

令和 2 年 6 月 29 日現在

機関番号：17301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K09116

研究課題名(和文) 地理情報に基づく居住環境と生活習慣病との関連

研究課題名(英文) Associations of prevalence rates of life style related disease with residential environment based geographic information

研究代表者

近藤 久義 (KONDO, Hisayoshi)

長崎大学・原爆後障害医療研究所・客員教授

研究者番号：00170431

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)：長崎市原爆被爆者19,453名について、高血圧症と脂質代謝異常、糖尿病など13の既往症の有病率と年齢、被爆距離、喫煙と飲酒、内科医院、食料品店など12施設と幹線道路までの距離、標高、大気汚染測定値との関連を男女別にロジスティック回帰モデルにより評価した。喫煙は、高血圧症や脂質代謝異常など5つの既往症の有病リスクの増加と関連していた。飲酒は、高血圧症や高尿酸血症など4つの既往症の有病リスクの増加と関連していた。地理的要因では、内科医院および産廃施設までの距離と腰痛、産廃施設までの距離が高血圧と腎機能異常、肝機能異常、公園までの距離が高血圧症と肝機能異常の有病リスクと関連していた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

生活習慣病の予防は、個人の生活の質の向上という観点からのみでなく医療費の抑制という面からも重要である。本研究で得られた知見から、かかりつけ医や公園が近くに存在することで生活習慣病の発症を低減できる可能性が示唆され、原爆被爆者のみでなく一般集団における生活習慣病の予防対策を考える上で有意義である。

研究成果の概要(英文)：The associations between geographical factors, air environment, cigarette smoking, alcohol drinking and the prevalence of life-style diseases anamnesis were investigated in 19,453 Nagasaki Atomic Bomb survivors. The number of investigated life-style diseases anamnesis was 13, including hypertension, dyslipidaemia, diabetes, etc. The associations between the prevalence of life-style diseases anamnesis with each factors were evaluated using the multiple logistic regression model. Smoking and drinking associated with many life-style diseases, so it was considered that they affected the prevalence of life-style diseases anamnesis materially. As geographical factors, it was shown that the distance from internal(surgery) hospital, park and industrial waste facility associated with several life-style disease's prevalence. These results indicated the possibility that geographical factors affected the prevalence of life-style diseases anamnesis.

研究分野：疫学, 統計学

キーワード：生活習慣病有病率 地理情報システム 包括的環境要因

1. 研究開始当初の背景

地理情報システム(GIS)は、データに所在地や住所などの地理的要素が含まれている場合に、データを地図上に展開し、地理的分析を行うシステムであり、疫学や公衆衛生の分野においても、GISを利用した研究や調査が行われている。最近の成果として、米国疾病予防管理センター(CDC)が、心血管疾患について、地理的なリスク要因の分析を行い、心血管疾患を予防できた可能性を示唆した研究がある。さらに、CDCの報告書では、「心血管疾患で失われる多くの命は、健全な生活ができる居住環境を提供することで救うことができる」と述べられている。一方、高血圧症や脂質異常症、糖尿病などに代表される生活習慣病は、動脈硬化をもたらし、心筋梗塞や脳梗塞などを引き起こすのみでなく、種々の疾患を誘発する。生活習慣病の発症や進行には、生活習慣が深く関わっているが、最近では、「どのような場所に居住しているのか?」という観点から生活習慣病の発症リスクを考える研究への関心が高まっており、地域での生活習慣病予防を考える上で、個人の要因のみでなく居住環境を踏まえて検討することの必要性が示唆されている。また、本研究の対象である原爆被爆者は、大規模かつ長期の観察が続けられている世界的にも貴重なコホート集団であり、検診受診時の生活習慣病の有無と喫煙・飲酒の情報を得ることができ、生活習慣病と地理的要因を含めた包括的環境要因との関連を分析することが可能であった。

2. 研究の目的

高血圧症や脂質異常症などの生活習慣病の発症に、遺伝的要因と喫煙・飲酒などの生活習慣に示される「どのような個人であるのか?」という個人の要因に加えて、「どのような場所に居住しているのか?」という地理的な要因(居住環境)が影響を及ぼしている可能性がある。本研究では、地理情報システム(GIS)を利用して、長崎市原爆被爆者の自宅から最寄り医療機関までの距離や居住地の標高、大気汚染物質濃度などの地理的要因のデータを作成し、喫煙や飲酒などの個人要因のデータとともに、原爆被爆者における生活習慣病の発症との関連を統計モデルにより包括的に検討する。

