平。	成	19	年	8	月 8	日
地)	震 調	査	研 究	こ推	進本	:部
地	震	調	査	委	員	会

平成19年(2007年)新潟県中越沖地震の評価

- 〇 7月16日10時13分頃に新潟県上中越沖の深さ約10kmでマグニチュード(M)6.8の地 震が発生し、新潟県と長野県で最大震度6強を観測した。本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あった(7月17日公表の第171回地震調査委員会評価文 「平成19年(2007年)新潟県中越沖地震の評価」参照)。
- ・地震活動は本震-余震型で、余震活動は減衰している。今回の余震活動は、最近の被害地震と比べると活発ではない。余震は北東-南西方向の長さ約30kmに分布しており、南東傾斜と北西傾斜の2つの面状に分布している。8月8日14時までの最大の余震は7月16日15時37分頃に発生したM5.8の地震で、南東傾斜の余震域の深い場所で発生した。
- GPS観測の結果によると、本震の発生に伴って、柏崎市の沿岸部で最大北西方向へ約17cm移動した。現地調査や水準測量の結果から、柏崎市観音岬を中心に最大約25cmの隆起と柏崎験潮場で約4cmの沈降が観測された。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(SAR)のデータから、新潟県中越地方沿岸を中心に今回の地震に伴う地殻変動が面的に観測された。これらの地殻変動観測結果はお互いにほぼ調和的である。
- この地震により、柏崎と小木で高さ0.3mなど、新潟県沿岸を中心に弱い津波を観測した。なお、柏崎(新潟県管轄)では高さ約1mの津波を観測した。
- 前回の地震調査委員会(臨時会)では、今回の地震の震源断層は、主に余震分布から、 南東傾斜であると評価した。それ以降の研究成果によると、北西傾斜の余震分布も指摘 された。地殻変動データや本震の地震波形データおよび津波データの解析結果でも、本 震の震源断層が南東傾斜、あるいは北西傾斜を決定することは、現時点では出来なかっ た。
- 周辺の断層との関係については、今回の地震の震源断層が南東傾斜の場合は、新潟県 中越沖にある海底断層と関係しており、また、北西傾斜の場合は、長岡平野西縁断層帯 の深部延長上の断層と関係しているという考察もある。

平成19年(2007年)新潟県中越沖地震の評価についての補足説明

平成19年8月8日 地震調査委員会

「前回の地震調査委員会(臨時会)では、今回の地震の震源断層は、主に余震分布から、南東傾斜であると評価した。それ以降の研究成果によると、北西傾斜の余震分布も指摘された。地殻変動データや本 震の地震波形データおよび津波データの解析結果でも、本震の震源断層が南東傾斜、あるいは北西傾斜 を決定することは、現時点では出来なかった。」

現時点の解析結果からでは、断層面の傾斜方向を結論付けることが出来ないため、今後の科学研究 費補助金(特別研究促進費)や科学技術振興調整費による緊急調査研究の結果などを待って、更なる 評価を行っていきたい。

平成19年(2007年)新潟県中越沖地震



2007 年 7 月 16 日 10 時 13 分に新潟県上中越沖の深さ 17km で M6.8(最大震度 6 強)の地震が発生した。発震機構は北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型であった。これまでの最大の余震は、16 日 15 時 37 分に発生した M5.8(最大震度 6 弱)の地震である。(] (])



1923 年8 月以降の活動をみると、今回の地震は、 平成 16 年 (2004 年) 新潟県中越地震(M6.8、最 大震度 7) と共に、今回の地震の震央付近で起こ る地震としては最大規模の地震である。(**B**)



