



天 気

1987年11月
Vol. 34, No. 11

4: 408 (脳卒中; 人工気候)

脳卒中と気候・人工気候*

榎山 政子**

はじめに

脳卒中(脳血管疾患)の発生には遺伝的な高血圧の発症因子に加えて、過剰の塩分摂取を伴う食生活が重要な役割を果たすことが、多くの医学的・疫学的研究から裏付けられている。一方、本症が冬季に多発して、死に到らしめる事実から、高血圧症のような、脳卒中を起こし易い下地のある人間にとって“寒冷”は発生の引金として無視することはできない。しかしながら、脳卒中の発生・死亡について直接気候との関連を論じたものはごく少ない。筆者はこれまでさまざまな角度から脳卒中と気候との関係を分析し幾多の成果を得た。ここでは、日本とアメリカ合衆国における脳卒中死亡率について、主として季節パターン(以下、季節的变化又は変動について、パターンを用いる)に焦点をおいて解説する。

日本についてはまず全国における地域的分布及び季節パターンの概略的考察を行い、ついで、日本の中でも死亡率が低く特異なパターンを示す北海道と、最も死亡率が高く典型的な冬季集中型のパターンを示す東北地方について説明する。北海道は冬のピークが極めて低く、いわば脱季節型を示し、北欧やアメリカに近い特徴を持つ。

アメリカ合衆国については、全土を8つの地理区に分

け、それぞれの季節パターンを年次的に比較した。また同国の異常寒波との関係についても言及する。

従って本論は、冬の寒冷な気候の影響を強く受けている日本(とりわけ東北地方)と、自然の気候には殆ど影響されず人間の造り出した環境(人工気候)を強く反映したアメリカとの比較研究ということになる。

1. 日本の脳卒中

1.1. 日本の脳卒中の特徴

1) 脳卒中死亡の地域分布

日本における脳卒中死亡の地域的分布には周知の如く、東北地方や信越地方では死亡率が高く、概して日本の南西部では低いという際だった地域差が見られる。第1図は1970年における訂正死亡率の分布図で、これによれば東北の諸県は大体200前後、西南日本は150前後と、両者の間には大きな開きが見られる。ここで訂正死亡率とは $[\sum_i \{ (\text{観察集団の年齢} \times \text{歳(年齢階級)の死亡率}) \times [\text{基準にする人口集団のその年齢} \times \text{歳(年齢階級)の人口}] \} \div [\text{基準にする人口集団の総人口}] \times 1,000$ または100,000で表す。 \sum_i は各年齢(年齢階級)の総和を表す。

さらに12~3月の死亡率の平均をとって冬季推定訂正死亡率として第1図の右に示す。これによると第1図の左に比べて死亡率は一層高まり、ことに東北・信越地方は大体230以上となる。なかでも秋田・岩手両県は240以上の最高の率を示す。試みに第1図の右に2月の月平均気温を記入すると、冬季死亡率の高い地域は2月の平均気温が0°C以下になる地域に相当することがわかる。

* Association of Seasonal Patterns in Cerebrovascular Mortality with Natural and Artificial Climate.

** Masako Momiyama, 医学地理研究所・女子栄養大学

訂正死亡率(人口10万対)の
階級区分

250~230

230~210

210~190

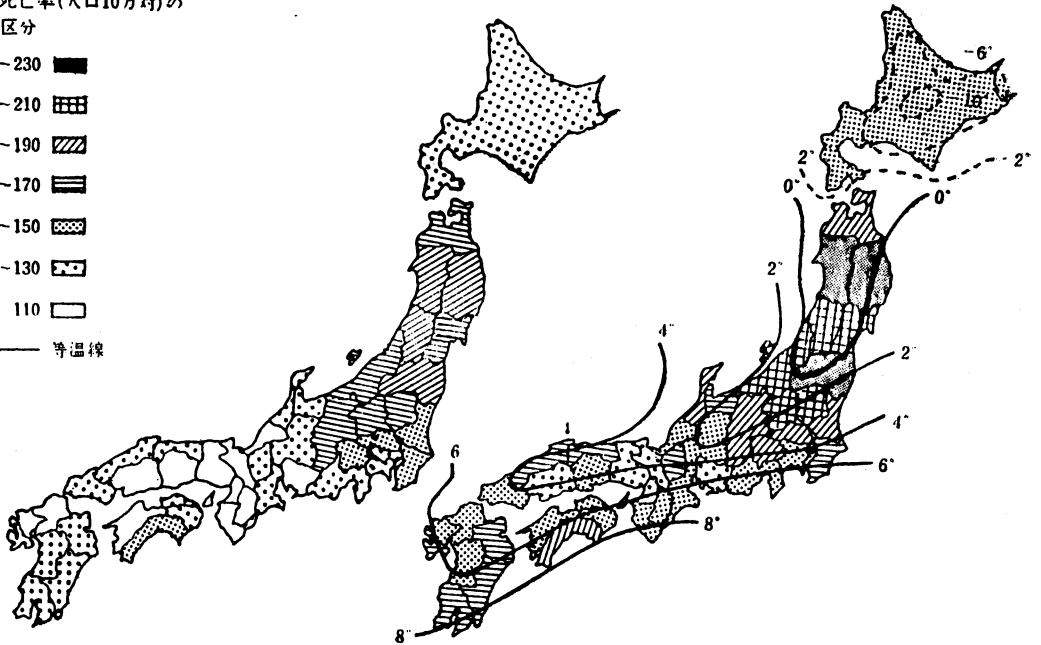
190~170

170~150

150~130

130~110

—— 等温線



第1図 左：脳卒中訂正死亡率(人口10万対)の地域的分布。

右：脳卒中冬季推定訂正死亡率(人口10万対)の地域的分布と2月の平均気温。

また同じく冬季死亡率の高い信越・関東北部も東北ほどではないにしろ、 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ の低温を示す地域である。一方西南日本では平均気温が $4\sim 8^{\circ}\text{C}$ へと南へ向かうほど高くなるにつれて死亡率は逆に低くなっている。

