

脳血管疾患・虚血性心疾患死亡率と生活習慣等に関する生態学的研究

堺 奈菜¹, 神谷訓康¹

¹神戸市看護大学

キーワード: 脳血管疾患, 虚血性心疾患, 死亡率, 地域特性, 地域差

An ecological study on cerebrovascular and ischemic heart disease mortality, lifestyle, and other factors

Nana SAKAI¹, Kuniyasu KAMIYA¹

¹Kobe City College of Nursing

Key Words: cerebrovascular disease, ischemic heart disease, mortality, regional characteristics, regional differences

要旨

目的: 都道府県別の脳血管疾患及び虚血性心疾患の年齢調整死亡率の分布と、体格及び生活習慣等の分布との関連を検討すること。

方法: 疾患別年齢調整死亡率は、2015年人口動態統計特殊報告の値を用いた。Body mass index、食塩摂取量、歩数、野菜摂取量、喫煙は、2016年国民健康栄養調査の値を用いた。梅干し、だいこん漬、酒類の購入金額は、2015年家計調査の値を採用した。解析は男女別に実施し、年齢調整死亡率と各指標との関連はSpearmanの順位相関係数を用いて検討した。

結果: 脳血管疾患の年齢調整死亡率は、男性で最低が滋賀県(26.4人/10万人)、最高が青森県(52.8)であり、女性で最低が大阪府(16.6)、最高が岩手県(29.3)であった。虚血性心疾患では、男性で最低が佐賀県(14.8)、最高が栃木県(50.9)であり、女性で最低が佐賀県(5.5)、最高が栃木県(20.8)であった。脳血管疾患の年齢調整死亡率と正の相関を認めたのは、男女とも食塩摂取量、野菜摂取量、だいこん漬購入金額、酒類購入金額、男性のみで喫煙者割合、他の野菜の漬物、女性のみでBody mass indexであり、負の相関を認めたのは歩数であった。虚血性心疾患の年齢調整死亡率と正の相関を認めたのは、男女とも梅干し購入金額のみであった。

まとめ: 脳血管疾患及び虚血性心疾患の死亡率には地域差が存在し、脳血管疾患においては死亡率の分布と複数のリスク因子との分布に関連を認めた。

Abstract

OBJECTIVES: We aimed to examine the relationship between the distribution of age-adjusted mortality rates (AAMR) for cerebrovascular disease (CVD) and ischemic heart disease (IHD) by prefecture and the distribution of body size, lifestyle, and other factors.

METHODS: Values from the 2015 Vital Statistics Special Report for AAMR for diseases by prefecture were used. Values from the 2016 National Health and Nutrition Survey for body mass index (BMI), salt intake, number of steps, vegetable intake, and smoking, were used. Values from the 2015 Household Budget Survey for dried plums, pickled radish, and alcohol purchases were used. For the percentage of car ownership, values from the 2015 Motor Vehicle Inspection and Registration Information Association were adopted. Analyses were conducted separately for men and women. The association between AAMR and each indicator was examined using Spearman's rank correlation coefficient, with a significance level of 5%.

RESULTS: In men, AAMR for CVD were lowest in Shiga (26.4/100,000 population) and highest in Aomori (52.8) in men, whereas in women, it was lowest in Osaka (16.6) and highest in Iwate (29.3). IHD rates were lowest in Saga (14.8) and highest in Tochigi (50.9) among men, and lowest in Saga (5.5) and highest in Tochigi (20.8) among women. Salt intake, vegetable intake, amount of pickled radish purchased, amount of alcoholic beverages purchased, percentage of smokers among men only, BMI among women only, and percentage of car ownership were positively correlated with age-adjusted CVD mortality, while the number of steps was negatively correlated. Only the amount of pickled plums purchased was positively correlated with age-adjusted IHD mortality in both sexes.

CONCLUSION: The present study showed that there were differences in CVD and IHD mortality, and the distribution of CVD mortality was associated with multiple risk factors.

