

## 強風被害を対象とした航空調査によるブルーシート観測の有用性

高知大学大学院 学生会員 ○尾田 春雄 高知大学 正会員 野田 稔

### 1. はじめに

2018年に発生した台風21号（以降T1821号と呼ぶ）は、「非常に強い」勢力を保ったまま都市部に接近し、近畿地方を中心に甚大な被害を及ぼした。特に、大阪府では70,000棟を超える住家被害が報告されている<sup>1)</sup>。このT1821号について様々な調査・研究が進められているが、野田らが行った航空調査によって、大阪府南部および和歌山県北部のブルーシートをマーカーとする強風被害の分布情報が明らかとなった<sup>2)</sup>。さらに、野田らは航空調査で観測されたブルーシート数と行政が報告する被害住家数との間に直線的な関係があることを示し、この関係を用いた被害数の推定を行っている。そこで、本研究では、航空調査から得られた大阪府南部のブルーシート情報に観測範囲を考慮した補正を施し、被害住家数との関係を検討した上で、和歌山県北部の被害住家数推定を行い、強風被害における航空調査によるブルーシート観測の有用性を示す。

### 2. ブルーシート数補正の概要

航空調査より得られたブルーシートの分布は、図1に示すような、GIS上で位置情報を特定したものをを用いた。住家情報についてはゼンリンの地物データを用いた。これらの情報を、被災地域を約250m間隔の直交格子状のメッシュで分割し、整理した。また、T1821号における航空調査では航空機の真下が撮影できておらず、観測できていない部分と被害の無い部分についての判断ができないため、図2に示すような観測されたブルーシートを包括するポリゴンを作成して観測範囲とし、これに収まるメッシュを分析対象とした。そして、この観測範囲に含まれる各行政区画内の住家数に対するブルーシート数の比率が、行政区画全域でも同じであることを前提に、観測範囲内の行政区画ごとの住家数に対する行政区画全域の住家数の比を求め、この比に応じた倍率を乗じることでブルーシート数の補正を行った。大阪府南部の22の行政区画を対象とする、住家数比および補正前後のブルーシート数は表1のようになった。

### 3. 補正したブルーシート数と被害住家数の関係

大阪府危機管理室が発表した「台風21号にかかる被害状況等について（第30報）」における<sup>3)</sup>、各行政区画の一部損壊以上の被害住家件数を用いて、補正を行ったブルーシート数との関係を検討した結果、図3のような結果を得た。この図から、大きく離れた2点を除いて両者は直線的な関係を示すことが分かり、最小二乗法を用いて直線の傾きを求めたところ、 $y = 1.604x$ が求まった。直線から離れた原因について、貝塚市では観測範囲内に被害が集中していたことが考えられ、泉佐野市では、観測範囲外に被害が集中し、さらに屋根以外の被害や、すでに復旧した被害など航空調査に反映されない被害が多かった可能性が考えられる。

### 4. 被害数の推定

T1821号で被害を受けた和歌山県北部について、大阪府南部と同時期に行われた航空調査より得たブルーシート情報に前述した補正を行い、先ほど求めた傾きを乗じて被害数の推定を行った結果を表2に示す。



図1 航空調査の経路と観測されたブルーシートの分布

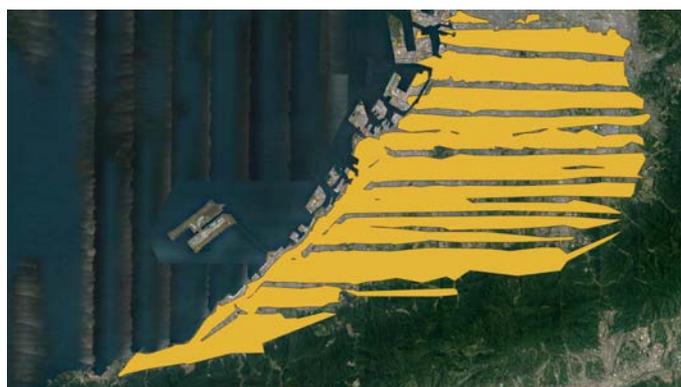


図2 ブルーシートを包括する観測範囲ポリゴン

野田らによって、平成31年2月25日時点に確認された和歌山市における被害住家数は2,349棟であったことがわかっており<sup>2)</sup>、本研究で求めた和歌山市の推定被害数は、この値と同程度の値を示す結果を得た。これにより、ブルーシート数を用いた被害数推測の可能性が示された。一方で、それ以外の自治体では数字に大きな開きが認められるが、ブルーシート数が実際にある程度存在するため、自治体の被害報告数が適切かどうかについて別途検討が必要と考えている。

