

2. 3 震度観測

震度については1995年兵庫県南部地震以降、地震減災対応のための初期情報としての重要性が認識され、計測震度による器械観測に切り替わるとともに震度計の設置促進が全国的にはかられてきた。現在、気象庁直轄の震度計約600台、各自治体設置の震度計約2800台が全国に配置され、市町村単位で最低1台の震度計設置が実現されている。これらの震度情報は気象庁により一元的に管理されて発表されている。

この地震では気象庁が計測震度に基づく震度階級を導入後初めて震度階7が川口町で観測されるなど震度に関心が高い。本節では、震度の特徴、さらにそれに関する問題点をまとめる。

(1) 計測震度の分布特性

地震の震源地となった新潟県地方では108個の震度計を新潟県が設置し、新潟県震度情報ネットワーク（本節ではNIINWと略称）を構成している。この設置数は同県における市町村の数の多さを反映して全国平均の2倍程度となっている。

これら気象庁管理の震度情報とともに、（独）防災科学技術研究所のK-NET、KiK-netの強震記録を処理して得た計測震度の相当値を重合してまとめた本震の計測震度分布を図2.3.1に示す。図2.3.1の計測震度分布は推定

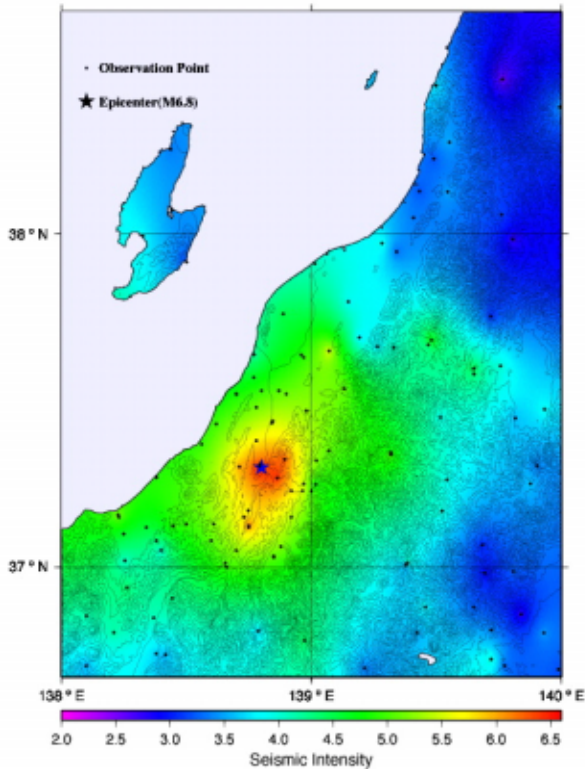


図2.3.1 計測震度分布(本震, M6.8)

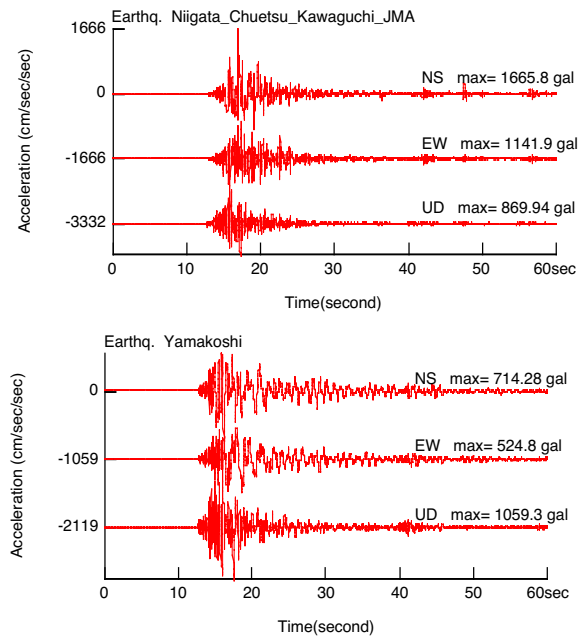


図2.3.2 加速度記録(川口町, 山古志村)

