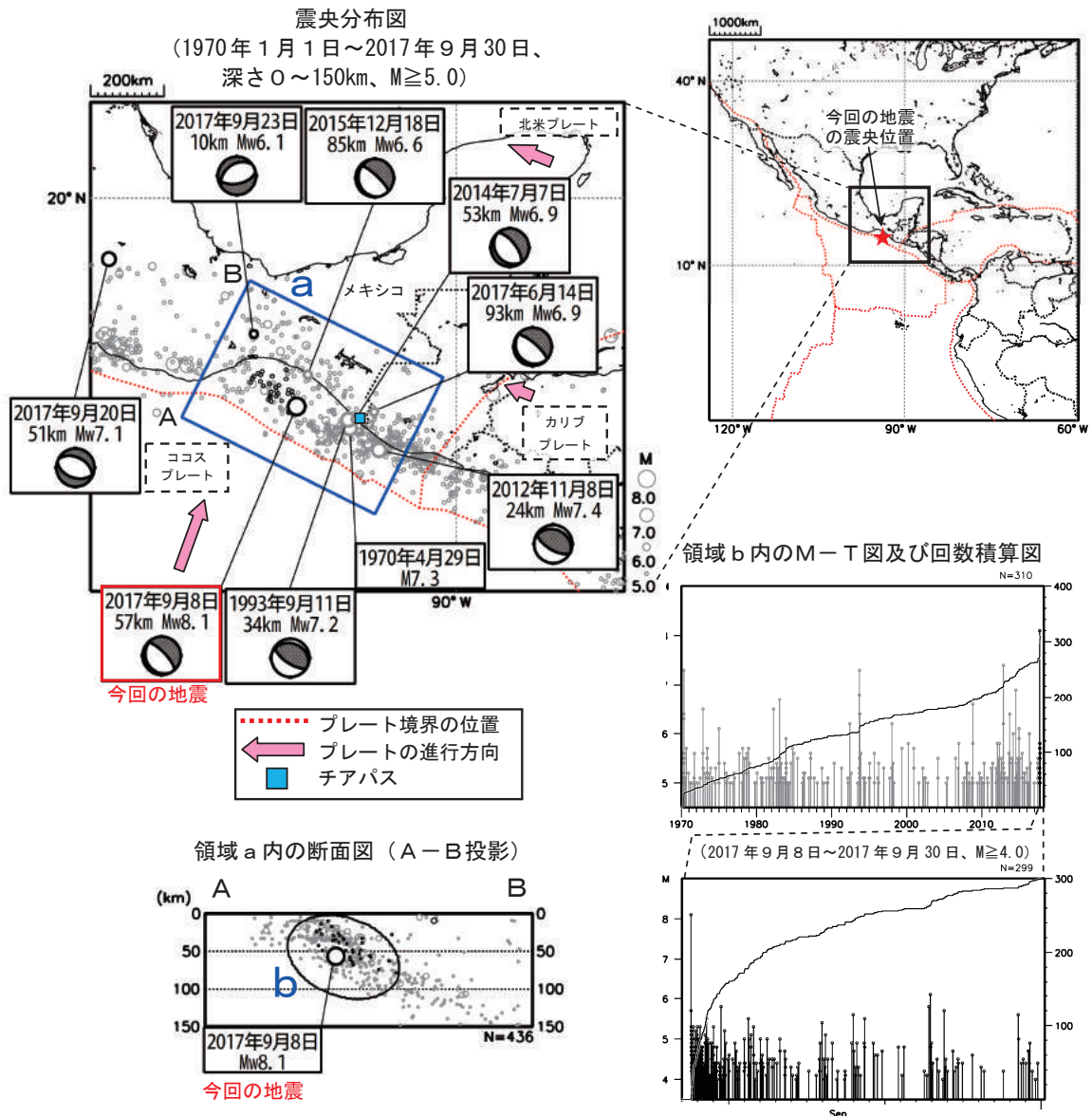
Fig. 2 The earthquake in the Commander Islands, Russia (Mw7.8) on July 18, 2017.

9月8日 メキシコ、チアパス州沿岸の地震

2017年9月8日13時49分（日本時間、以下同じ）に、メキシコのチアパス州沿岸の深さ57kmでMw8.1の地震が発生した。この地震は、発震機構（気象庁によるCMT解）が北東-南西方向に張力軸を持つ正断層型で、北米プレートに沈み込むココスプレート内部で発生した。この地震の発生後、今回の地震の北西約200kmにかけて活発な地震活動がみられている。この地震により、現地で死者98人等の被害が生じている。

気象庁は、この地震について同日14時19分に遠地地震に関する情報（日本への津波の有無については現在調査中）、15時22分に同情報（震源要素の更新と現地で津波を観測）、17時40分に同情報（日本の沿岸では被害の心配なし）を発表した。今回の地震により津波が発生し、メキシコのチアパスで最大1.76mの津波を観測した。なお、日本の沿岸では津波は観測されなかった。

1970年以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域b）では、M8を超える地震が今回初めて発生した。2012年11月8日には、ココスプレートと北米プレートの境界でMw7.4の地震が発生し、主に津波により死者48人以上、行方不明者100人、負傷者155人などの被害が生じている。



※本資料中、2017年9月23日の地震の発震機構とMwは米国地質調査所（USGS）、2009年以降のその他の地震の発震機構及びMwは気象庁、2009年以前の地震の発震機構及びMwはGlobalCMTによる。その他の地震の震源要素はUSGSによる（2017年10月5日現在）。今回の地震の被害は、OCHA（UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs：国連人道問題調整事務所）による（2017年9月22日現在）。その他の被害は、宇津の「世界の被害地震の表」による。津波の高さは、米国海洋大気庁（NOAA）による（2017年9月30日現在）。プレート境界の位置と進行方向はBird（2003）*より引用。

*参考文献

Bird, P. (2003) An updated digital model of plate boundaries, *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 4(3), 1027, doi:10.1029/2001GC000252.

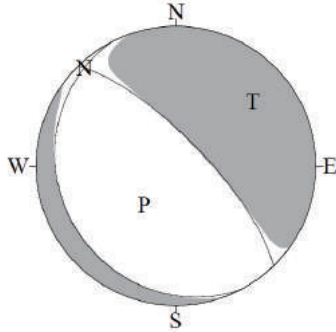
第3図(a) 2017年9月8日 メキシコ、チアパス州沿岸の地震（Mw8.1）

Fig. 3(a) The earthquake near the coast of Chiapas, Mexico (Mw8.1) on September 8, 2017.

