

## 都道府県別の脳血管疾患標準化死亡比（女性）の重回帰分析

## Multiple Regression Analysis of the Prefectural Data of Standardized Mortality Ratio for Female Cerebrovascular Disease in Japan Based on the National Nutrition Survey and So on

堀 田 裕 史

HORITA Hiroshi

都道府県別の脳血管疾患標準化死亡比（女性：2003年）を、国民栄養調査（1995～1999年）を都道府県別に蓄積集計したデータや家計消費支出等のデータにより、重回帰分析を行い、女性の脳血管疾患標準化死亡比は、(1)食塩摂取量(女性)と正の、(2)糖尿病標準化死亡比(女性：2003年)と正の、(3)砂糖消費支出(2008年：円/人)と正の、(4)牛乳消費支出(2008年：円/人)と負の、(5)米消費支出(2008年：円/人)と負の、(6)清酒消費支出(2008年：円/人)と正の相関が得られた。この結果は、米消費支出以外は他の疫学研究結果と整合性がある。重回帰式の重相関係数は0.913、重決定係数は0.834であった。さらに重回帰式を基に、各説明変数について観測値の大きい23都道府県と小さい23都道府県の2群に分け、この2群間で脳血管疾患標準化死亡比のリスク差を評価した。

脳血管疾患標準化死亡比（女性）、都道府県別データ、重回帰分析、エコロジカル・スタディ

## 1. はじめに

標準化死亡比は地域の人口の年齢分布により補正を加えてあり、地域の年齢構成に依存しない100を基準とした地域の死亡要因の比率を与える。都道府県別の標準化死亡比を都道府県別の標準化死亡比であるが、県別に大きな偏りが見られる。全がんに関する自治体（市区町村）別の標準化死亡比（SMR:Standardized Mortality Ratio）の文献では<sup>1)</sup>、その中のFigure 1の図(A)の赤色の地域と緑色の地域で最大3.4倍の差がある。都道府県単位でみた場合は、多い青森県と少ない長野県で1.4～1.5倍の差がある。

ところで、日本における女性の脳血管疾患は、障害調整生命年（DARY: Disability-adjusted Life Years）の原因の比率はWHOによれば<sup>2)</sup>、2004年において第

3 位となっている。表 1 に示すように全障害調整生命年に対する比率は虚血系心疾患や部位別のがんからの寄与よりも多くなっている。このことは脳血管疾患が健康な生活を送るうえで大きな障害になっていることを意味しており、脳血管疾患標準化死亡比（女性）の分析が望まれる。

表 1 日本女性の全障害調整生命年に占める原因別比率

順位	病気・障害等の WHO による分類	比率
1	アルツハイマー病その他認知症 (Alzheimer and other dementias)	7.76%
2	(単極性)鬱病 (Unipolar depressive disorders)	6.67%
3	脳血管疾患 (Cerebrovascular disease)	6.12%
4	難聴、成人発症 (Hearing loss, adult onset)	5.18%
5	変形性関節症 (Osteoarthritis)	4.64%
6	虚血性心疾患 (Ischemic heart disease)	3.23%
7	乳がん (Breast cancer)	2.57%
8	自傷行為 (Self-inflicted injuries)	2.51%
9	大腸がん (Colon and rectum cancers)	2.42%
10	黄斑変性その他矯正不能視覚障害 (Macular degeneration and other)	2.18%
11	喘息 (Asthma)	2.10%

筆者は以前に脳血管疾患標準化死亡比（男性：2003 年）、大腸がん標準化死亡比（女性：2003 年）の重回帰分析を行い<sup>3,4)</sup>、それぞれ 6 個の説明変数の候補を取り出して分析を行った。がんは死亡比率が都道府県別に差異が大きいことは文献 1) からわかるが、特定の疾病による死亡率と関連して変動する都道府県データは、日射量の他どのようなものか興味を持たれる。ここでは都道府県別の脳血管疾患標準化死亡比（女性：2003 年）をとりあげ、重回帰分析を行うことにする。

## 2. 重回帰分析の方法

### 2.1. VBA で実装したユーザー判断を尊重する重回帰分析ツールの使用

筆者が以前使用した Excel 上の VBA で実装された重回帰分析用ツール<sup>5)</sup>を拡張し、1～7 個までの説明変数による重回帰分析が可能である。説明変数の追加方式は、(N-1) 個の説明変数に、それら以外の多数の説明変数の候補の一覧を決定係数の高い順に並べたリストを作り、その中からユーザーが適切と判断するものを選択し、N 番目の説明変数として採用し、分析を進めていくというものである。コード量は約 1500 行である。

### 2.2. 都道府県の脳血管疾患標準化死亡比データ

厚生労働省のホームページに「都道府県別死因の分析結果について」と題し、2001～2003 年の以下の死亡要因につき都道府県別に記載された標準化死亡比を使用した<sup>6)</sup>。

- |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1)脳血管疾患(男性) | 2)脳血管疾患(女性) | 3)心疾患(男性)   | 4)心疾患(女性)   |
| 5)糖尿病(男性)   | 6)糖尿病(女性)   | 7)胃がん(男性)   | 8)胃がん(女性)   |
| 9)肺がん(男性)   | 10)肺がん(女性)  | 11)大腸がん(男性) | 12)大腸がん(女性) |

- 13)肝がん(男性)      14)肝がん(女性)      14)子宮がん(女性)    16)乳がん(女性)  
 17)前立腺がん(男性)    18)肺炎(男性)      19)肺炎(女性)

今回の分析は、2003 年の脳血管疾患標準化死亡比(女性)を使い、これを目的変数(被説明変数、予測値)とし重回帰分析した。本稿執筆時点からするとやや古い 2003 年の標準化死亡比を取り上げる理由は、分析に適すると思われる都道府県別の食物摂取データ<sup>7)</sup>がこれと近い時期に得られたものであるからである。

### 2.3. 都道府県別食物摂取データ及びその他の説明変数用データ

#### 2.3.1. 国民栄養調査に基づく食物摂取データ

国民栄養調査そのものではなく、1995 年から 1999 年までの国民栄養調査(現在の国民健康・栄養調査)のデータを元に都道府県別にまとめられた公開データを利用した<sup>7)</sup>。5 年間にわたる国民栄養調査の集積で、都道府県毎のサンプル数が多く信頼度が高くなっているからである。都道府県別の全体(男女計)及び男女別の各種栄養素の平均摂取量と、全体(男女計)の年齢構成の影響を排した栄養素摂取量の標準化比がホームページで公開されていた。

