

大津波襲来時の平野部における  
津波避難施設の選択行動に関する研究

平成27年度

山 田 崇 史

# 主 論 文 要 旨

報告番号	甲 乙 第	号	氏 名	山田 崇史
主 論 文 題 目： 大津波襲来時の平野部における津波避難施設の選択行動に関する研究				
(内容の要旨) 2011年3月11日の東日本大震災以降、津波避難施設の整備や避難計画の策定が急速に進められている。内閣府(2005)の津波避難施設整備のガイドラインは、「避難者は一番近くの施設に避難し、海方向(津波の襲来方向)には避難しない」という単純なモデルを示している。また多くの避難シミュレーションの研究もこの単純なモデルを用いている。しかし、この仮定は実際の避難行動を正確に反映しているとはいえない。避難者の避難施設選択は、施設の高さや容量、避難者から避難施設までの距離、津波の方向にも影響を受け、避難施設選択の傾向は、年齢や性別、交通手段によって異なると考えられる。本研究は、避難施設の選択行動をより正確に把握できる施設選択モデルを提案する。モデルでは選択行動に影響する要因として、避難施設の階数や収容人数などの規模、避難者の避難方向、避難者の施設までの距離を用いる。 第1章では、日本における津波災害とその対策、津波避難行動に関する調査、既往研究、本研究の目的と意義について述べる。 第2章では、パソコン画面を用いた避難施設選択の問答方式の調査について分析する。調査では、避難施設選択の選好順位データを取得し、津波避難者による避難施設選択の基礎的な知見を得た。次に避難者の避難方向、避難施設までの距離(移動距離)、避難施設の階数、収容人数を考慮した選択行動モデルを作成した。パラメータ推定の結果、「避難方向」、「移動距離」、「階数」、「収容人数」は避難者の避難施設の選択行動に影響する要因であることを確認した。また選択行動モデルを用いて平面上における避難施設の効用値の広がりを示し、年齢や性別による違いを考察した。結果として、内陸側における高齢者の効用値は、若年者より高いことが示された。 第3章では、神奈川県藤沢市の片瀬西浜海水浴場の訪問者を対象として、避難施設選択のインタビュー調査を行い、選択行動モデルを作成した。パラメータ推定の結果、「避難方向」、「移動距離」、「避難経路上の川の有無」、「階数」、「建築面積」は避難者の避難施設の選択行動に影響する要因であることを確認した。そして選択行動モデルを用いて海岸における避難者の避難施設の選択確率を求め、避難者数を推計した。結果として、収容人数を超える推計避難者数の施設があることを示した。 第4章では、東日本大震災の避難行動データを用いて、徒歩による避難者と車による避難者それぞれの選択行動モデルを分析した。沿岸地域に平野部が広がる宮城県仙台市、名取市、岩沼市を対象とした。パラメータ推定の結果、「避難方向」、「移動距離」、「階数」、「建築面積」は避難者の避難施設の選択行動に影響する要因であることを確認した。選択行動モデルから複数の施設が配置している場合の避難圏域図を作成した。そして選択行動モデルによる避難圏域図、最近接避難圏域、陸側最近接避難圏域といった既往研究や避難施設整備のガイドラインで示される圏域図を比較した。その結果、選択行動モデルによる圏域図が他よりも避難者の選択行動を精度高く表現可能であることを示した。 第5章では、本研究の成果を総括し、津波災害に対応したまちづくりを行うための提言及び今後の課題を述べた。				

# SUMMARY OF Ph.D. DISSERTATION

School Keio University	Student Identification Number	SURNAME, First name YAMADA, Takashi
<b>Title</b>  A Study of Choice Behavior for Evacuation Facility from Giant Tsunami in Flat Areas		
<b>Abstract</b> <p>Development of tsunami evacuation facilities and formulation of evacuation plans have been advanced rapidly after the Great East Japan Earthquake on March 11, 2011. The guideline for development of tsunami evacuation buildings given by the Cabinet Office in 2005 showed a simple model, which illustrated “People evacuate to the nearest facility and people don’t evacuate to the direction of the sea.”. This simple model have been used in some studies of evacuation simulations. However, the hypothesis doesn't always reflect actual evacuation behavior precisely, because the height of facilities, capacity of facilities, distances from an evacuee to facilities and directions to facilities affect choice of evacuation facility, and tendency for choice of evacuation facility differs according to age, gender and means of transportation. This study proposes facility choice models which enable to explain choice behavior of evacuation facility more precisely. Evacuation direction, distance to evacuation facilities, height of facilities and capacity of facilities are used in this model as the factors which affect choice behavior.</p> <p>Chapter 1 reviews tsunami disaster and the measures in Japan, some surveys of tsunami evacuation behavior, former researches, purposes and significances of this study.</p> <p>Chapter 2 analyzes an interview survey of evacuation facility choice by using a PC monitor. Ordinal preference data of facility choices was acquired and basic knowledge of evacuation facility choice by tsunami evacuees was obtained in this survey. A choice behavior model was formulated with “direction to facility”, “distance”, “height” and “capacity”. As a result of estimation, it was confirmed that these explanatory variables affected the choice of evacuation facility. Form of utility value from evacuation facility on a plane was shown by this model, and differences between evacuee ages or genders were analyzed. As a result, the utility value of elder people was higher than young people in inland side.</p> <p>Chapter 3 gives an interview survey of facility choice for visitors in Fujisawa Katase Nishihama Beach, and presents the choice behavior model. As a result of estimation, it was confirmed that “direction to facility”, “distance”, “presence or absence of river on evacuation route”, “height” and “footprint” affected the choice of evacuation facility. Choice probabilities of evacuation facilities for visitors on the beach were estimated by this choice behavior model, and the number of evacuees of each facility was estimated. The result showed that the number of predictive evacuees exceeded the capacity of some facilities.</p> <p>Chapter 4 examines choice behavior models for walk evacuees and car evacuees by using the survey data of the Great East Japan Earthquake, by the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. Analyzed areas are Sendai-city, Natori-city and Iwanuma-city, which have flat areas. As a result of estimation, it was confirmed that “direction to facility”, “distance”, “height” and “footprint” affected the choice of evacuation facility. Evacuation facility spheres were drawn by using the model formulas. The proposed model, the guideline model of the Cabinet Office and the former research model were compared. As a result, it was shown that the evacuation spheres by the proposed model explained choice behavior more precisely.</p> <p>Chapter 5 summarizes the research results and discusses suggestions for town development for mitigating tsunami disaster, and future tasks.</p>		