

報 文

インターネット技術を用いた健康地図システムの応用

－平均寿命と三大死因の地理疫学的分布－

牧 山 文 彦^{*1} 宮 城 重 二^{*2}

Application of Health Map System Using Internet Technology

－Geographical Epidemiological Patterns of Life Span and Three Leading Causes of Death－

Fumihiko MAKIYAMA^{*1} and Shigeji MIYAGI^{*2}

We developed an internet health map system called “Live Atlas”. For presenting and making a functional evaluation of the concrete application of the system, a geographical epidemiological analysis for life span and the three leading causes of death (Cancer, Cerebrovascular disease, Heart disease) was carried out. The results were as follows.

- (1) The Chubu region was proved to have a long life span in our country. On the other hand, the Kyushu, Kinki, Kanto, and Tohoku areas have a shorter life span. Especially, northern Kanto and Tohoku were the shortest life span regions.
- (2) Northern Kanto, the coast of Fukushima prefecture and the whole area of Akita, Iwate and Aomori prefectures were confirmed as an accumulation of cerebrovascular disease. And this accumulation feature was also found in mountainous regions.
- (3) The color overlapping analysis of the three leading causes of death proved that standardized mortality ratio (SMR) from northern Kanto to the Tohoku area was higher. For this reason, the areas had a shorter life span.
- (4) Northern Kyushu, the three Kanto prefectures and the three Tohoku prefectures were characterized as geographical higher distribution regions of the three leading causes of death. The higher distribution regions were confirmed over the prefecture borders. But each of the three Tohoku prefectures had its own feature of the leading causes of death.
- (5) The Internet Health Map System research could suitably be applied for access to health information and for the planning and evaluation of community health policies of Prefectural and Municipal regions.

I. 序 論

近年、高速なインターネットの普及によって、国や地方自治体、大学等の医療・保健・福祉の分野で、ホームページ上でのデータ公開や情報発信・提供がなされてきた¹⁾。

我々は、ネット上で地理疫学的分析を行うためのツールとしてのインターネット健康地図表示システム「ライブアトラス」の開発について、平成12年の女子栄養大学紀要第31号²⁾に、その評価について、平成13年女子栄

養大学紀要第32号³⁾に発表してきた。

今回は、一連のインターネット健康地図システムによって導き出された知見の応用編として、平均寿命および三大死因（がん・脳血管疾患・心疾患）について、その地理疫学的特性および地域集積性を明らかにすることを試みた。

II. 方 法

1. わが国の地理疫学的分析の先行研究

わが国の国政レベルの地理疫学的研究は、1969年より

^{*1} 株式会社シリコンマジック：Siliconmagic co Ltd.,

^{*2} 保健管理学研究室，女子栄養大学：Laboratory of Health Administration, Kagawa Nutrition University

人口動態統計がコンピュータによって処理され、市区町村別の詳細なデータが整備されるようになった後、1975年になって初めて、重松・安西らを中心とした疫学研究班が組織され、これらのグループにより「全国市町村別主要疾患死亡率の分布図」（1981年）、「市町村別成人病死亡推移の分布図」（1982年）が作成されたことに始まる⁴⁻⁹⁾。

ところが、その後同時期に日本各地で発生していた「公害病」の解明へと疫学研究が大きくシフトしたこと、より実践的な健康をテーマとした分析疫学に主流が移ってきたこと、高額な研究費がかかることもあり、地理疫学研究は一部の政府系機関¹⁾や研究グループ^{10, 11)}においてのみ細々と行われてきた。

また、世界的には1990年以降、GIS（地理情報システム）の普及や情報ネットワークの整備、地理情報・空間統計解析手法を取り入れた地理疫学的研究について多くの研究がなされてきていた¹²⁾が、わが国では、市町村別の数値データとしては経年的に存在するものの、全国を統一的に扱った地理疫学的研究に利用されることはなく（利用されていても1県単位のものほとんどで）、今日に至っている。

2. システムの概要

分析に当たっては、インターネット健康地図表示システム「ライブアトラス」を用いた。そのシステムの構成および機能については、平成13年女子栄養大学紀要第32号の「インターネット技術を用いた健康地図表示システムの開発」³⁾において、すでに報告したところである。

3. 利用データ

平均寿命とは、全年齢の死亡状況を集約したものであり、ある地域や集団の健康水準を表す総合指標として用いられている¹³⁾。また、死因別死亡率に代表される死亡統計も、寿命と同様に地域集団の健康水準を表す指標となっている¹⁴⁾。

死亡統計を用いた地理疫学的分析を行うためには、都道府県別統計では不十分であり、市区町村別統計が必須条件となるが、我が国の疫学研究においては十分活用されてきたとは言えなかった。（前述）

今回の分析では、1995年市区町村別の平均寿命（男女）、三大死因（がん・脳血管疾患・心疾患）の標準化死亡比（SMR, 男女）のデータを用いた。

4. 地理疫学的分析の方法

データを地図上に表示するにあたっては、数値の表示範囲を示す凡例を分かりやすく作成する必要がある。そのための方法として、以下の方法を取った。

平均寿命では、数値の分布範囲を、16段階のクォンタイル値（16分位数 quantiles）に区分し、値の一番下を黒、全国平均を赤、一番上を黄色とし、濃淡によって各

色間で階調をつけた。

SMR（標準化死亡比）は、数値の分布範囲を11段階に区分し、全国平均100より上を黄色、下をグレーの階調をつけた。

通常、地図グラフにおけるハッチング（階級を表す模様）や色の階級区分は5階級ないし6階級がよいとされているが、表示させるデータを色彩階級を用いてより定量的に表現するため、あえて16階級および11階級を用いた。

