平成23年4月11日地震調査研究推進本部地震調査研究推進本部地震調査委員会

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の評価

- 3月11日14時46分頃に三陸沖の深さ約25kmでマグニチュード(M)9.0の地震が発生した。今回の本震の規模はこれまでに日本国内で観測された最大の地震である。この地震により宮城県栗原市で最大震度7を観測した。また、宮古で8.5m以上、大船渡で8.0m以上、石巻市鮎川で7.6m以上、相馬で7.7m以上などの高い津波を北海道地方、東北地方、関東地方の太平洋沿岸で観測した。これまでの調査によると、小堀内(こぼりない)漁港(岩手県宮古市)で30m以上などの遡上が確認されている。
- 発震機構は西北西 東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと 陸のプレートの境界で発生した地震である。
- 4月11日現在、最大の余震は3月11日15時15分に発生したM7.7の地震で、M6.0以上の余震が60回以上発生している。また、4月7日には、M7.1の地震が発生し、宮城県で震度6強を観測した。余震域は南北約500kmにわたっており、今後も引き続き規模の大きな余震が発生する恐れがあり、強い揺れや高い津波に見舞われる可能性がある。
- GPS観測の結果によると、本震の発生に伴って、東北地方から関東地方の広い範囲で地殻変動が観測されており、牡鹿観測点(宮城県)では東南東方向に約5.3mの水平移動、約1.2mの沈降が観測されている。地震発生後、余効変動と考えられる東向きの地殻変動が観測されており、4月5日現在、山田観測点(岩手県)で約41cm、銚子観測点(千葉県)で約27cmなどの地殻変動が観測されている。また、陸域観測技術衛星「だいち」に搭載された合成開ロレーダー(SAR)のデータからも、東北地方から関東地方にかけての広い範囲でGPS観測結果と調和的な地殻変動が観測されている。
- 今回の地震の震源域は、岩手県沖から茨城県沖までに及んでおり、その長さは約400km以上、幅は約200kmで、最大の滑り量は20m以上であったと推定される。滑り量の大きい領域は、地震調査委員会で評価している三陸沖南部海溝寄り、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの一部であったと考えられる。震源域の範囲は、更に三陸沖中部、宮城県沖、福島県沖、茨城県沖の領域を含んでいると考えられる。
- 今回の地震の発生に伴って、水平方向に5m以上の変動が観測されるなど、大きな地殻変動が観測され、広域にわたってひずみ変化を与えている。東北地方から関東・中部地方にかけて、まとまった地震活動が観測されている地域があり、今回の地震の影響であると考えられる。

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震

2011年3月11日14時46分に三陸沖で、M9.0 (Mw)の地震(最大震度7)が発生した。この地震の発 震機構は、西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発 生した地震であった。

また 3 月 11 日 15 時 08 分に M7.4 の地震、11 日 15 時 15 分に M7.7 の地震(最大震度 6 弱)、11 日 15 時 25 分に M7.5 の地震(最大震度 5 弱)が発生するなど、これまでに M7.0 以上の余震は 3 回、M6.0 以上の余震が 66 回、M5.0 以上の余震が 394 回発生するなど、余震活動は非常に活発である。

今回の地震が発生する2日前には、北東側でM7.3の地震(最大震度5弱)が発生していた。

震央分布図(2011年3月9日~2011年4月7日06時、 深さ0~90km 、M≥5.0) 200km 2011年3月11日 a 15時08分 M7.4 2011年3月9日 11時45分 M7.3 2011年3月11日 2011年3月11日 14時46分 M9.0 15時25分 M7.5 本震 2011年3月11日 8.0 15時15分 M7.7 depth (km) 0 6.0 5.0 35° N 90 140° E 145° E 領域 a 内の時空間分布図 (A-B 投影)