震源決定の再計算

一元化震源(上段)の読み取り値を基に、震源の再計算を行った。中段は、一元化で用いている一 次元構造を用い、観測点を固定した上で DD 法を行った。下段は、観測点を固定し、三次元速度構造 (勝間田)を用いて計算を行った。









hypoDD法で求めた震源の時間変化を南西方向から見た断面図

余震発生状況の比較

余震の発生状況について、新潟中越地震(2004 年)、能登半島地震(2007 年)との比較を行った。本震発生後2週間の、M≥4.0の地震活動経過図を示した。



平成19年(2007年)新潟県中越沖地震に伴う地殻変動

GEONETによる平成19年(2007年)新潟県中越沖地震前後における水平変動及び上下変動ベクトル図。この地震 に伴い、電子基準点柏崎1で北西方向へ約17cmの移動と約2cmの沈降など、柏崎市の沿岸部の電子基準点で大 きな地殻変動が観測された。

基準期間:2007/07/10 - 2007/07/15 比較期間:2007/07/17 - 2007/07/18

水平変動ベクトル図



ŧ

138

140

3cm

上三川

4

板オ

桐生

139°

노직

137

[☆]固定局:富山(950249)

国土地理院



カキの分布上面高度の相対値(暫定値)

産業技術総合研究所では、7月17日より緊急の現地調査を開始した.調査内容は、主として海 岸部の隆起沈降等の地殻変動の調査、および地盤の液状化等による被害の調査である.

これまでに,海岸の護岸に付着するカキの分布高度から,震源に近い柏崎市椎谷漁港で,北方の長岡市寺泊地区と比較して約 25cm 程度隆起している可能性が認められた.潮位等の補正は まだ十分ではないが,暫定的な計測結果は図に示すとおりである.



「だいち」によるSAR干渉画像 (Descending34.3° 2007/1/16-7/19)

国土地理院

新潟県中越沖地震で観測した津波

新潟県中越沖地震(M6.8)により、秋田県から石川県の沿岸で津波を観測した。検潮所で観測した津波の波形と観測値を以下に示す。最も高い津波が観測されたのは、柏崎と小木の0.3mであった。

図1 検潮所の位置(左図)と検潮所で観測した津波の波形(右図) 右図において、点線は本震の発生時刻、 ◆は第一波の到達時刻、 ◆印は最大の高さの発現時刻 を示す。(第一波の高さ、最大の高さがともに 0.1m以上の津波を観測した検潮所のみ表示) *は国土交通省東北地方整備局、*2 は国土交通省北陸地方整備局、*3 は国土交通省国土地理院の 検潮所であることを示す。

	第一	-波	最大の高さ		
観測点名	到達時刻	高さ(m)	発現時刻	高さ(m)	
秋田*	14時43分	-0.1	17時05分	0.1	
酒田*	11時47分	-0.1	15時58分	0.2	
新潟*2	10時53分	0.1	11時35分	0.1	
小木*3	10時27分	0.3	10時33分	0.3	
柏崎*3	10時16分	0.3	10時22分	0.3	
鼠ヶ関*3	11時54分	微弱	14時22分	0.1	
佐渡市鷲崎	10時39分	微弱	12時33分	0.1	
輪島*3	_		17時36分	0.1	
珠洲市長橋	_		12時41分	0.1	
富山	10時44分	微弱	12時03分	0.1	

表1 今回の地震に伴って観測した津波の観潟	則値
-----------------------	----

今回の地震によって、津波を観測した検潮所における観測値を示している。 表中の-は、値が決定できないことを示す

* :国土交通省東北地方整備局、*2 :国土交通省北陸地方整備局

*3 : 国土交通省国土地理院

また、表中の値は暫定値であり、後日変更される場合がある。

平成19年新潟県中越沖地震 北西傾斜震源断層モデル 断層モデルと地殻変動(合成開口レーダー干渉解析との比較)

図5 近地解析から求められたすべり分布 コンター間隔は0.2m 余震分布は気象庁 による

検潮記録との比較(1):150m空間メッシュの計算

着目点:

