

●世界の主な地震

平成24年(2012年)8月に世界で発生したマグニチュード(M)6.0以上または被害を伴った地震の震央分布を図1に示す。また、その震源要素等を表1に示す。

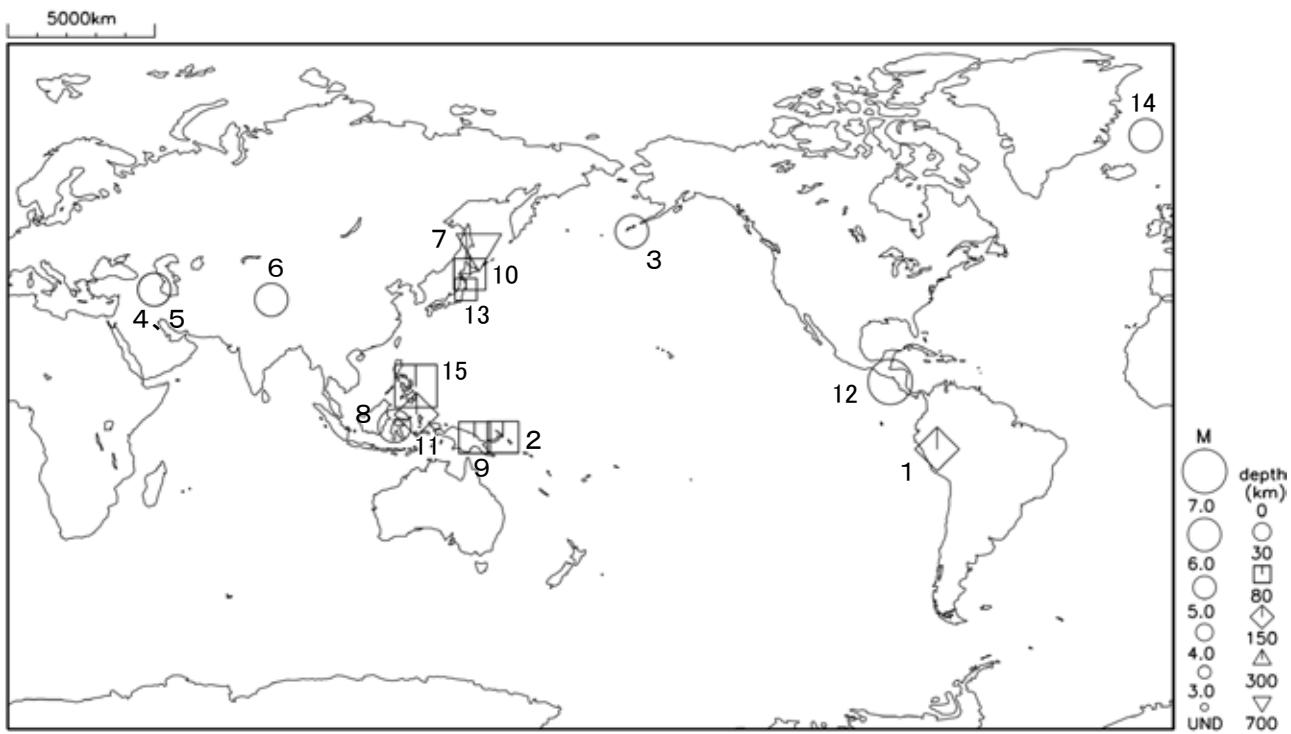


図1 平成24年(2012年)8月に世界で発生したM6.0以上または被害を伴った地震の震央分布

*：震源要素は米国地質調査所(USGS)発表のQUICK EPICENTER DETERMINATIONS(QED)による。ただし、日本付近で発生した地震の震源要素及びマグニチュードは気象庁による。

**：数字は、表1の番号に対応する。

***：マグニチュードは表1のmb(実体波マグニチュード)、Ms(表面波マグニチュード)、Mw(モーメントマグニチュード)のいずれか大きい値を用いて表示している。

表1 平成24年(2012年)8月に世界で発生したM6.0以上または被害を伴った地震の震源要素等

番号	地震発生時刻	緯度	経度	深さ(km)	mb	Ms	Mw	震央地名	備考(被害状況など)	北西	印洋	遠地
1	08月02日18時38分	S 8° 22.7'	W 74° 14.7'	143			6.1	ペルー／ブラジル国境				
2	08月02日18時56分	S 4° 42.3'	E153° 13.6'	71			6.1	パプアニューギニア、ニューアイルランド				
3	08月11日03時37分	N52° 39.4'	W167° 25.5'	13			6.2	アリューシャン列島フォックス諸島				
4	08月11日21時23分	N38° 21.4'	E 46° 48.7'	10	6.2	6.7	(6.4)	イラン／アルメニア／アゼルバイジャン国境	死者306人以上、負傷者3000人など			
5	08月11日21時34分	N38° 23.4'	E 46° 44.4'	11	6.3		6.3	イラン／アルメニア／アゼルバイジャン国境				
6	08月12日19時47分	N35° 39.6'	E 82° 31.0'	13	6.1	6.1	6.3	チベット自治区(中国)				
7	08月14日11時59分	N49° 11.0'	E145° 52.9'	654		(7.3)	(7.7)	オホーツク海南部				
8	08月18日18時41分	S 1° 19.0'	E120° 06.1'	10	5.8	6.1	6.3	インドネシア、スラウェシ	死者6人、負傷者43人以上、建物被害1568棟など			
9	08月20日07時41分	S 4° 48.4'	E144° 31.6'	75			6.3	パプアニューギニア、ニューギニア北岸				
10	08月25日23時16分	N42° 19.6'	E143° 06.6'	49		(6.1)	(5.9)	十勝地方南部				
11	08月27日00時05分	N 2° 11.8'	E126° 50.1'	92	6.3		6.6	モルッカ海		○		
12	08月27日13時37分	N12° 05.5'	W 88° 35.4'	28	6.0	6.9	(7.4)	中央アメリカ沖	エクアドルのバルトラ島で35cmなど津波を観測		○	
13	08月30日04時05分	N38° 24.4'	E141° 54.8'	60		(5.6)	(5.5)	宮城県沖	負傷者4人(8月30日現在)			
14	08月30日22時43分	N71° 26.2'	W 10° 35.0'	14			6.7	ヤンマイエン島				
15	08月31日21時47分	N10° 49.2'	E126° 37.5'	35	7.2	7.6	(7.6)	フィリピン諸島	死者1人、負傷者1人、建物被害など、日本で津波注意報発表、日本沿岸で津波を観測	○	○	○