I. 緒言

脳血管疾患及び心疾患は、我が国の死因だけでなく、介護が必要となった原因の上位を占める疾患であり(厚生労働省, 2022)、健康寿命を延伸するためには、これら動

脈硬化が基盤となる疾患への対策は必須である。動脈硬化症の発生・進展には、BMIや(Helen.B, 1983)食生活(佐田, 2009)、運動習慣(Ikeda N, 2012)をはじめとする生活習慣の影響が大きいとされている。しかし、全国47都道府県において循環器疾患死亡率には大きな差

が生じていると述べているように (Kiyoshige E, 2023)、南北に長い日本は、気候の違いや、それに伴う食習慣ならびに生活習慣等の違いが大きく、脳血管疾患及び心疾患の発生や死亡率の分布は、地域差が大きい。各地域で健康寿命を延伸するとともに、地域間の健康格差を縮小するためには、地域ごとの疾病や生活習慣の違いを把握し、地域の特性に合わせた対策を検討することが必要であると考えられる。

そこで本研究は、脳血管疾患及び虚血性心疾患の年齢調整死亡率と、これら疾患の発症リスクとの関連が指摘されている体格、運動習慣、食習慣の各因子を都道府県別に集計し、死亡率と関連する因子を探索することを目的とした。

II. 方法

本研究は、動脈硬化性疾患の死亡率及びリスク因子を都道府県別に集計し、関連を検討する生態学的研究である。脳血管疾患及び虚血性心疾患と、脳血管疾患の内訳としてデータが公表されているくも膜下出血、脳内出血、脳梗塞の年齢調整都道府県別死亡率は、政府統計の総合窓口 (e-Stat) から厚生労働省が公表している 2015 年人口動態統計特殊報告から、男女別の対 10 万人の値を採用した。Body Mass Index (BMI) [kg/m²]、歩数 [歩/日]、喫煙 [%]、食塩摂取量 [g/日]、野菜類摂取量 [g/日] は、2016 年国民健康栄養調査の結果

の値を用いた。2016 年 4 月に発生した熊本地震の影響により、同調査では熊本県のデータが除外されている。同調査では、栄養摂取調査内の大分類である野菜類に漬物が含まれている。野菜摂取は動脈硬化を抑制する可能性がある一方、漬物は動脈硬化進展との関連が指摘されている食塩を多量に含む。したがって、野菜とは独立して漬物の消費量を把握するため、2015 年家計調査データ内の 1 世帯当たり年間の品目別支出金額、購入数量及び平均価格 (二人以上の世帯) から、梅干し [円/年]、だいこん漬 [円/年]、はくさい漬 [円/年]、他の野菜の漬物 [円/年] を採用した。酒類の購入金額 [円/年] は 2015 年家計調査データの値を採用した。

統計解析は、男女別を実施した。リスク因子は各都道府県の順位を用いた。年齢調整死亡率と、各リスク因子との関連について、Spearman の順位相関係数 r を算出した。統計解析には SPSS Ver. 26 (IBM 社製) を使用し、有意水準は 5% とした。図は Tableau (Tableau software 社製) を使用し作成した。

III. 結果

脳血管疾患及び虚血性心疾患の都道府県別年齢調整死亡率を高低で色分けした地図を図 1 に示す。

脳血管疾患では、男性は最も死亡率の低い滋賀県の 26.4 [/ 10 万人] と比較して青森県は 52.8 と 2.0 倍死亡率が高く、女性も最も死亡率の低い大阪府の 16.6 と比

