

脳血管疾患死亡率に影響を及ぼす要因の分析

中田康夫

神戸市看護大学

Analysis of Factors Affecting the Mortality Rate of Cerebrovascular Diseases

Yasuo NAKATA

Kobe City College of Nursing

Abstract

The purpose of this study was to investigate what factors are related to the mortality rate of cerebrovascular diseases. The analyses of correlation and stepwise multiple regression were performed by using the several social indicators of natural environment, population, households and families, economic, finance, labour, housing and living conditions, medical services, medical supplies, health projects and other social welfare services among all the forty seven prefectures in Japan. Positive correlations were found between the mortality rate of cerebrovascular diseases and population ratio of 65 years old and over, ratio of aging households, ratio of owned houses, mortality rate of malignant neoplasms and cardiovascular diseases, participation rate of health consultation and nurses per 100,000 persons ($p < 0.01$). On the other hand, negative correlations were found between the mortality rate of cerebrovascular diseases and yearly average of air temperature, population density, ratio of family nuclei households, ratio of persons employed in the tertiary industries, general hospitals and clinics in 100km² of inhabitable area ($p < 0.01$). Stepwise multiple regression analyses indicated that population ratio of 65 years old and over, yearly average of air temperature and per capita medical care expenditure of inpatients contributed to the mortality rate of cerebrovascular diseases ($p < 0.01$). The findings of this study suggest that aging social indicators and natural environmental ones have a great influence on the mortality rate of cerebrovascular diseases.

Key words: Mortality rate of cerebrovascular diseases (脳血管疾患死亡率), Social indicators (社会指標), Stepwise multiple regression analyses (重回帰分析)

緒 言

脳血管疾患は、1951年に結核に代わってわが国の死因の第1位となった¹⁾が、高血圧自体の予防（一次予防）や高血圧者の把握と生活指導・治療（二次予防）等の予防対策²⁾の効果や救急医療の進歩もあって、1981年には第2位、1985年には悪性新生物、心疾患に次いで第3位と推移した。その後、1995年には、死亡診断書改訂およびICD-10の導入により心疾患を抜き第2位となり、脳血管疾患死亡者数は年間14万人を超えている¹⁾。また、1993年の厚生省患者調査³⁾では脳血管疾患の総患者数は141万8千人と推計され、人口の約1.1%が脳血管疾患により医療機関にかかっているこ

とになる。特に70歳以上の人口10万人対受療率は5000人を超えている。さらに、今回、研究対象とした脳血管疾患は寝たきりの主因であり、1994年12月に策定された「新ゴールドプラン」の主要な柱として「寝たきり老人ゼロ作戦」の展開が目標とされており、その対策として脳卒中情報サービスの整備や健康教育等の充実などが挙げられている。

アメリカ心臓学会脳卒中委員会^{4, 5)}は、1984年に脳卒中危険因子に関する報告を行った。それによると、十分に証明された危険因子として、加齢と男性、脳卒中の家族歴、糖尿病、無症候性頸動脈雑音、高血圧、心疾患、高ヘマトクリット値などが指摘されている。また、十分には証明されていない危険因子として、地

理, 季節と気候, 社会経済的要因, 高脂血症, 喫煙, 飲酒, 肥満などが挙げられている。

近年のわが国での脳血管疾患の疫学に関する研究では, 健診検査成績⁶⁾, 気温の影響⁷⁾ および地域特性⁸⁾との関連をみたものがある。桂ら⁹⁾は, 心電図所見, 眼底検査, 血圧, 尿検査データを用い, 多変量解析により脳血管疾患のリスク要因の分析を行っている。また, 山海ら¹⁰⁾は, コホート内症例対照研究の手法により, 対象者の追跡調査開始時点での最大血圧, 血清総コレステロール, 眼底異常, 心電図ST-T異常, 心房細動などのデータを用いて多変量解析を行い, 脳出血と脳梗塞の病型別発生病因を検討している。しかし, 本研究のように脳血管疾患死亡率と保健・医療を取り巻く社会環境指標との関連を, 都道府県レベルで分析したものは見あたらない。また, 前述のアメリカ心臓学

