

積雪寒冷地における港湾都市の内部構造と津波災害に関する時空間分析

川村 壮・橋本雄一

Spatiotemporal analysis of urban structure and tsunami disaster of port city in cold and heavy snow area

Takeshi KAWAMURA and Yuichi HASHIMOTO

Abstract: This study aimed to clarify the tsunami disaster risk of port city in cold and heavy snow area. The study area is Tomakomai City and Otaru City in Hokkaido. For the purpose of this study, the study analyzed the change in land use and population in the whole cities and the evacuation difficult zones. As a result, in Tomakomai City, manufacturing facilities and the daytime population of the evacuation difficult area increased around the port. In the periphery of city, houses and the nighttime population of the evacuation difficult area increased. On the other hand, in Otaru City, commercial establishments and apartments are built around the port, and most of these changes happened in the exterior of the tsunami hazard zone. The daytime and nighttime population of the evacuation difficult area was decreasing in this city. Thus, this study showed that the transformation of urban structure in port city is related to a tsunami hazard risk.

Keywords: 津波 (Tsunami), 災害リスク (disaster risk), 避難困難地域 (evacuation difficult area), 都市構造 (urban structure), 港湾都市 (port city)

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災の津波被害を受け、沿岸自治体では津波ハザードマップの整備や避難計画の策定が進められている。

橋本（2013）では釧路市を事例とし、津波シミュレーションデータを用いて避難困難人口を算出するとともに、津波想定地域内の建築物の立地特性や人口動態について分析を行った。この他、津波と土地利用について論じた姥浦（2011）や、地震被害による死亡理由と人口の年齢構成につ

いて論じた山田（2012）などがあるが、土地利用の変化や避難困難人口について時空間的な分析を行った研究はまだ多くはない。



図-1 研究対象地域

川村 壮 ☎060-0810 札幌市北区北10条西7丁目

北海道大学大学院文学研究科

Phone:080-5580-8912

E-mail: t_kawamura@ec.hokudai.ac.jp

そこで本研究は、札幌都市圏の外港である苫小牧市と小樽市を対象として都市構造分析を行うことにより、積雪寒冷地の港湾都市における津波発生時の災害リスクを明らかにすることを目的とする。

2. 研究方法と資料

本研究では、2000年から2010年を対象年次として、都市計画基礎調査データを用いて土地利用分析を行い、建物密度や延床面積増加率を算出する。また、夜間人口として国勢調査の小地域ごとの人口データを、昼間人口として株式会社日本統計センターより購入した推計昼間人口データを使用し、夜間人口と昼間人口およびそれの増加率を算出する。

さらに、北海道の津波シミュレーションデータ、苫小牧市と小樽市のホームページで公開されている2014年現在の最新の避難所リストにより作成した避難施設データに加え、道路ネットワークデータを組み合わせることにより、道路距離に基づいた避難困難地域を算出する。夏季の避難可能距離は避難所から500m以内の地域とし、冬季は430m以内の地域とする（北海道「津波避難計画策定指針」）。この避難困難地域における土地利用や避難困難人口について時空間的な分析を行う。

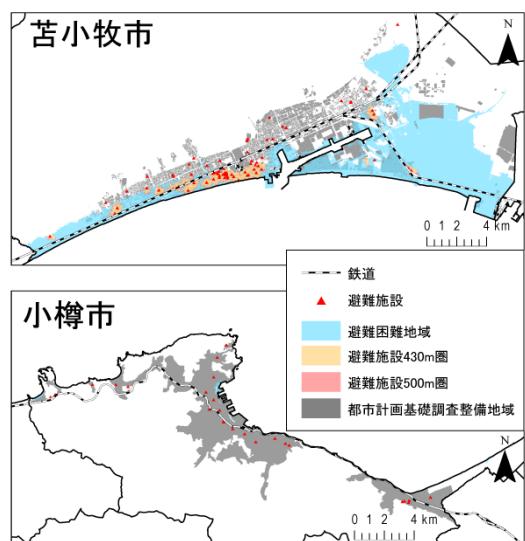


図-2 避難困難地域

3. 分析結果

3.1 土地利用の変化

苫小牧市では、2002年と2010年の都市計画基礎調査により土地利用の比較検討を行った。その結果、いずれの年次でも苫小牧駅付近の最高地価点を中心とした一体的な市街地を形成している。土地利用の変化をみると、市北東部等の郊外で住宅地が増加しているほか、港湾地区で工業の延床面積の増加がみられることから、港湾を中心とした地域開発が行われていることがわかる。

