

原 著

平成30年7月豪雨災害の被災市町村における要介護認定率の
変化と関連要因ヤマムラ ナツコ ウメダ マキ
山村奈津子* 梅田 麻希^{2*}

目的 平成30年7月豪雨災害に伴う被災市町村の要介護認定率の変化を推定するとともに、被災状況や地域特性と当該変化の関連を検討することを目的とした。

方法 災害救助法が適用された108市町村を対象とし、2016年7月から2019年7月までの計37か月の月別要介護認定率のデータから、要介護認定率および軽度要介護率（要支援1～2）、中度要介護認定率（要介護1～3）、重度要介護認定率（要介護4～5）の災害後の変化を分割時系列分析により推定した。災害後の要介護認定率のトレンドの変化傾向と被災状況（住家被害棟数、死者・行方不明者数）、地域特性（高齢化率、人口密度、課税対象所得、保健師1人当たり人口、介護保険施設定員数、病院病床数、診療所数、特定健診実施率、特定保健指導実施率）との関連を検討するため、多項ロジスティック回帰分析を行った。

結果 要介護認定率および軽度要介護認定率は発災当月、災害後のトレンドの変化とともに有意な上昇が見られた。中度要介護認定率の災害後のトレンドの変化は有意に下降していた。重度要介護認定率は災害当月のみ有意な上昇が見られたが、災害後のトレンドには有意な変化が見られなかった。中度要介護認定率のトレンドの下降変化は、高齢化率と負の関連、診療所数と正の関連が見られた。要介護認定率、軽度要介護認定率、重度要介護認定率については、被災状況、地域特性に関するいずれの変数とも有意な関連は見られなかった。

結論 自立度が比較的高い軽度要介護高齢者において、災害により介護保険サービスの需要が高まる可能性が示唆された。

Key words : 災害, 市町村, 要介護認定率, 分割時系列分析, 生態学的研究

日本公衆衛生雑誌 2022; 69(4): 251-261. doi:10.11236/jph.21-028

I 緒 言

近年、我が国では大規模な水害の発生が続いている。平成30年7月豪雨災害は、特定非常災害に指定され、全国で11府県110市町村に災害救助法が適用された。同じく、令和元年台風19号では14都府県390市区町村に、令和2年7月豪雨災害は9府県98市町村に災害救助法が適用されており、いずれの災害も特定非常災害に指定されている^{1,2)}。

水害による健康影響は経時的に変化し、中長期には、慢性疾患や身体障害、精神障害などの健康問題が現れることが報告されている³⁾。また、こうした

健康問題は、被災1年後頃をピークに低下に向かうが、女性や高齢者はより影響を受けやすく、とくに高齢者では遷延しやすいことが報告されている⁴⁾。広島県が実施した平成30年7月豪雨災害から1年後の健康調査でも、高齢者や応急仮設住宅の入居者は外出頻度や近隣との交流が減少しており、主観的健康の悪化や高い心理ストレスが見られることが報告されている⁵⁾。これらの報告から、高齢者は水害による健康影響を中長期的に受けやすい集団であり、少子高齢化が進行する我が国において、水害による高齢者への健康影響を最小限に留めることは、公衆衛生上の重要な課題と言える。

大澤は、東日本大震災において災害救助法が適用された被災市町村と非被災市町村を比較し、2009年度末と2011年度末の要介護認定率の差から災害による影響を推定した。その結果、被災市町村において

* ひょうご震災記念21世紀研究機構研究戦略センター

^{2*} 兵庫県立大学地域ケア開発研究所

責任著者連絡先：〒606-8501 京都市左京区吉田本町
京都大学学術研究支援室 山村奈津子

は、75歳以上要介護認定率と中度要介護（要介護1・2・3）認定率の上昇が非被災市町村に比べて有意に大きかったことを報告している⁶⁾。同様に、Tomata et al. は、東日本大震災の被災地域と非被災地域における発災から3年間の要介護認定率の推移を比較し、被災地域における上昇が有意に大きいことを報告している⁷⁾。要介護認定率は、高齢者の健康状態を評価する指標の一つであり、水害による高齢者の健康影響を検討する上でも有用と考えられる。しかし、震災後の要介護認定率の変化に関する研究は見られるものの、水害後に要介護認定率がどのように変化しているのか調査した先行研究は見当たらない。

2015年から2019年までの5年間の激甚災害の指定状況をみると、17事象のうち15事象が風水害であり⁸⁾、水害は我が国における身近な健康危機と言える。そのため、水害後に高齢者が受ける中長期的な健康影響の程度や関連要因を明らかにし、健康被害の最小化につなげていくことが必要である。

そこで、本研究は、平成30年7月豪雨災害に伴う被災市町村の要介護認定率の変化を推定するとともに、被災状況や地域特性と当該変化の関連を検討することを目的とした。

II 研究方法

1. 研究デザインと解析対象

研究デザインは、政府の公表データに基づき、被災市町村における災害後の要介護認定率の変化と関連要因を解析する生態学的研究とした。解析対象は、平成30年7月豪雨災害で災害救助法を適用された市町村とし、豪雨発生24か月前（2016年7月）から発生後12か月（2019年7月）までの間に、他の災害でも災害救助法の適用を受けていた2市町村を除く108市町村について解析を行った。

2. データ収集

1) 要介護認定率

要介護認定率は、厚生労働省の「介護保険事業状況報告月報⁹⁾」に基づき、2016年7月から2019年7月までの計37か月の保険者別・月別のデータを収集し、解析対象市町村の各月の第1号被保険者数に占める要支援・要介護認定者数を算出した。介護度による要介護認定率の変化の違いを検討するため、本研究では、要介護認定率（要支援1・2および要介護1～5）、軽度要介護認定率（要支援1・2）、中度要介護認定率（要介護1～3）、重度要介護認定率（要介護4・5）の4区分で解析を行った。