#### 2.3.2. 都道府県別消費支出データ

総務省統計局の 2008 年家計調査年報(家計収支編)のうち「1 世帯当たり品目別支出金額/都市階級・地方・都道府県庁所在市別/総世帯」と区分されるデータから<sup>8)</sup>、食品関係を中心に一部をピックアップして使用した。都道府県庁所在市別のデータであるが、1 世帯当たり支出金額を世帯人員で割ることにより、都道府県別の一人当たりの消費支出として使用した。

#### 2.3.3. その他データ

日本喫煙学会が 2007 年 8 月 25 日に発表した都道府県別男女別喫煙率データも使用する<sup>9)</sup>。気象データは理科年表<sup>10)</sup>に基づき気象台や測候所のある都市の気象データを都道府県別のデータとし、他の社会データ<sup>11,12)</sup>も含めのべ約 240 種の都道府県別データを使用した。

### 2.4. 重回帰分析適用上の留意点

重回帰分析では、目的変数を複数の説明変数を使ってその線型結合で予測する。ここでは、目的変数・説明変数とも都道府県別のデータを使っている。これは生態学的研究(Ecological Study)の地域相関研究(Correlational Study)であり、疫学的に信頼性の高い方法論に立脚しているのではなく、得られた説明変数は原因と見做すことはできず、単にその可能性を示唆するに過ぎないことを前提としている。

## 3. 脳血管疾患標準化死亡比(女性)の重回帰分析結果

以下に重回帰分析の結果を記載する。

### 3.1. 都道府県別の脳血管疾患標準化死亡比(女性)

分析を行う前に、都道府県別の脳血管疾患標準化死亡比(女性)の棒グラフを図 1 に示

す。標準化死亡比は指数で表わされ、100 が標準である。栃木県が 127.1 で全国最高で最低の沖縄県の 1.94 倍である。110 以上の 9 県は東北・北関東地方と長野県である。

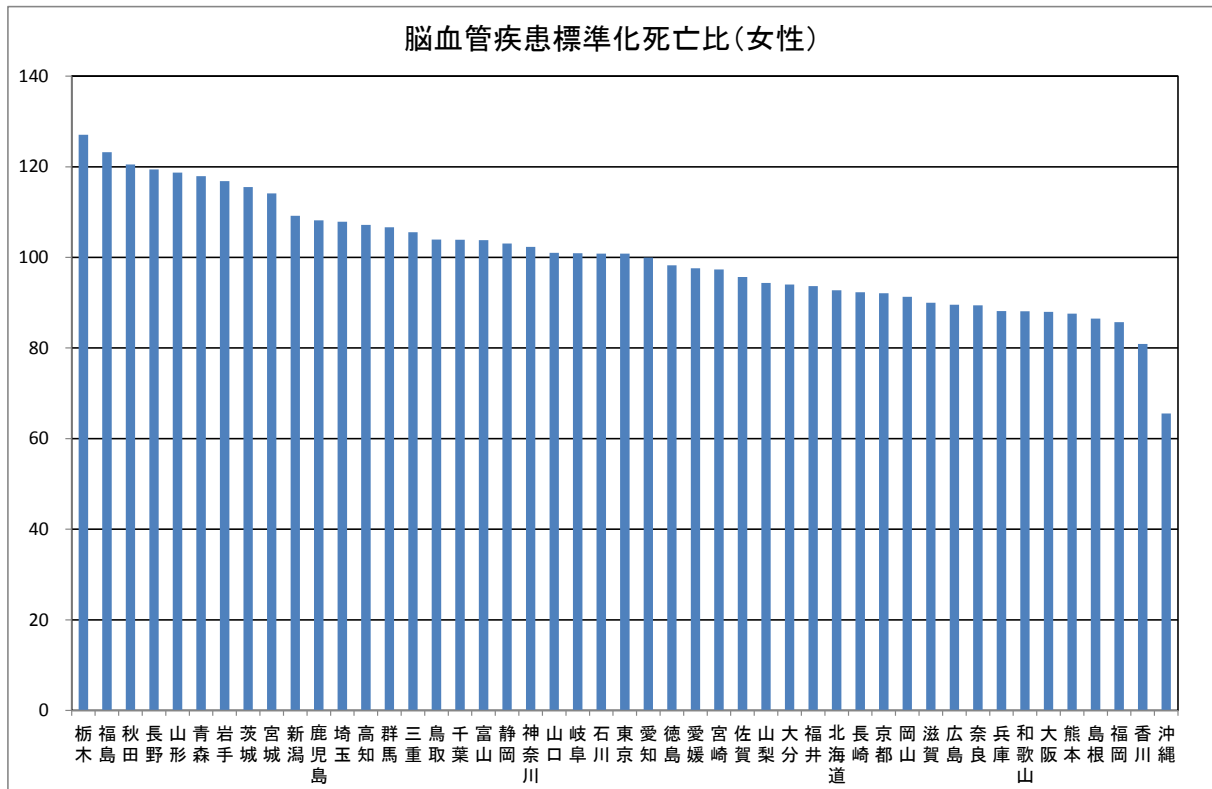


図 1 脳血管疾患標準化死亡比(女性)

### 3.2. 第 1 説明変数「食塩 (g/日) (女性)」

図 2 に、縦軸に脳血管疾患標準化死亡比(女性)、横軸にここで採用した第一説明変数「食塩 (g/日) (女性)」をとった散布図を示す。図 2 は、以下に記述する 6 個の説明変数による重回帰分析結果を表しており、図中の黒い菱形が各都道府県の観測値、白丸が予測値である。図中の直線は、単回帰の場合の回帰直線のように、重回帰分析でも説明変数の効果が分かりやすいよう付加した直線で、ここでは「平均回帰直線」と呼んでいる。目的変数(予測値)は第 1～第 6 説明変数の 6 個の説明変数により求めるが、「平均回帰直線」とは、例えば図 2 では説明変数「食塩 (g/日) (女性)」を選び、それ以外の 5 個の説明変数に各々の平均値(47 都道府県データの平均値)を定数として代入し、目的変数を説明変数「食塩 (g/日) (女性)」による一次式で表した直線である。以後図 7 まで同様の構成になっている。

第一説明変数に「食塩 (g/日) (女性)」を採用したが、図 2 では食塩摂取が多いと脳血管疾患標準化死亡比(女性)が増加している。

文献では<sup>13)</sup>、性別のデータではないがコホート研究の結果、ナトリウム摂取量で 5 分割すると最も多い群は最も少ない群より脳卒中のハザード比は 1.21 (p = 0.03) としている。また平均死亡率比と食塩摂取の単相関を求めた文献では<sup>14)</sup>、女性の場合、食塩摂

取量は脳血管疾患平均死亡率との単相関係数は 0.568 で、30 種に及ぶ栄養摂取等のデータの中で第 1 位となっている。なお、文献 14) で脳血管疾患平均死亡率との単相関係数が 2 番目に高い食物繊維は、文献 7) に摂取量のデータが含まれずここでは使用していない。

