

糖尿病死亡の地理的観察

学童、生徒の体重との関係について

川崎医科大学公衆衛生学教室

* 岡山大学医学部公衆衛生学教室

角 南 重 夫 岡 本 正
安 永 加 代 子 * 緒 方 正 名

(昭和51年 5月27日受稿)

緒 言

糖尿病の疫学には有病率より接近する方法と死亡率より接近する方法がある。前者には調査方法、検査手技等の問題¹⁾があり、後者には診断書の記載方法、医療水準、検査の問題等²⁾があるが、死亡統計には全国規模の届出が発生毎に行われている利点があり、しばしば疫学的研究に用いられる。

糖尿病の死亡には地域集積性が認められ、文化³⁾、民力度、1人当り病床数、1人当り医師数との関係⁴⁾等が報告されている。しかし、わが国の糖尿病死亡の地域集積性と有病率、食物摂取、栄養等との関係についての検討は少ない。そこで今回は地域住民の栄養摂取と関係があると思われる学童、生徒の平均体重と糖尿病死亡率の関係について検討を試みた。

研究 方法

1) 訂正死亡率の計算

1969年⁵⁾、1970年⁶⁾、1971年⁷⁾の都道府県別・性別糖尿病死亡数を人口動態統計より求め、都道府県別・性別・年齢階級別人口及び全国の性別人口は1970年の国勢調査⁸⁾により求めた。糖尿病死亡率は単年では変動が大きいため、3年間の死亡数と1970年の国勢調査人口により算出した。1969—71年の都道府県別・性別糖尿病訂正死亡率は1970年の全国性別人口を標準とし、次式による間接法で算出した。

間接法による算出式 (M_{1M})

$$M_{1M} = \frac{D_u}{P_u} \times \frac{\frac{D_s}{P_s}}{\frac{\sum M_{sa} \cdot P_{ua}}{\sum P_{ua}}}$$

D_s : 標準人口の総死亡数

D_u : U 地域の総死亡数

P_s : 標準人口の総数

P_u : U 地域の人口の総数

M_{sa} : 標準人口のa階層の死亡率

P_{ua} : U 地域のa階層の人口

1953—57年、1958—62年及び1963—67年の都道府県別・性別糖尿病訂正死亡率については東北大学の資料⁹⁾を用いた。

2) 学童、生徒の体重

都道府県別・性別・年齢別平均体重は1959年の学校衛生統計¹⁰⁾及び1968年の学校保健統計¹¹⁾を用い、このうち全国的に同年齢で多数調査されている17歳、12歳及び8歳の平均体重を使用した。

研究 結果

1) 都道府県別死亡率

表1にみられる如く、1969—71年の糖尿病粗死亡率は男の場合高知県、滋賀県、徳島県、鳥取県、島根県、石川県等が特に高く、埼玉県、神奈川県等が特に低かった。女の場合滋賀県、奈良県、徳島県、三重県、高知県等が特に高く、埼玉県、神奈川県等が特に低かった。

1969—71年の糖尿病訂正死亡率は男の場合滋賀県、石川県、高知県等が特に高く、宮崎県、栃木県が特に低かった。女の場合滋賀県、奈良県、石川県等が特に高く、山梨県、佐賀県、栃木県等が特に低かった。

2) 訂正死亡率の年次間相関

1969—71年の都道府県別・性別糖尿病訂正死亡率と1963—67年、1958—62年及び1953—57年の糖尿病訂正死亡率との相関、1963—67年の糖尿病訂正死亡率と1958—62年及び1953—57年の糖尿病訂正死亡率との相関はいずれも有意 ($P < 0.01$) であった (表2参照)。年次が近接している時は相関が強く、年

Table 1. Crude death rates and age-adjusted death rates of diabetes mellitus of each prefecture in the triennial periods of 1969-71 (Per 100,000 population)