2) 被災状況

被災状況に関する変数は、被災の規模を示すデー

タとして、死者・行方不明者数（人的被害数）と全壊・半壊・床上浸水・床下浸水の合計棟数（住家被害棟数）を収集し、人口千人当たりの被害数を算出した。各被災市町村の被災状況は、国や被災自治体から随時発表された平成30年7月豪雨災害の被害状況報告^{10～21)}より収集し、災害から1年後の2019年7月時点の最新データを用いた。

3) 地域特性

先行研究では、被災市町村の要介護認定率に介護老人保健・福祉施設定員数、病院病床数、診療所病床数、高齢化率、人口密度、1人当たり所得が有意に関連することが報告されている⁶⁾。また、人口当たりの保健師数²²⁾や特定健康診査の受診率²³⁾等も要介護認定率に関連することが報告されている。本研究では、これらの先行研究を参考とし、人口構造の特徴を捉える変数として、全人口に占める65歳以上人口割合（高齢化率（%））²⁴⁾、都市化を捉える変数として、可住面積当たりの人口（人口密度（人/km²））²⁵⁾、地域の所得水準を捉える変数として、納税義務者1人当たりの課税対象所得（千円/人）²⁶⁾、地域の保健医療介護資源を捉える変数として、保健師1人当たり人口（人）²⁷⁾、二次医療圏65歳以上人口千人当たりの介護保険施設定員数²⁸⁾、二次医療圏人口千人当たりの病院病床数および診療所数²⁹⁾、地域住民の保健行動の傾向を捉える指標として特定健診実施率（%）および特定保健指導実施率（%）³⁰⁾を収集した。これらの変数は、発災前年（2017年）以前の直近値を使用した。

3. 解析方法

まず、解析対象市町村の特性を確認するため、被災状況および地域特性に係る各変数の平均値、標準偏差、中央値、最小値、最大値を算出した。次に、要介護認定率について、災害前後の月平均と標準偏差を算出し、災害前後での変化の有無を確認した上で、災害が要介護認定率の変化に与えた影響を明らかにするため、分割時系列分析（ITSA, Interrupted Time Series Analysis）を実施した。ITSAは、介入の効果を評価する際に用いられる準実験的アプローチであり、対策の評価等にも有効とされる³¹⁾。Ekperi et al. は、ITSAを用いてハリケーン被害のあった90地区における各週のHIV検査受検割合へのハリケーンの影響を評価している³²⁾。本研究では、このEkperi et al.の研究を参考とし、ITSAの推定式を①とした。

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 T_t + \beta_2 X_t + \beta_3 X_t T_t + e_t \quad (1)$$

Y_t は t 月時点の要介護認定率、 T_t は観察開始時点からの月数、 X_t は発災前0、発災後1のダミー変数、 e_t はランダム変動である。 β_0 は観察開始時の要介護

認定率のベースライン、 β_1 は災害前のトレンド、 β_2 は災害当月の変動（災害前の変化傾向から推定される災害当月の要介護認定率と災害後の変化傾向から推定される災害当月の要介護認定率の差）、 β_3 は災害後のトレンドの変化を示す。本研究では、Newey-West法によるOrdinary Least Squares (OLS) 回帰モデルを採用した。Newey-West法では、Newey-West標準誤差が生成され、指定する最大 h のLagを伴う自己相関を処理するとともに、不均一分散性に対応した分析が実施される。本研究では、Lag 1でITSAを実行した後、Cumby-Huizinga general testによりモデルの妥当性を確認した。

本研究では、まず、被災市町村全体でITSAを実施し、2018年7月を契機とする要介護認定率の変化の有無を確認した。その後、対象市町村ごとにITSAを実施し、災害後の要介護認定率のトレンドの変化傾向(β_3)と被災状況および地域特性との関連を検討するため、多項ロジスティック回帰分析を行った。多項ロジスティック回帰分析では、目的変数となる災害後のトレンドの変化を「有意変化なし」、「上昇」、「下降」の3区分とし、「有意変化なし」をベースとして解析を行った。説明変数は、被

災状況と地域特性に係る全変数とし、災害後の要介護認定率のトレンドの変化と各変数との関連を推定した。

以上の解析にはStata/SE16を使用し、統計的有意水準は5%とした。

4. 倫理的配慮

本研究は、兵庫県立大学看護学部・地域ケア開発研究所研究倫理委員会の承認を得て実施した（承認年月日：2019年5月28日，承認番号 2019D01）。

Ⅲ 研究結果

1. 解析対象市町村の特性

解析対象市町村($N=108$)の被災状況および地域特性を表1に示した。被災状況は、人口千人当たりの住家被害棟数 6.0 ± 11.9 棟、人的被害数は 0.1 ± 0.2 人であり、解析対象市町村には、住家被害のない市町村が18(16.7%)、人的被害のない市町村が75(69.4%)含まれていた。

2. 災害前後の要介護認定率

災害前後の要介護認定率の月平均を1年ごとに比較した(表2)。要介護認定率は、災害前々年19.32%、災害前年19.26%と減少傾向であったが、災害後は19.42%に増加していた。認定区分別にみ

表1 解析対象市町村の特性 ($N=108$)

	平均値 (標準偏差)	中央値	最小値	最大値
高齢化率 (%)	34.3(5.8)	34.2	22.3	48.1
人口密度 (人/km ²)	833.5(1,009.8)	529.7	21.7	8,463.4
課税対象所得 (千円/人)	2,705.4(282.5)	2,671.4	2,186.4	4,074.6
保健師1人当たり人口 (人)	2,546.5(1,360.6)	2,249.2	495.0	7,013.0
特定健診実施率 (%)	39.2(9.1)	38.0	21.2	65.3
特定保健指導実施率 (%)	31.4(21.5)	26.2	3.0	92.1
病院病床数 (二次医療圏人口千人対)	14.0(3.7)	13.5	8.7	26.8
診療所数 (二次医療圏人口千人対)	0.8(0.1)	0.8	0.7	1.3
介護保険施設定員数 (二次医療圏65歳以上人口千人対)	27.0(4.1)	26.6	18.8	37.5
住家被害棟数 (人口千人対)	6.0(11.9)	1.9	0	77.3
人的被害数 (人口千人対)	0.1(0.2)	0	0	2.2

