7.基準の違いによる気候変動リスク情報 ―熱中症搬送者数を事例として―

河瀬　玲奈[1]*・一瀬　護[2]・本田　文雄[1]

[1]滋賀県琵琶湖環境科学研究センター（〒520-0022 滋賀県大津市柳ヶ崎5-34）

[2] MahEnergyService（〒520-0806 滋賀県大津市打出浜2-1 コラボしが21 4F 413-D6）

＊ E-mail: *kawase-r@lberi.jp*

本研究は，滋賀県の2030～2040年代を対象に65歳以上の熱中症搬送者数について2010年代（2010～2019）平均からの変化比を推計し，基準の違いによるリスク情報の差を検討した．市町ごとの2010年代平均を基準とすると，湖南市，栗東市，草津市，大津市，守山市，野洲市が2030～2040年代にて1.7倍となった．2010年代の県平均を基準とすると， 2010年代の市町の脆弱性の差が加味され，長浜市と米原市では地域固有の基準からの変化も大きく，県内での脆弱性も高いため2.4～2.5倍となった．一方で，草津市，栗東市，草津市，守山市，湖南市では脆弱性が相対的に0.6倍と低いため，1.0倍となった．

Key Words : *transports of heatstroke patients, future estimation, standard of risk, vulnerability*

1. はじめに

気候変動適応の一分野である熱中症対策を強化するため，2023年5月に熱中症対策実行計画が閣議決定され，中期的な目標（2030年）として，熱中症による死亡者数を現状（5年移動平均）から半減することを目指すことが掲げられた．国では1,000 人を超える死亡者数（５年移動平均）が継続しているが，滋賀県は2名未満であり，人口比（1.1%）を考慮すると相対的に小さな値である．一方で，熱中症搬送者数は過去5年間の平均は759人で，人口比程度であった．

本研究では，滋賀県の2030～2040年代を対象に65歳以上の熱中症搬送者数について2010年代（2010～2019）平均からの変化比（対地域，対県平均）を推計し，基準の違いによるリスク情報の差について検討する．

2. 方法

(1) 推計式と使用したデータ

65歳以上の一日あたり熱中症搬送者数*X*を，人口*P*, 日最高気温*T*を説明変数とし，一般化線形モデル（式 (1)）にて推計した．なお，パラメータ*a,b*は，2015～2019年の熱中症搬送者数[注1)]，最高気温[注2)]，人口[注3)]，を用いて推計し，2030～2040年代を対象に将来推計を行った．

$$X_{r,age,ymd} = P_{r,age,y} \cdot \exp(a_{r,age} \cdot T_{r,ymd} + b_{r,age}) \quad (1)$$

ここで，*r* は滋賀県内の19の市町，ageは年齢区分（65～74歳，75歳以上），*ymd* は年月日を意味する．なお，モデルの二乗平均平方根誤差は，0.4～1.1人/日であった．

将来の人口は県の目標[注4)]をSSP1シナリオ[注5)]にて市町に按分した．将来気象はIshizaki, et al.[1)]のSSP2-RCP4.5シナリオ（全球気候モデル：MRI-ESM2-0）を用いた．

(2) 基準の違いによる変化比

熱中症リスクに関連する情報には，熱中症搬送者数や気温関連指標が挙げられる．ここで，人口の変化や脆弱性の高い高齢者比率の影響を除外するため，65歳以上の10万人あたり熱中症搬送者数について考える．ある地域で基準（現在）から「影響が何倍になるか」の情報は，今後どれだけ大きな対策の変化が必要かの判断材料となる．一方で，県内の市町により，熱中症に対する脆弱性（適応策実施の度合いなど）や気温が異なり，県内における相対的な脆弱性に差がある．県内の脆弱性の比と現状からの変化比を乗じることで県平均を基準としたリスクとなり，適応策の強度の検討材料となる．

