

4月2日、3日のチリ北部沿岸の地震

(1) 概要

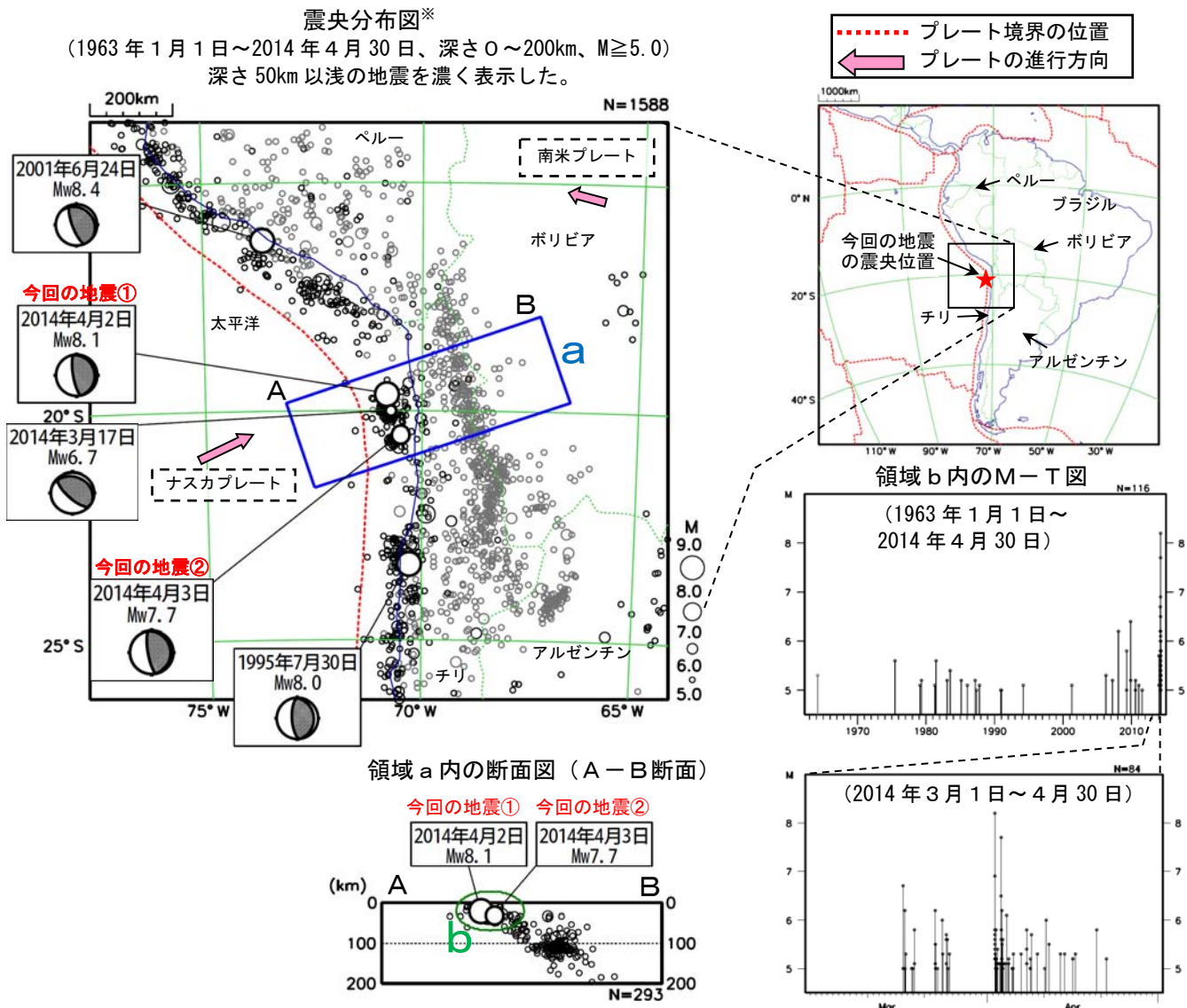
2014年4月2日08時46分(日本時間)にチリ北部沿岸の深さ20kmでMw8.1(情報発表に用いた値はMw8.2)の地震が発生した(今回の地震①)。この地震は、発震機構(気象庁によるCMT解)が東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、ナスカプレートと南米プレートの境界で発生した。

