

コンパクト・プラス・ネットワークと災害リスクとの関係性 -居住誘導区域の現状及び計画の評価とシナリオ分析-

佐賀大学大学院 学生会員 谷崎 竜也
佐賀大学 正会員 猪八重 拓郎

1. 研究背景及び目的

平成 26 年に立地適正化計画が施行され、本計画で定める居住誘導区域は居住誘導区域内の人口密度を維持するとともに、生活する上で必要なサービスやコミュニティを持続的に確保するための区域である。一方で、我が国では浸水被害や土砂災害などの災害が多々みられるため、居住誘導区域を設定する上で、既存ストックや生活利便性を重視することにより、災害リスクの危険性が高まることも予測される。

したがって本研究では、立地適正化計画策定都市を対象に、コンパクト性及びネットワーク性と災害リスクの観点から現状及び将来の居住誘導区域を分析するとともに、人口集約によるシミュレーションを行い、居住誘導区域の設定における今後の方向性についての新たな知見を得ることを目的とする。

2. 研究方法

本研究ではまず、対象都市の選定を行い、次に「コンパクト性」「ネットワーク性」「水害危険性」の 3 指標の観点から居住誘導区域の評価を行った。その後、作成した指標を基に居住誘導区域の類型化を行い、各グループの特徴を整理した。そして最後に、各グループから代表都市を 1 都市選定し、本研究で設定したシナリオを基に改善シミュレーション及び居住誘導区域の最適配置を行い、居住誘導区域を評価した。

表-1 対象都市

対象都市				
青森市	津市	長岡市	水戸市	函館市
福井市	徳島市	富士市	松本市	八戸市
つくば市	太田市	伊勢崎市	松江市	上越市
沼津市	東広島市	豊川市	弘前市	釧路市
高岡市	磐田市	松阪市	大垣市	周南市
深谷市	藤枝市	古河市	土浦市	草津市
鶴岡市	大牟田市	廿日市市	東近江市	彦根市
多治見市	小松市	酒田市	計 38 都市	

3. 対象都市の選定及び類型化の結果

本研究では表-1 に示すように、令和元年 7 月 31 日時点で立地適正化計画を策定・公表しており、かつ居住誘導区域及び都市機能誘導区域を設定している都市の中で、区域区分を定めており、また 2015 年時の人口が 10 万人から 30 万人の都市(三大都市圏及び福島市を除く)を対象とした。次に居住誘導区域を評価する際に用いる指標として表-2 のような水害危険性、コンパクト性、ネットワーク性の 3 指標を用いた。また、これらの指標を基にクラスター分析を行った結果、表-3 のように 5 つのグループに分類することができた。

表-2 類型化に用いる指標

指標 (4 指標)	①浸水面積割合 (0m 以上 0.5m 未満) (%)、②浸水人口割合 (0m 以上 0.5m 未満) (%)、③浸水面積割合 (0.5m 以上) (%)、④浸水人口割合 (0.5m 以上) (%)
水害危険性	本研究で用いる浸水想定区域は洪水防御に関する計画の基本となる降雨により当該河川が氾濫した場合において、浸水が想定される区域である。 (浸水面積割合) (%) = {(居住誘導区域における浸水想定区域の面積) / (居住誘導区域の面積)} × 100 (浸水人口割合) (%) = {(居住誘導区域における浸水想定区域の人口) / (居住誘導区域の人口)} × 100
コンパクト性	①DID 内人口密度 (人/ha)、②DID 人口の割合 (%)
ネットワーク性	①Buffer (鉄軌道) 内人口密度 (人/ha)、②Buffer (鉄軌道) 人口の割合 (%)、③Buffer (バス) 内人口密度 (人/ha)、④Buffer (バス) 人口の割合 (%)
備考	Buffer (鉄軌道) とは居住誘導区域内の鉄軌道駅から半径 800m 圏内の領域で、Buffer (バス) とは居住誘導区域内のバス停から半径 300m 圏内の領域を意味する。