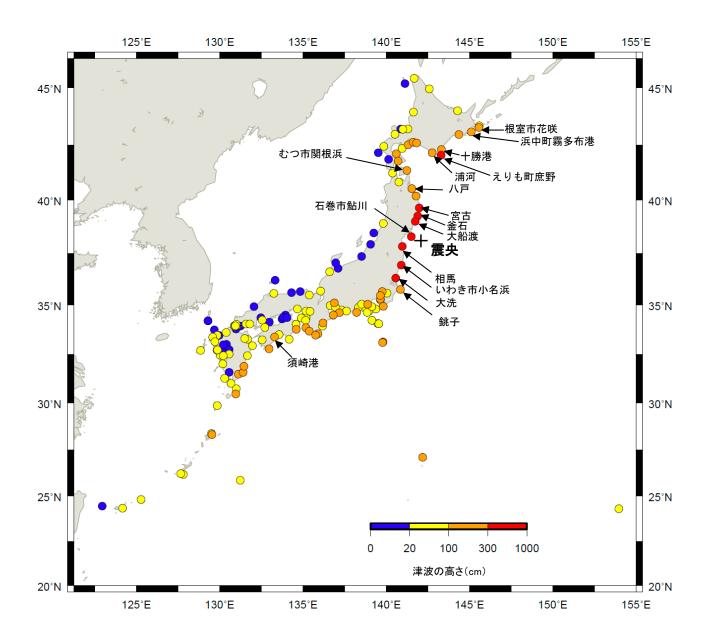
領域 a 内の時空間分布図(A-B 投影)
A

領域 a 内の地震活動経過図

Mor Apr

気象庁作成

「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」による津波(日本国内の観測値)



沿岸で観測された津波の高さ

観測値は気象庁による読み取り値。

観測点には、内閣府、国土交通省港湾局、海上保安庁、国土地理院、愛知県、四日市港管理組合、 兵庫県、宮崎県、日本コークス工業株式会社の検潮所を含む。

高さ 250cm 以上を観測した点については観測点名を表記。

本資料中の観測点名は、津波情報で発表する観測点名称を用いている。

注:国土地理院の地殻変動調査によれば、今回の地震の発生後、岩手県~千葉県の太平洋沿岸では、1.2m から 0.1m 程度の沈降があったことが推定されています。第一波や最大波の高さは、こうした地盤の沈降量を含んでいる可能性があります。

主な観測点の観測値(最大の高さ 100cm 以上)