気象庁はこの地震により、3日03時00分に北海道、東北地方、関東地方(茨城県、千葉県九十九里・外房)の太平洋沿岸、伊豆・小笠原諸島に津波注意報を発表し、同日18時00分に全て解除した。この地震に伴い、北海道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。また、太平洋の広い範囲で津波を観測した。

また、4月3日11時43分(日本時間)に今回の地震①の震央の南南東約100kmの深さ31kmでMw7.7の地震が発生した(今回の地震②)。この地震は、発震機構(気象庁によるCMT解)が東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、ナスカプレートと南米プレートの境界で発生した。気象庁は、この地震について3日12時18分に遠地地震に関する情報(日本国内向け、「この地震により、日本の沿岸では若干の海面変動があるかもしれませんが、被害の心配はありません」)を発表した。

今回の地震①の震源付近(領域b)では、3月17日にMw6.7の地震が発生しており、3月1日から4月30日までにM6.0以上の地震が10回発生していた。

また、南米中西部では、今回の地震の南側で1995年7月30日にMw8.0、北側で2001年6月24日にMw8.4など、M8クラスの地震が発生している。



※本資料中、2014年4月2日、3日及び2014年3月17日の地震の発震機構とMwは気象庁による。また、1995年7月30日、2001年6月24日の地震のMwはGlobal CMTによる。その他の震源要素は米国地質調査所(USGS)による。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(2014年4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.

(2) 過去の地震活動

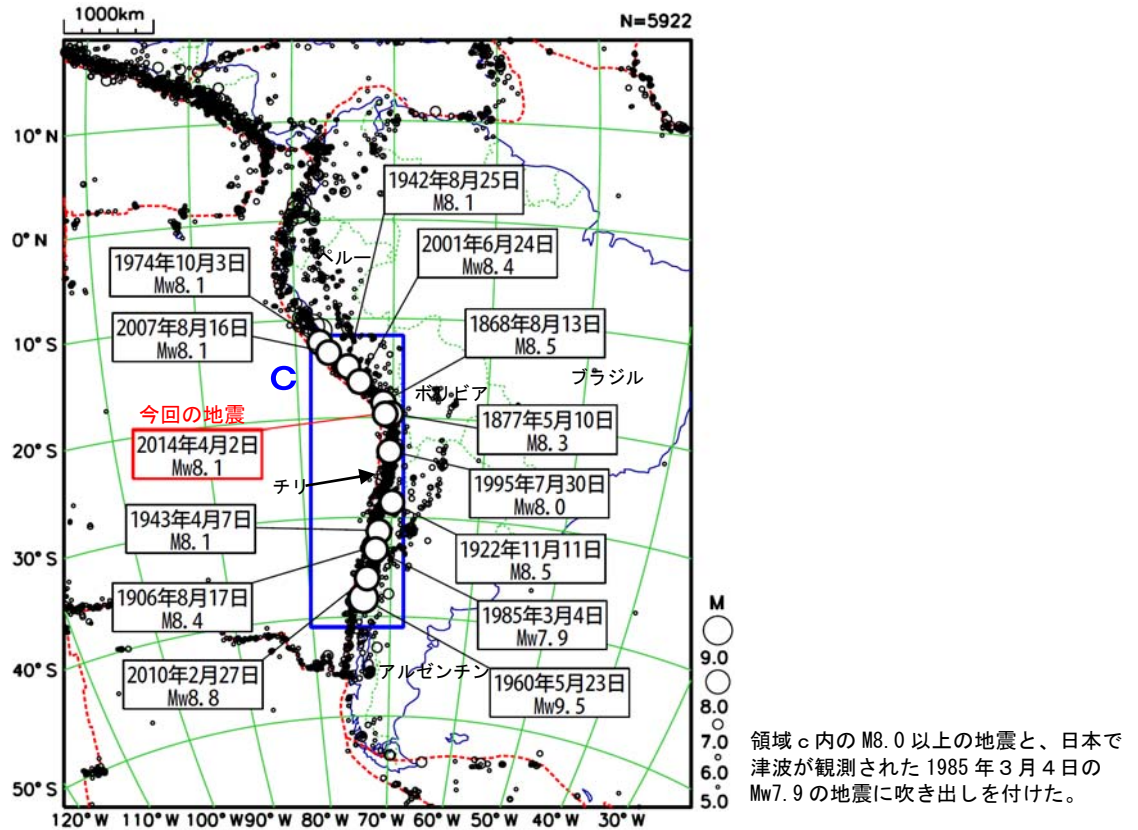
チリ沿岸ではナスカプレートが南米プレートの下に沈み込んでおり、M8.0以上の地震が繰り返し発生している場所である。過去には、チリ沿岸付近で発生した地震により、日本で津波による被害が生じている。