会脳卒中委員会の報告では, 危険因子として社会経済的要因も指摘されているが, その具体的な内容は十分に明らかにされていない。

本研究では, 都道府県における脳血管疾患死亡率と保健・医療・福祉および社会環境指標との関連について分析することにより, 脳血管疾患死亡率を左右する社会的要因を把握することを目的とした。

対象と方法

1. 対象

対象は, 全国47都道府県の1995年の人口10万人対脳血管疾患死亡率(以下, 脳血管疾患死亡率)である。資料源は, 厚生省大臣官房統計情報部「人口動態統計」である(表1)。

表1 分析に用いた指標の資料源一欄

指標	資料源	年度(西暦)
脳血管疾患死亡率	人口動態統計	1995
年平均気温	気象庁年報	1994
年平均相対湿度	気象庁年報	1994
人口密度	国勢調査報告	1995
65歳以上人口割合	国勢調査報告	1995
核家族世帯割合	国勢調査報告	1995
単独世帯割合	国勢調査報告	1995
高齢夫婦のみの世帯割合	国勢調査報告	1995
高齢単身世帯割合	国勢調査報告	1995
1人あたり民力指数	民力	1996
第3次産業就業者割合	国勢調査報告	1995
県財政に占める衛生費割合	地方財政統計年報	1994
消費支出対保健医療費割合	家計調査年報	1995
持ち家比率	住宅統計調査報告	1993
市町村道舗装率	道路統計年報	1995
男平均寿命	地域別生命表	1995
女平均寿命	地域別生命表	1995
通院者率	国民生活基礎調査	1995
有訴者率	国民生活基礎調査	1995
悪性新生物死亡率	人口動態統計	1995
心疾患死亡率	人口動態統計	1995
基本健康診査受診率	全国市町村別健康マップ数値表	1994
健康教育参加率	老人保健事業報告	1994
健康相談参加率	老人保健事業報告	1994
人口10万人対保健婦数	衛生行政業務報告	1994
入院受診率	国民健康保険の実態	1996
1人あたり入院医療費	国民健康保険の実態	1996
外来受診率	国民健康保険の実態	1996
1人あたり外来医療費	国民健康保険の実態	1996
人口10万人対医師数	医師・歯科医師・薬剤師調査	1994
人口10万人対看護婦数	衛生行政業務報告	1994
可住面積100km ² あたり一般病院数	医療施設調査・病院報告	1994
可住面積100km ² あたり一般診療所数	医療施設調査・病院報告	1994

2. 方法

1995年の脳血管疾患死亡率と脳血管疾患死亡率に影響を及ぼすと考えられる保健・医療・福祉および社会環境指標との関連を分析するために、33指標を用い図1に示すモデルを設定した。本モデルは、脳血管疾患死亡率をモデルの中心に置くことで、脳血管疾患死亡率が多くの社会環境指標から影響を受けていることを表したものである。モデルの設定および分析に用いた脳血管疾患死亡率以外の32指標の資料源は表1の通りである。

分析方法は、脳血管疾患死亡率と関連指標の変量間の単相関係数の算出、および脳血管疾患死亡率を目的変数、目的変数に影響を及ぼすと考えられる変量を説明変数として、重回帰分析を行った。

重回帰分析における説明変数の選択にあたっては、多重共線性¹¹⁻¹³⁾の問題を考慮し、目的変数の予測に役立つもの、説明変数間の相関係数などを考慮して変数

を選択した。

また、説明変数の選択方法は、F値の検定による逐次変数選択法（ステップワイズ法）を用い、変数の取り込み、追い出しの打ち切り基準¹⁴⁾はF値=2.0とした。そして、目的変数に対する説明変数の寄与の大小は、標準偏回帰係数によって判定した。

