

# 巨大災害後の広域人口移動と再帰的居住地選択 Disaster-induced Migration and Recursive Residential Choices

小関玲奈<sup>1)</sup>  
Rena KOSEKI

1) 東京大学大学院工学系研究科, 修士課程, 学士 School of engineering, the University of Tokyo, Bachelor

東日本大震災, 人口移動, 居住履歴, 動的意思決定  
Great East Japan Earthquake, Disaster-induced Migration, Residential Trajectory, Dynamic Decision-making

## 1. 研究の目的

広域に甚大な被害をもたらした東日本大震災は被災者に居住地選択を迫った点, 広域にわたった復興事業が被災者の住宅再建を遅らせた点において既往災害とは異なる特異性があると指摘されている<sup>1)</sup>. 津波・原発災害被災地においては震災直後に人口が急減し, その後流出は震災以前の水準に戻るものの, 従来からの人口減少傾向を継続させている. これからの広域巨大災害に備え, 被災者の早期住宅再建と地域の持続性の観点から, 人口減少を前提とした復興計画手法の検討が必要と考えられる. そこで本研究は, 災害後の復興需要予測とそれに基づく計画手法を検討することを目的とする. ここでは復興需要予測の基礎となる, 復興期間における被災者の動的居住地選択をモデル化する.

## 2. 再帰的居住地選択モデル

被災者は住宅再建の際, 地域の将来像や個人のライフサイクルなどの将来効用を考慮しながら, 災害後の不確実性下で刻々と変化する状況に合わせ, 逐次的に意思決定を行うと考える. 発災後 10 年間の居住地選択を RL モデルによって記述することを試みる. 集計的な広域の人口移動の分析や従来の静的な居住地選択とは異なり, 非集計データを用い, 被災者の再帰的な居住地選択をモデル化することによって広域人口移動のメカニズムを解明しようとしている点に本モデルの特徴がある.

本研究では Oyama and Hato (2017)<sup>2)</sup>による DRL モデルをベースに, 復興期間における居住地選択を経路選択としてモデル化する (図 1). ある時点  $t$  と都市  $l$  で定義される居住状態ノード  $s_t$  にいる被災者は, 次時点での居住状態ノード (同じ都市に滞在するか, 他の都市に移動するか) を選択する. この時, 次時点  $s_{t+1}$  で得られる即時効用と, 最終時点  $T$  の居住状態  $d = s_T$  までの期待最大効用  $V_{s_t}^d$  との和を最大化するように選択を行うとする. モデル詳細については小関・羽藤 (in press)<sup>3)</sup>を参照されたい.

本モデルで重要なパラメータとなっているのは将来効用を割引く時間割引率  $\beta$  である.  $\beta$  の値が 1 に近いほど, ある時点での居住地選択において将来の効用を重

視しており,  $\beta$  の値が 0 に近いほど直近効用を重視した意思決定が行われていることを意味する. 災害後, 地域に戻れる時期や復興事業・補助の内容がわからない状況では, この時間割引率が 0 に近く, 現在の状況に強く依存して意思決定を行わざるを得ないと考えられる.

## 3. データと推定結果

2021 年 1 月行った Web 調査により, 東日本大震災で被災された方の居住履歴に関するデータ (図 2) を取得し, これを用いて提案モデルの推定を行った. データの詳細は小関・羽藤 (in press)<sup>3)</sup>を参照されたい. 推定では岩手県, 宮城県, 福島県の比較を行った. 推定結果から, 災害後の居住地選択には元居住地や近隣都市の人口規模, 大都市までの距離, といった地理的要因を大きく受けていることが明らかになった. また時間割引率については, 宮城県で 0.725 と有意な値, 福島県では有意水準は低めであるものの 0.215 という値を推定することができた. 原発被害を受けた福島県の被災者は, 他県よりも不確実性が高く, その時点での効用を重視せざるを得なかった状況を捉えていると考えられる.

## 4. 結論

復興期間における被災者の居住地選択を経路と捉え, 将来の効用を考慮しながら居住場所と移転時期を同時に選択する動的な居住地選択モデルを構築した. 今後はこのモデルを利用した需要予測に基づき, 支援の公平性や総余剰最大化といった評価指標に基づく復興シナリオの分析を行う.

## 参考文献

- 1) 近藤民代, & 柄谷友香. (2015). 東日本大震災の自主住宅移転再建にみる住宅復興と地域再生の課題. 住総研研究論文集, 41, 73-83.
- 2) Oyama, Y. & Hato, E. (2017). A discounted recursive logit model for dynamic gridlock network analysis. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 85(September), 509-527.
- 3) 小関 & 羽藤 (in press). 巨大災害後の広域人口移動予測に向けた動的居住地選択モデル. 都市計画学会論文集.

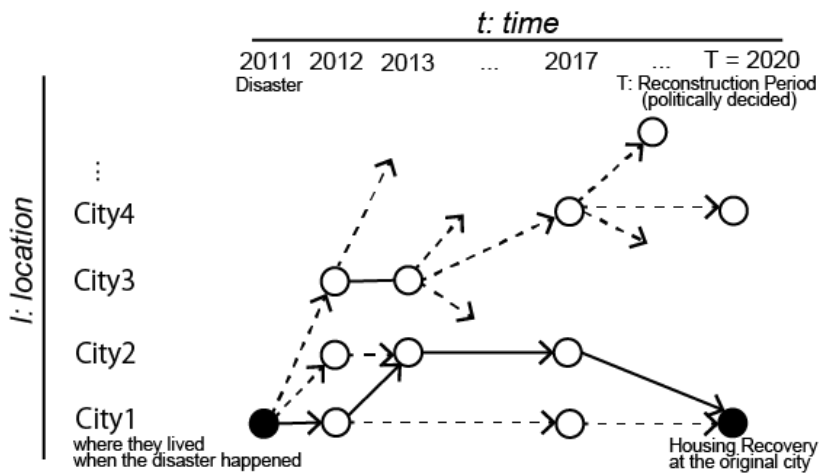


図 1 動的居住地選択モデルのフレームワーク (小関・羽藤, in press)

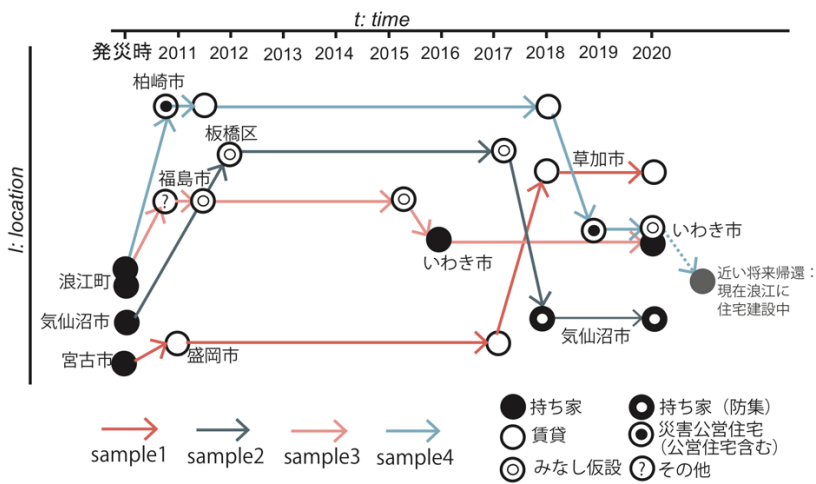


図 2 東日本大震災後の居住地選択履歴の例 (小関・羽藤, in press)