Prefecture	Male		Female	
	Crude death rate	Age-adjusted death rate	Crude death rate	Age-adjusted death rate
Average	21.52		21.86	
Hokkaido	22.14	24.50	22.90	27.69
Aomori	23.54	25.70	21.18	23.09
Iwate	23.57	22.26	22.79	19.65
Miyagi	19.28	19.68	21.54	21.82
Akita	17.38	16.67	18.06	17.29
Yamagata	23.85	20.55	21.48	18.16
Fukushima	16.68	15.15	21.21	19.35
Ibaragi	21.38	19.79	20.96	19.04
Tochigi	18.61	15.57	21.61	20.14
Gumma	17.97	16.33	18.25	16.92
Saitama	12.74	16.89	14.39	18.28
Chiba	17.75	20.46	19.18	20.83
Tokyo	18.30	23.70	16.38	20.44
Kanagawa	14.41	20.42	14.95	19.92
Niigata	20.73	18.56	25.09	22.02
Toyama	29.90	26.06	33.56	29.68
Ishikawa	33.62	31.82	34.57	30.46
Fukui	30.47	24.29	27.75	23.15
Yamanashi	19.95	16.23	17.24	14.38
Nagano	20.99	16.16	23.86	19.22
Gifu	21.69	18.92	22.08	21.35
Shizuoka	19.04	19.13	20.19	20.41
Aichi	19.47	23.15	19.26	22.87
Mie	28.43	23.03	34.50	29.22
Shiga	37.96	31.43	44.19	36.86
Kyoto	24.59	22.43	26.57	23.94
Osaka	20.17	26.35	19.08	23.67
Hyogo	22.96	23.24	23.51	23.63
Nara	22.98	20.87	39.61	36.06
Wakayama	26.35	21.02	29.40	23.89
Tottori	34.60	26.02	31.15	23.71
Shimane	34.62	22.70	33.56	23.89
Okayama	23.29	17.42	24.43	19.56
Hiroshima	28.11	24.54	28.85	25.67
Yamaguchi	21.48	16.75	20.62	17.23
Tokushima	35.05	26.26	35.24	28.62
Kagawa	29.99	22.60	31.26	25.10
Ehime	27.76	21.14	25.86	21.52
Kochi	48.18	31.84	34.26	23.99
Fukuoka	20.68	19.97	19.57	18.37
Saga	22.65	18.42	18.91	15.58
Nagasaki	22.25	19.79	20.84	18.88
Kumamoto	28.61	22.16	26.19	21.47
Oita	20.41	15.23	20.70	17.05
Miyazaki	17.69	14.90	19.91	17.89
Kagoshima	30.00	22.38	23.47	17.82

Adjusted on the basis of the age distribution of sex-specific population in 1970

次が離れている時は相関が弱い傾向であった。

Table 2. Correlations of age-adjusted death rates of diabetes mellitus between different periods

Year group	Correlation coefficient	
	Male	Female
1969-71 — 1963-67	0.836	0.842
1969-71 — 1958-62	0.712	0.788
1969-71 — 1953-57	0.690	0.576
1963-67 — 1958-62	0.833	0.869
1963-67 — 1953-57	0.728	0.794

P < 0.01 in case of r > 0.376

3) 訂正死亡率の男女の相関

1969-71年の都道府県別・性別糖尿病訂正死亡率の男女の相関 (r = 0.716) は有意 (P < 0.01) であった。

4) 学童・生徒の体重の年次間、年齢間及び男女間相関

1968年における都道府県別・性別・年齢別平均体重について、17歳と12歳及び8歳との相関は男女とも有意 (P < 0.01) であった (表3参照)。1959年における都道府県別・性別・年齢別平均体重について、17歳と12歳及び8歳との相関は、女の場合の17歳と8歳との相関は有意でなかったが、その他の場合はいずれも有意であった (表3参照)。

Table 3. Correlations of body weights between ages

Year	Age (years)	Correlation coefficient	
		Male	Female
1968	17-12	0.584**	0.933**
	17-8	0.602**	0.604**
1959	17-12	0.546**	0.324*
	17-8	0.584**	0.077

** P < 0.01

* P < 0.05

17歳、12歳及び8歳の都道府県別・性別平均体重について、1968年と1959年の相関は男女とも有意 (P < 0.01) であった (表4参照)。

1959年の8歳と1968年の17歳の平均体重の相関は男女とも有意 (P < 0.01) であった (表4参照)。

都道府県別・性別・年齢別平均体重の男女の相関はいずれの年次も有意 (P < 0.01) であった (表5参照)。

5) 訂正死亡率と平均体重の相関

Table 4. Correlations of body weights between periods

Year	Age (years)	Correlation Coefficient	
		Male	Female
1968-1959	17	0.741	0.594
	12	0.886	0.841
	8	0.888	0.731
1968 (17) — 1959 (8)		0.563	0.562

The figures in the parentheses indicate ages in years

P < 0.01 in case of r > 0.376

Table 5. Correlations of body weights between male and female

Year	Age (years)	Correlation coefficient
1968	17	0.671
	12	0.932
	8	0.908
1959	17	0.617
	12	0.887
	8	0.778

P < 0.01 in case of r > 0.376

1969-71年の都道府県別・性別糖尿病訂正死亡率と1968年における平均体重との相関は男女とも17歳及び12歳では有意であったが、8歳では女の場合のみ有意であった (表6参照)。1969-71年の都道府県別・性別糖尿病訂正死亡率と1959年における平均体重との相関は男女ともに12歳及び8歳では有意であったが、17歳では男の場合のみ有意であった。