表-3 類型化の結果

グループ番号	1	2	3	4	5	平均	
グループの説明	水害危険性…低 コンパクト性…高 ネットワーク性…高	水害危険性…高 コンパクト性…中 ネットワーク性…高	水害危険性…高 コンパクト性…低 ネットワーク性…低	水害危険性…低 コンパクト性…中 ネットワーク性…中	水害危険性…中 コンパクト性…低 ネットワーク性…低	—	
都市数 (計 38 都市)	6 都市	5 都市	8 都市	11 都市	8 都市	—	
代表都市	沼津市	福井市	松阪市	多治見市	小松市	—	
水害危険性	浸水面積割合 (%) (0m 以上 0.5m 未満)	7.6 (-6.5)	14.7 (0.6)	33.8 (19.7)	8.1 (-6.0)	7.1 (-7.0)	14.1
	浸水人口割合 (%) (0m 以上 0.5m 未満)	7.5 (-7.2)	14.2 (-0.5)	36.4 (21.7)	8.5 (-6.2)	7.3 (-7.4)	14.7
	浸水面積割合 (%) (0.5m 以上)	5.6 (-17.7)	68.9 (45.6)	21.9 (-1.4)	9.8 (-13.5)	28.2 (4.9)	23.3
	浸水人口割合 (%) (0.5m 以上)	5.7 (-17.9)	70.1 (46.5)	22.2 (-1.4)	10.9 (-12.7)	26.6 (3.0)	23.6
コンパクト性	DID 内人口密度 (人/ha)	80.2 (16.1)	63.5 (-0.6)	59.1 (-5.0)	62.8 (-1.3)	59.4 (-4.7)	64.1
	DID 人口の割合 (%)	85.6 (9.3)	77.4 (1.1)	74.2 (-2.1)	81 (4.7)	64.2 (-12.1)	76.3
ネットワーク性	Buffer (鉄軌道) 内人口密度 (人/ha)	64.5 (16.6)	49.3 (1.4)	40.8 (-7.1)	45.4 (-2.5)	45.0 (-2.9)	47.9
	Buffer (鉄軌道) 人口の割合 (%)	26.1 (-7.4)	45.0 (11.5)	37.5 (4.0)	36.8 (3.3)	23.5 (-10.0)	33.5
	Buffer (バス) 内人口密度 (人/ha)	59.2 (11.1)	49.0 (0.9)	46.1 (-2.0)	48.7 (0.6)	40.2 (-7.9)	48.1
	Buffer (バス) 人口の割合 (%)	79.4 (3.9)	75.7 (0.2)	65.1 (-10.4)	83.3 (7.8)	71.9 (-3.6)	75.5

備考：()内の数値は平均との差を示しており、平均より高い値を赤で平均より低い値を青で示している。

4. シナリオ作成及びシミュレーション結果

続いて、グループ1から5の代表都市をそれぞれ沼津市、福井市、松阪市、多治見市、小松市とし、表-4のようなシナリオを基に人口集約によるシミュレーションを行った。その結果、どの都市も趨勢型、プランA及びプランBのシナリオは現状の人口及び3指標の水準を維持することは困難であることが明らかとなった。

5. 居住誘導区域の最適配置

改善シミュレーションを行った結果、どのシナリオも現状の人口及び3指標の水準を維持することは困難であったため、表-5のような方針及び指標を基に居住誘導区域の最適配置を行った。その結果、図-1、図-2、図-3、図-4、図-5のように居住誘導区域をかなり縮小させる結果となったが、表-6のように全体として最適配置前の現状の居住誘導区域の人口密度を維持することが可能となった。また、表-7のように最適配置前の現状よりも最適配置後に集約を行ったシナリオは、0.5m以上の水害危険性が減少し、全体的にコンパクト性及びネットワーク性が維持もしくは向上することが明らかとなった。

表-4 シナリオの概要

シナリオ	集約方法	概要
現状	-	2015年
趨勢型	-	2040年(集約なし)
プランA	集約大	2040年 (改善案を考慮せずに集約)
	集約小	2040年 (改善案を考慮し集約)
プランB	集約大	2040年 (改善案を考慮し集約)
	集約小	2040年 (改善案を考慮し集約)

備考: 撤退区域のメッシュ内人口が20人を切った場合を撤退とする

表-5 最適配置の方針及び指標

方針	①相対評価	メッシュ(居住誘導区域内)の類型化を行い、居住誘導区域に適しているメッシュを選定。
方針	②絶対評価	①で作成したメッシュの中で、例外的に居住誘導区域に適していないメッシュを除外。
指標	水害危険性	各メッシュ内における浸水想定区域の面積割合(%)
	コンパクト性	2015年及び2040年のメッシュ内人口
	ネットワーク性	各メッシュ内における鉄軌道駅 Buffer (800m 圏内) とバス停 Buffer (300m 圏内) の面積割合(%)

表-6 人口密度の比較

グループ	代表都市	人口密度(人/ha)	
		最適配置前(現状)	最適配置後(集約大)
1	沼津市	58.4	56.7
2	福井市	50.9	58.0
3	松阪市	41.0	59.5
4	多治見市	45.7	65.1
5	小松市	37.4	60.5
	平均	46.7	60.0