表2 災害前後の要介護認定率の月平均の比較 ($N=108$)

	災 害 前		災 害 後
	2016年7月-2017年6月	2017年7月-2018年6月	2018年7月-2019年6月
要介護認定率	19.321(2.735)	19.264(2.604)	19.422(2.593)
軽度要介護認定率	5.017(1.483)	4.848(1.427)	4.970(1.431)
中度要介護認定率	9.836(1.526)	9.951(1.529)	9.980(1.518)
重度要介護認定率	4.468(0.776)	4.465(0.769)	4.471(0.810)

平均値 (標準偏差)

ると、軽度要介護認定率は、災害前々年5.02%、災害前年4.85%と減少傾向であったが、災害後4.97%に増加していた。中度要介護認定率は、災害前々年9.84%、災害前年9.95%と増加傾向であり、災害後も9.98%に増加している。重度要介護認定率は、災害前々年、災害前年、災害後ともに4.47%で平均値に変化は見られなかった。

3. 平成30年7月豪雨災害後の要介護認定率の変化

ITSA を用いて2018年7月を契機とする要介護認定率の変化を推定した。観察開始時のベースラインは19.371%、災害前のトレンドは-0.007%の下降傾向であった。災害当月には0.197%の有意な上昇が見られ、災害後のトレンドの変化も0.011%の有意な上昇が認められた(表3, 図1)。

認定区分別にみると、軽度要介護認定率は、観察開始時のベースラインは5.092%、災害前のトレンドは-0.014%の下降傾向であった。災害当月は0.147%の有意な上昇が見られ、災害後のトレンドの変化には0.025%の有意な上昇が見られた(表4,

図2)。

中度要介護認定率は、観察開始時のベースラインは9.798%、災害前のトレンドは0.008%の上昇傾向であった。災害当月に有意な変化は見られなかったが、災害後は-0.011%の有意なトレンドの下降が見られた(表5, 図3)。

重度要介護認定率は、観察開始時のベースラインは4.481%、災害前のトレンドに有意な変化は見られなかった。また、災害当月は0.048%の有意な上昇が見られたが、災害後のトレンドに有意な変化は見られなかった(表6, 図4)。

4. 要介護認定率のトレンドの変化に関連する要因

対象市町村(N=108)ごとにITSAを実施したところ、災害後の要介護認定率のトレンドに有意な変化が生じたのは72市町村(66.7%)であった。そのうち、43市町村は災害後に上昇、29市町村は災害後に下降していた。認定区分別にみると、軽度要介護認定率では、66市町村で有意に上昇、22市町村で有意に下降していた。中度要介護認定率では、28市

表3 要介護認定率のITSAの推定結果

要介護認定率	係数(標準誤差)	P	95%信頼区間	
災害前のトレンド(β_1)	-0.007(0.003)	0.016	-0.012	-0.001
災害当月の変化(β_2)	0.197(0.053)	0.001	0.089	0.304
災害後のトレンド変化(β_3)	0.011(0.005)	0.030	0.001	0.021
ベースライン(β_0)	19.371(0.035)	0.000	19.300	19.443

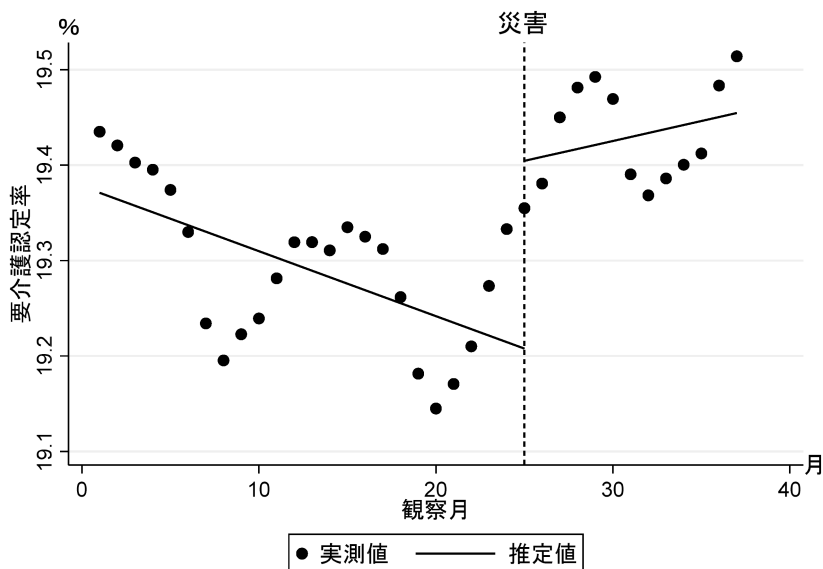
Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 1

表4 軽度要介護認定率のITSAの推定結果

軽度要介護認定率	係数(標準誤差)	P	95%信頼区間	
災害前のトレンド(β_1)	-0.014(0.001)	0.000	-0.016	-0.011
災害当月の変化(β_2)	0.147(0.033)	0.000	0.080	0.215
災害後のトレンド変化(β_3)	0.025(0.003)	0.000	0.020	0.031
ベースライン(β_0)	5.092(0.011)	0.000	5.070	5.113

Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 1

図1 要介護認定率の変化



町村は有意に上昇，45市町村で有意に下降していた。重度要介護認定率では，30市町村で有意に上昇，33市町村で有意に下降していた（表7）。

上記に示した要介護認定率のトレンドの変化傾向と地域特性および被災状況との関連を検討するため，災害後のトレンドの変化を「有意変化なし」，

図2 軽度要介護認定率の変化

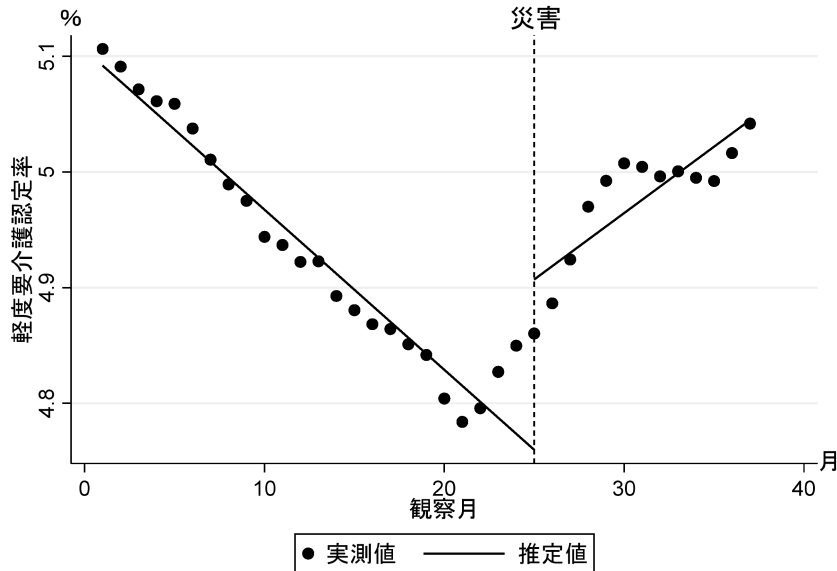


表5 中度要介護認定率の ITSA の推定結果

中度要介護認定率	係数(標準誤差)	P	95%信頼区間	
災害前のトレンド (β_1)	0.008(0.001)	0.000	0.006	0.010
災害当月の変化 (β_2)	0.001(0.015)	0.949	-0.029	0.031
災害後のトレンド変化 (β_3)	-0.011(0.002)	0.000	-0.015	-0.007
ベースライン (β_0)	9.798(0.016)	0.000	9.765	9.832

Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 7

表6 重度要介護認定率の ITSA の推定結果

重度要介護認定率	係数(標準誤差)	P	95%信頼区間	
災害前のトレンド (β_1)	-0.001(0.001)	0.248	-0.003	0.001
災害当月の変化 (β_2)	0.048(0.021)	0.026	0.006	0.091
災害後のトレンド変化 (β_3)	-0.003(0.003)	0.194	-0.008	0.002
ベースライン (β_0)	4.481(0.014)	0.000	4.452	4.509

Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 12

図3 中度要介護認定率の変化

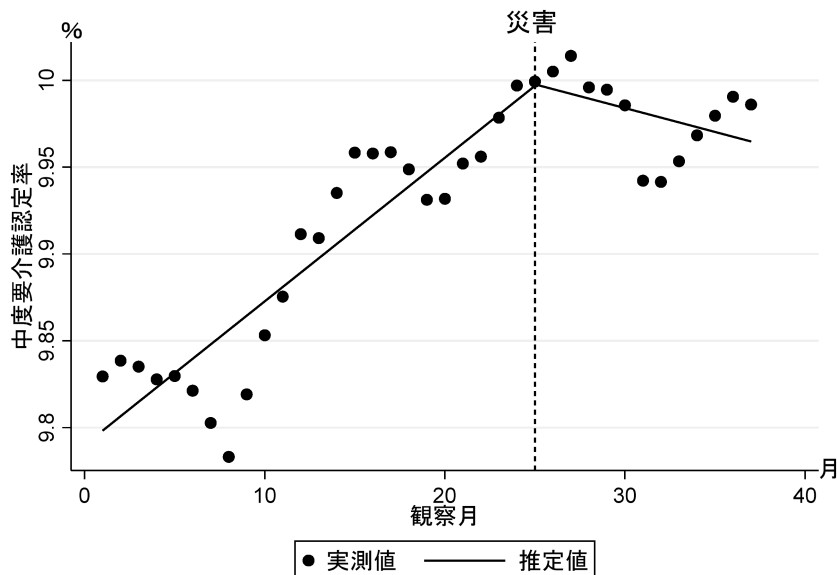


図4 重度要介護認定率の変化

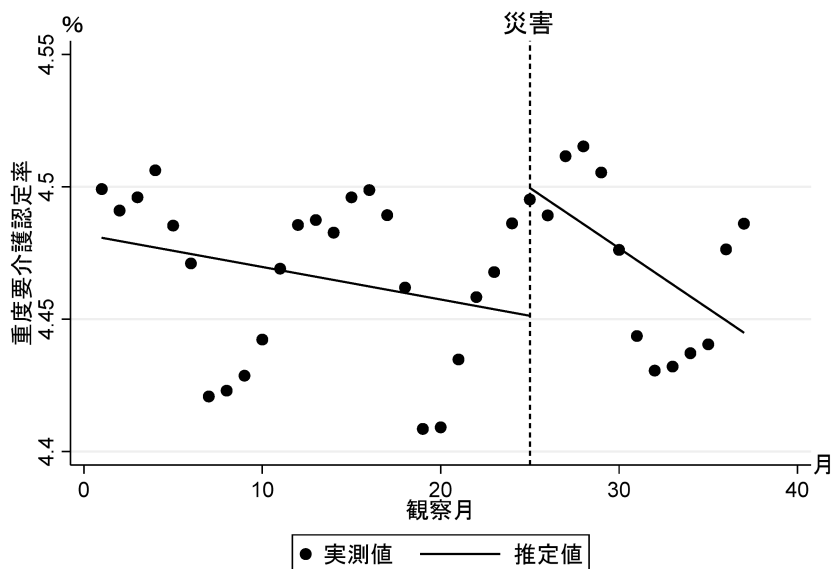


表7 災害後のトレンドに有意な変化が生じた市町村 (N=108)