9月8日 メキシコ、チアパス州沖の地震の発震機構解析

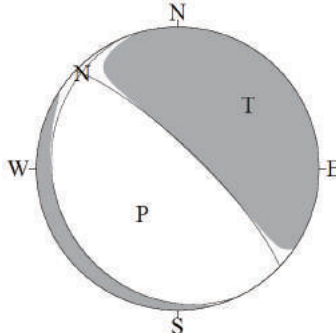
2017年9月8日13時49分（日本時間）にメキシコ、チアパス州沖で発生した地震について CMT 解析及び W-phase を用いた発震機構解析を行った。

1. CMT 解析 セントロイドは、北緯 15.5°、西経 94.3°、深さ 44km となった。



Mw	M ₀	断層面解 1 (走向／傾斜／すべり角)	断層面解 2 (走向／傾斜／すべり角)
8.1	$1.77 \times 10^{21} \text{Nm}$	153.3° / 17.2° / -73.0°	315.6° / 73.6° / -95.2°

2. W-phase の解析 セントロイドは、北緯 15.4°、西経 94.2°、深さ 46km となった。



W-phase の解析では、震央距離 10° ～90° までの 50 観測点の上下成分、50 観測点の水平成分を用い、200～1000 秒のフィルターを使用した。

注) W-phase とは P 波から S 波付近までの長周期の実体波を指す。

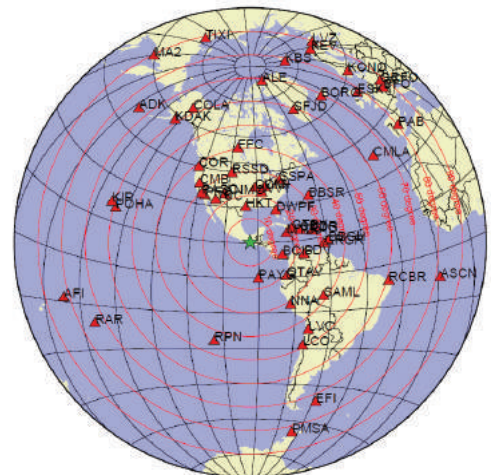
Mw	M ₀	断層面解 1 (走向／傾斜／すべり角)	断層面解 2 (走向／傾斜／すべり角)
8.2	$2.69 \times 10^{21} \text{Nm}$	155.2° / 12.9° / -69.0°	313.8° / 77.9° / -94.7°

(W-phase に関する参考文献)

Kanamori, H and L. Rivera, 2008, Geophys. J. Int., **175**, 222-238.

解析データには、米国大学間地震学研究連合（IRIS）のデータ管理センター（DMC）より取得した広帯域地震波形記録を使用した。

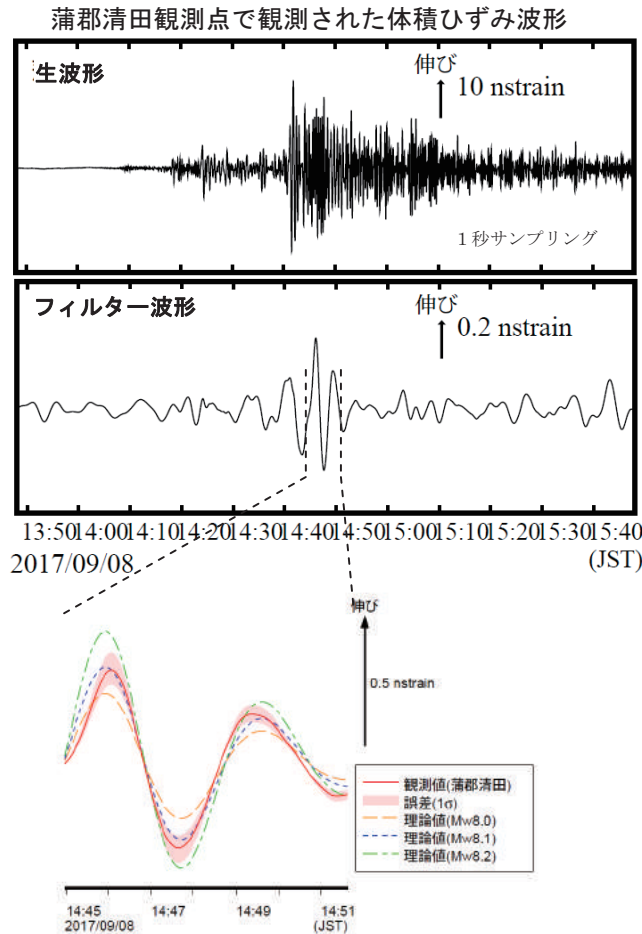
また、解析には金森博士及び Rivera 博士に頂いたプログラムを使用した。記して感謝する。



解析に使用した観測点配置

第3図(b) 発震機構解析
Fig.3(b) Moment tensor solution.

9月8日13時49分のメキシコ、チアパス州沖の地震 — 体積ひずみ計の記録から推定される M_w —



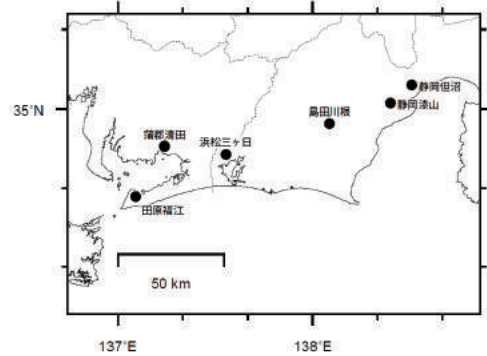
蒲郡清田観測点の観測波形と理論波形の振幅比較（上図）
 データには周期 200-600 秒のバンドパスフィルタを時間軸の正逆両方向にかけている。網掛けは誤差 (1σ) の範囲を示す。

気象庁が東海地域に設置している埋込式体積ひずみ計で観測された今回の地震の波形と理論波形の振幅比較により、地震のモーメントマグニチュード (M_w) の推定を行った。

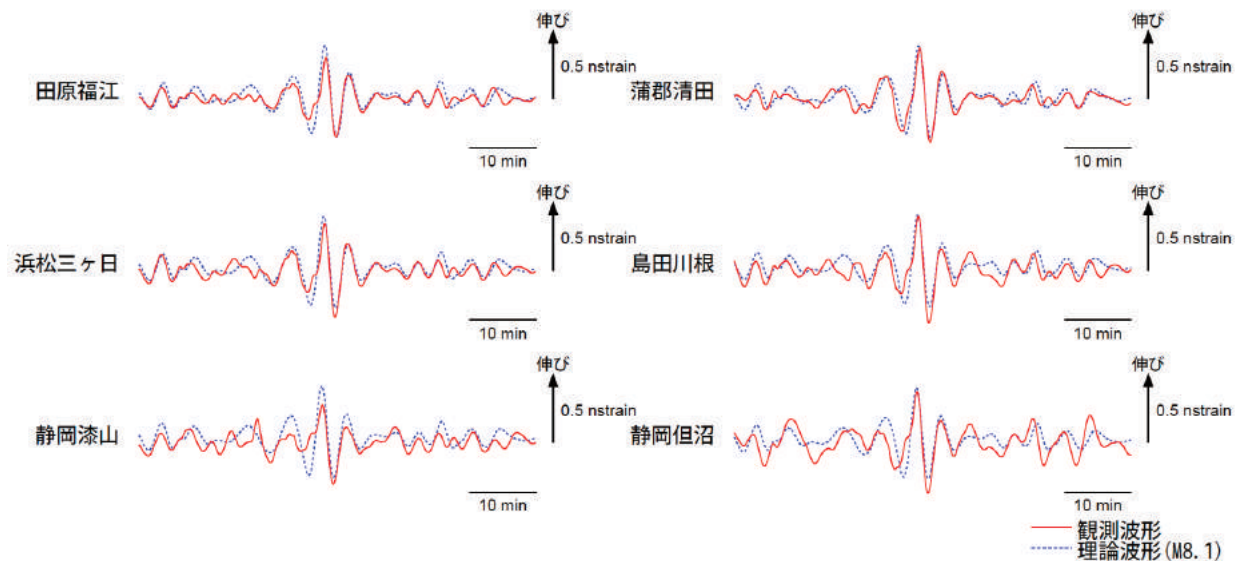
理論体積ひずみは気象庁 CMT 解を用い、一次元地球構造モデル PREM の固有モード周期 45 秒～3300 秒の重ね合わせにより計算した。その際に、スカラーモーメント量を M_w 7.9 相当から 8.3 相当まで 0.1 刻みで変化させて、それぞれについて観測波形と比較した。

体積ひずみ計の観測波形と理論波形が最もよく整合するのは、 M_w 8.1 相当の場合であった。

体積ひずみ計の配置図



理論波形と体積ひずみ観測点 6 カ所の観測波形との比較（下図）
 データには周期 200-600 秒のバンドパスフィルタを時間軸の正逆両方向にかけている。



第3図(c) 体積ひずみ計の記録から推定される M_w

Fig. 3(c) The moment magnitude estimated from data of the borehole volume strainmeters.