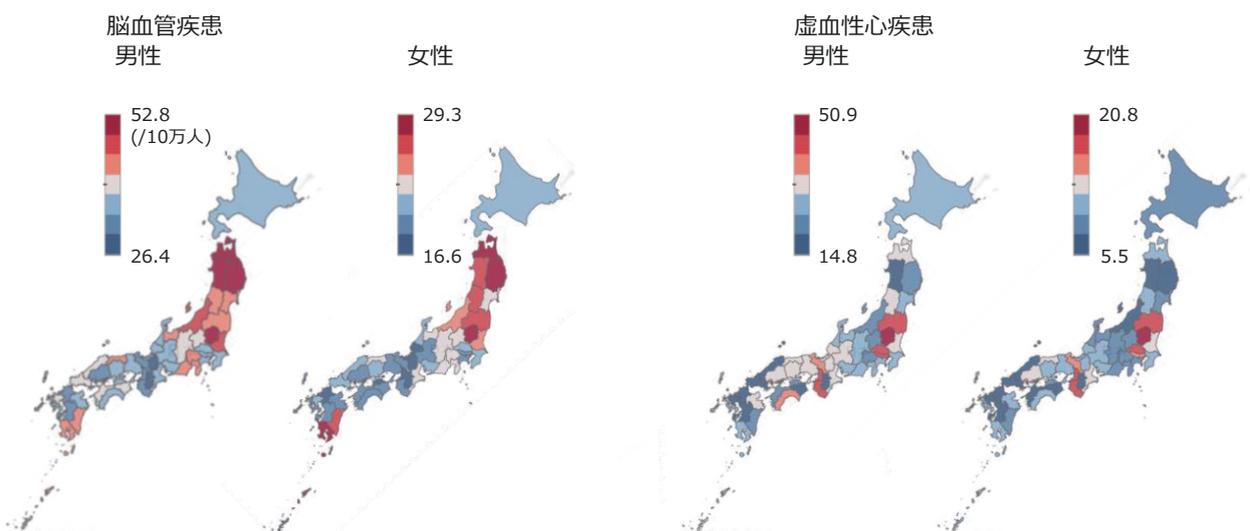


図 1. 都道府県別みた 2015 年疾患別年齢調整死亡率分布

較して、岩手県は29.3と約1.8倍死亡率が高かった。虚血性心疾患では男性は最も死亡率の低い佐賀県の14.8と比較して、栃木県は50.9と約3.4倍死亡率が高く、女性も最も死亡率の低い佐賀県の5.5と比較して、栃木県は20.8と約3.8倍死亡率が高かった。

各疾患の都道府県別年齢調整死亡率と、リスク因子との相関係数を表1に示す。脳血管疾患死亡率について、男女とも有意な関連を認めたリスク因子は、野菜摂取量（男性： $r = 0.376, p = 0.010$ ；女性： $r = 0.343, p = 0.020$ ）、食塩摂取量（男性： $r = 0.346, p = 0.019$ ；女性： $r = 0.560, p < 0.001$ ）、歩数（男性： $r = -0.479, p = 0.001$ ；女性： $r = -0.472, p = 0.001$ ）、だいいこん漬購入額（男性： $r = 0.332, p = 0.023$ ；女性： $r = 0.343, p = 0.018$ ）、酒類購入額（男性： $r = 0.336, p = 0.021$ ；女性： $r = 0.383, p = 0.008$ ）であり、男性のみで有意な関連を認めたのは、喫煙者割合（ $r = 0.333, p = 0.024$ ）、他の野菜の漬物（ $r = 0.869, p = 0.025$ ）であり、女性のみで有意な関連を認めたのは、BMI（ $r = 0.367, p = 0.012$ ）であった。くも膜下出血死亡率について、男女とも有意な関連を認めたリスク因子は、歩数（男性： $r = -0.293, p = 0.048$ ；女性： $r = -0.423, p = 0.003$ ）であり、男性のみで有意な関連を認めたのは、野菜摂取量（ $r = 0.350, p = 0.017$ ）、だいいこん漬購入額（ $r = 0.301, p = 0.040$ ）であり、女性のみで有意な関連を認めたのは、BMI（ $r = 0.454, p = 0.002$ ）、食塩摂取量（ $r = 0.309, p = 0.037$ ）、酒類購入額（ $r = 0.311, p = 0.033$ ）であった。脳内出血死亡率について、男女とも有意な関連を認めたリスク因子は、歩数（男性： $r = -0.394, p = 0.007$ ；女性： $r = -0.383, p = 0.009$ ）、酒類購入額（男性： $r = 0.306, p = 0.037$ ；女性： $r = 0.423, p = 0.003$ ）であり、女