以上のように概観して、冬季に低温を示す東北日本では冬季死亡率が高く、高温な西南日本に同死亡率が低いという事実を把握できた。しかし例外も幾つかあり、その最も著しい例は北海道にみられる。北海道の2月の気温は全域で -2°C 以下と本州ではみられない低温を示し、これは内陸部になるほど著しく、 -10°C におよぶ所すらみられる。しかるに冬季死亡率は東北地方よりも遙かに低い。自然の気温がきわめて低温であるにもかかわらず、北海道の死亡率が低いという事実は明らかに強力暖房による高温な人工気候の影響と考へざるを得ない。本問題については後述する予定である。

以上により年の訂正死亡率よりも冬季訂正死亡率の方が、脳卒中死亡率の地域的分布の様相を把握するにはより効果的であるといえよう。

2) 脳卒中死亡率の季節パターン

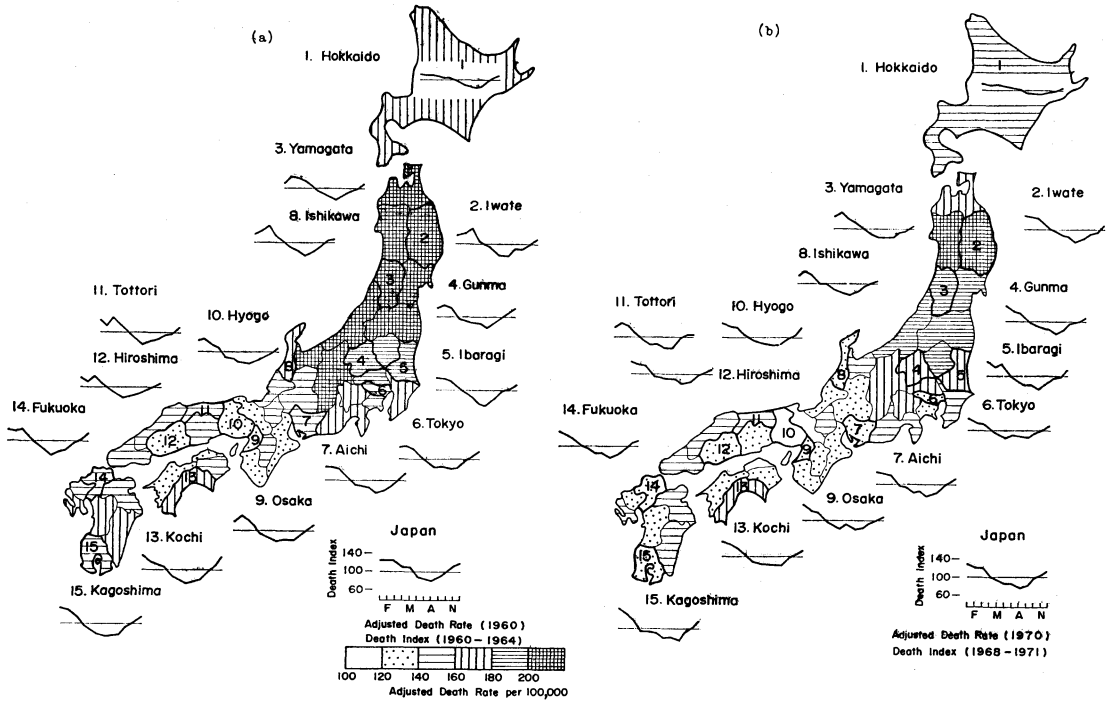
ついで、以上のような地域的分布を示す脳卒中死亡率

の季節パターンについて、年代毎の変化をみよう。1900年代から1920年代の初めまでは、冬と夏(ピークは9月)に2つの極大値をもつ2峰型を示していた。それが、総死亡のパターンに見られるように夏のピークが少しずつ低下して、戦後の1947年にはついに冬季集中型に変わった。そしてこの冬季集中型は50年代、60年代と続いて80年代にまで及んでいる。しかし、そのパターンを詳細に見ると70年代に近づいてから、カーブは多少緩やかになり、しかも年によりごく低い夏の極大を伴うようになった。脳卒中の場合も他の疾病死亡にみるように、脱季節化の兆しが出現している。

1960年代と1970年代の府県別季節パターンを第2図に示す。両年代とも北海道を除き冬のピークが高い。しかし1970年代は日本全体と同じように所によっては脱季節化の兆しが見られる。

脳卒中死亡パターンの変化を第3図に示した。数値は基準化して示した。1900~1910年代の夏冬2峰型から1950~1960年の冬季集中型に変形するが、1970年代には緩慢化しつつも低い夏の極大が出現する。昔の、主として9月に出現した夏山には他の外因の混在も考えられる

Cerebrovascular Diseases



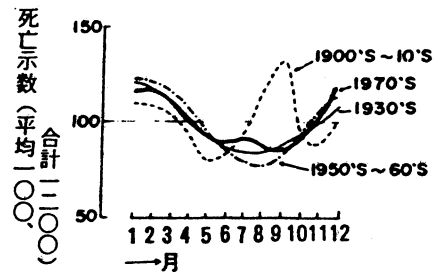
第2図 日本の府県別脳卒中訂正死亡率とその季節パターン。(a) 1960年代, (b) 1970年代
ただし Cerebrovascular Diseases: 脳卒中 Adjusted Death Rate: 訂正死亡率
Death Index: 死亡指数

が、台風や前線通過の時期でもあり、急激な気象変化に遭遇して死亡するケースが多かったことが予想される。しかし医療の進歩とともに気象変化をも克服し得て夏の極大が低下し、冬季集中型に変形する。1970年代の相対的な冬の極大値の低下は石油ストーブ等強力暖房の効果とみられるし、夏の極大の高まりは、脳卒中のなかでも脳出血よりは脳梗塞の増加の結果とも考えられる。

次に、日本の中でも脳卒中死亡率が低く、しかも死亡の季節による変化の少ない北海道と、これとは対照的に死亡率が最も高くまたパターンも典型的な冬季集中型の東北地方について、季節パターンを中心に述べる。

