

原 著

死亡率季節変動の地域依存性

Regional Dependency of Seasonal Mortality Fluctuation

小野浩二*, 伊藤 拳*, 窪山 泉**
大木幸子***, 桃沢 靖弘*

Koji ONO *, Susumu ITO *, Izumi KUBOYAMA **
Sachiko OKI *** and Yasuhiro KABASAWA *

ABSTRACT

The mortality rate is known to have seasonal fluctuation. In Japan, it is high in winter and relatively low in summer and in autumn. To see the regional difference of mortality fluctuation in Japan, Monthly mortality rate of three prefectures (Hokkaido, Tokyo and Kagoshima) during 1995 - 2000 were compared. In the total mortality rate, although average mortality rate and extent of fluctuation are significantly larger in Kagoshima, all three regions showed similar mortality fluctuation pattern. Mortality rate increase of respiratory disease in each winter, as well as those of heart disease and cerebral vascular disease, is well correlated with the influenza mortality rate of that season. The influenza mortality rate in Kagoshima was significantly higher than in the other two prefectures, and so was the winter mortality increase of other diseases. From spring to autumn, mortality rate showed slow concaved curves in most diseases except malignant neoplasm. Malignant neoplasm showed, if any, little seasonal fluctuation in all three regions. It was shown that there exist common causative factors for seasonal fluctuation of mortality rate in all three regions, but, on the other hand, environmental and social factors may have considerable effect on the mortality rate to cause regional differences.

はじめに

現在、日本の死亡原因は悪性新生物、心疾患、脳血管疾患の3大死因で6割以上を占めている¹²⁾。これらの疾患はその背景となる高血圧、糖尿病などと共に生活習慣病と言われている。生活習慣病の発症には遺伝、環境、生活習慣の3つが関与されるとされており、特に生活習慣に着目した

1次予防の重要性が強調されている¹¹⁾。予防対策の一つとして、日常生活における身体動作や歩行など、軽い身体活動の積み重ねが、健康に大きな役割を果たすと認識されるようになっている^{6) 13)}¹⁷⁾。死因となる疾病に環境や生活習慣が大きく影響しているとすれば、地域特性により死亡率にも影響が見られるはずである。東京都の地域特性についての報告¹⁾や各都道府県での地域特性を研究

* 国士館大学大学院スポーツ・システム研究科 (Graduate School of Sport System, Kokushikan University)

** 横浜市都筑福祉保健センター (Tsuzuki Public Health and Welfare Center, Yokohama City Office)

*** 東京都八王子保健所 (Hachi-oji Public Health Center, Tokyo Metropolitan Government)

した報告^{4) 5) 14) 19)} もいくつかある。

死亡率に季節変動があることはいくつか報告があり^{2) 3) 8)}、死亡率の1年の変動は冬高夏低を示している⁹⁾。また冬季の死亡率が高いことは、インフルエンザ超過死亡との関連などでも知られている^{15) 16)}。しかしその詳細な機序についてはまだすべての変動を説明できるような十分な理論が出来てないのが現状であると思われる。

本研究では北海道、東京都、鹿児島県の3地域で3大死因及びその他の死因、呼吸器系の疾患での死亡率の季節変動の共通性と相違点を解析し、インフルエンザ死亡との関連等について考察した。

方 法

人口動態統計未掲載資料「都道府県死因保管第3表、性×死亡月×死因（死因分類）都道府県別」より、ICD-10適用後の1995年から2000年までの6年間の北海道、東京都、鹿児島県の悪性新生物、心疾患、脳血管疾患、その他の死因（全死因から3大死因を引いたもの）、インフルエンザ及び呼吸器系の疾患の月別死亡数を調査した。死亡率を

算出する為の人口は、国勢調査による1995年及び2000年の10月1日人口の平均を用いた。死亡率は10万人に対しての1年あたり（365.25日）の死亡数に換算して表現した。

結 果

図1は1995年から2000年の北海道、東京都、鹿児島県の総死亡率の月別変動をしたものであるが、すべての地域において1月に極大値をとり、6～9月に極小値をとる変動を繰り返している。1月の極大値には年による変動があるが、ほぼ1年を周期として死亡率に変動を与えていた強い要因がある事を示唆している。6年間の平均死亡率を見ると北海道、739.15、東京都、677.94、鹿児島県、949.85であり、鹿児島県が高かった（表1）。季節変動の程度の指標となる変動係数を見ると、鹿児島県（0.159）、東京都（0.127）、北海道（0.084）と小さくなっている。