なお、統計分析にはStatView4.5(Abacus Concepts, Inc)を用い、危険率5%未満を有意と判定した。

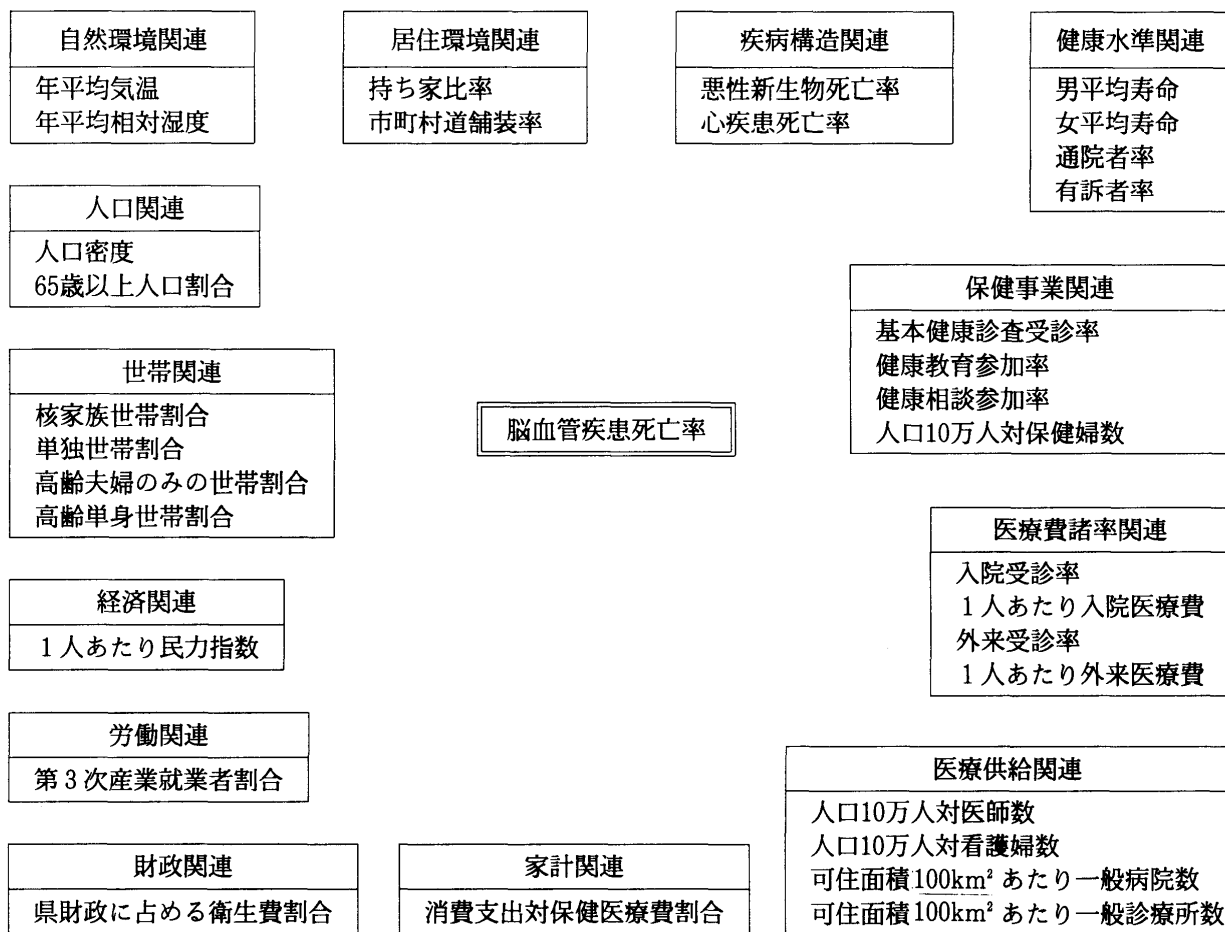
結 果

1. 脳血管疾患死亡率

脳血管疾患死亡率の都道府県平均は132.5、標準偏差は26.7、変動係数は20.2%であった。

また、表2に示すように、脳血管疾患死亡率の最大値は鳥取県の183.2、最小値は沖縄県の65.1であり、都道府県間に2.8倍の格差があった。

図1 分析モデル



2. 脳血管疾患死亡率と指標との関連

脳血管疾患死亡率と社会環境指標との単相関分析の結果は、表3に示す通りである。

表2 都道府県別脳血管疾患死亡率(人口10万人対)