また、数理統計学的な関連性を見るために、SPSS統計パッケージを用い、pearsonの相関係数を算出した。

また、統計学と色彩との関連、重ね合わせの考え方については、平成12年女子栄養大学紀要第31号²⁾、平成13年女子栄養大学紀要第32号³⁾において、すでに報告したとおりである。

III. 結 果

1. 平均寿命の地理疫学的分析

まず、男性の平均寿命の全国分布をみると（図1）、長寿の地域が広く分布している地域（黄色）は中部地方である。地域限定的な特徴としては、沖縄、熊本、東京と神奈川の一部、仙台から山形南部が長寿の地域となっている。一方、短命な地域（黒色）は、九州、中国、四国、近畿、北関東、東北である。

女性の平均寿命（図2）では、長寿の地域が広く分布している地域（黄色）は、男性同様に中部地方である。地域限定的な特徴としては、沖縄、熊本、島根が長寿の地域である。一方、短命な地域（黒色）は、近畿、関東、東北である。

男性と女性の平均寿命の関連（2つの色彩の重ね合わせ）をみると（図3）、男女とも長寿の地域が広く分布している地域（黄色）は中部地方であり、地域限定的な特徴としては、沖縄、熊本、島根、東京と神奈川の一部である。一方、男女とも短命の地域（黒色）は、近畿、関東、東北である。

平均寿命の男女間の相関係数を算出すると、 $R=0.527$ ($p<0.001$) となり、有意の相関が認められる。

次に、特徴的な分布の地域として、関東地域（特に神奈川、東京、埼玉にまたがる地域）をみると（図4）、平均寿命の低い地域（黒色）が、川崎から港区を経て江東6区に至るいわゆる下町地区に帯状に分布している。また、平均寿命の低い地域は、神奈川・東京・埼玉西部山間部にも見られる。

一方、これら双方には含まれた、いわゆる山の手・住宅地は寿命が長い地域（黄色）である。

2. 脳血管疾患のSMRの地理疫学的分析

男性の脳血管疾患のSMRをみると（図5）、全体的に関東以北の地域にSMRの高い地域（黄色）が遍在しており、北関東から東北一帯にかけて高くなっている。なお、北海道はSMRの低い分布を示している。女性に

