

東北地方太平洋沖地震に伴う津波遡上高分布の検討-DEMによる解析- Estimation for tsunami height of 11 March 2011 along the Japan trench, based on the analysis of digital elevation model

後藤 秀昭^{1*}, 杉戸 信彦², 海津 正倫³, 中田 高¹, 災害対策本部津波対策マップ作成チーム⁴
Hideaki Goto^{1*}, Nobuhiko Sugito², Masatomo Umitsu³, Takashi Nakata¹, Tsunami Damage Mapping Team⁴

¹ 広島大学, ² 名古屋大学, ³ 奈良大学, ⁴ 日本地理学会

¹Hiroshima University, ²Nagoya University, ³Nara University, ⁴The Association of Japanese Geographer

1. はじめに

日本地理学会災害対応本部津波被災マップ作成チームでは、東北日本太平洋岸を襲った津波による被害の全容を詳細かつ迅速に把握するため、地震後に撮影された空中写真(国土地理院がwebサイトで公開)を実体視により判読し、津波の遡上範囲および家屋の流出等の甚大な被害を受けた地域を縮尺1/25,000の地形図に記した。また、この地図をGISに取り込み、地理情報にした後、電子国土Webシステムおよびeコママップで閲覧できるように整備した。作成チームで整備した地理情報から津波遡上の特徴を概観するとともに、既存の地理情報を重ねて津波来襲地域の特徴を速報で紹介する。

2. 津波遡上域と遡上高

津波遡上域は東北太平洋沿岸に広域的に認められる。遡上域の面積を合計すると387.2²になり、東京都23区の面積の約60%に匹敵する。津波遡上域の面積を遡上域毎に集計すると、1²以下の場所が約9割と圧倒的に多い。遡上域毎に分布図で表示すると、石巻以南の平野部で遡上域が広い場所が多い一方、三陸海岸では陸前高田や釜石などの遡上域の広い場所とともに多数の小さな遡上地が認められる。

津波遡上の内陸への限界線付近の標高値からポリゴン毎に平均を求めて集計した。遡上高の平均は10.6mで、頻度分布で見ると9.0-9.5mが最も多く、これの前後で同程度に減少する傾向を示す。平均しても20mを越える場所が10箇所以上、認められる。

遡上高の地域差を地図で確認すると、数十kmオーダーでは仙台、石巻の平野部で小さく、三陸海岸で大きい。数百mオーダーでも地域差は大きく、特に三陸海岸で顕著である。

3. 家屋の多くが流される被害を受けた範囲の標高

津波被災マップ作成チームでは、家屋の多くが流される被害を受けた範囲を認識し、地図化した。この範囲は、大量の海水の流入により家屋が流されてなくなったか、基礎しか残されていないなど、甚大な被害を受けた場所を示している。この地域の面積は合計42.1²であり、遡上面積の約11%に達する。

被害を受けた地域の標高を基盤地図情報10mメッシュ(標高)で集計すると、平均標高は5.8mとなり、2²5mの場所が多い。一方、平均標高が10mを越える場所は、甚大な被害を受けた全660箇所(ポリゴン)のうち約10%に及ぶ。

4. 福島県浜通り南部の遡上高

福島県浜通り南部については、東京電力の原子力発電所の事故により、現地での調査が困難であり、本研究による検討は貴重な情報を提供するものと考えられる。ただし、この地域は、実体視可能な空中写真が撮影されておらず、浜通り北部より北の地域とは異なる方法で遡上域を認定せざるを得なかった。

本研究では、webサイトで公開されている津波来襲直後の複数の衛星画像を単写真で判読し、ステレオ画像の判読の経験を踏まえ、砂や構造物の破片等の漂流物の有無を主な基準として、遡上域を認定した。次に、国土地理院が所有している航空レーザー測量によって取得された2m間隔のDEMを利用して、津波限界線付近の標高値を読み取り、津波の遡上高の分布を推定した。なお、このDEMは海岸から約1kmの範囲に限られているうえ、一部の地域は整備されていない。遡上高の推定は、DEMの整備範囲のみとした。

予察的な検討では、南相馬市小高区で15m、浪江町で8m、双葉町で10m、大熊町で15²20m、富岡町で12m、楢葉町で14m、広野町で15m、いわき市久ノ浜で13m、四倉町で4mの最大遡上高が計測され、南北で顕著な差は認められない。また、浜通り北部とも大きな差は認められない。この地域はいずれの場所も、段丘や丘陵が直接海と接し、出入りに乏しい海岸線をなしており、ほぼ同様の地形環境にある。したがって、沿岸部での津波の波高は南北で大きく異なる可能性がある。

キーワード: 津波, DEM, 2011年東北地方太平洋沖地震, 空中写真

Keywords: Tsunami, DEM, 11 March 2011 Tohoku earthquake, aerial photograph