Table 6. Correlations between age-adjusted death rates (1969-71) and body weights

Year	Age (years)	Correlation coefficient	
		Male	Female
1968	17	0.341*	0.374*
	12	0.349*	0.406**
	8	0.226	0.391**
1959	17	0.417**	0.233
	12	0.372*	0.467**
	8	0.493**	0.512**

** P < 0.01

* P < 0.05

考 案

1969—71年の都道府県別・性別糖尿病死亡率に、高率県と低率県がみられたので、訂正死亡率によって年齢補正を加えたが、都道府県による差が認められた。そこでこの様な差が一時的なものか否か調べるため、訂正死亡率の年次間相関を求めたが有意であり、糖尿病死亡に地域集積性がみられた。

1969—71年の都道府県別・性別糖尿病訂正死亡率の男女の相関は、栗原の成績⁹⁾より僅に弱い¹⁰⁾が、有意の相関を認め、糖尿病死亡の地域集積性は男女類似していることを認めた。

糖尿病死亡率は診断の問題と有病率が関係すると思われるが、診断は医療の問題であり、糖尿病死亡と医療問題についてはすでに栗原ら⁹⁾によって報告されている。即ち、女の都道府県別訂正死亡率と1人当り病床数の間、及び男の都道府県別訂正死亡率と1人当り医師数の間に有意の順相関を認めており、糖尿病死亡の地域集積性に医療問題の関与を指摘している。他方、糖尿病死亡率は有病率にも影響受けるので、糖尿病死亡の地域集積性には有病率の関与も考えられる。糖尿病の発生には遺伝¹¹⁾、¹²⁾、¹³⁾、¹⁴⁾栄養¹⁵⁾、¹⁶⁾、¹⁷⁾肥満¹⁸⁾、¹⁹⁾等が原因又は誘因となるので、これらが糖尿病の有病、ひいては死亡の地域集積性に関係すると思われる。ところで、地域における遺伝、栄養、肥満の状況は学童、生徒の体重にある程度反映されると思われるので、糖尿病死亡率と学童・生徒の平均体重の関係を調べた。

1969—71年の都道府県別・性別糖尿病訂正死亡率と1968年の学童・生徒の平均体重との相関は、8歳の男の場合を除き全て有意であった。ところで、体重の分布は正確には正規分布ではなく、僅かに+にskewnessが¹⁸⁾認められるが、平均の分布は元の測定値の分布が正規でなくても、多くの場合かなり近くなる¹⁹⁾とされているので、正規分布すると仮定した平均値を用いて相関係数を求めた。有意性検定は相関係数も一次帰帰項の分散分析の場合も同じF検定式によるので同じ結果となる。

1969—71年の都道府県別・性別糖尿病訂正死亡率と1959年の学童・生徒の平均体重との相関は、17歳の女の場合を除き全て有意であった。従って、糖尿病死亡の地域集積性に体重の関与が考えられるが、1968年17歳女の場合を除き、全て1959年との相関の

方が強い傾向であり、10年以上前の学童・生徒の体重との関係もある程度密接であると考えられる。そこで糖尿病死亡と学童・生徒の体重の関係であるが、今回の場合期間が短く、年齢も若いので、体重の重い学童、生徒が1969—71年になって糖尿病で多く死亡し、死亡率に影響を与えているとは考え難い。学童・生徒の都道府県別・性別・年齢別平均体重の年次間、年齢間及び男女間の相関はいずれも有意であり、平均体重の重い地域は年次・年齢・性に関係なく重い傾向であり、固定的であった。一方、幼児時代の発育状態が思春期、成人まで影響するという説²⁰⁾もあり、体重の重い成人が多く糖尿病で死亡していることも考えられる。しかし、糖尿病死亡率と体重について間接的な関係も考えられる。体重は遺伝及び環境により影響受けるが、同一人(内野²¹⁾は同一人の5歳と15歳の体重の相関、男 $r=0.578$ 、女 $r=0.585$ としている)又は同一出生年次群の体重の年次間相関が、同一年次の年齢間相関とほぼ同じであることは、環境の体重に及ぼす影響が大きいものと考えられる。実際、肥満と栄養は密接²²⁾、²³⁾、²⁴⁾な関係があり、学童の体重は栄養の外形的指標²⁵⁾とされているので、学童・生徒の体重は地域における栄養状況を反映し、糖尿病死亡の地域集積性に影響及ぼしていると思われる。