1.2. 北海道の脳卒中

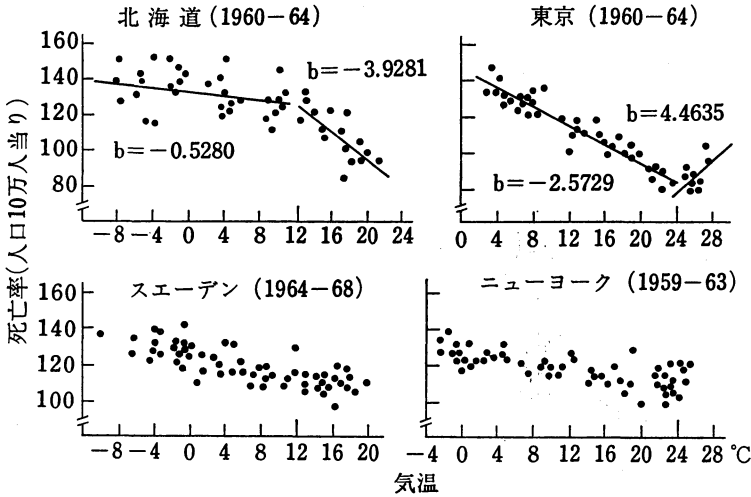
まず北海道の脳卒中死亡率をみると、前述のように、死亡率は日本でも最も低い地域に属する。冬季死亡率は160.4で、230~240という率を示す東北地方に比べ遙かに低い。北海道の値は西南日本における高い方の部類に相当する。



第3図 脳卒中季節パターンの歴史の変遷 (モデル)。

北海道の脳卒中発生の季節パターンは、冬の極大値が低いために季節による変化が緩やか(脱季節型)であり、その変動係数(標準偏差÷平均)も大体0.09前後の値である。東北地方は都市部と郡部とでは差はあるが、0.13~0.14という高い値である。

ついで脳卒中死亡率と気温との関係をより詳細に検討

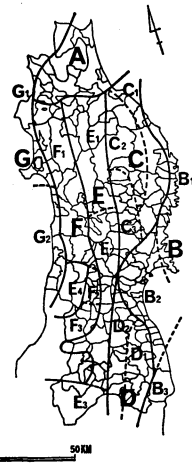


第4図 月別脳卒中死亡率と月別平均気温との相関図。

するため、北海道の月別脳卒中死亡率とそれに対応する月別気温との相関図を描き、回帰係数を求めた。また北海道と本州以南の地域との比較も試みた。その結果日本などの地域も、気温の低下につれて死亡率は増大するという負の相関を示し、その値はかなり大きい。北海道だけはきわめて小さいことがわかった。その上、北海道は約12°Cを境にして、それより高温部と低温部では回帰直線の傾きも異なるという独特のタイプを示す(第4図)。高温部の直線を仮に低温部まで延長すると、本州以南の諸地域で見られるのと同じような直線となる。

また、北海道との差をみるため、1960年代の東京における脳卒中と気温との関係を比較した。東京のパターンは明らかに異なり、24°Cを境にして、それ以下の低温部は高い負の回帰係数を示すが、それ以上では逆に正の回帰係数を示す。

北海道で暖房期間が終わるのは月平均気温12~13°Cのあたりであり、この気温を境に回帰係数の値が大きく変化するというのは興味ある事実である。また、江口らの室内気候実態調査で得られた冬季4か月間の日平均外気温と、日平均居室温との関係もきわめて注目に値する。つまり第4図の両者の相関図から、札幌では室内気温はほとんど外気温に左右されずに本州の気温20°C前後に相当していることを示しており、こういっただけから、北海道のパターンは、暖房の効果を端的に示していると考えられる。



第5図 東北地方の冬季気候区分。

北海道よりはるかに寒冷で、大規模な暖房設備の発達したスウェーデンでは回帰直線の傾きは緩く、約12°Cを境とする死亡率の急激な変化は見られず、その上、死亡率のパラッキも小さい。これは徹底した人工気候的環境管理の効果を反映するものといえよう。

1.3. 東北地方の脳卒中

1) 東北地方

前述の北海道とは異なって、日本で最も脳卒中死亡率の高い東北地方において、死亡率と地形および気候との関係を説明する。脳卒中は冬季の代表的疾患であるた

第1表 東北地方の気候区分(冬季)と気候要素及びSMR値

記号	地域名	最低気温 (°C)	最高気温 (°C)	積雪日数 (日)	日照時間 (時間)	SMR
A	青森地方	-3~-1	+2~+5	120~160	80~160	100~110
B	太平洋沿岸地方					
B ₁	三陸海岸	-3~-2	5~7	100~120	160~180	120~130
B ₂	仙台周辺地域	-2~-1	7~9	60~100	180~200	130~140
B ₃	福島海岸平野	-1~0	9~10	40~60	200~220	100~110
C	北上地方					
C ₁	北上山地	-4~-3	3~5	120~140	140~180	140~150
C ₂	北上山地	-10~-6	0~3	140~160	140~180	140~150
C ₃	北上盆地	-6~-4	3~5	120~140	140~180	140~150
D	阿武隈地方					
D ₁	阿武隈地方	-4~-3	5~7	120~140	180~200	130~140
D ₂	福島・郡山盆地	-4~-3	5~7	100~120	160~180	130~140
E	奥羽地方					
E ₁	奥羽山脈北部	-6~-4	2~3	120~140	120~140	140~150
E ₂	奥羽山脈南部	-4~-3	3~4	140~160	120~140	130~140
E ₃	只見山地	-7~-6	2~3	160~180	120~140	130~140
E ₄	朝日山地	-5~-3	3~4	140~160	80~120	150~160
F	日本海側盆地郡					
F ₁	盆地郡北部	-8~-5	3~4	120~140	100~120	130~140
F ₂	盆地郡南部 (山形市を含む)	-4~-3	2~3	120~140	100~120	110~120
F ₃	盆地郡南部	-4~-3	3~4	140~160	120~140	110~120
G	日本海沿岸地方					
G ₁	日本海沿岸北部	-3~-2	3~4	100~120	100~120	120~130
G ₂	日本海沿岸南部	-2~-1	4~6	100~120	60~100	130~140

