

神戸大学工学部 正員 高田至郎

神戸大学工学部 正員 森川英典

○神戸大学大学院 学生員 前田俊宏

1. はじめに 本研究では、実際の防災対策の対象として扱われるミクロな地域を対象として、その地域的な耐震特性を評価する手法として、アンケート調査を用いた震度分布の推測法を用いて地域的な地震災害の特性を評価した。今回取り扱う地震は、1993年1月15日に発生した釧路沖地震と、1994年10月4日に発生した北海道東方沖地震であり、釧路沖地震時に大きな被害を受けた釧路市緑ヶ岡5丁目において釧路沖地震に引き続き¹⁾、北海道東方沖地震に関しても同様のアンケート調査を実施し、これらの地震における推定震度分布や被害状況の傾向をGIS的な手法を用いて比較考察した。

2. アンケート調査による震度分布の推定法 アンケート調査による震度予測の基本手法としては、太田らによって提案されている手法を用いた²⁾。この手法は、現在地震後に気象庁などが発表する震度分布よりさらに狭い地域内での震度分布を得るための効果的な方法として知られている。震度算出に直接関連する21個の質問を含む調査表を使用し、各質問に対する震度係数と回答者のいた屋内種別による補正のための条件係数の2つの量を用いることによって各回答者に対してアンケート震度を算出するものである。本手法を用いてアンケート調査表を作成し、釧路市緑ヶ岡5丁目を配布対象地域とした。配布方法としては、各地震後に釧路市緑ヶ岡5丁目内を75m四方のメッシュに区分し、各メッシュ内に1通ずつアンケート調査表を配布した。

3. アンケート調査による震度分布の推定結果

表1：アンケート調査結果

推定したアンケート震度分布を各地震においてまとめたものを表1、図1に示す。釧路沖地震と北海道東方沖地震とを比較すると釧路沖地震の震度がやや

	総数	回収数	回収率	平均	標準偏差
釧路沖地震	68	40	58.8%	4.86	0.66
北海道東方沖地震	74	48	64.9%	4.61	0.49

高い。その差はアンケート震度上でわずか0.25であるが、気象庁発表の震度は釧路市においては両地震に対して震度6であり、気象庁発表の震度と比較して、アンケート震度がわずかな震度差に反応できることが示された。アンケート震度の算出基準は木造1階における回答者の身の回りの物の挙動であるため各回答者によって生じる誤差は大きい。本研究ではミクロな地域内における震度分布を求めることを目的とするため、こういった誤差を考慮した上で各回答者を単独データとして扱い、その震度分布を求めた。これらの両地震の震度分布を比較すると、両地震の震度分布の間には数カ所で共通したピークの出現が見られるが、地域全体としては分布形状の類似性は見られない。ミクロ地域内の震度分布であることにより震源からの距離による震度差の影響が非常に小さいため、震度分布の要因として地盤条件は大きな作用をおよぼすと考えられる。

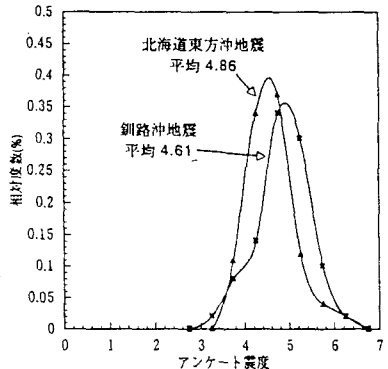


図1：アンケート震度の相対度数

しかし、本研究における両地震のアンケート震度分布には同一地盤上の震度分布の再現性が見られず、ミクロ地域における震度分布に地盤条件以外の要因が大きく作用している可能性が考えられる。このような震度分布が得られた諸因として次のことが考えられる。1点目は両地震で体感された揺れ方が異なることであり、アンケート調査項目のひとつの両地震の揺れ方の違いに関する質問に対し、多くの回答者が揺れ方の違いを回答しており、この揺れの違いによる影響が考えられる。2点目は各回答者によるアンケート震度の誤差が大きいことである。アンケート震度分布は誤差を含む体感震度であり、その分布に含まれる誤差の大きさについて考慮する必要がある。これらの点を明確にすることが今後の課題となる。

Shirou TAKADA, Hidenori MORIKAWA, Toshihiro MAEDA

4. 地域地震災害特性のGIS解析 アンケート震度分布を利用して、地域的な地震被害の特性をGIS(地理情報システム)を用いて分析した。評価に用いた地震被害は家屋被害と道路クラック被害で、地盤情報としては傾斜度分布図、地質分類図、地形分類図を用いた。これらに用いた図の一部を図2、図3に示す。

