

パシフィックコンサルタンツ(株) 正会員○天国 邦博, 望月 利男(都立大), 荏本 孝久(神奈川大)

1. はじめに

1993年1月15日に発生した1993年釧路沖地震は、釧路市で震度Ⅵ(烈震)を記録した。しかし、地震後の被害などをみた時、釧路市内の震度は、一様な揺れではなく地域による格差がみられた。従って、筆者らは、地震発生後の2~3月にかけて釧路市民へのアンケート調査と地盤関連資料の収集を実施し、市内の震度分布の調査を実施した。アンケート調査では、釧路市内に対して約7,630通を住民に配付し、アンケート震度を算出するに必要な有効回答(79.3%)を得た。また、地盤資料は、釧路市を中心に約4,300本のボーリング柱状図を収集し、市内の地盤性状を整理した。

本報告は、釧路市を中心としたアンケート資料や地盤・自然・社会基盤などの資料をデータベース化し、今日実用化されている地理情報システム(GIS)を用いて、本地震の被害概況から、地盤の揺れの分布状況を調べてみた。

2. 地盤・自然・社会基盤・被害のデータベース化

データベースの構成は、大別すると地盤情報・地震被害情報・アンケート情報である。これらのデータベースは、管理を考慮してリレーショナルデータベースとし、釧路市内の地域特性を表す地理情報とデータの階層構造を密接に関係づける形態を設定している。本研究では、既存データとの互換性をも考慮するため国土数値情報のメッシュを基本とし、釧路市を約250m(国土数値情報の3次メッシュの1/4)のメッシュに分割(以降4次メッシュ)し、震度分布の評価を行った。データベースの作成の基本地図は、1/25,000の釧路市街地図と建設省国土地理院発行の地形図を用いて町丁目区画などの各情報を使用するものとした。

地盤情報とは、標高・傾斜角(隣接するメッシュ標高との傾き)・起伏量(隣接するメッシュ標高との差)・地盤の平均N値・軟弱地盤厚・地質・地形・土壌分類・地盤の固有周期などにより、構成されている。

地震被害情報とは、人的被害・構造物被害(建物・道路・橋梁)・地盤被害(液状化・斜面崩壊)・ライフライン被害などにより構成されている。

アンケート情報とは、アンケートにより求めた震度である。震度算定には、4次メッシュ別に複数枚の調査票より算出した(4次メッシュ別震度を図-1に示す)。

3. 震度分布の評価

釧路市内の震度分布は、旧釧路川を境に、東部の台地部が西部の低地部よりやや高い震度が発生している。さらに、台地部では、震度の変化が激しく、緑ヶ岡5丁目付近の最大震度5.9と旧釧路川の近辺の知人町の最小震度4.2であった。

各4次メッシュ別の被害件数と震度の関係では、震度の増加に伴い被害件数は高くなり、且つ台地部は低地部より被害発生件数が多いことが判読でき、震度分布と対応している(図-2参照)。

