

## クラスター分析法による「震害区」ゾーニングの事例

### Case Studies on Socio-seismic Zoning of Affected Areas in Use of Cluster Analysis

# 太田 裕[1], 小山 真紀[2]

# Yutaka Ohta[1], Maki Koyama[2]

[1] 東濃地震科研, [2] 東濃地震科学研究所

[1] Tono Res Inst Earthq Sci, [2] TRIES

<http://www.tries.jp/>

#### 1. はじめに

地域が置かれた自然環境 (= 地盤条件等) との関係で得られる地震危険度の地域内変化を知り、空間表示するための方法として、マイクロゾーニングの作業が種々行われている。ここでは、社会環境 (= 行政区・街区の構成等) にも配慮することとし、このような問題に対して都市計画分野でも多用されているクラスター分析法を適用することの可能性について事例的に検討した。

#### 2. 解析の方法

周知のようにクラスター分析法は、異質のものの混ざり合っている対象の中で、互いに似たものを集めて集落をつくり、対象を分類する方法である。当該問題の場合、解析の基本は以下ようになる。対象となる震害量(震度, 被害率, ...) が調査地点(街区とか観測個点) 毎に得られているとき、任意の2点間震害量の非類似度(D) を

$$D = a * [(震害量 i) - (震害量 j)]^2 + b * [(距離 i) - (距離 j)]^2$$

で定義し、この値の大小で対象(i, j)間の関係を計量し、最近接のものから順次クラスターし、次第に高次のクラスターに組み立てていくこととなる。ここに、係数(a, b)は震害項目別の重み[a+b=1.0]に相当する(重み係数は今回新たに明示した)。最終的

には、この結果を樹形図(デンドログラム)に帰結させる方法である。対象間の差異(震害量, 距離, ...) の算定法, クラスター形成のアルゴリズム等には種々の技法があるが、ここでは対象間差異を基準化ユークリッド距離法によって評価し、クラスター形成のアルゴリズムとしては群平均法を用いることとした。また、樹形図(の縦軸)を種々のレベル

でカットすることで、大~中~小「震害区」設定し、地域内ゾーニングを実現する。

#### 3. 事例調査

##### 1) 2000年鳥取県西部地震 境港市高密度震度調査

境港市において高密度震度調査を実施し、市内の最小行政単位である「町(=街区)」別の代表震度値(44地点)を得ており[1]、これを解析することで市内の「震害区」の設定・区分を試みる。非類似度(D)は震害量=震度とおくことで済む。重み係数(a, b)は0~1間で種々に変えて結果への反映を学習する。0 < (a, b) < 1で妥当な区分が与えられる。係数(a, b)を種々に変化させながら、境港市を[2-3-6]区分するマップを得た。これらは市を大きく南北に2区分するものから、高震度域となる市北部をいくつかに分けるもの等々となっており、街区形成の発展史とか、産業立地状況とも調和する結果となっている。

##### 2) 1858年飛越地震 - 断層近傍の被害 -

岐阜県跡津川断層に起因する地震として著名であり、断層周辺の61部落について住家被害率(%)に関する詳しい資料が得られている[2]。この資料にもとづき、断層沿いの集落について「被害区」の設定・区分を試みる。この場合、非類似度(D)は震害量=被害率とおくことで済む。前例と同様に、重み係数(a, b)を種々に変えてクラスターリングを試みた。断層周辺地域を3~6ブロックに区分することを試み、空間分布マップを得た。この場合、断層がもつ高い直線性の故に、重み係数(a)はかなり小さくても妥当な結果が得られることがわかった。また、視察によって得られている区分との整合性も確認された。

#### 4. おわりに

この事例研究を通じて、地震による揺れとか被害の程度がほぼ均一となる小領域(=「震害区」)の設定・区分の方法として、クラスター分析法の適用を試みた。試行事例として、1つは小都市における「町(=街区)」を単位とするクラスターリングによって「震害区」の設定・区分を行った。他の事例として、内陸の活断層地震による断層周辺地域の被害率分布について、均質「震害区」の設定と区分を行った。いずれの場合も、特段の予備知識なしに客観性ある結果が得られた。この方法は所要の資料・解析手順共に簡潔であることから、空間分布が主題と

なる地震防災上の諸問題へ適用の可能性が大きい。

文献

- [ 1 ] 小山他，2000年鳥取県西部地震における境港市高密度アンケート調査，東濃地震科研，9，41-71，2002．
- [ 2 ] 宇佐美他，飛越地震（安政5年2月26日）と跡津川断層，地震予知連絡会報，21，115-119，1979．