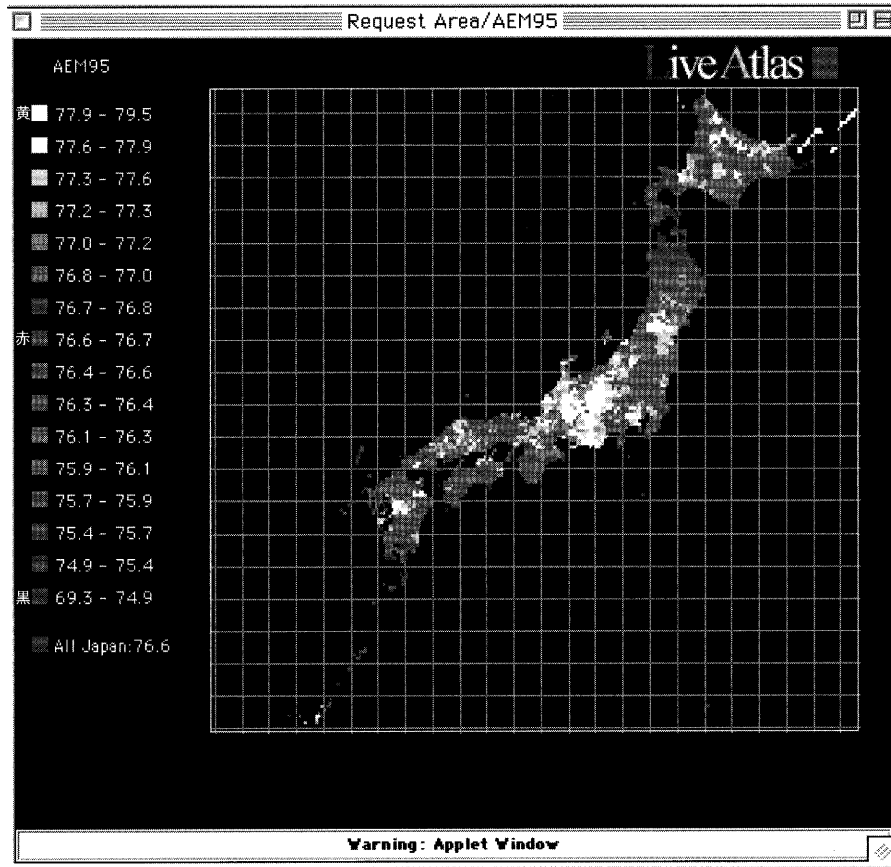


图 1 1995年平均寿命男性

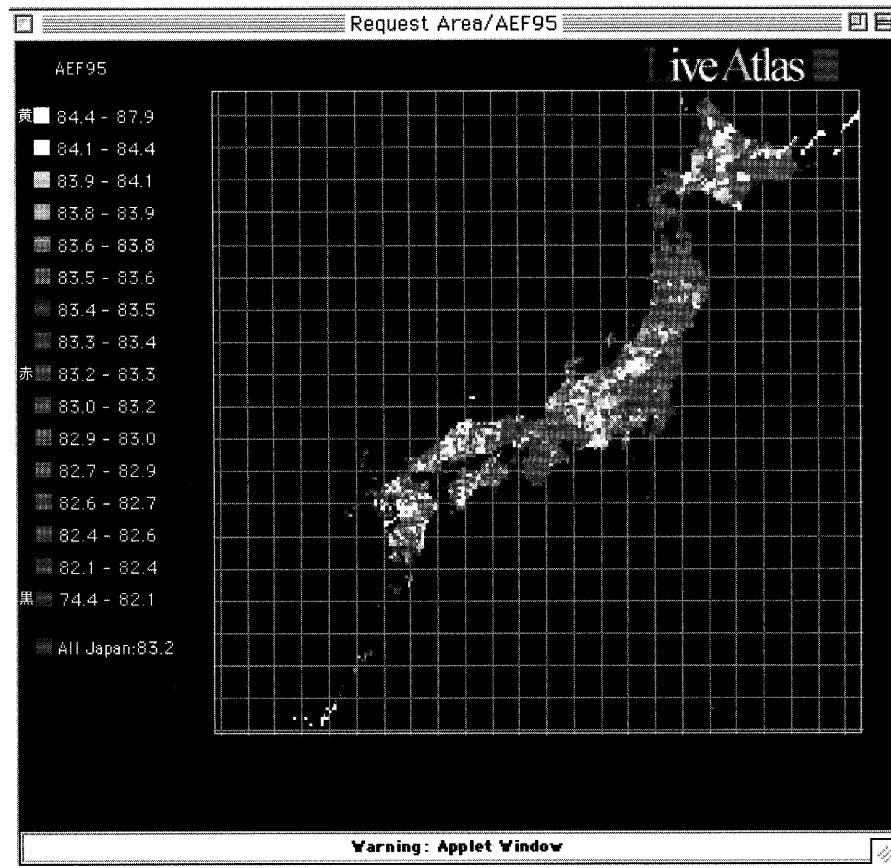


图 2 1995年平均寿命女性

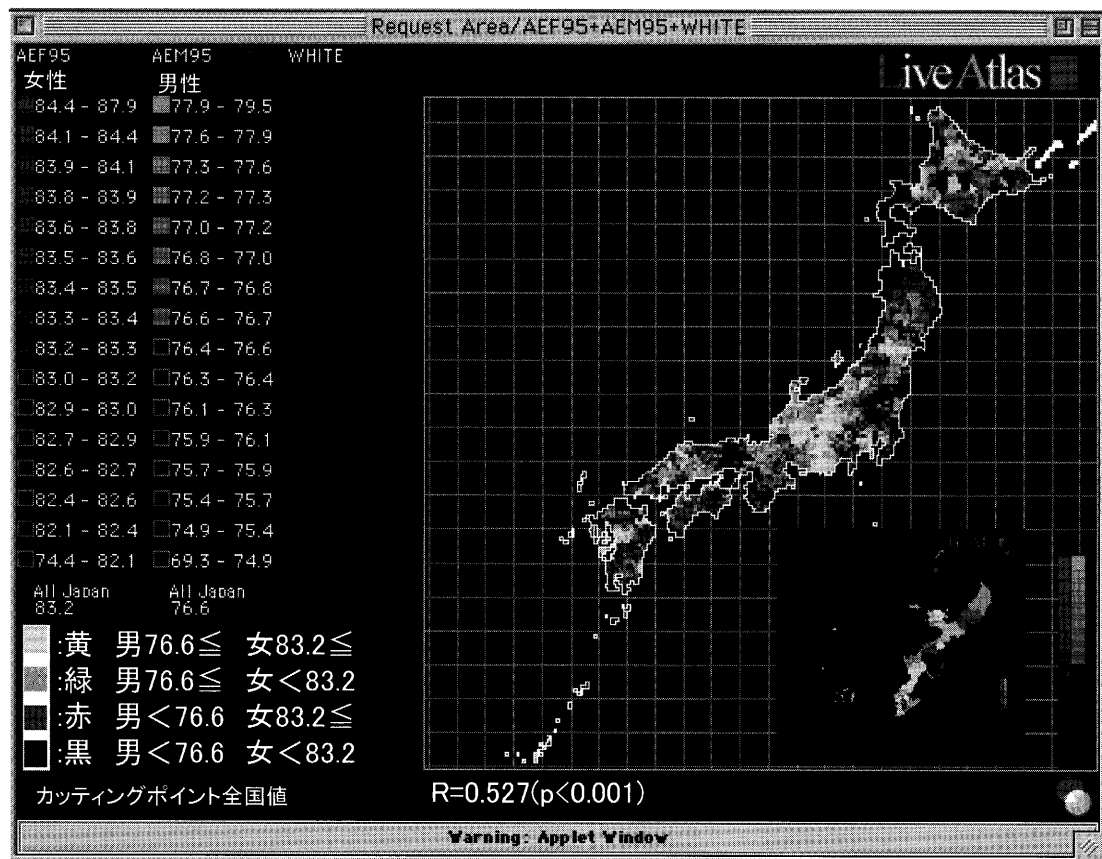


