

# 本邦脳卒中死亡率に及ぼす諸要約の 統計学的考察

東京女子医科大学衛生学教室 (主任 吉岡博人教授)

泉 文 雄  
イズミ フミ オ

(受付 昭和 34 年 7 月 1 日)

## 第一章 緒 言

最近の予防および治療医学の発達は、わが国の死因別死亡率に著しい変動を与え、ことに、これまでわが国死亡率の首位を占めていた結核が激減し、これにかわつて、脳卒中による死亡が、昭和25年以後常に首位を占めるにいたつたり。わが国における脳卒中による死亡は、諸外国のそれと比較しても、はなはだしく高く、他の老人性疾患である癌、動脈硬化性心臓疾患とともに近時種々の研究が行われているが、さらに死亡に影響を与えると思われる社会的要因との関連を明らかにすることも、今後、わが国民の健康状態の改善に資する重要な問題であると考えられる。

そこで著者は、平均気温、人口の都市集中度、一世帯平均人員、富の分布、工業化指数という自然および、社会的要因が、脳卒中の死亡率にいかなる影響を与えるかを観察しようとして、若干の、知見を得たので、ここに報告する。

## 第二章 資料及び研究方法

資料：

人口……………昭和30年国勢調査報告

(1%抽出推計人口)

脳卒中訂正死亡率……………寿命学研究会年報

(昭32)

平均気温……………中央気象台月報 (昭31)

預金高……………財政金融統計月報 64

(昭31)

工業就業者数 昭和30年国勢調査報告

## 研究方法

我が国において、都道府県別にみた脳卒中死亡率の高低に対する気象及び社会的諸要約は種々考えられるが、その中で比較的重要と思われる下記の5種を選んだ。

1「中枢神経系の血管損傷」(脳卒中) 訂正死亡率

2 平均気温 = log (年間平均気温)

3 人口の都市集中度 =  $\left( \frac{\text{市部人口}}{\text{総人口}} \times 1,000 \right)$

4 一世帯平均人員

5 富の分布 =  $\left( \frac{\text{全金融機関の預金高}}{\text{総人口}} \right)$

6 工業化指数 =  $\left( \frac{\text{工業就業者数}}{\text{総就業者数}} \times 1,000 \right)$

これらの諸要約は、最近の脳卒中の事情を研究するため、国勢調査の行われた昭和30年度のものを用いた。

以上の要約中、脳卒中死亡率は、性、年齢構成を考慮して訂正死亡率を使用した。標準人口は昭和30年全国人口を用いた。平均気温に対数を用いたのは、度数分布が一方に偏倚しているのを、これを正常に近づかせるためである。

上記の諸要約と、脳卒中訂正死亡率との関係を部分相関法を採用して、その相関係数を算出し、いかなる要約が重要な影響を及ぼしているかを検討した。

部分相関の公式<sup>3)</sup> はつぎの如くである。

$$r_{12.34\dots n} = \frac{r_{12.34\dots(n-1)} - r_{1n.34\dots(n-1)} \cdot r_{2n.34\dots(n-1)}}{\left(1 - r_{1n.34\dots(n-1)}^2\right)^{1/2} \left(1 - r_{2n.34\dots(n-1)}^2\right)^{1/2}}$$

上の公式において、 $r_{12.34\dots n}$  という相関係数の2と3の間の点は、その点以下の度数  $34\dots n$  を一定にして、その影響をのぞくことを意味している。他の例もみなこれに準ずる。

零次の相関係数はつぎの公式<sup>4)</sup> によつた。

$$r_{xy} = \frac{\sum (xy)}{NS_x S_y}$$

Fumio IZUMI (Department of Hygiene, Tokyo Women's Medical College) ; Studies on the factors influencing the death-rate of apoplexia in Japan from the standpoint of public health statistics.

上の公式において、 $r_{xy}$  は二つの変数 $X$ 、 $Y$ の間の相関係数で、 $S_x$ 、 $S_y$  はそれぞれの標準偏差、 $\bar{x}$ 、 $\bar{y}$  は $X$ 、 $Y$ におけるそれぞれの平均からの偏差で、 $N$ は観察数である。相関係数 $r$ が有意であるか、有意でないかはその標準誤差の2倍以上ならば有意であり、それ以下ならば有意でないとした。その公式は、

$$\text{零次} \quad S.E.r_{12} = \frac{1}{\sqrt{N-1}}$$

$$\text{高次} \quad S.E.r_{12,34,\dots,n} = \frac{1}{\sqrt{N-(1+K)}}$$

上の公式中  $S.E.r_{12}$ 、 $S.E.r_{12,34,\dots,n}$  は標準誤差で、 $N$ は測定数、 $K$ は影響を除外した要素の数である。

