

令和 4 年 11 月 3 日現在

機関番号：34315

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2021

課題番号：17K01829

研究課題名（和文）骨折・転倒転落死亡と環境温度の関係に関する時系列解析

研究課題名（英文）Time-series analysis on relationship between mortality from bone fracture, fall, downfall and ambient temperature

研究代表者

金森 雅夫（Kanamori, Masao）

立命館大学・スポーツ健康科学部・教授

研究者番号：90127019

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,900,000円

研究成果の概要（和文）：ICD10転倒・転落、不慮の事故、疾病の外因死及び要介護となる疾患群：認知症、脳血管疾患の月別死亡率(2010-2021)を対象とした。月別年齢別死因統計(京都、札幌、東京)は日本の厚生労働省から公表されているものを用いた。死亡率を対数変換し、気温との時系列解析によって最適曲線を求めた。【結果と考察】65歳以上の高齢者の気温と不慮の事故、疾病の外因死は、総死亡率と同じく、対数回帰が最も適合した。転倒の死亡率は気温による有意な差は認められなかった。至適温度に有意な差は認められなかった。秋の月間平均気温1の上昇は、不慮の事故死亡率において約3%上昇し、総死亡率の上昇と比較して約10倍であった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

損傷・外因死亡（転倒転落）は減少傾向にあった。例外的に階段ステップからの死亡数は増加。65歳に比べ85歳以上は約5倍の死亡率があった。高齢者の生活環境・歩行・行動分析にフォーカスを当てた転倒転落予防対策を打ち立てる必要性がある。

夏の気温の上昇に伴うリスクの増大と共に、冬の月間平均気温1の下降は、不慮の事故死亡率が4%上昇した（総死亡率の約3倍）。現時点では、気温の上昇による死亡率への影響よりは、寒冷影響の方が大きいと考察された。しかし、近年夏の気温上昇に伴って、死亡率の相対危険度がより増加していることに注目する必要がある。脱水対策、バランス機能の維持に向けた個人へのアジェンダが重要である。

研究成果の概要（英文）：The purpose is to clarify the relationship between the mortality rate of the elderly from injury and certain other consequences of external causes (ICD10, XIX) and the temperature in Japanese cities. Methods: Three regions: Kyoto, Sapporo, and Tokyo were surveyed from 2010 to 2021. Results and Discussions: As with the relationship between total mortality and temperature, a regression were most fitted for injury and certain other consequences of external causes in the elderly. In autumn each 1 increase in monthly mean of daily mean temperature (MMT) was associated with a 3% increase in accidental mortality of elderly(AM). This study results that elderly mortality from injury and external causes increases at higher rate in the high temperature range than total mortality. In the high temperature environment in the future, there is concern that the increase in accidental mortality of elderly will be higher than the increase in NCD.

研究分野：転倒予防 生物統計解析 スポーツ医学 認知症予防

キーワード：転倒・転落 不慮の事故 疾病の外因死 気温・死亡率曲線 時系列解析 気候変動

1. 研究開始当初の背景

(1) 2010年頃から世界各地での猛暑、極端な寒冷化が顕著となり気候変動及びヒートアイランド現象に伴う健康への影響、とりわけ、超過死亡の研究がさげばれた。

(2) 生活習慣病と気温については、“Quantitative risk assessment”(WHO, 2015)報告があるが国内での転倒転落についての報告はない。

(3) 高齢者の転倒転落は、要介護の要因となり、気温と転倒の関係を明らかにすることは、転倒の要因解析の一助となるだけでなく、健康寿命の延伸を可能にする。骨折や転倒の環境要因である気温を因子として時系列解析する意義は大きい。

2. 研究の目的

気温と骨折・転倒転落による死亡率の関連を明らかにすることを目的とする。骨折・転倒は大きな要介護要因であり、生活習慣病、認知症なども併せて研究する。臨界温度(最適温度)を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 年平均気温などの気象事象と転倒死亡率の時系列変動を明らかにする。「人口動態統計時系列データ DVD」(2017年改訂版厚生労働統計協会)を用いて、1995-2015間の第20章損傷及び死亡の外因死亡 W00-W17 転倒転落の各要因について合計、性別年齢階級別、年齢調整死亡率の変化を求める。

