平成29年2月20日

第214回 地震予知連絡会

記者会見資料

事務局:国土地理院

地殻活動モニタリングに 関する検討



5.0)

※福島県沖の地震活動は、M6.0以上の地震に吹き出しを記載。2016年11月22日の地震(M7.4)の深さはCMT解による。

3



GNSS 連続観測から推定した日本列島のひずみ変化

 2011 年3月11日の東北地方太平洋沖地震の余効変動の影響によるひずみが見られる.

 2016年4月の熊本地震に伴う地殻変動の影響によるひずみが見られる.

 2016年10月21日の鳥取県中部の地震に伴う地殻変動の影響によるひずみが見られる.

 2016年11月22日の福島県沖の地震に伴う地殻変動の影響によるひずみが見られる.

 2016年12月28日の茨城県北部の地震に伴う地殻変動の影響によるひずみが見られる.



基準期間:2015/12/31 - 2016/01/14 [F3:最終解] 比較期間:2016/12/31 - 2017/01/14 [F3:最終解]

・ GNSS 連続観測による変位ベクトルからひずみ変化図を作成した.

・ 座標値の 15 日分の平均値から 1 年間の変位ベクトルを算出し、それに基づいてひずみを計算している.

国土地理院資料

西南日本の深部低周波微動・短期的スロースリップ 活動状況(2016年11月~2017年1月)その1





132 E 133 E 134 E 135 E 136 E 137 E 138 E 137 E 138 E 134 E 135 E 136 E 137 E 138 E 138



図 3.2003 年1月~2017 年2月5日までの深部低周波微動(赤)および,深部超低周波地震(青菱形)の時空間分布. 緑太線は、傾斜変動から検出された短期的スロースリップイベント.

11月22日の福島県沖の地震

(1) 概要

平成 28 年(2016 年) 11 月 22 日 05 時 59 分に、福島県沖の深さ 12km (CMT 解による) で M7.4 の 地震が発生し、福島県、茨城県及び栃木県で震度5弱を観測したほか、東北地方を中心に、北海道 地方から中国地方にかけての広い範囲で震度4~1を観測した。気象庁はこの地震に対して、最初 の地震波の検知から 16.5 秒後の 06 時 00 分 14.5 秒に緊急地震速報(警報)を発表した。また、気 象庁はこの地震に伴い、同日 06 時 02 分に福島県に津波警報を、青森県太平洋沿岸、岩手県、宮城 県、茨城県、及び千葉県九十九里・外房に津波注意報を発表した。その後、同日 07 時 26 分に千葉 県内房、伊豆諸島にも津波注意報を発表したほか、同日 08 時 09 分には、宮城県に津波警報(津波 注意報から切替)を発表した。この地震により、宮城県の仙台港で144cm、福島県の相馬で83cm、 岩手県の久慈港で 79cm の津波を観測するなど、北海道から和歌山県にかけての太平洋沿岸及び伊 豆・小笠原諸島で津波を観測した。

(2) 今回の地震の発生場所及び発生状況

2016 年 11 月 22 日 05 時59分に福島県沖の深さ 12km (CMT 解による) でM7.4 の地震(最大震度 5 弱)が発生した。この地震は陸のプレートの地殻内で発生した。発震機構(CMT 解)は北西―南東 方向に張力軸を持つ正断層型である。今回の地震は 2011 年3月 11 日の「平成 23 年(2011 年) 東北地方太平洋沖地震」の余震域で発生した。

今回の地震発生後、この地震の震源付近(領域 b)では、24 日 06 時 23 分に M6.2 の地震(最大 震度4)が発生するなど、M5.0以上の地震が2017年1月31日までに13回発生している。



気象庁作成

Jan 2017

領域 b 内のM-T図

2016 図 2 - 4

4000

3000

2000

1000

2015

N=1268

П

福島県沖の地震(2016年11月22日 M_j7.4)の震源断層モデル

南東傾斜の正断層すべり(長さ 45km,幅 18km,すべり量約 80cm, Mw6.8)と推定された.