	災害後のトレンドの変化		
	n (%)		
	n.s.	上昇	下降
要介護認定率	36 (33.3)	43 (39.8)	29 (26.9)
軽度要介護認定率	20 (18.5)	66 (61.1)	22 (20.4)
中度要介護認定率	35 (32.4)	28 (25.9)	45 (41.7)
重度要介護認定率	45 (41.7)	30 (27.8)	33 (30.6)

n.s. : 有意な変化が見られなかった市町村

表8 要介護認定率の災害後のトレンドの変化に関連する要因

要介護認定率	上昇		下降	
	係数(標準誤差)	P	係数(標準誤差)	P
高齢化率	0.015(0.071)	0.837	-0.001(0.079)	0.989
人口密度	0.00005(0.000)	0.880	-0.0002(0.000)	0.550
課税対象所得	0.0001(0.002)	0.949	0.002(0.002)	0.261
保健師1人当たり人口	0.0001(0.000)	0.678	-0.0005(0.000)	0.200
特定健診実施率	-0.002(0.034)	0.947	-0.023(0.038)	0.549
特定保健指導実施率	-0.014(0.013)	0.265	-0.008(0.014)	0.542
病院病床数	0.050(0.076)	0.509	0.025(0.086)	0.770
診療所数	0.800(2.165)	0.712	0.019(2.461)	0.994
介護保険施設定員数	-0.053(0.075)	0.484	-0.135(0.084)	0.108
住家被害棟数	0.069(0.046)	0.133	0.073(0.049)	0.139
人的被害数	-1.794(1.781)	0.314	-3.846(2.772)	0.165

多項ロジスティック回帰分析 (ベース: 有意変化なし)

表9 軽度要介護認定率の災害後のトレンドの変化に関連する要因

軽度要介護認定率	上昇		下降	
	係数(標準誤差)	P	係数(標準誤差)	P
高齢化率	-0.055(0.087)	0.528	0.037(0.106)	0.725
人口密度	0.0001(0.001)	0.916	-0.0003(0.001)	0.636
課税対象所得	-0.001(0.003)	0.829	0.004(0.003)	0.167
保健師1人当たり人口	0.0003(0.000)	0.377	-0.00001(0.000)	0.981
特定健診実施率	-0.009(0.039)	0.810	-0.045(0.047)	0.340
特定保健指導実施率	-0.017(0.015)	0.247	0.014(0.017)	0.404
病院病床数	-0.112(0.081)	0.164	-0.169(0.119)	0.159
診療所数	3.473(2.508)	0.166	0.129(3.124)	0.967
介護保険施設定員数	0.152(0.087)	0.081	0.220(0.115)	0.056
住家被害棟数	-0.026(0.032)	0.420	-0.035(0.051)	0.496
人的被害数	5.393(4.535)	0.234	5.789(4.849)	0.233

多項ロジスティック回帰分析 (ベース: 有意変化なし)

表10 中度要介護認定率の災害後のトレンドの変化に関連する要因

中度要介護認定率	上昇		下降	
	係数(標準誤差)	P	係数(標準誤差)	P
高齢化率	0.104(0.087)	0.229	-0.164(0.079)	0.039*
人口密度	0.0001(0.001)	0.910	0.0001(0.000)	0.827
課税対象所得	0.001(0.002)	0.701	-0.001(0.002)	0.407
保健師1人当たり人口	0.0003(0.000)	0.322	-0.0001(0.000)	0.860
特定健診実施率	0.0004(0.037)	0.992	0.038(0.036)	0.282
特定保健指導実施率	-0.010(0.014)	0.482	-0.022(0.013)	0.095
病院病床数	-0.112(0.088)	0.206	-0.052(0.075)	0.489
診療所数	2.839(2.402)	0.237	5.163(2.353)	0.028*
介護保険施設定員数	0.019(0.082)	0.819	-0.005(0.076)	0.946
住家被害棟数	-0.010(0.031)	0.751	-0.027(0.030)	0.367
人的被害数	-0.827(1.639)	0.614	-0.210(1.324)	0.874

多項ロジスティック回帰分析 (ベース: 有意変化なし)

* P<0.05

表11 重度要介護認定率の災害後のトレンドの変化に関連する要因

重度要介護認定率	上昇		下降	
	係数(標準誤差)	P	係数(標準誤差)	P
高齢化率	-0.004(0.078)	0.955	0.014(0.073)	0.849
人口密度	-0.001(0.001)	0.431	0.0001(0.000)	0.787
課税対象所得	-0.003(0.002)	0.194	-0.002(0.002)	0.435
保健師1人当たり人口	0.0003(0.000)	0.313	-0.0002(0.000)	0.588
特定健診実施率	-0.004(0.036)	0.909	-0.043(0.035)	0.209
特定保健指導実施率	0.012(0.013)	0.393	0.012(0.013)	0.341
病院病床数	-0.033(0.078)	0.667	-0.063(0.080)	0.434
診療所数	-2.389(2.371)	0.314	-1.115(2.148)	0.604
介護保険施設定員数	-0.076(0.081)	0.348	-0.106(0.075)	0.158
住家被害棟数	-0.053(0.046)	0.249	-0.003(0.027)	0.896
人的被害数	3.145(1.872)	0.093	0.132(1.687)	0.938

多項ロジスティック回帰分析(ベース:有意変化なし)

「上昇」,「下降」の3区分とし,「有意変化なし」をベースとする多項ロジスティック回帰分析を実施した(表8~11)。その結果,中度要介護認定率の災害後のトレンドの下降変化と高齢化率には負の関連,診療所数には正の関連が認められた。一方,要介護認定率,軽度要介護認定率,重度要介護認定率については,いずれの変数とも有意な関連は見られなかった。

IV 考 察

1. 災害後の要介護認定率のトレンドの変化

ITSAで平成30年7月豪雨災害の被災市町村における要介護認定率の変化を推定したところ,発災月を契機とする有意なトレンドの変化が認められた。トレンドの変化の仕方は介護度によって異なっており,軽度要介護認定率は有意に上昇したが,中度要介護認定率は有意に下降していた。また,重度要介護認定率は災害当月のみ有意な上昇が見られたが,災害後のトレンドには有意な変化が見られなかった。

大澤の研究では,東日本大震災の被災市町村において中度要介護認定率に有意な上昇が見られたことが報告されており,自立度が低いほど震災の影響を受けやすいわけではないことを指摘している⁶⁾。本研究では,軽度要介護認定率に有意な上昇が見られた。これは,平成30年7月豪雨災害以降,自立度が低下し,介護保険サービスの利用を開始した軽度要介護高齢者が増加したことを示すものであり,自立度の比較的高い高齢者集団が災害の影響をより強く受けた可能性がある。

