

「観光防災」に着目した津波避難ビルの特性及び混雑状況の推定

Estimate of the characteristic of the tsunami refuge building which paid its attention to evacuation of tourists and the congestion situation

函館工業高等専門学校専攻科 ○学生員 櫻庭郁巳 (Ikumi Sakuraba)
 函館工業高等専門学校社会基盤工学科 正 員 永家忠司 (Tadashi Nagaie)
 函館工業高等専門学校社会基盤工学科 正 員 宮武誠(Makoto Miyatake)

1. はじめに

東日本大震災以来、順調に観光客数が回復傾向にある函館市¹⁾は、2016年の北海道新幹線開通により、これまで以上の観光入り込み客数が国内外から期待される。しかし、北海道が2012年に発表した千島海溝でのL2地震津波によれば、函館市内、特に観光客が集中する地域では壊滅的なダメージを受けることが想定されている²⁾。本研究の著者らは、このような発災時における観光客の安全確保を目的として、函館市における観光防災の重要性の把握およびその課題と解決に向けた検討³⁾を行ってきた。特に観光客の入り込みパターンフローを提案し、函館市の場合について検討した結果、着眼的指標として抽出した「宿泊」に関し、過去の津波による浸水実績、想定地震津波の浸水域、避難時間、集客立地条件や宿泊率の高さなどを勘案すると、函館市は他の観光都市よりも観光防災の重要度が極めて高いことを指摘した⁴⁾。また、数回に渡り実施した勉強会では、災害経験や防災意識を把握するとともに、備えの一助として防災チェックリストを配布し、その効果を検証した⁵⁾。その中では防災意識と災害知識の平準化を図りつつ、宿泊施設に対する現状を把握し、初動避難の誘導体制の検討に向けた方向性を明示した。同じ観光都市である京都市は、すでに大規模災害時における観光客等帰宅困難者対策として観光防災に対する取り組みを活発に推進しており⁶⁾、震災時に地域の企業や旅館、ホテルを帰宅困難者の一時避難所として使用することで、帰路の安全が確保されたら無事に自宅まで帰す仕組みを構築している。しかし函館市は京都市と違い、海に面している都市であるため、地震だけではなく津波による被害も想定し、観光防災に考慮する必要がある。前回のヒアリング調査では、函館市の観光事業者の防災意識が高く、各々の計画を実際的に試行できる観光防災DIGの要望を受け、実施した。このDIGを通じて、特定の津波避難施設および津波避難ビルに、避難者が集中し混雑するという問題が生じた。そこでGISやSpace Syntax理論を用いた混雑度の分析を行い、周囲の建物の属性や立地条件により一部の津波避難ビルにおいては非常に混雑し、多くの避難時間を必要とする可能性があるという結果が得られた⁷⁾。

本研究では、観光客および地域住民による混雑が懸念される津波避難ビルの周辺環境に着目した分析を行うことで、津波避難ビルの特性を明確にする。得られた結果

を用いて、今後の観光関連事業者間の横方向の連携、また行政との避難体制の仕組みについて検討を行った。

2. 対象地区の概要

本研究で対象とする函館市は、平成16年12月1日に5市町村合併を行った人口約279,000人⁸⁾を有する北海道において3番目に人口の多い地方中核都市である。

2011年3月に発生した東日本大震災による地震津波において、函館市が陸繋島地形のうえに立地していることから函館湾側の西部地区が津波による災害を受けやすく、朝市やウォーターフロントといった観光施設ならびに都市型ホテルの集中する西部地区を中心に0.1~1.2m程度の浸水被害(図-1)を受け、多くの観光客が帰宅困難となり足止めを被った。これを契機として、近年、観光客の初動避難体制のあり方が問題視されるようになった。また、2012年に北海道により発表された千島海溝でのL2地震津波による浸水想定(図-2)によれば、観光施設に加え、駅や市役所をはじめとする都市機能のほか、路面電車やバス等による交通機能が集中する西部地区および、河口部に位置し温泉ホテル旅館が密集する湯の川地区に4~6m程度の浸水が予想されており、東日本大震災以上の甚大な被害が懸念されている。