3. 研究の方法

長崎大学原爆後障害医療研究所のコンピュータおよび統計ソフトウェアとGISソフトウェアを利用して実施した。具体的には、以下の作業を行った。

(1) GISソフトウェアおよびGISデータ購入

GISソフトウェアとしてESRI社のArcGISを解析に必要な地図情報データとして、ESRI Japan Data Contentから「Starter Pack 2018」を購入した。

(2) 研究対象者の抽出

当研究所の原爆被爆者データベースより、長崎市原爆被爆者のうち2010年4月1日の生存が確認され、2019年までに被爆者検診を2回以上受診し、被爆距離と既往症および喫煙と飲酒の情報が得られた19,453名について、高血圧症と脂質代謝異常、糖尿病、肝機能検査異常、白内障、腎機能検査異常、高尿酸血症、甲状腺機能検査異常、骨粗鬆症、貧血、白血球減少、前立腺肥大、腰痛の既往歴に関する情報を抽出し、SASデータセットとExcelファイルを作成した。

(3) ベースマップの作成

解析用のベースマップとして、ArcGISのジオコーディング機能を利用して、長崎市の標高および道路網を含む地図上に(2)で抽出した対象をプロットした地図を作成した。

(4) 数値地図データの作成

インターネットを利用して、長崎市内の内科医院と外科医院、食料品店、公園、公民館などの地域コミュニティ施設、ゴミ焼却施設、産廃施設、停留所の住所情報を入手し、Excelファイルを作成した。

(5) 大気観測データの作成

国立環境研究所の環境数値データベースより、長崎市内7ヶ所の環境大気測定局の所在地と、2010~2017年の窒素酸化物(NO_x)、二酸化硫黄(SO₂)、オキシダント(O_x)、浮遊上粒子物質(SPM)の測定データを入手し、期間中の年間平均値の平均値を各測定地点における大気観測値とした。

(6) 対象の環境要因数値データの作成

(4)で作成した地理データをベースマップ上にプロットし、ArcGISの空間結合機能およびSpatial Analyst機能を利用して、個人毎の各最寄り施設および幹線道路までの距離と居住地の標高を求め、属性データとして割り振った。5)で作成した大気観測データの数値データとしては、それぞれの測定値に関してSpatial Analyst機能を利用して、長崎市内の分布サーフェスを作成し、個人毎の値を求めるのが最適であるが、長崎市内の観測地点が少なかったため、ArcGISの空間結合を利用して、最も近い測定局の値を属性データとして割り振った。対象毎のこれらの属性データを含むExcelファイルを作成した。

(7) 統計解析

初めに、(2)で抽出した対象で各症状の既往歴が検診受診回数の上半分以上で既往症として記載されていた場合を既往症ありと判定した。次に、各既往症の有病率に対する包括的環境要因の影響を、既往症の有無を目的変数、2010年の年齢、被爆距離、喫煙状況(非喫

煙、過去喫煙、現在喫煙)、飲酒状況(非飲酒、時々飲酒、毎日飲酒)環境要因を説明変数とするロジスティック回帰モデルにより男女別に評価した。計算には統計解析ソフトウェア SAS の LOGISTIC プロシージャを使用した。

4. 研究成果

図 1 に長崎市の町別の総人口に占める被爆者の割合の分布を示す。長崎港入口周辺と北西部、北東部に総人口に占める被爆者の割合が高い地域が存在している。

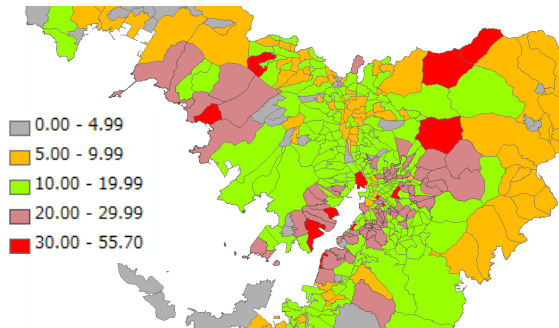


図 1. 総人口に占める被爆者の割合(%)

(1) 対象の基本属性

2010 年の平均年齢は、男性が 73.6 歳、女性が 75.2 歳であった。平均受診回数は 11.8 回であり最少は 2 回、最多は 64 回であった。

(2) 対象の観察期間中の既往症の有病率(%)