### 第三章 研究の結果及び考察

#### 第一節 平均気温と脳卒中訂正死亡率

気象的要約には種々あるが、平均気温を気象要約の代表として検討してみることにする。脳卒中の季節的変動、或は、気温との関係については諸家<sup>5) 6)</sup>の研究があるが、いずれも寒冷の季節、寒冷な地方に多発するといっている。よつて平均気温と脳卒中訂正死亡率との零次の相関をみると、

$$r_{12} = -0.561 \pm 0.149$$

で、有意の逆相関である。つぎに他の諸要約を順次に一定にしてみると、

$$r_{12.3} = -0.541 \pm 0.151$$

$$r_{12.4} = -0.475 \pm 0.151$$

$$r_{12.5} = -0.530 \pm 0.151$$

$$r_{12.6} = -0.510 \pm 0.151$$

すべて有意の逆相関をしめす。そこで他の諸要約を全部同時に一定にして、その影響をのぞいてみると、

$$r_{12.3456} = -0.491 \pm 0.156$$

でやはり有意の逆相関である。すなわち、平均気温の低いほど脳卒中死亡率は高く、平均気温という純気象学的要素が脳卒中死亡率に重要な影響を与えるものといえることができる。しかるに、北海道のごとき寒冷の地方に、比較的脳卒中死亡率の低いのはいかなる理由であろうか。それには暖房設備の良否が影響しているようである。佐々木<sup>7)</sup>も東北地方の血圧の高い村と、低い村との間に冬の室内温度を支配する「ストーブ」の設備状況が全く相違し、血圧の低い村はすでに大部分10年以上も経過しているのに反し、血圧の高い村は大部分「いろり」の生活か、「ストーブ」をつけてもごく最近であるといっている。今後、脳卒中と気温、ことに冬の暖房法については、深く考えな

ければならないことであろう。

#### 第二節 人口の都市集中度と脳卒中訂正死亡率

脳卒中による死亡の状況を訂正死亡率によつて、都鄙別、年代別に観察した吉岡、諸岡<sup>8)</sup>らの論文によれば、明治末年から昭和10年まで都市は農村より常に高位であるが、その死亡曲線の間隔は次第に狭くなる傾向にあることを指摘している。それ以後については、金の研究<sup>9)</sup>から都鄙別の一例として、東京を中心とする5県について、脳卒中訂正死亡率が明治32年から昭和10年までは常に東京が高率をしめしているが、昭和22年以後になると、東京と各県との死亡率は全く逆転して、東京が低率となつている。すなわち、脳卒中の死亡は戦前までは都会に多く、戦後は逆に農村に多くなつていることがわかる。

今脳卒中訂正死亡率と、人口の都市集中度との零次の相関をみると、

$$r_{13} = -0.187 \pm 0.149$$

で、逆相関ではあるが有意ではない。つぎに他の諸要約を順次に一定にしてみれば、

$$r_{13.2} = -0.066 \pm 0.151$$

$$r_{13.4} = -0.127 \pm 0.151$$

$$r_{13.5} = +0.086 \pm 0.151$$

$$r_{13.6} = +0.216 \pm 0.151$$

すべて有意ではない。そこで、これらの諸要約をすべて、同時に一定にして、その影響をのぞいてみると、

$$r_{13.2456} = +0.321 \pm 0.156$$

で、低い値ではあるが有意の順相関をしめす。すなわち、人口の都市集中度という因子は、表面的には、脳卒中死亡率に影響を与える因子とはみえないが、実際には多少の影響を与えているものといえることができる。

零次において有意でないようにみえたのは、人口の都市集中度と一世帯平均人員との相関係数が、 $r_{34} = -0.369$  という有意の逆相関をしめし、かつ、後に述べるように、一世帯平均人員は脳卒中訂正死亡率に対して高い有意の順相関をしめすので、零次では有意でないようにみえたのである。