鳥取県	183.2
高知県	176.3
長野県	174.0
秋田県	172.7
山形県	171.2
鹿児島県	165.9
島根県	165.7
新潟県	164.8
岩手県	157.0
福島県	155.0
富山県	149.2
山口県	148.2
和歌山県	147.8
大分県	143.5
愛媛県	142.4
徳島県	142.2
青森県	141.9
栃木県	141.6
三重県	140.6
岡山県	139.9
宮崎県	138.6
佐賀県	137.6
福井県	137.4
宮城県	136.5
岐阜県	133.2
山梨県	131.0
香川県	130.8
茨城県	130.3
群馬県	130.2
長崎県	126.3
石川県	125.1
静岡県	123.2
熊本県	121.3
広島県	118.7
京都府	115.3
滋賀県	111.5
兵庫県	110.5
福岡県	107.6
奈良県	106.8
東京都	106.4
北海道	103.7
愛知県	99.2
千葉県	96.8
埼玉県	87.9
神奈川県	87.8
大阪府	85.8
沖縄県	65.1

表3 脳血管疾患死亡率と指標との単相関係数

年平均気温	-0.38**
年平均相対湿度	0.33*
人口密度	-0.53**
65歳以上割合	0.89**
核家族世帯割合	-0.63**
単独世帯割合	-0.36*
高齢夫婦のみの世帯割合	0.52**
高齢単身世帯割合	0.36*
1人あたり民力指数	-0.53**
第3次産業就業割合	-0.61**
県財政に占める衛生費割合	-0.35*
消費支出対保健医療費割合	-0.16
持ち家比率	0.71**
市町村道舗装率	-0.22
男平均寿命	-0.18
女平均寿命	-0.03
通院者率	0.48**
有訴者率	0.20
悪性新生物死亡率	0.69**
心疾患死亡率	0.75**
基本健康診査受診率	0.33*
健康教育参加率	0.70**
健康相談参加率	0.51**
人口10万人対保健婦数	0.69**
入院受診率	-0.08
1人あたり入院医療費	-0.23
外来受診率	-0.10
1人あたり外来医療費	-0.30*
人口10万人対医師数	0.17
人口10万人対看護婦数	0.42**
可住面積100km ² あたり一般病院数	-0.48**
可住面積100km ² あたり一般診療所数	-0.48**

*p<0.05 **p<0.01

脳血管疾患死亡率と有意な正の相関があった指標は、65歳以上人口割合 ($r=0.89$)、心疾患死亡率 ($r=0.75$)、持ち家比率 ($r=0.71$)、健康教育参加率 ($r=0.70$)、悪性新生物死亡率 ($r=0.69$)、人口10万人対保健婦数 ($r=0.69$)、高齢夫婦のみの世帯割合 ($r=0.52$)、健康相談参加率 ($r=0.51$)、通院者率 ($r=0.48$)、人口10万人対看護婦数 ($r=0.42$)、高齢単身世帯割合 ($r=0.36$)、年平均相対湿度 ($r=0.33$)、基本健康診査受診率 ($r=0.33$) であった。

一方、脳血管疾患死亡率と有意な負の相関があった指標は、核家族世帯割合 ($r=-0.63$)、第3次産業就業者割合 ($r=-0.61$)、人口密度 ($r=-0.53$)、1人あたり民力指数 ($r=-0.53$)、可住面積100km²あたり一般病院数 ($r=-0.48$)、可住面積100km²あたり一般

診療所数 ($r = -0.48$), 年平均気温 ($r = -0.38$), 県財政に占める衛生費割合 ($r = -0.35$), 1人あたり外来医療費 ($r = -0.30$) であった。

