

新潟県中越地震による建物被害分布からみた強震動ゾーン

Strong motion zone estimated from damage of wooden structures by the 2004 Niigataken-Chuetsu Earthquake

卜部 厚志[1]; 高濱 信行[2]; 片岡 香子[3]; 本郷 美佐緒[4]; 鈴木 幸治[5]; 安井 賢[6]

Atsushi Urabe[1]; Nobuyuki Takahama[2]; Kyoko Kataoka[3]; Misao Hongo[4]; Kouji Suzuki[5]; Satoshi Yasui[6]

[1] 新大・災害研; [2] 新潟大・災害研; [3] 新潟大・災害研; [4] 新潟大・災害研; [5] 新大・災害研; [6] 新潟基礎工学研究所

[1] Resear. Inst. Hazards for Snowy Areas, Niigata Univ.; [2] Resear. Inst. for Hazards in Snowy Areas, Niigata Univ.; [3] Res. Inst. Hazards in Snowy Areas, Niigata Univ.; [4] RIHSA, Niigata Univ; [5] Saigaikenn, Niigata Univ; [6] Niigata Found. Eng. Res.

2004年10月23日17時56分に新潟県中越地方においてM6.8の地震が発生した。2月21日現在の被害は、死者40名、重軽傷者4,657名、住家の全壊2,802棟、半壊11,971棟、一部損壊92,892棟という大きな災害となっている。震度7を記録した川口町や小千谷市などの被害はこれまでも多く報告されているが、局所的な大きな被害は震源地付近のみではなく北部の長岡市などでも偏在してみられる。これらの建物・構造物被害の偏在は、強震動の集中、地盤の共振、地盤の液化化、傾斜地や宅地盛土の移動あるいは古い建物の密集など強震動、地盤の問題、建物の構造と分布など、多くの要因によって現れたものと考えられる。ここでは、強震動による建物被害の集中について報告する。

本震の震源地付近を中心に、川口町、小千谷市など震度7が記録されているが、木質構造物の建物被害は必ずしも震度の分布とは一致していない。これは入力された地震動の特性、地盤の特性など複合した要素によって引き起こされているものと推定できる。そこで、本研究では小千谷市から川口町、魚沼市(旧堀之内町)の被害状況の把握と住宅地図を用いた個別ごとの建物被害調査、地盤状況の把握を行った。一般に、住宅などの木質構造物から被害の集中を推定することは、設計様式、建築工法、建築年数による差異や都市の開発履歴による同一建築年数の集中(造成地や区画整理の年数)などさまざまな要素が混在しており、困難である場合が多いと思われる。また、沖積地の旧流路などの液化化による被害の集中などの地盤の要素も検討しなければならない。

今回の地震による被害の中心地域は、豪雪地域の農村であることもあり、集落を構成する木質構造物群が、木造2階建車庫、木造2階建一般住家、高床式木造2階建一般住宅に分類でき、低層のRC構造物やいわゆる2×4工法の構造物をまれにしか含まない特徴がある。また、木造2階建一般住家は、豪雪地域の農家であることから、室内の間取りや建物の構造が類似しており、都市部に見られるような様式や間取りの多様性はない。さらに、15年程度前より、補助金交付の対象となる高床式木造住宅(克雪住宅)が普及することから、およその建築年数とこれらの構造物の様式区分が一致する特徴がある。このため、これらの住家の区分と被害の記載から地盤による被害を考慮して集落ごとの被害率を算定することにより、各集落の強震動による被害の程度を比較することができるものと考えられる。

この地域の地形は河成段丘が発達する地域であり、砂礫層を基盤として比較的地盤が良好な段丘(平坦)面上と段丘上に発達するシルト質な堆積物からなる扇状地に区分できる。建物被害の分布と地形・地質との関係は、被災地域全体の一般的事象として、段丘面上では被害が軽微となりシルト質な扇状地の発達する地域では被害が大きくなる特徴がある。

この特徴や浅層地盤の差異を考慮しても、木造構造物の大破・倒壊率が非常に高く、他地域では損壊が非常に少ない高床式木造2階建一般住宅の一部にも被害が及んでいる地域の存在が明らかとなった。これらは震源地付近で強震動の影響を受けて建物の被害が大きいものと考えられる。この被害の集中域は、魚沼市(旧堀之内町)新道島西側、川口町和南津南方、川口町田麦山地域で、これらの地域は幅500m程度を有し、ほぼ約6kmの直線上に並ぶことから「激震ゾーン」とした。このゾーンの東側の境界は、地形判読では北東-南西方向のリニアメント、地質構造では向斜軸と一致することから、伏在断層あるいは褶曲構造の翼部に発達する断層との関連が示唆される。この激震ゾーンは、本震の想定される震源断層の東側で逆断層の上盤側に位置することから、本震による断層運動による非常に強い震動が、伏在断層と関与してほぼ直線上の狭長な範囲に表れたものであると考えられる。今後、地盤や地質構造について、野外調査、弾性波探査等からこの強震動の集中域について検討する予定である。