(2) 月平均気温、月死亡率、年死亡率と転倒転落死亡率及び脳血管疾患、認知症などの要介護要因疾患の気温・死亡曲線の作成及び最適温度(臨界温度)を時系列解析(non-linear model)によって明らかにする。地域として北部(札幌)、中央(東京)、西部(京都)を選定し、2010~2021年間を分析対象区間とした。

4. 研究成果

(1) 「人口動態統計時系列データ DVD」(2017年改訂版厚生労働統計協会)を用いて、1995-2015間の第20章損傷及び死亡の外因死亡 W00-W17 転倒転落の各要因について合計、性別年齢階級別、年齢調整死亡率の変化を明らかにした。転倒転落の死亡率の減少は顕著であった。なお、転倒の要因別でみると階段ステップからの死亡数は1995-2015年に増加している。年齢別死亡率をみると85歳以上で急激に増加している。65-70歳代に比べて75-80歳代は転倒死亡リスクが2倍上昇していた。また、65歳に比べて85歳以上は5倍以上の死亡率があった。

(2) 京都及び北海道気象台発表の環境温度などの気象情報と京都及び北海道の2000年から2015年についての環境温度の影響が考えられる脳梗塞・脳出血・心筋梗塞などの循環器系疾患の月別死亡数から Time Series Regression Analysis の non-linear model による解析の結果、死亡率が最も低くなる最適温度 Optimal temperature は月最高気温(MMT)の84パーセントイル値に相当し、他の環境系の論文の結果と一致していた。最低死亡率温度(MMT)は京都において25で1度上昇ごとに相対死亡リスク(RR)1.08と増加していた(95%CI: 1.02-1.14)。一方北海道においては DMT20、気温1上昇すると RR1.22(95%CI: 1.15-1.28 at 97 percentile)でリスクが増大した。このことから今後の気温の上昇による健康への影響は寒冷地の方が大きいと考えられた。

(3) 2010年以降の追加データを加えて、対数線形モデルによる解析の結果は、京都の最低死亡温度(MMT)には、京都摂氏19度、札幌摂氏9度の違いがあり、京都の死亡リスクは、低温域で摂氏1度あたり相対危険度 RR1.04、95%信頼区間 1.01-1.05の上昇を認め、夏の死亡率は気温の上昇とともに京都でも増加している。札幌では、冬の気温の上昇に伴い季節変動が減少する傾向があった。さらに年齢別には気温の上昇に伴う影響が相違する可能性が見いだされた。

(4) 65歳以上の高齢者の気温と不慮の事故、疾病の外因死は、総死亡率と同じく、対数回帰が最も適合した。不良の事故全体の中で、転倒の死亡率のみ気温による有意な差は認められなかった。65歳以上の不慮の事故、疾病の外因による死亡は、総死亡と比べて最適温度に有意な差は認められなかった。秋の月間平均気温1の上昇は、不慮の事故死亡率において約3%上昇し、総死亡率の上昇と比較して約10倍であった。一方、冬の月間平均気温1の下降は、不慮の事故死亡率において約4%上昇、総死亡率と比較して約3倍であった。総じて現時点では、気温の上昇による死亡率への影響よりは、寒冷影響の方が大きいと考察された。しかし、近年夏の気温上昇に伴って、死亡率の相対危険度がより増加していることに注目する必要がある。