#### 第三節 一世帯平均人員と脳卒中訂正死亡率

前節で述べたように、脳卒中による死亡は戦前

においては都市に高く、戦後は農村に著しく多くなっているが、一世帯平均人員と脳卒中訂正死亡率の零次の相関をみると、

$$r_{14} = +0.726 \pm 0.149$$

というかなり高い有意の順相関をしめす。つぎに他の諸要約を順次に一定にしてみると、

$$r_{14.2} = 0.683 \pm 0.151$$

$$r_{14.3} = 0.720 \pm 0.151$$

$$r_{14.5} = 0.689 \pm 0.151$$

$$r_{14.6} = 0.666 \pm 0.151$$

すべて高い有意の順相関をしめしている。そこでこれらの諸要約を全部同時に一定にして、その影響をのぞいてみると、

$$r_{14.2356} = +0.676 \pm 0.156$$

やはり相当に高い有意の順相関をしめしている。すなわち、世帯平均人員の多い地方ほど脳卒中死亡率は高いということが出来る。一世帯平均人員は東北地方ほど大となつていたので、脳卒中死亡率が東北農村地方に大であるという諸家<sup>9)・10)</sup>の研究に一致する。

これを要するに、一世帯平均人員という要因それ自身、脳卒中死亡率に影響を及ぼす重要な因子であるといえる。

#### 第四節 富の分布と脳卒中訂正死亡率

富と脳卒中については、あまり文献に明かでないが、金持の多いユダヤ人に高血圧が多いという人もある<sup>11)</sup>。富の分布と脳卒中訂正死亡率の零次の相関をみると、

$$r_{15} = -0.316 \pm 0.149$$

有意の逆相関である。つぎに他の諸要約を順次に一定にしてみると、

$$r_{15.2} = -0.239 \pm 0.151$$

$$r_{15.3} = -0.272 \pm 0.151$$

$$r_{15.4} = +0.039 \pm 0.151$$

$$r_{15.6} = +0.081 \pm 0.151$$

すべて有意ではない。そこでこれらの諸要約を全部同時に一定にして、その影響をのぞいてみると、

$$r_{15.2346} = +0.134 \pm 0.156$$

順相関ではあるが有意ではない。すなわち、富の分布という要約は、脳卒中死亡率に対して影響を与える重要な因子ではないということが出来る。零次において有意であるようにみえたのは、一世帯平均人員と、富の分布の相関が  $r_{15} = -0.468$

という有意の逆相関をしめし、しかも、前述のように一世帯平均人員は脳卒中死亡率に対して重要な因子であるので、有意にみえたのである。

#### 第五節 工業化指数と脳卒中訂正死亡率

最近における工業は高度に機械化されているので、これに従事する者の肉体的労働は農村のそれに比してそれほど大きいとはいえない。しかし、精密な機械の操作、或は危険な作業に対する精神的負担は農村に比すべくもない。したがって、かかる環境にあつては脳卒中による死亡率は高いのではないかと思われるが、職業別よりみた脳卒中訂正死亡率についての金の研究<sup>12)</sup>によれば、「農業、漁業」を最高に以下「採鉱、採石」、「専門的技術家」、「販売」、「技能工、生産工」、「サービス業」、「運輸」、「管理的」の順に低率となつており、工業従事者は農業、漁業従事者に比してはるかに低い。そこで工業化指数と脳卒中訂正死亡率の零次の相関をみると、

$$r_{16} = -0.398 \pm 0.149$$

で有意の逆相関であり、工業化指数の多いほど脳卒中死亡率は低いということになる。よつて、他の諸要約を順次に一定にしてみると

$$r_{16.2} = -0.302 \pm 0.151$$

$$r_{16.3} = -0.410 \pm 0.151$$

$$r_{16.4} = -0.097 \pm 0.151$$

$$r_{16.5} = -0.267 \pm 0.151$$

人口の都市集中率を一定にしたもののみが有意の逆相関をしめす。つぎにこれらの諸要約を全部同時に一定にしてその影響をのぞいてみると、

$$r_{16.2345} = -0.301 \pm 0.156$$

で逆相関ではあるが有意ではない。零次において有意であるようにみえたのは、一世帯平均人員と工業化指数との相関が、 $r_{16} = -0.467$ で有意の逆相関をしめし、しかも、一世帯平均人員と脳卒中訂正死亡率は有意の順相関をしめすため、その影響を受けたからである。これを要するに、工業化指数は脳卒中訂正死亡率に対して、大なる影響を与える因子ではないといえる。

#### 第四章 総括及び結論

脳卒中訂正死亡率に及ぼす自然及び社会的諸要約の影響について、昭和30年度における都道府県別にみた脳卒中訂正死亡率の大小と、平均気温、人口の都市集中率、一世帯平均人員、富の分布、工業化指数の五種の要約との部分相関を検討

