

# 12.茨城県日立市を対象とした安全・安心に優れた 都市居住域の設計に向けた基礎的検討

LI HAN<sup>1\*</sup>・藤田 昌史<sup>2</sup>・小林 薫<sup>2</sup>・桑原 祐史<sup>3</sup>

<sup>1</sup>茨城大学大学院理工学研究科都市システム工学専攻（〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1）

<sup>2</sup>茨城大学大学院理工学研究科（〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1）

<sup>3</sup>茨城大学地球・地域環境共創機構（〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1）

\* E-mail: 20nm827x@vc.ibaraki.ac.jp

安全・安心な街の創出に向けて、自治体や社会基盤の管理組織においてハザードマップや避難マップ等、災害の認知と避難活動の高度化に向けた取り組みが進められている。このような中、本研究ではハザードマップの情報を反転させた類の情報となる Safety Area のマップ生成を試みた。具体的には、数値地図 50m より標高および地形傾斜の情報を生成し、人間居住が可能となる土地利用の場所を選択し、地形面で安全な地域を抽出した。この情報は、現段階では市民に広く公開して活かすというアプローチではなく、災害の影響を受けにくい地形情報に基づく将来の都市形態を議論する際に用いることを目指すものであり、避難所との距離に着目した安全域の洗練化も試みた。本報告では、これらの研究成果と今後の構想を整理し報告する。

**Key Words :** hazard map, GIS, evacuation center, urban form

## 1. はじめに

近年、異常気象に伴う災害が多く発生している。そして、2011年の東北地方太平洋沖地震以降は、日本を囲むプレートのずれに起因する地震や火山爆発に関連する災害が増えている<sup>1)</sup>。これらの災害発生のメカニズムを追求する事と同時に、災害の予測や仮定といった科学的根拠に基づく災害シミュレーションと被害想定を行い、効果的な対策を検討することが重要である。従来、この点では、災害の外力の影響をマッピングするハザードマップ作りに研究の主点があった。本研究では、求める結果の視点を変え、安全な場所はどこなのかを示した、すなわち”Safety Map”を生成する事を考えた。Safety Areaは、ハザードが影響する範囲を対象領域から除くことで求められる。加えて、安全性の視点から、避難所への近さに着目した更なる安全向上に関する研究に着手した。日立市市内の津波の最大予測値は約20 mであるが、市の中心部は標高約30 mの台地上に広がっているため、河川氾濫

や津波による浸水被害を受ける地域は少ない。このため、特定の標高、傾斜角度、斜面災害想定地域、特定の土地利用を日立市域から除き、Safety Area を抽出し、更に、居住性を向上させる1つの要素である避難所をプロットし、隣接地域を抽出することにより、日立市のSafety Mapを構成する基礎的な情報を生成した。本論では、この基礎情報と研究展開について整理し今後の展望を報告する。

## 2. 解析の事前準備

日立市は北関東平野の北端に位置し、南北約 24 km、東西約 17 km、人口 173,412 人(令和2年12月1日現在)である<sup>2)</sup>。東京とは常磐線、国道6号線、常磐自動車道で結ばれている。使用データは以下の3種類である。

a) **基盤地図情報**：基盤地図情報とは、電子地図における位置の基準となる情報のことである。基盤地図情報と位置が同じ地理空間情報を、国や地方公共団体、民間事業者等が整備することにより、それぞれの地理空間情報を

ズレがなく、正しくつなぎ合わせたり、重ね合わせたりすることができるようになる。

b) **国土数値情報**：国土数値情報は、国土計画の策定や推進の支援のために、地形、土地利用、公共施設、道路、鉄道等の国土に関する様々な地理的情報を整備、数値化したものである。メッシュ化されたデータも多く、人口統計等ほかの統計情報と合わせて分析することが可能である。平成13年4月より国土政策局GISホームページにて無償提供が開始された。

c) **国勢調査データ**：国勢調査とは、日本に住んでいるすべての人と世帯を対象とした最も重要な統計調査であり、その結果は、国や地方公共団体の行政施策、民間企業等で利用されている。本研究では、男女別人口、5歳階級別男女人口、世帯数、住居種類別世帯数等の111項目の統計指標を含んでいる平成17年国勢調査地域メッシュ統計のデータを使用した。