男性が女性より有病率が高かったのは、糖尿病と肝機能検査異常、高尿酸血症で、骨粗鬆症と貧血は女性が男性より有病率が高かった。平成 28 年度国民健康・栄養調査によると、生活習慣病である高血圧症と糖尿病、脂質異常症の 70 歳以上の有病率はそれぞれ 72.3%、20.5%、32.9%であり、本研究の対象の方がいずれもやや低かった。

既往症	男	女
高血圧症	64.4	63.4
脂質代謝異常	29.6	23.3
糖尿病	18.8	11.0
肝機能検査異常	32.7	23.3
白内障	28.9	37.6
腎機能検査異常	38.8	41.7
高尿酸血症	17.7	6.2
甲状腺機能検査異常	9.9	10.1
骨粗鬆症	2.0	28.5
貧血	6.2	15.8
白血球減少	5.5	7.1
前立腺肥大	14.1	-
腰痛	33.7	29.4

(3) 対象の環境要因の分布

環境要因	平均値	標準偏差
内科医院距離(m)	479	517
外科医院距離(m)	700	793
スーパー距離(m)	721	860
コンビニ距離(m)	795	912
鮮魚店距離(m)	734	856
精肉店距離(m)	974	1191
八百屋距離(m)	953	1159
幹線道路距離(m)	695	707
公園距離(m)	339	656
コミュニティ施設距離(m)	812	735
停留所距離(m)	188	249
ゴミ焼却施設距離(m)	4670	2261
産廃施設距離(m)	2996	1323
標高(m)	69	57
NOx(ppm)	0.0499	0.0190
NO ₂ (ppm)	0.0226	0.0057
SO ₂ (ppm)	0.0016	0.0008
OX(ppm)	0.0169	0.0080
SPM(mg/m ³)	0.0350	0.0036

(4) 環境要因間の相関

内科医院までの距離と外科医院までの距離の間には強い正の相関($r=0.57$)があった。スーパー、コンビニ、鮮魚店、精肉店までの距離は互いに強い正の相関($r>0.50$)があった。大気観測データ間には互いに強い相関があり、NO_xはNO₂およびSPMと正の相関、OXおよびSO₂と負の相関が認められた。

(5) 既往症有病率と環境要因の関連

各環境要因間の相関と変動係数の大きさを考慮し、多重共線性が生じないように、既往症有病率に影響を及ぼす要因として、被爆距離、年齢、喫煙の有無、飲酒の有無、内科医院までの距離、スーパーマーケットまでの距離、停留所までの距離、ゴミ焼却施設までの距離、

産廃施設までの距離、公園までの距離、コミュニティ施設までの距離、幹線道路までの距離、標高、NOx 濃度、SO₂ 濃度、SPM 濃度を考えた。結果を次表に示す。

高血圧症

要因	男	女
年齢		
被爆距離		
現在喫煙		
過去喫煙		
時々飲酒		
毎日飲酒		
内科医院距離		
スーパー距離		
幹線道路距離		
公園距離		
コミュニティ施設距離		
停留所距離		
ゴミ焼却施設距離		
産廃施設距離		
標高		
NOx, SO ₂ , SPM		

脂質代謝異常

要因	男	女
年齢		
被爆距離		
現在喫煙		
過去喫煙		
時々飲酒		
毎日飲酒		
内科医院距離		
スーパー距離		
幹線道路距離		
公園距離		
コミュニティ施設距離		
停留所距離		
ゴミ焼却施設距離		
産廃施設距離		
標高		
NOx, SO ₂ , SPM		

糖尿病

男性でスーパーまでの距離、女性で停留所までの距離が近いほど有病率が高かった。

肝機能検査異常

要因	男	女
年齢		
被爆距離		
現在喫煙		
過去喫煙		
時々飲酒		
毎日飲酒		
内科医院距離		
スーパー距離		
幹線道路距離		
公園距離		
コミュニティ施設距離		
停留所距離		
ゴミ焼却施設距離		
産廃施設距離		
標高		
NOx		
SO ₂		

白内障

要因	男	女
年齢		
被爆距離		
現在喫煙		
過去喫煙		
時々飲酒		
毎日飲酒		
内科医院距離		
スーパー距離		
幹線道路距離		
公園距離		
コミュニティ施設距離		
停留所距離		
ゴミ焼却施設距離		
産廃施設距離		
標高		
NOx		
SO ₂		