- 震源要素、被害状況等は米国地質調査所(USGS)発表のQUICK EPICENTER DETERMINATIONS(QED)による(平成24年9月3日現在)。ただし、日本附近で発生した地震の震源要素及びマグニチュード(Msの欄に括弧を付して記載)は気象庁に、被害状況は総務省消防庁に、Mwの欄が括弧つきで記されている地震のモーメントマグニチュードは気象庁による。
- 震源時は日本時間「日本時間一協定世界時+9時間」である。
- 「北西」、「印洋」各欄の○印はそれぞれ、気象庁が北西太平洋域に提供している北西太平洋津波情報(NWPTA)、及び、インド洋沿岸諸国に暫定提供しているインド洋津波監視情報(TWI)(地震・火山月報(防災編)2005年5月号参照)を発表したことを表す。
- 「遠地」欄の○印は、気象庁が「遠地地震に関する情報」を発表したことを表す。
- 08月27日中央アメリカ沖で発生したMw7.4の地震による津波の記録は米国海洋大気庁(NOAA)の資料による。

8月11日 イラン／アルメニア／アゼルバイジャン国境の地震

(1) 概要

2012年8月11日21時23分(日本時間)、イラン／アルメニア／アゼルバイジャン国境の深さ10kmでMw6.4の地震が発生した。また、この地震の11分後の8月11日21時34分に、ほぼ同じ場所でM6.3の地震が発生した。今回の地震により、少なくとも死者306人、負傷者3000人などの被害が生じた(9月2日現在)。今回の地震は、ユーラシアプレート、アラビアプレートのプレート境界から東へ約300km離れた場所で発生した。その後も余震活動は継続しているものの、8月31日現在、その数は減少している。

今回の地震の震源周辺では被害地震がしばしば発生している。最近では、2011年10月23日にトルコ東部で発生したMw7.2の地震により死者604人などの被害が生じたほか、1990年6月21日にイランで発生したMw7.4の地震により死者35,000人などの被害が生じた。

※本資料中、2012年8月11日21時23分の地震と2011年10月23日の地震のMwは気象庁による。

その他の震源要素は米国地質調査所(USGS)による。

被害は、2009年12月31日までは宇津および国際地震工学センターによる「宇津の世界の被害地震の表」により、2010年1月1日以降は米国地質調査所(USGS)の資料より引用。

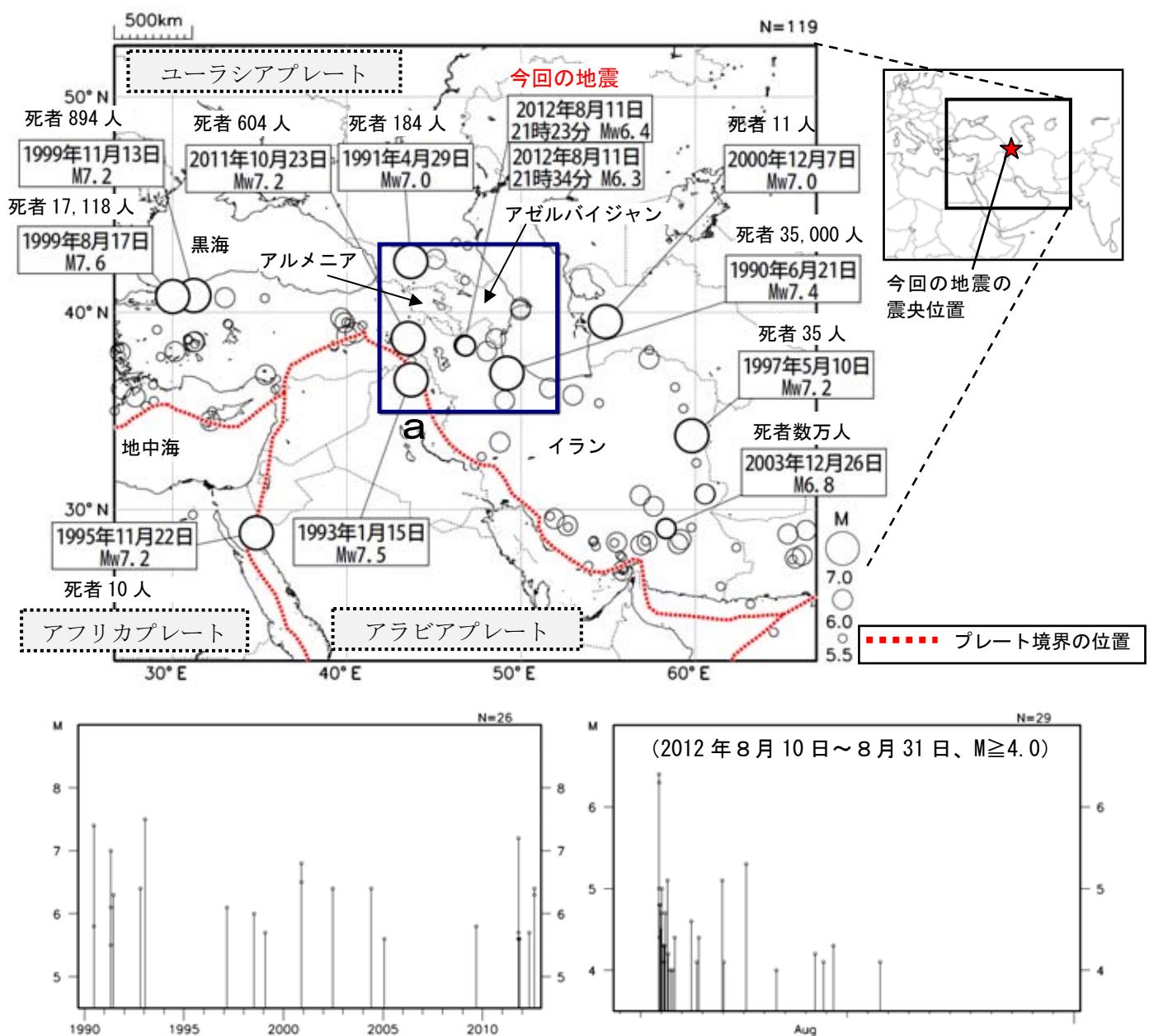


図1 震央分布図(1990年1月～2012年8月、深さ0～60km、M≥5.5)と領域a内のM-T図

(2) 地震活動（本震および余震の発震機構）

今回の地震は地殻内で発生した。8月11日21時23分の地震の発震機構（気象庁によるCMT解）は北西—南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型であった。また、8月11日21時34分の地震の発震機構（Global CMT解）は北西—南東方向に圧力軸を持つ型であった。

