

25. 旧富山市域における洪水浸水想定と 社会経済の関係

奥野 佑太^{1*}・手計 太一²・呉 修一²・九里 徳泰³

¹富山県立大学工学部環境・社会基盤工学科（〒939-0398 富山県射水市黒河5180）

²富山県立大学大学院准教授 工学研究科（〒939-0398 富山県射水市黒河5180）

³相模女子大学学芸学部教授（〒252-0383 神奈川県相模原市南区文京2-1-1）

* E-mail: t617008@st.pu-toyama.ac.jp

本研究の目的は、日本の水災害BCP策定のための基礎的検討として、急流河川の下流域である旧富山市域を対象に水災害と社会経済の関係を明らかにすることである。本研究では、平成31年3月版のとやまの洪水浸水想定区域図とe-Statで公開されている人口、全産業事業所数及び従業者総数を利用した。分析の結果、旧富山市域における標高及び最大浸水深の階級ごとの潜在被災人口、全産業事業所数及び全産業従業者数の分布を明らかにした。旧富山市域における潜在被災人口の約90 %が標高40 m以下に居住、標高10 m以下に約35 %が居住していることがわかった。また、産業事業所数の約72 %が最大浸水深2 m以上に位置していることがわかった。

Key Words : Business continuity planning, flood, population, Jinzu River, Joganji River, Toyama

1. はじめに

一般に、大規模から中規模企業の多くは、事業継続計画（Business continuity planning, 以降BCP）もしくはそれに近い計画を策定していたものの、その対象は主に地震であった。しかし、2011年のタイ国チャオプラヤー川大洪水では、世界経済に非常に大きな影響を与えるというこれまでにない間接的・連鎖的被害が拡大した¹⁾。これを契機に、水災害を対象にもBCPを計画する企業が増えていくものの、それほど一般的になっていないのが実情である。例えば、中小企業庁が公開している「当社はBCP策定企業です！」のサイトでは、2019年6月26日に登録された企業を含めて220社²⁾であり、認知度が低いと考えられる。

岡田・國部（2016）³⁾は、東日本大震災を契機に会計研究領域においてもBCP/BCMに対する関心が高まっているものの、企業のBCP/BCM情報開示にあたっては十分な指針が示されていないため、今後は情報開示のための指針を整備して開示実務を標準化していくべきであると指摘している。

岡部（2017）⁴⁾は、BCPを導入した中小企業がどのように定着、促進させているか、またどのような企業が定

着させているかを分析することで中小企業におけるBCPの導入及び定着を促進させる方法を提案している。東京都及び茨城県の中小企業100社を対象とした調査では、BCP策定は経営トップの決断にかかっており、その導入理由として、1)自社の災害に対する態勢の不備に対する不安、2)会社を潰せない責任感、3)BCPを営業のプラスに結び付けようと期待する経営者の感覚であることが多いことを明らかにしている。しかし、トップのリーダーシップだけではBCPを定着させることはできないため、有能なBCPリーダーのもとで、社員がBCPの必要性を認識することが定着させるために重要であると結論づけている。

松下・秀島（2012）⁵⁾は、東日本大震災によって上場企業が受けた被害特性とBCPの策定に伴う事業の早期復旧効果を分析することでBCPの効果を明確化しようと試みた。その結果、津波や液状化の被害を受けた拠点はBCPによる事業の早期復旧効果は認められない。企業の策定していたBCPは地震動を想定した対応手順を重視しており、津波や液状化の対応が不十分であったと指摘している。

