

# 大阪市を対象とした2017年台風21号襲来時の避難状況の地域比較 Regional comparison of evacuation situation at the time of 2017 typhoon No.21 in Osaka City

○二宮佳一<sup>1</sup> 生田英輔<sup>2</sup>

Keiichi NINOMIYA<sup>1</sup> and Eisuke IKUTA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 大阪市立大学生活科学部

Department of Life Science, Osaka City University

<sup>2</sup> 大阪市立大学大学院生活科学研究科

Graduate school of Human Life Science, Osaka City University

October 2017, some of the residents evacuated according to the evacuation advisory by Osaka City when the typhoon No.21 was approaching. There was a difference in the evacuation rate for each area, therefore relationship between regional characteristics and evacuation rate was analyzed. As a result, the overall evacuation rate was low but regional efforts and geographical situations were related to evacuation rates. Also, living situations weren't related to evacuation rates.

**Key Words:** 2017 Typhoon No. 21, Evacuation Behavior, Evacuation Rate, Osaka City, Regional Characteristics

## 1. はじめに

2017年10月に西太平洋で発生した台風21号は同月21日から23日にかけて日本の南を北上し、23日3時頃、超大型・強い勢力で静岡県御前崎市付近に上陸した。台風を取り巻く発達した雨雲や本州付近に停滞した前線の影響により、近畿地方や東海地方を中心では降り始めからの雨量が500mmを超える記録的な大雨となった。

大阪市でも2017年10月22日から23日にかけての雨量が204.5mmとなり、死者1名、負傷者3名の人的被害、建物被害18棟、倒木・電話線切断等の被害43件が発生した。また、市南部の堺市との市境を流れる一級河川大和川がはん濫危険水位に達したため、大和川沿いの一部地域において避難準備・高齢者等避難開始避難勧告が発令され、当該区は避難所開設や避難の呼びかけを行った。

台風や豪雨時の避難行動に関する研究では、生田らは大阪市住之江区及び住吉区において2013年台風18号襲来時の避難状況を整理して地域連携の重要性を述べており<sup>1)</sup>、田中らが行った大雨災害研究の体系的整理<sup>2)</sup>では避難阻害要因を整理している。これらの先行研究では避難行動は地域毎に一律ではなく、地域特性が避難行動へ影響しているとされる。また、MichelらはProtective Action Decision Modelの研究<sup>3)</sup>で、環境による災害への関心や情報のとらえ方についての重要な地域差について言及している。しかしながら、実際の災害を事例に地域毎の特性と避難率の関係に着目した研究は少ない。

そこで本稿では、台風21号襲来時に避難勧告が発令された大阪市住吉区を事例として、住吉区の対応や避難所開設状況を整理し、避難所への避難者人数を基に算定した避難勧告発令区域毎の避難率と特性の地域比較を行い、避難に影響を与える要因としての関連を分析した。

## 2. 大阪市住吉区における台風21号時の対応

気象庁は2017年10月22日の12時30分に大阪市全域に大雨・洪水・暴風・波浪警報を発令し、大和川下流域では大和川河川事務所が同日18時40分にはん濫警戒情報を、21時40分にはん濫危険情報を発表した。大阪市はこれらの情報を受けて市内の住之江区・住吉区・東住吉区・平野区の一部を対象として同日19時45分に避難準備

・高齢者等避難開始を、21時55分には同地域に避難勧告を発令した。

大阪市住吉区が行った台風21号接近時の対応や避難の呼びかけを表1に示す。まず避難準備・高齢者等避難開始の発令を受けて長居公園通り以南の市立小中学校17校を避難所として開設し、遠里小野地区・清水丘地区・苅田南地区を重点的に無線放送（スピーカー）などで避難を呼びかけた。避難勧告発令時には市・区災害対策緊急本部を設置し、長居公園以北の小中学校5校も避難所として開設するなどの対応を行った。図1に住吉区の台風21号時の避難勧告発令区域を示す。大阪府が公表している浸水想定区域図<sup>4)</sup>と比較すると、避難勧告発令区域の一部は浸水が想定されていない地域であり、避難の必要性が低い住民にも避難勧告が発令されていたことがわかる。また、2017年10月22日は衆議院議員総選挙投票日であったことから避難所開設の連絡の遅れ、職員不足による情報発信の不備等の課題<sup>5)</sup>も露呈しており、住吉区は今後の対策を公表<sup>6)</sup>している。