結 論

1969—71年の都道府県別・性別糖尿病訂正死亡率を間接法により求め、学童・生徒の平均体重との関係を調べた。

- 1) 1969—71年の都道府県別・性別糖尿病死亡率に地域差がみられた。都道府県別・性別糖尿病訂正死亡率の年次間における相関は有意であり、糖尿病死亡に地域集積性が認められた。
- 2) 1969—71年の都道府県別・性別糖尿病訂正死亡率の男女の相関は有意であり、地域における男女の死亡傾向に類似性を認めた。
- 3) 1968年及び1959年の都道府県別・性別・年齢別平均体重について、年次間、男女間及び年齢間に有意の相関を認めた。
- 4) 都道府県別・性別糖尿病訂正死亡率と平均体重との間に有意の相関(1968年8歳の男、1959年17歳の女の場合を除く)を認め、糖尿病死亡の地域集積性に地域の栄養状況が関係すると思われた。

文 献

- 1) 中山光重, 斉藤文字: 内科. 17, 220, 1966.
- 2) 佐々木陽: 総合臨床. 14, 1045, 1965.
- 3) 瀬木三雄, 栗原登: ホルモンと臨床. 7, 361, 1959.
- 4) 栗原登: 内科シリーズ, 3, 22, 1971.
- 5) 厚生省大臣官房統計調査部: 昭和44年人口動態統計下巻, 厚生統計協会. 112, 1971.
- 6) 厚生省大臣官房統計調査部: 昭和45年人口動態統計下巻, 厚生統計協会. 112, 1972.
- 7) 厚生省大臣官房統計調査部: 昭和46年人口動態統計下巻, 厚生統計協会. 112, 1973.
- 8) 厚生省大臣官房統計調査部: 昭和45年主要死因別訂正死亡率, 厚生統計協会. 8, 1974.
- 9) 瀬木三雄: 原因別県別死亡率 (1953—1967年), 東北大学医学部公衆衛生学教室. 64, 1970.
- 10) 文部省調査局統計課: 学校衛生統計報告書, 昭和34年度. 48, 1960
- 11) 文部省大臣官房統計課: 学校保健統計調査報告書, 昭和43年度. 266, 1970.
- 12) 渡辺敏一, 遠藤晃: 臨床婦人科産科. 18, 339, 1964.
- 13) 三村悟郎: 臨床と研究. 40, 507, 1963.
- 14) 鈴木和枝, 五十嵐誠, 永井元, 池田義雄, 阿部正和: 糖尿病. 17, supplement, 258, 1974.
- 15) Rostoski, O.: Münch, Med. Wsch, 100, 342, 1958.
- 16) O'Sullivan, J. B. & Mahan, C. M. : JAMA, 194, 587, 1965.
- 17) 後藤由夫: 日内会誌, 52, 748, 1963.
- 18) 川上理一: 統計学, 医学書院. 52, 1970.
- 19) 増山元三郎: デタラメの世界, 岩波書店, 91, 1973.
- 20) 川畑愛義: 学童期栄養学, 医歯薬出版, 11, 1970.
- 21) 内野チト: 学校保健研究. 16, 581, 1974.
- 22) 手塚朋通, 福井忠孝, 小野三嗣, 印南敏, 武藤泰敏, 渥美節夫: 厚生の指標. 21, 11, 1974.
- 23) 八木保: 学校保健研究. 12, 62, 1970.
- 24) West, K. M. & J. M. Kolbfleisch : Diabetes. 20, 99, 1971.
- 25) 土屋健三郎: 疫学入門, 医学書院. 48, 1976.

Geographical study on the mortality from diabetes mellitus:**Comparison with body weights of pupils**

by

Shigeo SUNAMI, Tadashi OKAMOTO, Kayoko YASUNAGA, *Masana OGATA

Department of Public Health, Kawasaki Medical College, Kurashiki

*Department of Public Health, Okayama Medical School, Okayama

To know the distribution of the mortality from diabetes mellitus in Japan and the factors concerned of it, the age-adjusted death rates of diabetes mellitus in each prefecture were calculated by indirect method in the triennial periods of 1969--71, and correlations between the death rates and the average body weights of pupils in each prefecture were studied.

Significant correlations between the age-adjusted death rates in 1969--71 and those in 1963--67, 1958--62, and 1953--57 were recognized, and significant correlations were also recognized between the age-adjusted death rates of males and those of females, so prefecture-accumulations of the death rates were recognized.

Significant correlations of the average body weights of pupils between 17 years on one hand and 12, and 8 years on the other in 1968 and 1959 were recognized, and constancies of the body weights by prefecture in terms of sex and time were seen.

As the correlations between the age-adjusted death rates of diabetes mellitus in 1969--71 and the average body weights of pupils in 1968 and 1959 were significant, the prefecture-accumulations of the death rates of diabetes mellitus seemed to have relations with the body weights of pupils, and the nutrition of the community.