2017年9月8日 メキシコ、チアパス州沖の地震 ー 遠地実体波による震源過程解析 (暫定) ー

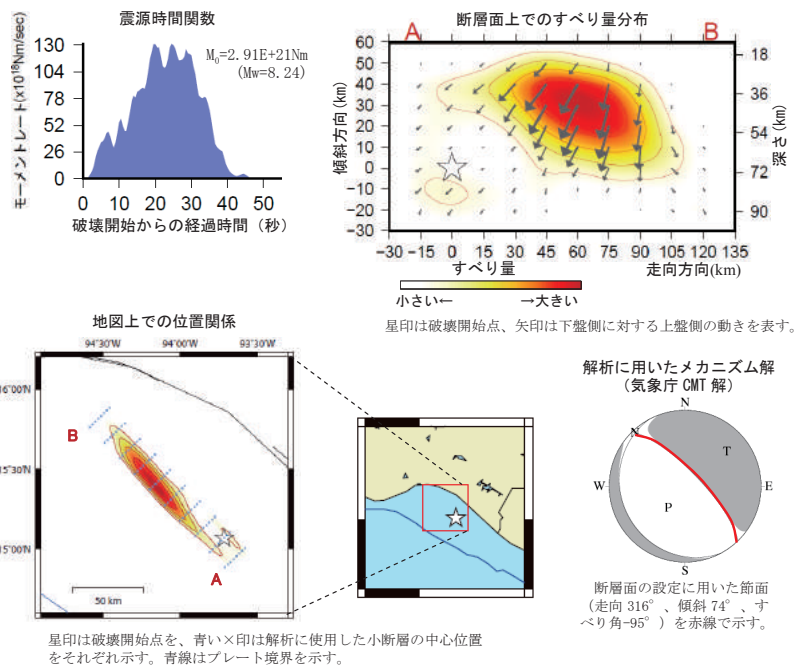
2017年9月8日13時49分(日本時間)にメキシコ、チアパス州沖で発生した地震について、米国大学間地震学研究連合(IRIS)のデータ管理センター(DMC)より広帯域地震波形記録を取得し、遠地実体波を用いた震源過程解析(注1)を行った。

破壊開始点は、米国地質調査所(USGS)による震源の位置(15° 4.0' N、93° 42.9' W、深さ70km)とした。断層面は、気象庁CMT解の2枚の節面のうち、北東傾斜の節面(走向316°、傾斜74°)を仮定して解析した。最大破壊伝播速度は3.1km/sとした。理論波形の計算にはCRUST2.0(Bassin et al., 2000)およびIASP91(Kennett and Engdahl, 1991)の地下構造モデルを用いた。

主な結果は以下のとおり(この結果は暫定であり、今後更新することがある)。

- ・主な破壊領域は走向方向に約80km、傾斜方向に約50kmであった。
- ・主なすべりは破壊開始点から北西側やや浅い領域に広がり、最大すべり量は11.6mであった(周辺の構造から剛性率は68GPaとして計算)。
- ・主な破壊継続時間は約40秒であった。
- ・モーメントマグニチュード(Mw)は8.2であった。

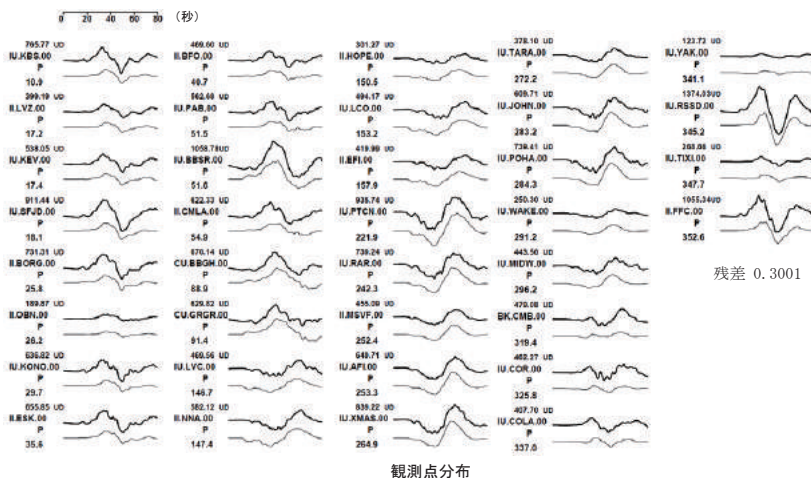
結果の見方は、http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/world/about_srcproc.htmlを参照。



(注1) 解析に使用したプログラム

M. Kikuchi and H. Kanamori, Note on Teleseismic Body-Wave Inversion Program, <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/ETAL/KIKUCHI/>

観測波形(上: 0.01Hz-0.5Hz)と理論波形(下)の比較



震央距離 30° ~ 100° の36観測点^{※2}(P波: 36, SH波: 0)を使用。

※1: 近すぎると理論的に扱いづらくなる波の計算があり、逆に遠すぎると、液体である外核を通るため、直達波が到達しない。そのため、評価しやすい距離の波形記録のみを使用。

※2: IRIS-DMCより取得した広帯域地震波形記録を使用。

参考文献

Bassin, C., Laske, G. and Masters, G., 2000, The Current Limits of Resolution for Surface Wave Tomography in North America, EOS Trans AGU, 81, F897.
Kennett, B. L. N. and E. R. Engdahl, 1991, Traveltimes for global earthquake location and phase identification, Geophys. J. Int., 105, 429-465.

第3図(d) 遠地実体波による震源過程解析

Fig. 3(d) Source rupture process: analysis using teleseismic body-wave.