表1 大阪市住吉区の対応

10月22日	
12時30分	大雨・洪水・暴風・波浪警報 ⇒市・区災害対策警戒本部設置
19時10分	「避難準備・高齢者等避難開始」発令準備 ⇒長居公園以南の市立小中学校17校を避難所として開設準備 ⇒消防車・警察車両による地域の巡回放送
19時45分	「避難準備・高齢者等避難開始」発令 ⇒同報無線放送（スピーカー） ⇒長居公園通り以南の市立小中学校17校を避難所として開設 ⇒職員2名を避難所へ派遣
21時55分	「避難勧告」発令 ⇒市・区災害対策緊急本部設置 ⇒同報無線放送（スピーカー） ⇒長居公園通り以北の市立小中学校を避難所として開設 ⇒消防車・警察車両による地域の巡回放送
10月23日	
2時30分	「避難勧告・避難準備情報等」解除 ⇒避難所への連絡
7時40分	⇒開設した避難所全てが閉鎖され、職員帰庁

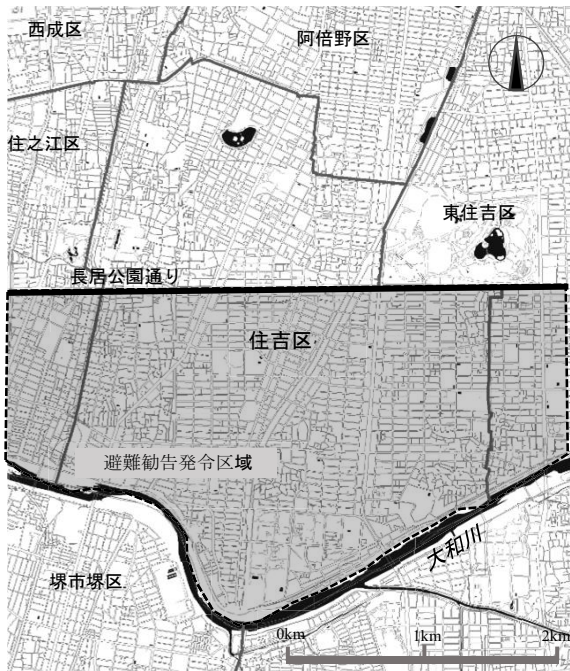


図1 住吉区における避難勧告対象地域

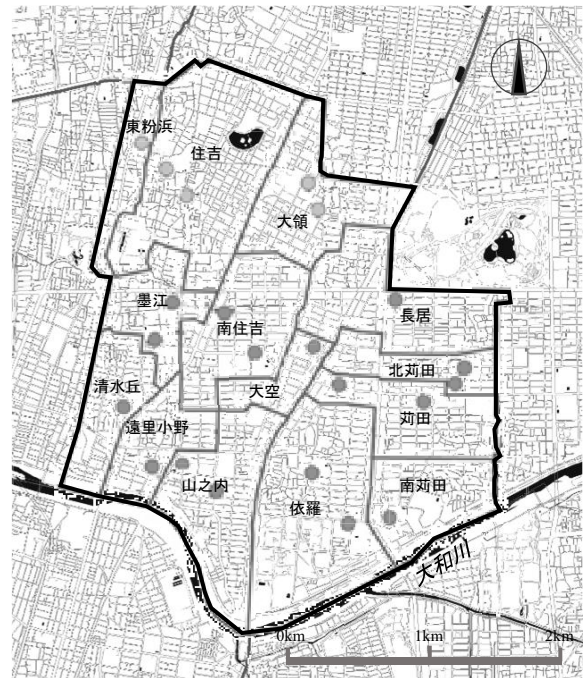


図2 住吉区の小学校区と台風21号襲来時に開設された避難所(22ヶ所)