- ・第一波押し波の非対称性(上げと下げ)
- 第一波引き波の大きさ
- 第二波以降の波形

赤い四角枠は, 主観判断でよい と思われるケース

検潮記録との比較(2):150m空間メッシュの計算

直江津

直江津は水深32.7mの地点にあり、構造物の影響を受けにくい、

図 3. 震源域の地質構造と余震分布の関係。(a) 震源域周辺の地質概略図。震央 分布は図 1 と同様。地質構造の概略は、産総研(旧 地質調査所)から出 版されている 5 万分の 1 地質図⁽¹⁶⁾に基づく。震源分布のパターンは、褶曲 軸の屈曲や褶曲の形状から推定される北西方向の断層(図の太い破線)で 境される区間で変化する。震源域の南端は柏崎-銚子線にほぼ対応。

図4. 余震分布と地質断面の解釈図。本震の位置から約40度の北西傾斜で震源 断層面を延長すると、出雲崎から宮川に北北東に延びる高重力ブーゲー異 常帯の付け根に当たる。鳥越断層の下部延長は石油公団(1999)によれば 厚い堆積層の下部にデタッチメントを有する低角度の衝上断層の存在が推 定されている(地震調査推進本部、2004;「長岡平野西縁断層帯の長期評 価について」図5)。このような判断をとる場合、鳥越断層の下部延長は、 余震分布から推定される断層の浅部延長と交わる。したがって、今回の震 源断層と長岡平野西縁断層帯との関係は、今後、調査されるべき課題であ り、現時点では関係を否定することはできない。

主断層面を南東傾斜と仮定した場合の震源域北部の1つの解釈

産総研音波探査断面T9測線

地調5万分の1地質図柏崎、長岡、小千谷の断面図

2007年新潟県中越沖地震に関する総合調査

本総合調査の意義

2007年7月16日にM6.8の新潟県中越沖地震が発生。1000ガルを超える大きな加速度が観測され、 木造家屋を中心に1200棟以上が全半壊。地震災害の特徴は、(1)震源断層の運動、(2)それによる強震動の 発生と伝播、(3)強震動による被害の発生、(4)その被害への社会的対応、という因果関係が存在することである。 したがって、これら4項目を総合的に調査することは、地震災害の正しい理解と軽減にとって極めて重要である。

科学研究費補助金(特別研究促進費)による緊急研究

平成19年(2007年)新潟県中越沖地震に関する緊急調査研究の概要 別添2

背景

○ 平成19年7月16日にM6.8の新潟県中越沖地震が発生。この地震は日本海東縁部のひずみ集中帯と呼ばれる
活構造の一部が関係したと推定。
○ 今回の地震も能登半島地震と同様に沿岸域で発生した地震であり、地震調査研究推進本部においても評価対象
とはしておらず、これまで調査観測データ等の知見が殆ど蓄積されていない。

○ 本震後まもない今の時期に、震源域周辺の陸域及び海域の調査を<mark>喫緊に開始することが必要</mark>。

科学技術振興調整費による緊急研究 (1)海底活橫造調杳 高分解能マルチチャンネル探査システムを用いた音波探査を実施し、ひずみ集中帯の活断 層、活褶曲等の活構造の分布、及び本地震と活構造との関係を解明。 新潟県中越津 (2) 海域及び陸域の構造調査 新潟県中越地震 能登半島地震 50 100 150 200km 反射法・屈折法等による海域及び陸域の統合的な構造調査を実施し、地下の速度構造と 柏崎川羽原子力発電所 断層が繰り返し活動したことによって形成された褶曲構造を解明。 背斜構造の分布から推定した歪み集中帯 (3) 津波観測記録による波源調査 (1) 海底活構造調査 各地で観測された津波の観測記録から、津波を発生させた波源の位置や海底の上下変動量 調査船 を調査し、(4)で実施する断層の位置、形状、変位量等の推定に資するデータを提供。 ____ 音波探查装置 音源GIガン (4) 震源モデルの構築 (1)、(2)、(3)の調査結果や能登半島地震の緊急研究等で得られた最新成果等を総合して 海底下の堆積層の探査 活構造 断層における地下深部から海底に至る3次元形状、変位量等を解明し、震源モデルを構築。

ひずみ集中帯における断層の調査及び評価手法を確立