・余震分布 (M≥3.0) は、気象庁一元化震源 (20161122 05:59JST-20161129 23:59JST) を使用した。

国土地理院資料

12月28日 茨城県北部の地震

(1) 概要

2016年12月28日21時38分に、茨城県北部の深さ11kmでM6.3の地震が発生し、茨城県高萩市 で震度6弱、茨城県日立市で震度5強を観測したほか、東北地方から中部地方にかけて震度5弱~1 を観測した。この地震は地殻内で発生した。発震機構は東北東-西南西方向に張力軸を持つ正断層型 であった。この地震により、茨城県で軽傷2人、住家一部破損5棟などの被害を生じた(平成29年 1月5日09時30分現在、総務省消防庁による)。気象庁はこの地震に対して、最初の地震波の検知 から8.9秒後の21時39分0.7秒に緊急地震速報(警報)を発表した。

(2) 今回の地震の発生場所及び発生状況

2016年12月28日21時38分に、茨城県北部の深さ11kmでM6.3の地震(最大震度6弱)が発生した。この地震は地殻内で発生した。発震機構は東北東-西南西方向に張力軸を持つ正断層型であった。 今回の地震は、「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」の余震域で発生した。

この地震発生以降、震央付近の地殻内(領域 a)では 12 月 28 日 21 時 53 分に M4.7 の地震(最大 震度 4)が発生するなど、2017 年 1 月 31 日までに震度 1 以上を観測する地震が 42 回発生した。地震 活動は減衰しながら、北北西-南南東方向に延びる長さ約 15km の領域で西南西方向に傾斜して発生 している。,100km,



イ.最近の地震活動

1997年10月以降の活動をみると、福島県浜通りから茨城県北部にかけての地殻内(領域b)では、 東北地方太平洋沖地震の発生後に地震活動が活発化し、2011年4月11日に発生したM7.0の地震では、 死者4人等の被害が生じた(被害は総務省消防庁による)。その活動は、全体として低下しているも のの、2011年以前に比べて活発な状況が継続している。

今回の地震の震央付近では、東北地方太平洋沖地震の発生以降、M4.0以上の地震がしばしば発生しており、2011年3月19日には、M6.1の地震(最大震度5強)が発生している。



(1997年10月1日~2016年12月31日、深さ0~30km、M≧2.0) 2016年12月の地震を濃く表示

ウ. 過去の地震活動

1923年1月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域 c)では、M5.0以上の地震が度々 発生しており、このうち、1930年6月1日に発生した M6.5の地震(最大震度5)では、がけ崩れ、 煙突倒壊などの被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。なお、地震調査研究推進本部が長期評 価を行っている主要な活断層は近くにはない。





(1923年1月1日~2016年12月31日、深さ0~150km、M≧5.0) 図中の細線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す

茨城県北部の地震(12月28日 M6.3)に伴う地殻変動

この地震に伴い地殻変動が観測された.



地 殻変動 (水平)



成分変化グラフ



平成28年(2016年)12月28日茨城県北部の地震(Mj6.3)に関する 合成開口レーダー解析結果

平成28年(2016年)12月28日21時38分頃,茨城県北部で発生した地震(M_j6.3)に関する,「だいち2号」データの解析結果を示す.

- 1)地殻変動は北茨城市市街地から西約10kmの領域に集中しており,最大約27cmの衛 星-地表間の距離伸張が観測された.
- 2) 最大の地殻変動が観測される領域では、長さ約2kmの変位の不連続が認められる.
- 3) 干渉画像をもとに矩形断層一様すべりの震源断層モデル(2枚のセグメントを仮定) を構築した.主な特徴として、①南西傾斜の断層面(傾斜角 50~60°)、②北北西 (北西) - 南南東(南東)方向の走向、③正断層型の断層運動、④最大変位域の直 下のごく浅部に局所的な滑り、等が挙げられる.
- 4) 震源断層の周囲で余震が発生している.
- 5) 2011 年 3 月 19 日に発生した地震(M_j6.1) で観測された地殻変動とほぼ同じ領域に 地殻変動が観測された.特に,変位の不連続の位置は同じ場所に見られる.



