6-2 2011 年 3 月 15 日の静岡県東部の地震(M6.4) について The M6.4 earthquake in the eastern part of Shizuoka Prefecture on March 15, 2011.

気象庁 地震予知情報課 Earthquake Prediction Information Division, JMA

2011年3月15日22時31分に静岡県東部の深さ14kmでM6.4の地震(最大震度6強)が発生 した(第1図).この地震の発震機構は,北北西-南南東方向に圧力軸を持つ型であった.この地 震により重傷者2人,軽傷者48人,住家の一部破損521棟等の被害が生じた(静岡県ホームページ: 3月15日静岡県東部の地震に関する被害情報[第5報]による).この地震の発生直後は,22時 40分にM4.2の地震(最大震度4)が発生するなど活発な余震活動が見られたが,その後余震活動 は徐々に減衰した.

第2図(a)には余震分布,第2図(b)には波形相関を用いたDD法で求めた余震分布をそれぞれ示す. 本震の発生直後は,余震の震源が徐々に浅くなり北北東方向に広がる傾向が見られた.今回の余震 分布は,北北東 – 南南西方向の数 km の範囲に延び,南東に下がっており,これらの特徴は発震機 構解に調和的である.

この地震について、(独)防災科学技術研究所が展開する強震観測網(以下,K-NET),基盤強 震観測網(以下,KiK-net)の観測点の強震波形を用いて震源過程解析を行った(第3図).その結 果,主なすべりは破壊開始点より浅い部分にあり、主な破壊継続時間は約5秒と求められた。断層 の大きさは長さ約6km,幅約10km(最大破壊伝播速度を2.0km/sと仮定した場合)であり、最大 のすべり量は約1.0mであった。また、モーメントマグニチュードは6.0であった。

この地震の震央周辺には、東海地震予知のため、多数の体積ひずみ計や多成分ひずみ計が設置されている。これらのひずみ計で、この地震に伴うステップ状の変化が観測された(第4図).ステップ状の変化は、2009年8月11日の駿河湾の地震(M6.5)と比較して小さかった。また、2009年8月11日の駿河湾の地震(M6.5)の際に見られたステップ状の変化の後の緩和的な変動は、今回の地震ではほとんど見られなかった。

また, 平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震によるこの地震に対する Δ CFF を計算した (第 5 図). 初動発震機構解による 2 つの断層面に対する Δ CFF を計算したが, どちらもその大きさは 地震を促進する方向へ地球潮汐の数十倍程度であった.

3月15日 静岡県東部の地震

M6.4、最大震度6強



第1図 2011年3月15日の静岡県東部の地震(M6.4)について Fig.1 The M6.4 earthquake in the eastern part of Shizuoka Prefecture on March 15, 2011.

3月15日 静岡県東部の地震(余震の分布)



第2図(a) 余震の分布 Fig.2(a) Distribution of aftershocks.





۰.

. .

Apr

N=671

Apr

Fig.2(b) Distribution of aftershocks relocated by the Double-Difference Method.

3月15日 静岡県東部の地震 - 近地強震波形による震源過程解析(暫定)-

2011年3月15日22時31分に静岡県東部で発生した M_{JMA}6.4の地震について、(独) 防災科学技術研究 所が展開する強震観測網(以下, K-NET),基盤強震観測網(以下, KiK-net)の観測点の強震波形を用い て震源過程解析を行った.

破壊開始点は DD 法を用いて再決定した本震の震源位置(N35.3145°, E138.7143°, 深さ 15km)とした. 断層面のパラメータは, DD 法を用いて再決定した余震分布を参考に走向 31°, 傾斜 80°とし, すべり角 は CMT 解(暫定解)によるすべり角 42°の片側 45°の幅に収める拘束条件を与えた.

主な結果は以下のとおり.

- ・ 主なすべりは初期破壊開始点より浅い部分にあり、主な破壊継続時間は約5秒であった.
- 断層の大きさは長さ約 6km, 幅約 10km (最大破壊伝播速度を 2.0km/s と仮定した場合),最大のすべり 量は約 1.0m.
- モーメントマグニチュードは6.0であった.



解析には(独)防災科学技術研究所のK-NET・KiK-netの波形データを使用した.記して感謝します. ※ この解析結果は暫定であり、今後更新する可能性がある.