1868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、1868年8月14日にM8.5、1877年5月10日にM8.3の地震が発生した。これらの地震により発生した津波は、共に太平洋沿岸全域に及んでいる。日本沿岸でも前者の地震により北海道の函館で2m^{*1}、後者の地震により岩手県の釜石で3m^{*1}の津波を観測している（津波の高さは、遡上高と思われる）。

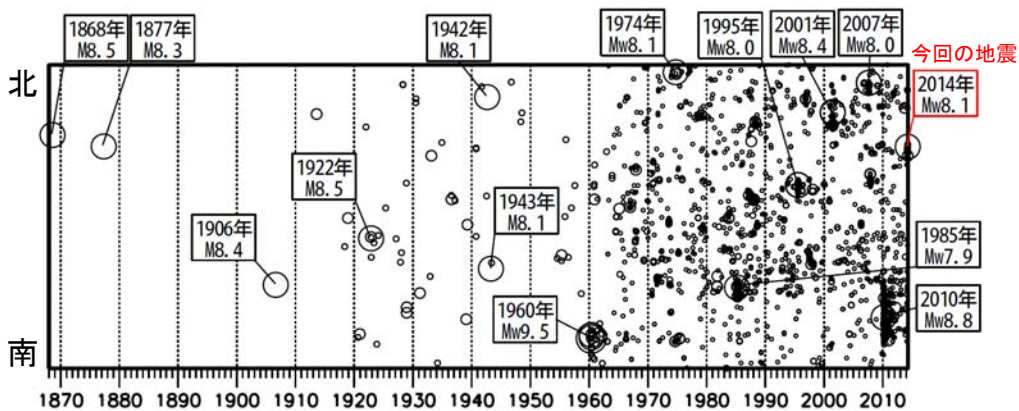
また、領域cの南端では、1960年にチリ地震（Mw9.5）が発生した。この地震の際に発生した津波により、日本で死者、行方不明者142人など大きな被害が生じた。

震央分布図

(1868年1月1日～2014年4月30日、深さ0～60km、M≥5.0)



領域c内の時空間分布図 (南北投影面)



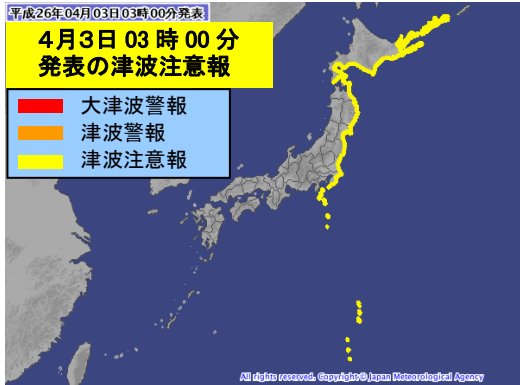
※本資料中、今回の地震の発震機構とMwは気象庁による。1868年～1922年は宇津「世界被害地震の表」からM8.0以上の地震を追加した。1900年～1962年の震源要素は国際地震センター (ISC) による。その他の震源要素は米国地質調査所 (USGS) による。プレート境界の位置と進行方向はBird (2003) ^{*2}より引用。