本成果は、地震予知連絡会 SAR 解析ワーキンググループの活動を通して得られたものです。



図2 震源断層モデルの概念図



主 1	推守	ナわ	た単に	困く	5.	1
衣工	11日、上	C 4 L	ルこ倒れ		//	^ ーク

断層 緯度	造 一 續度	経度	深さ	長さ	幅	走向	傾斜	滑り角	滑り量	$M_{\rm w}$
	1	旭皮	km	km	km				m	
1	140.604	36.817	2.1	8.0	4.2	162	50	-72	0.7	5.92
T	(0.003)	(0.005)	(0.4)	(0.9)	(0.9)	(5)	(6)	(12)	(0.3)	5.65
0	140.605	36.825	0.1	2.1	2.4	120	59	-102	0.4	5 1 5
Z	(0.002)	(0.002)	(0.0)	(0.1)	(0.4)	150	(11)	(32)	(0.1)	5.15
計										5.85
	₩/上 里)→MCE		()	トヨロナキ (1)					

※位置は断層の左上端 ()は誤差(1σ)

X2 L			切 咱儿子		
知道 1911 日	衛星進行	電波照射	毎週エニド	入射角	五古其約三
電力 パリ レ	方向	方向	電力 パート		亚 但
1回目(地震前)2016 年 11 月 17 日 2 回目(地震後)2016 年 12 月 29 日	南行	右	高分解能	36°	+28 m

表2 SAR データ(だいち2号)諸元等

本成果は、地震予知連絡会 SAR 解析ワーキンググループの活動を通して得られたものです。

2016年12月28日茨城県北部の地震(M_j6.3)と 2011年3月19日(M_j6.1)の地震の干渉画像の比較

2016年12月28日に発生した茨城県北部の地震(M_j6.3)に伴う地殻変動は、2011年3月19日に発生した地震(M_j6.1)で観測された地殻変動とほぼ同じ領域に観測された.特に、変位の不連続の位置は同じ場所に見られる。地表付近では、ほぼ同じ位置で滑りが生じたことが示唆される。



- 図7 干渉画像の比較。(左) 2011 年 3 月 19 日 (M_i6.1)の地震時の地殻変動を示す干渉 画像。(右) 2016 年 12 月 28 日 (Mj6.3)の地震時の地殻変動を示す干渉画像。両画 像の範囲は同じである。電波照射方向は、両画像ともほぼ同じである。変位の不連 続の位置がほとんど同じ位置にあることがわかる。
- ■参考文献
- T. Kobayashi et al. (2012) InSAR-derived crustal deformation and fault models of normal faulting earthquake (Mj7.0) in Fukushima-Hamadori area, Earth Planets Space, 64, 1209-1221, doi:10.5047/eps.2012.08.015.
- T. Kobayashi et al. (2011) Crustal deformation map for the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, detected by InSAR analysis combined with GEONET data, Earth Planets Space, 63, 621-625, doi:10.5047/eps.2011.06.043.

本成果は、地震予知連絡会 SAR 解析ワーキンググループの活動を通して得られたものです。

2016年10月21日からの鳥取県中部の地震活動

2016年10月21日からの鳥取県中部の地震活動で、今期間(2016年11月~2017年1月)に発生した最大規模の地震は、11月8日と11月17日に発生したM3.8の地震(それぞれ最大震度3と2)であった。今期間に震度1以上を観測した地震は54回(最大震度3:3回、最大震度2:13回、最大震度1:38回)発生した。

2016年10月21日からの鳥取県中部の地震活動は、全体として引き続き減衰しつつも、活動は継続 している。今回の活動により、負傷者30人、住家全壊16棟、住家半壊251棟、住家一部破損14,186 棟などの被害が発生している(平成29年1月26日13時00分現在、総務省消防庁による)。