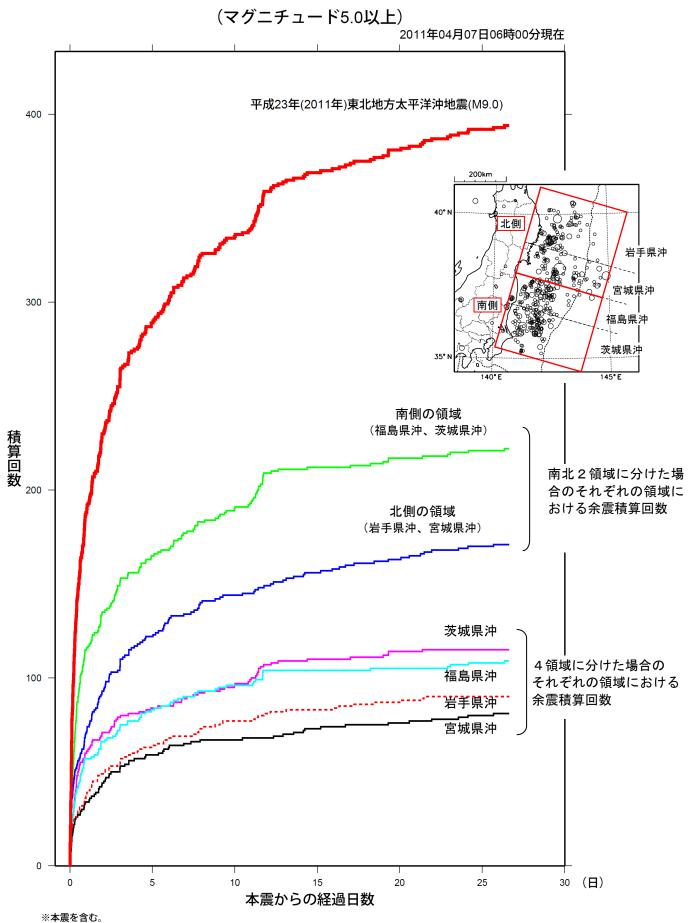
※値は後日変更される場合がある。

		第一	-波	最大0	高さの波	
都道府県	津波観測点名	始まり	押し +	時 刻	- -	所属
		日 時 分	引き -	日 時 分	高さ	
	えりも町庶野 *3	11 15 20	-0.1 m	11 15 44	3.5 m	気象庁
北海道	根室市花咲 *3	11 15 43	+2.9 m	11 15 57	2.9 m	気象庁
	浦河 *3	11 15 20	−0.2 m	11 16 42	2.8 m	気象庁
	十勝港 *1	11 15 26	-13 cm	11 15 57	280 cm	国土交通省港湾局
	浜中町霧多布港	11 15 29	-6 cm	11 22 19	258 cm	国土交通省港湾局
	苫小牧東港 *1	11 15 34	-27 cm	11 16 17	244 cm	国土交通省港湾局
	函館	11 16 15	+184 cm	11 23 35	237 cm	気象庁
	苫小牧西港	11 15 38	-21 cm	11 17 31	228 cm	国土交通省港湾局
	釧路	11 15 35	+206 cm	11 23 39	210 cm	気象庁
	白老港	11 15 36	-14 cm	11 16 2		国土交通省港湾局
	渡島森港	11 15 -	-	11 19 36	157 cm	国土交通省港湾局
青森県	八戸 *1 *3 *6	11 15 24	−0.7 m	11 16 51	2.8 m以上	
	むつ市関根浜	11 15 30 11 15 1	-24 cm	11 18 16	277 cm	気象庁
岩手県	宮古 *1 *4 *5 *6 大船渡 *1 *3 *5 *6	11 15 1 11 14 -	-124 cm -1.0 m	11 15 26 11 15 18	8.5 m以上 8.0 m以上	気象庁 5.免亡
	大船波	11 14 -	-1.0 m -119 cm	11 15 18 11 15 21		スタ/T 海上保安庁
	五巻市鮎川 *1 *3 *5 *6	11 14 -	-119 GIII	11 15 25		気象庁
	相馬 *1 *3 *5 *6	11 14 -	-1.2 m	11 15 50	7.7 m以上	
	11 M * * * * * * * * * * * * * * * * * *	11 15 8	+260 cm	11 15 39	329 cm	気象庁
	大洗 *3	11 15 17	+1.7 m	11 16 52	4. 1 m	気象庁
	銚子 *3 *5	11 15 10	+2.4 m	11 17 22	2. 5 m	気象庁
千葉県	館山市布良	11 15 23	+146 cm	11 17 6	172 cm	気象庁
	父島二見	11 16 11	+108 cm	11 16 46	182 cm	気象庁
市吉坝	東京晴海 *3	11 16 40	+0.7 m	11 19 16	1.5 m	気象庁