性のみで有意な関連を認めたのは、野菜摂取量（ $r = 0.338, p = 0.021$ ）、食塩摂取量（ $r = 0.425, p = 0.003$ ）、だいいこん漬け購入額（ $r = 0.333, p = 0.022$ ）であった。脳梗塞死亡率について、男女とも有意な関連を認めたリスク因子は、野菜摂取量（男性： $r = 0.438, p = 0.002$ ；女性： $r = 0.292, p = 0.049$ ）、食塩摂取量（男性： $r = 0.458, p = 0.001$ ；女性： $r = 0.613, p < 0.001$ ）、歩数（男性： $r = -0.471, p = 0.001$ ；女性： $r = -0.416, p = 0.004$ ）、だいいこん漬購入額（男性： $r = 0.366, p = 0.011$ ；女性： $r = 0.347, p = 0.017$ ）であり、男性のみで有意な関連を認めたのは、喫煙者割合（ $r = 0.340, p = 0.021$ ）、酒類購入額（ $r = 0.384, p = 0.008$ ）であり、女性のみで有意な関連を認めたのは、BMI（ $r = 0.416, p = 0.004$ ）であった。

虚血性心疾患死亡率について、男女とも有意な関連を認めたリスク因子は、梅干し購入額（男性： $r = 0.343, p = 0.018$ ；女性： $r = 0.357, p = 0.014$ ）のみであった。

男女の各平均野菜摂取量と「梅干し」「だいいこん漬」「はくさい漬」「他の野菜の漬物」の購入額との相関で有意な相関を示したのは、男性の野菜摂取量とだいいこん漬との相関（ $r = 0.297, p = 0.045$ ）のみであった。

IV. 考察

本研究では、人口動態統計、国民健康栄養調査、家計調査等の公的統計データを用い、脳血管疾患及び虚血性心疾患の年齢調整死亡率と、リスク因子の分布の地域差を明らかにし、各疾患の死亡率と関連するリスク因子の探索を行った。その結果、死亡率において脳血管疾患で最大約2倍、虚血性心疾患で最大約4倍の地域差

表 1. Spearman の順位相関係数

	男性								女性											
	脳血管疾患		くも膜下出血 ^{#1}		脳内出血 ^{#1}		脳梗塞 ^{#1}		虚血性心疾患		脳血管疾患		くも膜下出血 ^{#1}		脳内出血 ^{#1}		脳梗塞 ^{#1}		虚血性心疾患	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
平均BMI (kg/m ²)	0.277	0.063	-0.040	0.794	0.319	0.031	0.253	0.090	-0.137	0.365	0.367	0.012	0.454	0.002	0.233	0.119	0.416	0.004	0.046	0.764
平均野菜摂取量 (g/日)	0.376	0.010	0.350	0.017	0.243	0.103	0.438	0.002	-0.133	0.380	0.343	0.020	0.263	0.077	0.338	0.021	0.292	0.049	-0.132	0.381
平均食塩摂取量 (g/日)	0.346	0.019	0.208	0.165	0.239	0.110	0.458	0.001	-0.164	0.277	0.560	<0.001	0.309	0.037	0.425	0.003	0.613	<0.001	-0.219	0.145
歩数の平均 (歩/日)	-0.479	0.001	-0.293	0.048	-0.394	0.007	-0.471	0.001	0.225	0.133	-0.472	0.001	-0.423	0.003	-0.383	0.009	-0.416	0.004	0.066	0.663
習慣的に喫煙をしている人の割合 (%)	0.333	0.024	0.205	0.173	0.306	0.038	0.340	0.021	0.152	0.313	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
梅干し 1世帯当たり支出金額 (円/年)	-0.157	0.291	-0.182	0.221	-0.105	0.483	-0.112	0.454	0.343	0.018	-0.580	0.700	-0.163	0.273	0.063	0.673	-0.052	0.728	0.357	0.014
だいいこん漬 1世帯当たり支出金額 (円/年)	0.332	0.023	0.301	0.040	0.189	0.205	0.366	0.011	-0.098	0.514	0.343	0.018	0.114	0.446	0.333	0.022	0.347	0.017	-0.176	0.236
はくさい漬 1世帯当たり支出金額 (円/年)	0.121	0.416	0.115	0.443	0.058	0.699	0.149	0.318	0.193	0.194	0.125	0.404	0.068	0.648	0.166	0.264	-0.018	0.905	0.129	0.389
他の野菜の漬物 1世帯当たり支出金額 (円/年)	0.869	0.025	0.104	0.487	-0.017	0.909	0.099	0.508	0.162	0.278	0.196	0.187	0.153	0.305	0.171	0.252	0.187	0.207	0.083	0.579
酒類 1世帯当たり支出金額 (円/年)	0.336	0.021	0.155	0.300	0.306	0.037	0.384	0.008	-0.114	0.444	0.383	0.008	0.311	0.033	0.423	0.003	0.222	0.134	-0.203	0.171