11月13日 ニュージーランド、南島の地震

2016 年 11 月 13 日 20 時 02 分(日本時間、以下同じ)にニュージーランド、南島の深さ 22km で Mw7.8 の地震が発生した。発震機構(気象庁による CMT 解)は、西北西-東南東方向に圧力軸を持つ型であった。この地震により死者 2 人、負傷者 58 人などの被害が生じた。この地震の発生後、本震から北東約 150km にかけてM4を超える余震が 100 回以上発生するなど活発な地震活動がみられている。

気象庁は、同日 20 時 23 分に遠地地震に関する情報(日本国内向け、「この地震による日本への津波の 影響はありません。」)を発表した。また、今回の地震の震央付近のカイコウラでは、1.5mの津波を観測 するなどニュージーランドの複数の観測点で津波が観測された。

2000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、2010年9月4日の地震(Mw7.3)の発生以降、まとまった地震活動がみられるなど地震活動が活発になっていて、今回の地震から南南西方向に位置するクライストチャーチ付近では、2011年2月22日に Mw6.3の地震が発生し、死者185人などの被害が生じた。

1960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を超える地震が数回発生していて、このうち今回の地震(Mw7.8)が最大規模の地震である。



※本資料中、今回の地震の発震機構と Mw は気象庁による。震源要素とその他の地震の Mw は米国地質調査所(USGS)による。その他の地震の発震機構は、GlobalCMTによる。津波の観測値は、太平洋津波警報センター(PTWC)による。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。2011 年 2 月 22 日の地震の被害は、ニュージーランド警察による(2012 年 2 月 9 日現在)。
 *参考文献 Bird, P. (2003) An updated digital model of plate boundaries, Geochemistry Geophysics Geosystems, 4(3), 1027, doi:10.1029/2001GC000252.



図 2 南行、北行のピクセル オフセット解析結果を組み 合わせて推定した変位量の 3 次元成分.



図3 ピクセルオフセット解析結果を利用した3 次元解析の原理図.1方向からの観測で電波照射 方向及び衛星進行方向の2成分の変位量が得られ る.2方向からの観測によって得られた4成分の 変位量を用いて,最小二乗法で3つの未知数(東 西,南北,上下)を計算することができる.

本成果は、地震予知連絡会 SAR 解析ワーキンググループの活動を通して得られたものである.

重点検討課題の検討

「予測実験の試行03」

第214回地震予知連絡会 重点検討課題 趣旨説明

「予測実験の試行 03」について

コンビーナ 東北大学大学院理学研究科 松澤 暢

平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震の発生を受けて、地震予知連絡会は将来検 討WGを設置し、予知連の今後の活動の方向性について議論を行った。平成 25 年 11 月に 取りまとめられた報告書では、「モニタリングとして何が重要かを検討し、また、今の予測 能力の実力を把握・提示するために、今後、予測実験の試行を行うことが有効であると考 えられる。」ということを提言している。これを受けて、重点検討課題運営部会で議論し、 平成 27 年 8 月 21 日に開催された第 208 回地震予知連絡会で、重点検討課題として「予測 実験の試行」を取り上げることとした。

この最初の「試行」では、まず定式化された手法を過去のデータに適用して、現在までの状況を予測した事例が紹介された。具体的には、CSEPに基づく地震活動予測、繰り返し 地震の予測、前震活動による予測、および余効変動の予測について報告が行われた。さら に、平常的な地震活動の単純な外挿による「当たり前の予測」でどの程度の予測が可能か 示され、議論が行われた。

この結果を受けて、その半年後の平成28年2月22日に開催された第210回地震予知連 絡会の重点検討課題では、2回目の「予測実験の試行」が行われ、第208回で提案された 手法によって、前回発表時以降の地震発生や地殻変動について、実際の発生状況あるいは 変動の進行がどの程度適合しているのかが紹介された。また、ある予測手法が「当たり前 の予測」よりもどの程度優秀であるのかを示す拡張ブライアスコアの有用性についても解 説が行われた。