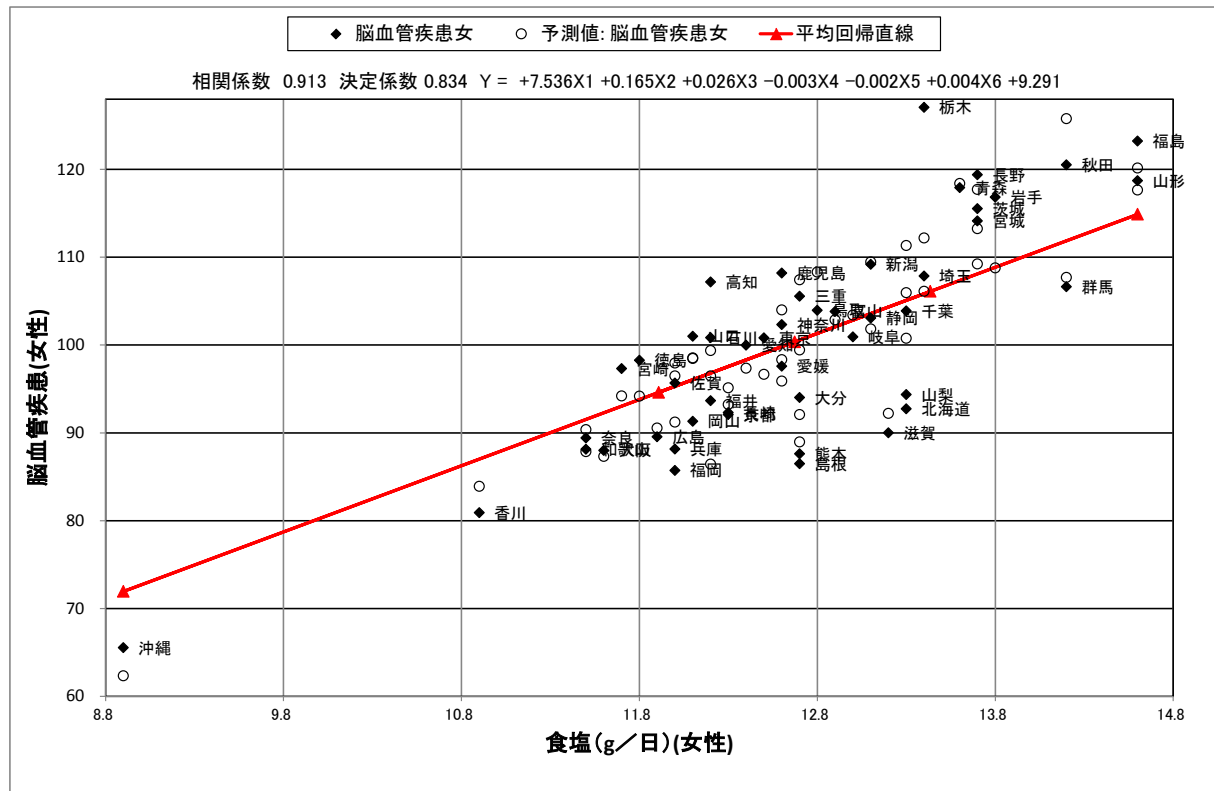


図 2 脳血管疾患標準化死亡比(女性)と食塩 (g/日) (女性)の散布図

図 2 の脳血管疾患標準化死亡比(女性)と「食塩 (g/日) (女性)」との正の相関があることは、既存の研究と一致している。

### 3.3. 第 2 説明変数「糖尿病標準化死亡比(女性)」

第 2 説明変数として「糖尿病標準化死亡比(女性)」を採用した。図 3 に脳血管疾患標準化死亡比(女性)と糖尿病標準化死亡比(女性)を示す。図 3 では糖尿病標準化死亡比(女性)が多いと脳血管疾患標準化死亡比(女性)は増加している。

脳梗塞は糖尿病の第 4 の合併症といわれている。日本人について脳卒中と糖尿病の関係を研究した文献では 15)、女性の糖尿病患者とそうでない人を比べると、全脳卒中の場合各種変数条件調整済みハザード比は 2.19 (95%信頼性区間: 1.32~2.63)、そのうち出血性脳卒中では 0.54 (0.17~1.71)、虚血性脳卒中(脳梗塞)については 3.63 (2.41~5.48) とされる。更に虚血性脳卒中を細分化すると、ラクナ梗塞 3.20 (1.90~5.39)、アテローム血栓性脳梗塞 4.22 (1.72~10.4)、塞栓性脳梗塞 4.24 (1.89~9.48) とされる。糖尿病患者は統計的に有意に脳梗塞の発症が多いといえる。