図2は3地域のインフルエンザ死亡である。インフルエンザ死亡はその流行期である12月から3月の冬季に集中し、その死亡率はインフルエンザ

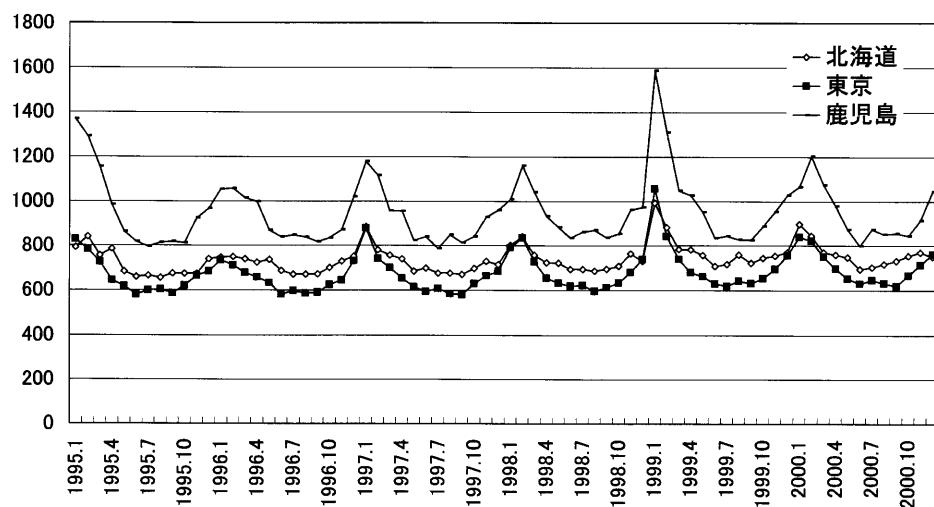


図1 北海道、東京都、鹿児島県の総死亡の変動

表1

北海道	6年間の平均死亡率	標準偏差	変動係数	1999年1月の死亡率
総死亡	739.15	62.08	0.084	993.33
悪性新生物	236.23	11.65	0.049	269.31
心疾患	119.43	16.63	0.139	180.44
脳血管疾患	100.95	12.12	0.120	132.58
その他	282.54	32.59	0.115	411.01
インフルエンザ	0.53	1.17	2.215	4.76
呼吸器系疾患	100.05	23.74	0.237	192.66

東京	6年間の平均死亡率	標準偏差	変動係数	1999年1月の死亡率
総死亡	677.94	86.39	0.127	1057.43
悪性新生物	214.04	11.35	0.053	250.49
心疾患	105.98	21.64	0.204	195.14
脳血管疾患	97.72	15.21	0.156	148.48
その他	260.20	46.25	0.178	463.32
インフルエンザ	0.41	0.96	2.371	5.83
呼吸器系疾患	91.42	26.58	0.291	223.11

鹿児島	6年間の平均死亡率	標準偏差	変動係数	1999年1月の死亡率
総死亡	949.89	151.22	0.159	1586.98
悪性新生物	257.94	18.12	0.070	326.48
心疾患	139.65	34.32	0.246	267.24
脳血管疾患	155.29	29.38	0.189	242.89
その他	397.01	84.92	0.214	750.38
インフルエンザ	1.59	4.66	2.927	28.30
呼吸器系疾患	154.52	57.36	0.371	423.90

の流行年によって違いが見られた。鹿児島県は1995年、1999年に北海道、東京都比べ、特に大きな死亡率のピーク値が認められた。

図3はインフルエンザ死亡と関係すると言われている呼吸器系の疾患のグラフに比較のためにインフルエンザ死亡率の10倍を重ねたものである。呼吸器系の疾患の6年間の平均死亡率は鹿児島県が北海道、東京都に比べ、1.5ないし1.6倍程度高かった（表1）。北海道、東京都、鹿児島県ともインフルエンザ死亡の増減と冬季の呼吸器系の疾患の死亡率の増減は強い相関を示した。インフルエンザの流行年であった1999年の冬季の呼吸器系の疾患の死亡率の増加の程度（ピーク値と6年間の平均死亡率との差）は、インフルエンザ死亡率の高い鹿児島県では269.4であり、北海道（92.7）、東京都（131.7）と比べて明らかに高かった。