表-1 65歳上10万人あたりの熱中症搬送者数の変化比および現在と将来の気象情報

	65歳以上10万人あたり搬送者数の比（－）					市町役所メッシュにおける日数（日）						日最高気温の月平均（対2010年代）（℃）					
	対2010年代各地域		対2010年代県平均			日最高気温35度以上			日最低気温25度以上			y30s			y40s		
	y30s	y40s	y10s	y30s	y40s	y10s	y30s	y40s	y10s	y30s	y40s	7月	8月	9月	7月	8月	9月
大津市	1.7	1.7	1.0	1.7	1.7	9	18	19	13	32	33	1.4	1.1	1.0	1.2	1.3	1.1
彦根市	1.5	1.5	1.4	2.0	2.1	5	13	15	14	34	34	1.4	1.0	1.0	1.2	1.3	1.2
長浜市	1.6	1.6	1.5	2.4	2.5	2	6	8	6	21	22	1.3	1.1	0.9	1.2	1.4	1.1
近江八幡市	1.5	1.5	1.0	1.6	1.5	6	12	14	11	33	34	1.4	1.1	1.0	1.2	1.3	1.2
草津市	1.7	1.7	0.6	1.0	1.0	7	15	17	11	31	31	1.5	1.1	1.0	1.2	1.3	1.1
守山市	1.7	1.7	0.6	1.0	1.0	6	14	15	8	29	30	1.4	1.1	1.0	1.2	1.3	1.2
栗東市	1.7	1.7	0.6	1.0	1.0	5	12	14	4	21	20	1.5	1.1	1.0	1.2	1.3	1.2
甲賀市	1.6	1.6	0.8	1.2	1.2	2	8	6	0	4	4	1.5	1.1	1.0	1.2	1.3	1.2
野洲市	1.7	1.7	0.6	1.0	1.0	5	13	14	7	27	28	1.4	1.1	1.0	1.2	1.3	1.2
湖南市	1.7	1.7	0.8	1.3	1.3	4	10	11	2	13	12	1.5	1.1	1.0	1.2	1.3	1.2
高島市	1.5	1.5	1.0	1.5	1.5	0	3	3	4	19	21	1.3	1.1	1.0	1.2	1.3	1.1
東近江市	1.5	1.5	1.0	1.5	1.5	5	11	12	4	19	20	1.4	1.1	1.0	1.2	1.3	1.2
米原市	1.6	1.6	1.5	2.4	2.4	1	7	8	2	15	16	1.3	1.1	1.0	1.2	1.3	1.2
日野町	1.5	1.5	1.0	1.5	1.5	2	8	6	0	4	4	1.5	1.1	1.0	1.2	1.3	1.2
竜王町	1.5	1.5	1.0	1.5	1.5	5	11	13	1	7	8	1.5	1.1	1.0	1.2	1.3	1.2
愛荘町	1.5	1.5	1.0	1.5	1.5	2	8	10	7	24	25	1.4	1.1	1.0	1.2	1.3	1.2
豊郷町	1.4	1.5	1.4	2.0	2.1	1	7	9	4	19	20	1.4	1.1	1.0	1.2	1.3	1.2
甲良町	1.4	1.5	1.4	2.0	2.1	1	6	6	3	17	17	1.4	1.1	1.0	1.2	1.3	1.2
多賀町	1.4	1.4	1.4	2.0	2.0	1	6	7	2	15	14	1.4	1.1	1.0	1.2	1.3	1.2

y10s=2010年代(2010-2019), y30s=2030年代(2030-2039), y40s=2040年代(2040-2049)

3. 結果とまとめ

熱中症搬送者数に影響のある日最高気温の月平均の変化をみると（**表-1**），2030年代では7月の上昇が大きく， 2040年代では8月の上昇が大きい傾向が分かる．2030年代の7月の上昇幅は市町間で1.3～1.5度と差があるものの，その他の月には大きな差はない．一方で，特定の温度以上の日数は，2010年代でも市町間の差があり，日最高気温35度以上の日数の増加は2～11日/年，日最低気温25度以上の日数の増加は3～23日/年と市町間で差が大きい．

65歳以上の10万人あたり熱中症搬送者数の変化比について，各地域の2010年代を基準とした場合（地域固有リスク）と，2010年代の県平均を基準とした場合（相対リスク）について比較する（**表-1**）．地域固有リスクでは，県南部（湖南市，栗東市，草津市，大津市，守山市，野洲市）が大きく，2030～2040年代にかけて影響が1.7倍と大きくなる．これらの市は，日最高気温35度以上の日数の増加が相対的に大きく，守山市，野洲市，大津市，草津市では特に日最低気温25度以上の日数の増加も多い．

一方で2010年代の県平均に対する市町の比率では，大津市は県平均と同じ1.0倍であるが，草津市は0.6倍，湖南市は0.8倍と相対的なリスクが小さく，2030～2040年代の相対リスクは，大津市は1.7倍，草津市は1.0倍，湖南市は1.3倍となる．地域固有リスクが1.4～1.5倍で比較的小さかった豊郷町や甲良町などでは，2010年代の県平均に対する比が1.4倍と大きいため，将来の相対リスクが2.0倍を超え大きくなる．長浜市と米原市では，地域固有リスクも大きく，県内の中で相対的に脆弱性も高いため，2.4～2.5倍となった．

滋賀県における熱中症の発生場所の8割が，住居や公衆の場（屋外）や道路など，個人における適応策が重要となる場所である．個人における適応策の促進のためには適応策への理解とリスク情報の提供が不可欠であり，基準違いによるリスク情報に留意した情報発信が求められる．

NOTES

注1) 滋賀県総合政策部防災危機管理局より提供

注2) 気象庁HP: 過去のデータ. https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php.

注3) 滋賀県：毎月人口推計調査. https://www.pref.shiga.lg.jp/ kensei/tokei/jinkou/maitsuki/316386.html.

注4) 滋賀県：人口減少を見据えた未来へと幸せが続く滋賀 総合戦略, 2021.

注5) 環境研究総合推進費 2-1805 成果 https://adaptation-platform.nies.go.jp/socioeconomic/population.html .

REFERENCES

1) Ishizaki, N.,: Bias corrected climate scenarios over Japan based on CDFDM method using CMIP6 (NIES2020), Ver1.0, NIES, 2021. doi:10.17595/20210501.001, (閲覧: 2021/12/15)