以上、現在のところ低温での季節効果の変化は、低温域でのリスクに大きな影響を与えることがわかった。

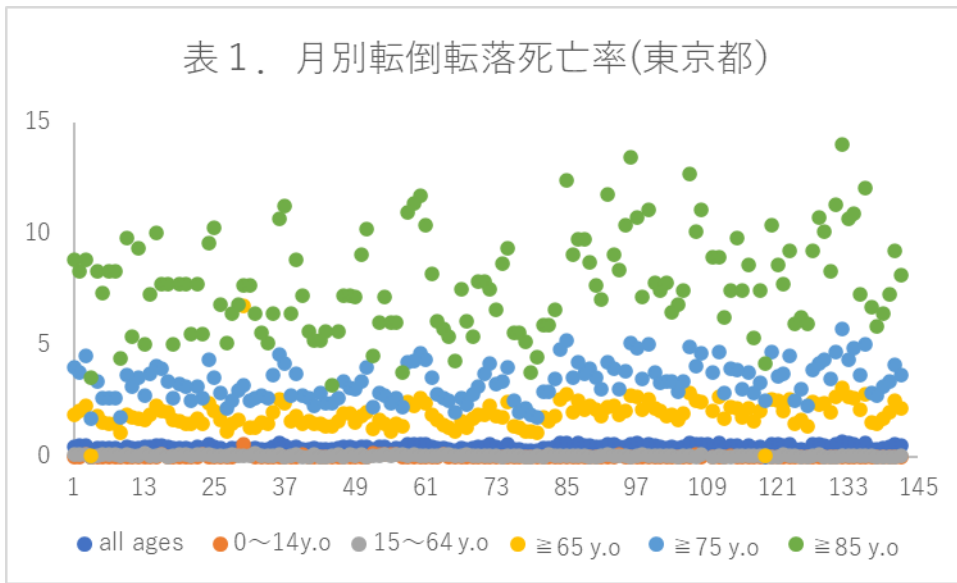
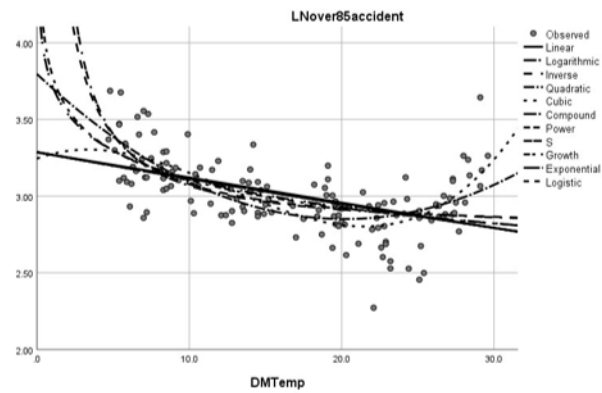


図 1. 85歳以上の不慮の事故と気温の関係(東京都)