め、気温等の気候要素は12月から3月までの4か月の値を用いた(資料は1965~1974年の10年間)。脳卒中と気候との関係を把握するため、まず東北地方の概観的な冬季気候区を設定した。気候要素は冬季最低気温、最高気温、積雪日数、日照時間の4要素を用いた。区分のため、最も重きを置いた要素は冬季最低気温であり、その等値線の密度が大きい部分に着目した。これに最高気温、積雪日数、日照時間を組み合わせて作成した。その結果、A:青森地方、B:太平洋沿岸地方、C:北上地方、D:阿武隈地方、E:奥羽地方、F:日本海側盆地郡、G:日本海沿岸地方と大きく7地区に区分され、さらにその各地区は、例えばB₁、B₂、B₃といった具合に細分され、計18の気候区が得られる(第5図)。

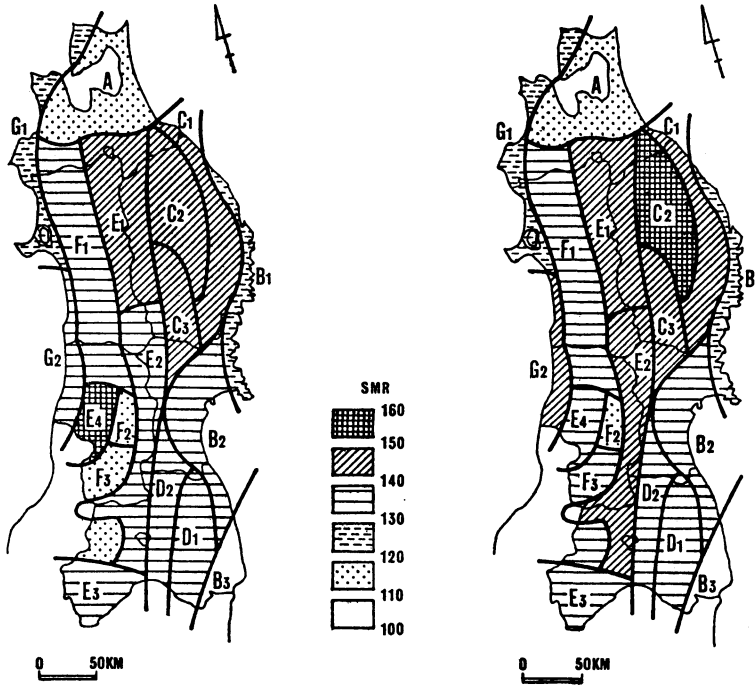
次にこれら気候区内の各要素の代表値及び死亡率等を第1表に示す。ここで設定された気候区はかなりマクロ的なものであるとはいえ、気候区ごとの地域的特性はかなり明白に把握することができる。

(1) 冬季気候区でみた脳卒中死亡の地域分布

上記の東北地方の気候区ごとに脳卒中死亡(粗死亡率(死亡数÷人口)および標準化死亡比SMR)に差異がみられるかどうかを検討してみる。ここでSMRは

$$SMR = \frac{D}{\sum P_i \times d_i} \times 100$$

ただし、D:当該市町村観測死亡数、d_i:基準死亡率(5歳階級別全国死亡率)、P_i:当該市町村5歳階級別人口である。



第6図 東北地方の気候区別標準化死亡比(年:左/冬季:右)の地域分布.

まず、1969~1975年の7年間平均の市郡別脳卒中粗死亡率および年換算月別死亡率〔=月間死亡数÷(月初人口×(月間日数/年間日数))×100,000〕を算出する。さらに年換算冬季死亡率(12~3月の4か月平均値)を求める。また年および冬季の標準化死亡比 SMR を算出する。以上のようにして求めたそれぞれの値をA, B, Cなどの気候区ごとにまとめ、そのうえで脳卒中死亡の地域的差異を比較した。

まず、冬季気候区ごとの脳卒中の年死亡率と冬季死亡率の地域的分布を見ると(図省略)、いずれも気候区により明白な地域差があり、しかも冬季死亡率の場合に、より顕著である。上述の厳寒の気候区Cの北上山地はだいたい300以上の高率を、またEの奥羽地方も同様の率を示す。一方、比較的温暖なA青森地方は200ぐらい、B₃の福島海岸地方は250前後を示す。なおGの日本海沿岸地方も温暖な気候区ではあるが、南部のG₂はかなり高率を示す。

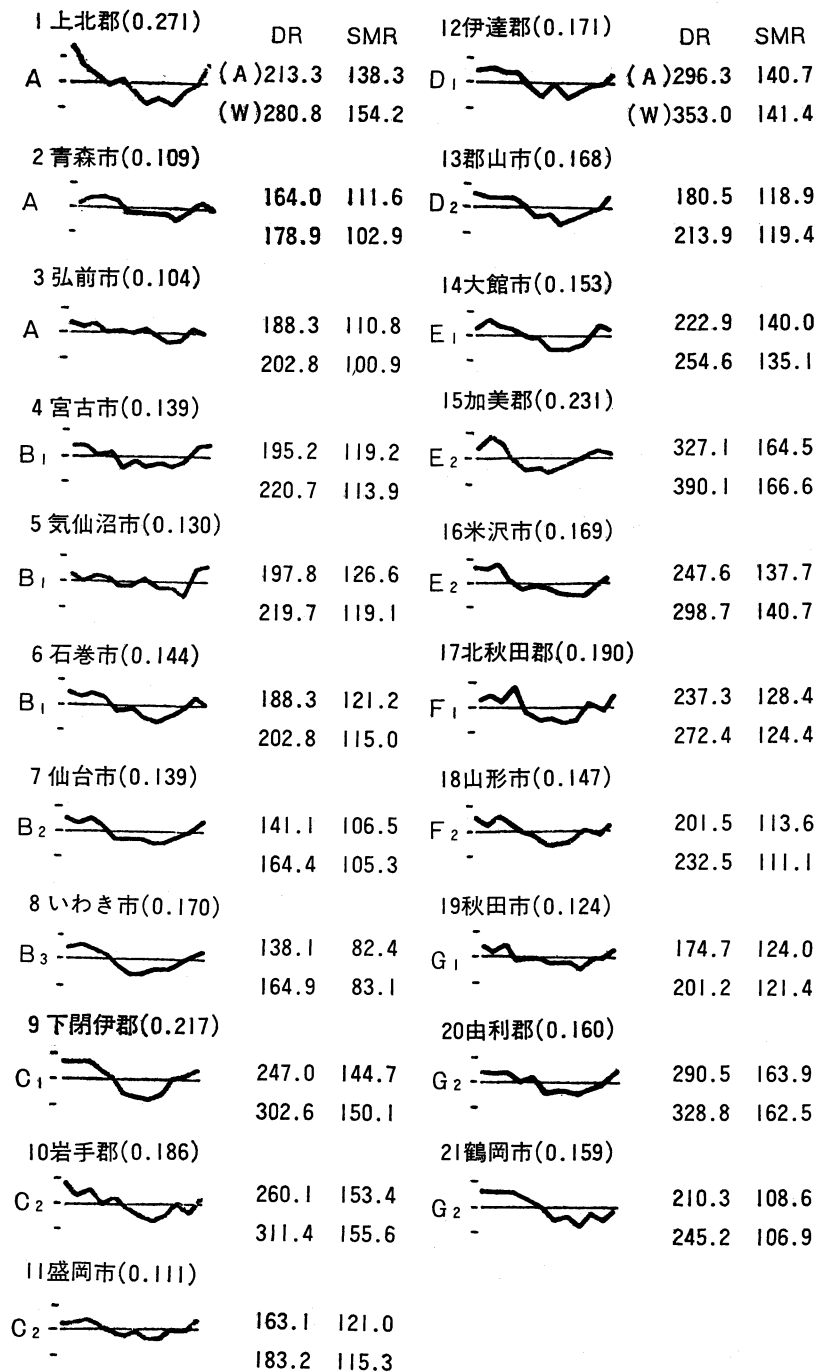
次に、脳卒中のSMRの分布図(第6図)も上記死亡率と類似した地域分布の傾向を示す。すなわち気候による明白な地域的差異が認められ、厳寒気候区としてのC北上地方は年・冬季の両SMRは140以上の高い値を示