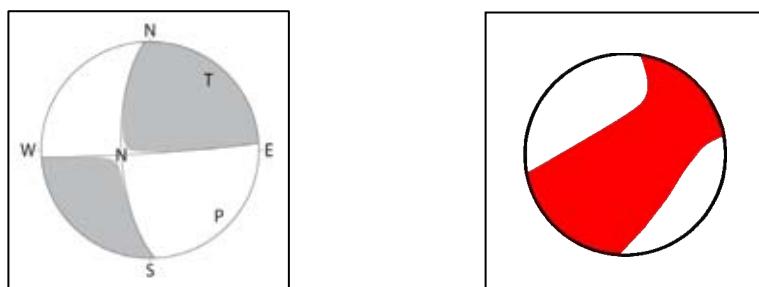
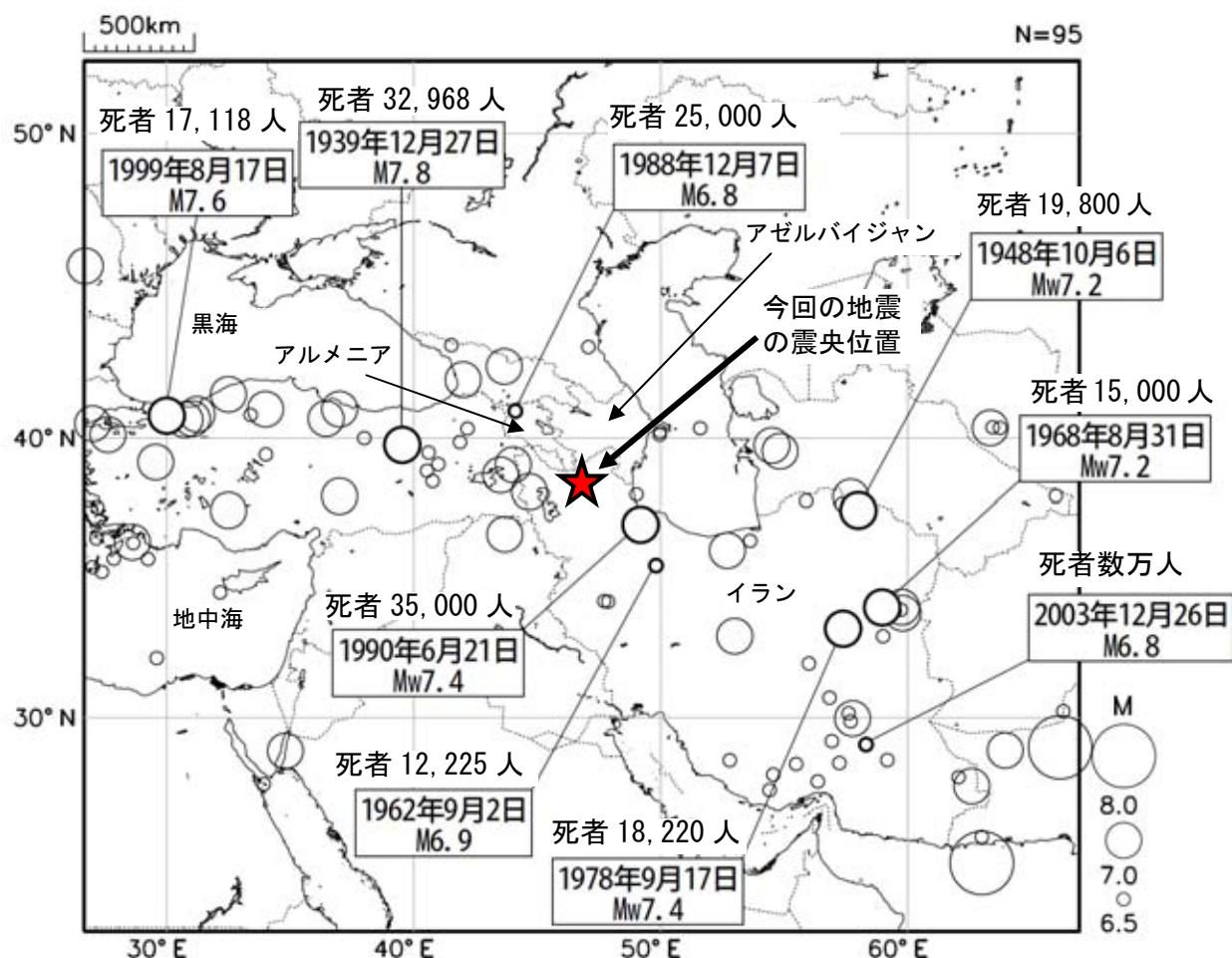


図2 発震機構（CMT解）

左：2012年8月11日21時23分の地震（気象庁によるCMT解）、右：2012年8月11日21時34分の地震の発震機構（Global CMT解）



死者1万人以上の被害を生じた地震に吹き出しをつけた。

図3 震央分布図（1900年1月～2012年8月、深さ0～90km、 $M \geq 6.5$ ）

8月27日 中央アメリカ沖の地震

2012年8月27日13時37分（日本時間）に、中央アメリカ沖（エルサルバドル沖）の深さ20kmでMw7.4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）は北北東-南南西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、ココスプレートとカリブプレートの境界で発生した。

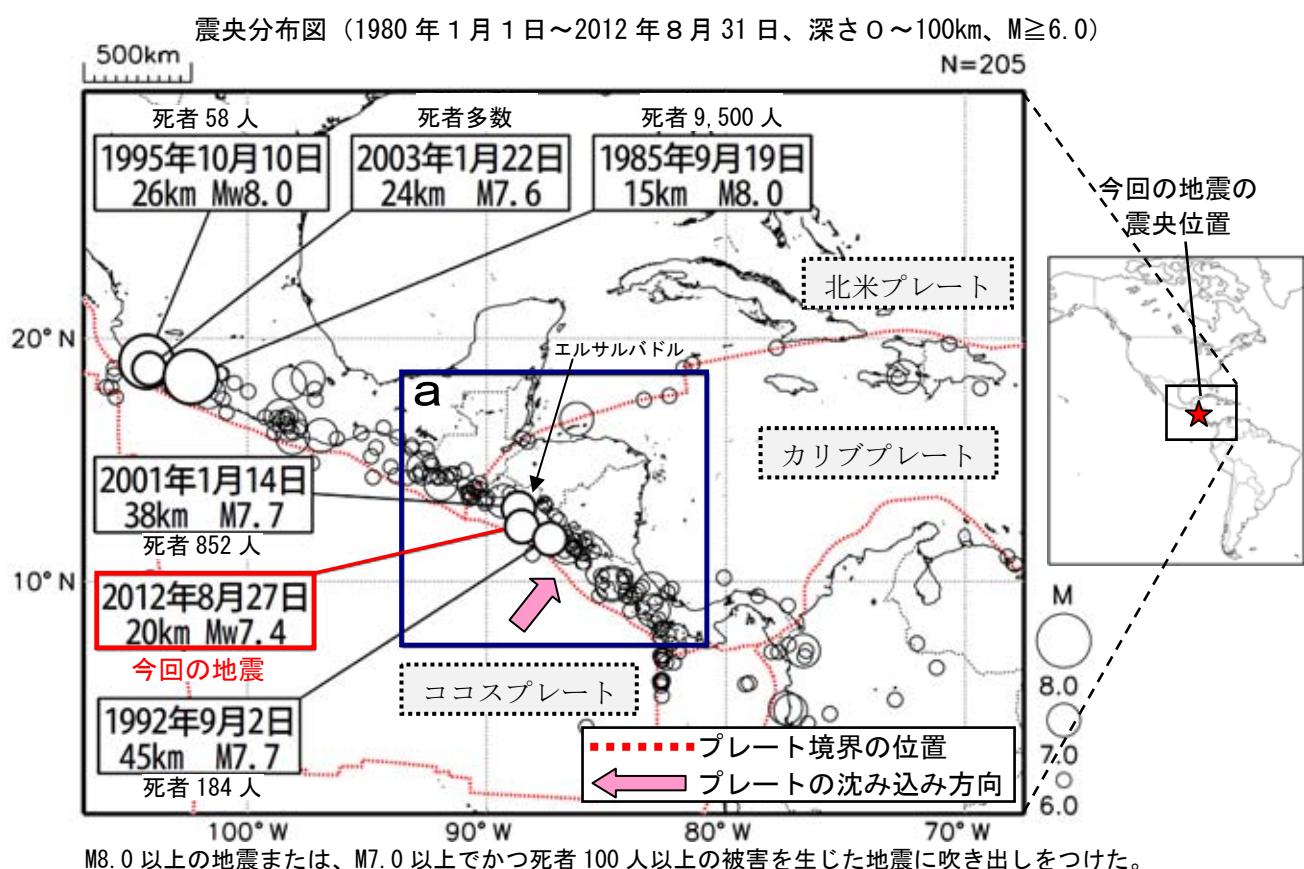
この地震について、気象庁は遠地地震に関する情報（日本国内向け）を同日14時09分（日本への津波の有無について調査中）と15時03分（日本への津波の影響なし）に発表した。