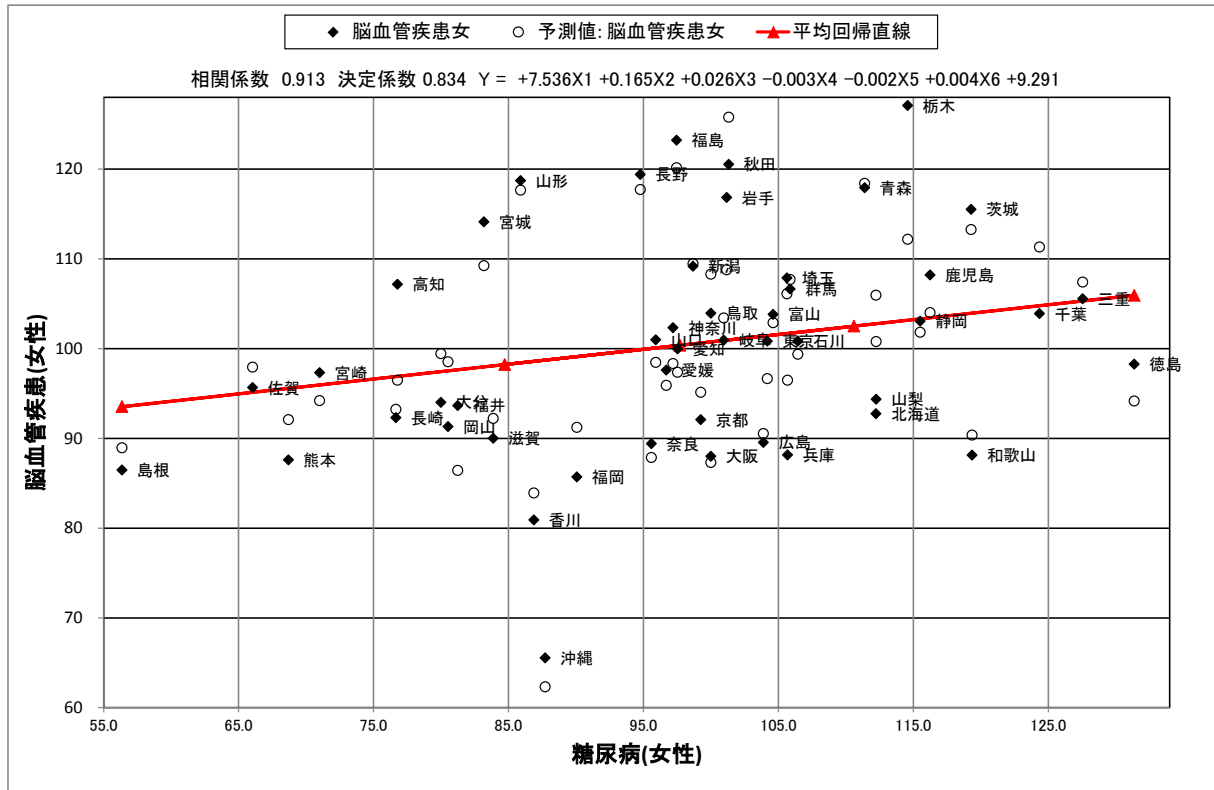


図 3 脳血管疾患標準化死亡比(女性)と糖尿病標準化死亡比(女性)の散布図

図 3 は、脳血管疾患標準化死亡比(女性)と糖尿病標準化死亡比(女性)との正の相関を示しているが、これは既存の研究結果と符号しているといえる。

### 3.4. 第 3 説明変数「砂糖消費支出(2008 年：円／人)」

重回帰分析を進め第 3 説明変数として「砂糖消費支出(2008 年：円／人)」を採用した。脳血管疾患標準化死亡比(女性)と未婚率の散布図を 4 に示す。図 4 からは脳血管疾患標準化死亡比(女性)は、砂糖消費支出(2008 年：円／人)が高いと増加している。

Added Sugar (添加砂糖：食材に甘味を出すため等の理由で添加された砂糖) と脂質異常症に関する研究では<sup>16)</sup>、女性の場合 Added Sugar の摂取割合 (エネルギー%) が増加すると LDL コレステロールが有意に増加するとされる。別の文献では<sup>17)</sup>、心血管系での死亡 Added Sugar 摂取がエネルギー比の 10~25% の場合と 25% 以上の場合は、10% 未満の場合に比べて調整済みハザード比でそれぞれ、1.30 (95% 信頼区間 1.09~1.55) 及び 2.75 (1.40~5.42) であるとし、性別・人種等にかかわらずほぼ一貫しているとしている。Heart and Stroke Foundation of Canada では<sup>18)</sup>、全砂糖摂取量を男女とも全エネルギー摂取の 10% 以内、理想的には 5% 以内を推奨している。アメリカ心臓協会では<sup>19)</sup> Added Sugar 摂取に限定したうえで、女性は 100 kcal/日、男性は 150 kcal/日までとすることを推奨している。

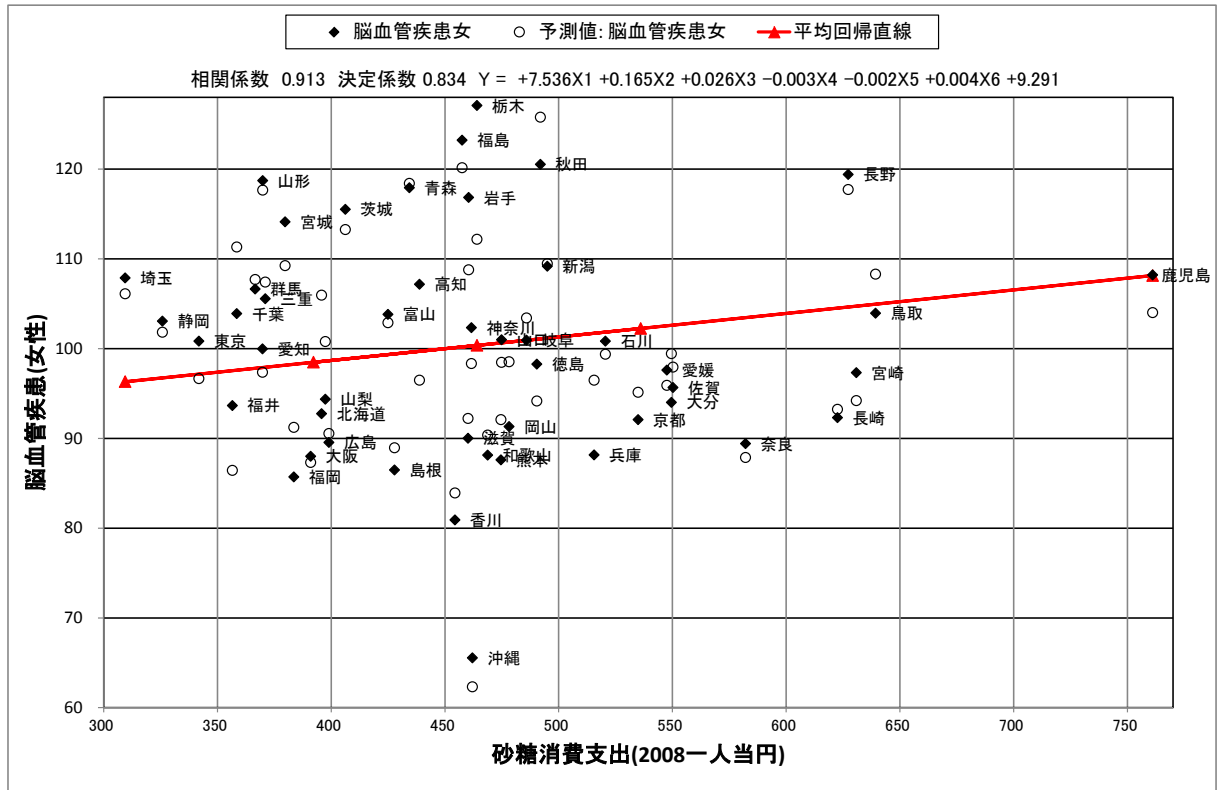


図 4 脳血管疾患標準化死亡比(女性)と砂糖消費支出(2008年:円/人)の散布図

以上、既存の研究動向と図 4 の結果は一致しているといえる。

### 3.5. 第 4 説明変数「牛乳消費支出(2008年:円/人)」

第 4 説明変数として「牛乳消費支出(2008年:円/人)」を採用した。牛乳消費支出(2008年:円/人)を横軸とする散布図を図 5 に示す。摂取量が多くなるにつれ、脳血管疾患標準化死亡比(女性)が減少している。