す一方、青森、福島海岸地方は120以下の低い値を示す。同じく海岸平野であってもG₂気候区はかなり死亡が多いのは特異的である。

以上を要約すると、粗死亡率でもSMRでも、厳寒の気候区たる北上地方が最も脳卒中死亡が高く、奥羽山地及び山形県朝日山地がこれにつぐといえよう。また、比較的温暖なGの南部、すなわちG₂も高い地域に相当する。

(2) 冬季気候区でみた脳卒中死亡の季節パターン

東北地方を県別にみた場合、いずれの県も脳卒中の季節パターンはいまだ冬季集中型を示すことはすでに靱山らの指摘したところである。ここでは冬季集中型の著しい東北地方の上記の気候区の中から、それぞれ2, 3の地域を選定して季節パターンを検討してみた。その結果、概略的にみて都市的地域と農村的地域でパターンにかなりの相違がみられる(第7図)。たとえば、最も寒冷なC気候区内でも盛岡市は変動が小さく変動係数は0.111であるが、北隣する岩手郡は0.186と大きい。また比較的温暖なA気候区でも上北郡は0.271ときわめて大きい。青森市はその半分以下の0.109である。その上両気候区とも粗死亡率、SMRともに(年の値も冬季の



第7図 東北地方の市郡別脳卒中死亡の季節パターン (DR: 粗死亡率/SMR: 標準化死亡率比).

値も) 都市部に明らかに低値がみられる。また、秋田・山形・仙台・宮古の諸都市はいずれも係数は小さく、それぞれ0.124, 0.147, 0.139, 0.139の値を示す。なお山形市のパターンは第8図に示すように近年著しい変動の縮小(変動係数が小さくなる)を示している。

2) 山形県

(1) 山形県の脳卒中死亡の地域的分布

山形県脳卒中死亡の地域的分布、季節的分布につき気候区との関連を記述する前に同県内の市町村別あるいは市郡別の地域的分布を簡単に説明してみる。第9図は市町村別にみた1963~1968年および1969~1974年のSMRの分布図(全国基準人口1965年)であるが、本県ではその地域差が顕著である。またこの分布パターンは傾向は

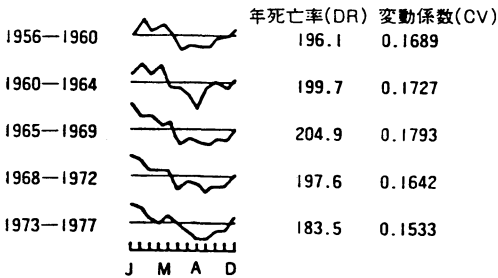
過去20年以上にわたって変化なく、現在に至っているとみられる。図は省略するが、1951年から1974年にわたる死亡率の地域差を経年的に概観すると、山形県全域において死亡率が次第に減少する傾向が見られる一方、死亡率の地域的差異には一貫して類似のパターンが指摘される。すなわち、いずれの時期においても北部の最上、南部の西置賜両地方が、他の地域と比べて相対的に高いことがわかる。このことから、本県の脳卒中死亡が地域に深く根ざしているものと考えられる。

(2) 気候区でみた脳卒中死亡の特性

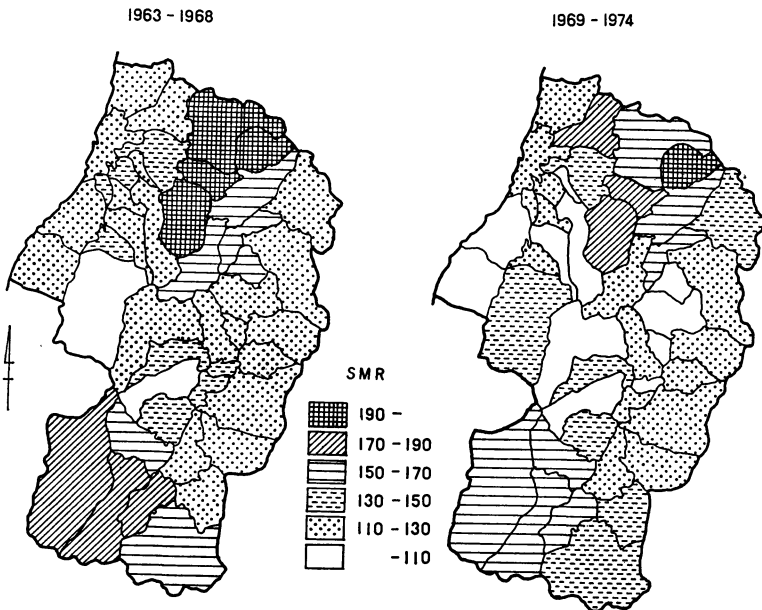
最後に山形県における詳細な冬季気候区分を設定し、各気候区の脳卒中SMRを算出した。気候区(第10図)とその特徴を第2表に示す。ところで山形県の気候の特徴は地形と極めて密接な関係がある。そこで気候区設定に際しては、地形の特性を十分に考慮した。