東京都	八丈島八重根 *3	11 15 42	+1.2 m	12 2 48	1.4 m	気象庁
	八丈島神湊	11 15 35	+120 cm	11 15 45	120 cm	海上保安庁
	横浜	11 16 10	+82 cm	11 17 38	154 cm	海上保安庁
ተ ѫኯѭ	横須賀	11 15 54	+83 cm	11 17 17	133 cm	海上保安庁
	御前崎	11 16 0	+102 cm	11 17 19	144 cm	気象庁
HT 100 510	沼津市内浦	11 16 2	+135 cm	11 16 16	135 cm	気象庁
愛知県	田原市赤羽根	11 16 21	+110 cm	11 17 32	155 cm	気象庁
	名古屋	11 17 46	+68 cm	11 19 36	105 cm	気象庁
	鳥羽	11 16 33	+46 cm	11 19 14	182 cm	気象庁
ーエハ	尾鷲	11 16 17	+105 cm	11 17 13	175 cm	気象庁
和歌山県	串本町袋港	11 16 16	+69 cm	12 1 32	151 cm	気象庁 5.免亡
	那智勝浦町浦神	11 16 14 11 16 34	+91 cm +86 cm	11 18 6 12 0 35	124 cm 113 cm	気象庁 5 免庁
	白浜町堅田 御坊市祓井戸	11 16 34	+86 cm +69 cm			気象庁 気象庁
	<u>御切甲帳井尸</u> 徳島由岐	11 16 37	+104 cm	11 17 57 11 20 28	116 cm	気象庁
	<u> </u>	11 17 0	+104 cm	11 20 28	279 cm	国土交通省港湾局
高知県	沒畸冷 土佐清水	11 16 56	+91 cm	12 1 58		国工义通信 <i>他得同</i> 気象庁
	宮崎港	11 17 10	139 cm	12 3 33	164 cm	国土交通省港湾局
宮崎県	日南市油津	11 16 59	+107 cm	12 0 12	123 cm	国工文通音 <i>传传</i> 问 気象庁
	種子島熊野	11 17 2	+84 cm	12 3 23	152 cm	気象庁
	奄美市小湊	11 17 24	+112 cm	12 1 49	121 cm	気象庁
	志布志港	11 17 17	109 cm	11 17 38	109 cm	国土交通省港湾局
GPS波浪計 の観測値	岩手釜石沖 *1 *2	11 14 48	-46 cm	11 15 12	661 cm以上	国土交通省港湾局
	岩手宮古沖 *1 *2	11 14 48	-54 cm	11 15 13		国土交通省港湾局
	気仙沼広田湾沖 *1 *2	11 14 47	-42 cm	11 15 15		国土交通省港湾局
	福島小名浜沖 *1 *2	11 14 49	+100 cm	11 15 15	180 cm以上	国土交通省港湾局