3. 重回帰分析の結果

単相関分析の結果をふまえ, 脳血管疾患死亡率を目的変数, 次に示す変量を説明変数として, 逐次変数選択法(変数増減法)による重回帰分析を行った。

- (自然環境関連) : 年平均気温
- (人口関連) : 人口密度, 65歳以上人口割合
- (世帯関連) : 核家族世帯割合, 高齢単身世帯割合
- (労働関連) : 第3次産業就業者割合
- (居住環境関連) : 持ち家比率
- (健康水準関連) : 男平均寿命, 女平均寿命
- (疾病構造関連) : 悪性新生物死亡率, 心疾患死亡率
- (保健事業関連) : 基本健康診査受診率, 健康教育参加率
- (医療費諸率関連) : 1人あたり入院医療費, 外来受診率, 1人あたり外来医療費
- (医療供給関連) : 人口10万人対医師数, 人口10万人対看護婦数, 可住面積100km²あたり一般病院数

重回帰分析の結果, 表4に示すように19変量のうち3変量が脳血管疾患死亡率に有意に寄与する指標として採択され, 脳血管疾患死亡率は65歳以上人口割合との間に有意な正の相関が, 1人あたり入院医療費および年平均気温との間に有意な負の相関が認められた。この3指標による自由度調整済み寄与率は90.1%であった。

考 察

1. 本研究で用いたデータの妥当性

脳血管疾患に関して分析を行う場合, 分析時点で脳血管疾患に罹っている人が何人かというデータを用いることが最適であるが, 現実には収集不可能なため, やむなく脳血管疾患死亡率を対象とした。

本研究で用いた脳血管疾患死亡率のデータは, 毎年発表される「人口動態統計」に基づくものである。一方, 変数として用いたデータは, 5年ごとの国勢調査報告や2年ごとの医師・歯科医師・薬剤師調査, 衛生行政業務報告などの隔年データである。本来ならば, 脳血管死亡率のデータに同一年度の各データを対応させ分析することが望ましいが, 現時点では不可能である。

地域特性の把握に関しては, 都道府県よりは生活圏のようなより限定された地域, 例えば市や二次医療圏¹⁾を対象とすることが適切と考えられる。しかし, わが国の指定統計をはじめとする衛生統計データは, 都道府県や政令指定都市単位で公表されることが多く, 二次医療圏レベルでのデータ収集には不十分と限界がある。もちろん, 都道府県のデータは, 大都市から町村を含めた平均値であるため, 地域特性を把握するためには不十分なデータかもしれないが, データ収集の面などから, 今回は都道府県単位でのデータの分析を行った。

2. 重回帰分析による研究方法の妥当性

1996年12月, 公衆衛生審議会は, 生活習慣が, がんや脳卒中, 虚血性心疾患などの疾病の発症に深く関係していることが明らかになってきていることから, これまで行政用語として長年使用していた「成人病」に代わり, 新たに「生活習慣病」という概念の導入を提案した¹⁵⁾。

表4 脳血管疾患死亡率を目的変数とした場合の重回帰分析結果

説明変数	標準偏回帰係数	t 値	有意水準
65歳以上人口割合	0.872	18.165	$p < 0.001$
1人あたり入院医療費	-0.299	5.738	$p < 0.001$
年平均気温	-0.142	2.848	$p < 0.01$

3変量による自由度調整済み寄与率: 90.1%

わが国の3大死因は、悪性新生物、脳血管疾患および心疾患であるが、上記の提案により、これら3大疾患が地域の社会環境を含めた人々の日常生活習慣に大きく関わっていることが再確認された。

人口の高齢化をはじめとして、世帯構成、居住環境、疾病構造、保健事業、医療の供給量などの地域を取り巻く社会背景は、保健・医療・福祉の領域に共に影響を及ぼし得る要素であるし、また、日常生活習慣とも大きな関連が認められる要素でもある。したがって、脳血管疾患とこれに影響を及ぼすであろう保健・医療・福祉および社会環境指標との関連を明らかにすることは意義深いことであると考えられる。