第2表は気候区ごとの気候要素の値を示したものである(なお山形県の気候区は東北地方の気候区を作成した際の山形県の部分と大体一致する。しかし本県の場合は多分に地形の状態を考慮しているので細分では多少のずれのあることを付記したい)。

第2表には示していないが、冬季の平均気温は、Aは2~3°C, Bは-1~1°C, Cは0~1°Cである。また日較差はC盆地群南半分は8~9°Cと極めて大きい。そのほ



第8図 山形市の脳卒中季節パターンの年次的変遷。



第9図 山形県の市町村別脳卒中標準化死亡比率(SMR)の地域分布。

第2表 山形県の気候区分(冬季)と気候要素及び SMR 値

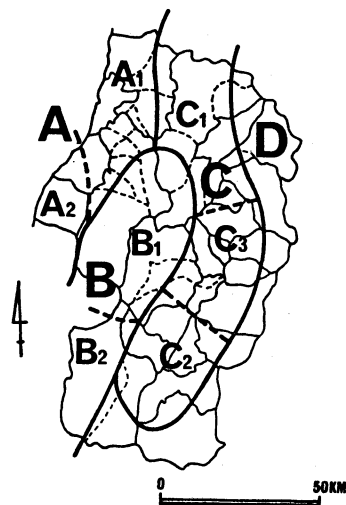
記号	地域の特徴	最低気温(°C)	最高気温(°C)	積雪日数(日)	日照時間(時間)	SMR
A	海岸平野, 低地					
A ₁		-3°C 以上	4°C 以上	100日以下	100時間以下	120~130
A ₂		0°C 以上	6°C 以上	60日以下	100時間以下	100~110
B	内陸山地, 高地					
B ₁		-4°C 以下	3°C 以下	100日以上で 140日以上を 含む	100~140	120~130
B ₂		-2~-3°C 以下	4°C 以下	100日以上	100~140	150~160
C	盆地群					
C ₁		-3°C 以下	4°C 以下	120日以上	140時間以下	150~160
C ₂		-4°C 以下	4°C 以上	120日以上	140時間以上	130~140
C ₃		-3°C 以下	4°C 以上	120日以上	140時間以上	110~120
D	奥地山地, 最上郡のみ	-4°C 以下	3°C 以上	120日以上	140時間以上	170以上

かの気候区は約6~7°C とみることができる。

ついで上記の気候区別に脳卒中の SMR がどのような値を示すかを簡単に検討してみる。1969~1974年は SMR は、A気候区内でより温暖な A₂ は100~110であるが、A₁ は120~130である。C気候区内の C₁ やD気候区は寒冷にして積雪期間も長く、B気候区の B₂ (非常に寒冷) とともに150~160もの高率を示す。C気候区内でも C₃ (山形市を含む) は110~120、海岸平野は A₂ よりわずかに高い値を示す。最も寒冷なB気候区中 B₁ は B₂ より寒冷であるとはいえ SMR は130~140で B₂ の150~160よりはるかに低い。

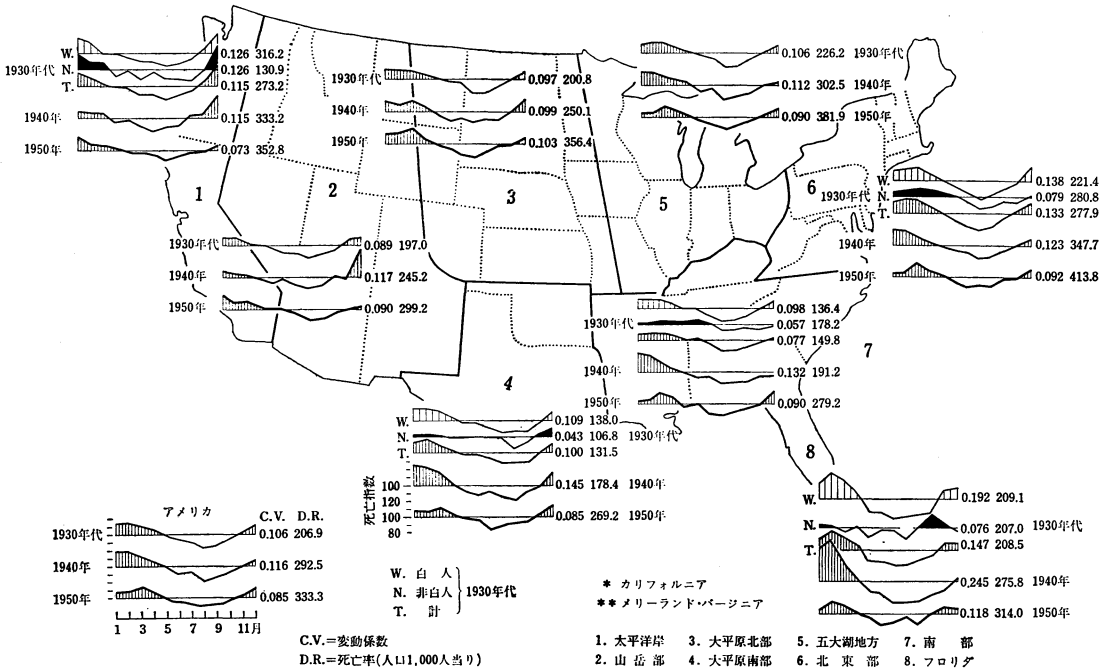
以上より、山形県の脳卒中死亡の地域的差異は気候によってかなり説明されるとみることができる。もちろん気候以外の諸要因、すなわち食生活の内容、居住形態、暖房様式、医療の状況などの影響が大きいことは容易に考えられるところであるが、本稿ではこれらについては省略した。