このような予測実験の試行は、当初は半年に一回行う予定であったが、特に大きな地震 がなければ半年に一度では前回からの予測からの差分が小さいこと、他の重点検討課題の 検討が進まない等の問題があることがわかり、重点検討課題運営部会で議論した結果、予 測実験の試行は年に一回程度度実施するのが適切であると判断された。

以上の背景により、前回から一年後の平成 29 年 2 月 20 日行われる第 214 回地震予知連 絡会の重点検討課題で、三回目の「予測実験の試行」を行うことにした。今回は、これま での CSEP、繰り返し地震、前震活動に基づく地震の予測や、東北地方太平洋沖地震の余効 変動の予測が、この一年間の実際のデータとどの程度適合していたのかを検討する。また、 最近発生した大地震について、事前にどの程度の予測が可能であったのかについても検討 を行う。 話題提供者〔敬称略〕

CSEP 参加グループによる予測手法
 予測と実際の活動の比較検証(2)

東京大学地震研究所 鶴岡 弘

2. 群発的地震活動を前震活動と仮定して行う本震の発生予測手法
 :最近の活動事例による検証(3)

気象庁気象研究所 前田 憲二

沖縄地方の繰り返し地震及び東北地方太平洋沖地震の余震活動
 (予測と実際の発生状況の比較検証)

気象庁 橋本 徹夫

4. 東北地方太平洋沖地震の余効変動の予測実験

国土地理院 藤原 智

5.気象庁震度データベースを用いた地震予測
 2015年~2016年の活動で見た「予測」と実際の比較

国土地理院 今給黎 哲郎

CSEP参加グループによる予測手法: 予測と実際の活動の比較検証(2)

$$n(t) = \mu + \frac{K}{(t+c)^p}$$

地震活動予測モデル=地震数の 予測と空間分布の予測を分離 地震数は、大森宇津式より算出 東北地方太平洋沖地震後におい ては、この手法は有効である。

2016/02/01-05/01





群発的地震活動を前震活動と仮定して行う本震の発生予測手法 最近の活動事例による検証(3)

前田憲二·弘瀬冬樹 (気象研究所)

群発的地震活動を前震活動と仮定し、その統計的性質から本震発生を経験的に予測した場合、比較的効率 よく予測できる地域として、これまで日本海溝沿いの3領域、伊豆半島沖の領域、長野県北中部の領域を指 摘してきた。今回は、第210回の予知連絡会で報告して以降のこれら地域の地震発生状況を以下に報告する とともに、昨年発生した熊本地震(4/16、M7.3)および鳥取県中部の地震(10/21、M6.6)に関連し、九州 中部地域および山陰地域についても同様の手法を用いて予測した場合の予測効率についても新たに調査した ので、それらの結果も表に記載する。日本海溝沿い3領域については、今期間前震候補も対象地震も発生し なかった。伊豆半島沖および長野県北中部では、前震候補条件を満たす活動がそれぞれ1回あったが、いず れも本震は発生しなかった。九州中部地域について、2016年5月までのデータを用い、前震候補抽出の最適 化を行った場合の事後予測の結果を表と図に示す。熊本地震前の3月までのデータを用いても最適な前震条 件は変わらず、熊本地震の直前の活動は今回得られた前震条件を満たす。山陰地域については2016年末まで のデータを用いた事後予測の結果を表と図に示す。最適な前震条件を満たす。しかし、2015年末まで のデータを用いた事後予測の結果を表と図に示す。最適な前震条件を満たす。しかし、2015年末まで





(左図)九州中部地域における予測対象とした M≥5の本震(○)の分布と、本震の前に特定の前震条件を満たす地震が発生した本震(●)の分布図。(上図)山陰地域における同様の分布図。

表:各領域の解析対象期間、	各種パラメータ	(D:グリッドサイズ(°)、Mf ₀ :前震候補の	下限規模、Tf:前	「震抽出の時間窓((日)、Nf:
前震抽出の地震数、Ta:予測期	間(日)、Mm ₀ :本震	下限規模)と予知率	および適中率。目	日本内陸は伊豆	「地域の条件を	援用。