外国の研究では酪製品摂取が血管系疾患と負の相関があるとするものが多く、例えば 10 個のコホート研究に対するメタアナリシスでは<sup>20)</sup>、牛乳の消費量の多い階層の虚血性脳卒中のイベント発生のリスク比は 0.84 (95%信頼区間 0.78-0.90)としている。

日本人に関する文献では<sup>21)</sup>、全脳卒中のハザード比の有意な低下が全カルシウム摂取量が多い階級であった他、酪製品からのカルシウム摂取量の多い階級は、全脳卒中と虚血性脳卒中のハザード比が低下し、それぞれ 0.69 (95%信頼区間 0.56~0.85)、0.59 (0.52~0.93) であったとしている。

図 5 の結果は、既存の研究結果が男女別ではないものの、牛乳摂取量と脳血管疾患標準化死亡比(女性)に負の相関がみられることは、ほぼ既存の結果と符号していると考えられる。なお、分析に使用した栄養摂取データ<sup>7)</sup>に「カルシウム (mg/日) (女性)」も含まれているが、重回帰式の重決定係数の増加への寄与が少なく説明変数として選択しなかった。

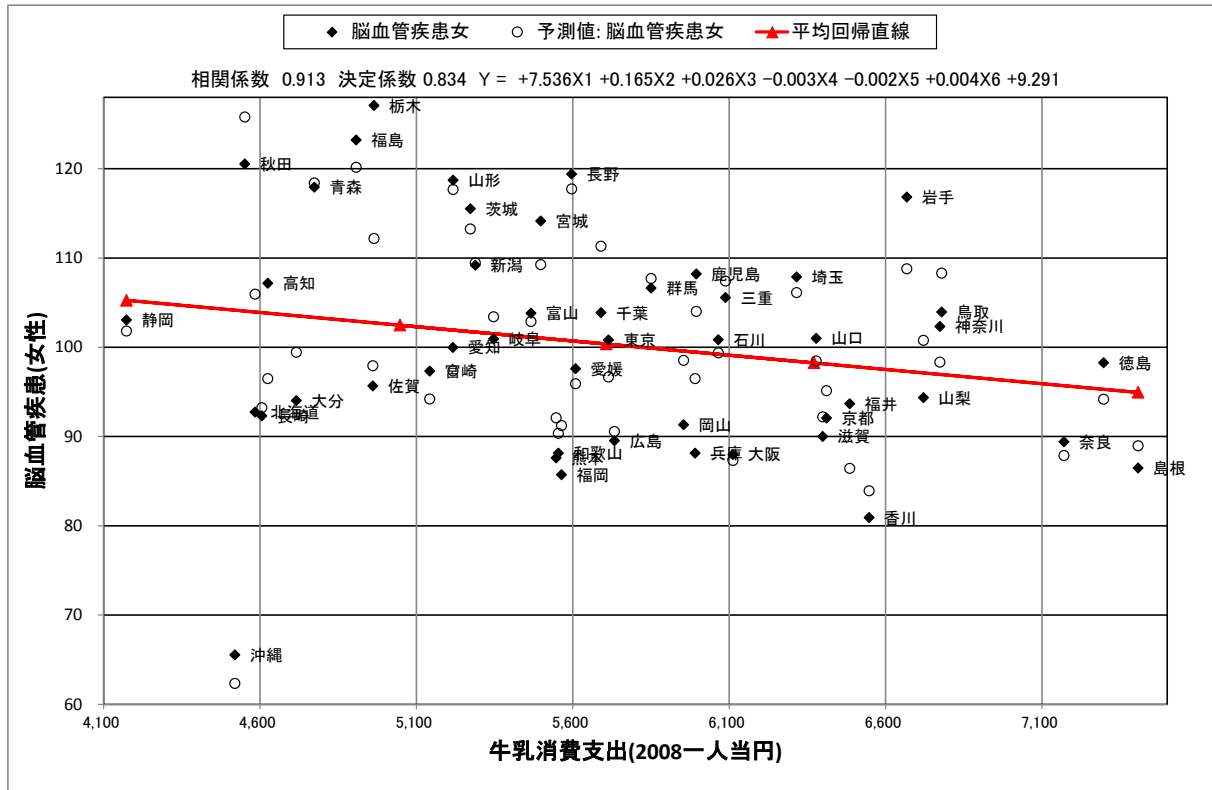


図 5 脳血管疾患標準化死亡比(女性)と「牛乳消費支出(2008年:円/人)」の散布図

### 3.6. 第 5 説明変数「米消費支出(2008年:円/人)」

重回帰分析により第 5 説明変数として「酒類消費支出(2008年:円/人)」を採用した。図 5 に第 5 説明変数を横軸とする散布図を示す。図 6 からは、米消費支出と脳血管疾患標準化死亡比は負の相関がみられる。

日本の米摂取に関する文献<sup>22)</sup>のデータでは、Cardiovascular Disease(脳卒中と心臓血管疾患含む)では男性は有意に低下するが女性では有意な関係はなく、脳卒中に限ると男女とも有意な関係はない。日本人の米摂取の新しい文献<sup>23)</sup>では、男女とも米摂取と脳卒中発症に有意な関係がないとしている。外国の文献に米摂取と Cardiovascular Diseaseに関するものがあるが、日本人の体格や日常的な米摂取量との違いを考えると、参考としづらい。なお、米摂取の割合(米と小麦の和に対する)が 10%増加すると、高血圧発症のハザード比が 0.90(95%信頼区間 0.85~0.95)であるとする研究があるが<sup>24)</sup>、この研究では脳卒中等については触れられていない。

以上より、図 6 の脳血管疾患標準化死亡比(女性)は米消費支出とともに減少するという結果は、無関係とする研究例が多いのとは<sup>23)</sup>、異なった結果となっている。