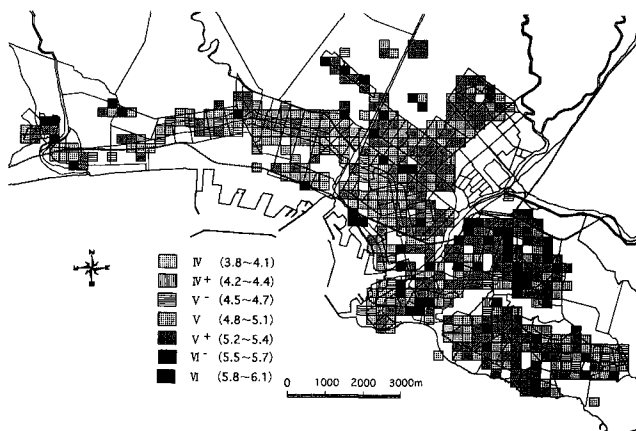


図-1. 4次メッシュ毎のアンケート震度

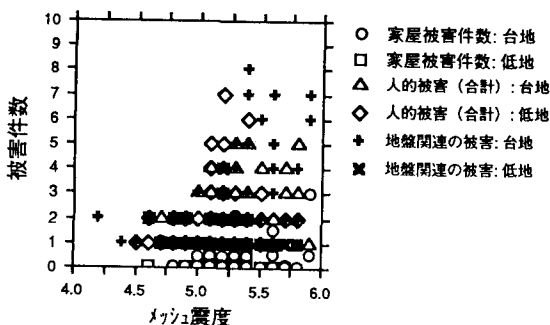


図-2. 震度と被害件数

台地部での震度変化が大きい原因を調べるために、台地部の軟弱地盤厚コンターをボーリング柱状図より作成し、且つ、宅地造成などの開発に伴う人工改変(盛土・切土など)を調べてみた。その結果、台地部の軟弱地盤厚は、図-3に示す様により、0m~20mに変化していた。また台地部では、人工改変地盤(盛土・切土)が震度のバラツキの要因の一つと考えられたため、現在の地形図と市街化²⁾に伴う地盤改変が進められる以前の昭和33年版の地形図の標高コンターより、4次メッシュ毎の平均標高を読み取り、標高値の差を比較した(図-4参照)。



図-3. 台地部の軟弱地盤 (m) 文献1)に加筆

これらの結果から、台地地域では軟弱地盤厚が厚く堆積し、人工改変地盤(盛土・切土)である地域では、震度が高く、軟弱地盤が浅く堆積している地域では、震度が小さいことがわかった。

地盤性状については、地表より10m迄の地盤の平均N値と地質分類との関係を調べてみた(図-5参照)。

その結果、低地部においては、特に地質条件で泥炭・シルト・砂および氾濫原堆積物の地域で震度が高く、砂丘地域では地盤の平均N値(地表より10m迄)により震度が低い傾向を示した。これは、低地の砂丘の地盤の平均N値が30程度と硬い地盤によるものと考えられた。

一方、台地部では、古第三紀層・白亜紀層で震度は低く、大楽毛層・釧路層群および屈斜路軽石堆積物層の軟弱な地盤が厚く堆積する地域(10~20m程度)で震度が高く、ほぼ人工改変地盤の位置し、地盤の平均N値が10程度と柔らかい地盤であることがわかった。つまり、軟弱地盤厚と地盤の平均N値とが、震度のバラツキに影響を与えているものと考えられた。

4. まとめ

1993年釧路沖地震に関連して、地盤情報・地震被害情報・7次情報などをデータベース化し、GISを用いることにより、各情報間の関連性を比較的簡単に検討することが可能となった。

釧路市内の被害分布と震度分布は、定性的に被害の多数発生している位置で、震度が高い結果と良く整合している。

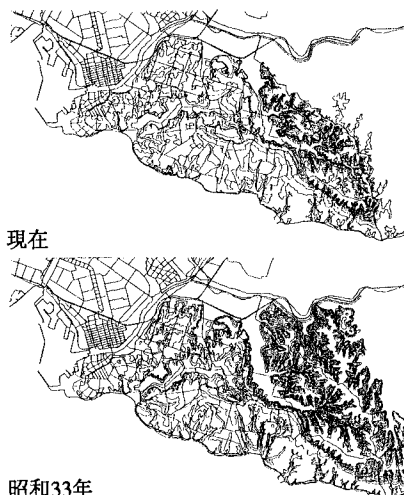
釧路市内の震度分布と地形・地質及び被害との関係に於て、低地部においては、特に地質条件で泥炭・シルト・砂および氾濫原堆積物の地域で震度が高く、砂丘地域では地盤の平均N値(地表より10m迄)により震度が低い傾向を示した。

台地部では、古第三紀層・白亜紀層で震度は低く、大楽毛層・釧路層群および屈斜路軽石堆積物層の軟弱な地盤が厚く堆積する地域(10~20m程度)で震度が高く、ほぼ人工改変地盤の位置に対応していた。

尚、本報告は、東京都立大学・北海道大学・神奈川大学との共同研究によるものである。

参考文献

- 1). 釧路の地質 岡崎由夫, 釧路叢書第7巻, 1966年
- 2). 目で見える釧路の歴史 釧路市, 1992年



昭和33年

図-4. 台地部の標高コンター

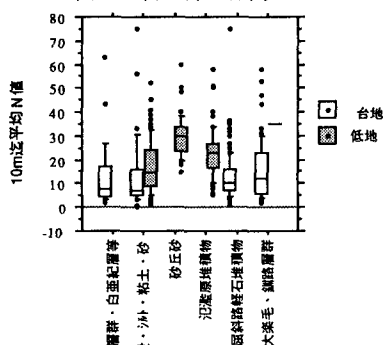


図-5. 地質分類と地盤の平均N値