領域	期間	<mark>前震条件</mark> (D,Mf₀,Tf,Nf,Ta),Mm₀	予知率	適中率
日本海溝3領域	1961~2017/1/31	0.5, 5.0, 10, 3, 4, 6.0	13/48 = 27(%)	17/77 = 22(%)
伊豆半島沖	1977~2017/1/31	0.2, 3.0, 3, 3, 5, 5.0	44/65 = 68(%)	44/197 = 22(%)
長野県北中部	1998~2017/1/31	0.1, 2.0, 1, 5, 5, 5.0	5/11 = 45(%)	8/70 = 11(%)
九州中部	1970~2017/1/31	0.1, 3.0, 10, 3, 12, 5.0	4/13 = 31(%)	3/46 = 6.5(%)
山陰	1077~2016/12/21	0.1, 2.0, 5, 2, 12, 5.0	9/21 = 43(%)	11/483 = 2.3 (%)
	19// 2010/12/31	0.1, 3.0, 1, 2, 24, 5.0(上図に適用)	5/21 = 24(%)	4/37 =11 (%)
日本内陸(参考値)	1977~2017/1/31	0.2, 3.0, 3, 3, 5, 5.0 (伊豆から援用)	23/190 = 12(%)	30/657 = 4.6(%)

気象研究所 前田憲二 資料

沖縄地方の繰り返し地震及び東北地方太平洋沖地震の余震活動(予測と実際の発生状況の比較検証)

気象庁地震火山部地震予知情報課 橋本徹夫

前回(「予測実験の試行 02」)に続き、予測と実際の発生状況の比較検証として以下を報告する。なお、 2016年11月に福島県沖で M7.4の地震が発生したため、繰り返し地震に加えて、東北地方太平洋沖地震 の余震活動についても報告する。

(1) 宮古島付近の繰り返し地震

前回報告以降、同島付近の 4 グループの繰り返し地震(溜渕ほか,2010)のうち、グループ C (平均 M3.9、平均発生間隔 1.8 年)において、発生確率 70%(地震発生間隔が BPT 分布モデル に基づく予測)と予測されていた期間内に新たな繰り返し地震が1回発生した。

(2)沖縄本島近海(国頭村東方沖)の繰り返し地震

ここでは M3~4 程度の 3 グループの繰り返し地震が知られており(例えば、城間ほか,2014)、 沖縄気象台が発生状況を公表している。これらの過去の発生時系列に対して、地震発生間隔が BPT 分布モデルに基づく予測を逐次実行した際の当否を検証した。発生確率 70%の予測期間内に繰り返 し地震が発生した割合(適中率)は 2/6~7/8 であった。また、いずれも事例を重ねて発生間隔の ばらつきの変動が小さくなるにつれ、適中率が向上した。

- (3) 東北地方太平洋沖地震の余震活動(余震域全体:M7.0以上の地震)
 - 東北地方太平洋沖地震の余震域内では、2016年11月22日に福島県沖でM7.4が発生するなど、 2012年以降M7.0以上の地震が年1回程度発生している。2015年末までの余震域内のM5.0以上 の地震発生状況を大森・宇津モデル等にあてはめ、2016年にM7.0以上の余震が発生する確率及 び回数を計算したところ、モデルから求められた確率は30%程度、予測回数は0~1回程度であっ た。同様に、モデルへのあてはめを本震発生直後から1年ずつ延ばして次の1年間の確率及び回数 を計算したところ、年毎の予測結果と実際の観測結果に大きな乖離はみられなかった。

(4) 東北地方太平洋沖地震の余震活動(領域別: M6.0 以上の地震)

余震域内の領域別(沿岸・沖合・海溝付近)では、2016年に M6.0 以上の地震が、沿岸領域と 沖合領域でそれぞれ 2 回発生している(海溝付近では 0 回)。2015年末までの M5.0 以上の地震発 生状況を領域別に大森・宇津モデルにあてはめ、2016年にM6.0 以上の余震が発生する確率及び 回数を計算したところ、沿岸領域は約 70~80%(1~2 回)、沖合領域は約 50~70%(1 回前後)、 海溝付近で約 20~30%(0 回程度)となった。モデルへのあてはめをみると、沿岸領域に比べて、