函館中心市街地は函館山や元町地区、五稜郭といった豊富な観光資源に恵まれる都市であり、年間約4,000,000人近い観光客¹⁾が国内外から訪れる北海道でも有数の観光都市である。

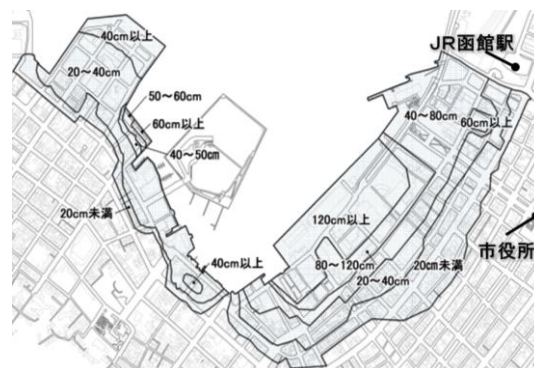


図-1 東日本大震災津波による浸水実績⁸⁾

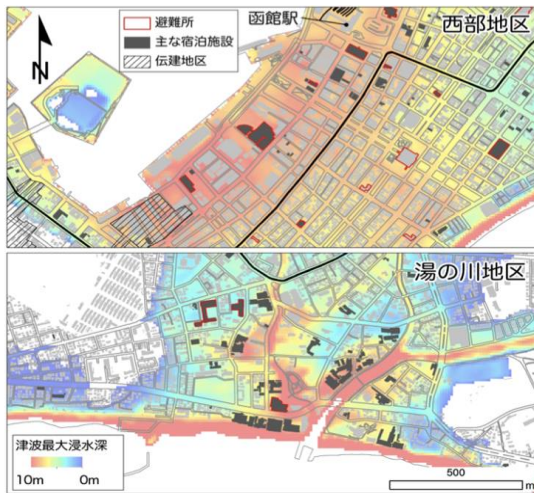


図-2 集客地域と L2 地震津波による想定浸水深

また、函館市における観光客の推移について函館市観光振興課が調査している昭和30年から現在にかけての来函観光入込客は、北海道全体と同じように東日本大震災発生時には低迷していたが、現在にかけては順調な回復傾向にある。さらには2016年の北海道新幹線開通により観光客数約500,000人の純増が見込まれており、これまで以上の国内外からの観光入り込み客が期待されている。以上の事柄や、これまでの検討で宿泊が観光の着眼的指標となる函館市にとって、地域住民のみを対象とした地域防災計画を行うだけではなく、その地域を訪れる土地勘のない観光客に対する避難誘導、また被災した観光客の安全な帰宅の支援を行う観光防災の必要性が高いことがわかる。そこで本研究は、災害時に地域住民及び観光客にて津波避難施設が混雑し、被災することを防ぐため、前回の結果を踏まえて、対象地域内の各津波避難ビルの混雑状況や属性データを詳細に分析していくことで、津波避難ビルの課題の抽出を行った。

3. 津波避難ビルの想定混雑状況の分析

本研究の著者らは、ある特定の津波避難ビルに一時避難者が集中する可能性が示唆されたため、対象地区に立地する津波避難ビルが災害発生時にどのように混雑するのかを GIS を用いて推定した。推定方法としては、避難場所から 500 m 圏域内の建物や延床面積、町丁目人口⁸⁾などを避難場所の混雑度として指標化した。結果をまとめたものとして、表-1 が得られた。まず、地域住民に関して分析を行ったところ、ほとんどの施設が収容人数に対して避難住民の人口が多いことがわかる。避難者は地域住民だけではなく、観光客の避難も考えられるため、避難場所の適切な誘導が必要になる。また、地域住民避難者の高齢者率は約 2 割であり、そのサポート体制の構築も考慮する必要があるといえる。発災時に避難施設の容量が超過してしまった際の対策としては、現段階では津波避難ビルには指定されていないが、その基準を満たしている中高層建築物の利用が有効ではないかと考えた。条件としては、住宅施設以外の 3 階以上の RC 構造である建物として絞り込み、500m 圏域内のものを算出した。結果として、どの施設の周辺も 22～62 施設