第3図 近地強震波形を用いた震源過程解析

Fig.3 Source rupture process analysis by the near-field strong motion seismogram.



3月15日22時31分頃の静岡県東部の地震に伴うひずみ変化

3月15日22時31分頃の静岡県東部の地震に伴い、ひずみ計にステップ状の変化が見られた。ステップ状の変化の後には、特段の変化は認められていない。

体積ひずみ計(分値)	伷7応	100 nstr	ain	多成分ひずみ計(分(直)			値7ᡭ♪	100 ns	train
2011/03/13 00:00 2	011/03/16 12:00	110	静岡東部	u n n 地震	2011/03/13 00:00 201	11/03/16 12	:00		h O 青	争岡東	邸の地震
田原福江					掛川富部歪1 (177)						
1.000000E-09/DAY 浦郡沿青田 7.551795E-09/DAY					-2.126734E-10/DAV 掛川富部歪2(087) 3.685571E-09/DAV						
					掛川富部歪3(042)						
1.686668E-08/DAY					掛川富部歪4(132) -5.50000E-09/Day						
島田川根 2.781880E-08/DAY					浜松春野歪2(092) 8.800700E-09/DAY						
》共和公开页川 1.178810E-08/DAV					浜松春野歪3(047)						
静间漆山 8.709460E-09/DAV			1		5.243880E-08/047 浜松春野歪4(137) -7.744230E-08/04Y						
藤枝花倉					浜松佐久間歪1(135)						
牧之原坂部					-4.184230E-08/047 浜松佐久間歪2(045) 8.190060E-09/DAY					, 	
-6.378223E-10/DAY					浜松佐久間歪3(000) -7.50000E-09/DAY					-	
御前崎佐倉 7.723506E-10/DAY					浜松佐久間歪4(090) 7.000000E-08/DAV						
御前崎大山 -2.000000E-09/DAY					川根本町東藤川歪1(001) -1.50000E-09/DAV						
静岡但沼					川根本町東藤川歪2(136) -1.709120E-08/DAY						
3.680990E-08/DAY			l		川根本町東藤川歪3(091) 9.120690E-09/DAV					-	
富士鵜無ケ淵 -3.616540E-08/DAY					川根本町東藤川歪4(046) 1.594940E-08/DAY						
熱海下多賀	manum	~~~~~	~~~	m	浜松宮口歪1(004) 1.352603E-06/DAY						
本 净三六点上					浜松宮口歪2(094) 3.206450E-09/DAY						
東伊豆奈艮本 1.691630E-08/DAV					浜松宮口歪3(229) 5.761340E-09/DAY						
伊豆小下田 2.478630E-08/DAY	maninaman	-amain			浜松宮口歪4(139) -2.020200E-08/DAV						
	00:00 12:00 00:00 1 03/13 03/14	2:00 00: 03/	00 12:00 15	00:00 03/16	٨	00:00 12:0	0 00:00	12:00	00:00	12:00	00:00
		休憩またいた業	i 2009,709,710 00:00 - 2009	(06/12 01:00	20 nstrain, 30mm/h						
					— /						
	静岡漆山				2009 年	8 日 11	日の酸	河湾(てませる	⊦⊦⊾	蔽して
	藤枝花1						エホル		ン 心 一 、		+x 0 0
				\bigcap		地辰によ	る 変化	ነዋሳኑ	C''°		
	牧之原坂都	B									
	the she in the s										
	御前崎佐				/						
				1							
			/								
	御前崎大山	·			2009 年 8 月 11 日 駿河湾の地震に伴うひずみずせ						
	静岡市	-dhan-						11	,	., ,	
		8/10	8/11		8/12						

東北地方太平洋沖地震の 3月15日22時31分の静岡県東部の地震(M6.4)に対するΔCFF



第5図 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震による2011年3月15日の静岡 県東部の地震(M6.4)に対する△CFF

第4図 2011年3月15日の静岡県東部の地震(M6.4) によるひずみ変化 Fig.4 Strain changes by the M6.4 earthquake in the eastern part of Shizuoka Prefecture. Fig.5 Delta-CFF of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake to the M6.4 earthquake in the eastern part of Shizuoka Prefecture.