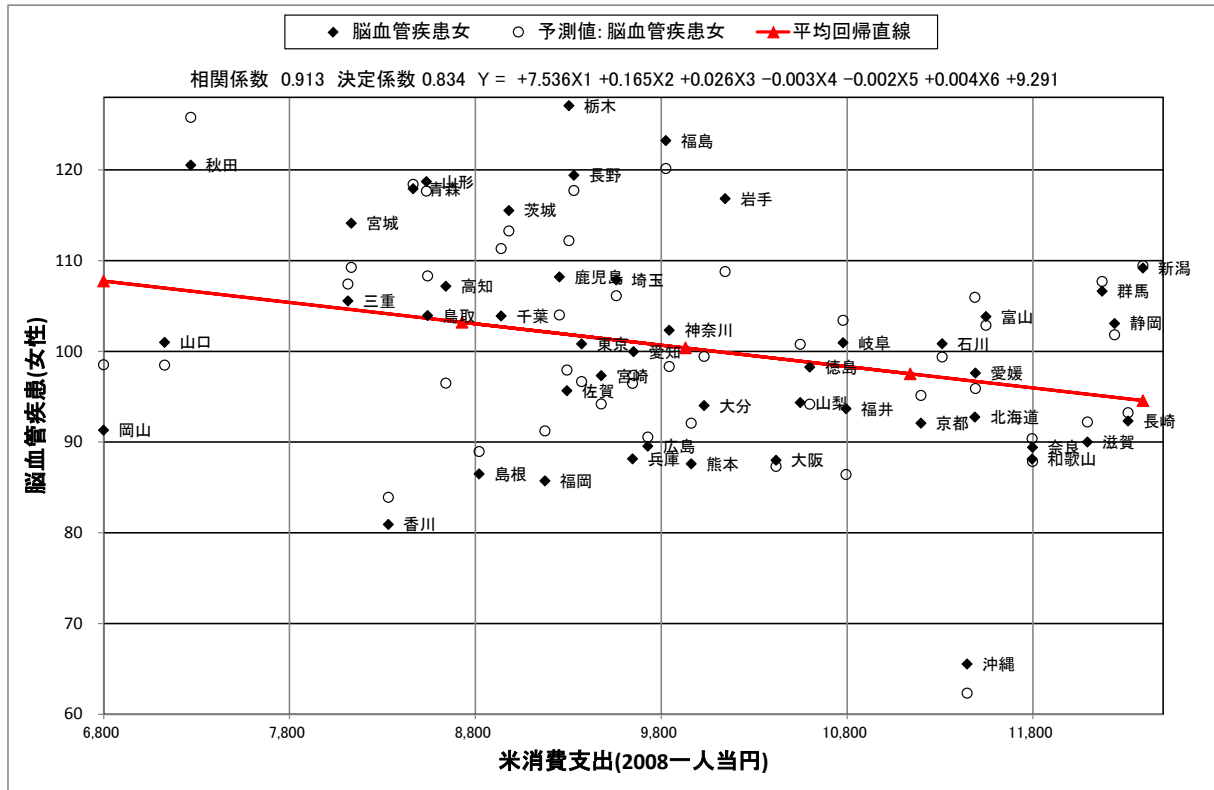


図 6 脳血管疾患標準化死亡比(女性)と米消費支出(2008年:円/人)の散布図

### 3.7. 第 6 説明変数「清酒消費支出(2008年:円/人)」

次に第 6 説明変数として「清酒消費支出(2008年:円/人)」を採用した。女性のみのデータはなく男女区別のないデータを使っている。図 7 に第 6 説明変数を横軸とする散布図を示す。酒類消費支出が増えると脳血管疾患標準化死亡比(女性)も増加している。

重回帰分析からは、脳血管疾患標準化死亡比(女性)は清酒消費支出の高い県ほど高いことになる。この結果は、以下の文献で検証されるアルコール摂取が脳血管疾患での死亡率が高いことと一致している。ただし清酒消費支出は、男女別の購入統計ではないので、女性のみのアルコール摂取と結び付くデータの入手が望まれる。

アルコールの種類について調査された例では<sup>25)</sup>、虚血性脳卒中に対しワインは抑制的に作用するが他のアルコール飲料では有意な影響はみられなかったとしている。<sup>27)</sup>のコホート研究をメタアナリシスした例では<sup>26)</sup>、低量のアルコール摂取では全脳卒中のリスク比 0.85 (95%信頼区間 0.75~0.95) で虚血性脳卒中のリスク比が 0.81 (0.74~0.91) と低下し、中程度のアルコール摂取では脳卒中のリスクに有意な影響が無く、多量のアルコール摂取では、全脳卒中のリスク比 1.20 (1.01~1.43) と高めることがわかった。日本人女性についての研究では<sup>27)</sup>、エタノール 300g/週以上の飲酒者は全脳卒中のハザード比は 2.19 (1.45~3.30)、タイプ別では出血性脳卒中で 2.24 (1.05~4.76)、虚血性脳卒中 2.04 (1.09~3.82) と報告されている。