大阪市の調査では,要支援1・2の認定者は,要

介護1~5の認定者に比べて,介護認定を受けた理由に「サービス利用の予定はなかったが念のために要介護認定だけを受けた」,「周りに介護してくれる人がいないため不安を感じたから」と回答した者が多かった³³⁾。この調査結果を踏まえると,本研究において軽度要介護認定率のトレンドが上昇した背景には,自立度の低下だけではなく,災害後に生活や健康への不安が高まり,念のため要介護認定を受けておこうと考えた高齢者・家族が増加した可能性も考えられる。また,要介護認定(介護保険サービスの利用)は家族等の介護状況によっても変化することから,災害後に軽度要介護者の家族介護等の状況が変化し,介護保険サービスを利用せざるを得なくなった高齢者が増加した可能性も考えられる。他方,平成30年7月豪雨災害においても,災害後,介護保険サービスの利用に係る自己負担の減免措置が行われている³⁴⁾。これにより経済的負担が軽減し,制度利用が促進された可能性も考えられる。

中度要介護認定率と重度要介護認定率は災害後にトレンドが上昇することはなく,中度要介護認定率にいたってはトレンドが有意に下降していた。2015年の関東・東北豪雨の被災地域では,2015年から2016年にかけて顕著な人口減少が見られたことが報告されている³⁵⁾。また,2020年の豪雨災害の被災地域である熊本県内の市町村においても人口減少が報道されている³⁶⁾。本研究では被災地域の人口動態を把握できていないため,要介護認定率との関連を言及するには限界があるが,他の豪雨災害被災地域同様に,災害後に生じた高齢者の転出や死亡により認定者数が減少し,中度要介護認定率・重度要介護認定率の上昇を抑制した可能性が考えられる。

次に,個別市町村ごとにITSAを実施した結果をみると,被災市町村には,災害後に要介護認定率のトレンドが有意に上昇した市町村,有意に低下した市町村,有意な変化が見られなかった市町村が混在していた。このトレンドの変化の違いがどのような要因によって生じているのか検討するため,被災状況および地域特性に係る変数を説明変数として多項ロジスティック回帰分析を行った結果,中度要介護認定率のトレンドの下降変化は,高齢化率と負の関連,診療所数と正の関連を認めた。これは,高齢化率が高いほど災害後の中度要介護認定率のトレンドは下降しにくく,診療所数が多いほど中度要介護認定率のトレンドが下降する傾向を示している。

先行研究では,東日本大震災の被災市町村における中度要介護認定率と介護老人保健施設定員数,病院病床数,一般診療所病床数および高齢化率に正の関連が見られたことが報告されている⁶⁾。本研究

は、要介護認定率のトレンドの変化に着目しており、要介護認定率自体を扱った研究と単純比較することはできないが、高齢化率が中度要介護認定率を低下させる要因にならないことは一致する。また、診療所数については、両研究の結果から、中度要介護認定率の高い地域ではより多くの診療所が開設されており、診療所へのアクセスが良好であることで、高齢者が心身の健康を維持・向上しやすく、介護予防に寄与している可能性が考えられる。

一方、中度要介護認定率のトレンドの上昇変化、軽度要介護認定率と重度要介護認定率のトレンドの変化については、被災状況・地域特性に係るいずれの変数とも有意な関連が見られなかった。そのため、本研究で用いた変数以外の要因が要介護認定率のトレンドの変化に影響している可能性が考えられ、この点については引き続き調査が必要である。

2. 本研究の強みと限界

本研究では、平成30年7月豪雨災害の被災市町村において、災害後、軽度要介護認定率のトレンドは有意に上昇、中度要介護認定率のトレンドは有意に下降したことを確認した。また、中度要介護認定率のトレンドの下降変化は、高齢化率と負の関連、診療所数と正の関連があることが示された。これにより、災害時には、自立度が比較的高い高齢者において、心身の状態の変化や家族の介護状況等の変化により、介護保険サービスの需要が高まる可能性が示唆された。災害があっても高齢者・家族が生活や健康を維持できるよう、社会資源を整備していくことが必要と考えられる。また、今後さらに他の災害との比較や要介護認定率のトレンドの変化に関連する要因について検証を進めることにより、高齢者が健康影響を受けやすい災害特性や地域特性を同定し、災害時の健康被害予防に寄与する対策に繋げていくことが重要である。

本研究には4つの限界がある。第1に、本研究で推定された要介護認定率の変化は、災害以外のイベントの影響も受けた可能性がある。たとえば図2をみると、軽度要介護認定率が上昇に転じているのは発災前の第21月目時点に見える。災害前年の2017年には介護保険法の改正が行われており、サービス利用料の自己負担額の増加や高齢者の自立支援・重度化防止等に向けた保険者機能の強化のため財政的インセンティブが付与されること等が示され、2018年4月から施行された³⁷⁾。当年の改正内容は要介護認定の判定基準に関わるものではない。また、事業内容の強化により要介護認定率が変化するとしても施行直後から高齢者の状態が急激に変化するとは考えにくい。本研究の結果が法改正の影響を受けた可

能性は否定できない。

ITSAのメリットの1つは、コントロール群がなくてもイベントの影響を一定評価できる点である。しかし、災害による要介護認定率の変化をより厳密に評価するためには、非被災市町村からコントロール群を生成してITSAの推定結果を比較するなど、法改正等のイベントの影響を除外した分析を行うことが必要と考えられる。

第2に、平成30年7月豪雨災害で災害救助法が適用された市町村には、住家被害や人的被害がなかった市町村も含まれており、災害が要介護認定率の変化に及ぼした影響が十分に抽出されなかった可能性がある。被害の大きさをどのような基準で判断するかという点は検討が必要だが、被害規模によって市町村を層化して分析することで、災害による要介護認定率の変化や関連要因をより明確に推定できる可能性がある。