(1)地盤情報と被害分布の関連性 両地震に共通して傾斜度の変化点のとくに下部の緩斜面側に被害の集中が見られる。また、地形の変化点にも被害の集中が見られ特に盛土部と既存地形の境界における被害が多い。また釧路沖地震では低地の沖積地盤上の被害はそれほど多くなかったが、北海道東方沖地震では被害が多発している。

(2)アンケート震度分布と被害分布の関連性 釧路沖地震では全体的にアンケート震度の高いところに道路クラック被害が多く、被害が震度分布に起因している。しかし北海道東方沖地震では、全体的にはアンケート震度分布と被害の関連性の見られない部分が多く、被害が震度分布に起因していない。緑ヶ岡5丁目では、釧路沖地震時には液状化現象は明確に確認されていないが、北海道東方沖地震時には低地部に液状化が多数確認されている。北海道東方沖地震の結果には、液状化の発生による比較的震度の低い地区での被害の発生や、回答者の体感する揺れの特性が他区域と異なることが影響していると考えられる。

(3)地盤情報とアンケート震度分布の関連性 釧路沖地震においては台地上や切土上においてアンケート震度が高くなる傾向がある。また東方沖地震においては傾斜度の高いところとその変化部の付近においてアンケート震度の高くなる傾向があり、またそれらの地区は地質や地形の変化部にも一致する。両地震のアンケート震度分布には大きな関連性はないが、それぞれ地盤情報との関連性がみられ、今後アンケート震度に内在する不明確な要因を明らかにする必要がある。

(4)緑ヶ岡5丁目の地域地震災害特性 緑ヶ岡5丁目の地域地震災害特性として次のことが挙げられる。

- ①主な被害要因は、盛土造成地形、段丘付近の地質・地形の変化、低地・沖積層上の液状化である。
- ②アンケート震度分布は、地質・地形のいくつかの要因に対してアンケート震度の高くなる傾向があり、これは被害分布に関連する。
- ③低地部の沖積層上においては、液状化の可能性が非常に高い。

5. まとめと今後の展開 釧路沖地震と北海道東方沖地震の被害分布、アンケート震度分布および地盤情報をオーバーレイし比較・考察することにより、各情報と被害の関連性を分析することができた。今後このような関連性を定量的に解析することが必要である。またアンケート震度においては、今後詳細な研究によって内在する誤差や不明確な要因を明らかにすることにより、地盤情報および被害状況との明確な関連を引き出すことが可能となり、これらを結びつける一因として取り扱うことが可能となる。今後、地域内の震度分布の推定と内在する誤差や不明確な要因の研究のために、兵庫県南部地震の被災地域を対象としたアンケート調査を行う予定である。

<参考文献>

(1)高田至郎・森川英典・佐々木祐忠：GIS手法による地域地震被害特性のミクロ解析，平成6年度関西支部年次学術講演会，pp. I-37-1～I-37-2，1994 (2)太田裕・後藤典俊・大橋ひとみ：アンケートによる地震時の震度の推定，北海道大学工学部研究報告，第92号，1978

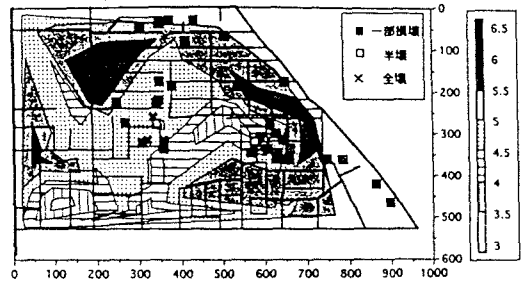


図2：推定震度分布と家屋被害(釧路沖地震)

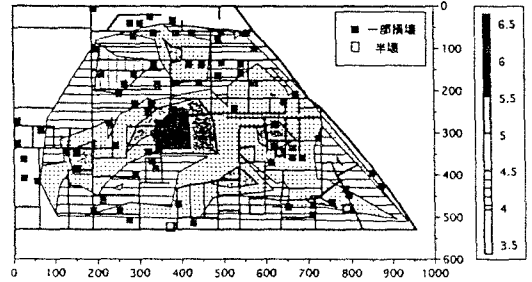


図3：推定震度分布と家屋被害(北海道東方沖地震)