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 13件 / うち国際共著 6件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 Kanamori Masao, Suzuki Mizue, Kanamori Takuya, Naito Tomoyoshi	4. 巻 17
2. 論文標題 Monthly mortality from Alzheimer's disease and other dementia in Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Alzheimer's & Dementia	6. 最初と最後の頁 e057632
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/alz.057632	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 鈴木 みずえ、加藤 真由美、谷口 好美、平松 知子、丸岡 直子、金盛 琢也、内藤 智義、泉 キヨ子、金森 雅夫	4. 巻 7
2. 論文標題 介護老人保健施設ケアスタッフに対するパーソン・センタード・ケアに基づく転倒予防教育プログラム	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本転倒予防学会誌	6. 最初と最後の頁 27~38
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11335/tentouyobou.7.3_27	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 内藤 智義、鈴木 みずえ、阿部 邦彦、古田 良江、松井 陽子、大鷹 悦子、市川 智恵子、金森 雅夫	4. 巻 7
2. 論文標題 介護老人保健施設におけるパーソン・センタード・ケアを基盤とした認知症高齢者に対する転倒予防プログラムによるケアスタッフの多職種連携の意識変化	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本転倒予防学会誌	6. 最初と最後の頁 39~47
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11335/tentouyobou.7.3_39	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 金森 雅夫、金盛 琢也、内藤 智義、岸本 康平	4. 巻 26
2. 論文標題 高齢者におけるCOVID-19感染の重症化リスクについてのレビュー	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本老年看護学会誌	6. 最初と最後の頁 9~16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 金盛 琢也、鈴木みずえ、金森 雅夫	4. 巻 26
2. 論文標題 COVID-19流行による高齢者および介護施設入所者への影響	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本老年看護学会誌	6. 最初と最後の頁 17~22
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yuji Tezuka, Osamu Sekine, Akiko Hirano, Yukako Hanada, Ikuhisa Nakanishi, Misaki Ariga, Choka Azuma, Yukako Yamamoto, Jun Ito-Kobayashi, Miki Washiyama, Masanori Iwanishi, Miyuki Furuta, Masao Kanamori, Akira Shimatsu, Atsunori Kashiwagi	4. 巻 12
2. 論文標題 A Prospective, Open-Label Short-Term Pilot Study on Modification of the Skin Hydration Status During Treatment With a Sodium-Glucose Cotransporter-2 Inhibitor.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Diabetes Therapy	6. 最初と最後の頁 431,440
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s13300-020-00950-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Kohei Watanabe, Taiki Sakai, Shosaku Kato, Natsuka Hashizume, Naoki Horii, Maki Yoshikawa, Natsuki Hasegawa, Keiko Iemitsu, Katsunori Tsuji, Masakata Uchida, Masao Kanamori and Motoyuki Iemitsu	4. 巻 11
2. 論文標題 Conduction Velocity of Muscle Action Potential of Knee Extensor Muscle During Evoked and Voluntary Contractions After Exhaustive Leg Pedaling Exercise.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Front. Physiol.	6. 最初と最後の頁 1,8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fphys.2020.00546	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 鈴木みずえ, 内藤智義, 澤木圭介, 金森雅夫	4. 巻 7
2. 論文標題 高齢者施設入所の高齢者に対する転倒予防介入とケアスタッフ・組織への教育介入のエビデンス: システムティック・レビューに基づく課題抽出.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本転倒予防学会誌	6. 最初と最後の頁 33,41
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 鈴木みずえ, 澤木圭介, 金森雅夫.	4. 巻 57
2. 論文標題 パーソン・センタード・ケアをめざした看護実践自己評価尺度による看護実践の英国と日本のWEB 調査による比較.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本老年医学会雑誌	6. 最初と最後の頁 484,488
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Suzuki Mizue, Matsui Youko, Ootaka Etuko, Ichikawa Chieko, Abe Kunihiko, Furuta Yoshie, Naito Tomoyoshi, Kato Mayumi, Taniguchi Yoshimi, Hiramatsu Tomoko, Maruoka Naoko, Kobayashi Sayuri, Rokkaku Ryouko, Seki Yukari, Izumi Kiyoko, Kanamori Masao	4. 巻 56
2. 論文標題 Effects of a fall intervention program for elderly patients with dementia based on person-centered care on care staff	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nippon Ronen Igakkai Zasshi. Japanese Journal of Geriatrics	6. 最初と最後の頁 487 ~ 497
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3143/geriatrics.56.487	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 金森雅夫	4. 巻 6(1)
2. 論文標題 転倒予防の介入研究に必要な統計学	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本転倒予防学会誌	6. 最初と最後の頁 19-24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mizue Suzuki, Masao Kanamori, Yoshie Furuta, Kunihiko Abe, Mayumi Kato, Yoshimi Taniguchi, Tomoko Hiramatsu, Naoko Maruoka, Sayuri Kobayashi, Tomoyoshi Naito, Hiroyuki Shimada, Kiyoko Izumi	4. 巻 1
2. 論文標題 Effects of a Fall-Prevention Program for Older Adults with Dementia Based on Person-Centered Care	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Gerontology	6. 最初と最後の頁 s23-28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mizue Suzuki, Hideyuki Hattori, Hajime Oshiro, Takayuki Saruhara, Yoshie Furuta, Kunihiko Abe, Kouji Fukuda, Masao Kanamori	4. 巻 1
2. 論文標題 Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia Influencing Care Dependency of Older People with Dementia in Geriatric Residential Facilities in Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Gerontology	6. 最初と最後の頁 s18-22
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佃文子・金森雅夫	4. 巻 68
2. 論文標題 コンタクトスポーツにおける脳振盪の疫学	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 体育の科学	6. 最初と最後の頁 55-64
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hayashi Aya, Kanamori Masao	4. 巻 37
2. 論文標題 Monitoring SpO2 during Mountain Trekking Activities -Analyses of Various Factors at Different Altitudes from 10 Mountain Trips	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Jananese Journal of Mountain Medicine	6. 最初と最後の頁 170-175
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 鈴木みずえ・金森雅夫他	4. 巻 54
2. 論文標題 介護保険施設に入所する認知症高齢者のBPSDに及ぼす生活の質(QOL)の影響	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 老年医学会雑誌	6. 最初と最後の頁 392-402
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 鈴木みずえ・金森雅夫	4. 巻 52
2. 論文標題 認知症高齢者の痛みの疫学研究	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 臨床整形外科	6. 最初と最後の頁 611-617
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