#1は脳血管疾患の内訳である

を認めた。死亡率とリスク因子の関連について、虚血性心疾患死亡率と有意な相関を認めるリスク因子は、梅干しの支出額のみであった一方、脳血管疾患死亡率とは、BMI、野菜摂取量、食塩摂取量、歩数、喫煙者割合、だいこん漬購入額、他の野菜の漬物購入額、酒類購入額が関連した。これらは、発症リスクに生活習慣の影響が大きいこれらの疾患を予防するためには、保健活動を展開する上で、各地域の疾患発生状況や生活習慣の特徴を把握して取り組むことが重要であることを改めて示す結果であると考えられる。

我が国の2005年の脳血管疾患死亡率は、男性62.5〔/10万人〕、女性36.2、虚血性心疾患死亡率は、男性39.8、女性17.6であり、本研究で扱った2015年のこれらの値はいずれも2005年より減少した。一方、2005年において死亡率が最低の県と最高の県との差は、脳血管疾患で男性約1.7倍、女性約2.0倍の差であり、虚血性心疾患で男性約2.6倍、女性約2.9倍の差であった。したがって、2005年と比べて2015年の地域差は、脳血管疾患で横ばいであり、虚血性心疾患で拡大している。例えば、男性の虚血性心疾患死亡率が最も大きく改善した青森県は、2005年の53.8から2015年の33.2と変化した一方、広島県では、2005年の33.4から2015年の35.2とわずかに悪化した。女性でも概ね同様の傾向を認め、死亡率の変化度合いに地域差が認められた。健康日本21の目標の1つに、地域や社会経済状況の違いによる集団における健康状態の差を縮小することが挙げられている。地域間の健康格差を是正するための対策として、近藤は、保健医療政策のみで対応するのではなく、教育、雇用、所得保障、コミュニティなど広い範囲の社会政策による対応が重要と述べている（近藤, 2012）。その理由として、健康の決定因子には階層構造があり、健康状態は、個人の生活習慣だけでなく、社会経済的因子や環境としての社会にも強く影響を受けるためであると説明している（近藤, 2012）。したがって、死亡率の地域差を縮小するために看護職は、保健医療の分野のみで対応を検討するのみならず、国や自治体と連携し、必要に応じて政策等にも働きかけることも必要であると考えられる。

脳血管疾患内の疾患別の違いについて、日本人を対象とした疫学研究で、脳梗塞発症リスクには、高血圧、糖尿病、喫煙、肥満等の様々な因子が関連する一方、脳出血発症リスクには、高血圧以外に有意な関連を示す因

子が無かった（Yatsuya H, 2024）。本研究でも、脳出血による死亡リスクと比較して、脳梗塞による死亡リスクには、多くの生活習慣関連因子が関連しており、先行研究と一致した結果であると言える。