2017 年 9 月 20 日 メキシコ中部の地震

(1) 概要

2017 年 9 月 20 日 03 時 14 分（日本時間、以下同じ）にメキシコ中部の深さ 51km で Mw7.1 の地震が発生した。この地震は、発震機構（気象庁による CMT 解）が北北東－南南西方向に張力軸を持つ正断層型で、北米プレートに沈み込むココスプレート内部で発生した。この地震の発生後、震源周辺では、M4 を超える地震は発生していない（2017 年 10 月 5 日現在）。

気象庁は、同日 03 時 40 分に遠地地震に関する情報（日本への津波の心配なし）を発表した。

この地震により、死者 355 人等の被害が生じた（主に建物被害による）。この地震発生前の 9 月 8 日には、今回の地震から東南東方向に約 600km 離れた場所（チアパス州沿岸）で、今回の地震と同じココスプレート内部で Mw8.1 の地震が発生し、死者 98 人等の被害が生じるなどまとまった地震活動がみられている。

最近の地震活動をみると、今回の地震の震源付近（領域 b）では、M6.0 以上の地震が時々発生しており、1980 年 10 月 24 日に発生した Mw7.1 の地震により、死者 65 人等の被害が生じた。

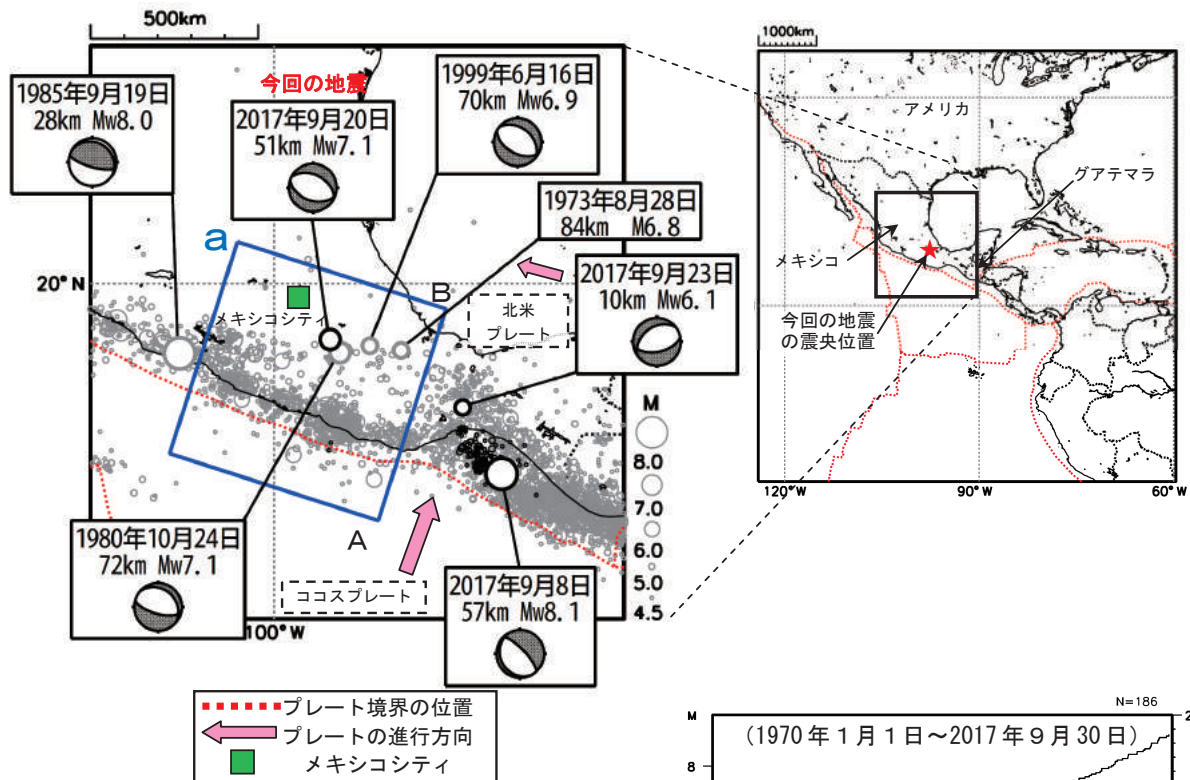


図 1-1 震央分布図※
(1970 年 1 月 1 日～2017 年 9 月 30 日、
深さ 0 ～200km、M≥4.5)
2017 年 9 月以降の地震を濃く表示

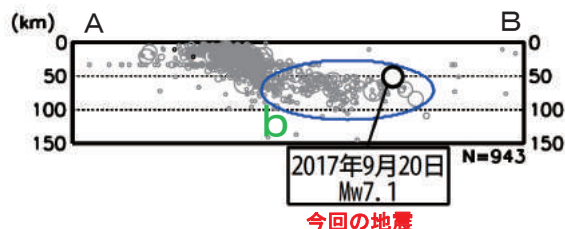


図 1-2 領域 a 内の断面図（A－B 投影）

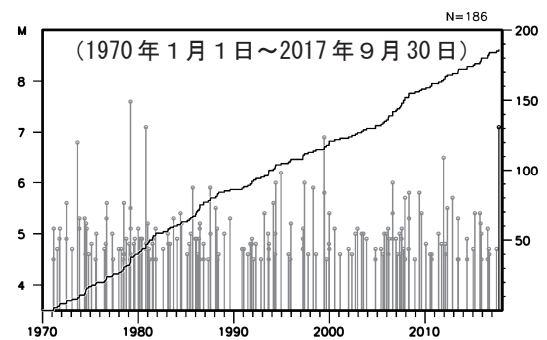


図 1-3 領域 b 内の M-T 図及び回数積算図

※本資料中、今回の地震と2017年9月8日の地震の発震機構とMwは気象庁、2017年9月23日の地震の発震機構とMwは米国地質調査所（USGS）、その他の地震の発震機構とMwはGlobal CMTによる。その他の震源要素とMwはUSGSによる（2017年10月5日現在）。プレート境界の位置と進行方向はBird (2003) *より引用。今回の地震と2017年9月8日の地震の被害は、OCHA (UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs: 国連人道問題調整事務所) による（2017年9月29日現在）。その他の被害は、宇津の「世界の被害地震の表」による。

*参考文献 Bird, P. (2003) An updated digital model of plate boundaries, *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 4(3), 1027, doi:10.1029/2001GC000252.

第4図(a) 2017年9月20日 メキシコ中部の地震 (Mw7.1)

Fig. 4(a) The earthquake in Central Mexico (Mw7.1) on September 20, 2017.

(2) 過去の地震活動

メキシコ南部周辺は、主にココスプレートが北米プレートの下に沈み込んでおり、M7.0以上の地震が繰り返し発生している場所である。この周辺で発生した地震による揺れや津波によってメキシコ国内で多くの被害が生じている。

1900年1月以降の活動を見ると、今回の地震の震央周辺（領域c）では、M7を超える地震が時々発生している。1985年9月19日には、Mw8.0の地震（メキシコ地震）が発生し、死者約9500人などの被害が生じている。この地震では、震央から約400km離れたメキシコシティで長周期地震動により多くの建物が倒壊・損壊するなどの被害が生じている。