*1: 日本被害津波総覧による。

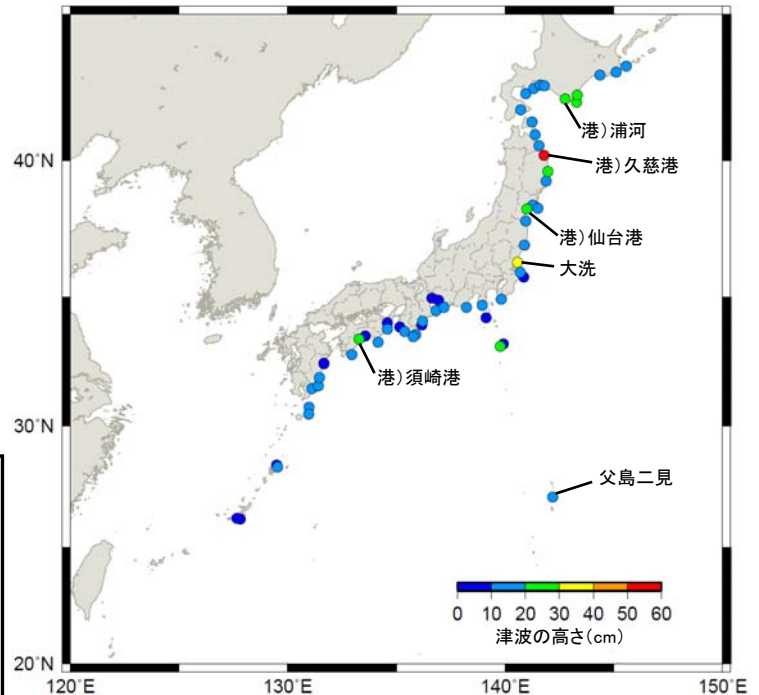
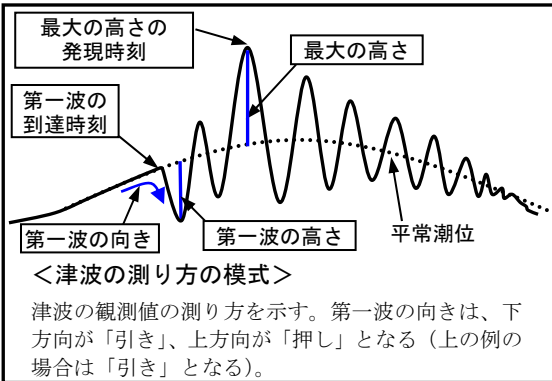
*2: Bird, P. (2003) An updated digital model of plate boundaries, *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 4(3), 1027, doi:10.1029/2001GC000252.

(3) 津波の観測状況

気象庁はこの地震により、3日03時00分に北海道、東北地方、関東地方（茨城県、千葉県九十九里・外房）の太平洋沿岸、伊豆・小笠原諸島に津波注意報を発表した（同日18時00分解除）。また、津波注意報発表と同時に、西日本の太平洋沿岸、南西諸島などに津波予報（若干の海面変動）を発表した。この地震に伴い、日本では、岩手県久慈港（国土交通省港湾局）で55cmの津波を観測するなど、北海道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。また、震源に近いチリのピサグアで212cm、米国ハワイ州のヒロで57cmの津波を観測するなど、太平洋の広い範囲で津波を観測した。