以上のように、既往研究の多くは大規模な被害が想定される地震を対象としたBCP研究が多く、水災害につい

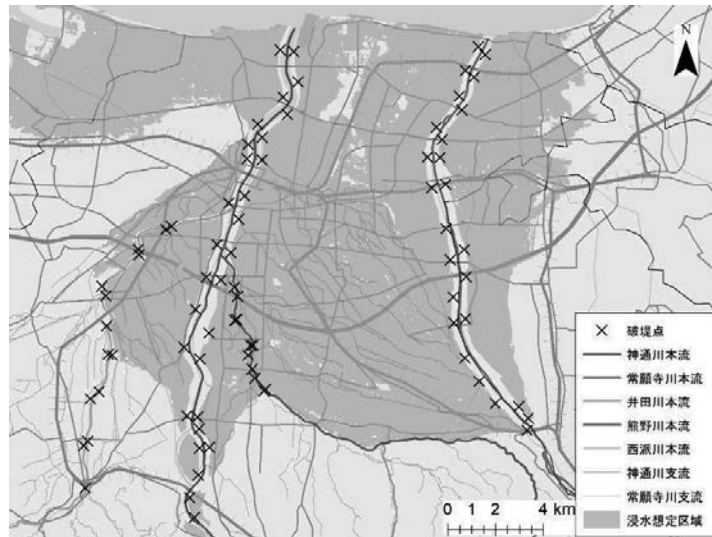


図-1 常願寺川，神通川，西派川，井田川，熊野川における浸水想定区域図（想定最大規模）

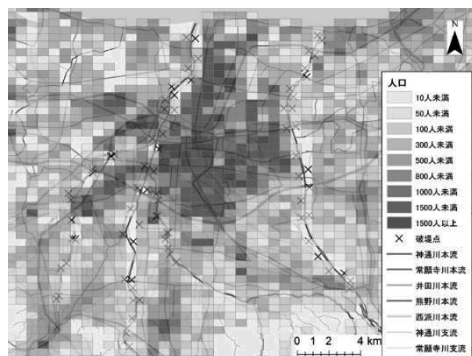


図-2 旧富山市域における人口分布

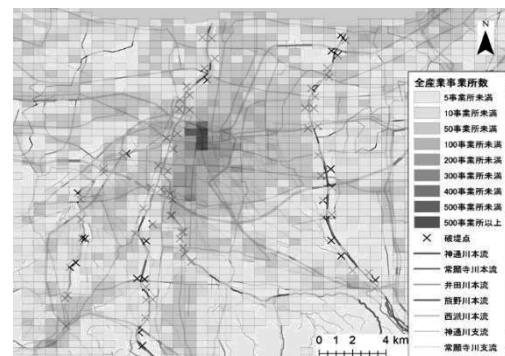


図-3 旧富山市域における全産業事業所数の分布

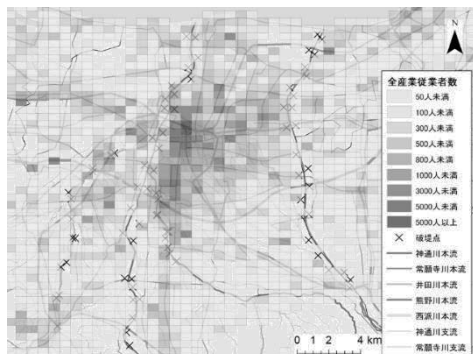


図-4 旧富山市域における全産業従業者数の分布

ては2011年のタイの大洪水による影響評価に関する研究が多い。

そこで本稿では、日本の水災害BCP策定のための基礎的検討として、急流河川の下流域である旧富山市域を対象に水災害と社会経済の関係について定量的に分析を行った。

2. 解析データ・手法

図-1は常願寺川，神通川，西派川，井田川，熊野川における浸水想定区域図（想定最大規模）である。本研究で用いた洪水浸水想定は、国土交通省富山河川国道事務

所が公開している平成31年3月版のとやまの洪水浸水想定区域図である。社会経済データは、e-Statで公開されている人口（2015年，国勢調査，その1 人口等基本集計に関する事項）と企業情報（2014年，事業所・企業統計調査，全産業事業所数及び従業者総数）を利用した。いずれも，標準地域メッシュの4次メッシュ（500 mメッシュ）データを用いた。

図-2は旧富山市域における人口分布，図-3は旧富山市域における全産業事業所数の分布，図-4は旧富山市域における全産業従業者数の分布である。洪水浸水想定区域図（図-1）はポリゴンデータであるため，図-2～図-4の各メッシュ内の値は内挿・外挿や案分などはせず，そのままの値を採用して4次メッシュ化した。