小樽市では市街地が分断されているが、2001年と2010年の都市計画基礎調査を比較したところ、小樽港付近でこれまで都市運営施設や官公署が卓越していた地域が商業に置き換わっており、港湾機能に関連した土地利用が減少して再開発が行われていることが示唆される。

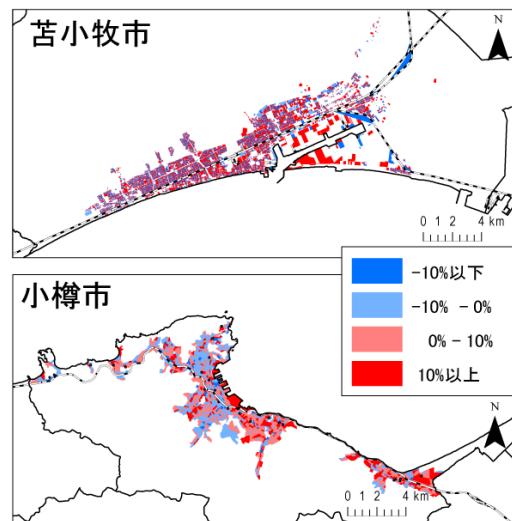


図-3 延床面積増加率

3.2 人口の変化

苫小牧市においては、2000年から2010年の10年間の人口は昼間人口、夜間人口ともやや増加しているが、これは道内の殆どの市町村が人口減少傾向にある中で特徴的な変化といえる。一方で小樽市では、昼間人口、夜間人口ともに人口は減少傾向にあり、特に中心部を取り囲むような地域で人口が大きく減少している。

空間的な分布をみると、苫小牧市では夜間人口が郊外で増加し、昼間人口が港湾周辺で増加している。この傾向は、港湾地区で工業施設の延床面積が増加していることと一致する。小樽市では全体的に人口が減少している地域が多いが、夜間人口は小樽築港駅付近の海岸沿いで増加している一方、昼間人口は東部の石狩湾新港に近い地域で増加している。

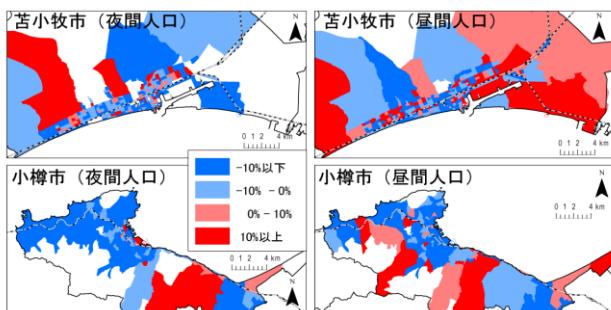


図-4 人口増加率

3.3 避難困難地域における都市構造変容

続いて、これらの分析結果を避難困難地域と重ね合わせることにより統合分析を実施した。苫小牧市においては、2002年と2010年の土地利用を比較したところ、避難困難地域内で開発が進んで

いることが明らかとなった。当市では工業施設が大きく増加しているため、港湾を中心とした地域開発が津波災害リスクを高めていると考えられる。避難困難人口については昼夜間とも2000年から2010年の間に増加している。

小樽市では、専用店舗と共同住宅が増加している一方で運輸倉庫施設がやや減少しており、港湾地域の再開発が津波災害リスクを高めていることが示唆される。避難困難人口は夜間人口より昼間人口の方が多く、いずれも減少している。