4月2日のチリ北部沿岸の地震による津波に対して発表した津波注意報



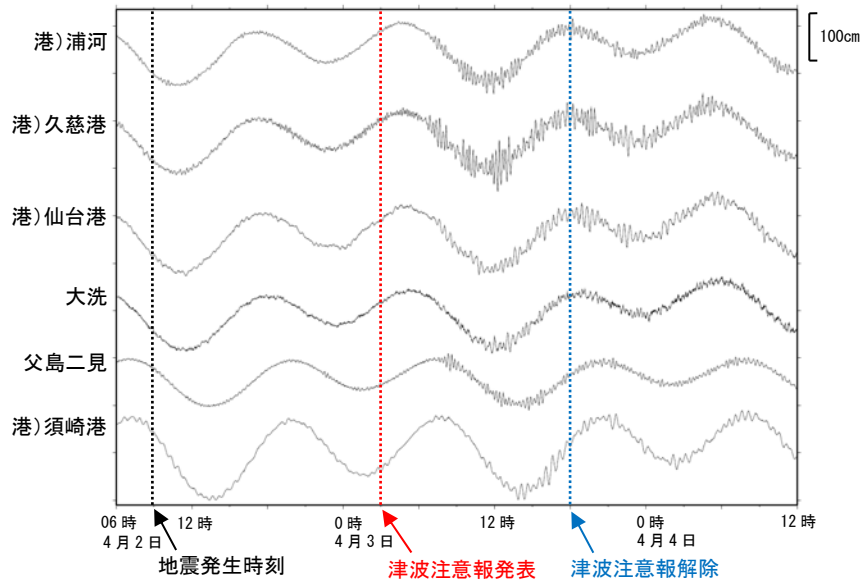
国内の津波観測施設で観測した津波の最大の高さ
(次項で津波波形を示した地点について観測点名を表記)
※ 港)は国土交通省港湾局の所属であることを表す

国内の津波観測施設の津波観測値

都道府県	津波観測点名	所属	第一波到達時刻	最大波	
				発現時刻	高さ(cm)
北海道	根室市花咲	気象庁	3日 -	3日 11:47	18
	浜中町霧多布港	国土交通省港湾局	3日 -	3日 13:44	18
	釧路	気象庁	3日 -	3日 15:19	18
	十勝港	国土交通省港湾局	3日 -	3日 11:40	21
	えりも町鹿野*1	気象庁	3日 -	3日 09:37	0.2m
	浦河	国土交通省港湾局	3日 -	3日 12:33	23
	苫小牧東港	国土交通省港湾局	3日 -	3日 12:27	16
	苫小牧西港	国土交通省港湾局	3日 -	3日 19:54	14
	白老港	国土交通省港湾局	3日 -	3日 13:10	12
	室蘭港	国土交通省港湾局	3日 -	3日 16:24	11
青森県	函館	気象庁	3日 -	3日 15:53	16
	むつ市関根浜	気象庁	3日 -	3日 09:32	12
	むつ小川原港	国土交通省港湾局	3日 -	3日 14:57	18
岩手県	八戸港	国土交通省港湾局	3日 -	3日 11:07	14
	久慈港	国土交通省港湾局	3日 06:-	3日 12:22	55
	宮古*2	気象庁	3日 06:-	3日 19:02	21
	釜石	海上保安庁	3日 06:-	3日 14:08	19
宮城県	大船渡	気象庁	3日 -	3日 -	-
	石巻市鮎川	気象庁	3日 -	3日 09:47	18
	石巻港	国土交通省港湾局	3日 -	3日 15:16	15
福島県	仙台港	国土交通省港湾局	3日 07:-	3日 18:55	24
	相馬	国土地理院	3日 -	3日 17:34	19
茨城県	いわき市小名浜	気象庁	3日 -	3日 14:20	14
	大洗*1	気象庁	3日 -	3日 13:02	0.3m
千葉県	神栖市鹿島港	国土交通省港湾局	3日 -	3日 10:42	14
	銚子	気象庁	3日 06:-	3日 15:10	7
東京都	館山市布良	気象庁	3日 -	3日 11:38	15
	神津島神津島港	海上保安庁	3日 -	3日 12:32	9
	八丈島神湊	海上保安庁	3日 07:-	3日 08:28	9
	八丈島八重根*1	気象庁	3日 -	3日 11:24	0.2m
	父島二見	気象庁	3日 -	3日 08:36	18
静岡県	下田港	国土交通省港湾局	3日 -	3日 15:36	14
	御前崎	気象庁	3日 -	3日 18:51	12