3. 分析結果

図-5は5河川の浸水想定区域図の最大浸水深を重ね合わせた図である。図-5では，各河川それぞれの最大浸水深を単純に積分している。表-1は図-5の最大浸水深の分布割合の算出である。単純積分であるため，神通川，井田川，西派川に囲まれた地域の数値が高くなっている。52.2 %の地域で3.5 m以上の浸水が想定されている。図-6

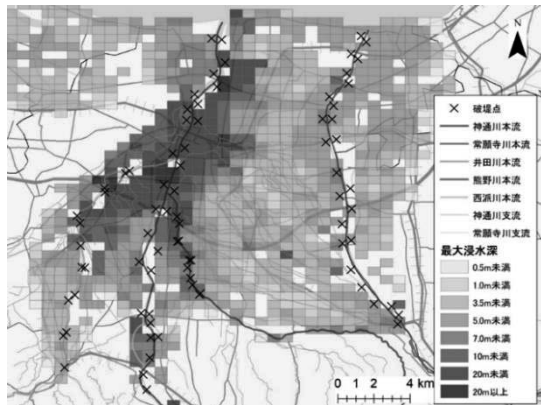


図-5 5河川の浸水想定区域図の最大浸水深の重ね合わせ図

表-1 図-5の最大浸水深の割合

最大浸水深	割合(%)
0.5m 未満	1.8
1.0m 未満	4.3
3.5m 未満	41.7
5.0m 未満	11.7
7.0m 未満	9.5
10m 未満	11.1
20m 未満	17.4
20m 以上	2.6

は標高10 m階級ごとの潜在被災人口とその累積比率である。ここで、潜在被災人口とは、図-1における浸水想定区域内の人口である。図-6中破線で示す全河川累積比率とは、5河川ごとに算出された浸水想定区域をメッシュごとに積算したものである。潜在被災人口の約90 %が標高40 m以下に居住している。さらに、標高10 m以下には、約35 %が居住している。標高の低い地域に多くの人口が密集していることがわかる。神通川の潜在被災人口に注目すると、約53 %が標高10 m以下に、約94 %が標高20 m以下に居住していることがわかった。縄文海進である5 m以下には合計56,609人が居住している。

図-7は標高10 m階級ごとの全産業事業所数とその累積比率である。全産業事業所数の約92 %が標高40 m以下に位置している。さらに、標高10 m以下には、約40 %が位置している。図-6の人口と同様に低標高の地域に密集している傾向が見られる。神通川では全産業事業所数の約48 %が標高10 m以下に、約96 %が標高20 m以下に位置している。縄文海進である5 m以下には合計2,408事業所が位置している。

図-8は標高10 m階級ごとの全産業従業者数とその累積比率である。全産業従業者数の約93 %が標高40 m以下で勤務している。さらに、標高10 m以下には、約41 %が勤務している。

図-6から図-8において、分布が概ね一致している。人口が多い地域に事業所を設置して、その事業所に従業者が集まるために各分布の形がおおよそ一致すると考えら

れる。神通川では全産業従業者数の約52 %が標高10 m以下に、約94 %が標高20 m以下に勤務している。縄文海進である5 m以下には合計22,786人が勤務している。

図-9は最大浸水深1 m階級ごとの潜在被災人口とその累積比率である。人口は最大浸水深が低い地点に多く密集しているが、図-6と比較して全河川累積比率の変化は緩やかであった。潜在被災人口の約61 %が最大浸水深2 m以上で居住している。さらに、最大浸水深10 m以上には、約17 %が居住している。神通川では潜在被災人口の約69 %が最大浸水深2 m以上で居住している。

図-10は最大浸水深1 m階級ごとの全産業事業所数とその累積比率である。全産業事業所数の約72 %が最大浸水深2 m以上に位置している。さらに、最大浸水深10 m以上には、全産業事業所数の約27 %が位置している。神通川では全産業事業所数の約77 %が最大浸水深2 m以上に位置している。