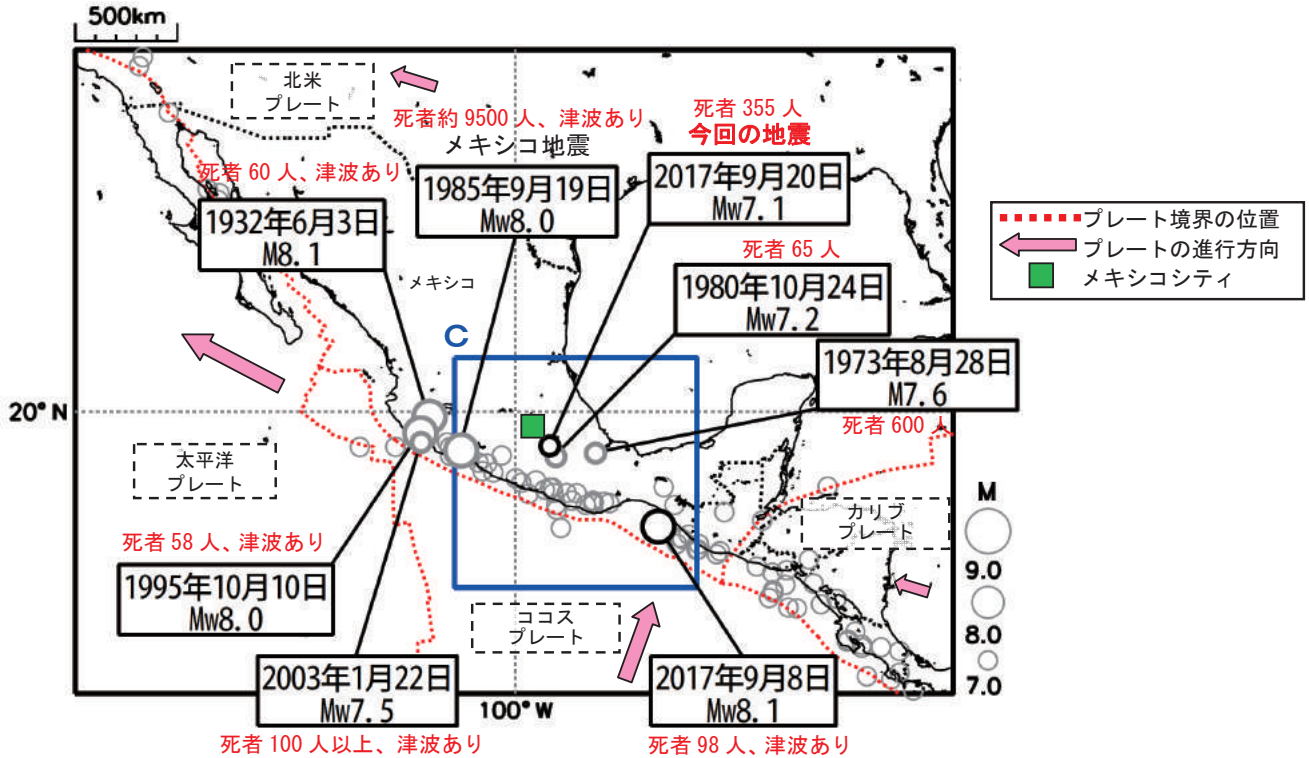


図 2-1 震央分布図※※
(1900 年 1 月 1 日～2017 年 9 月 30 日、深さ 0～200km、M≥7.0)

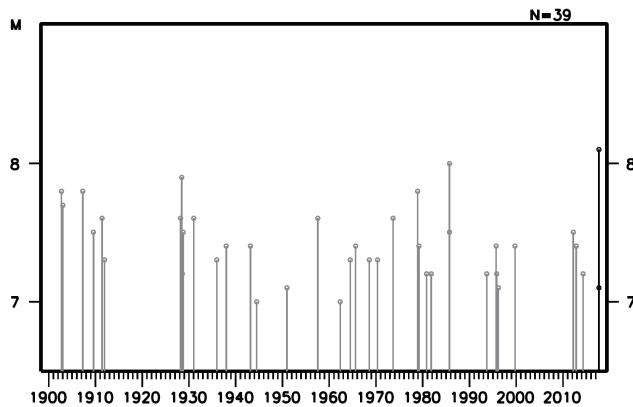


図 2-2 領域 c 内の M-T 図

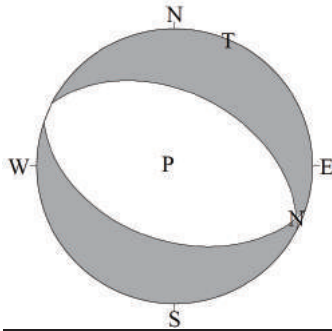
※※本資料中、1900 年～2012 年の震源要素は国際地震センター (ISCGEM) による。2012 年以降の震源要素は USGS による。1976 年～2009 年の Mw は Global CMT、2009 年以降の地震の Mw は気象庁による。プレート境界の位置は Bird (2003) より引用。今回の地震の被害は OCHA による (2017 年 9 月 30 日現在)。その他の被害は、宇津の「世界の被害地震の表」による。

9月20日 メキシコ中部の地震の発震機構解析

2017年9月20日03時14分(日本時間)にメキシコ中部で発生した地震についてCMT解析及びW-phaseを用いた発震機構解析を行った。

1. CMT 解析

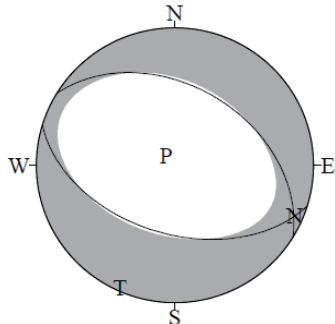
セントロイドは、北緯 18.6° 、西経 98.4° 、深さ 50km となった。



Mw	M ₀	断層面解 1 (走向／傾斜／すべり角)	断層面解 2 (走向／傾斜／すべり角)
7.1	$6.24 \times 10^{19} \text{Nm}$	$108.6^{\circ} / 44.9^{\circ} / -96.2^{\circ}$	$297.3^{\circ} / 45.4^{\circ} / -83.9^{\circ}$

2. W-phase の解析

セントロイドは、北緯 18.7° 、西経 98.4° 、深さ 51km となった。



W-phase の解析では、震央距離 $10^{\circ} \sim 90^{\circ}$ までの 63 観測点の上下成分、50 観測点の水平成分を用い、100~300 秒のフィルターを使用した。

注) W-phase とは P 波から S 波付近までの長周期の実体波を指す。

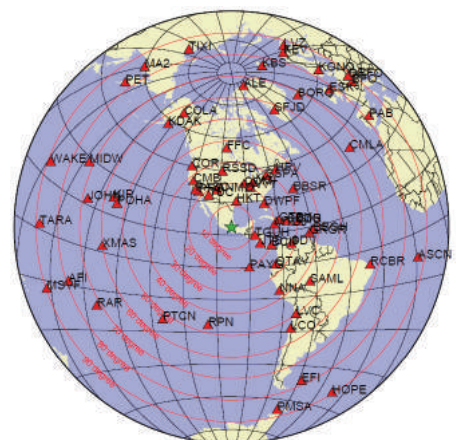
Mw	M ₀	断層面解 1 (走向／傾斜／すべり角)	断層面解 2 (走向／傾斜／すべり角)
7.1	$6.33 \times 10^{19} \text{Nm}$	$301.5^{\circ} / 42.0^{\circ} / -79.2^{\circ}$	$107.1^{\circ} / 48.9^{\circ} / -99.6^{\circ}$

(W-phase に関する参考文献)

Kanamori, H and L. Rivera, 2008, Geophys. J. Int., **175**, 222-238.

解析データには、米国大学間地震学研究連合 (IRIS) のデータ管理センター (DMC) より取得した広帯域地震波形記録を使用した。

また、解析には金森博士及び Rivera 博士に頂いたプログラムを使用した。記して感謝する。



解析に使用した観測点配置

第4図(c) 発震機構解析
Fig. 4(c) Moment tensor solution.