今回の地震により、エクアドルのガラパゴス諸島バルトラ島で35cmの津波を観測するなど、震央周辺で津波を観測した（9月3日現在、米国海洋大気庁[NOAA]による）。1980年1月以降の活動を見ると、今回の地震の震央周辺（領域a）ではM7.0以上の地震が度々発生している。2001年1月14日にはM7.7の地震が発生し、死者852人の被害が生じた。

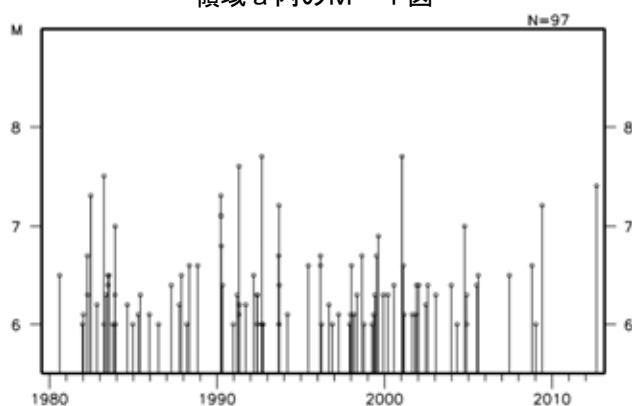
※本資料中、2012年8月27日の地震のMwは気象庁による。

その他の震源要素は米国地質調査所(USGS)による。

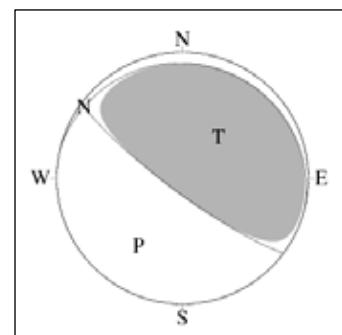
被害は、2009年12月31日までは宇津および国際地震工学センターによる「宇津の世界の被害地震の表」により、2010年1月1日以降は米国地質調査所(USGS)の資料より引用。

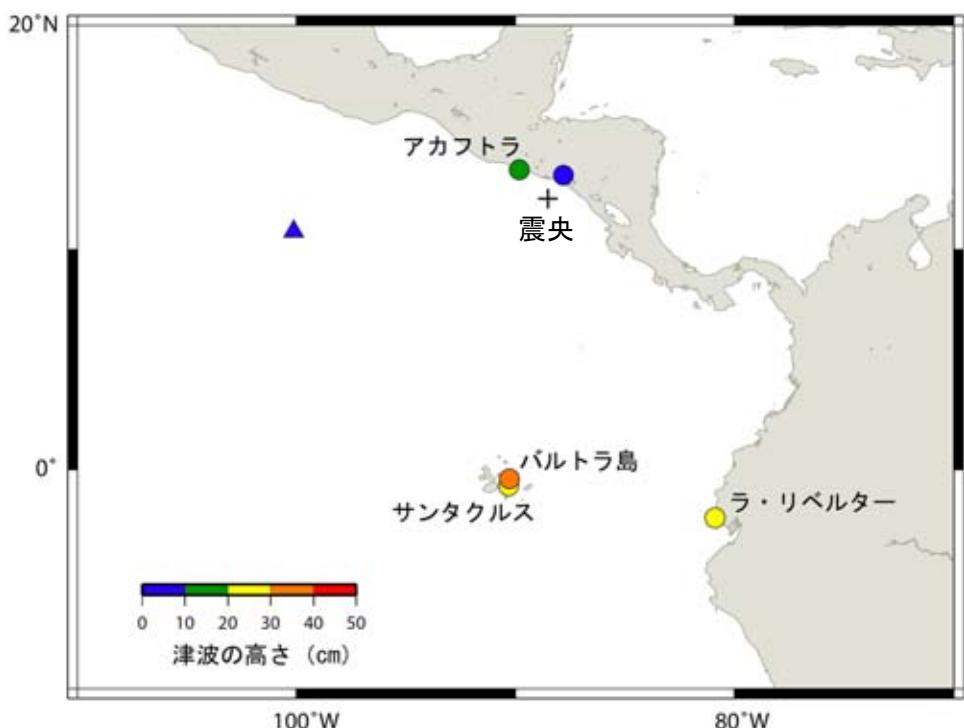


領域a内のM-T図



2012年8月27日13時37分の地震の発震機構
(気象庁によるCMT解)





海外の津波観測施設で観測された津波の高さ

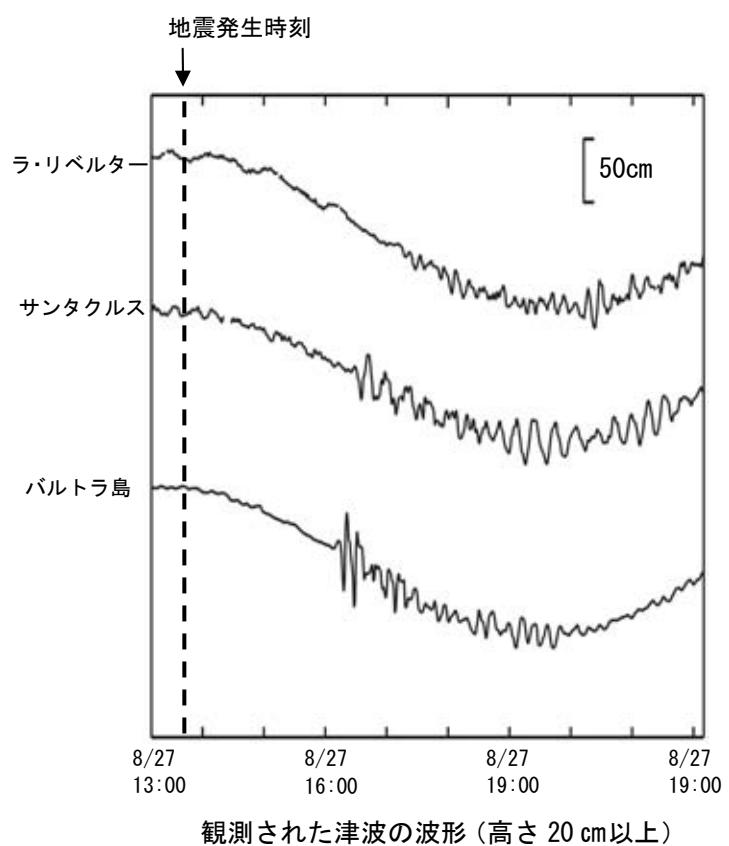
観測値は米国海洋大気庁（NOAA）による（9月3日現在）。
高さ10cm以上を観測した観測点については観測点名を表記。
三角はDART※で観測した津波の高さを示す。