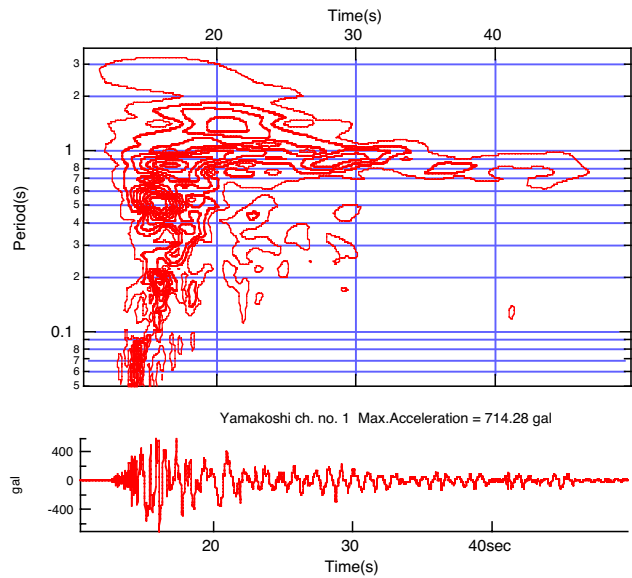


図2.3.3 非定常スペクトル(山古志村NS成分)

されている震源断層に対応して震央を中心としてはほぼ南西から北東方向にのびる分布形を示している。この震度分布は断層の破壊過程とともにサイト特性が関与していると考えられる。震源近傍で大きな計測震度が観測されたのは、NIINWの川口町役場の6.51、山古志村役場の6.35、小国町役場の6.00および気象庁の小千谷消防署の6.33などである。これらの震度情報の元となった加速度デジタル記録は小千谷消防署でのそれを除き未公表であったが、12月24日に気象庁ウェブサイトで公開された。また、震度の値は、現時点で著者らが求めた暫定

的な計測震度相当値である。このうち、被害が甚大で、ほぼ全世帯の避難が余儀なくされた川口町と山古志村の役場における加速度3成分記録を図 2.3.2 に示す。これらの水平動成分は周期1～2秒が相対的に卓越する特徴的な波形を示しているが、とりわけ山古志村の記録には分散を示す特徴的な様相がみられる。図 2.3.3 は山古志村の NS 成分の非定常スペクトルを求めたものである。主要動において周期3秒から1秒にかけて明瞭に分散がみられる。これらの記録は推定される震源断層の直上で得られた極めて貴重なものであり、このような周期・時間特性はその計測震度とともに地震被害との関連から興味深い。

(2) 計測震度の速報における問題

震源地周辺では、全国的にみても充実した震度計設置がはかられている。その結果として今後の地震工学の進展を大幅に進める可能性を秘める画期的な強震記録が観測され、関係機関に提供することができたといえる。

一方、震度計設置促進の当初の目的に鑑みて看過できない問題点もみられた。今日では震度計による震度情報は危機対応のための不可欠な初期情報である。この観点から、地震の本震発生から3時間後の時点での震度速報状況を図 2.3.4 に示す。図 2.3.4 では気象庁、新潟県 (NIINW) 別に3時間後の時点での速報があった観測点が塗りつぶしで、情報が未入電の観測点が色抜きで震度階の大きさを付してプロットされている。震源近傍の大きな震度を記録した NIINW の観測点において未入電となっているのが特徴である。

県設置の震度計をめぐる問題は 2003 年の宮城県北部地震で提起されたものであり、震度関連の研究小委員会が土木学会に設置される契機となった。この地震においても、危機対応への震度情報の有効利用に鑑みて、設置環境と管理の問題、特に伝達系の問題点が改めてクローズアップされる形となった。表 2.3.1 は震源付近の主要な震度計設置環境を現地調査した結果としてまとめたものである。新潟県に限らないことであるが、総じて県関係の震度計設置環境は、気象庁が特別な事情がない限り独立した観測小屋を設置して観測・管理体制を厳重にしているのに比較して小型のケースに収める簡略型のものが多い。とりわけ自治体庁舎の建物の1階犬走りや自由地盤の設置環境でも建物から1mも離れていない地点での設置環境が県関係では多く見かけられる。新潟県での設置環境もこのような一般的傾向と同様であることが表 2.3.1 から指摘できる。写真 2.3.1, 2.3.2 には気象庁設置の小千谷消防署、長岡市役所の震度計設置環境を示す。一方、写真 2.3.3, 2.3.4 は NIINW の代表例として川口町