2017 年 9 月 20 日 メキシコ中部の地震 — 遠地実体波による震源過程解析（暫定） —

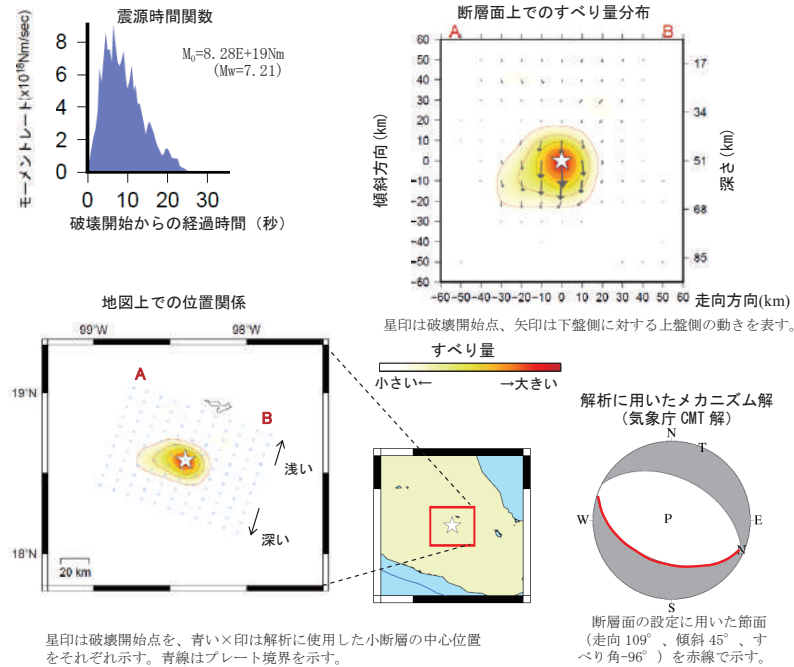
2017 年 9 月 20 日 03 時 14 分（日本時間）にメキシコ中部で発生した地震について、米国大学間地震学研究連合（IRIS）のデータ管理センター（DMC）より広帯域地震波形記録を取得し、遠地実体波を用いた震源過程解析（注 1）を行った。

破壊開始点は、米国地質調査所（USGS）による震源の位置（ $18^{\circ} 35.0' \text{ N}$, $98^{\circ} 23.9' \text{ W}$ 、深さ 51km）とした。断層面は、気象庁 CMT 解の 2 枚の節面のうち、南南西傾斜の節面（走向 109° 、傾斜 45° ）を仮定して解析した。最大破壊伝播速度は 3.1 km/s とした。理論波形の計算には CRUST2.0（Bassin et al., 2000）および IASP91（Kennett and Engdahl, 1991）の地下構造モデルを用いた。

主な結果は以下のとおり（この結果は暫定であり、今後更新することがある）。

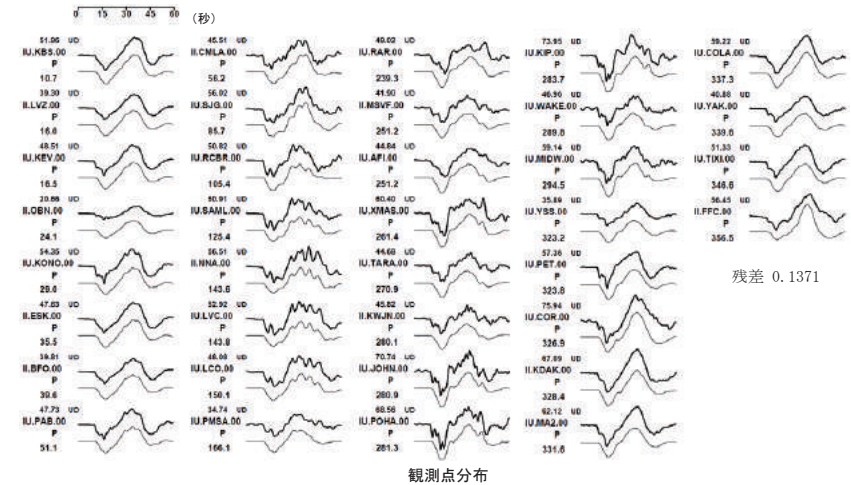
- ・主な破壊領域は走向方向に約 50km、傾斜方向に約 40km であった。
- ・主なすべりは破壊開始点周辺に見られ、最大すべり量は 1.1 m であった（周辺の構造から剛性率を 66 GPa として計算）。
- ・主な破壊継続時間は約 20 秒であった。
- ・モーメントマグニチュード（ M_w ）は 7.2 であった。

結果の見方は、http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/world/about_srcproc.html を参照。



（注 1）解析に使用したプログラム
M. Kikuchi and H. Kanamori, Note on Teleseismic Body-Wave Inversion Program,
<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/ETAL/KIKUCHI/>

観測波形（上：0.01Hz-0.5Hz）と理論波形（下）の比較



震央距離 $30^{\circ} \sim 100^{\circ}$ *1 の 36 観測点 *2 (P 波: 36, SH 波: 0) を使用。

*1: 近すぎると理論的に扱いづらくなる波の計算があり、逆に遠すぎると、液体である外核を通るため、直達波が到達しない。そのため、評価しやすい距離の波形記録のみを使用。

*2: IRIS-DMC より取得した広帯域地震波形記録を使用。

参考文献

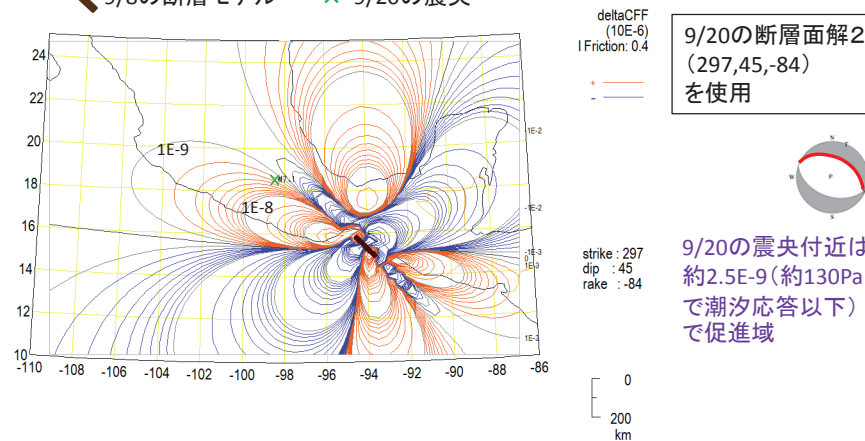
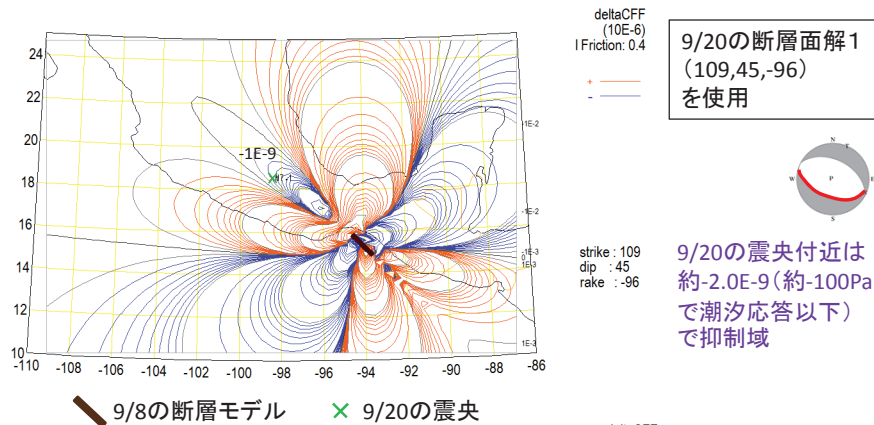
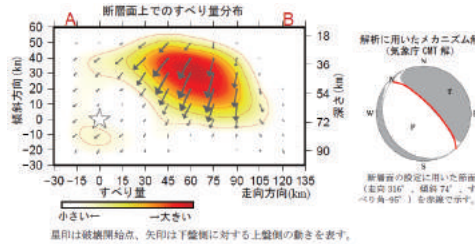
- Bassin, C., Laske, G. and Masters, G., 2000, The Current Limits of Resolution for Surface Wave Tomography in North America, EOS Trans AGU, 81, F897.
Kennett, B. L. N. and E. R. Engdahl, 1991, Traveltimes for global earthquake location and phase identification, Geophys. J. Int., 105, 429-465.