第3に、本研究では、データ集計期間中における対象市町村の性別や年齢構成等の人口構造の経時的な変化や人口動態の変化を把握できていない。災害が要介護認定率に及ぼした影響を精査する上では、被災地域における人口構造や人口動態の変化と要介護認定率の変化との関連についてもさらなる解析が必要と考えられる。

第4に、本研究は被災市町村を対象とした生態学的研究であり、本研究の結果を個々の高齢者の要介護認定率の変化に当てはめることはできない。災害による高齢者の健康被害の最小化に向けては、地域と個人への影響をあわせて評価し、効果的・効率的な保健対策を展開していくことが重要と考えられる。

V 結 語

平成30年7月豪雨の被災市町村を対象に災害後の要介護認定率のトレンドの変化を推定した結果、軽度要介護認定率のトレンドは有意に上昇したことが明らかとなり、自立度が比較的高い高齢者において、災害後に介護保険サービスの需要が高まる可能性が示唆された。また、中度要介護認定率のトレンドは災害後に有意に下降しており、この下降変化は、高齢化率と負の関連、診療所数と正の関連にあることが認められた。引き続き解析を重ね、災害に伴う要介護認定率の変化に影響する要因を明らかにし、災害時の高齢者の健康維持に寄与する保健対策の展開につなげていくことが必要である。

本研究の実施にあたり、ご協力いただいた自治体の皆様、高知県立大学の神原咲子先生、千葉大学の宮崎美砂子先生、東京医科歯科大学の今津陽子先生、日本赤十字

看護大学の野口眞貴子先生，兵庫県立大学の木村玲欧先生，国立保健医療科学院の奥田博子先生，慶應義塾大学の野村周平先生に心より御礼申し上げます。

本研究はJSPS 科研費（課題番号：19K24189）の助成を得て実施した。開示すべきCOI状態はない。

受付	2021. 3.19
採用	2021.10. 5
J-STAGE早期公開	2022. 1.25

文 献

- 1) 内閣府. 災害救助法の適用状況. 2021. http://www.bousai.go.jp/taisaku/kyuujo/kyuujo_tekiyou.html?_ga=2.217642390.1639509869.1568015543-1335768499.1529986528 (2021年2月11日アクセス可能).
- 2) 内閣府. 特定非常災害の被害者の権利利益の保全等を図るための特別措置に関する法律. 2021. http://www.bousai.go.jp/taisaku/hourei/tokubetsu_houritsu.html (2021年2月11日アクセス可能).
- 3) Du W, FitzGerald GJ, Clark M, et al. Health impacts of floods. *Prehospital and Disaster Medicine* 2010; 25: 265-272.
- 4) 藤井千太, 明石加代, 長岡美佐, 他. 風水害が被災者の心身の健康に及ぼす影響に関する研究. 兵庫県こころのケアセンター平成24年度長期研究. 2012. <http://www.j-hits.org/function/research/index.html> (2021年2月11日アクセス可能).
- 5) 広島県健康福祉局. 令和元年度平成30年7月豪雨災害被災者健康調査報告書. 2019. <https://www.pref.hiroshima.lg.jp/soshiki/57/kenkoutyousa.html> (2021年2月11日アクセス可能).
- 6) 大澤理沙. 東日本大震災が市町村の要介護認定率に与えた影響. 厚生指標 2015; 62: 25-31.
- 7) Tomata Y, Suzuki Y, Kawado M, et al. Long-term impact of the 2011 Great East Earthquake and tsunami on functional disability among older people: A 3-year longitudinal comparison of disability prevalence among Japanese municipalities. *Social Science & Medicine* 2015; 157: 296-299. doi: 10.1016/j.socscimed.2015.11.016
- 8) 内閣府. 令和2年版防災白書 附属資料. 2020. <http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/r2.html> (2021年2月11日アクセス可能).
- 9) 厚生労働省. 介護保険事業状況報告月報. 2019. <https://www.mhlw.go.jp/topics/0103/tp0329-1.html> (2021年2月11日アクセス可能).
- 10) 内閣府. 平成30年7月豪雨による被害状況等について (平成31年1月9日17:00現在). 2019. <http://www.bousai.go.jp/updates/h30typhoon7/index.html> (2021年7月31日アクセス可能).
- 11) 岐阜県災害情報集約センター. 平成30年7月豪雨による被害概要等【確定値】. 2019. <https://www.pref.gifu.lg.jp/page/18271.html> (2021年7月31日アクセス可能).
- 12) 京都府災害対策本部. 平成30年7月豪雨による被害等の状況について. 2018. <https://www.pref.kyoto.jp/kikikanri/documents/sankoushiryou1-2.pdf> (2021年7月31日アクセス可能).
- 13) 兵庫県. 平成30年7月豪雨の被害等について (第16報). 2018. https://web.pref.hyogo.lg.jp/kk03/rainy_season.html (2021年7月31日アクセス可能).
- 14) 岡山県災害対策本部. 平成30年7月豪雨による被害状況について【平成30年8月29日】. 2018. <https://www.pref.okayama.jp/site/presssystem/> (2019年7月30日アクセス可能).
- 15) 鳥取県危機管理局. 平成30年7月豪雨 [大雨特別警報]に係る災害 (第16報). 2018. <https://www.pref.tottori.lg.jp/278373.htm> (2021年7月31日).
- 16) 島根県防災危機管理課. 平成30年7月豪雨 (7月5日からの大雨)に係る被害状況等について (最終報). 2019. https://www.pref.shimane.lg.jp/bousai_info/bousai/bousai/bosai_shiryo/7gatu5kooame.html (2021年7月31日アクセス可能).
- 17) 広島県災害対策本部. 平成30年月豪雨災害による被害等について (第63報). 2018. <https://www.pref.hiroshima.lg.jp/soshiki/4/higaihou63.html> (2021年7月31日アクセス可能).
- 18) 山口県防災危機管理課. 平成30年7月豪雨による被害状況等 (7月26日10時現在). 2018. <https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cms/a10900/index/201807070001.html> (2021年7月31日アクセス可能).
- 19) 愛媛県災害対策本部. 平成30年7月豪雨による被害状況等について (第100報). 2018. <https://www.pref.ehime.jp/h12200/h3007-gouu-saigai-oshirase.html> (2021年7月31日アクセス可能).
- 20) 高知県. 平成30年災害記録 (2) 平成30年7月豪雨災害. 2018. <http://kouhou.bousai.pref.kochi.lg.jp/KH751.html> (2021年7月31日アクセス可能).
- 21) 福岡県. 7月5日からの大雨に関する情報 (最終報). 2018. <https://www.bousai.pref.fukuoka.jp/emergency/detail/348> (2021年7月31日アクセス可能).
- 22) 内閣府政策統括官. 政策課題分析シリーズ15: 要介護 (要支援) 認定率の地域差要因に関する分析. 2018. <https://www5.cao.go.jp/keizai3/seisakukadai.html> (2021年2月11日アクセス可能).
- 23) 陳鳳明, 吉田浩. 要介護認定率の決定要因に関する実証研究—生活習慣に着目して—. *Tohoku Economics Research Group Discussion Paper* 2019; 409: 1-9.
- 24) 総務省. 住民基本台帳に基づく人口, 人口動態及び世帯数 (平成29年1月1日現在). 2017. https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01gyosei02_02000148.html (2021年2月18日アクセス可能).
- 25) 総務省統計局. 政府統計の総合窓口 (e-Stat). <https://www.e-stat.go.jp/> (2021年2月18日アクセス可能).
- 26) 総務省. 平成29年度市町村税課税状況等の調. 2018. https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_zeisei/czaisei/czaisei_seido/ichiran09_17.html (2021年