### 3. 大阪市住吉区における地域毎の避難状況

大阪市では住之江区・住吉区・東住吉区・平野区の一部、195,000世帯274,000人に避難勧告が発令されたが避難人数は約2,500人であり、避難率は1%程度であった。住吉区では107,833人に避難勧告が発令され、災害時避難所・水害時避難ビルに指定されている施設の内、避難準備・高齢者等避難開始、避難勧告発令区域内の小中学校22箇所を避難所として開設した。開設された避難所の位置と住吉区の小中学校区域を図2に示す。開設されたのは墨江小学校、墨江丘中学校、清水丘小学校、遠里小野小学校、長居小学校、依羅小学校、我孫子南小学校、南住吉小学校、大空小学校、三稜中学校、山之内小学校、大和川小学校、荻田小学校、荻田北小学校、荻田南小学校、我孫子中学校、東我孫子中学校、東粉浜小学校、住吉小学校、住吉中学校、大領小学校、大領中学校であった。

本稿では地域毎の避難率を算定し、比較を行うために図2に示す小学校区を評価単位とする。これは平常時から大阪市では小学校区を単位として評価していることに基づいている。本稿では小学校への避難者はその小学校区域の避難者、中学校への避難者は周辺の小学校区域の人口比率を基に分配し、小学校区単位の避難者として扱った。

次に小学校区毎の避難勧告発令の有無と避難率を図3に示す。区全体の避難率は1.1%で、遠里小野地区が2.7%、荻田南地区が2.4%と比較的避難率が高く、長居地区が0.2%と最も低かった。また、避難勧告が発令されなかった地域の避難所においても避難準備・高齢者等避難開始は発令されたが、自主避難者は確認できなかった。このように同じ避難勧告発令区域でも地域間で避難率に差があり、その要因を探るため、地域特性に注目して避難率との関係性を分析した。

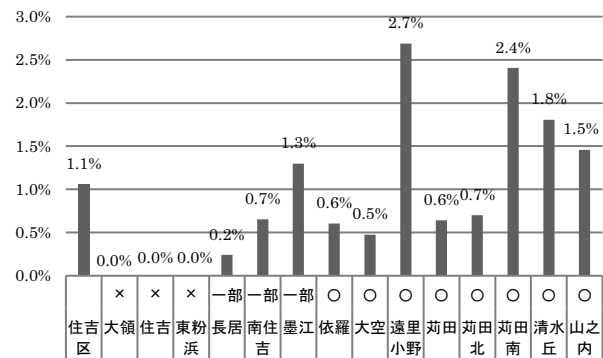


図3 避難勧告発令の有無(○, ×, 一部)と避難率

### 4. 地域特性と避難率の関連

本稿では避難勧告発令区域を対象として、大阪市・住吉区の報道発表資料<sup>5)</sup>、国勢調査<sup>6)</sup>等よりそれぞれの地域特性を把握し、避難率との地域比較を行ったのちに、重回帰分析を行った。本稿で扱った地域特性は地理的条件、住民特性、住居特性、防災の取り組みである。これらは既往研究で述べられている避難阻害要因から抽出したものであり、1万人当たりの地域防災リーダー人数、避難所開設時刻、大和川から避難所までの直線最短距離、高齢化率、独居率、戸建て・長居居住世帯率、持ち家世帯率を変数として用いた(表2)。地域防災リーダーとは大阪市が任命した災害時には中心となって救護活動を行い、平常時は地域住民の防災意識啓発等に取り組む役割を持つ人材であり、市全域で現在約8,000人が活動をしている。