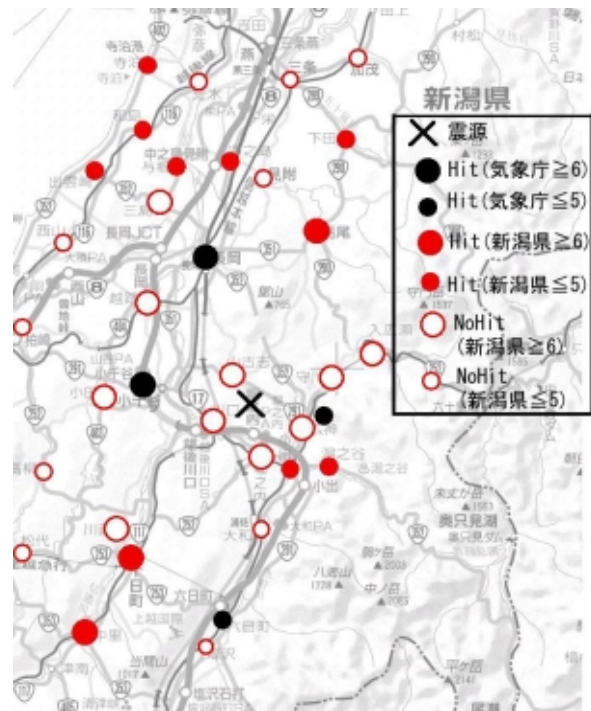


図 2.3.4 震度情報の速報状況

表 2.3.1 震度計設置状況

NO	観測点	震度速報	設置状況
		有○、無× (震度階)	
1	小千谷市消防署 (JMA)	○ (6+)	地盤
2	長岡市役所 (JMA)	○ (6-)	地盤
3	中里村役場 (NIINW)	○ (6-)	庁舎1階犬走り
4	六日町役場 (JMA)	○ (5-)	庁舎1階建物内
5	十日町市役所 (NIINW)	○ (6-)	地盤 (斜面下)
6	川口町役場 (NIINW)	× (7)	建物近接地盤
7	小出町役場 (NIINW)	○ (5+)	建物近接地盤
8	堀之内町役場 (NIINW)	× (6-)	庁舎1階犬走り
9	広神村役場 (NIINW)	× (6-)	地盤
10	広神村米沢 (JMA)	○ (5-)	地盤
11	守門村役場 (NIINW)	× (6-)	庁舎1階犬走り
12	入広瀬村 (NIINW)	× (6-)	地盤
13	榑尾市消防署 (NIINW)	○ (6-)	建物近接地盤
14	三島町役場 (NIINW)	× (6-)	建物近接地盤
15	与板町役場 (NIINW)	○ (5+)	地盤
16	中之島町役場 (NIINW)	○ (5+)	地盤
17	小国町役場 (NIINW)	× (6+)	庁舎1階犬走り
18	越路町役場 (NIINW)	× (6-)	庁舎1階犬走り
19	見附市役所 (NIINW)	× (5+)	建物近接地盤

役場の震度計設置状況、堀之内町役場の設置状況を示したものである。写真 2.3.3, 2.3.4 に代表的に示されるように震度観測点の多くが決して良好な設置環境を有していないことが示唆されるとともに、上述の記録もこのような設置環境を十分考慮した上での利用が望まれる。

(3) 計測震度計の設置促進

上述の問題が指摘されるものの、それにも増して新潟県の設置促進の努力は端倪すべからぬ成果を地震工学に



写真 2.3.1 小千谷消防署 (気象庁震度観測点)



写真 2.3.2 長岡市役所 (気象庁震度観測点)



写真 2.3.3 川口町役場 (NIINW 震度観測点)



写真 2.3.4 堀之内町役場 (NIINW 震度観測点)

【付録1】 2. 3 節執筆者

土木学会・震度計の設置促進と震度データの利用高度化に関する研究小委員会 (文責：神山 眞 (東北工業大学))

【付録2】 参考文献および URL

- 1) 気象庁 : <http://www.jma.go.jp/>
- 2) 防災科学研究所 : <http://www.k-net.bosai.go.jp/>

もたらしたものとして評価される。このような成果は何よりも密度よく設置促進をはかったことに帰するといえよう。その意味から、今回の地震は震度計の設置促進とその情報の有効利用をめざす立場から、極めて象徴的な地震といえる。奇しくも、地震の震源となった6町村が合併して魚沼市が11月1日を期して誕生した他、被災市町村の多くに合併の動きがでている。もし、合併した市町村が財政的事情から各自治体に震度計1台のような状況に後退すれば、決して今回のような学術上の進展につながる成果は得られないのは明白である。この一点からだけでも、今後とも震度計の設置促進とその設置環境の向上に向けた努力が肝要であることが指摘できる。