図3 1995年平均寿命男女（フィルター後）

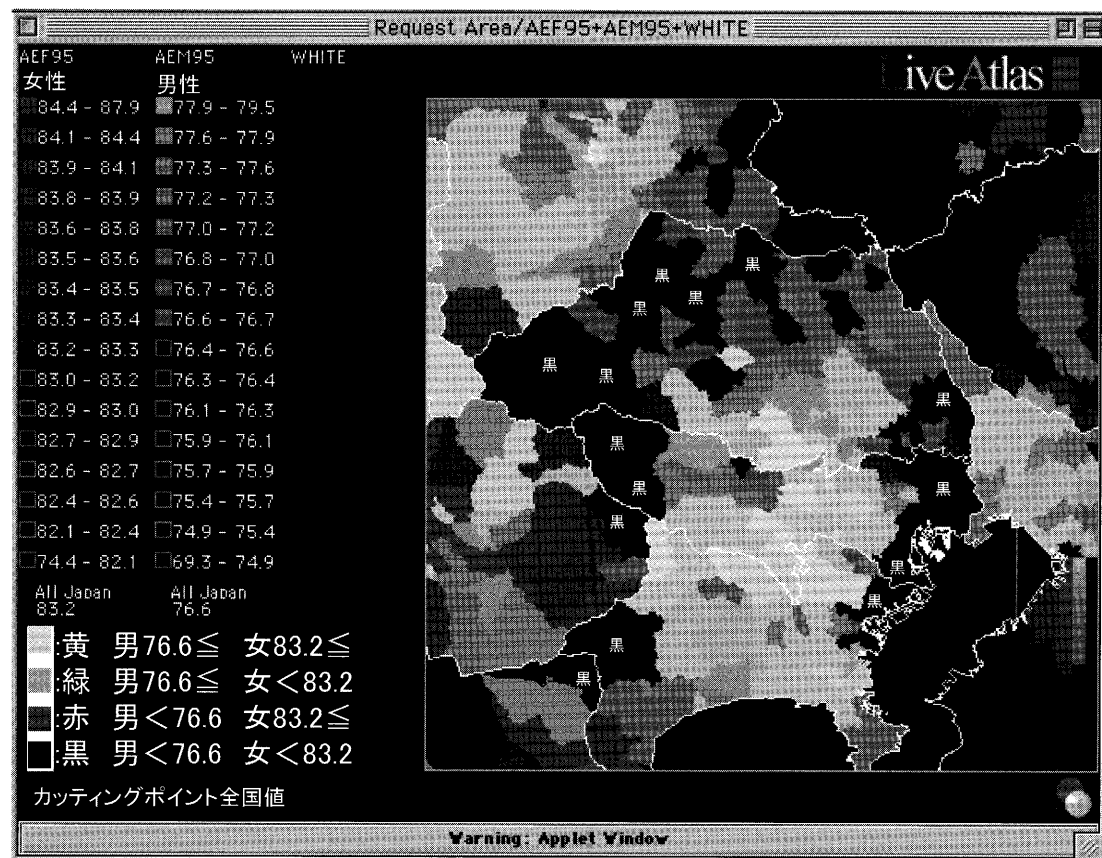


図4 1995年平均寿命男女（関東）

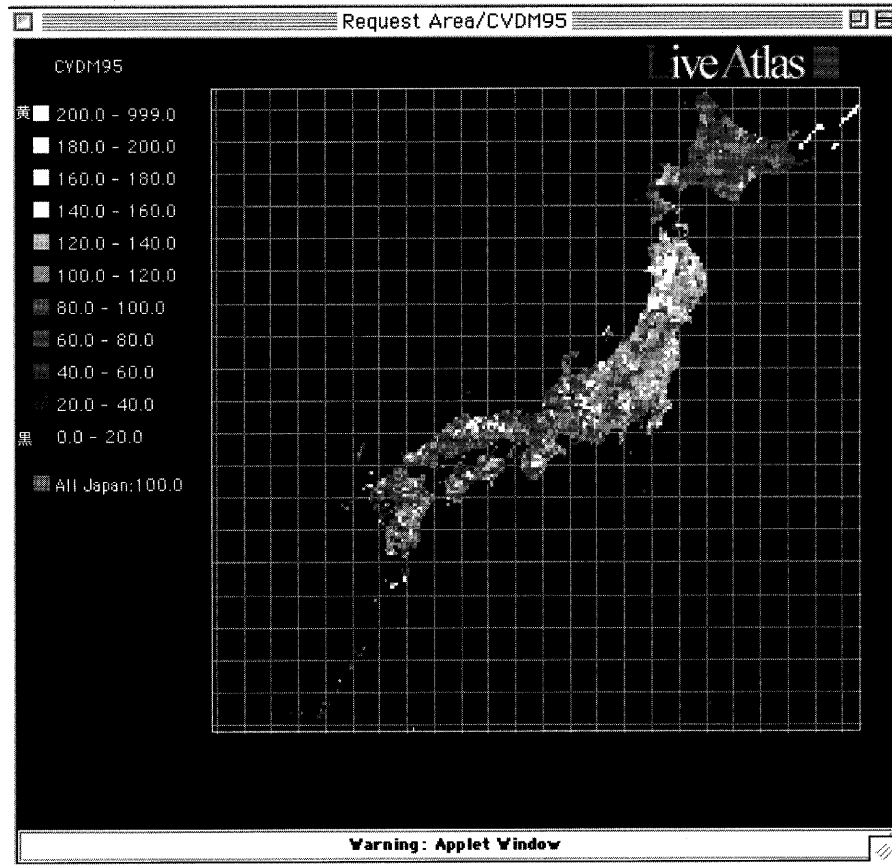


