

佐賀県における近年の災害被害額の調査研究

佐賀大学大学院理工学研究科 学生会員 ○中野 湊

佐賀大学理工学部 正会員 押川 英夫

1. はじめに

近年，地球温暖化の影響によると思われる豪雨・干ばつ・台風の強大化などの災害外力（災害を引き起こす力）の増大を実感する機会が増えてきている．令和元年8月の秋雨前線による大雨（令和元年佐賀豪雨）や令和元年東日本台風（台風19号）の際に，気象庁より大雨特別警報が発表されたことは記憶に新しい．一方，我が国の社会・防災基盤は高度経済成長期に整備されたものが多く，その大部分は老朽化しつつあるが，自然環境の保護を訴える世論や公共事業費の削減によりその更新すらままならない状況となっている．

そこで本研究では，小松・押川（2008）により提案された広義の防災力である「災害免疫力」¹⁾の実用化を目指し，気象情報（主に降水量）と災害情報（災害の分類・被災箇所・被害内容）から災害免疫力に関係するこれらの相関関係の一端を明らかにする．ここでは佐賀県を対象に，過去の気象情報（降水量・風速）と災害情報（災害被害額）の関係，すなわち降水量と風速の災害への寄与を調べた．

2. 研究方法

佐賀県を対象に，豪雨・台風災害（115件：1995～2012年・2018～2019年）²⁾に関して，雨量および風速を気象情報（説明変数），災害被害額を災害情報（目的変数）として重回帰分析を行った．災害被害額については「佐賀県災異誌5，6」²⁾，「佐賀県ホームページ」を使用した．その際，各災害イベントの被害額は全国消費者物価指数（2015年基準）により価値を補正している³⁾．

説明変数については，佐賀県の災害においてティーセン法による災害期間総降水量の県内平均値と災害被害額の相関係数が高かったことから⁴⁾，雨量については「ティーセン法による災害期間総降水量の県内平均値」を用いた．一方，風速については，災害被害額と平均風速・最大風速・最大瞬間風速の単相関解析を行ったところ，最大瞬間風速と災害被害額の相関が高かったことから，災害イベント時の最大瞬間風速のデータが充実していた佐賀地方気象台の「最大瞬間風速」を用いることとした．使用した雨量・風速データの観測所（アメダス観測所・測候所・気象台）の位置は図-1の通りである⁵⁾．



図-1 佐賀県内の雨量観測所

3. 結果及び考察

3-1 災害被害額と災害外力要素の重相関解析

表-1 重相関解析の説明変数・目的変数と自由度調整済み決定係数

説明変数1	説明変数2	目的変数	自由度調整済み決定係数
ティーセン法による災害期間総降水量の県内平均値	最大瞬間風速	災害被害額	0.41

重回帰分析の結果を表-1，2に示す．なお説明変数に関しては，最大瞬間風速以外の風速や気圧等を含めて重回帰分析を行ったが，ここでは結果的に決定係数の値が高かった組み合わせのみを示している．表-1の自由度調整済み決定係数が0.41であることから，今回の重回帰式で災害被害額の変動の4割程度が説明でき，また表-2の標準偏回帰係数の値より，「雨量」が5割強，「風速」が4割弱被害額に寄与している結果となった．ここで「風」の災害への寄与が4割程度というのは，一見すると「風」の寄与をやや過大評価しているよ

キーワード 佐賀県，災害被害額，豪雨，台風，災害免疫力

連絡先 〒840-8502 佐賀市本庄町1 佐賀大学 SE-3-214 佐賀大学大学院理工学研究科 TEL 0952-28-8685

うにも思われる。しかしながら、[1]目的変数を災害被害額として
いること、[2]佐賀県の台風災害の被害額の内 42%を農作物被害が
占めていること²⁾、[3]風速の観測地点の佐賀地方気象台は佐賀市
に位置し、佐賀市の耕地面積は 10700(ha)で佐賀県内の耕地の約
20%を占めること³⁾、[4]佐賀新聞を利用した詳細な被害調査より、
佐賀県内で水稻の倒伏や倒木・果樹の落果などが多数確認されていることから、田や畑、果樹園は風による被
害が比較的生じ易いために今回の解析においても風の災害への寄与が大きくなっているものと考えられる。