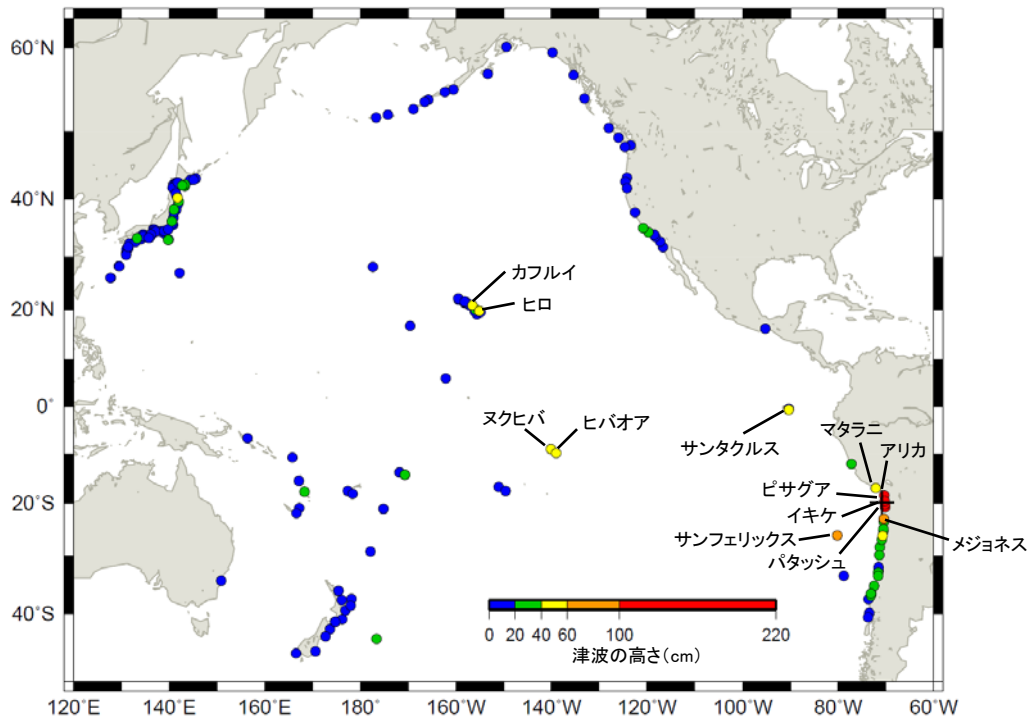
愛知県	田原市赤羽根	気象庁	3日 -	3日 11:30	14
	半田市衣浦	愛知県	3日 -	3日 15:47	6
三重県	四日市	四日市港管理組合	3日 -	3日 14:18	5
	鳥羽	気象庁	3日 -	3日 12:14	11
	尾鷲	気象庁	3日 -	3日 14:03	15
	熊野市遊木	気象庁	3日 07:-	3日 17:57	8
和歌山県	那智勝浦町浦神	気象庁	3日 -	3日 15:32	10
	串本町袋港	気象庁	3日 -	3日 12:57	19
	白浜町堅田	気象庁	3日 -	3日 19:37	10
	御坊市祓井戸	気象庁	3日 -	3日 14:17	7
徳島県	小松島	気象庁	3日 -	3日 15:28	8
	徳島由岐	気象庁	3日 -	3日 14:42	14
高知県	室戸市室戸岬	気象庁	3日 -	3日 10:37	10
	高知	気象庁	3日 -	3日 13:09	8
	須崎港	国土交通省港湾局	3日 -	3日 16:36	25
	土佐清水	気象庁	3日 -	3日 11:42	15
宮崎県	日向市細島	宮崎県	3日 -	3日 16:45	7
	宮崎港	国土交通省港湾局	3日 -	3日 14:47	18
	日南市油津	気象庁	3日 -	3日 16:32	17
鹿児島県	志布志港	国土交通省港湾局	3日 -	3日 12:42	12
	種子島西之表	海上保安庁	3日 -	3日 15:55	12
	種子島熊野	気象庁	3日 -	3日 18:22	18
	奄美市名瀬	海上保安庁	3日 -	3日 16:01	8
沖縄県	奄美市小湊	気象庁	3日 -	3日 15:51	15
	那覇	気象庁	3日 -	3日 11:46	8
	南城市安座真	国土地理院	3日 -	3日 12:14	6