図4は3地域の3大死因及びその他の死因の季節変動のグラフに比較のために

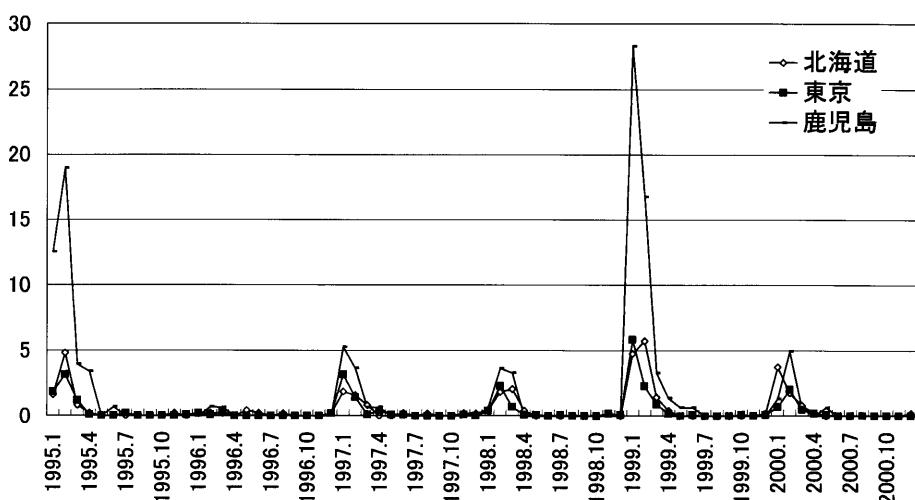
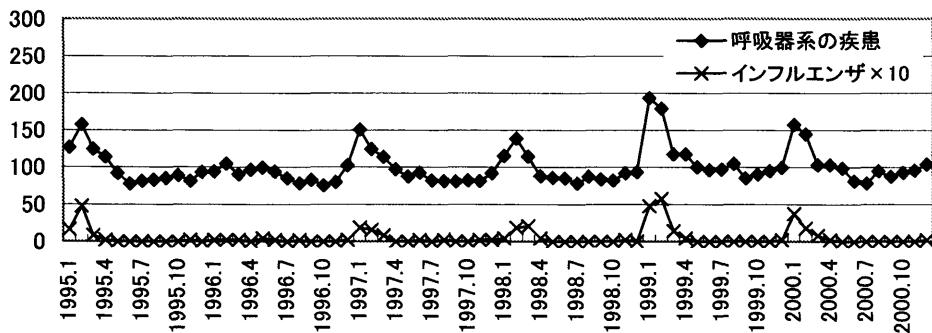
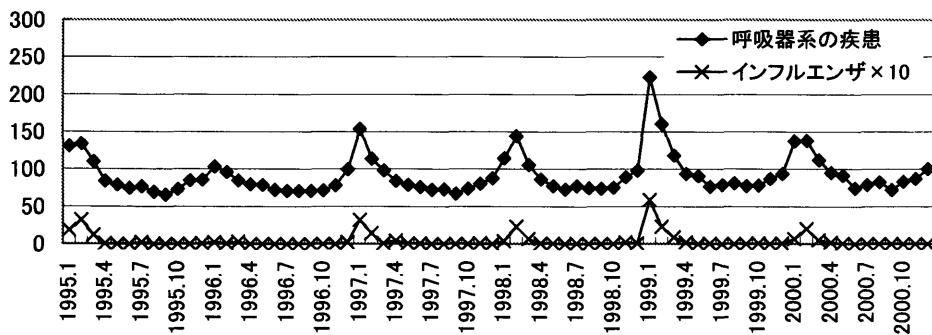