#### (1) 地域毎の取り組み・対応と避難率の関連

人口1万人当たりの地域防災リーダーの人数と避難率の関係を図4に示す。この図より地域防災リーダーが多

表 2 対象地域の地域特性<sup>補注</sup>

学区	発令区域人口 (人)	避難者数 (人)	地域防災 リーダー (人)	大和川からの 距離 (m)	避難所開設時刻	戸建て・長屋数 (棟)	独居人数 (人)	持ち家数 (世帯)
墨江	6,463	84	6	2,284	19:45	2,685	2,147	3,151
清水丘	8,536	154	24	1,071	19:45	2,117	1,140	2,078
南住吉	7,503	49	7	2,142	20:00	1,325	1,595	1,879
遠里小野	5,828	157	14	357	19:45	1,464	1,208	1,392
山之内	12,572	183	6	642	19:45	1,980	2,417	1,865
長居	13,383	32	2	2,784	19:45	2,027	4,517	2,982
菊田	12,426	80	8	1,535	19:45	1,076	2,681	1,728
菊田北	9,418	66	12	1,499	19:45	669	1,087	938
依羅	14,901	90	6	1,499	19:45	1,593	3,745	1,772
菊田南	8,609	207	24	535	19:45	1,278	1,836	1,491
大空	8,194	39	7	2,678	19:45	935	1,412	1,308

い地域ほど避難率が高いことがわかる。地域防災リーダーが率先して災害意識を啓発して避難を促した可能性、身近に地域防災リーダーの存在があることで住民が日常的に災害への関心を持つことができ、住民の避難につながった可能性等が要因として考えられる。

また、避難勧告発令区域の避難所は避難準備・高齢者等避難開始の発令直後に避難所を開設しており、避難所開設時間に差がなかったため避難率との地域比較はできなかった。

### (2) 地域毎の地理的特性と避難率の関連

図5に大和川から避難所までの最短直線距離<sup>補注</sup>と避難率の関係を示す。この図より、河川に近い避難所ほど避難率が高いことがわかる。その要因の一つとして近所に河川があることが危機意識を高め、避難行動を引き起こしていることが考えられる。また、住吉区全域の平均避難率である1.1%を境界とすると、避難率が1.1%以下であった地域はいずれも大和川から避難所までの距離が約1,500m以上であった。

### (3) 地域毎の住民特性と避難率の関連

図6に高齢化率と避難率との関係を示す。この図から、高齢化率と避難率の間に明確な関係性はみられなかった。これは避難を負担に感じ避難をしなかった人がいた可能性や一方、で災害や避難への不安から早期避難を行った人として相殺された可能性があるため、今後それぞれの因果関係を明らかにする必要がある。また図7に示すように、独居率と避難率の間にも明確な関係性はみられなかった。

### (4) 地域毎の住居特性と避難率の関連

図8に戸建て・長屋居住世帯率と避難率の関係を、図9に持ち家世帯率と避難率の関係を示す。図8から、戸建て・長屋居住世帯率が高い地域で比較的避難率が高かったことがわかる。その要因の一つとして共同住宅上層階の住人は浸水の被害を受ける可能性が低く、避難所に向かうより自宅にとどまる、または垂直避難する方が安全だと判断することが考えられる。また、図9から持ち家世帯率と避難率に関係性はみられなかったことから、持ち家であるか借家であるかは避難行動に影響は及ぼさないと考えられる。