図-11は最大浸水深1 m階級ごとの全産業従業者数とその累積比率である。全産業従業者数の約75 %が最大浸水深2 m以上で勤務している。さらに、最大浸水深10 m以上には、全産業従業者数の約29 %が勤務している。神通川では全産業従業者数の約78 %が最大浸水深2 m以上に勤務している。神通川は他河川と比較して洪水被害を受けるリスクが高い事業所や、潜在被災人口が多く存在している。

4. まとめ

本研究の目的は、日本の水災害BCP策定のための基礎的検討として、急流河川の下流域である旧富山市域を対象に水災害と社会経済の関係を明らかにすることである。本研究では、平成31年3月版のとやまの洪水浸水想定区域図とe-Statで公開されている人口、全産業事業所数及び従業者総数を利用した。分析の結果得られた知見を以下に示す。

(1) 標高10 m階級ごとにおける分析結果

旧富山市域における潜在被災人口の約90 %が標高40 m以下に居住、標高10 m以下に約35 %が居住していることから、旧富山市域において、標高の低い地域に多くの人口が密集していることがわかる。さらに、図-6から図-8において、分布が概ね一致していることから、人口が多い地域に事業所を設置して、その事業所に従業者が集まるために各分布の形がおおよそ一致すると考えられる。

(2) 最大浸水深1 m階級ごとの分析結果

産業事業所数の約72 %が最大浸水深2 m以上に位置し

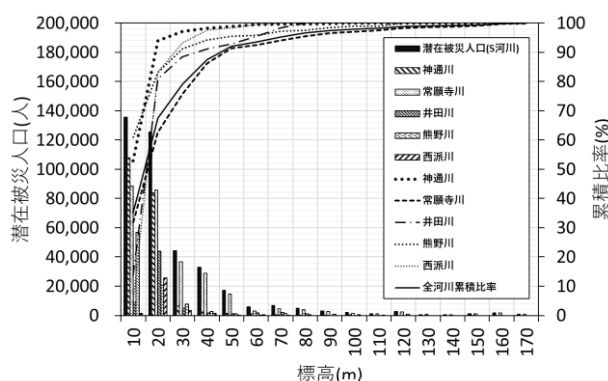


図-6 標高 10m 階級ごとの潜在被災人口とその累積比率

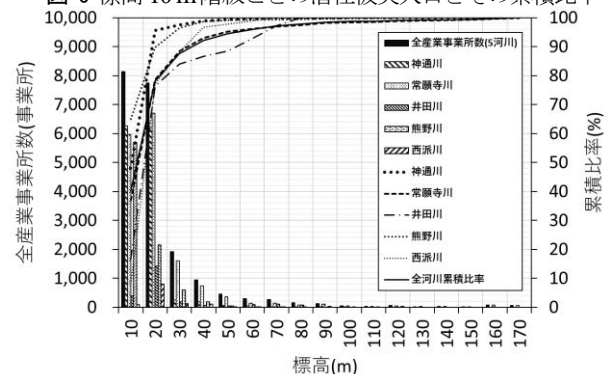


図-7 標高 10m 階級ごとの全産業事業所数とその累積比率

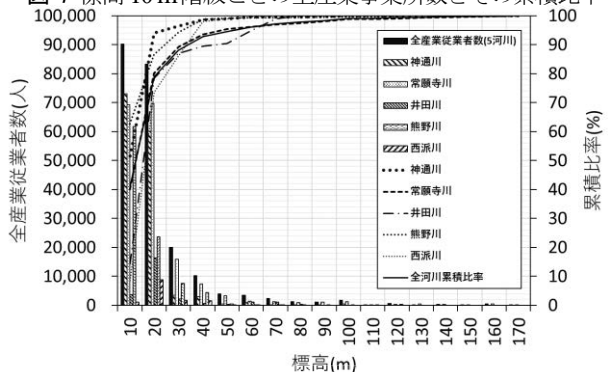


図-8 標高 10m 階級ごとの全産業従業者数とその累積比率

ている。さらに、最大浸水深10m以上には、全産業事業所数の約27%が存在している。

神通川における結果として、潜在被災人口の約69%が最大浸水深2m以上で居住している。さらに、全産業事業所数の約77%が最大浸水深2m以上に位置している。神通川は他河川と比較して洪水被害を受けるリスクが高い事業所や、潜在被災人口が多く存在していることがわかった。