図2 北海道、東京都、鹿児島県のインフルエンザの死亡率の変動

北海道



東京都



鹿児島県

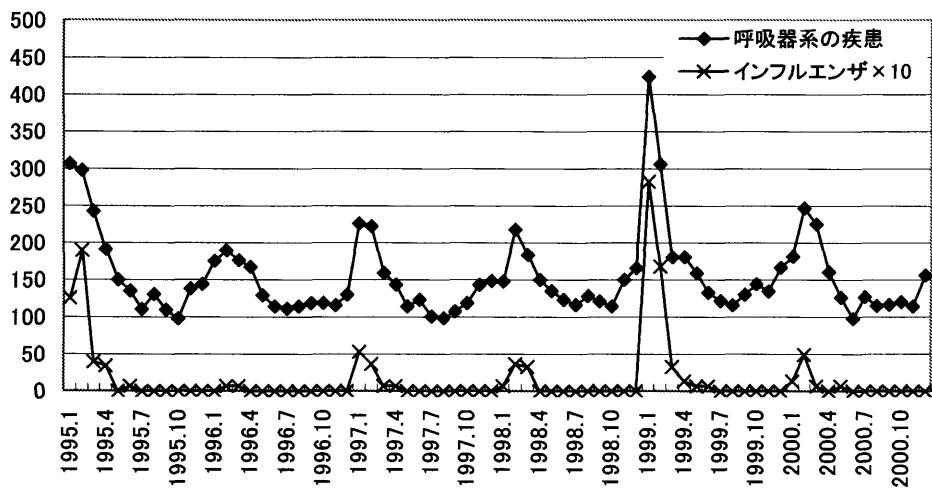


図3 呼吸器系の疾患とインフルエンザの死亡率の比較

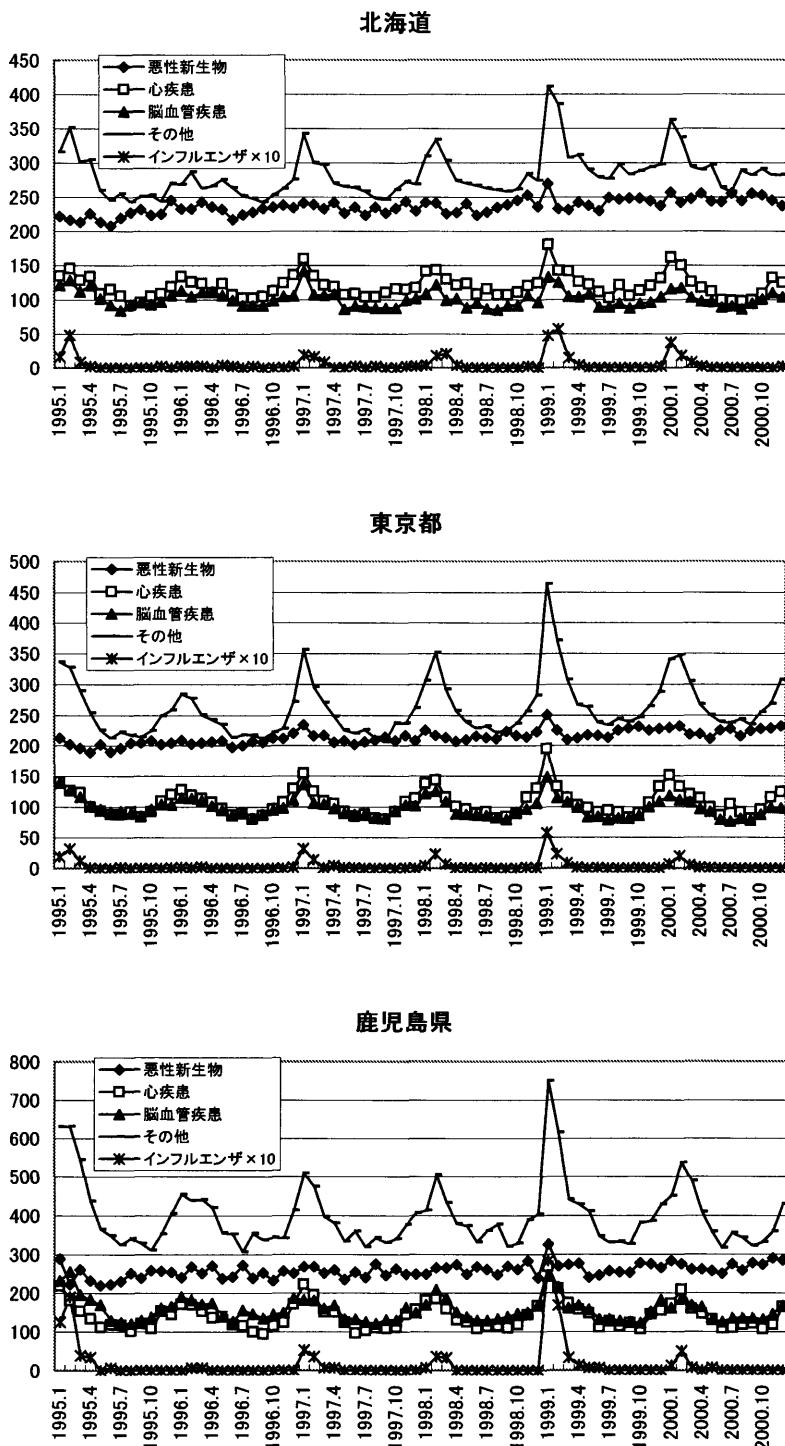


図4 3大死因、その他及びインフルエンザの死亡率の比較

インフルエンザ死亡率の10倍を重ねたものである。北海道、東京都、鹿児島県とも心疾患、脳血管疾患、その他の死因では図1の総死亡と同様の変動が認められ、冬季の死亡率はインフルエンザの流行年に反映し増減が認められた。しかし冬季の死亡率はインフルエンザの影響を除いたとしても夏季に比べると死亡率が高くなっている。悪性新生物は東京都ではインフルエンザ死亡の増減に伴ってわずかな変動が認められたが、北海道、鹿児島県ではほとんど変動は認められなかった。

考 察

現在の日本人の死亡の大部分は生活習慣病に関連していると言われている。生活習慣病の発症には遺伝、環境、生活習慣の3つが関与するとされている。生活習慣病は加齢現象であり、年齢と共に進行し死亡率の増加をもたらす。

鹿児島県の6年間の平均総死亡率は東京都の約1.4倍である（表1）。老人人口の比は約1.5倍であり¹⁰⁾、高齢者の割合が多い分だけ死亡率が高いと推察される。

北海道、東京都、鹿児島県のいずれの地域でも季節による明らかな死亡率の変動が認められた。変動のパターンは総死亡をはじめ、心疾患、脳血管疾患、その他の死因、呼吸器疾患ほぼ同一であることが示された。変動の程度は毎年同じではなく、特に冬季の死亡率の増加の程度には年により大きな違いが認められた。悪性新生物の変動は小さく、東京都ではわずかな季節変動が認められたが、北海道、鹿児島県ではほとんど認められなかった。悪性新生物を除く疾患群では死亡率の季節変動の背後に共通する機序が働いていることを示唆され、死因となる疾患の罹患率に季節的変動がある可能性、致死率に季節変動がある可能性、罹患から死亡までの期間に季節が影響する可能性等が考えられる。

インフルエンザは日本を含む北半球では、毎年12月から3月の冬季にかけて集中した流行が起こ

り、南半球ではやはり冬季にあたる6月から9月にかけてが流行期である⁷⁾。冬季の死亡率の増加に影響を与えているものとしてインフルエンザ超過死亡が想定されている^{15) 16)}。インフルエンザの流行の年の死亡多寡と、その年の各疾患群の死亡率の変動は北海道、東京都、鹿児島県の3地域ともよく相関している。