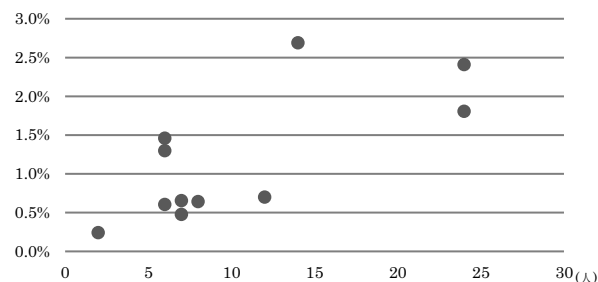


図4 1万人当たりの防災リーダーの人数と避難率

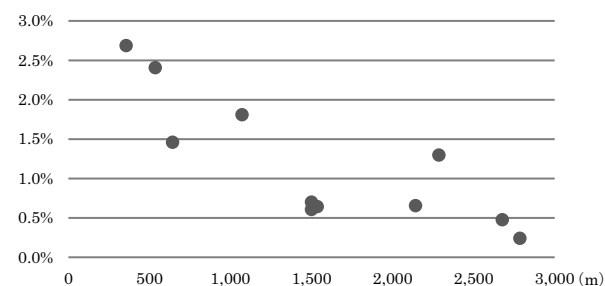


図5 大和川から避難所までの距離と避難率

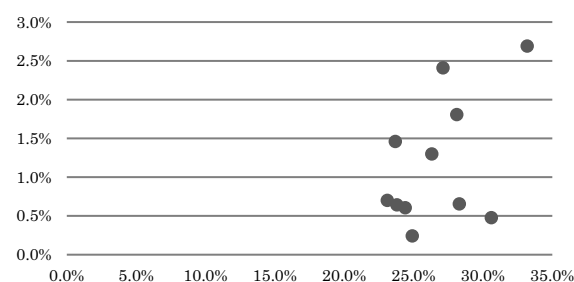


図6 高齢化率（横軸）と避難率（縦軸）

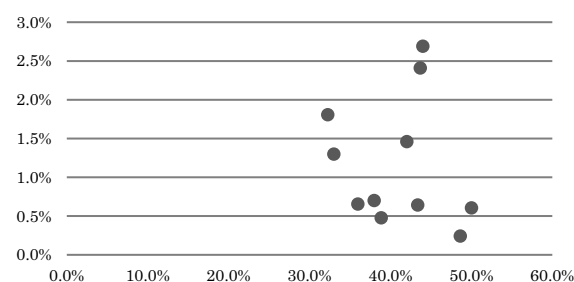


図7 独居率（横軸）と避難率（縦軸）

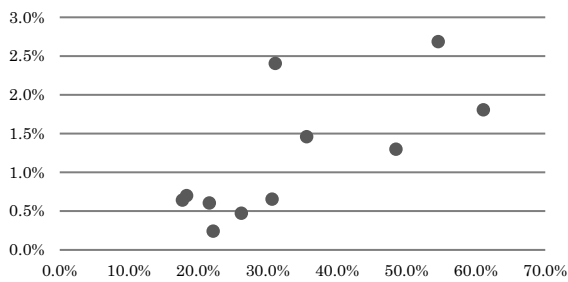


図8 戸建て・長屋居住世帯率（横軸）と避難率（縦軸）

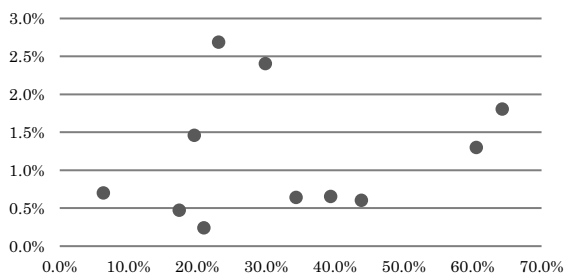


図9 持ち家世帯率（横軸）と避難率（縦軸）

### (5) 重回帰分析結果

表2を基に、「避難率」を従属変数、「1万人当たりの地域防災リーダー」「大和川からの距離」「高齢化率」「独居率」「戸建て・長屋居住世帯率」「持ち家世帯率」を独立変数として単変量解析と重回帰分析を行いその結果を表3に示す。本稿では有意確率を1%とする。この表から単変量解析では「1万人当たりの地域防災リーダー」（有意確率<0.01）、「大和川からの距離」（有意確率<0.01）、「戸建て・長屋居住世帯率」（有意確率<0.01）と避難率の間に有意な関連がみられた一方で、重回帰分析では有意な値は得られなかったが「大和川からの距離」，「戸建て・長屋居住世帯率」と避難率の間に関係がみられた。