点味生から	観測点名 推定した津波の高さ		観測点名	推定した津波の高さ
痕跡等から	八戸(青森県)	6. 2m	大船渡(岩手県)	11.8m
推定した洋波の高さ	宮古(岩手県)	7. 3m	石巻市鮎川(宮城県)	7. 7m
水の同で	釜石(岩手県)	9. 3m	相馬 (福島県)	8. 9m

- は値が決定できないことを示す
 *1 はデータを入手できない期間があったことを示す
 *2 はGPS波浪計により観測された海面昇降を検潮所の観測値と同じ手法で読み取った値を示す
 *3 は巨大津波観測計により観測されたことを示す(観測精度は0.1m単位)
 *4 は第一波を潮位計、最大波を巨大津波観測計により観測されたことを示す
 *5 は地盤沈下の影響で、第1波の読み取り値が不正確である可能性があることを示す
 *6 は施設の被害により実際の津波の最大値が得られていないため、痕跡等から津波の高さも推定した地点

東北地方太平洋沖地震 領域別地震積算回数比較

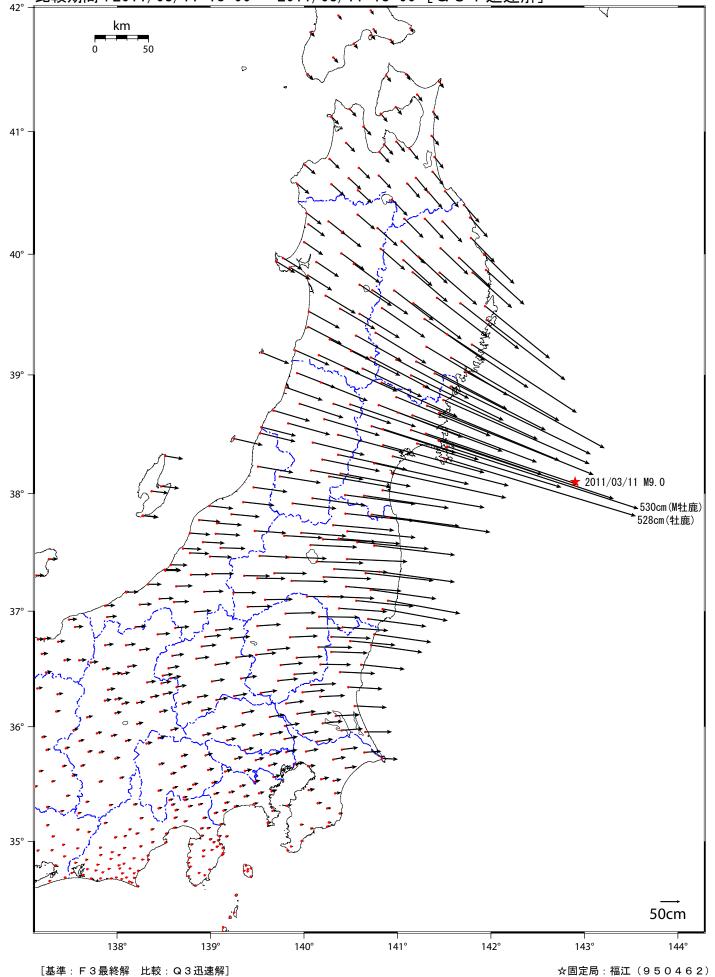


※この資料は速報値であり、後日の調査で変更することがあります。

東北地方太平洋沖地震(3月11日, M9.0)に伴う地殻変動(水平)

暫定

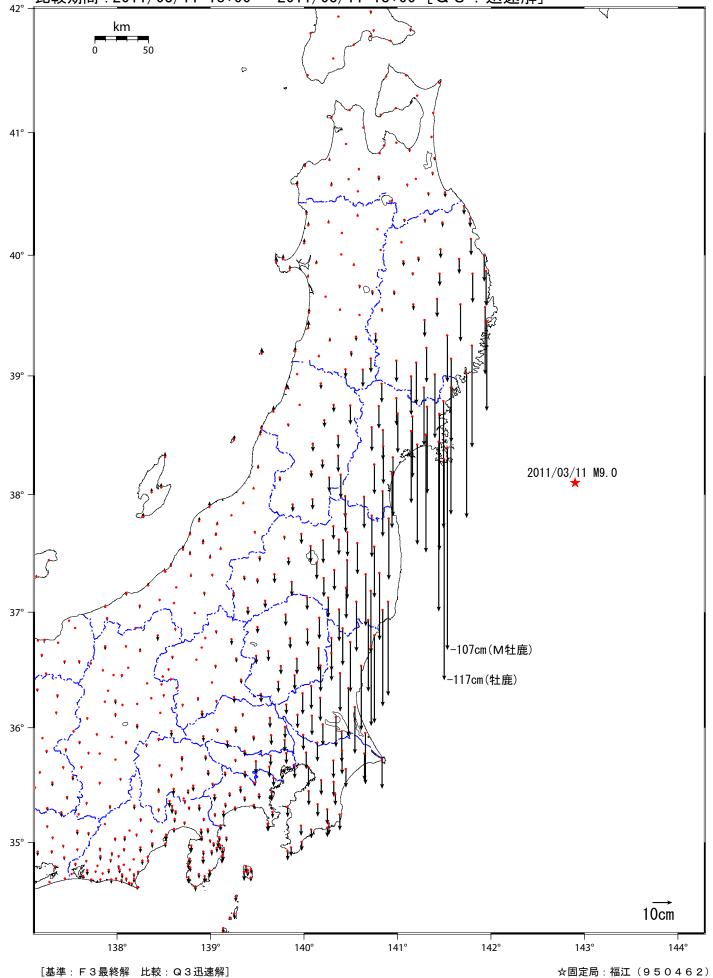
基準期間:2011/03/10 21:00 - 2011/03/10 21:00 [F3:最終解] 比較期間:2011/03/11 18:00 - 2011/03/11 18:00 [Q3:迅速解]



※東北地方太平洋沖地震に伴い、つくば 1 (92110) が変動したため、2011/3/11以降のQ3、R3解析においては固定点を与論(950495) へ変更している.