※DART (Deep-ocean Assessment and Reporting of Tsunamis)

:深海底に設置した水圧センサーにより津波の高さを測定し、海上のブイと上空の衛星を経由してデータを伝送するシステム

主な観測点の津波の観測値（高さ10cm以上）
9月3日現在

観測点名	国名	津波の高さ(cm)
バルトラ島	エクアドル	35
サンタクルス	エクアドル	22
ラ・リベルター	エクアドル	21
アカフトラ	エルサルバドル	11



8月31日 フィリピン諸島の地震

(1) 概要

2012年8月31日21時47分（日本時間、以下同じ）に、フィリピン諸島の深さ35kmでMw7.6の地震が発生した。

この地震に伴い日本では、東京都八丈島八重根で高さ0.5m（速報）の津波を観測したほか、関東地方から九州地方にかけての太平洋沿岸、沖縄県、伊豆・小笠原諸島で津波を観測した。

気象庁は、この地震により、同日22時07分に岩手県から鹿児島県にかけての太平洋沿岸、沖縄県、伊豆・小笠原諸島の沿岸に対して津波注意報を発表した（9月1日00時10分解除）。

また、気象庁は同日22時05分、22時50分、23時48分に北西太平洋津波情報を発表した。

この地震により、現地で死者1人、負傷者1人などの被害が発生した（9月3日現在）。

今回の地震の震央周辺（領域a）ではM7.0以上の地震がしばしば発生している。これらのうち、1965年以降に日本で津波が観測された地震は、1968年8月2日のMw7.7の地震（千葉県館山市布良で16cm）と1975年10月31日のMw7.5の地震（千葉県銚子で30cm）である。

※本資料中、2012年8月31日21時47分の地震のMwは気象庁による。

その他の震源要素は米国地質調査所（USGS）による。

被害は、2009年12月31日までは宇津および国際地震工学センターによる「宇津の世界の被害地震の表」により、2010年1月1日以降は米国地質調査所（USGS）の資料より引用。

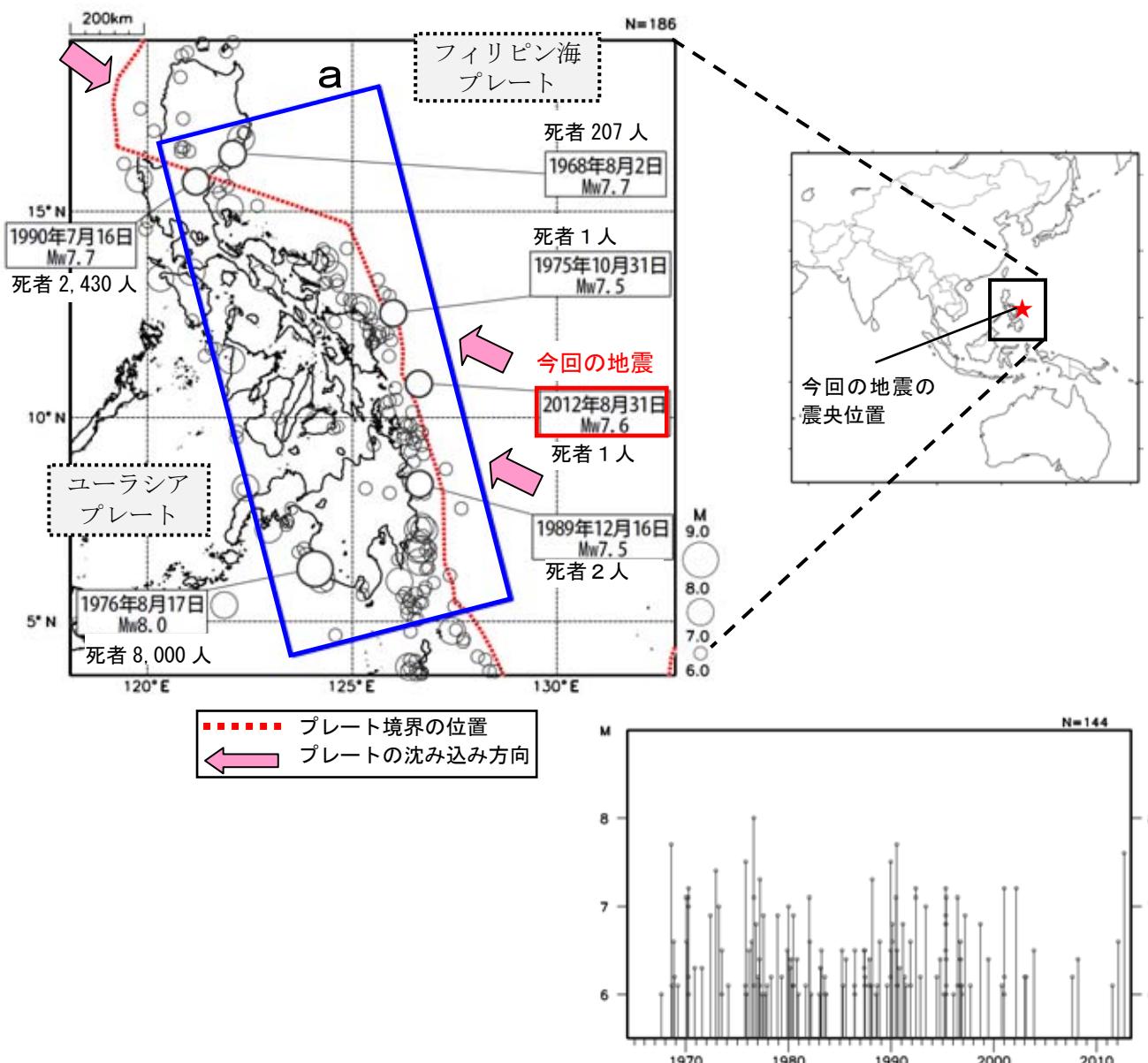


図1 震央分布図（1960年1月～2012年8月、深さ0～100km、M≥6.0）と領域a内のM-T図

(2) 地震活動（本震および余震の状況）

今回の地震はフィリピン海プレート内で発生した。この地震の発震機構（気象庁によるCMT解）は、東西方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

2001年1月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近（領域b）では、今回の地震までM6.0以上の地震は発生していなかった。