本研究で用いた重回帰分析は、多変量解析の手法の1つであり、モデルを設定し、目的変数（脳血管疾患死亡率）に影響（寄与）する変数を見出し、個々の変数の目的変数への影響の大きさ、寄与率を測定する方法である。もちろん、重回帰分析は、多重共線性の問題をはじめとして、分析に用いる説明変数、選ばれた変数の解釈上の問題など、留意しなければならない点もある。しかし、脳血管疾患死亡率と生活習慣とも密接に結びついている多くの保健・医療・福祉および社会環境指標との関連を分析するには有効な手法であると考えられる。

3. 脳血管疾患死亡率は、都市化（過疎化）および高齢化要因と関連がある

人口密度、第3次産業就業者割合および民力指数は、都市化という観点からみれば、その進行度を示す指標と考えることができ、これらの指標の数値が高いと、都市化が進んでいると推測することができる。また、世帯構成の点からみても、核家族世帯割合や単独世帯割合が高い地域は、都市化が進んでいると捉えることもできる。一方、65歳以上人口割合、高齢夫婦のみの世帯および高齢単身世帯割合は、地域の高齢化を示す指標であり、ある意味では、都市化の対極である過疎化の進行度を示す指標と考えられる。以上のことから、脳血管疾患死亡率は、過疎化や高齢化が進んでいる地域で高いと考えることができる。つまり、従来からも脳血管疾患死亡の高齢化⁹⁾が指摘されているように、今回の分析においても、脳血管疾患死亡率には地域の高齢化および過疎化の要因が影響を及ぼしていることが認められた。

4. 脳血管疾患死亡率は、年平均気温の低い地域ほど高い

1995年の都道府県別にみた死亡の状況では、脳血管疾患死亡率の東高西低は薄らいできていると報告されているが、今回の単相関分析および重回帰分析の結果、年平均気温が低い地域ほど脳血管疾患死亡率は高いという結果が認められ、依然として西日本に比べ東日本の死亡率が高い傾向がみられた。しかし、一概に年平均気温が低い地域ほど脳血管疾患死亡率が高いとはいえない。それは、北海道を除いて外気温の低下が脳卒中中のリスクを上げている²⁾という指摘の通り、1995年の脳血管疾患死亡率の順位を低い順からみると、第8位に北海道が入っている一方、温暖な高知県は第46位であったからである。北海道の脳血管疾患死亡率が低い理由として、久道¹⁰⁾は、北海道のように冬季の暖房設備の比較的完備した住居が発達している地域では、外気温の影響を受けにくいためであると述べている。今回、年平均気温が低い地域ほど脳血管疾患死亡率が高いという結果がみられたが、上述のことから、年平均気温の低い地域は、暖房設備の充実などにより、脳血管疾患死亡率を減少させることができる可能性が示唆された。

また、秋田県における調査^{17, 18)}では、気温の低い冬季に脳血管疾患の中でも特に、気温の低下が何らかの形で血圧を上昇させることに関与し、血管の破綻を招来して発症する脳出血の発症率が高いと報告されている。このことから、年平均気温が低い地域ほど脳血管疾患死亡率が高いという今回の結果は、脳血管疾患死亡率の中でも特に脳出血による死亡の影響が大きいと考えられる。

5. 脳血管疾患死亡率は、健康水準の低い地域ほど高い

今回、単相関分析の結果から、脳血管疾患死亡率は、悪性新生物死亡率、心疾患死亡率および通院者率との間に有意な正の相関が認められた。

脳血管疾患の発症は、地域の日常生活習慣に大きな影響を受けており、それが地域の健康水準にもつながっていると考えられる。もちろん、日常生活習慣は、個人差や年齢差があり、また、個々の価値観や人生観によるところが大きい。しかし、個人を取り巻く保健・医療・福祉を含む社会環境や文化により規定される部分もあるため、食生活をはじめとする地域の日常生活習慣は似通ったものになってくとも考えられる。このように、脳血管疾患死亡率は、地域の他の生活習慣病（悪性新生物、心疾患）死亡率との関連が強く、健