※観測値は後日の精査により変更される場合がある
 ※所属機関の観測波形データをもとに気象庁が検出した値
 - は値が決定できないことを示す
 *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）
 *2 臨時観測点である（従来の観測点の近傍に設置）



国内の津波観測施設で観測した主な津波波形

※ 4月4日の波形については悪天候による影響が大きく、津波による変動と区別がつかない



海外の津波観測施設で観測した津波の最大の高さ

(最大の高さ 50cm 以上を観測した地点については観測点名を表記、+印は震央を表す)

※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 (4月30日現在)

観測点名	国名	最大の高さ (cm)
ピサグア	チリ	212
アリカ	チリ	201
イキケ	チリ	180
パタッシュ	チリ	166
メジョネス	チリ	82
サンフェリックス	チリ	70
マタラニ	ペルー	58
サンタクルス	エクアドル	57
ヒロ	米国ハワイ州	57
ヒバオア	仏領ポリネシア	55
カフルイ	米国ハワイ州	53
ヌクヒバ	仏領ポリネシア	50

海外の主な津波観測施設の津波観測値

(最大の高さ 50cm 以上を観測した地点を表示)

※ 観測値は米国海洋大気庁 (NOAA) による (4月30日現在)

4月2日 チリ北部沿岸の地震に先行した地震活動、及び余震活動（続報）

前回（第262回）で報告したとおり、2014年4月2日08時46分（日本時間）にチリ北部沿岸（南緯19.8度、西経70.8度）で発生したMw8.1の地震に先行してM5～M6級の地震活動が2回発生し、本震発生後には活発な余震活動が発生した。前回は4月4日までのM5.0以上のデータを用いて速報したが、今回、4月30日までのM4.0以上のデータを用いて再報告する。

本震に先行した2回の地震活動（3月17日～19日及び3月22～25日）のb値はいずれも0.8程度と、通常値の範囲内である（下表参照）。

本震後の余震活動は大森-宇津公式によく適合している。p値は1.37とやや高めである。

本資料中のMwは気象庁CMT解によるモーメントマグニチュードの値であり、その他の震源要素はUSGSによる。発震機構解は気象庁CMT解による。

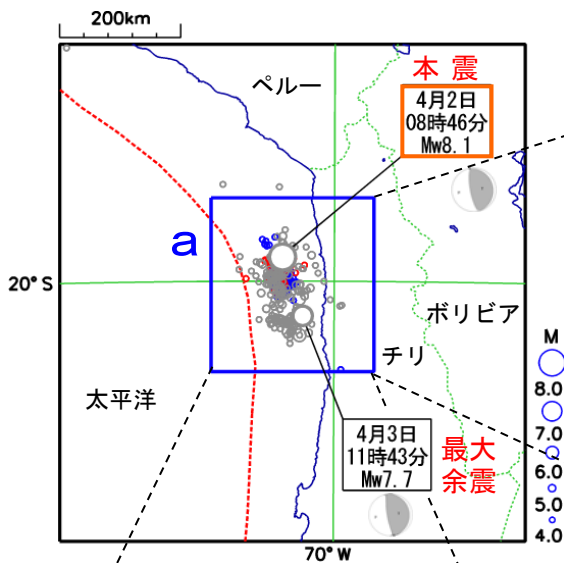
震央分布図
(2014年3月10日～4月30日24時、深さ0～60km、M4.0以上)