図5 1995年脳血管疾患SMR 男性

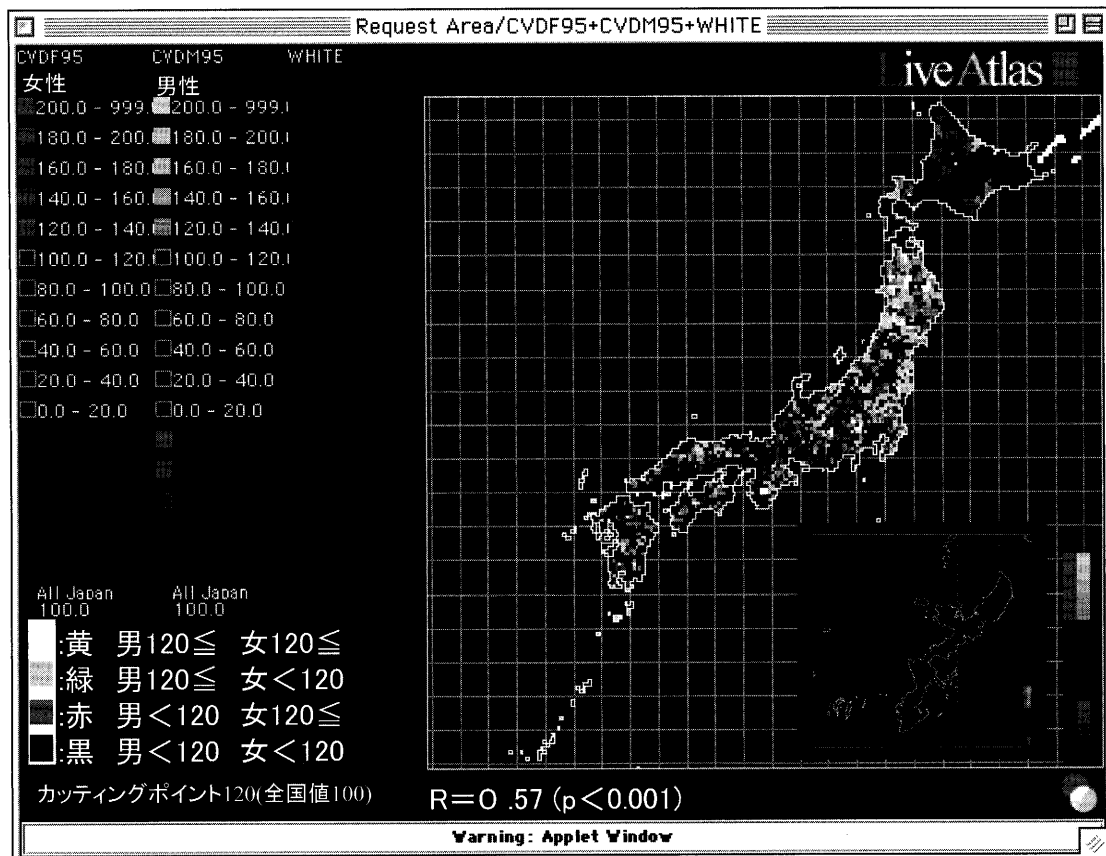


図6 1995年脳血管疾患SMR 男女 (フィルター後)

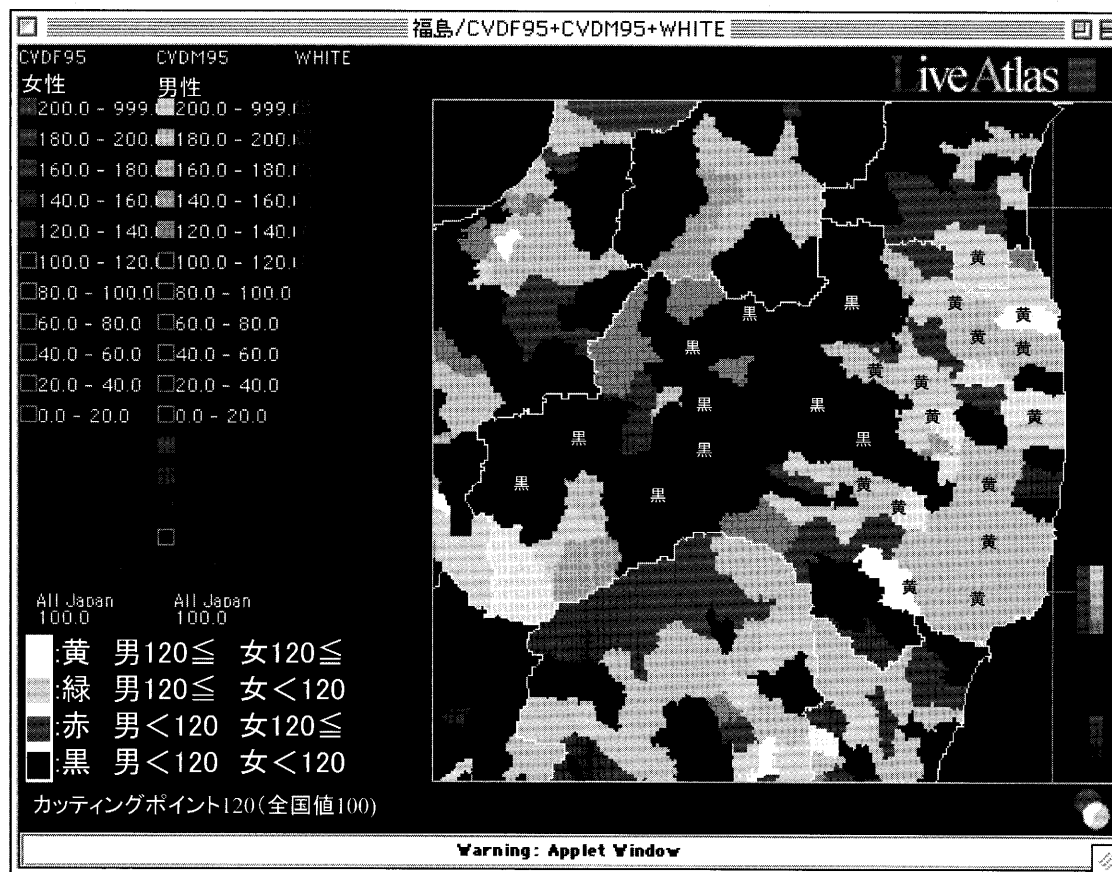


図7 1995年脳血管疾患SMR男女(福島)