図 7 の結果は、日本酒消費量が多いと適量を超えた飲酒をする女性が多くなり、脳血

管疾患標準化死亡比が増すと仮定した場合において、既存の研究と整合性があることになる。

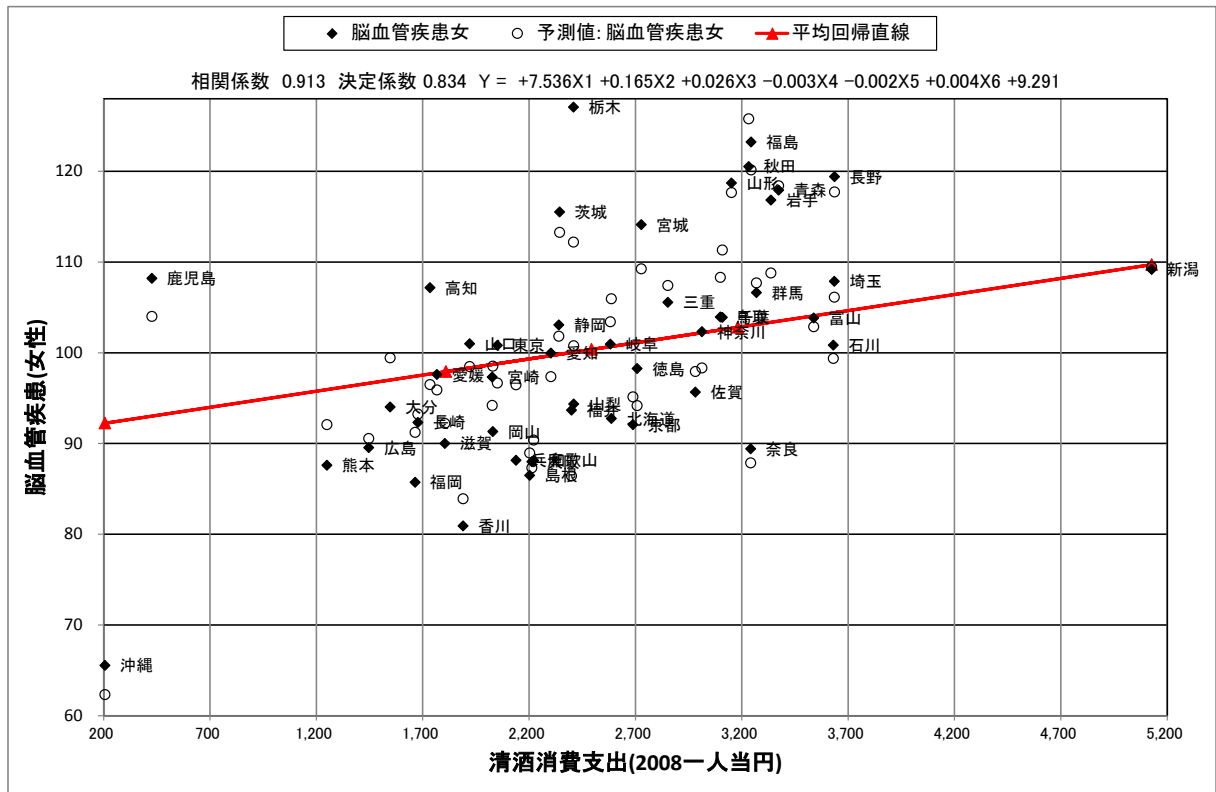


図 7 脳血管疾患標準化死亡比(女性)と清酒消費支出(2008年：円／人)の散布図

### 3.8. 重回帰式

重回帰全般については、重回帰式の重決定係数は 0.834、重相関係数は 0.913、重回帰式は、Y を被説明変数 (予測値)、 $X_1 \sim X_6$  を第 1～第 6 説明変数として、以下のものであった。

$$Y = +7.54X_1 + 0.165X_2 + 0.0262X_3 - 0.00319X_4 - 0.00236X_5 + 0.00355X_6 + 9.291$$

の結果を既に図示してある。重回帰式の p 値は、 $4.4 \times 10^{-14}$  である。偏回帰係数の p 値を含め、表 2 にまとめて示す。

表 2 重回帰分析の回帰式および偏回帰係数の p 値

重回帰式	第 1 説明変数	第 2 説明変数	第 3 説明変数
$4.4 \times 10^{-14}$	$4.3 \times 10^{-9}$	0.0025	0.0052
		第 4 説明変数	第 5 説明変数
	0.0042	0.00020	0.0037

### 3.9. 重回帰式を使用したリスク評価

脳血管疾患標準化死亡比（女性）の各説明変数毎に 47 都道府県を観測値の大きい 23 県の上位グループと小さい 23 県の下位グループに分け、2 群の標準化死亡比（SMR）の平均の予測値と、それらの差及び 95%信頼区間をまとめて、表 3 に示す<sup>3)</sup>。

表 3 脳血管疾患標準化死亡比（女性）の各説明変数で 2 群に分けた際のリスク差評価

	食塩 (g/日:女性)	糖尿病標準化死亡比 (2003年:女性)	砂糖消費支出 (2008年:円/人)	牛乳消費支出 (2008年:円/人)	米消費支出 (2008年:円/人)	清酒消費支出 (2008年:円/人)
①上位 23 県の SMR 予測値	106	102.5	102.2	98.2	97.5	102.8
②下位 23 県の SMR 予測値	94.6	98.2	98.5	102.4	103.2	97.9
③ SMR 差 (①-②)	11.5	4.3	3.8	-4.2	-5.7	4.9
95%信頼区間	8.4~ 14.6	1.6~7.0	1.2~6.3	-7.0~ -1.4	-8.4~ -2.9	1.7~8.1

例として「食塩 (g/日:女性)」をとると、摂取量の多い 23 都道府県の標準化死亡比（SMR）の平均の予測値は 106、摂取量の少ない 23 都道府県のそれは 94.6、よって摂取量の違う 2 群の標準化死亡比の差は 11.6 で、95%信頼区間は 8.4~14.6 ということを示している。この数値は、標準化死亡比が 100 を基準とする指数であるので 2 群のリスクの差と解釈できる。

## 4. 議 論

都道府県別脳血管疾患標準化死亡比（女性）を、都道府県別栄養摂取データを中心に約 240 の都道府県別データを使って重回帰分析を行った。6 個の説明変数を使用した重回帰分析例を示した。各説明変数の影響は重回帰式により標準化死亡比への影響が示される。それ以外にも、図 2 から図 7 まで図示して各説明変数の影響を示した。また各説明変数については、他の疫学的研究との整合性をについて検討を加えてきた。選択した説明変数は、「米消費量 (2008 年:円/人)」を除き他の疫学的研究と整合性が保たれており、矛盾した結果は出ていない。

国民栄養調査（当時）の食物摂取データは種類が多いが、説明変数としての使用は食塩摂取量（女性）1 個で消費支出のデータの 4 個に比べ少なかった。栄養素や食品分類による食物摂取データが重回帰分析過程で決定係数の増加への寄与が少なく、選択されなかったからである。「脳血管疾患標準化死亡比（女性）」のデータ自体の特性の可能性があるとすると、第 1 に出血性と虚血性の異なるサブタイプの集合した疾病であること、第 2 に食物摂取との関係が不明な中年以降のホルモン変化も関与する疾病であるため、

栄養素や食品分類で区分された食物摂取データが分析上では選択されなかったのかもしれない。

ただし、更に説明変数を 1 個増やす場合には第 7 説明変数として、食物摂取データ<sup>7)</sup>である「(うち)動物性たんぱく質 (g/日) (女性)」が候補として考えられる。これは「脳血管疾患標準化死亡比 (女性)」とは負の相関を示している。

## 5. 結 論

都道府県別脳血管疾患標準化死亡比 (2003 年 : 女性) を、都道府県別栄養摂取データを中心に約 240 の都道府県別データを使って重回帰分析した。その結果既に記したとおりであるが、説明変数は米消費支出(2008 年 : 円/人)を除いて他の疫学的研究と整合性のある結果が得られた。また得られた重回帰分析から、脳血管疾患標準化死亡比(女性)を各説明変数の観測値の大小で都道府県を 2 群に分けその 2 群間での予測される標準化死亡比の差からのリスク評価を試みた。

## 6. 今後の課題

本稿では都道府県別データは、47 都道府県分を 47 個のデータとみなしているが、それぞれのデータは各種調査で標本数を設定・調査して得られた平均値である。それによる分析は、47 個ではなく事実上ずっと大量のデータを使用していることになる。このような分析の場合の結果の信頼性に関して、システムチックな考察が必要である。