4. おわりに

本研究では、積雪寒冷地の港湾都市として北海道苫小牧市と小樽市を取り上げ、土地利用と人口の変化を概観し、避難困難人口について検討した。

苫小牧市では苫小牧港（西港）周辺で港湾機能に関連した土地利用が卓越しており、加えて2002年から2010年の間に増加傾向にあることがわかった。津波浸水地域内の人口は、昼間人口が港湾地区で増加し夜間人口が郊外で増加しているが、避難施設の配置により避難困難人口は抑えられていることが分かった。

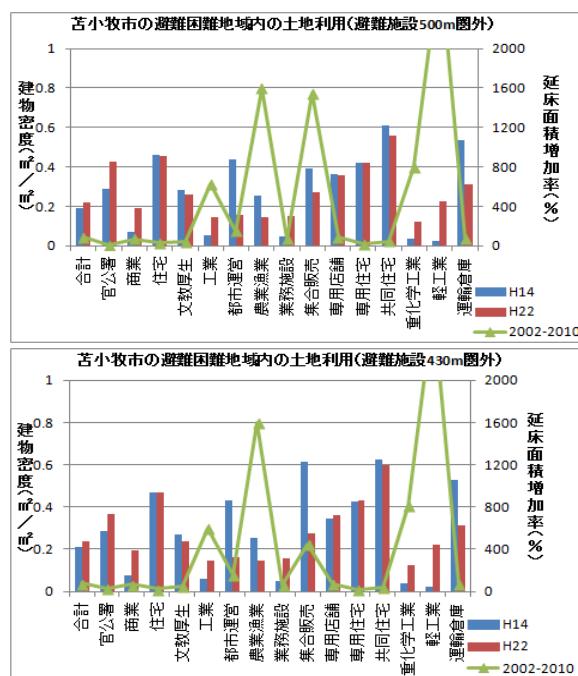
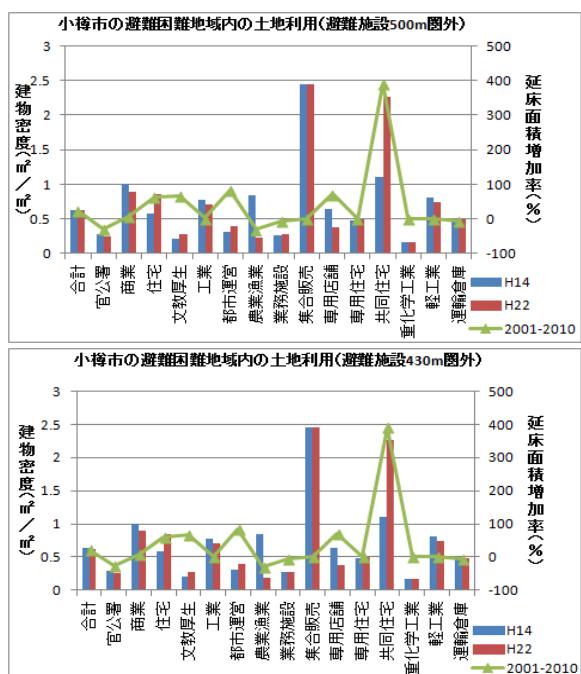