図2の3地域のインフルエンザ死亡を比較したグラフを見ると、鹿児島県が、1995年と1999年の1月に北海道と東京都では見られない特に大きなピークを示した。インフルエンザによる死者者は90%が高齢者である⁷⁾。その意味では、老人人口の割合が多い地域ほどインフルエンザによる死亡が多くなると考えられる。しかし今回比較した3地域を見ると老人人口の割合が北海道16.8東京都14.8、鹿児島県21.6であり（1998年10月1日現在推計人口）¹⁰⁾、鹿児島県は東京都のほぼ1.5倍程度であるのに対し、インフルエンザの死亡率の比は約4倍程度あり、高齢者の比率以上に鹿児島ではインフルエンザ死亡が多かった。

呼吸器系疾患はインフルエンザに最も影響を受けると言われている。3つの地域を見てもインフルエンザの流行年と呼吸器系疾患での死亡率はよく相関している。鹿児島県はインフルエンザによる死亡率が北海道、東京都よりも大きい事を反映して、呼吸器系疾患で見るインフルエンザ超過死亡も大きくなっている。今回の6年間での解析では1999年がインフルエンザが最も流行した年であるが、その年のインフルエンザ死亡1人あたりの呼吸器疾患でのインフルエンザ超過死亡は、北海道24.9人、東京都22.5人、鹿児島県9.5人と見積もられ、鹿児島県でのインフルエンザ超過死亡は北海道、東京都と比べるとインフルエンザ死亡の増加分の割合からすると比較的小さかった。

ま と め

日本の南北に位置している北海道、鹿児島県そして、日本の中心である東京都で比較した。3地

域とも日本での位置する場所が異なり、生活習慣や文化、気候などの環境が異なると考えられるが、死亡率は3地域すべてにおいて同様の季節変動のパターンを示した。

インフルエンザ死亡は3地域で見られたが、鹿児島県は特にインフルエンザ死亡が多かった分冬季の呼吸器系の疾患のみならずその他の疾患群でも死亡率が高くなっていた。死亡率の高さには、老人人口の比率が高いことも一因として考えられるが、それ以上に環境因子がインフルエンザの流行、インフルエンザ死亡率、さらにはインフルエンザ超過死亡に大きく影響していると思われる。インフルエンザの影響が強いと思われる冬季を除いた春から秋までの間での死亡率は3地域とも6月から9月で低くなり、背後に3地域に共通する要因があることが示唆された。