また山形県の脳卒中死亡の社会経済的諸要因との関連についての医学地理学的分析は、すでに協力者の一人加賀美(東京学芸大)により行われ、そこでは“病理地域構造”という新しい概念を導入し、極めて興味ある成果が得られつつある。一方、山形県内のより詳細な疫学的研究、すなわち羽黒町、中山町、鮭川町などにおける循環器検診、食生活の内容などについての実態調査が、主



第10図 山形県の冬季気候区分。

として岩崎・新井(山形大・医)により、また家屋の居住形態、暖房様式などについては吉野(東北大・工)らによって試みられ、貴重な成果が得られつつある。かかるミクロ的ともいえる調査研究から、靱山らのいわばマクロ的ともいえる研究段階までを含めて、ミクロからマクロまで系統的につながる一連の研究がさまざまな地域



第11図 アメリカの地理区別, 年代別, 人種別の脳卒中季節パターン。

について得られれば, それは脳卒中の医学地理学ないしは生気象学の本質にせまりうるものと考えられる。

2. アメリカ合衆国及び世界の脳卒中

世界的視野で1960年代前半の脳卒中死亡の季節パターンをみると, 北欧諸国やアメリカ合衆国(米国)は寒い国でありながら日本のように高い冬の極大は存在せず一年を通じて変化の少ない緩慢型である。しかし広大な米国全土を一括してみるだけでなく, 地理区別の違いについて考察をすすめてみた。

2.1. 地理区別にみた季節パターン

そこで, 米国を8つの地理区に区分しその地理区ごとに脳卒中の季節パターンに地域差があるかどうかを検討した。また心臓病パターンについても図は省略するが, 若干ふれてみる。第11図は1930年代(1930~1933年), 1940年(1年のみ), 1950年(1年のみ)の3つについてのパターン(年合計1,200, 平均100)の変化を表す。1930年代では若干の州については人種別にもパターンが観察できたので, それをW, N, T(白色人種, 有色人種, 総計)で示した。各地理区とも脳卒中と心臓病(本論文では省略)は死亡率に大きな違いがあるが, 季節パ

ターンについては両者はよく似ている。つまり脳卒中の季節パターンや死亡率は, 年代の進展とともに次第に増大する傾向が, 3の大平原北部に, 次第に減少する傾向が, 6の北東部に見られ, 他の6つの地理区では1930年代と1950年に比べて1940年の死亡の冬の極大が目立つが, それとはほぼ同じ特徴が心臓病死亡にも見られる。とくに4の大平原南部, 7の南部および8のフロリダの1940年という年の冬の極大は著しい高さである。図によれば死亡パターンは地理的にまた歴史的に, 米国の中でもかなり違いがあることになる。

2.2. 異常寒波と季節パターン

本問題に解釈のため, 片山は米国の気候の歴史をたどった。その結果1930~1934年には目立った特徴はないが, 1940年という年は太平洋岸と山岳部を除く, 米国全土のほとんどが異常寒波に襲われて, 特に1月は各地において観測所開設以来の低温が記録されていた。

1940年の各地の死亡の冬の極大は, この異常寒波の影響と思われる。1950年には1940年よりさらに低温に経過した大平原北部では脳卒中も心臓病も40年より一層高い死亡の冬の極大を描いている。この地域は乳児死亡では米国中で最も季節変化が小さい。ここは冬季極寒地帯に

属し、十分な暖房設備なしには生活困難な所で、そのような地域では、乳児死亡においてはとくに季節パターンが緩慢になりやすい。乳児と成人では人工気候の影響が違いうる事が考えられる。異常な低温下にあっても、人工気候環境内だけで生活できる乳児と行動範囲の広い成人との生活条件の違いが死亡パターンに表れたとみることができる。なお、この地域の脳卒中死亡率は米国の中でも最も高く、心臓病も6の北東部、5の五大湖地方につぐ高死亡率を示す。

他方、4の大平原南部、7の南部および8のフロリダには1930年代に冬の他に値は低いが夏にも死亡率の極大期がある。これら地域は夏季の月平均気温は24~28°Cである。また異常寒波の襲った1940年は他の地域よりも際だった高い冬の極大を示した。ここが平常は温暖な地域であるだけに寒波の影響は大きかったのであろう。その上、ここが米国のなかでも開発の遅れた後進的ともいえる地域であったことも大きくかかわっていると考えられる。

しかし米国では脳卒中も心臓病もその季節パターンは1940年には広範囲に及ぶ異常寒波の影響によって一時的に増大したものの、いわゆる南部地帯を除いて、また1950年に一層の異常寒波に襲われた大平原北部を除いて、全体的には1950年には1930年代よりも縮小し、程度の差はあれ、各地理区なりに時代の進展に伴い脱季節型の歴史をたどってきたといえる。

なお、ニューヨーク市とボルチモア市の脳卒中・心臓病両疾患の季節パターンを比較しても、北東部に位置するニューヨークに緩慢化の傾向を認めることができる。

死亡率自体は高橋の指摘の通り脳卒中は南部の有色人種が、心臓病は北東部の白色人種が高率である。南部の有色人種にはその生活水準の低さが、北東部の白色人種には動物性蛋白質と脂肪に富む食餌形態と運動不足に加えて精神的複雑さが原因として挙げられるような差がある。しかし季節パターンについては、両人種とも各地区なりに時代の進展に伴い彼等の経済力に応じたと考えられる緩慢化の歴史を辿っていると言えよう。一方において温暖な地域における異常寒波の影響と人工気候下における乳児と成人との効果の違いも無視すべきではないが。

2.3. 世界的にみた季節パターン

最後に世界の諸国、といっても資料の人手可能なヨーロッパ諸国とアメリカ合衆国の1960年代前半の脳卒中の季節パターンをみると、日本や西欧諸国は冬季集中型、

第3表 日本及び世界の脳卒中死亡率の変動係数、1950年代と1960年代

	1950年代	1960年代
日 本	0.148	0.168
米 国	0.069	0.057
英 国	0.169	0.171
スウェーデン	0.093	0.076
フィンランド	0.122	0.094
デンマーク	0.089	0.084
フランス	0.149	0.159
ドイツ	0.140	0.119
イタリア	0.175	0.164
ポルトガル		0.197