[学会発表] 計6件(うち招待講演 2件/うち国際学会 4件)

1. 発表者名 Masao Kanamori, Yasushi Honda
2. 発表標題 A study on the relationship between monthly temperature and cause of death in Kyoto and Sapporo, Japan from 1995 to 2017
3. 学会等名 32nd Annual Conference of the International Society for Environmental Epidemiology, ISEE 2020 Virtual Conference, Washington, Aug. 24th, 2020. (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Masao Kanamori, Fumiko Tsukuda, Aya Hayashi, Seiichi Nakai, Yasushi Honda
2. 発表標題 Trends of Age-Specific Mortality with an Underlying or Contributing Cause Attributed to a Weather-Related Cause of Death in Japan, 1995-2015
3. 学会等名 ISEE Conference Abstracts 2018(1) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金森雅夫
2. 発表標題 転倒予防の介入研究に必要な統計学
3. 学会等名 転倒予防学会 第5回転倒予防学会 転倒予防学会誌5(2) pp65 2018 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Suzuki Mizue, Kanamori Masao et al.
2. 発表標題 THE RELATIONSHIP BETWEEN BEHAVIORAL AND PSYCHOLOGICAL SYMPTOMS OF DEMENTIA, CARE DEPENDENCY, AND QUALITY OF LIFE AMONG ELDERLY JAPANESE POPULATION WITH DEMENTIA IN LONG-TERM INSURANCE FACILITIES
3. 学会等名 32nd International Conference of Alzheimer's Disease, 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kanamori Masao, Seposo Xerxes, Honda Yasushi.
2. 発表標題 Evaluation on the effects of daily temperature on mortality in Kyoto and Hokkaido(Japan) from 1972-2012 using a Distributed Lag Nonlinear Model.
3. 学会等名 ISEE (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金森雅夫
2. 発表標題 医学統計入門：いつも迷う統計の疑問に答えるー多変量解析ー
3. 学会等名 2017年度認知症ケア・老年学研究合同夏季セミナー（招待講演）
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 金森雅夫	4. 発行年 2020年
2. 出版社 日本看護協会出版会	5. 総ページ数 209
3. 書名 認知症plus予防教育 運動・食事・社会参加など最新知見からの提案 ISBN978-4-8180-2248-5	

1. 著者名 鈴木みずえ・酒井郁子編 金森雅夫	4. 発行年 2018年
2. 出版社 南江堂	5. 総ページ数 332
3. 書名 パーソン・センタード・ケアでひらく『認知症看護の扉』	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	本田 靖 (Honda Yasushi) (20165616)	筑波大学・体育系・教授 (12102)	環境疫学
研究協力者	鈴木 みずえ (Suzuki Mizue) (40283361)	浜松医科大学・医学部看護学科・教授 (13802)	老年看護 転倒予防学会理事

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------