

## ニッチ分析を援用した震災復興過程に関する時空間解析

京都大学大学院  
京都大学大学院

学生員 ○ 梶谷 義雄  
学生員 河野 俊樹

京都大学防災研究所  
京都大学防災研究所

正員 岡田 憲夫  
正員 多々納 裕一

### 1 はじめに

2001 年 4 月現在，神戸市の人口は阪神大震災発生前の人口に回復している．しかしながら神戸市長田区の人口は震災前の 81%に留まっており，震災後の復興過程に地域差があることが窺える．長田区内においても，さらに細かな町丁目単位において人口復興状況に差異が生じていることが予想される．本研究では，平成 2 年，平成 7 年，平成 12 年の国勢調査データを用いることにより，震災前後における人口推移のパターンの地域別差異とその要因を GIS を用いて分析することを目的とする．また，単に人口分布の時空間推移を検討するのみでなく，異なる年齢層の重なり度合いとその変化が地域の復興の状態と関係があるのではないかという仮説をニッチ分析を用いて検討する．

### 2 ニッチ分析

生物種重なりを分析するニッチ分析は 1950 年代の後半から生態学者を中心に研究が進み，様々な種重なり指標が考案されてきた．岡田・前川<sup>1)</sup>はこのニッチ分析を用いたアプローチを用い，活動による都市の潜在的なリスクを分析している．岡田・前川は地域コミュニティにおいて老人，若者を別の生物種として捉え，その重なり度合いをニッチ指数によって指標化し，重なり度合いと活動リスクとの関連性を議論している．本研究においても，岡田・前川同様，以下の Schoener & Lvin's の指標を用いる．

$$C_{hi} = 1 - 0.5 \sum_{j=1}^L |P_{hj} - P_{ij}| \quad (1)$$

$$P_{hj} = n_{hj} / \sum n_{hj} \quad (2)$$

$$P_{ij} = n_{ij} / \sum n_{ij} \quad (3)$$

ここで， $n_{hj}$ ， $n_{ij}$  は種  $h$  と  $i$  の存在数であり， $L$  は地域数である． $P_{hj}$ ， $P_{ij}$  は相対アバンダンスと呼ばれる． $C_{hi}$  は 0 と 1 の間で評価され， $C_{hi}$  が 1 に近づくにつれて重なりが大きくなり，逆に  $C_{hi}$  が 0 に近づくにつれて重なりが小さくなる．特に本研究では，高齢人口，生産年齢人口，幼齢人口の 3 種からコミュニティが構成されていると仮定する．

### 3 人口分布の時空間推移と復興状態の分析

筆者らは時間管理型 GIS (DiMSIS) を用いた超長期的なモニタリングをおこなっている西部山麓地区で行ってい

る．時間管理に優れたこのシステムを用いることで，写真データベースを基盤データとし，気づいた情報，発生したイベント（新築状況など）を蓄積する作業を行っている．本研究で用いるデータは国勢調査のデータであり，このような定期的なデータもこの DiMSIS のデータベースで管理され，上記データベースと併せた復興状況の時空間分析が行われつつある．本研究においてはこうした統合したデータ分析の前に，人口データのみに着目し，DiMSIS を用いた視覚化を中心とした分析を行う．図 1，図 2 は長田区の



図 1: 長田区の平成 2 年から平成 7 年までの人口変化率



図 2: 長田区の平成 7 年から平成 13 年までの人口変化率

平成 2 年から平成 7 年までの人口変化率と平成 7 年から平成 13 年までの人口変化率を示している．ここで地域  $i$  におけ

キーワード：ニッチ分析，震災復興，時空間解析，GIS

京都大学防災研究所（〒 611 宇治市五ヶ庄，TEL 0774-38-4038，FAX 0774-38-4044）

る人口変化率  $V_i(t1, t2)$  は次式で表される。

$$V_i(t1, t2) = \frac{N_{i,t1} - N_{i,t2}}{N_{i,t1}} \quad (4)$$

ただし、 $N_{i,t}$  は地域  $i$  における時点  $t$  の人口を示す。図 1、図 2 は変化率  $V_i$ (平成 2 年, 平成 7 年),  $V_i$ (平成 7 年, 平成 12 年) を四分位法でサンプル数が各々等量になるように 4 グループに分割し、人口変化率が正のものについてその値が大きなものから順に濃度を薄くして GIS に表示したものである。人口変化率の代表値は平成 2 年から平成 7 年の変化率で -0.35, 平成 7 年から平成 13 年までの変化率が -0.12 と震災復興期でさえ、多くの地域で人口が減少していることが分かる。人口の観点から見れば、復興はまだ進んでいないといえる。平成 2 年から平成 7 年にかけては南部地区の人口減少が大きいことが図 1 より分かるが、これは被害の大きかった地域であり、逆に平成 7 年から平成 13 年の復興期では南部地域を中心に人口が回復していることが読み取られる。