各疾患での死亡率の季節変動をもたらすものは、生活習慣病の3つの要因としてあげられる遺伝、環境、生活習慣の中では環境因子の影響が強いと考えられる。夏季の死亡率が冬季の死亡率より低いことは夏季の環境を年間で維持できれば、あるいは冬季に死亡率を上げている原因を除去できれば、年間の死亡率を全体としてさらに低下させられる可能性があると考えられる。そのような環境の改善の効果が2、3ヶ月の短期的な延命効果なのか、そこで死亡を回避する事によって本来の平均余命が期待できる長期的効果であるかを明らかにする必要はあるが、少なくともインフルエンザの予防対策を徹底させ効果を評価する等の試みは有用であると考えられる。

引用・参考文献

- 1) Tanaka A, Takano T, Nakamura K, Takeuchi S : Health Levels Influenced by Urban Residential Conditions in a Megacity—Tokyo, *Urban Studies*, 33(6):879-894, 1996.
- 2) Kunst AE, Looman CWN, Mackenback JP : Outdoor Air Temperature and Mortality in the Netherlands : A Time-Series Analysis. *Am J Epidemiol*, 137 : 331-341, 1993.
- 3) Rogot E, Sorlie PD, Backlund E : Air-conditioning and Mortality in Hot weather. *Am J Epidemiol*, 136 : 106-116, 1992.
- 4) 五十嵐隆・松井三明・岡部とし子：人口の移動と死因別死亡率の地域差,横浜市特定研究, 42-43, 1998.
- 5) 疫学情報部門：京都市における標準化死亡比(SMR)の年次推移と地域特性, 京都市衛研年報, 55 : 160-165, 1989.
- 6) 太田寿城：教育講演「スポーツと運動療法」生活習慣病の発症予防, 日本臨床スポーツ医学会誌, 10(4):51, 2002.
- 7) 岡田晴恵、田代真人：毎年流行するインフルエンザ、7-9, in感染症とたかう, 岩波新書、東京, 2003.
- 8) 小野浩二・窪山泉・大木幸子・伊藤拳・桃沢靖弘：東京都の月別死亡数の季節変動, 日本公衆衛生雑誌, 49(10) : 333, 2002.
- 9) Ono K, Ito S, Kabasawa Y : Seasonal Fluctuations of Mortality Rates of Life-Style-Related Diseases, Proceedings of International workshop on Bio-Signal Analysis and Its Applications, 2 : 85-86, 2002.
- 10) 厚生統計協会：国民衛生の動向, 厚生の指標(臨時増刊), 46(9) : 39, 1999.
- 11) 厚生統計協会：国民衛生の動向, 厚生の指標(臨時増刊), 49(9) : 88, 2002.
- 12) 厚生統計協会：国民衛生の動向, 厚生の指標(臨時増刊), 49(9) : 92, 2002.
- 13) 佐藤祐造：運動による生活習慣病治療, 最新医学, 57:1543-1552, 2002.
- 14) 清野茂・湯田和朗・一ノ渡義巳：宮城県におけるガン死亡率と環境要因との関係に関する統計的解析(第4報)—因子分析法によるガン死亡と環境要因の関連性の検討—：宮城県保健環境センター年報, 3 : 120-123, 1985.
- 15) 橋とも子, 川南勝彦, 箕輪眞澄：インフルエンザの流行と超過死亡 1980年-1994年, 日本公衆衛生雑誌, 46 (4) : 263-274, 1999.
- 16) 橋とも子, 箕輪眞澄：インフルエンザによる超過死亡, 公衆衛生研究, 48(6) : 291-297, 1999.
- 17) 辻秀一：運動による生活習慣病の予防(6)運動療法, 臨床栄養, 96(7):790, 2000.
- 18) 朝山政子, 片山功仁慧：脳卒中と気温, 日本臨牀, 38(9):118-126, 1980.
- 19) 森洋隆・田中耕・児玉文夫・後藤慈夫：岐阜県における地域特性と脳血管疾患との関連性について, 岐阜県保健環境研究所報 : 5 : 8-13, 1997.