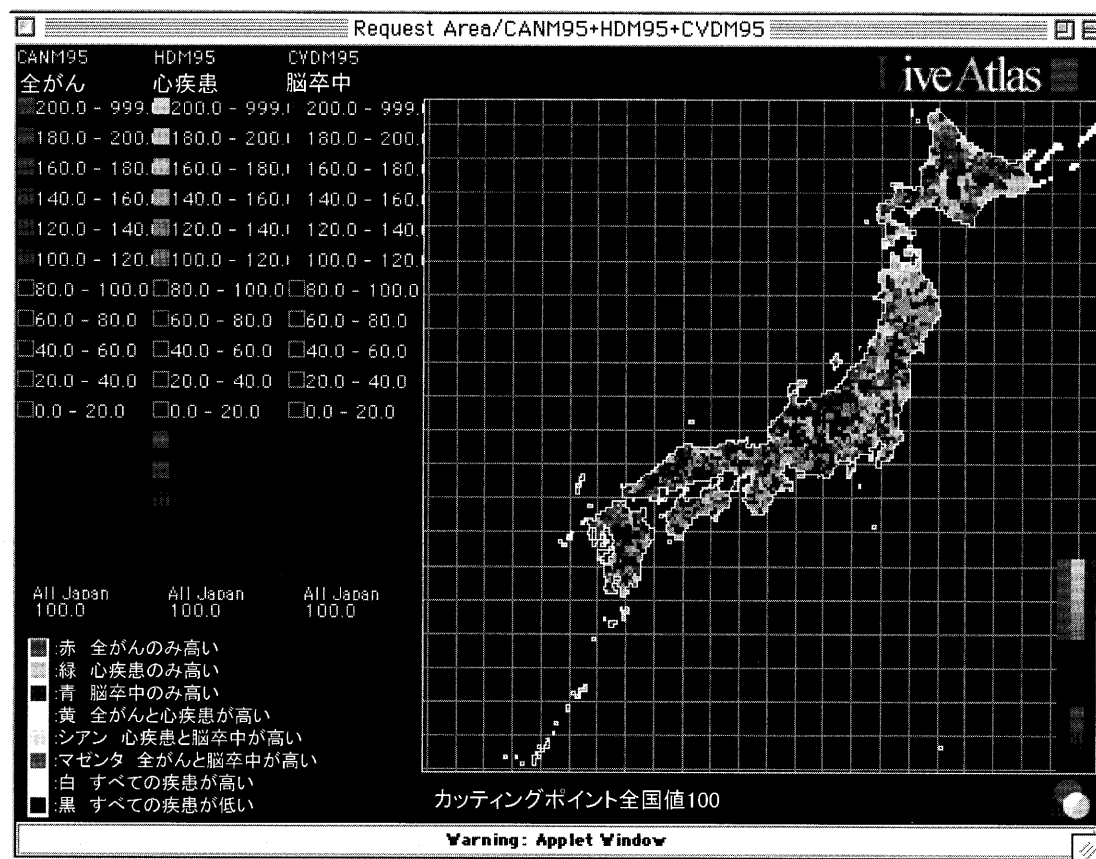


図8 1995年全がん・心疾患・脳血管疾患(男性)