今回の地震の約11時間後に、M5.7の最大余震が発生した。その後も余震活動は継続しているものの、しだいに減少している。

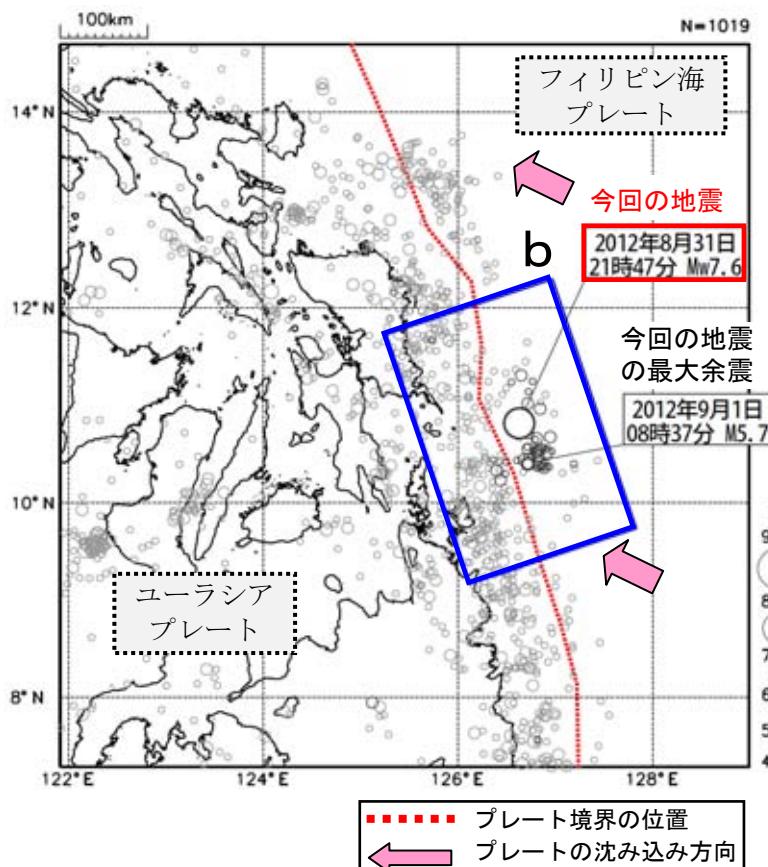


図2-1 震央分布図

(2001年1月～2012年9月4日、深さ0～100km、 $M \geq 4.5$)
2012年8月以降の地震を濃く表示

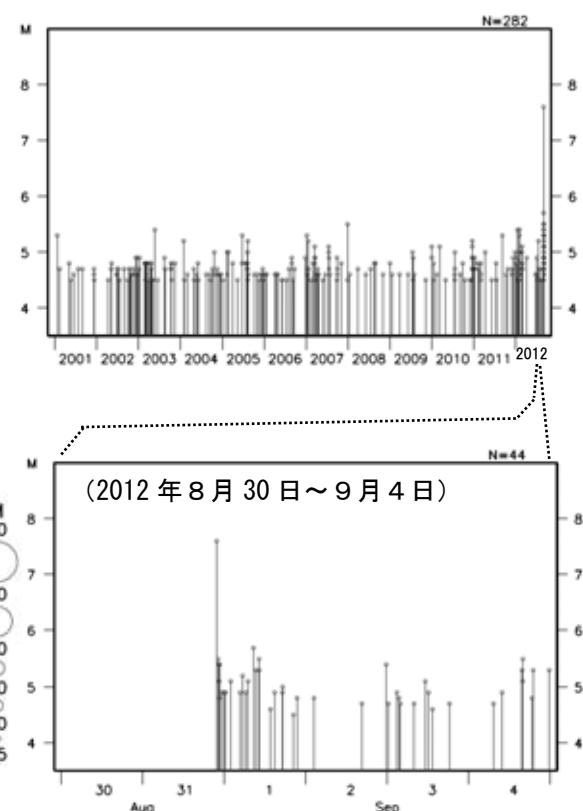


図2-2 領域b内のM-T図

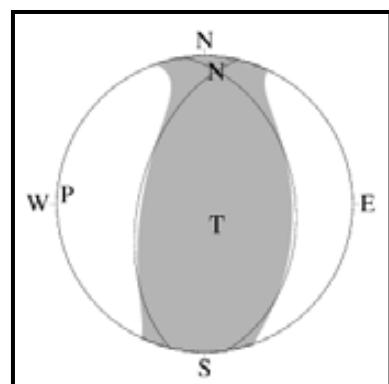


図2-3 今回の地震の発震機構（気象庁によるCMT解）

(3) 津波の観測状況

今回の地震により、八丈島八重根で 0.5m（観測単位 0.1m の巨大津波観測計による）など、日本の太平洋側沿岸で津波を観測した。また、海外においても、フィリピン沿岸や太平洋の島々で津波を観測した。

気象庁は、この地震により、8月31日22時07分に岩手県、宮城県、福島県、茨城県、千葉県九十九里・外房、千葉県内房、伊豆諸島、小笠原諸島、相模湾・三浦半島、静岡県、愛知県外海、三重県南部、和歌山県、徳島県、高知県、宮崎県、鹿児島県東部、種子島・屋久島地方、奄美群島・トカラ列島、沖縄本島地方、大東島地方、宮古島・八重山地方の沿岸に対して津波注意報を発表した（9月1日00時10分解除）。

表 3-1 津波観測施設の津波観測値
(速報値、最大の高さ 15 cm 以上)



図 3-1 8月31日のフィリピン諸島の地震
による津波に対して発表した津波注意報

津波観測点名	所属	第一波	最大波	
		発現時刻	発現時刻	高さ(cm)
神津島神津島港	海上保安庁	1:34	2:30	18
八丈島八重根 * 1	気象庁	1:36	2:13	0.5 m
尾鷲	気象庁	1:32	2:09	18
熊野市遊木	気象庁	1:19	2:12	16
串本町袋港	気象庁	1:26	1:39	17
室戸市室戸岬	気象庁	1:16	2:00	22
南大隅町大泊	海上保安庁	1:34	5:23	15
枕崎	気象庁	不明	3:40	20
種子島熊野	気象庁	1:01	5:09	18
奄美市小湊	気象庁	0:31	1:03	19

