#### 7-1 平成 16 年(2004 年)新潟県中越地震の活動概要 An outline of the Mid Niigata Prefecture Earthquake in 2004

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

2004年10月23日17時56分に新潟県中越地方の深さ13kmでM6.8(最大震度7)の地震[平成16年(2004年)新潟県中越地震]が発生した。その後約1時間にM6以上の余震を3つ伴うなど余震活動が一時活発で、西傾斜の断層を2枚形成した。10月27日にはそれらの共役断層でM6.1の地震が発生し、二次余震活動が活発となった(第1,2図,本巻※1参照)。11月中旬にはM5を超える余震は余震域の北部で発生した。余震活動は、1995年兵庫県南部地震(M7.3)や2000年鳥取県西部地震(M7.3)の余震活動に比して活発で、1943年鳥取地震(M7.2)、1945年三河地震(M6.8)のそれらに匹敵するものであった。このような活発な余震活動は上記のような複雑な断層面の形成と密接に関連していると考えられる。なお、京大・九大の解析では、10月23日18時11分のM6.0に伴う断層面も同定されている。

震源過程解析によると、本震のすべり量は破壊開始点に近い深い部分で大きく、最大のすべり量 は 2.8 m、地震モーメントは 1.6 × 10<sup>19</sup> Nm (Mw6.7) である。すべり量分布と余震分布は必ずしも相 補的になっていないが、これは余震分布が面的というよりも塊状になっているためで、余震が本震 の断層面上で必ずしも起きてはいないことがうかがえる(本巻※ 2 参照)。

主な地震の発震機構は、北西 – 南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、この付近ではよくみられる ものである。逆断層型以外のイベントもいくつかみられ、二重面の上面上部、上面最下端、及びク ラスタから離れた場所で発生している(本巻※1参照)。本震及び最大余震が付近の横ずれ断層型 の地震に及ぼす影響を第4図に示す。二つの断層面に挟まれた領域の浅い部分で発生している横ず れ断層型の活動は、本震及び最大余震に誘発された地震とも解釈できる。

共役断層で 10 月 27 日に発生した M6.1 の余震の二次余震は活発であったため、その地震を境に 改良大森公式のパラメータ p 値を見積もると、前期の p 値は 1.30、後期のそれは 1.07 で、内陸の 平均値 1.03 (細野, 2004) に比べて前期は減衰が早かったと言える (第5図)。また、クラスタ毎 に分けた場合の p 値は 1.05 ~ 1.14 で、地域毎の違いは特になかった (第2図)。G-R 式のパラメー タ b 値は 0.69 で、内陸の平均値 0.83 (細野, 2004) よりも小さい (第5図)。三つの M6 前後の余 震直前に b 値が低下している (本巻※3 参照)。

最近では、2003年後半から2004年前半にかけて M4 クラスの地震が広域で活発となっていた(第6図)。一方,余震域近傍では、2004年初め頃から活動が低調であった(第7図)。なお、本震の12時間前には本震の南約10 km で M2.5 の地震が発生している(第8図)。さらに、本震の約1ヶ月半前(9月7日)には余震域の北端で M4.3 の地震が発生しているが、本震の断層面とは異なっている(第9図)。

周辺では,1990年や1998年にM5クラスの地震が発生しており,1998年の地震の余震活動はす ぐに収まったが,1990年の活動は現在も継続している。過去の主な被害地震としては,1828年の 三条地震(M6.9)や1961年の長岡地震が知られており,前者では死者1,400人,全壊家屋9,800棟, 後者では死者5人,全壊家屋220棟等の被害を伴っている(第10図)。

※1:「平成16年(2004年)新潟県中越地震の余震分布に見られる二重の地震面(気象庁)」
※2:「平成16年(2004年)新潟県中越地震の本震と最大余震のすべり量分布(気象庁)」
※3:「平成16年(2004年)新潟県中越地震の余震活動に見られるb値の変化(気象庁)」

### 平成16年(2004年)新潟県中越地震の活動



第1図 平成16年(2004年)新潟県中越地震の活動と主な発震機構

Fig.1 Seismic activities and focal mechanism solutions of the Mid Niigata prefecture Earthquake in 2004.







第3図 過去の余震活動との回数比較

Fig.3 Comparison of the aftershock activities between the present earthquake and the major earthquakes.



横ずれ型のメカニズムに対するΔCFFの断面図を上に示す。投影面は、推定される断層面に直角に設定した。 ΔCFFの分布の上に、青木ほか(2004)で、逆断層型ではないとされているメカニズムの分布(ただし位置はDD法の結果にもと ずく)を重ねて表示した。

上図で分かる通り、二つの断層面に挟まれた領域の浅い部分で、横ずれ型地震に対する ΔCFF が正となり、その部分に実際に 横ずれ型の発震機構の地震が分布している(点線で囲んだ領域)ことが分かる。

第4図 本震及び最大余震が付近の横ずれ断層型の地震に及ぼす影響 (ΔCFF)

Fig.4 Effects ( $\Delta$ CFF) of mainshock and the largest aftershock on earthquakes with strike slip fault mechanism.

b値及びp値



Fig.5 b value and p value.

# 周辺の活動(1995年以降)



<sup>2004</sup>年6月頃からM2以上の活動が若干低下している。 2003年後半から2004年前半にかけてM4クラスの地震が広域で発生している。

Fig.6 Seismic activities in and around the hypocentral region (since 1995).

第6図 周辺の活動(1995年以降)

# 余震域近傍における活動(2000年以降)

平成16年(2004年)新潟県中越地震の近傍では、2004年初め頃から活動が低調であった。 ただ、2000年頃にも低調な時期はみられる。

範囲を広げた場合にみられる直前の活動は、9月7日のM4.3の地震によるものである。



第7図 余震域近傍における活動(2000年以降) Fig.7 Seismic activities in and around the aftershock area (since 2000).

#### 2004年新潟県中越地震の周辺の活動(1990年以降)



第8図 周辺の活動(1990年以降) Fig.8 Seismic activities in and around the hypocentral region (since 1990).

# 9月7日の地震と2004年新潟県中越地震(DD 法震源による)



第9図 9月7日の地震活動 Fig.9 Seismic activities on September 7th, 2004.

た。また、本震発生後には9月7日の断層を深

部へ延長した場所で活動が見られた。

### 周辺の活動(1500年以降)



※日本の地震活動(地震調査委員会, 1997)に加筆

第10図 周辺の活動(1500年以降)

Fig.10 Seismic activities in and around the hypocentral region (since 1500).