- 2月18日アクセス可能).
- 27) 厚生労働省. 保健師活動領域調査. 2017. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/139-1.html> (2021年2月18日アクセス可能).
- 28) 厚生労働省. 介護保険サービス施設・事業所調査. 2017. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/24-22-2.html> (2021年2月18日アクセス可能).
- 29) 厚生労働省. 医療施設調査. 2017. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/79-1.html> (2021年2月18日アクセス可能).
- 30) 厚生労働省. 2017年度特定健診・特定保健指導の実施状況. 2018. https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000173202_00002.html (2021年2月18日アクセス可能).
- 31) Wagner AK, Soumerai SB, Zhang F, et al. Segmented regression analysis of interrupted time series studies in medication use research. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics* 2002; 27: 299-309.
- 32) Ekperi LI, Thomas E, LeBlanc TT, et al. The impact of Hurricane Sandy on HIV testing rates: an interrupted time series analysis, January 1, 2011-December 31, 2013. *Plos Currents Disasters* 2018; 10. doi: 10.1371 / currents.dis.ea09f9573dc292951b7eb0cf9f395003
- 33) 大阪市. 高齢者実態調査報告書〈介護保険サービス利用者・未利用者調査・介護者調査〉(令和2年3月). 2020. <https://www.city.osaka.lg.jp/fukushi/page/0000499538.html> (2021年2月18日アクセス可能).
- 34) 厚生労働省老健局介護保険計画課. 平成30年台風第7号及び前線等に伴う大雨により被災した要介護高齢者等への対応について. 平成30年7月6日事務連絡. 2018. <https://www.mhlw.go.jp/content/10600000/000330901.pdf> (2021年5月30日アクセス可能).
- 35) 氏原岳人, 和氣 悠, 森永夕佳里. 平成27年9月関東・東北豪雨をもたらした被災地の人口及び地価変動—茨城県常総市を対象として—. *都市計画論文集* 2019; 54: 57-63.
- 36) 堀江利雅. 豪雨被災の球磨村, 人口4%減 7~12月熊本県推計. 2021年1月4日熊本日新聞. <https://kumanichi.com/articles/49445> (2021年5月30日アクセス可能).
- 37) 厚生労働省. 平成29年(2017年)介護保険法改正. 2017. https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/gaiyo/index.html (2021年2月18日アクセス可能).
-

Changes in long-term care certification rate and related factors in municipalities affected by the heavy rain disaster in July 2018

Natsuko YAMAMURA* and Maki UMEDA^{2*}

Key words : disaster, municipality, long-term care certification rate, interrupted time series analysis, ecological study

Objectives The purpose of this study was to determine the change in the certification rate for long-term care (LTC) in the municipalities affected by the heavy rain disaster in July 2018, and to clarify the relationships between the change in the LTC certification rate and the damage situation and regional characteristics.

Methods The subjects were 108 municipalities to which the Disaster Relief Act was applied. Interrupted time series analyses were conducted of the monthly LTC certification rate for a total of 37 months from July 2016 to July 2019, and the changes in the LTC, mild LTC (requiring support 1 and 2), moderate LTC (requiring long-term care 1 to 3), and severe LTC (requiring long-term care 4 and 5) certification rates after the disaster were determined. Multinomial logistic regression analyses were performed to clarify the relationship between trends of changes in the LTC certification rate after the disaster, the damage situation (number of damaged houses, number of dead and missing), and the regional characteristics (population rate of people aged 65 and over, population density, taxable income, population per public health nurse, capacity of long-term care insurance facilities, number of hospital beds, number of clinics, specific health examination implementation rate, and specific health guidance implementation rate).

Results The LTC and mild LTC certification rates showed significant increases in the month of the disaster and changes in trends after the disaster. The change in the post-disaster trend of the moderate LTC certification rate was significantly lower. The severe LTC certification rate showed a significant increase only in the month of the disaster; however, there was no significant change seen in the post-disaster trend. The downward change in the trend of the moderate LTC certification rate was negatively related to the population rate of people aged 65 and over, and positively related to the number of clinics. No significant associations of the LTC, mild LTC, and severe LTC certification rates with any of the variables related to the disaster situation and regional characteristics were found.

Conclusion The results of this study suggest that the demand for long-term care insurance services may increase as a result of disasters experienced by elderly requiring mild LTC certification who have a relatively high degree of independence.

* Research Strategy Center, Hyogo Earthquake Memorial 21st Century Research Institute

^{2*} Research Institute of Nursing Care for People and Community, University of Hyogo