康水準の低い地域ほど高いといえる。

6. 脳血管疾患死亡率は、1人あたり外来医療費の高い地域ほど低い

単相関分析の結果、医療費諸率の中で、1人あたり外来医療費のみ、脳血管疾患死亡率との間に有意な負の相関があった。すなわち、1人あたりの外来医療費が高い地域ほど、脳血管疾患死亡率は低くなっていた。分析結果からは、1人あたり外来医療費が脳血管疾患死亡率に寄与しているようにみえる。しかし、ダミー変数を用いて分析した結果、1人あたり外来医療費には西高東低という地域差が認められた。この結果と、脳血管疾患死亡率が東高西低の傾向にあることを考え合わせると、今回の結果は、実は1人あたりの外来医療費がダミー変数（交絡因子¹⁹⁾）を介して脳血管疾患死亡率に影響を及ぼしている可能性が考えられる。

7. 脳血管疾患死亡率は、医療供給量の多い地域ほど低い

可住面積100km²あたり一般病院数および診療所数は、地域住民への医療供給量を示す指標と考えられる。単相関分析の結果、脳血管疾患死亡率は、診療所および病院の多い地域ほど低くなっていた。医療の供給量が増加すると、医療機関へのアクセス（受診のしやすさ）が容易となり、その結果、早期受診および医療機関での早期治療などの2次予防が充実する。そのため、医療供給量が多い地域ほど、脳血管疾患死亡率が低くなると考えることができる。

8. 脳血管疾患死亡率は、健康教育参加率など老人保健事業実施率の高い地域ほど高い

本来、基本健康診査受診率、健康教育参加率および健康相談参加率など老人保健事業の実施率が高い地域、また、事業の担い手である保健婦数が多い地域は、その期待される成果や地域住民の健康に対する意識の向上と社会衛生環境が高いことが推測されるため、脳血管疾患死亡率が低くなることも予測される。しかし、今回の分析結果では、上記の保健事業の実施率が高いほど、また人口10万人対保健婦数が多い地域ほど、脳血管疾患死亡率が高かった。この原因として、以下の可能性が推測される。健康水準の低い地域は、死亡率を下げるため、つまり疾患の予防のために基本健康診査、健康教育、健康相談を積極的に実施されることが求められる。しかし、老人保健事業は医療費の地域格差同様、保健事業実施率においても歴然とした地域格差が認められるのが現状である²⁰⁾。老人保健事業は、

実施主体が市町村であるから、都道府県単位で分析した場合、地域格差を十分に考慮することができないため、今回のような結果が認められたのだと考えられる。したがって、今後は地域格差を十分に考慮するために、市町村単位での分析が必要であると考えられる。

9. 本研究の限界と今後の課題

本研究では、都道府県レベルで脳血管疾患死亡率と社会環境指標との関係について分析した。都道府県の各種データは、内包する市町村のデータの平均値であるため、地域特性を十分に反映したものとは言い難く、今後は市部や二次医療圏レベルのデータにより分析が行えればより厳密な結果が求められると考えられる。また、今回の分析では、すべての説明変数を同列に扱ったが、実際には社会環境指標は相互に関連し合い、日常生活習慣とも密接に関連していると考えられる。したがって、日常生活習慣と社会環境指標との関連や、各指標間の因果関係などを含め、保健・医療・福祉データと関連データとの分析が、今後の課題であると考えられる。

結 語

脳血管疾患死亡率に対して、自然環境、人口構成、世帯構成、産業構造、健康水準、保健事業、疾病構造、医療費諸率、医療供給量などの社会環境指標がどの程度寄与しているかを明らかにするため、都道府県別データを用いて分析した。

