

柏崎市街部の建物被害と地盤構造

新潟大学災害復興科学センター
高濱信行・卜部厚志・河島克久・鈴木幸治・
梶 壮志・和泉 薫・福留邦洋・本田孝子

柏崎市街部の建物被害と地盤構造の関係を明らかにする目的で調査を行った。

調査範囲

地盤構造との関連を明らかにすることを目的としたため、海岸部の砂丘部から南部の低地にかけて縦断する地区で建物被害を把握した。調査地域は第1図に示すように、西港町～西本町(1)～駅前(2,1)にかけての地域と栄町～中央町～諏訪町～小倉町～東本町(3,2)にかけての地域である。

建物被害調査

調査は、被害区分、家屋構造、階数、用途、基礎種別、基礎被害程度、建物傾斜、地盤変状の項目について記載を行った。

これらの結果のうち、現時点では①地区ごとの木造家屋を住家と住家兼店舗構造にわけ、②これらの構造物の新旧を区分、③さらに基礎構造で区分(布基礎と直接基礎)した場合の全壊率(層破壊を含む全壊棟数/全棟数)を集計した。集計した総数は約860棟である。

集計の結果からは、築年数の経過した木造住家(住家(旧))と木造住家兼店舗(旧)で基礎構造が“直接”(礎石建ち)のもの全壊率に地域ごとの特徴が見られた。

例えば、木造(旧)で基礎構造が礎石建ちのもの全壊率からみた被害程度は、西港町では被害が少なく、西本町(1)では西港町よりやや被害が多くなり、逆に駅前(2,1)では被害がわずかという差異があった。同じく木造(旧)で基礎構造が礎石建ちのもの被害で、栄町では被害が少なく、東本町(3,2)では被害が大きいという差異があった。また、住家兼店舗の被害では、東本町(2,3)で甚大に対して、駅前ではわずかという差異があった。

市街部の地盤構造と建物被害

柏崎市街部の地盤構造は、新潟県地盤図(2002)などによると、①海岸部の更新統の基盤の高まりの上に砂丘砂(海成砂)が発達している部分、②砂丘砂(海成砂)が表層から深度10m程度まででこれより下位が沖積層からなる部分と③沖積層のみから構成される3つの地盤タイプに区分できる。柏崎市の旧市街部は地形区分では砂丘であり、表層地盤は砂丘砂から構成されるが、①砂丘砂の下位に更新統の基盤が分布する部分と②沖積層が分布する部分に区分できることが特徴的である。

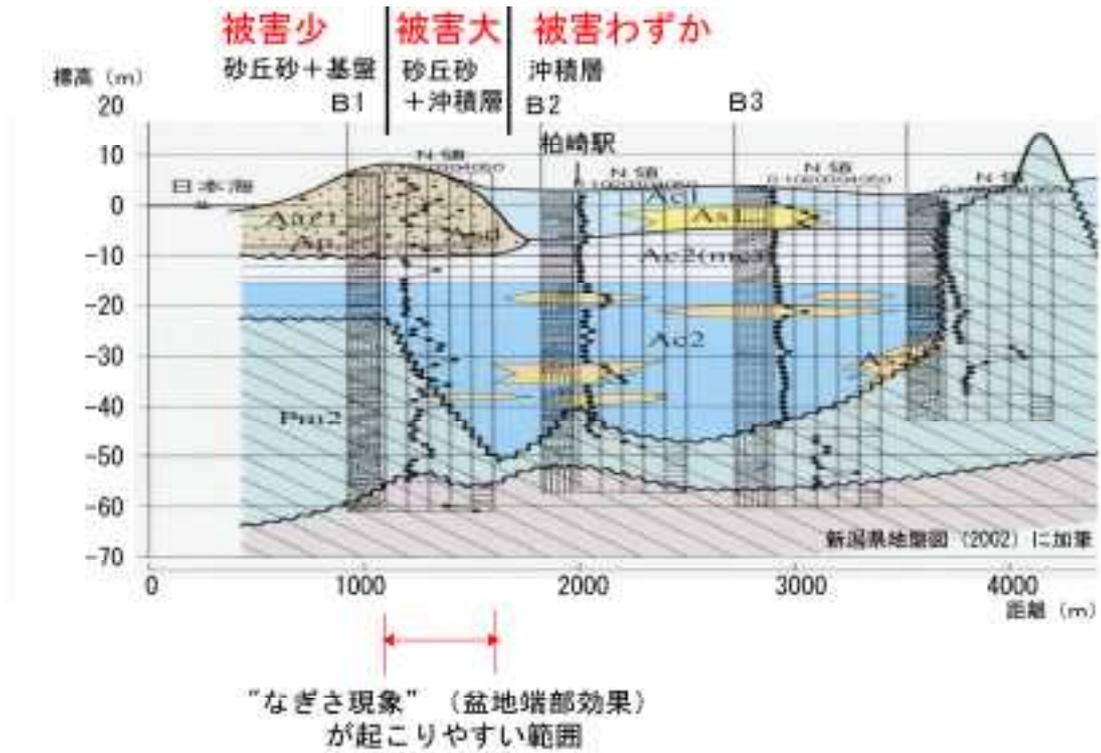
この①～③までの地盤構造に対応して、上述の建物被害を見ると、第1図に示すように地盤構造の区分に対応して被害程度(全壊率)に差異があることがわかる。つまり、①の部分では比較的建物被害が少なく、②の部分では建物被害が多く、③の部分ではわずかとなっている。一般に③のような沖積層分布域では地盤は軟弱で地震動の増幅等が起こり被害が大きくなるが、今回の地震の場合は、②の部分で被害が大きくなっていることに特徴がある。

これは、第2,3図に示すように、②部分では沖積層の層厚が急変して盆地の縁に当たることから、“なぎさ現象”と呼ばれる現象が起こり②の部分で、地震動が増幅され、建物被害が多くなったものと考えられる。このタイプの被害は、1994年の三陸はるか沖地震による八戸市街や2001年の芸予地震でも発生しており、沖積層の堆積域の縁辺で層厚が急に変化するような部分で起こる可能性が高い現象である。なお、“なぎさ現象”は、未解明の部分もあり最近では「盆地端部

効果」による基盤と堆積層の境界部での地震波の増幅干渉として捉えられている。
 ＊「盆地端部効果」とは、基盤と堆積層の境界面が切り立ち、かつ速度比も大きいとき、地震の際、基盤下から入射した波動と、基盤横から入射し横方向に伝播した波動が、境界より盆地内に少し入ったところで増幅的な干渉を起こし、地震動の振幅が大きくなる現象とされている。



第1図 柏崎市街部の地盤構造区分（推定）と建物被害の特徴
 地形図は、国土地理院 2.5 万分の 1 地形図「柏崎」の一部を使用した。



柏崎平野の地盤構造と建物被害の関係 (概要)

(7/20までの調査結果 | 新潟大学災害復興科学センター)

第2図 柏崎市街部の断面図と被害概要



柏崎市街部の表層地盤と安田層相当層 (地下) の分布範囲 (推定)
(地質調査所柏崎図幅に加筆)

第3図 柏崎地域の地質と安田層の分布