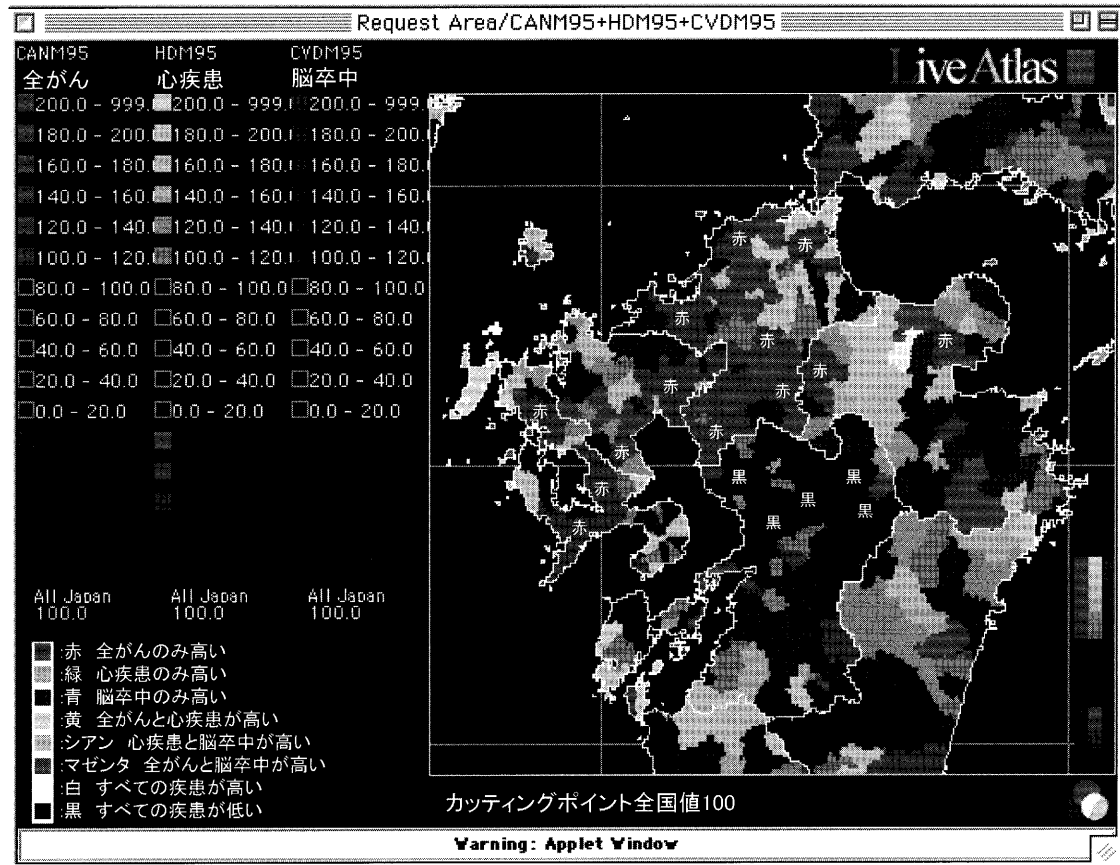


図9 1995年全がん・心疾患・脳血管疾患（男性：九州）

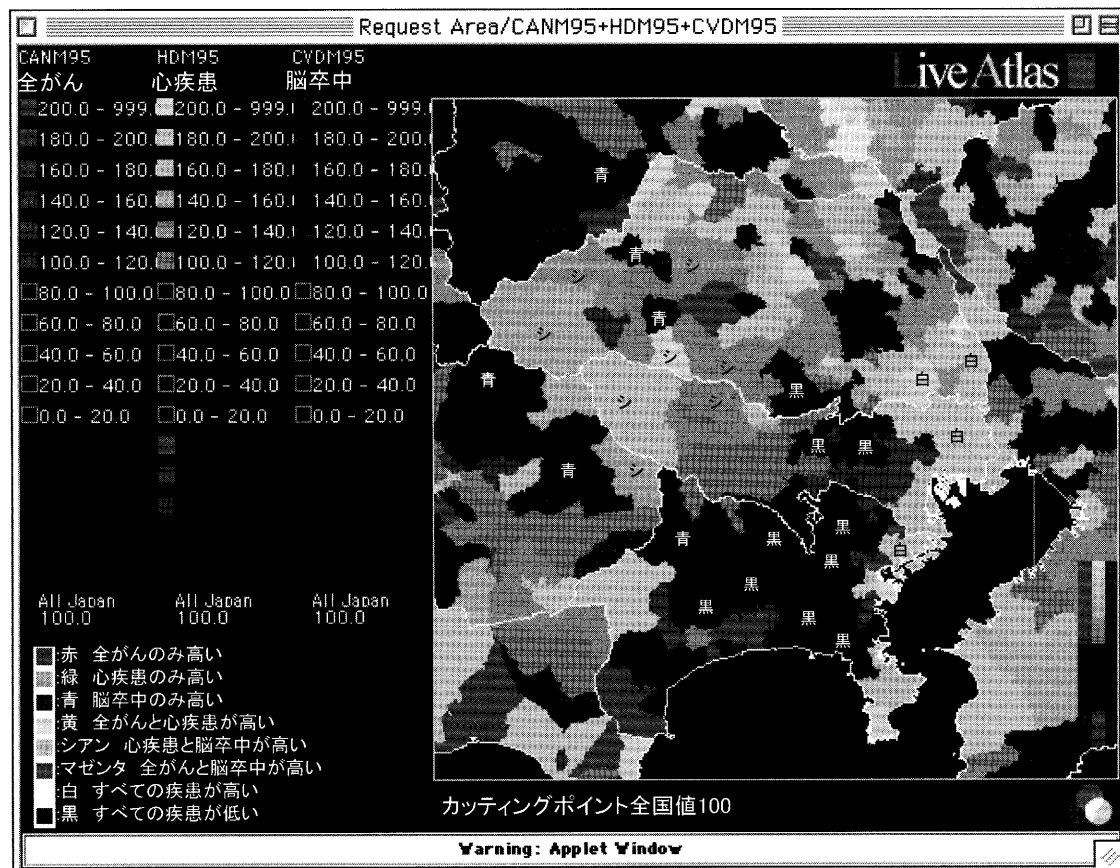


図10 1995年全がん・心疾患・脳血管疾患（男性：関東）

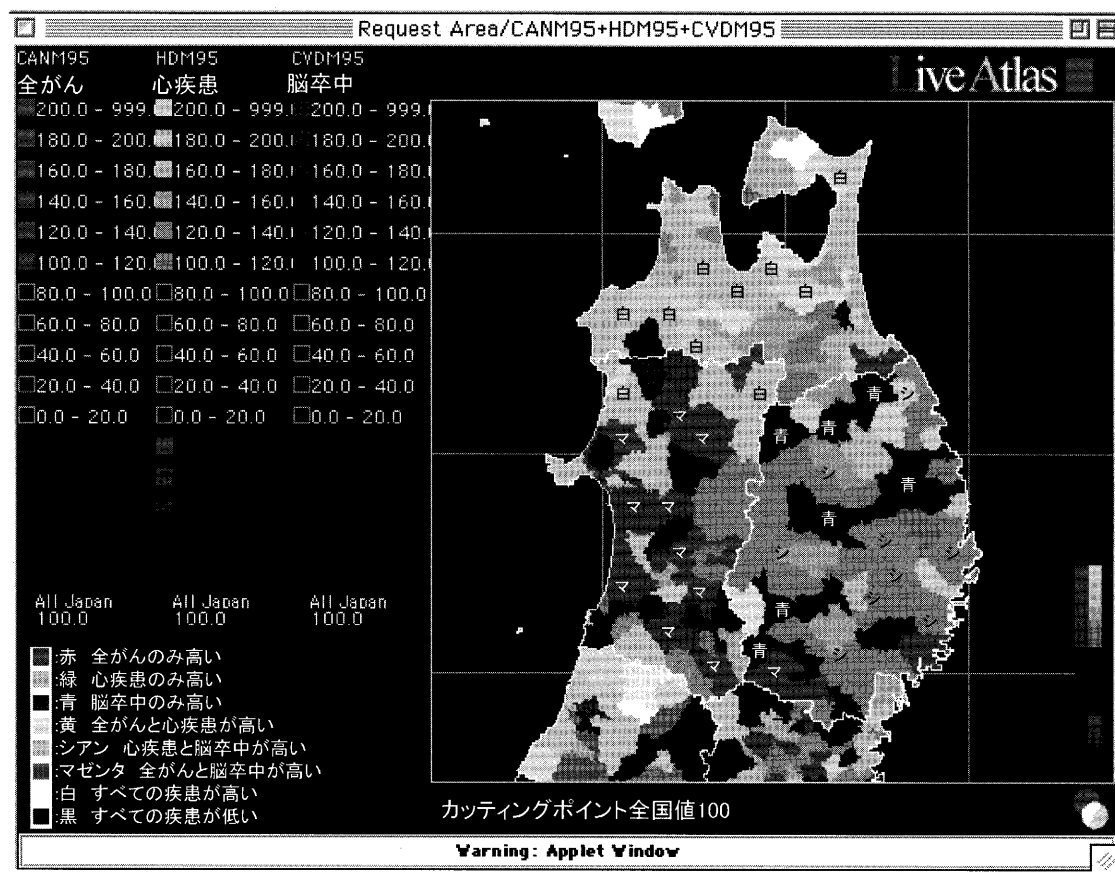


図11 1995年全がん・心疾患・脳血管疾患（男性：東北）

においても男性と同様な結果である。

男女の関連（2色の重ね合わせ）をみると（図6）、男女の関連性が高いことがみられ、しかも、男女間の相関係数を算出すると、 $R=0.570$ ($p<0.001$) となり、男女間に有意の相関が認められる。

次に、特徴的な分布の地域として、福島県をみると（図7）、浜通り側に SMR の高い地域（黄色）が多く分布し、男女間の関連も黄色で示されているように高い。一方、会津側は SMR が低く（黒色）、同一県内において、明確な違いが見られる。

なお、がん、心疾患については結果を略するが、脳血管疾患と同様な手法で地理疫学的な特徴が把握できる。

3. 三大死因の地理疫学的分析

次に、三大死因（全がん、心疾患、脳血管疾患）について、全がんを赤色、心疾患を緑色、脳血管疾患を青色に割り当て、3色の重ね合わせによる三大死因の地理疫学的な集積性を検討した。

1) 全国的分析

男性をみると（図8）、九州北部にがん（赤色）、関東から東北にかけては心疾患と脳血管疾患（シアン：水色）、北海道はがんと心疾患（赤色および黄色）が多く分布している。

