

陸前高田市の復興と教訓集の関係性の考察

岩手大学 学生会員 ○及川拓也

岩手大学 学生会員 佐藤史弥

岩手大学 正会員 南正昭

1 はじめに

東日本大震災で壊滅的な被害を受けた陸前高田市では、その教訓を次世代に引き継いでいくために東日本大震災の教訓集を作成した。その教訓を基に、津波避難計画が見直された。また陸前高田市は復興計画によって街の土地利用も大幅に変化した。陸前高田市では避難計画の変化と土地利用の変化により、津波からの避難環境が大きく変化すると考えられる。

本研究では、陸前高田市で作成された教訓集の中でも津波からの避難に関する教訓に注目し、震災前と復興後で津波からの避難環境の変化を定量的に表すことを目的とした。

2 研究方法

本研究では、震災前と震災後で津波からの避難環境の変化を定量的に表すため、避難場所からの圏域分析を行い圏域のカバー面積を震災前と震災後で比較することで避難環境の変化を分析した。

圏域分析では、ERIS社のArcGISのNetwork analystを用いて避難場所からの到達圏を算出した。分析に用いた避難場所は、震災前については、ハザードマップに記載されていた避難場所の中で東日本大震災時に津波で浸水していない避難場所、震災後については、震災後新たに設定された避難場所の内竹駒地区を除く避難場所を用いた。そして、それらの避難場所から大津波警報が発令され第一波が観測されるまでの34分間の移動可能距離を表1より年代別に求め、各年代の移動可能距離を用いて到達圏を算出した。また、道路ネットワークデータには数値地図（国土地理情報）の道路中心線のデータを道路網として使用した。さらに、分析時の距離は(1)式を用いた¹⁾。Lは補正距離、lは平面距離、 θ は傾斜の角度を表している。

$$L = \frac{1}{\cos \theta} (1 + \sin \theta) \quad (1)$$

震災前の勾配を考慮した道路距離は5m間隔のDEM（数値標高モデル）データを基に算出し、震災後は高田地区・今泉地区造成計画図の各交差点の地盤高をGIS上に入力し、各交差点間の距離と標高差によって勾配を考慮した道路距離を算出した。

そして算出した到達圏のカバー面積を求め、震災前後の避難環境の変化を分析した。

表1 歩行速度 2)から引用

	年齢	歩行速度[m/s]
男性	20～39歳	1.50
	65～69歳	1.24
	70～79歳	1.09
	80歳以上	1.00
女性	20～39歳	1.46
	65～69歳	1.18
	70～79歳	0.88
	80歳以上	0.80

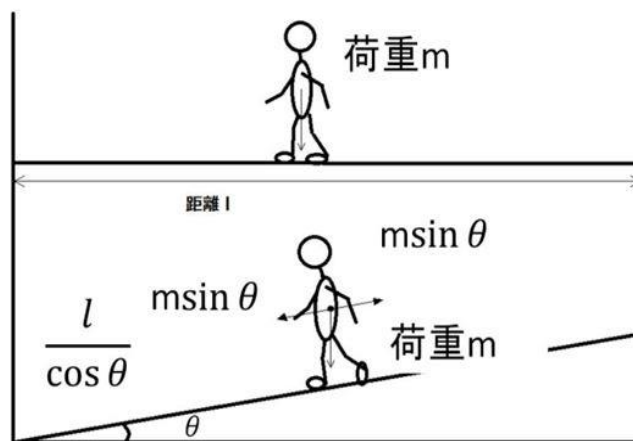


図1 勾配を考慮した道路距離 1)から引用

3 研究結果・考察

図2、図3は年代別の男性と女性の震災前後での到達圏の面積を比較した結果を表している。震災前後でどの年代でもカバー範囲面積は震災後のほうが値が大きく震災前よりも広範囲にわたりカバーできていることがわかる。

キーワード：教訓 東日本大震災 避難環境

連絡先:岩手大学工学部 岩手県盛岡市上田4丁目3-5 電話:019-621-6453 FAX:019-621-6460

図4はカバー範囲面積の差を示している。男性の場合、震災前後のカバー面積の差が80歳以上の7.54[km²]の値が最大値をとり、年代が上がるにつれてカバー面積の差が大きくなるという結果が得られた。また女性の場合も80歳以上の12.073[km²]の差が最大値となり、年代が上がるにつれてカバー範囲面積の差が大きくなった。そのことから震災前よりも陸前高田市の避難環境が良くなっていることが分かる。