北欧や米国は緩慢型である。ついで、季節パターンと1月の平均気温との関連を見てみよう。まず米国（主として北部）は年間の気温差が大きく、1月のニューヨークは0.9°C、シカゴ-3.3°Cで、これらと夏の気温との開きは25~28°Cにも達する。

高緯度にある北欧も1月は大体-2.9~-6.9°Cの低温を示し、秋季の7月も16~18°Cであるため、1年中寒冷な気候である。高緯度に位置する寒冷な北欧、中緯度に位置しても冬季著しく低温で気温の年較差の大きい地域を含む米国に明瞭な緩慢型をみる。いずれにしても、こういった地域では大規模な集中暖房の力によって冬でも暖かい人工気候を造らなければ適応できなかったのである。言い替えると、人間の作り出した人工環境が効を奏し、本来の死亡の冬のピークを消失させ早い時代から緩慢型を形成していたと考えられる。

一方、冬季集中型の地域は、日本、イギリス、イタリアなど冬季も比較的温暖（1月の平均気温は東京3.7°C、ロンドン4.2°C、ローマ8.1°C）で集中暖房によらなくても生活できる場所である。そのため、かえって室内は低温に経過し、寒冷な地域よりも寒い人工気候が造られることになる。これが死亡率の冬のピークの低下をばむ大きな原因となってきた。試みに資料の人手できた日本及び欧米諸国の変動係数を第3表に示し、1950年代と60年代の数値を比較した。冬季集中の顕著な日本、英国、フランスなどは、1950年代より1960年代の係数は増加している。一方典型的な脱季節型の米国及び北欧の諸国は低下を示す。

1960年代以降は世界的視野でみた研究は資料が入手出来ないのではほとんど不可能となった。しかし日本は比較

的資料が豊富であるため、脳卒中死亡の季節パターンの推移について、現在も追跡している。日本は近年、石油ストーブなどによる強力暖房が普及し、1970年頃より脳卒中のパターンはかなり緩慢化してきた。だが先に説明した通り北欧や米国に比較すればはるかに遅れをとるし、その上都市地域より農村に著しいという事実がある。

あとがき

以上、主として日本と米国における脳卒中と気候との関係を、その季節パターンを通して比較検討した。その結果両国のパターンには著しい差異があり、日本のパターンは冬の極大の目立つ冬季集中型（特に東北地方に顕著）であるのに、米国は冬の極大の低い緩慢型（脱季節型）であることが判明した。冬季集中型は冬の自然気候に強く影響されている型であるが、緩慢型は殆ど影響されない型である。言い替えれば人工的な気候環境により作りだされたパターンである。この人工気候は本文でも説明したように、集中暖房や地域暖房などの強力な暖房で作り出されたものである。

以上説明した諸事実より、日本もことに寒冷な農村的地域では一層強力な暖房を取り入れる必要がある事を痛感する。

著者は現在、日本の脳卒中と気温との関係を追求し続けていることを付記したい。気候学者、地理学者、コンピュータ技術者らの協力をえて、日本全域の詳細な冬季気候区を設定し、気候区により脳卒中死亡の地域的差異、季節パターンの差異につき解析を試みている。また、同一気候区内においても死亡率の高い地域、低い地域が存在するので、それらについては特に詳しく特有な要因を見いだしたい。

最後に、さらに日本の諸地域も米国や北欧諸国なみの、冬の極大の殆ど見られない脱季節型の形成する時期の到来を待ち望むものである。

参考文献

- 片山功仁慧, 1970: 日本公衆衛生雑誌, 17.
Katayama, K., M. Momiyama, 1969: A Biome-

teological Study in Seasonal Variation of Stroke Mortality, Effects of Artificial Climate on Seasonal Variation, J. Met. Soc. Japan 47, No. 5, 360-372.

—, 1970: A Biometeorological Study of Mortality from Stroke and Heart Discses, Its Geographical Differences in the United States, Pap. Met. Geophys. 21, No. 2, 127-137.

—, 1973: The Seasonal Variation of Stroke Mortality and Its Relation with Temperature in Japan, PaP. Met. Geophys. 23, No. 4, 329-345.

Momiyama, M., 1976: Significance of Seasonality in Diseases and Deaths, A Medico-Geographical Study, Commission on Medical Geography, 23rd International Geographical Congress, Medical Geograph, 35-43.

Momiyama, M., 1977: Seasonality in Humann Mortality,—A Medico-Geographical Study—, University of Tokyo Press.

同書ロシア語版, 1979.

榎山政子 (千葉共著), 1979: 風土論・生気候, 朝倉書店.

—, 1980: 健康地理学からみた循環器疾患の地域格差発生要因の研究. 循環器疾患の地域格差に関する疫学的研究班報告書 (新井班).

—, 1982: 医学地理的にみた脳卒中の要因, 特集リスクファクター, 病態生理 vol. 1, No. 3.

—, 1984: 脳卒中のリスク要因とその対策. 脳卒中と気温, メディカル・プラクテス, vol. 1, No. 2.

Momiyama, M., K. Katayama, 1971: Statistical Analysis of Seasonal Variation in Mortality, J. Met. Soc. Japan 49, no. 6, 494-509.

榎山政子, 片山功仁慧, 1974: 地理学評論, 47.

Momiyama, M., K. Katayama, 1975: Recent Changes in Seasonal Variaton of Senile Mortarity, Pap. Met. Geophys. 26, no. 4, 181-197.

榎山政子, 片山功仁慧, 1980: 脳卒中と気温, 特集心血管疾患 予防の現段階1, 高血圧と脳卒中, 日本臨床 vol 38, no. 9.

Momiyama, M., K. Katayama, N. Hashiya and T. Sato, 1977: Seasonality in Recent Mortality in Japan, UK and USA—A Study in Human Mortality/Season Association—, Pap. Met. Geophys. 28, no. 3, 105-123.