第4図(d) 遠地実体波による震源過程解析

Fig. 4(d) Source rupture process: analysis using teleseismic body-wave.

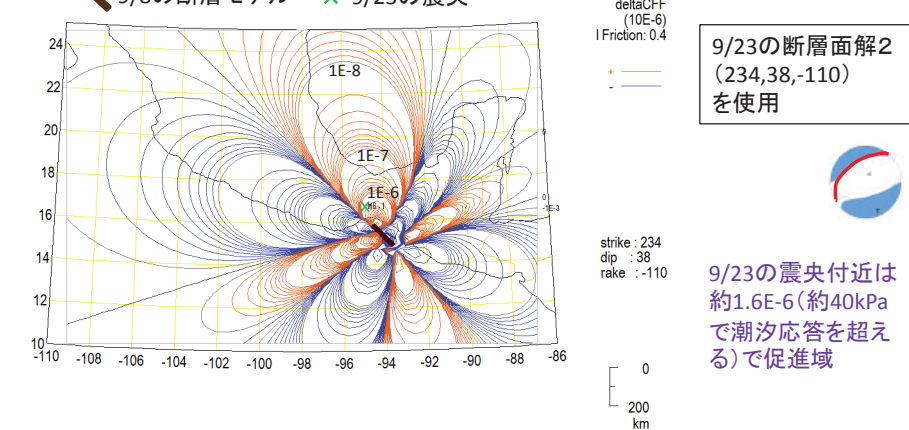
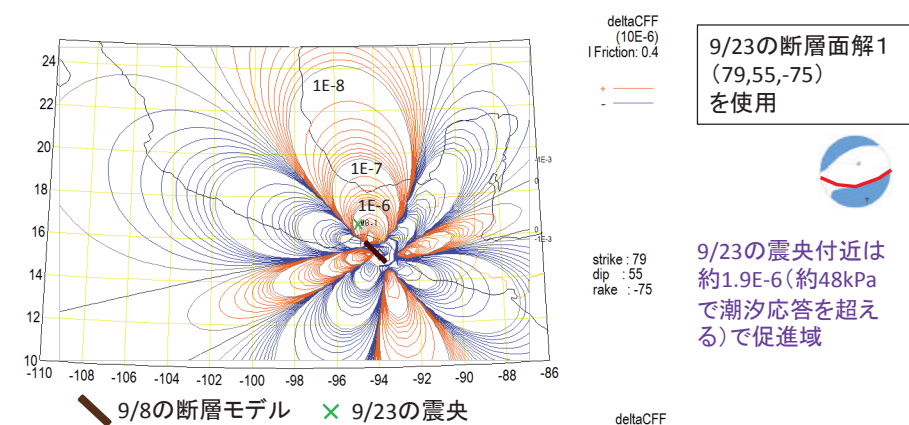
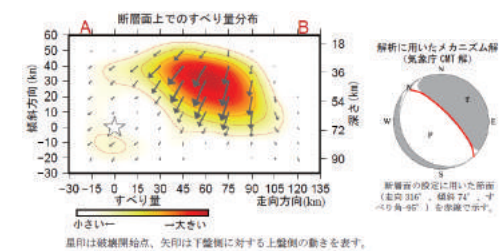
9/20メキシコ中部の地震(Mw7.1)に対する9/8メキシコ・チアパス州沖の地震(Mw8.2)による静的応力変化(ΔCFF)

- ・入力断層パラメータは、9/8の地震の気象庁による遠地震源過程解析結果(走向316°、傾斜74° 最大すべり量11.6m、Mw8.2:右図)を使用
- ・受け手の断層パラメータを9/20の地震の気象庁CMT解(Mw7.1)の2節面とした
- ・内部摩擦係数0.4、剛性率50GPaを仮定し、USGSの震源深さ51kmの水平面について、MICAP-G(内藤・吉川(1999))を使用して計算



9/23メキシコ南部の地震(Mw6.1)に対する9/8メキシコ・チアパス州沖の地震(Mw8.2)による静的応力変化(ΔCFF)

- ・入力断層パラメータは、9/8の地震の気象庁による遠地震源過程解析結果(走向316°、傾斜74° 最大すべり量11.6m、Mw8.2:右図)を使用
- ・受け手の断層パラメータを9/23の地震のUSGS・MT解(Mw6.1)の2節面とした
- ・内部摩擦係数0.4、剛性率25GPaを仮定し、USGSの震源深さ9.1kmの水平面について、MICAP-G(内藤・吉川(1999))を使用して計算



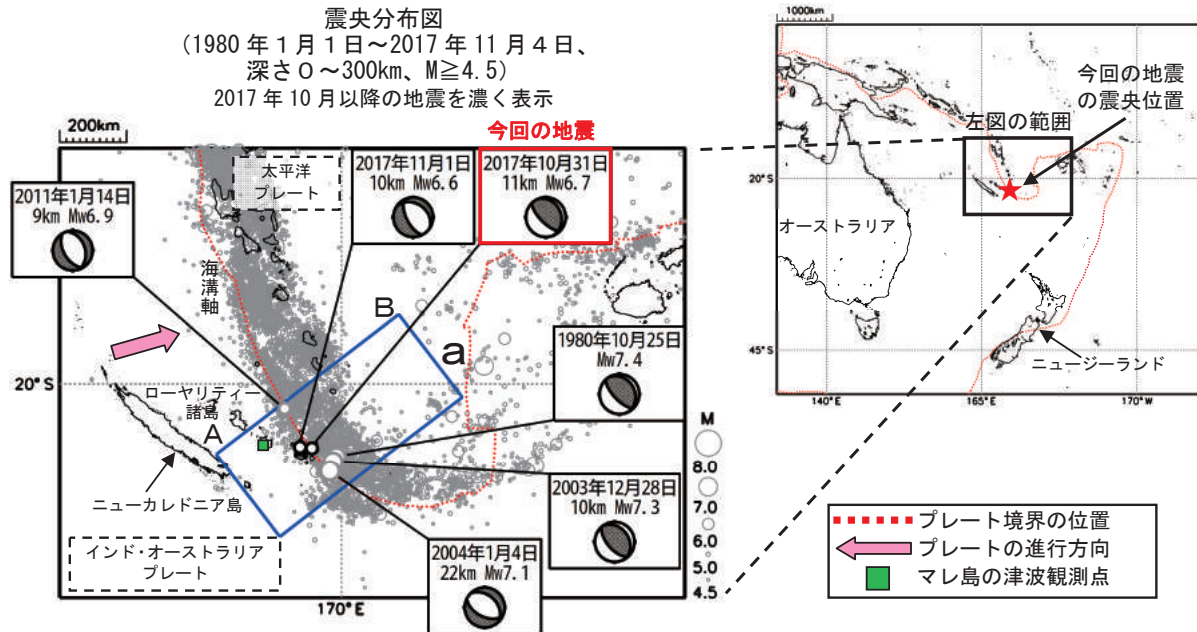
第4図(e) メキシコ中部の地震 (Mw7.1) に対するメキシコ、チアパス州沿岸の地震 (Mw8.1) による静的応力変化
Fig. 4(e) Static stress change from the earthquake near the coast of Chiapas, Mexico (Mw8.1) to the earthquake in Central Mexico (Mw7.1).