と多くの中高層ビルが点在していることがわかった。これまでの研究では、観光関連事業者のみでの連携を考えていたが、このようなビルを所持している事業者とも連携を行い、より広範囲なネットワークを構築していくことが必要ではないかと考えた。

表-1 津波避難ビル混雑状況推定結果

施設	施設情報		500m圏域内特性			
	収容人数	階数	中高層建物数	人口	収容率(%)	高齢者率(%)
A-1	456	5	46	2430	532.9	20.1
A-2	612	5	14	2171	354.7	20.1
A-3	612	5	14	1933	315.9	20.0
A-4	89	5	53	2391	2687.0	20.1
A-5	438	6	53	2465	562.9	19.8
A-6	240	8	49	1733	722.0	19.0
A-7	258	8	60	2316	897.8	18.7
A-8	219	7	22	2274	1038.5	20.1
A-9	278	5	58	2302	827.9	18.1
B-1	368	6	62	1853	503.6	20.6
B-2	280	14	31	1133	404.6	18.3
B-3	440	6	55	2562	582.2	18.6
B-4	1,500	8	45	1078	71.9	16.7
B-5	3,708	11	49	1001	27.0	16.7
B-6	830	8	56	1714	206.6	20.6
B-7	413	9	42	1751	424.0	20.9
B-8	1,896	9	71	1435	75.7	20.5
B-9	1,400	13	58	992	70.9	18.2
B-10	378	11	74	1324	350.3	19.0
B-11	84	13	51	979	1165.7	20.1
C-1	2,700	5	22	833	30.9	19.3
D-1	719	5	46	1487	206.8	20.6
D-2	2,980	8	58	1360	45.6	17.4

※ 施設の記号は、A-1～A-9:共同施設、B-1～B-11:宿泊施設、C-1: 文教厚生施設、D-1～D-2: 官公庁施設を表している

5. 結語

前段階にて観光防災 DIG を試行的に実施及び避難場所の混雑度を分析した結果、一部の避難場所においては非常に混雑し、多くの避難時間を必要とする可能性があるため、避難場所および避難経路について見直しが必要であることがわかった。その結果を踏まえ、本研究では、西部地区内において、より詳細な津波避難ビルの分析を GIS で行うことによって、各施設の持つ特性を明らかにした。それより、これまで考えていた観光関連事業者間の横方向の連携のための仕組みの構築を観光関連事業者だけではなく、近接している中高層建築物を所有している事業者とも連携し、広範囲のネットワークを構築することが必要ではないかと考えた。しかし、事業者によって防災意識の差異があるのは明確であり、今後、アンケート調査や、観光関連事業者以外の事業者を交えた観光防災 DIG を試行的に実施していく必要がある。

参考文献

- 1) 北海道：市町村別・月別観光入込客数，平成 24 年度北海道観光入込客数調査報告書 pp. 6～28

- 2) 函館市：津波ハザードマップ（平成 25 年 3 月作成），
<http://www.city.hakodate.hokkaido.jp/docs/2014022400517/>
- 3) 橋詰知喜，宮武誠，布村重樹：観光地函館における津波防災の課題とその解決に向けた検討，平成 24 年度土木学会北海道支部論文報告集，第 69 号，B-52，2012.
- 4) 橋詰知喜，宮武誠，永家忠司：函館市における「観光防災」の課題とその解決に向けた検討，土木学会北海道支部論文報告集，第 70 号，B-55，2014.
- 5) 橋詰知喜，永家忠司，宮武誠，布村重樹：函館市における「観光防災」の課題とその解決に向けた検討，土木学会論文集 B3（海洋開発），Vol.70，No.2，pp. 43-48，2014
- 6) 京都市：帰宅困難者対策，<http://www.city.kyoto.lg.jp/gyozai/page/0000076886.html>
- 7) 櫻庭郁巳，永家忠司，宮武誠，川村怜央：「観光防災」のための災害図上訓練の試行的実施と避難誘導における課題に関する検討，土木学会論文集 B3（海洋開発） 71(2)，I_683-I_688，2015
- 8) 函館市：住民基本台帳人口，平成 23 年度版函館市統計書，pp.8
- 9) 函館市：函館市地域防災計画，平成 26 年度版