沖合領域と海溝付近では合 いがよくなく、これは活動特 性の違いに起因することが 考えられる。

図 東北地方太平洋沖地震の余震
 域における M7.0 以上の地震発
 生予測と発生状況の比較





2011年を境に、日本全体として地震活動が活発化しているため、 2001年~2010年の地震活動を基準とした予測は、直前3年を基 準にした予測より、特に3ヵ月予測で成績が悪くなる。

 予測情報を評価するには、まず定常ポワソン過程による予測と 単純な「予測」を通じて定常的地震活動がイメージ可能な対象 期間の確率で説明/理解できる

比較して情報の価値を見極めたい

基準期間 2012-2014 2013-2015

「予測」の対象期間を長くする、あるいは、対象領域を広く取ると「適中

率」は見かけ上向上する

2016 0.75

2015

2016

2015

0.29 0.75

0.53 0.75

予知率

0.46

0.59 0.53 0.90

予知率

安心率

年年

日 王 安う薬

0.94 0.36

0.85

基準期間 2001-2010 2001-2010

- 最小限のパラメータでの予測、ランダムな予測と同等





た: 地職あ

第215回地震予知連絡会 重点検討課題 趣旨説明

「海域モニタリングの進展」について

コンビーナ 東京大学地震研究所 篠原 雅尚

プレート境界では、通常の地震の他に、多様なすべり現象が発見されており、その発生 状況を正確に把握することは重要である。そのためには、現象が発生している場所の直上 にあたる海域におけるモニタリングが必要となる。この観点から、平成 22 年(2010 年) 度に地震予知連絡会重点検討課題「海域のモニタリング技術の動向」として、地殻変動お よび地震観測を中心に、海域におけるモニタリング技術について、検討を行った。この時 点では、海域におけるデータはまだ十分ではなく、現象を正確に把握することが難しい状 況であった。平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震の発生を受けて、海域における 地震・津波・地殻変動モニタリングの必要性が改めて認識された。

現在は、地震・津波観測監視システム(DONET1 および 2) や、日本海溝海底地震津波 観測網(S·net)が整備され、海底において地震・津波について、リアルタイムでのモニタ リングが可能となってきた。特に、S·net は、北海道沖から、房総半島沖までの広い範囲を カバーしており、広域の地震活動及び津波のモニタリングが行われている。一方、DONET は、海底における地震・津波のモニタリングだけではなく、水中着脱コネクタにより、海 底掘削孔内観測システムが接続され、海底下における地震・地殻変動のリアルタイムモニ タリングが可能となってきている。

海底における地殻変動観測としては、水圧計を用いた上下変動観測やGNSS 音響結合方 式(GNSS/A 方式)地殻変動観測システムが高度化し、海底における地殻変動をモニタリ ングできるようになってきた。GNSS/A 方式地殻変動観測システムは、平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震の余効変動を詳細に明らかにして、プレートの粘弾性に関する 理解を深めたばかりではなく、南海トラフ域では、プレート間カップリングのマッピング に成功している。さらに、音響計測を用いた海底精密測距の実験も行われている。

海域モニタリングは、海域における地殻活動の詳細を、ほぼ即時的に把握するばかりで はなく、地震発生予測に向けたモデル化、およびそれに基づくシミュレーション構築にも 重要なデータとなる。ケーブルシステムの整備を受けて、地震・津波に関する即時把握に 関する面での研究も進展している。今後は、海域モニタリングデータを用いたモデル計算 研究の進展が期待されている。

以上の背景により、平成29年5月19日に開催予定の第215回地震予知連絡会の重点検 討課題として、「海域モニタリングの進展」を取り上げることとした。今回は、前回である 2010年度から、大きく進展した海域における地震・津波・地殻変動モニタリングについて、 報告を受け、議論を行うともに、今後の進展の方向性についても議論を行う。さらに、こ れらを用いた即時解析システムなどについても、検討する。