表3 単変量解析・重回帰分析結果

	単変量解析		重回帰分析	
	Pearson の相関	有意 確率	標準化 係数	有意 確率
地域防災リーダー 人数	0.72	0.006	0.187	0.472
大和川からの距離 (m)	-0.818	0.001	-0.342	0.247
高齢化率 (%)	0.032	0.463	-0.169	0.5
独居率 (%)	-0.147	0.333	0.143	0.521
戸建て・長屋居住 世帯率 (%)	0.719	0.006	0.784	0.078
持ち家率 (%)	0.165	0.314	-0.236	0.328

## 5. まとめ

本稿では、2017年台風21号による豪雨時の避難状況を、

大阪市住吉区を事例に整理し、避難勧告発令区域を対象として地域毎の避難率と特性の地域比較を行った。避難準備・高齢者等避難開始発令と同時に避難所を開設し、無線放送（スピーカー）などで避難を呼びかけるなど対応を行ったが区全体の避難率は1.06%と低く、情報の伝達や避難意識の低さといった課題も露呈した。

地域毎の防災の取り組みと避難率の関連において、地域防災リーダーの存在が避難の促進につながる可能性を示した。一方で、長居公園通り以南には避難勧告が、以北には避難準備・高齢者等避難開始が発令されたが避難率は低く、これらの意味が適切にとらえられていない可能性がある。

地理的特性については河川との距離が住民の危険意識を高め避難につながった可能性を示唆し、河川からの距離が1,500m以上の地域では避難率が特に低かったことがわかった。ハザードマップなどを活用して居住地域の被害想定認知を促す必要がある一方で、本研究では住民個々の住宅から大和川までの距離や実際の避難経路距離を考慮していないため、これらの距離と避難率の関係については今後の研究で明らかにする。

また、今回用いた指標では高齢化率や住居特性と避難率の地域比較に明確な関係はみられなかったが、多くの研究で避難阻害要因として挙げられていることから、今後の研究で住民に対して調査を実施し、防災意識や知識を含めた住民特性・住居特性と避難行動の関係について明らかにする予定である。

### 補注

小学校区域人口・戸建て居住世帯数・長屋居住世帯数・独居世帯数・持ち家世帯数：平成27年度国勢調査小地域集計結果<sup>6)</sup>より抽出、避難勧告発令区域の人口：平成27年度国勢調査小地域集計結果<sup>6)</sup>を基に作成、避難者数地域防災リーダー人数・避難所開設時刻：台風21号時の対応についての報告書<sup>5)</sup>から抽出、大和川からの距離：地理院地図を基に作成、小学校敷地の角のうち最も大和川に近い角から大和川中心線までの最短直線距離を最小二乗法で算出

### 参考文献

- 1) 生田英輔, 杉山正晃, 陳鼎超, 宮野道雄：平成25年台風18号豪雨に伴う大阪市における避難状況, 地域安全学会便概集, No. 33, 2013. 11
- 2) 田中皓介, 梅本通孝, 糸魚川栄一：既往研究成果の統計的レビューに基づく大雨災害時の住民避難の阻害要因の体系的整理, 地域安全学会便概集, No. 29, 2016. 11
- 3) Michel K. Lindell and Ronald W. Perry：The Protective Action Decision Model: Theoretical Modifications and Additional Evidence, 2011 Society for Risk Analysis
- 4) 大阪市住吉区浸水想定区域図：[http://www.city.osaka.lg.jp/su\\_miyoshi/cmsfiles/contents/0000436/436724/1-16suigai.png](http://www.city.osaka.lg.jp/su_miyoshi/cmsfiles/contents/0000436/436724/1-16suigai.png) (2018年9月19日閲覧)
- 5) 大阪府大阪市住吉区地域課：台風21号の対応についての報告書, 2018, 2/21 発行
- 6) 大阪市都市計画局企画振興部統計調査担当、平成27年国勢調査小地域集計結果 (2018年9月19日閲覧)
- 7) 内閣府：平成29年台風第21号による被害状況等について (2018年9月19日閲覧)