このような結果が得られた背景には、東日本大震災の教訓が活かされていると考えられる。避難に関する教訓の中には、安全な避難路と避難場所を再指定する必要があることがあげられていた。その教訓を踏まえて陸前高田市では避難路においては、市民が安全かつ適切に避難ができるよう、海岸部から高台への避難道路を整備している。避難場所の指定にあたっては、東日本大震災の津波浸水域外の高台とし、さらに高い場所に避難することが可能であることを基準に指定を行っている。このような復興まちづくりを行うことによって避難環境が東日本大震災時よりも良いという結果が得られたと考えられる。

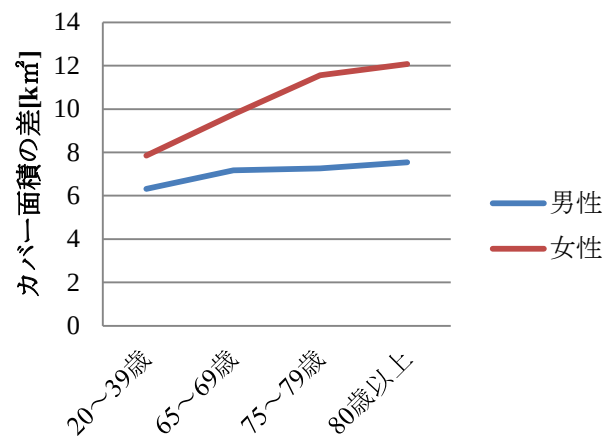


図4 震災前後カバー面積の差

4 おわりに

東日本大震災前後の避難場所からの到達圏を算出し、カバー範囲面積で比較したところ避難環境が震災前よりも震災後のほうが良くなっている事が分かった。今回の圏域分析は大津波警報が発令され第一波が観測されるまでの移動可能距離で分析を行った。つまり、今回の分析で得られた到達圏でカバーしきれなかった範囲は徒歩では安全に避難できないことが考えられる。高田地区の土地利用計画にある高田松原津波復興祈念公園や運動施設災害復旧エリアはカバー範囲外に該当し、東日本大震災クラスの津波が発生した場合徒歩での避難が困難である可能性がある。また、地震発生時には大勢の人がその場所から避難場所に避難することが想定できる。その為、高田松原津波祈念公園や運動施設災害復旧エリアからの避難について検討する必要があると考えられる。

参考文献

1) 佐藤栄治, 吉田徹, 山田あすか: 地形による負荷と年齢による身体能力に変化を勘案した歩行登山距離の検討—地形条件と高齢化を勘案した地域施設配置モデルその1—, 日本建築学会計画系論文集, vol.610, pp1333-1339, 2006

2) 理学療法の実地～根拠をもとに治療を考える～

<http://prigakuryouhourinshou.blog.fc2.com/blog-entry-179.html>

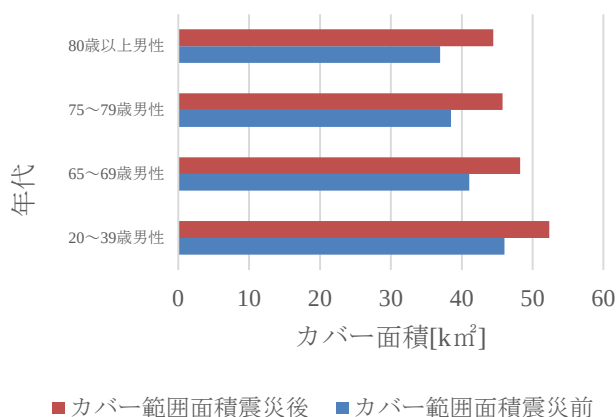


図2 震災前後避難場所到達圏カバー面積(男性)

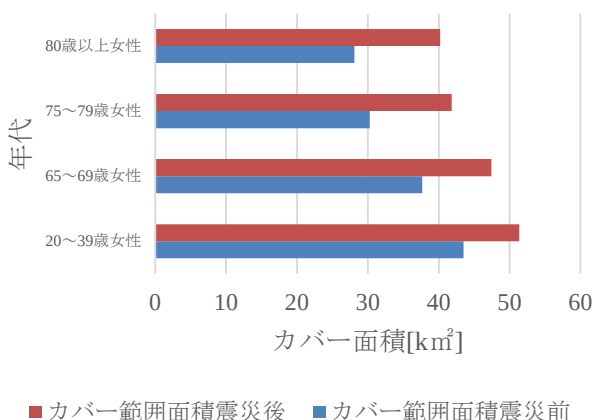


図3 震災前後避難場所到達圏カバー面積(女性)