暫定

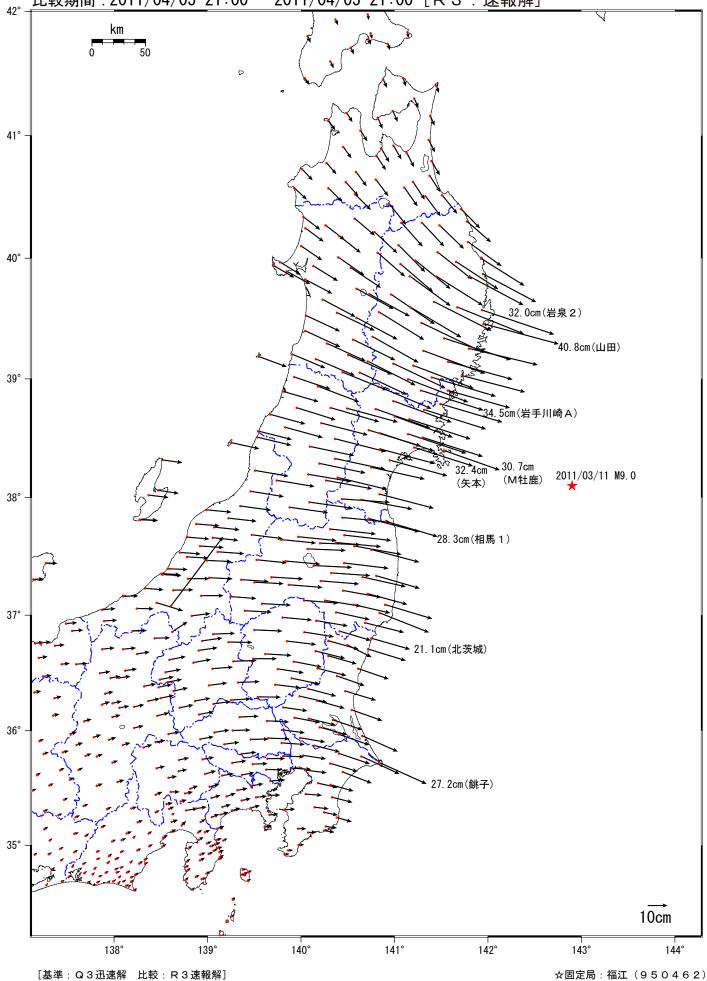
基準期間:2011/03/10 21:00 - 2011/03/10 21:00 [F3:最終解] 比較期間:2011/03/11 18:00 - 2011/03/11 18:00 [Q3:迅速解]



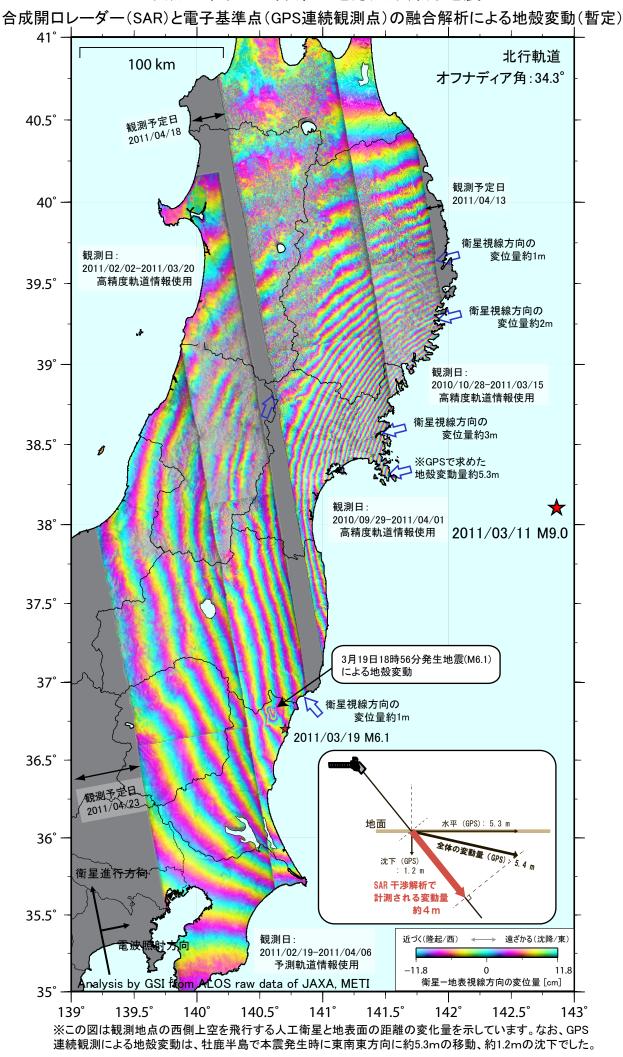
東北地方太平洋沖地震(M9.0)後の地殻変動(水平)