したのであるが、その結果を総括すればつぎのごとくである。

(I) 平均気温 平均気温と脳卒中訂正死亡率との相関をみれば、零次においては、

$$r_{12} = -0.561 \pm 0.149$$

有意の逆相関である。つぎに諸要約を全部同時に一定にしてその影響をのぞいてみると、

$$r_{12 \cdot 3456} = -0.491 \pm 0.156$$

やはり有意の逆相関である。すなわち、平均気温の低いほど脳卒中訂正死亡率は高いということがわかる。

(II) 人口の都市集中度 人口の都市集中度と脳卒中訂正死亡率の相関は、零次においては

$$r_{13} = -0.187 \pm 0.149$$

で有意ではない。そこで、諸要約を全部同時に一定にして、その影響をのぞいてみると、

$$r_{13 \cdot 2456} = +0.321 \pm 0.156$$

有意の順相関である。すなわち、人口の都市集中度という因子は、表面的には、脳卒中訂正死亡率に影響を与える因子とはみえないが、実際においては、影響を及ぼしているといいうる。

(III) 一世帯平均人員 一世帯平均人員と脳卒中訂正死亡率の零次の相関をみれば、

$$r_{14} = +0.726 \pm 0.149$$

でかなり高い有意の順相関をしめす。そこで、諸要約を全部同時に一定にして、その影響をのぞいてみると、

$$r_{14 \cdot 2356} = +0.676 \pm 0.156$$

やはり高い有意の順相関をしめす。すなわち、一世帯平均人員は脳卒中訂正死亡率に影響を及ぼす重要な因子であるといいうる。

(IV) 富の分布 富の分布と脳卒中訂正死亡率との零次の相関をみれば、

$$r_{15} = -0.316 \pm 0.149$$

有意の逆相関をしめす。そこで、諸要約を全部同時に一定にして、その影響をのぞいてみると、

$$r_{15 \cdot 2346} = +0.134 \pm 0.156$$

順相関ではあるが有意ではない。すなわち、表面的には、影響を及ぼすように見える富の分布は、実際においては脳卒中訂正死亡率に対して影響を及ぼす重要な因子ではない。

(V) 工業化指数 工業化指数と脳卒中訂正死亡率の相関をみると、零次では、

$$r_{16} = -0.398 \pm 0.149$$

で有意の逆相関をしめす。そこで、諸要約を全部同時に一定にして、その影響をのぞいてみると、

$$r_{16 \cdot 2345} = -0.301 \pm 0.156$$

逆相関ではあるが有意ではない。すなわち、工業化指数は脳卒中訂正死亡率に対して、影響を与える重要な因子ではない。

以上の所見により、脳卒中訂正死亡率に対しては、平均気温と、一世帯平均人員が強く影響しており、また、零次の相関では有意でないようにみえた都市集中度も、実際においては影響を与える因子であるといいうる。しかし零次において富の分布、工業化指数という社会的因子は脳卒中に影響を与える因子であるかのようにみえたが、それは他の諸要約の介在による二次的な関係で、実際には影響を与える因子ではない。これを要するに、脳卒中死亡率は気温が低く、しかも、人間の密集するところに高いということがわかる。

稿を終るに臨み、終始ご懇切なるご指導、ご校閲を賜った吉岡博人教授に謹んで謝意を表する。

#### 文 献

- 1) 国民衛生の動向：厚生指標 2(9)31 (昭 30)
- 2) 渡辺 定：脳卒中死亡の推移，厚生指標 1 (2) 6 (昭 29)
- 3) Pearl, R.: Introduction to Medical Biometry and Statistics. 394—406 W. B. Saunders Co. (1930)
- 4) 吉岡博人：衛生統計学 167 南山堂 (昭 29)
- 5) 武田壤寿：年令別月別脳卒中死亡と月別平均気温との関係について，医学と生物学 46 175 ~ 179 (昭 33)
- 6) 松岡脩吉：季節と脳卒中，日新医学 39 571 (昭 27)
- 7) 佐々木直亮：わが国における脳卒中及至高血圧の公衆衛生的問題点 日公衛誌 4 557~563 (昭 32)
- 8) 吉岡博人・諸岡妙子：日人口会記 (50) (昭28)
- 9) 金 銀滋：本邦脳卒中死亡率の研究，第VII報，府県別死亡率の年代的推移について 東女医大誌 28 365 (昭 33)
- 10) 一色嗣武：人口動態統計及び保険医学からみた脳卒中の疫学「内科」1 204 (昭 33)
- 11) 中沢房吉：高血圧と環境条件「医学シンポジウム」第5輯 82 (昭 30)
- 12) 金銀 滋：職業別脳卒中死亡に関する研究 東女医大誌 28 838 (昭 33)