本研究では、女性において脳血管疾患死亡率とBMIとの有意な相関を認めた一方、男性では関連が有意ではなかった。先行文献では、BMI高値がアテローム血栓性脳梗塞及びラクナ梗塞のリスク上昇と関連するのは女性のみであったことが報告されており（Li et al., 2019）、本研究の結果もこの結果と一致すると考えられる。一方、久山町研究において、BMIは男性のみで虚血性脳卒中発症の有意な危険因子であり（Yonemoto K, 2011）、男女間で危険因子に差異が存在する可能性がある。

酒類購入額との関連は、脳血管疾患死亡率と有意な正の相関を示した一方、虚血性心疾患とは有意ではないものの負の相関を示した。先行研究では、飲酒が脳血管疾患のリスクを増大させる一方、適量の飲酒は心血管疾患の予防効果を有する（山口, 2006）との報告があり、これらの知見と一致する結果が得られたと考えられる。

野菜の摂取は動脈硬化進展を抑制するとの報告があるが（日本動脈硬化学会, 2022）、本研究では野菜摂取量が多い地域で脳血管死亡率が高く、当初に想定した関連とは逆の結果であった。しかし、過去の地域相関研究においても、本研究と同様、野菜摂取量と脳血管疾患死亡率とは正の相関を認めたとの報告がある（中村, 2016）。中村らは、野菜摂取量と脳血管疾患死亡との間に正の相関を認めたのは、食塩摂取量に交絡された生態学的錯誤であると述べている。具体的には、野菜摂取量の多い地域では、漬物の摂取が多く、それに伴って食塩摂取量も多かったため、食塩摂取量が交絡因子となった可能性が指摘されている（中村, 2016）。本研究では、梅干しの年間購入額と男女の虚血性心疾患死亡率、だいこん漬の年間購入額と男女の脳血管疾患死亡率で有意な相関がみられており、これらの見解と一致する結果が得られたと考えられる。なお、本研究で野菜摂取量と漬物の購入額とは有意な関連を認めなかった。中村らの報告では、国民健康栄養調査の野菜摂取量の内訳としての漬物摂取量が用いられたが、本研究では同様のデータが利用できず、家計調査の支出額で代替した。本研究で野菜摂取量と漬物購入額とが関連しなかった背景には、異なる調査における野菜摂取量と漬物購入額との関連を検討したた

めであると推測される。しかし、前述の通り漬物購入額と脳血管疾患・虚血性心疾患死亡率との関連は認められ、野菜摂取量と各疾患の死亡率とが正の相関を示した背景に、漬物の摂取が交絡因子となった可能性を指摘した中村らの研究と同様の結果を示したと考えられる。

歩数の平均と脳血管疾患死亡率が有意な負の相関を示した一方、虚血性心疾患では、有意な関連を認めなかった。身体活動をより多く実施することで循環器疾患のリスクが低下するという先行研究は多く、Nodaらは、歩行時間やスポーツを行う時間が長い者では、短い者よりも脳卒中、虚血性心疾患のいずれのリスクを低下させる十分なエビデンスがある事を示していると述べている (Noda et al., 2005)。運動による疾病発症予防効果は、虚血性心疾患に対してより、脳血管疾患に対しての方が大きい可能性が先行研究で示唆されており (Teo & Rafiq, 2021)、本研究でも同様の結果が得られたと考えられる。心血管疾患の発症リスクの低減に対しては、歩数ではなく、一定以上 (中等強度以上、または高強度) の強度の運動時間が関連するという報告があり (内藤, 2016)、本研究で歩数と虚血性心疾患死亡率との間に関連が見られなかった理由ではないかと考えられる。

死亡率と生活習慣等との関連に男女で異なる点が複数認められたが、先行研究では、男女間で食品の摂取頻度や食べ方には差がみられる場合があると指摘されている (池田, 1991)。また、別の研究では、男女間で運動・スポーツの種目選択にも差が見られ (大勝, 2015)、趣向や生活習慣には男女で違いがあるため、結果においても男女間で差が生まれている可能性が指摘されている。

