7-10 新潟県中越地震震源域周辺における地震活動と主な地震の発震機構 Seismic Activity and Focal Mechanisms in and around the Source Region of the Mid Niigata Prefecture Earthquake

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

2004 年 10 月 23 日 17 時 56 分頃,新潟県中部を震源とする Mw6.5 の地震(2004 年新潟県中越地震) が発生し、最大震度7を観測した。震源域周辺では、本震後、Mw5.5以上の地震7個を含む活発な地 震活動を伴った。第1図に、2004年10月23日から30日間の震源分布を示す。ここで示した震源要 素は防災科研 Hi-net による暫定再検測処理に基づく結果であり、マグニチュード 1.0 以上、深さ 20km 以浅,震源決定誤差が水平方向1km以内,鉛直方向2km以内に求められたもののみ示した。防災科研 F-net により Mw5.5 以上に求められた地震については、断面図中に番号を添えた。番号を付した各地震 について、Hi-net により求められた震源情報及び初動解、F-net による CMT 解の諸元を第1表にまとめ る。第1表中の番号は、第1図に付した番号と対応する。地震活動は、長さ約30km、幅約20kmの範 囲で活発であり、北東-南西方向にその長軸を持つ。余震域中部(B-b領域)及び南部(C-c領域) では, 震央は北東 – 南西方向に並んだ2本の線状分布を示す。この傾向は, C – c 領域の方が明瞭であ る。西側の余震配列は、C-c領域の断面図から北西傾斜の高角な地震活動であり、その最下部に10 月23日18時12分の地震(Mw 5.7:③)が位置することが分かる(水平距離-3km 付近)。東側の余震 配列(水平距離 3km)は深さ 10km 付近で活動が活発である。この地震活動は西側よりもやや低角であ り、深部延長にはやはり地震③が位置するように見える。余震域中部(B-b領域)では、複数枚の北 西傾斜の断層面を形成しているように見えるが、南部ほど明瞭ではない。また、水平距離 5~10km、深 さ 12km 付近では、ほぼ水平に余震が分布している。余震域北部(A – a 領域)では、震央は広がりを 持った複雑な分布を示す。断面図から,この領域の地震活動も北西傾斜の傾向にあることが確認できる。 中南部に比べ,北部は深さ 5km 前後(水平距離 0~5km)の活動が活発であり,その下端に 10月 23日 18時3分頃の地震(Mw6.0;②),11月8日11時16分頃の地震(Mw5.5;⑧)が位置する。この浅い地 震活動が活発な領域の下部には、活動が低調な領域が帯状に存在する。距離 9km、深さ 12km には、10 月 27 日 10 時 40 分頃の地震(Mw5.9;⑦)が孤立して発生している。この地震に関係すると思われる活 動は, B-b断面で活発である。地震⑦の震央とB-b断面の活動の震央は, 尾根を挟んだ北側と南 側にそれぞれ位置する。

第2図に主な地震の発震機構解とその震央位置を余震の分布と併せて示す。各発震機構解の左側(橙色)はHi-netによる初動解,右側(水色)はF-netにより求められたCMT解を示す。各発震機構解に付された番号は,第1図及び第1表の番号に対応する。いずれの解も,圧縮軸(P軸)は北西-南東方向に向いている。10月23日18時12分頃の地震(Mw 5.7;③),10月25日6時5分頃の地震(Mw 5.6;⑥)の初動解は横ずれ成分に富んでいるが,一定規模以上の地震は,概ね逆断層型のメカニズムが支配的であることが分かる。第3図に,防災科研Hi-netの初動解析から求められた主な余震のP軸(赤線)及びT軸(青線)の分布を示す。線の長さは,各軸の傾斜角を反映している。第3図から,規模の大きな地震以外についても,大局的には,P軸は北西-南東方向,T軸は北東-南西方向に揃っている様子が分かる。しかし,地図枠外に示したメカニズム解に表されるように,余震域の周辺部では正断層成分に富んだイベント(10月24日7時52分M3.0,10月27日15時23分M3.9等)やP軸の方位が異なるイベント(10月23日18時25分M3.8,10月24日7時52分M3.0等)も発生しており,震源域端部における複雑な応力場を反映していると考えられる。

(汐見勝彦)

第1表 防	方災科研 Hi-net	及び F-net によ	、る主な地震の諸元
-------	-------------	-------------	-----------

Table .1 Hypocenter and focal mechanism information determined by NIED Hi-net and NIED F-net.

	NIED Hi-net												NIED F-net										
	Origin Time [JST]	Lat. [N]	Long. [E]	Depth [km]	М	Strike		Dip		Slip		Depth [km]	Mw	Mw Strike		Dip		Slip		V.R.			
1	2004/10/23 17:56:00	37.28	138.88	13	6.5	208	16	49	41	98	81	5	6.5	211	27	52	38	93	87	86.88			
2	2004/10/23 18:03:13	37.35	139.00	7	5.8	242	19	37	61	126	66	5	6.0	216	17	48	44	103	76	88.78			
3	2004/10/23 18:11:57	37.24	138.84	14	5.9	270	6	63	78	167	28	8	5.7	16	226	56	38	72	115	88.79			
4	2004/10/23 18:34:06	37.30	138.94	11	6.4	38	203	26	65	104	83	11	6.2	221	39	58	32	91	88	89.04			
5	2004/10/23 19:45:57	37.28	138.89	16	5.6	246	16	45	58	130	58	8	5.5	20	215	50	41	80	101	82.12			
6	2004/10/25 06:04:58	37.32	138.96	12	5.6	246	337	88	72	162	2	14	5.6	212	31	50	40	91	89	85.78			
\bigcirc	2004/10/27 10:40:50	37.29	139.04	11	6.1	40	180	54	44	117	59	11	5.9	216	24	57	34	96	81	90.01			
8	2004/11/08 11:15:59	37.39	139.03	7	5.5	18	180	49	42	102	77	5	5.5	13	209	53	38	80	103	93.38			



第1図 新潟県中越地震震源域及びその周辺における地震活動(2004年10月23日~11月21日)。a)震央分布図,b)鉛直断面図。鉛直断面図中の番号は,第2図及び第1表の番号に対応する。

Fig.1 Seismic activity in and around the mid Niigata prefecture area. (23 October - 21 November, 2004). a) Epicenter distribution and b) vertical cross sections. The number attached to each hypocenter corresponds to that in Fig. 2 and Table 1.



 第2図 新潟県中越地震及び震源域で発生した主な地震(Mw5.5以上)のメカニズム解。防災科研 F-net による CMT 解 を水色で,防災科研 Hi-net による初動解を橙色で示す。点は Hi-net による震央位置を, 青線は活断層位置を表す。
Fig.2 Focal mechanism solutions of the earthquakes with Mw ≥ 5.5 in the mid Niigata prefecture. The CMT solutions determined by the NIED F-net are indicated by light blue and the first motion solutions derived from the NIED Hi-net waveforms are shown by orange. Red dots denote the distribution of aftershocks determined by the Hi-net. Blue lines and white squares are active faults and the location of the Hi-net stations, respectively.



第3図 防災科研 Hi-net の初動解析により求められた主な地震のメカニズム解及び P 軸(赤)・T 軸(青)分布。 Fig.3 Azimuth distribution of P-axis (red) and T-axis (blue) and the focal mechanisms derived from the first motion of the Hi-net waveforms.