表-7 最適配置後の集約大と最適配置前の現状の比較

グループ	代表都市	水害危険性				コンパクト性		ネットワーク性			
		0m以上 0.5m未満		0.5m以上		DID内人口密度	DID人口の割合	鉄軌道		バス	
		浸水面積割合	浸水人口割合	浸水面積割合	浸水人口割合			Buffer内人口密度	Buffer人口の割合	Buffer内人口密度	Buffer人口の割合
1	沼津市	-8.7(%)	-8.3(%)	-14.3(%)	-16.4(%)	-17.2(人/ha)	8.0(%)	-15.7(人/ha)	17.0(%)	-3.4(人/ha)	1.6(%)
2	福井市	52.2(%)	56.0(%)	-75.8(%)	-77.0(%)	-4.1(人/ha)	15.7(%)	4.4(人/ha)	11.2(%)	5.4(人/ha)	8.7(%)
3	松阪市	-14.5(%)	-19.1(%)	-10.7(%)	-7.3(%)	2.8(人/ha)	26.1(%)	22.1(人/ha)	5.4(%)	14.0(人/ha)	25.3(%)
4	多治見市	3.4(%)	3.4(%)	-8.7(%)	-10.2(%)	4.2(人/ha)	21.3(%)	13.1(人/ha)	6.7(%)	17.0(人/ha)	21.6(%)
5	小松市	4.6(%)	5.0(%)	-31.4(%)	-30.0(%)	-3.0(人/ha)	36.7(%)	33.7(人/ha)	9.3(%)	22.1(人/ha)	22.3(%)

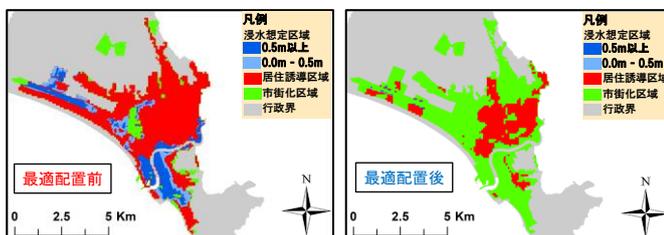


図-1 最適配置前後の居住誘導区域(沼津市)

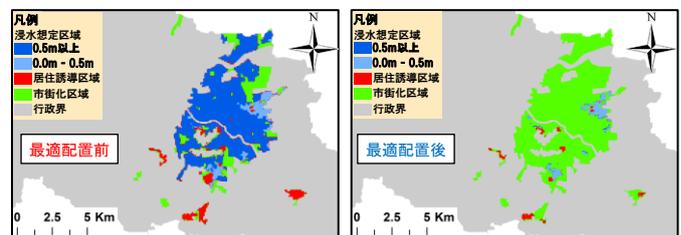


図-2 最適配置前後の居住誘導区域(福井市)

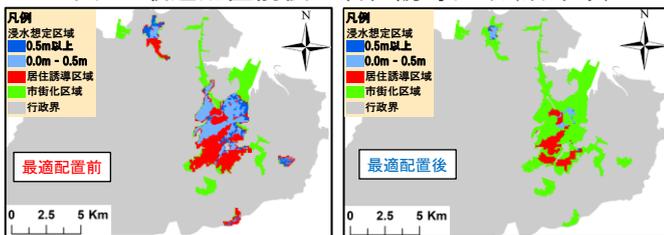


図-3 最適配置前後の居住誘導区域(松阪市)

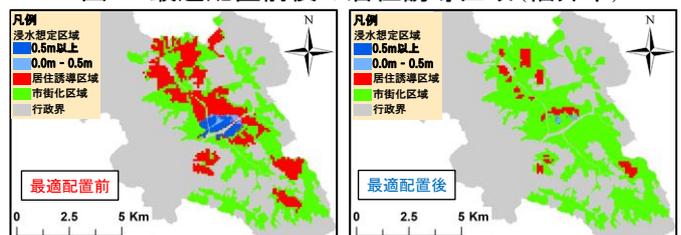


図-4 最適配置前後の居住誘導区域(多治見市)

6. まとめ

本研究のシナリオの範囲内では、現状の居住誘導区域内の人口密度や3指標を維持することは困難であることが明らかとなった。しかし、最適配置後の居住誘導区域に人口を集約させた場合、現状の居住誘導区域内の人口密度及び3指標を維持することが可能となった。したがって、現在居住誘導区域を設定している都市においては、現状の居住誘導区域の中でより良い居住地を選定し、その居住地を新たな居住誘導区域として設定する等、現状の居住誘導区域の見直しを行うことが望ましい。

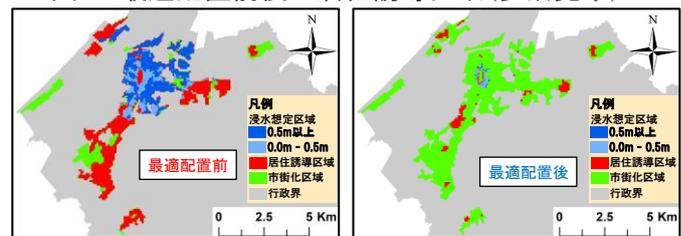


図-5 最適配置前後の居住誘導区域(小松市)