震央の凡例：

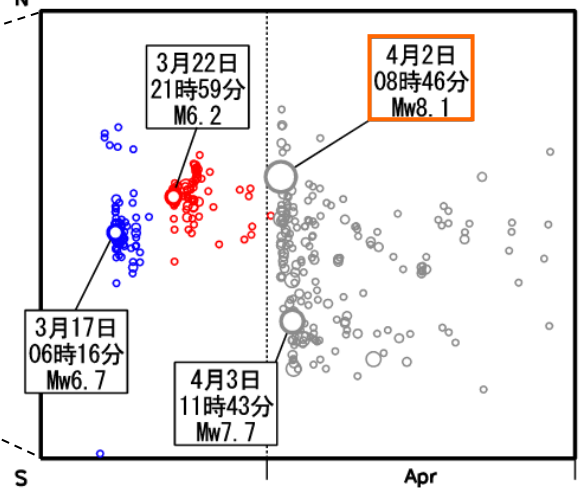
3月10日～3月21日：○

3月22日～4月1日：○

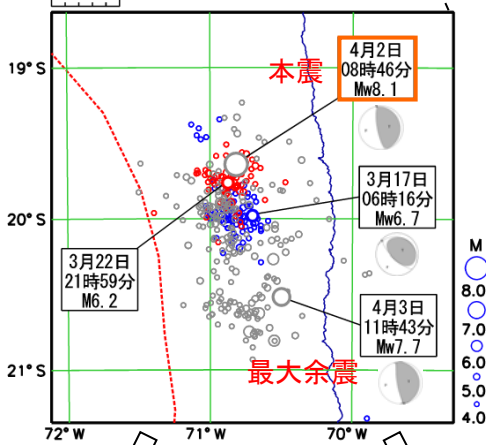
4月2日～4月30日：○



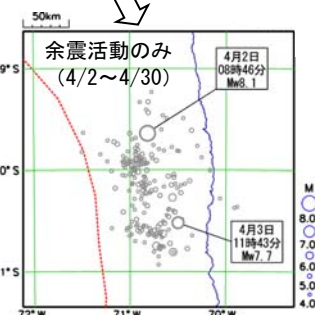
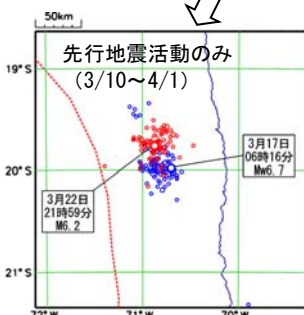
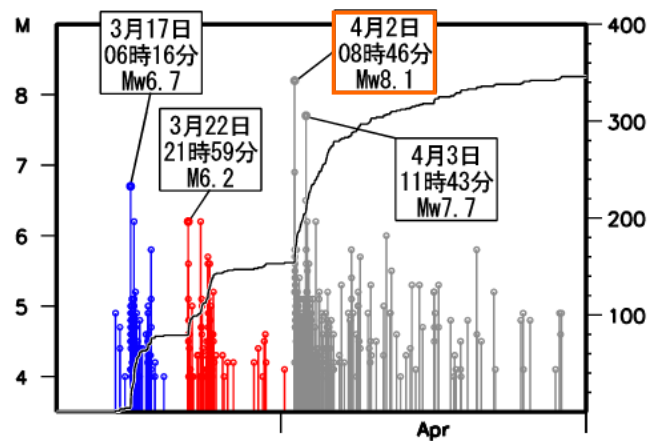
領域a内の時空間分布図（南北投影）



領域aの拡大図



領域a内のM-T図及び回数積算図



先行した2回の地震活動
と余震活動のb値

期間	b値
3/17～3/19	0.78
3/22～3/25	0.81
4/2～4/30	0.99

余震活動の大森-宇津
公式パラメータ

K	115.64
c	1.00
p	1.37