10月31日 ローヤリティー諸島南東方の地震

2017年10月31日09時42分(日本時間、以下同じ)にローヤリティー諸島南東方の深さ11kmでMw6.7の地震が発生した。この地震の発震機構(気象庁によるCMT解)は、北東-南西方向に圧力軸を持つ逆断層型である。今回の地震の発生後、11月1日にMw6.6の地震(北東-南西方向に張力軸を持つ正断層型)が発生するなど、海溝軸付近で活動が活発になっている。

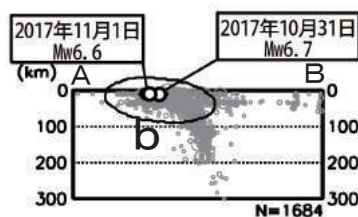
気象庁は、31日10時01分に遠地地震に関する情報(日本への津波の影響なし)を発表した。この地震によりニューカレドニアのマレ島で13cmの津波を観測した。

1980年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域a)では、インド・オーストラリアプレートが太平洋プレートに沈み込んでいて、これに伴いM6.0以上の地震が時々発生するなど活発な地震活動がみられている。過去の活動をみると、今回の地震と同様に2003年12月28日のMw7.3の地震前後で、海溝軸付近でまとまった地震活動がみられている。

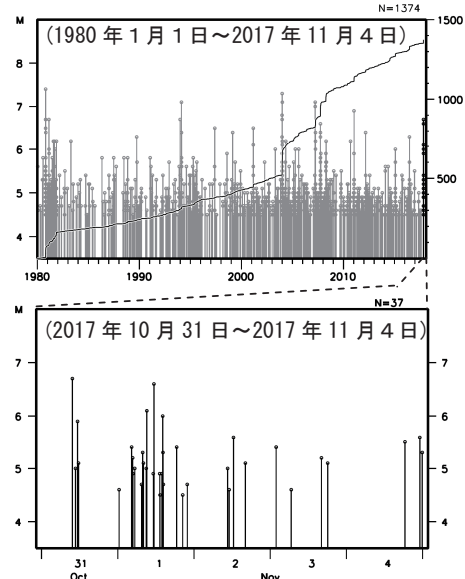


プレートの進行方向は、太平洋プレートを固定した場合の相対的な方向である。

領域a内の断面図(A-B投影)



領域b内のM-T図及び回数積算図



※本資料中、今回の地震の発震機構とMwは気象庁、2017年11月1日の地震の発震機構とMwは米国地質調査所(USGS)、その他の地震の発震機構とMwはGlobal CMTによる。その他の震源要素はUSGSによる(2017年11月4日現在)。津波の高さは、米国海洋大気庁(NOAA)による(2017年11月1日現在)。プレート境界の位置と進行方向はBird(2003)*より引用。

*参考文献 Bird, P. (2003) An updated digital model of plate boundaries, *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 4(3), 1027, doi:10.1029/2001GC000252.

第5図(a) 2017年10月31日 ローヤリティー諸島南東方の地震(Mw6.7)

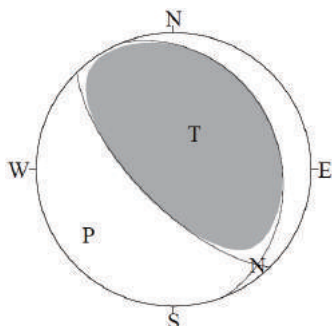
Fig. 5(a) The earthquake in Southeast of the Loyalty Islands (Mw6.7) on October 31, 2017.

10月31日 ローヤリティー諸島南東方の地震の発震機構解析

2017 年 10 月 31 日 09 時 42 分（日本時間）にローヤリティー諸島南東方で発生した地震について CMT 解析及び W-phase を用いた発震機構解析を行った。

1. CMT 解析

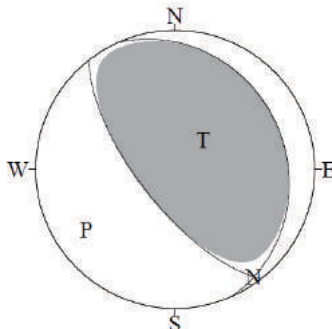
セントロイドは、南緯 21.5° 、東経 169.3° 、深さ 14km となった。



Mw	M ₀	断層面解 1 (走向／傾斜／すべり角)	断層面解 2 (走向／傾斜／すべり角)
6.7	1.66×10 ¹⁹ Nm	338.5° / 23.4° / 111.4°	135.4° / 68.3° / 81.0°

2. W-phase の解析

セントロイドは、南緯 21.7° 、東経 169.1° 、深さ 16km となった。



W-phase の解析では、震央距離 $10^{\circ} \sim 90^{\circ}$ までの 34 観測点の上下成分、22 観測点の水平成分を用い、100~300 秒のフィルターを使用した。

注) W-phase とは P 波から S 波付近までの長周期の実体波を指す。

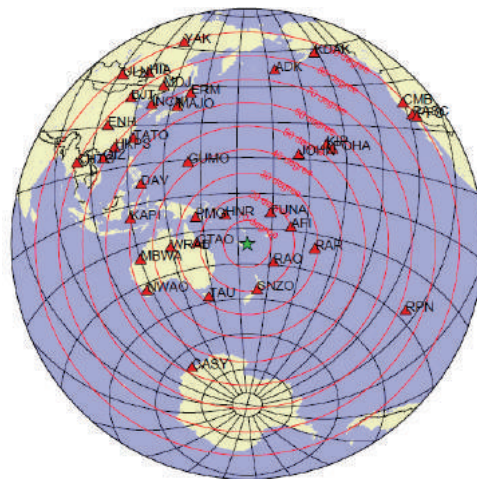
Mw	M ₀	断層面解 1 (走向／傾斜／すべり角)	断層面解 2 (走向／傾斜／すべり角)
6.8	1.77×10 ¹⁹ Nm	336.1° / 21.6° / 103.2°	141.9° / 69.0° / 84.8°

(W-phase に関する参考文献)

Kanamori, H and L. Rivera, 2008, *Geophys. J. Int.*, **175**, 222-238.

解析データには、米国大学間地震学研究連合（IRIS）のデータ管理センター（DMC）より取得した広帯域地震波形記録を使用した。

また、解析には金森博士及び Rivera 博士に頂いたプログラムを使用した。記して感謝する。



解析に使用した観測点配置

第5図(b) 発震機構解析
Fig. 5(b) Moment tensor solution.