### 3. 解析結果

#### (1) 地形的な面から把握できるSafety Area

ハザードマップ、傾斜、土地利用など様々な条件に従った日立市のSafetyMapの作成を行った(図-1)。このSafety Mapから、日立市の海沿い区域及び南部の地域は、安全でないことが確認できた。

#### (2) 避難の観点から把握できるSafety Area

道路状況や地形を考慮し、津波到達時間内に避難できる範囲を徒歩(2.3 km/h)・自転車(6.4 km/h)・車(9.0 km/h)の移動手段別にマッピングするために、道路ネットワークに基づいた避難所までの到達圏解析を行った<sup>3)</sup>。図-2に示す解析結果は車による20分の移動範囲を探索した結果であるが、到達圏は自転車や徒歩に比べ大幅に大きくなる。しかし、移動手段別に避難が可能となる面積が増加するが、概ね人口集中地域は網羅されているため、条件別に人口の増減はあまり大きくない。今後、徒歩や自転車で20分で移動できる周辺範囲に避難所を拡充することが重要であると考えられる。また、2009年から、中部地区、本庁地区と日高・豊浦地区の人口が増加していることが分かり、日立市が発展していく様子を間接的に観察することができた。

### 5. まとめ

本報告では、自然災害(水災害および土砂災害)に対して気候変動の影響を考慮に入れ、市民にとって安全・安心である地域をSafety Areaとして示すことを目的として研究を始めた。図-3にSafety Areaを用いた都市設計の概念図を示すが、脱炭素の考え方を考慮に入れた街づくりを進める上で自然エネルギー生成に適した土地を確保することや居住密度を自然に高めることができる土地利用上の工夫(都市の平面形)等も考慮することにより、

ポストコロナ時代にも通ずる新たな都市生活質を創出することにもつながることが考えられる(都市-地方の住まい方、中層マンションの効果的配置とその形状など)。今後、さらに詳細に既存建築物と地形を精査することにより、未来の都市形態について検討を進めてゆきたい。



図-1 Safety Area(地形)

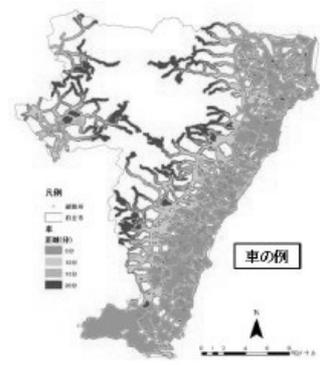


図-2 避難所から20分到達圏



図-3 今後の研究課題(コンセプト)

謝辞：本研究は、茨城大学特色研究加速イニシアティブ経費で推進する課題の一環として取り組んだものである。2020年度茨城大学都市システム工学科卒業研究生Atiqahさんにはデータ解析でお世話になった。ここに記して深甚なる感謝の意を表す。

#### 参考文献

- 1) 国土交通省：気象庁，平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震<[http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/2011\\_03\\_11\\_tohoku/index.html](http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/2011_03_11_tohoku/index.html)>(参照2021/1/18)
- 2) 日立市公式ホームページ<<https://www.city.hitachi.lg.jp/>>(参照2020/12/18)
- 3) 栗原航介：避難環境の観点から見た日立市の地域特性の分析-高齢者に主眼を置いて-，茨城大学修士学位論文，2015。
- 4) 国土交通省：東日本大震災の津波被害現状調査結果(第3次報告)～津波からの避難実態調査結果(速報)，2012。
- 5) 林野庁：平成28年7月山地災害危険地区調査要領，2016。
- 6) C. H. Abdullah: Landslide risk management in Malaysia, Slope Engineering Branch, Public Works Department, Disaster Management and Human Health Risk III, pp.255-265, 2013.