## 参考文献

- 1) Yoshiharu Fukuda 他 : "Multilevel analysis of solar radiation and cancer mortality using ecological data in Japan", *BioScience Trends*, Vol.2, No.6, pp.235-240(2008)
- 2) WHO : "Estimated total female DALYs ('000), by cause and WHO Member State, 2004(a,m) " In *gbddeathdalycountryestimates\_female\_2004.xls* ( 2015/10/17 Accessed [http://www.who.int/entity/healthinfo/global\\_burden\\_disease/gbddeathdalycountryestimates\\_female\\_2004.xls?ua=1](http://www.who.int/entity/healthinfo/global_burden_disease/gbddeathdalycountryestimates_female_2004.xls?ua=1))
- 3) 堀田裕史 : 「VBA で開発した重回帰分析ツールの都道府県別標準化死亡比・国民栄養調査等のデータへの適用の試み」、富山短期大学紀要、Vol.45、pp.17-32(2010).
- 4) 堀田裕史 : 「都道府県別の大腸がん標準化死亡比 (女性) の重回帰分析」、富山短期大学紀要、Vol.50、pp.101-112(2015).
- 5) 堀田裕史 : 「VBA によるユーザーの判断を重視した重回帰分析ツールの開発」、富山短期大学紀要、Vol.43、pp.115-130(2008).
- 6) 厚生労働省老健局老人保健課 : 「標準化死亡比データファイル」、<http://www.mhlw.go.jp/topics/2005/02/tp0228-2/xls/gf1.xls> (2009 年 8 月 21 日現在)
- 7) 中村美詠子他 : 「国民栄養調査を活用した都道府県別栄養関連指標の検討」、[http://www0.nih.go.jp/eiken/yousan/eiyochosa/pdf\\_fail/h14nnss.pdf](http://www0.nih.go.jp/eiken/yousan/eiyochosa/pdf_fail/h14nnss.pdf) (2015 年 10 月 30 日現在)

- 8) 総務省統計局:「全国家計支出 平成 20 年 1 世帯当たり品目別支出金額 都市階級・地方・都道府県庁所在市別 総世帯」,  
<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001042133> (2014 年 10 月 30 日現在)
- 9) NPO 法人日本禁煙学会:「都道府県別男女別喫煙率」,  
<http://www.nosmoke55.jp/data/0708todoufuken.pdf>(2009 年 8 月 25 日現在)
- 10) 東京天文台編:『理科年表 2005』、丸善株式会社(2004)
- 11) (財)矢野恒太郎記念館編:『県勢 CD-ROM 2004』、(財)矢野恒太郎記念館(2003)
- 12) 経済企画庁編:『平成 11 年版 新国民生活指標』、大蔵省印刷局(1999)
- 13) R. Takachi, T. Shimazu, J. Ishihara et al.: “Consumption of sodium and salted foods in relation to cancer and cardiovascular disease: the Japan Public Health Center-based Prospective Study”, *Am.J.Clin.Nutr*, Vol.91, pp.456-464(2010)
- 14) 池田一夫, 上木隆人: “日本における栄養摂取と生活習慣病との相関分析”, *東京衛研年報*, Vol. 52, 293-298(2001)
- 15) R. Cui, H. Iso, K. Yamagishi, I. Saito, Y. Kokubo, M. Ionue, S. Tsugane: “Diabetes Mellitus and Risk of Stroke and Its Subtypes Among Japanese The Japan Public Health Center Study”, *Stroke*, vol. 42, no. 9, pp.2611-2614 (2011)
- 16) J. A. Welsh, A. Sharma, J. Abramson, V. Vaccarino, C. Gillespie, M. B. Vos: “Caloric Sweetener Consumption and Dyslipidemia Among US Adults”, *JAMA.*, Vol.303, No.15, 1490-1497(2010)
- 17) Q. Yang, Z. Zhang, E. Gregg, W. D. Flanders, R. Merritt, F. B. Hu: “Added Sugar Intake and Cardiovascular Diseases Mortality Among US Adults” *JAMA Intern Med.*, Vol.174, No.4, pp.516-524(2014)
- 18) Heart and Stroke Foundation of Canada: “Sugar, Heart Disease and Stroke” (Accessed 2015/10/27 [http://www.heartandstroke.com/site/c.ikIQLcMWJtE/b.9201361/k.47CB/Sugar\\_heart\\_disease\\_and\\_stroke.htm](http://www.heartandstroke.com/site/c.ikIQLcMWJtE/b.9201361/k.47CB/Sugar_heart_disease_and_stroke.htm))
- 19) American Heart Association: “Added Sugars” (Accessed 2015/10/27 [http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/NutritionCenter/HealthyEating/Added-Sugars\\_UCM\\_305858\\_Article.jsp#.Vi\\_cCDihcdc](http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/NutritionCenter/HealthyEating/Added-Sugars_UCM_305858_Article.jsp#.Vi_cCDihcdc))
- 20) P C Elwood, J E Pickering, J Hughes, A M Fehily and A R Ness: “Milk drinking, ischaemic heart disease and ischaemic stroke II. Evidence from cohort studies”, *European Journal of Clinical Nutrition*, Vol.58, pp.718-724(2004)9
- 21) Umesawa M., Iso H., Ishihara J. and al.: “Dietary calcium intake and risks of stroke, its subtypes, and coronary heart disease in Japanese: the JPHC Study Cohort I.”, *Stroke*, Vol.39, No.9, pp.2449-2456(2008)
- 22) E. S. Eshak, H. Iso, C. Date, K. Yamagishi, S. Kikuchi, Y. Watanabe, Y. Wada, A. Tamakoshi and JACC Study Group: “Rice Intake Is Associated with Reduced Risk of Mortality from Cardiovascular Disease in Japanese Men but Not Women”, *J. Nutr.*, Vol.141, No.4, pp.595-602(2011)
- 23) Eshak E.S., Iso H., Yamagishi K., Kokubo Y., Saito I., Yatsuya H., Sawada N., Inoue M., Tsugane S.: “Rice consumption is not associated with risk of cardiovascular disease morbidity or mortality in Japanese men and women: a large population-based, prospective cohort study”, *Am J Clin Nutr.*, Vol. 100, No.1, pp. 199-207(2014)
- 24) Shi Z., Taylor A.W., Hu G, Gill T., Wittert G.A.: “Rice intake, weight change and

- risk of the metabolic syndrome development among Chinese adults: the Jiangsu Nutrition Study (JIN)", *Asia Pac J Clin Nutr.*, Vol.21, No.1, pp.35-43(2012).
- 25) Luc Djoussé, R. Curtis Ellison, et al. : "Alcohol Consumption and Risk of Ischemic Stroke The Framingham Study", *Stroke*, Vol.33, 907-912(2002)
- 26) Zhang C1, Qin YY2, Chen Q2, Jiang H3, Chen XZ4, Xu CL5, Mao PJ6, He J7, Zhou YH8 : "Alcohol intake and risk of stroke: a dose-response meta-analysis of prospective studies", *Int J Cardiol.*, Vol.174, No.3, pp.669-677(2014)
- 27) S. Ikehara, H. Iso, K. Ymagishi, Y. Kokubo, I. Saito, H. Yatsuya, M. Inoue, S. Tsugane : "Alcohol consumption and risk of stroke and coronary heart disease among Japanese women: The Japan Public Health Center-based prospective study", *Preventive Medicine*, Vol.57, No.5, pp.505-510(2013)