※ 表中の時刻の日時は 9月 1 日。

※ 観測値は後日の精査により変更される場合がある。

* 1 巨大津波観測計により観測されたことを示す（観測単位は 0.1m）。

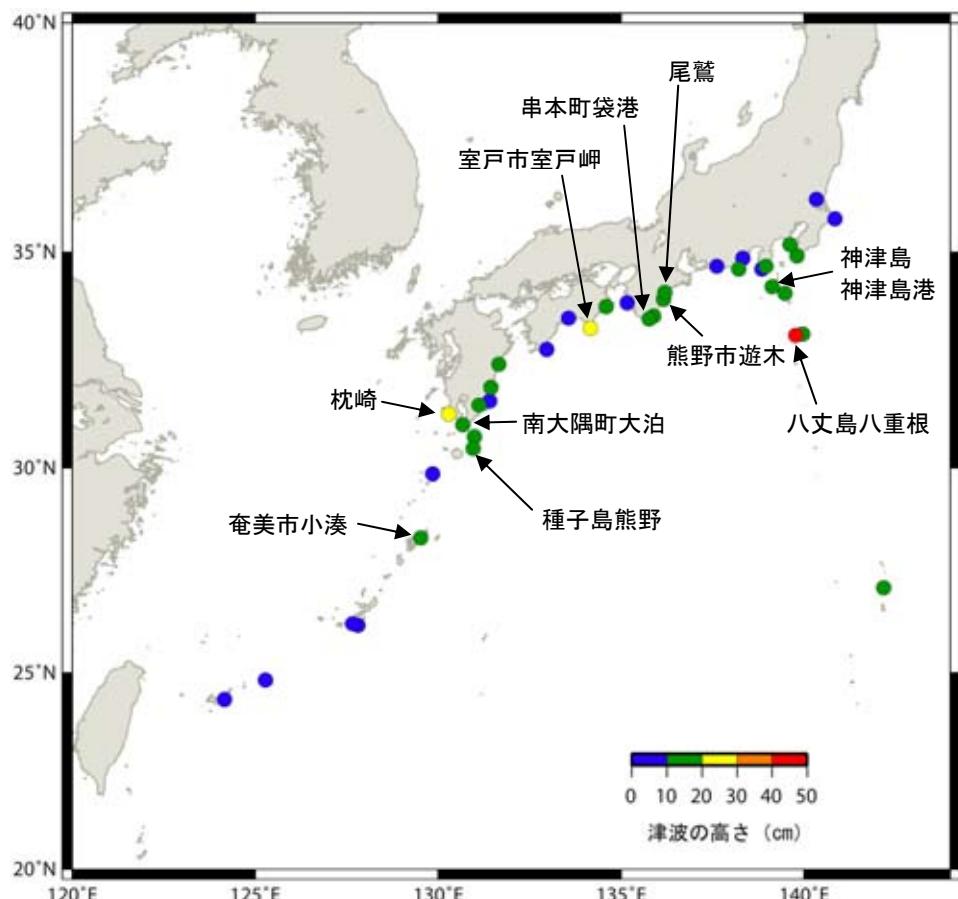


図 3-2 各津波観測施設で観測した津波の最大の高さ（津波を観測した地点のみ表示、最大の高さ 15 cm 以上を観測した地点については観測点名を表記）

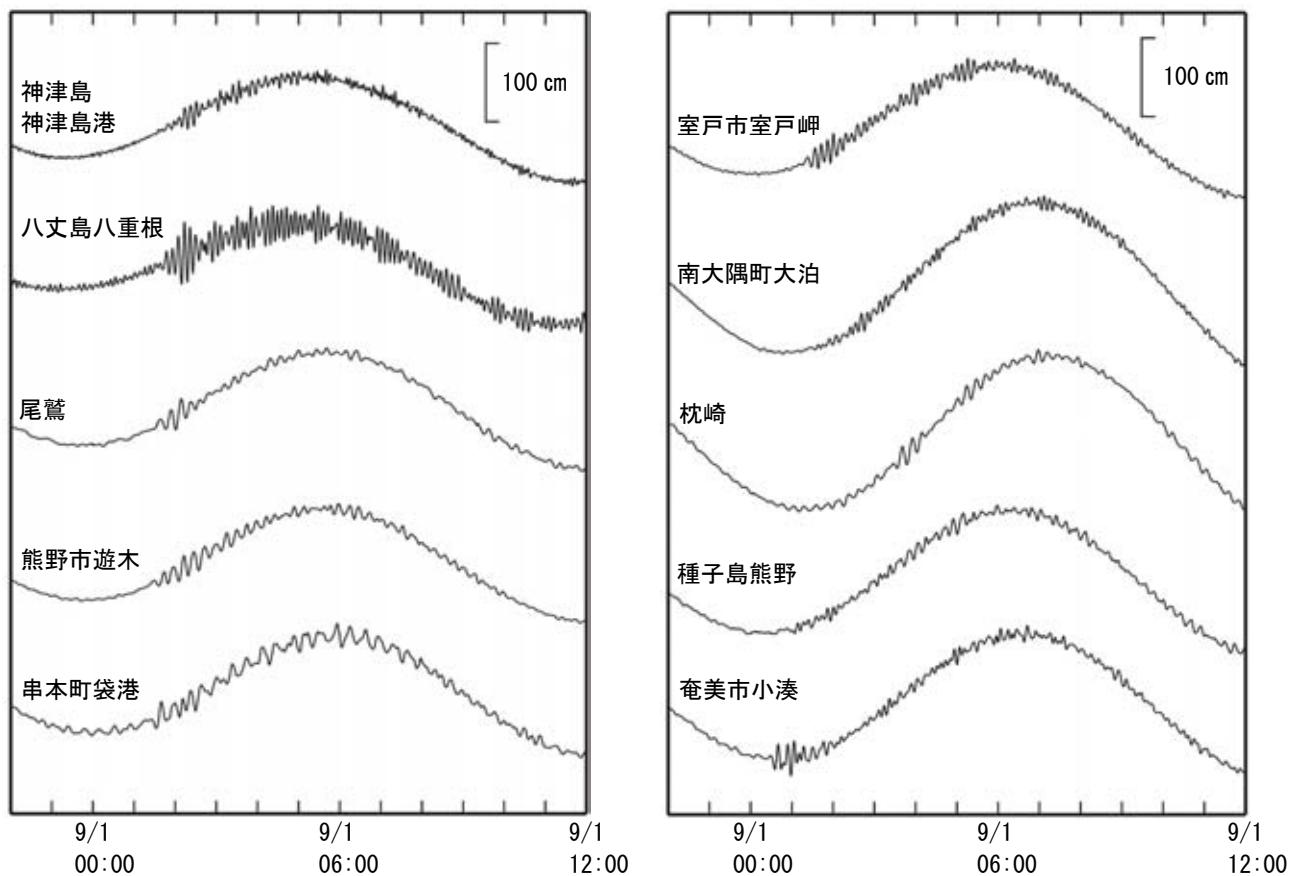


図3-3 津波観測施設の津波波形（最大の高さ15cm以上）

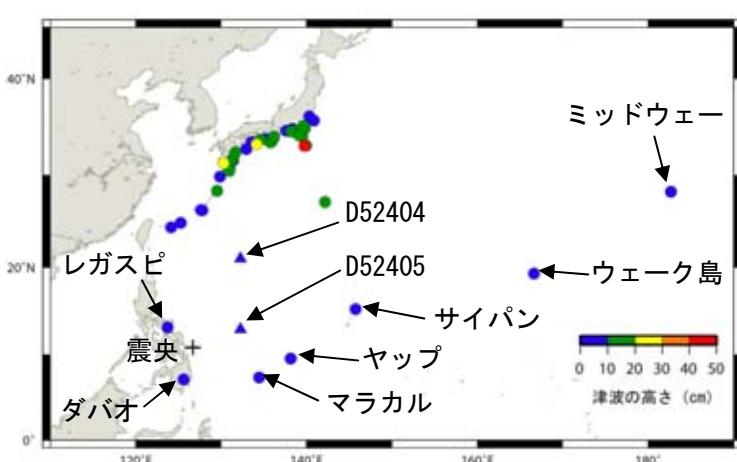
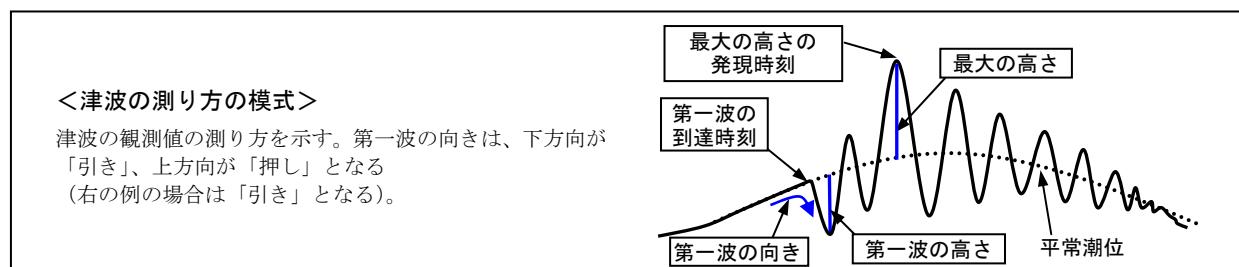


図3-4 津波観測施設で観測された津波の高さ

海外の津波観測施設の観測値は米国海洋大気庁(NOAA)による（9月3日現在）。

三角はDART*で観測した津波の高さを示す。

海外の津波観測施設の観測点名を表記

表3-2 海外の津波観測施設の津波観測値
9月3日現在

観測点名	国名	津波の高さ(cm)
ダバオ	フィリピン	9
ミッドウェー	アメリカ合衆国	4
ウェーク島	アメリカ合衆国	4
レガスピ	フィリピン	3
サイパン	アメリカ合衆国	3
D52405 *1	アメリカ合衆国	3
マラカル	パラオ	2
ヤップ	ミクロネシア連邦	2
D52404 *1	フィリピン	1

*1 DART*で観測した津波の高さを示す。

*DART (Deep-ocean Assessment and Reporting of Tsunamis)

: 深海底に設置した水圧センサーにより津波の高さを測定し、海上のブイと上空の衛星を経由してデータを伝送するシステム

2012年8月31日 フィリピン諸島の地震

— 遠地実体波による震源過程解析（暫定）—

2012年8月31日21時47分（日本時間）にフィリピン諸島で発生した地震について、米国地震学連合（IRIS）^(注1)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2)を行った。