本研究は、公的データを用いて地域特性に鑑みた死亡率の現状を示すとともに、その要因について提示したに留まる地域相関研究であり、因果関係は不明であり、結果を個人レベルの健康状態に直接当てはめることはできない。

V. まとめ

脳血管疾患及び虚血性心疾患の死亡率には地域差が存在し、脳血管疾患においては死亡率の分布と複数のリスク因子との分布に関連を認めた。これらの疾患の死亡率が高い地域や、経時的に変化が乏しい地域については、当該地域の生活習慣の特徴等にもとづいた対策の推進が必要と考えられる。疫学的に重要な因子の分布や因子間

の関連を示すことで、地域別に特色づけた健康に関する各種の施策立案につながると期待される。

VI. 利益相反

本論文発表内容に関連して申告すべき利益相反事項は無い。

VII. 文献

- Hubert HB, Feinleib M, Mcnamara PM, et al. (1983). Obesity as an Independent Risk Factor for Cardiovascular Disease: A 26-year Follow-up of Participants in the Framingham Heart Study. *Circulation*,67(5), 968 - 977.
- 池田順子, 浅野美登里, 木谷輝男他 (1991). 高齢者の食品摂取頻度の実態. *栄養学雑誌*, 49(5),257-271.
- Ikeda N, Inoue M, Iso H, et al. (2012). Adult Mortality Attributable to Preventable Risk Factors for Non-Communicable Diseases and Injuries in Japan: A Comparative Risk Assessment. *PLOS Medicine*, 9(1), 1-17.
- 一般社団法人日本動脈硬化学会 (2022). 動脈硬化性疾患予防 ガイドライン 2022 版 .91-92.
- Kiyoshige E, Ogata S, O' Flaherty M, et al. (2023). Projections of future coronary heart disease and stroke mortality in Japan until 2040: a Bayesian age-period-cohort analysis. *The Lanet*,31,1-12.
- 近藤克則 (2012). 健康格差問題と社会政策. *社会政策学会誌「社会政策」*,4(2),41-52
- 厚生労働省. (令和4) 年国民生活基礎調査の概況IV 介護の状況 . 23,0109.2024,https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa22/dl/14.pdf
- Li Y, Yatsuya H, Iso H, et al. (2019). Body mass index and risks of incident ischemic stroke subtypes: The Japan public health center-based prospective (JPHC) study. *Journal of Epidemiology*, 29(9), 325-333.
- 内藤 義彦. (2016). 心疾患予防における運動・スポーツの意義. *心臓*,48(2),135-141
- 中村美詠子, 長幡友実, 篠原啓子他 (2016). 都道府県

別食塩・野菜摂取量と循環器疾患死亡に関する生態学的研究. 東海公衆衛生雑誌, 4 (1),65-68.

Noda H, Iso H, Toyoshima H, et al. (2005). Walking and sports participation and mortality from coronary heart disease and stroke. *Journal of the American College of Cardiology*, 46(9), 1761-1767.

大勝志津穂 (2015). 運動・スポーツ種目の実施率の男女差について-実施率の時系列変化に着目して-. スポーツとジェンダー研究, 13,56-65.

佐田政隆 (2009). 循環器疾患の予防と生活習慣. 四国医誌, 65 (5, 6), 105-110.

Teo KK, & Rafiq T (2021). Cardiovascular Risk Factors and Prevention: A Perspective From Developing Countries. In *Canadian Journal of Cardiology*, 37(5), 733-743.

山口武典, 岡田靖編 (2006). よくわかる脳卒中のすべて. 永井書店, 14-15

Yatsuya H, Yamagishi K, Li Y, et al. (2024). Risk and Population Attributable Fraction of Stroke Subtypes in Japan. *Journal of Epidemiology*, [Epub ahead of print]

Yonemoto K, Doi Y, Hata J, et al. (2011). Body mass index and stroke incidence in a Japanese community: the Hisayama study. *Hypertension Research*, 34, 274-279.