## 5. まとめ

本研究では、T1821号による大阪府南部の強風被害分布を用いて、ブルーシート数と行政による報告被害住家数との関係について検討した。観測範囲を考慮し、補正を行ったブルーシート数を用いた結果、両者は直線的な関係を示すことが分かった。また、この関係を用いて和歌山県北部における被害数の推定を行った結果、和歌山市において報告された被害数とほぼ同等の値を示す結果を得た。このことから、ブルーシート数を用いた被害数の推定が可能であることが示唆された。

以上の結果から、強風被害を対象とした航空調査によってブルーシートを観測することは、被害数の推測を可能にし、迅速な被害状況の把握に寄与できる有用な手段であることが示された。本研究により得られた直線の傾きは、発災から航空調査までの期間に住家が復旧されたことによるブルーシート減少の影響を受けていると考えられるため、今後その影響についてより詳細な検討を進めていき、被害推定の精度向上を目指す。

## 謝辞

本研究の遂行にあたり、友清衣利子氏（熊本大学）より詳細な被害数の情報を提供頂いた。また、東京大学CSIS共同研究No.608（Zmap TOWN II（2016年度 Shape版）「大阪府および和歌山県 データセット」提供）の助成を受けた。ここに記し、感謝の意を表す。

## 参考文献

- 1) 総務省消防庁応急対策室、「平成30年度台風21号による被害及び消防機関等の対応状況（第10報）」, 2019.
- 2) 野田 稔, 友清 衣利子, 竹内 崇, 「大阪府南部・和歌山県北部におけるT1821号による強風被害の航空調査」, 2019年度日本風工学会年次研究発表会梗集, 2019.
- 3) 大阪府危機管理室, 「台風21号にかかる被害状況等について（第30報）」, 2018.

表2 行政区画ごとのブルーシート数と被害数(和歌山県北部)

行政区画	ブルーシート数(件)		被害数(棟)	
	補正前	補正後	推定	報告
岩出市	65	98	158	0
海南市	28	481	772	3
かつらぎ町	25	49	78	2
紀の川市	205	331	532	0
橋本市	20	87	139	0
和歌山市	868	1,426	2,287	2,349

表1 行政区画ごとの住家数比と補正前後のブルーシート数(大阪府南部)

行政区画	住家数比	ブルーシート数(件)	
		補正前	補正後
和泉市	1.53	1,183	1,810
泉大津市	1.73	423	732
泉佐野市	1.51	1,435	2,167
大阪狭山市	1.47	113	166
貝塚市	1.45	1,363	1,976
河南町	2.74	22	60
河内長野市	2.27	196	445
岸和田市	1.31	2,213	2,899
熊取町	1.21	385	466
堺市	1.50	2,174	3,261
泉南市	1.50	747	1,121
太子町	6.51	14	91
高石市	1.69	288	487
田尻町	2.73	79	216
忠岡町	1.03	400	412
千早赤阪村	5.22	9	47
富田林市	1.71	188	321
羽曳野市	1.56	99	154
阪南市	1.51	337	509
藤井寺市	1.32	59	78
松原市	1.44	187	269
岬町	3.60	20	72

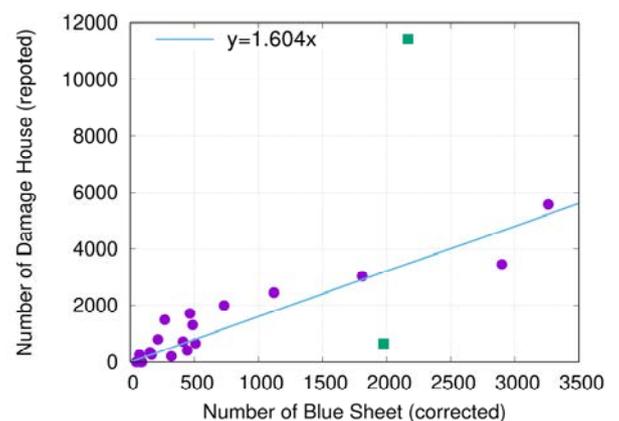


図3 補正ブルーシート数と被害住家数の関係