暫定

基準期間:2011/03/11 18:00 - 2011/03/11 18:00 [Q3:迅速解] 比較期間:2011/04/05 21:00 - 2011/04/05 21:00 [R3:速報解]



平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震



「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」の断層すべり分布の推定 - 近地強震波形を用いた解析 -

気象庁気象研究所

2011年3月11日に起きた「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」について、K-NET、KiK-net、気象庁の加速度計の波形を利用して震源過程解析を行った。解析に用いたのは北海道から関東に至る図1中▲で示した23観測点である。破壊開始点は気象庁の一元化震源(北緯38.104度、東経142.861度、深さ23.7km)の値を使った。

破壊した断層面として Global CMT の速報解の太平洋プレートの沈み込みに対応する低角側の節面を用いた (走向 201 度、傾斜 9 度)。小断層のサイズは 25km×25km とした。 主な解析結果は以下に示すとおりである。

- ・ すべりの大きな領域は、破壊開始点の東から北東側(震源よりも浅い部分)にあり、最大すべり量は約30m。
- ・ 主な断層の長さは約 450km、幅は約 150km で、Mw は 9.0 となった。
- ・ 断層の破壊は、破壊開始点付近で徐々に拡大した後 (0~60秒)、南北方向に分かれて進行した。
- · 破壊継続時間は約170秒間。
- ・ 大きくすべった領域の周辺で余震が多発している。

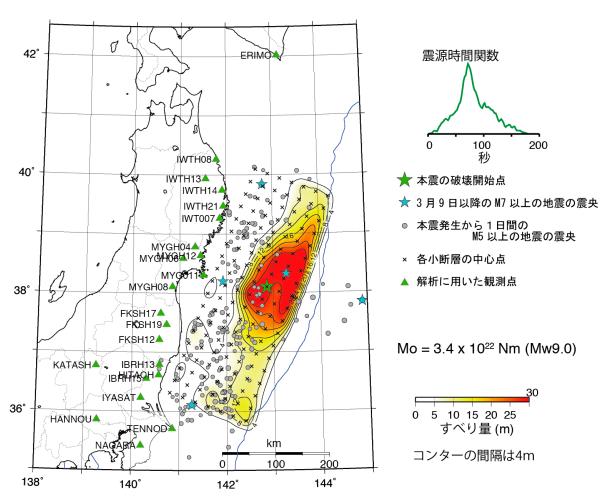


図1 震源過程解析から推定された、断層面上のすべり量分布



4月3-4日に宮古市から久慈市において津波調査を行った. 宮古市(旧 田老町) 小堀内漁港において37.9 m, 同青野滝漁港において34.8 m, 田老市街で11.7 m, 12.5 m, 19.1 mという遡上高を測定した. 他の地点については,4月10-12日に再度現地調査を実施し,正確な遡上高を測定する予定である.