図-5 避難困難地域の土地利用



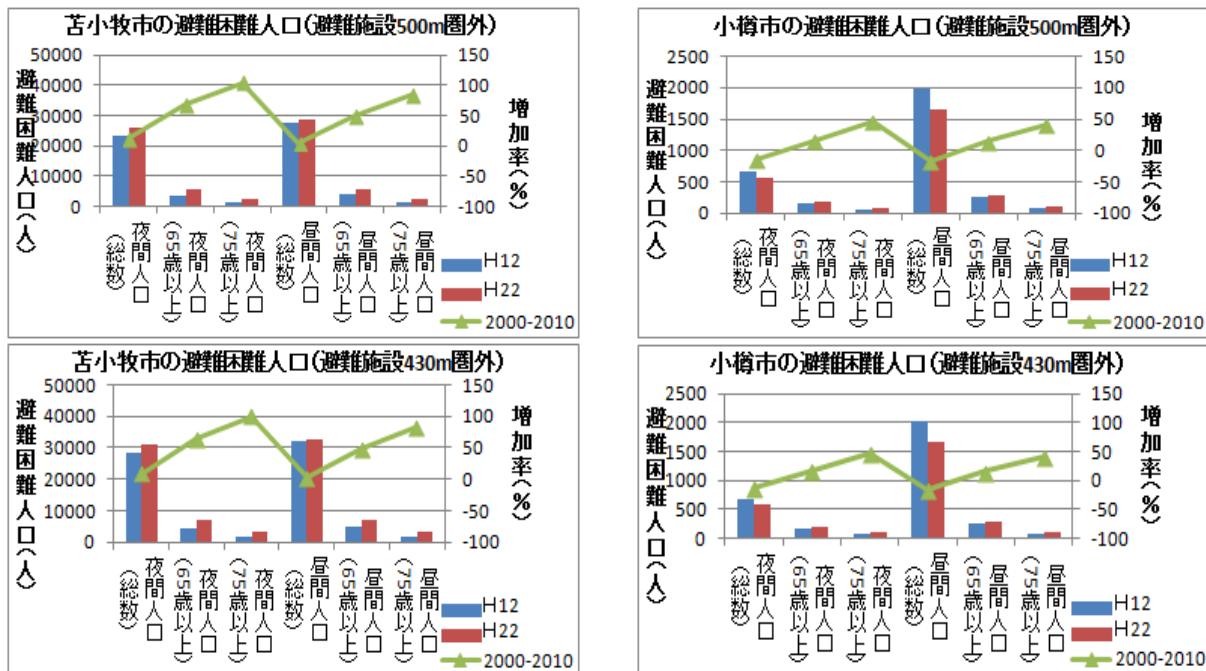


図-6 避難困難人口

小樽市では、2001年から2010年までに港湾機能に関連している土地利用が減少し、代わりに専用店舗と共同住宅が増加していたが、この期間の避難困難人口は昼夜間人口とも減少している。これは、避難困難地域内では都市計画基礎調査に表れない人口減少が大きかったことを示す。しかし、2014年に北海道が作成を予定している新たな津波シミュレーションデータでは、小樽市の避難困難地域が広がる可能性が大きく、今後は上記の土地利用変化が避難困難人口の増減に影響を及ぼすようになると考えられる。

このように、苦小牧市と小樽市では異なる構造変容がみられ、これが避難困難人口の増減の違いに関係している。このことから、津波災害リスクを軽減するためには、それぞれの都市の構造変容を考慮した避難施設指定などを行って、絶えず現実に対応することにより、津波災害リスクの軽減を図ることが必要である。

謝辞

本研究を行うにあたり、苦小牧市市民生活部危機管理室の杉岡隆弘様、および小樽市総務部総務課防災担当の大月富満夫様より、両市の防災行政

の現状と課題、今後の展望につきまして、たいへん貴重なお話をいただきました。また、北海道立総合研究機構北方総合建築研究所の竹内慎一様、戸松誠様（現北海道立総合研究機構本部連携推進部）からは、小樽市および苦小牧市の都市計画基礎調査データをご提供いただいた上、研究について大変貴重なご意見をいただきました。ここに記して厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 橋本雄一（2013）：「GISとジオマイクロデータを用いた臨海都市における冬季災害時避難の地理学的研究」、一般財団法人第一生命財団 平成24年度研究助成調査研究報告書。
- 姥浦道生（2011）「震災後の市街地集約の計画と課題—石巻市市街地部を事例として—」、地域開発、580、16-20。
- 山田健司（2012）：「東日本大震災被災死亡者の群像-年齢構成比による死亡要因の類推-」、社会政策、4-1、19-26。
- 北海道（2013）：「日本海沿岸の津波浸水想定の点検・見直し報告書」