1. 脳血管疾患死亡率は、都道府県間において2.8倍もの格差が存在していた。
2. 脳血管疾患死亡率は、65歳以上人口割合、心疾患死亡率、持ち家比率、健康教育参加率、高齢夫婦みの世帯割合、人口10万人対看護婦数などとの間に有意な正の相関が、また、核家族世帯割合、第3次産業就業者割合、人口密度、可住面積100km²あたり一般病院数、年平均気温などとの間に有意な負の相関が認められた。
3. 重回帰分析の結果、脳血管疾患死亡率に対し、65歳以上人口割合が有意な正の影響を与え、1人あたり入院医療費および年平均気温が有意な負の影響を与えることが明らかとなった。これらのことから、人口の高齢化、過疎化、環境気温といった要因が脳血管疾患死亡率に寄与していることが示唆された。

文 献

- 1) 厚生統計協会編：国民衛生の動向，厚生統計協会，東京（1997）.
- 2) 磯博康，嶋本喬：脳血管疾患，（大野良之編），TEXT公衆衛生・予防医学，pp.297-317，南山堂 東京（1996）.
- 3) 厚生省大臣官房統計情報部保健社会統計課保健統計室監修：日本の疾患別総患者数データブック，p.72，厚生統計協会，東京（1995）.
- 4) Sacco RL, Wolf PA, Kannel WB, et al.: Survival and recurrence following stroke, The Framingham study, Stroke, 13 : 290-295 (1982).
- 5) Dyken ML, Wolf PA, Barnett HJM, et al.: Risk factor in stroke, A statement for physicians by the Subcommittee in Risk Factors and Stroke Council, Stroke, 15 : 1105-1111 (1984).
- 6) 松本一年，太田壽城，岩塚徹他：虚血性心疾患および脳血管疾患の死亡ならびに突然死と健診検査結果との関連，日本公衛誌，38 : 410-416 (1991).
- 7) 泊惇，柳橋次雄，脇阪一郎他：脳血管疾患および心疾患死亡の季節変動，日本公衛誌，38 : 315-323 (1991).
- 8) 森忠繁，小川登：脳血管疾患死亡の疫学的解析と地域特性，岡山県環境保健センター年報，19 : 1-11 (1995).
- 9) 桂敏樹，野尻雅美，新井宏朋：コホート内症例対照研究による循環器疾患のリスク要因の解析－健診所見およびその進行と死亡との関連－，日本公衛誌，41 : 208-218 (1994).
- 10) 山海知子，磯博康，嶋本喬他：CT所見を中心とした脳卒中の疫学的研究－コホート内症例対照研究による脳出血ならびに脳梗塞の病型別発生要因の検討－，日本公衛誌，39 : 410-419 (1992).
- 11) 大村平：多変量解析のはなし，日科技連，東京（1985）.
- 12) 有馬哲，石村貞夫：多変量解析のはなし，p.62，東京図書，東京（1987）.
- 13) 豊田秀樹，前田忠彦，柳井晴夫：原因をさぐる統計学，pp.23-26，講談社，東京（1992）.
- 14) 内田治：多変量解析入門，pp.69-72，日本経済新聞社，東京（1991）.
- 15) 厚生省：平成9年版厚生白書，pp.50-79，厚生問題研究会，東京（1997）.
- 16) 久道茂：成人病の疫学，（糸川嘉則，斎藤和雄，桜井治彦他編），衛生公衆衛生学，第2版，pp.80-83，南江堂，東京（1995）.
- 17) 鈴木一夫，浅野令子：日本における脳血管障害の疫学動向，日本臨牀，51(増刊号) : 20-29 (1993).
- 18) 鈴木一夫：最近の脳血管障害の実態－疫学的立場から－，診断と治療，83 : 1878-1883 (1995).
- 19) 重松逸造，柳川洋：新しい疫学，公衆衛生協会，東京（1991）.
- 20) 多田羅浩三，新庄文明，鈴木雅丈他：老人保健事業が老人入院医療に及ぼす影響に関する分析，厚生指標，37(4) : 23-30 (1990).

(受付：1997年12月15日；受理：1998年2月3日)