初期破壊開始点は、USGSによる震源の位置（ $10^{\circ} 49.3' N, 126^{\circ} 37.5' E$ 、深さ35km）とした。断層面は、気象庁CMT解の2枚の節面のうち、観測波形をよく説明できる東傾斜の節面（走向352°、傾斜39°）とした。最大破壊伝播速度は2.3km/sとした。

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）。

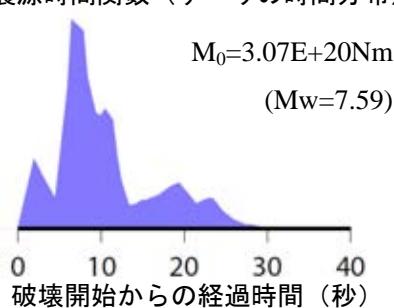
- ・断層の大きさは長さ約50km、幅約40kmであった。
- ・主なすべりは初期破壊開始点付近にあり、最大すべり量は6.8mであった（周辺の構造から剛性率を65GPaとして計算^(注3)）。
- ・破壊継続時間は約30秒であった。
- ・モーメントマグニチュード（Mw）は7.6であった。

注1) 米国地震学連合（IRIS）は、世界中に整備された広帯域地震波形記録を収集し管理している。

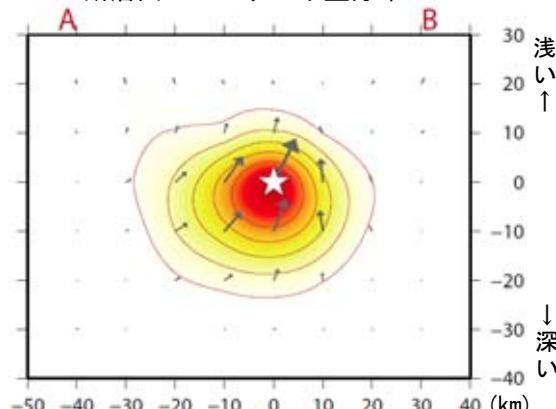
注2) 震源過程解析とは、地震波形記録から、地震計の特性や地震波の伝播経路などの影響を取り除くことで、断層面上でのすべりの様子を解析する手法である。

注3) 剛性率は、それを生じさせる力によって、物質がどの程度変形しやすいかを表す物理量である。剛性率の仮定次第で解析で得られるすべり量の絶対値は変化する。

震源時間関数（すべりの時間分布）



断層面上でのすべり量分布

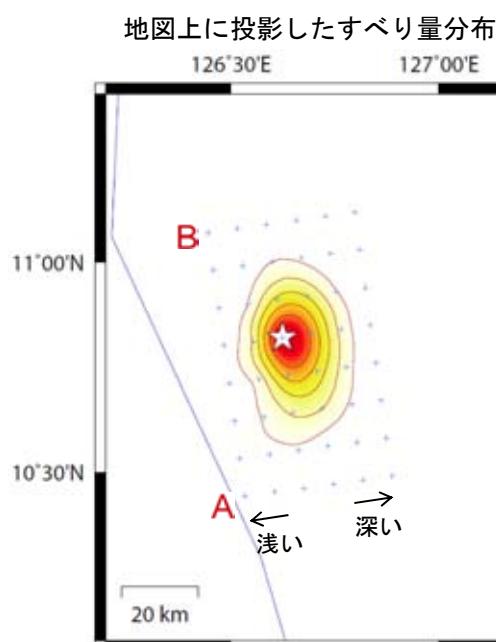


星印は初期破壊開始点、矢印は下盤側に対する上盤側の動きを表す。

すべり量

小さい←

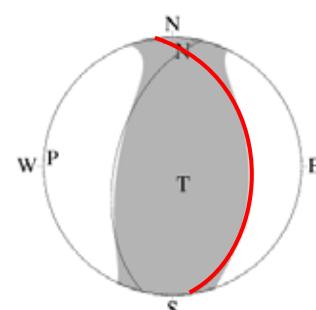
→大きい



星印は初期破壊開始点を、青線はプレート境界の位置を示す。
右図の赤枠は左図の地図範囲を示す。



気象庁 CMT 解



断層面の設定に用いた節面（走向352°、傾斜39°、すべり角73°）を赤線で示す。

※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/>