骨粗鬆症

男性の時々飲酒群、女性で幹線道路までの距離が遠いほど有病率が低かった。

貧血

男性でスーパーまでの距離が遠いほど、女性で SPM 濃度が高いほど有病率が高かった。

白血球減少

男女ともに、現在喫煙群の有病率が低かった。他の要因と有病率との関連は認められなかった。

前立腺肥大

現在喫煙群と停留所までが遠いほど有病率が低く、標高が高いほど有病率が高かった。

腎機能検査異常

要因	男	女
年齢		
被爆距離		
現在喫煙		
過去喫煙		
時々飲酒		
毎日飲酒		
内科医院距離		
スーパー距離		
幹線道路距離		
公園距離		
コミュニティ施設距離		
停留所距離		
ゴミ焼却施設距離		
産廃施設距離		
標高		
NOx, SO ₂ , SPM		

高尿酸血症

要因	男	女
年齢		
被爆距離		
現在喫煙		
過去喫煙		
時々飲酒		
毎日飲酒		
内科医院距離		
スーパー距離		
幹線道路距離		
公園距離		
コミュニティ施設距離		
停留所距離		
ゴミ焼却施設距離		
産廃施設距離		
標高		
NOx, SO ₂ , SPM		

甲状腺機能検査異常

要因	男	女
年齢		
被爆距離		
現在喫煙		
過去喫煙		
時々飲酒		
毎日飲酒		
内科医院距離		
スーパー距離		
幹線道路距離		
公園距離		
コミュニティ施設距離		
停留所距離		
ゴミ焼却施設距離		
産廃施設距離		
標高		
NOx, SO ₂ , SPM		

腰痛

要因	男	女
年齢		
被爆距離		
現在喫煙		
過去喫煙		
時々飲酒		
毎日飲酒		
内科医院距離		
スーパー距離		
幹線道路距離		
公園距離		
コミュニティ施設距離		
停留所距離		
ゴミ焼却施設距離		
産廃施設距離		
標高		
NOx, SO ₂ , SPM		

(6) 考察

喫煙の健康影響としては、慢性一酸化中毒による低酸素状態が知られているが、本研究でも、高血圧症や脂質代謝異常など多くの既往症有病率と関連しており、健康への影響が大きいと考えられる。飲酒の健康影響としては、身体の様々な機能に必要なビタミン B 群がアルコールの分解により消費されることなどが知られているが、本研究でも、高血圧症と肝機能検査異常、高尿酸血症、腰痛の有病率と関連しており、喫煙と同様に健康への影響が大きいと考えられる。原爆被爆者の検診成績を用いた我々の先行研究では、内科医院までの距離が近いことなど生活の利便性が良いことが好ましい健康状態に影響している可能性が示唆されていた。本研究でも、内科(外科)医院までの距離が近いほど腰痛の有病率が低くなっていた。この原因は明らかではないが、医院が近くにあるほど受診し易く、食事や運動を含めた健康指導を受けやすいことが影響しているのかもしれない。一方、生活の利便性と既往症有病率との関連性を明確に示す結果は、本研究では得られなかった。標高の健康への影響としては、高山や高地では空気中の酸素の含有量の減少や気圧の低下による赤血球数の増加や血圧の低下が知られている。前述の先行研究でも、標高と赤血球数の間に正の相関、標高と収縮期血圧の間に負の相関が観察されていたが、有病率との関連性を明確に示す結果は、本研究では得られなかった。大気汚染物質濃度と既往症有病率の間では、SPM 濃度と女性の貧血の有病率を除いて有意な関連は観察されなかったが、この原因の一つとして、長崎市内 7ヶ所の測定地点の観測値に大きな差がなかったことが考えられる。

(7) まとめ

本研究の対象である原爆被爆者の多くは既往症有病率の観察を始めた 2010 年には現役を退いており、居住場所の地理的要因の影響が大きいと考えられる。解析の結果、内科(外科)医院、即ち、ホームドクターが近くにいることが腰痛の有病率に影響している可能性が示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 近藤久義, 横田賢一, 三根真理子, 高村昇
2. 発表標題 長崎市原爆被爆者における既往症有病率と被曝距離との関連
3. 学会等名 第59回原子爆弾後障害研究会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔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
研究分担者	横田 賢一 (YOKOTA Kenichi) (90754622)	長崎大学・原爆後障害医療研究所・助教 (17301)	