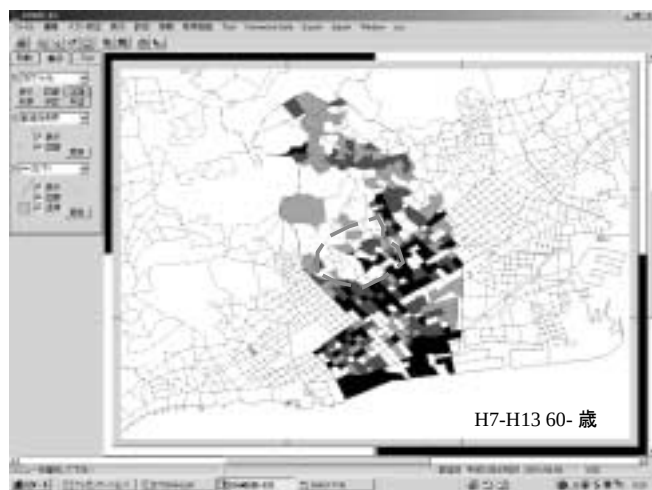


図 3: 長田区の平成 7 年から平成 13 年までの 60 歳以上人口の変化率

さらに 10 歳単位で人口年齢別に同様のプロットを行った。その結果、図 3 の平成 7 年から 13 年にかけての 60 歳以上人口変化率が図 2 の同期間における長田全体の人口変化率とは異なる傾向を示すことが明らかになった。すなわち、図 3 では前述した西部山麓地区と呼ばれている点線に囲まれた地域で高齢人口の極端な減少が見られ、この点が図 2 とは大きく異なっている。このように震災は人口の年齢構成分布にも影響を及ぼしていることが分かる。

#### 4 異なる年齢層の空間的重なりと復興状態との関係

平成 2 年と平成 12 年において西部山麓地域と長田区の高齢化率の変化は 16% 台から 21%, 22% 台と同程度であり、コミュニティの高齢化が長田全地区にわたり進行している。

表 1: 長田区ニッチ分析の結果 ( $C_{hi}$  の算定値)

| 平成二年     | 生産年齢<br>・老齢 | 生産年齢<br>・幼齢 | 老齢<br>・幼齢 |
|----------|-------------|-------------|-----------|
| 長田全体     | 0.842       | 0.882       | 0.756     |
| 長田西部山麓地区 | 0.879       | 0.912       | 0.793     |
| 平成十三年    |             |             |           |
| 長田全体     | 0.864       | 0.870       | 0.778     |
| 長田西部山麓地区 | 0.873       | 0.927       | 0.836     |

これは西部山麓地区の老齢人口の減少と矛盾するようであるが、西部山麓地区以外における老齢人口への被害が大きかったこととの兼ね合いの結果であろう。このような長田全体の人口回復の停滞、高齢化の進行と併せ、異なる年齢層の空間的重なりが復興状況とどのように関連しているかをニッチ分析を用いて分析する。つまり老齢人口の空間的な分布、特に他年齢層との重なり合いには差異が存在している可能性があり、そのことが復興と何らかの関係を持つかどうかを検討する。

表 1 は、長田区の各年齢層の重なりを式 (1) を用いて計算した結果である。長田全体では、老齢人口と生産年齢人口の重なりが増加しており、逆に西部山麓地区では生産年齢人口と幼齢人口の重なりが増加している。西部山麓地域では、老齢人口と生産年齢人口の重なり合いも小さくなっており、老齢化した人々が他地域に移動し、その代わりに新しく若い世代の割合が同地域で増加していると推測される。そのような急速な変化の結果、コミュニティ主体の復興運動の動きは少なく、復興自体は遅れているように見える。逆に長田全域の傾向としては高齢化に伴う生産年齢人口と老齢人口の重なりが震災後増加しており、従来のコミュニティを主体とした復興活動が行われ、復興の速度も西部山麓地域よりも早くなっている。西部山麓地域では、狭小な道路、起伏の激しさにより復興状況に差異が生じているという知見が得られている<sup>2)</sup>。もちろん、老齢人口が新たな住居建て直しを見直した結果であるが、震災後の老齢人口の変化率に見られる地域差の原因として、インフラ整備度のような住環境が挙げられよう。

#### 4 おわりに

本研究ではニッチ分析を用いた異なる年齢層の空間的重なり合いの解析を行ったが、ニッチ分析自体の性質は理論的な観点から十分に議論されていない。今後のニッチ分析の理論的な検討が必要である。その他詳細は講演時に譲る。

#### 参考文献

- 1) 前川和彦, 岡田憲夫:「ニッチ重なり合い」を考慮した都市災害リスクの評価法に関する基礎的考察, 土木計画学研究・論文集 No.14, 1997.
- 2) 河野俊樹, 岡田憲夫, 多々納裕一, 時間管理型 GIS を用いた震災復興過程に関する類型分析—神戸市長田区を対象として—, 土木計画学研究・講演集 23(2), pp.195-198, 2000.