3-2 住家被害額を含めた災害被害額と災害外力要素の重回帰解析

今回使用した災害被害額のデータ²⁾には住家被害が考慮されていないことから、以下の式(1)を用いて住家被害額を推定して、合算した値を当該イベントの災害被害額とした重回帰分析を行った。

(住家被害額)=(全壊棟数 + 0.5 × 半壊棟数 + 0.25 × 一部損壊棟数) × (新規住宅 1 棟当たりの工事単価)
+ (浸水棟数[床上・床下]) × (1 住宅当たり県平均延べ床面積[平成 30 年度])
× (家屋 1m²当たり評価額) × (浸水深別被害率[床上・床下])

(1)

その際、式中の倒壊被害は「佐賀県の地震被害等予測調査の結果（平成 26 年度）」、「経済財政分析ディスカッションペーパー(自然災害による経済被害額の推計手法について－平成 30 年 7 月豪雨を例に－)」⁴⁾、浸水被害は「治水経済調査マニュアル（案）[平成 17 年 4 月]」を参考に決定した。浸水深別被害率については、治水経済調査マニュアルより地面勾配(1/1000~1/500)における床下浸水・床上浸水(100cm~199cm)の値である 0.044, 0.343 を使用した。なお、3-1 節における住家被害を除いた全災害イベントの被害総額は 1760 億円程度で、推定された住家被害のみの総額は 480 億円（3 割）程度となっている。

住家被害額を含めた災害被害額を用いた
重回帰分析（用いた説明変数は同じ）の結果
を表-3 に示す。表-1、3 より、住家被害
額を含めることで自由度調整済み決定係数が小さくなっていることから、表-3 の重回

表-3 住家被害額を含めた重回帰分析の結果

自由度調整済み決定係数	説明変数	標準偏回帰係数
0.33	ティーセン法による災害期間	0.45
	総降水量の県内平均値	
	最大瞬間風速	0.37

帰分析の精度が落ちる結果となった。これは、今回の重回帰分析では雨量と風速を災害外力として考慮しているものの、住家はある程度耐力を持っているために農作物よりは被害を受け難く、また外力がある閾値を超えると甚大な被害が発生するような非線形性を持つことが要因と考えられる。

4. おわりに

本研究では、佐賀県の近年の災害イベントに関して、災害外力と災害被害額のある程度の関係を明らかにした。今後は他の地域でも同様な検討を行った上で結果の比較検討を行うとともに、各災害外力の災害への寄与の大きさを考慮しつつ「災害免疫力」の定量的な評価を目指した研究を実施する予定である。

謝辞：本研究の一部は、科学研究費の支援のもとに実施された。ここに記して謝意を表します。

参考文献 1)小松利光，押川英夫：災害に対して無免疫化する日本の都市と地域，水循環 貯留と浸透，Vol.70，pp.16-21，2008． 2)佐賀大学地域防災技術研究所，佐賀県防災災害情報アーカイブ：佐賀県災異誌 5，6 (<https://bousai.saga-univ.jp/index.html>) (2020/03/27)． 3)総務省統計局：消費者物価指数（CPI）結果 (<http://www.stat.go.jp/data/cpi/1.html>) (2020/03/28)． 4)中野澤，押川英夫：佐賀県における災害免疫力の評価に向けた基礎的検討，令和元年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集，pp.183-184，2020． 5)気象庁，過去の気象データ検索 (<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>) (2020/03/28)． 6)農林水産省，わがマチわがムラ：市町村の姿 - 佐賀県佐賀市 (<http://www.machimura.maff.go.jp/machi/contents/41/201/index.html>) (2020/03/27)．