謝辞：本研究の遂行にあたり国土交通省富山河川国道事務所からデータや情報の提供をいただいた。また、河川砂防技術開発公募（地域課題分野【河川】）の助成を受けている。合わせてここに謝意を表す。

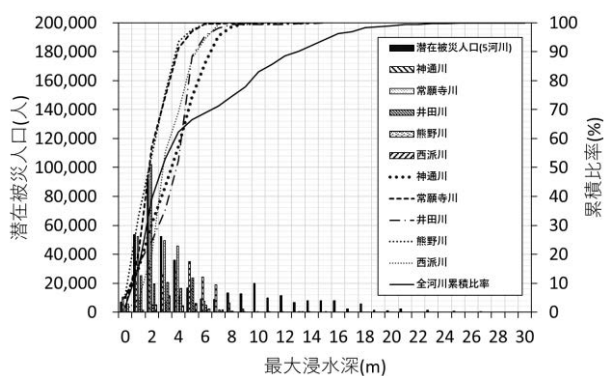


図-9 最大浸水深 1m 階級ごとの潜在被災人口とその累積比率

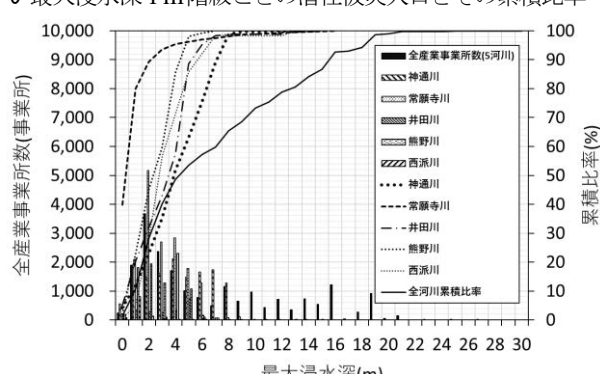


図-10 最大浸水深 1m 階級ごとの全産業事業所数とその累積比率

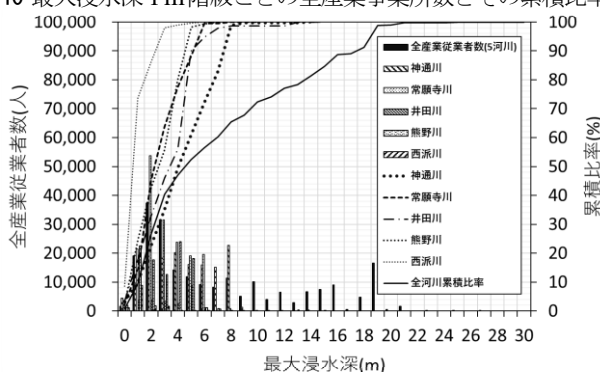


図-11 最大浸水深 1m 階級ごとの全産業従業者数とその累積比率

参考文献

- 1) 独立行政法人土木研究所水災害研究グループ：タイ工業団地における洪水災害に対する教訓集～2011年洪水の経験から～、土木研究所資料、第4291号、ISSN0386-5878、2014。
- 2) 中小企業庁：BCP 策定企業の紹介、https://www.chusho.meti.go.jp/bcp/contents/bcppl_case.html（2019.7.19閲覧）。
- 3) 岡田 斎，國部 克彦：事業継続計画／マネジメント（BCP/BCM）の情報開示とその経営課題化の現状，広島経済大学経済研究論集，第38巻，第4号，pp.13-25，2016。
- 4) 岡部 紳一：中小企業における事業継続マネジメント（BCM）の定着と効果に関する研究，東北大学，2017，博士学位論文。
- 5) 松下 哲明，秀島 栄三：東日本大震災における上場企業の被害特性と BCP による事業の早期復旧効果，土木学会論文集 F6（安全問題），第68巻，第1号，pp.25-34，2012。