女性でも男性と同様な結果である。

2) 地域的分析

さらに、特徴的な分布を示した地域として、九州北部、関東3県（神奈川・東京・埼玉）、東北3県（青森・秋田・岩手）の地域をとり上げてみた。

(1) 九州北部地域

男性をみると（図9）、福岡・佐賀・長崎にかけて、がん（赤色）が集積している。逆に、熊本市周辺は、すべての疾患が少ない（黒色）。

女性でも男性と同様な結果である。

(2) 関東3県（神奈川・東京・埼玉）

男性をみると（図10）、埼玉南東部から東京の江東6区、港区を経て神奈川の川崎に至る地域に帯状の集積性が見られる。特に、江東6区と川崎地区は三大死因ともに SMR が高くなっている（白色）。

また、関東3県西部の山間部は、心疾患と脳血管疾患の SMR が高くなっており、特に奥多摩から秩父にかけて広く分布している（青色およびシアン）。一方、東京の練馬区から国立市周辺と神奈川の横浜市の山側から相模市、厚木市、茅ヶ崎市周辺等の地域は、全ての疾患が少ない（黒色）。

女性では、三大死因ともに SMR が高い地域は、男性と同様であるが、三大死因の SMR の低い地域は、男性とは大きく異なり、横浜市および相模市、茅ヶ崎市に限られる（黒色）。

(3) 東北3県（青森・秋田・岩手）

男性をみると（図11）、青森県ではすべての疾患が高

く、青森市から津軽地方にかけて高い（白色）。岩手県は、心疾患と脳血管疾患が高く（青色およびシアン）、がん（赤色）は少ない。秋田県は、がんと脳血管疾患が高い（マゼンタ：濃いピンク色）。

女性は、青森県では青森市がすべての疾患が高く（白色）、津軽地方はがんの分布も見られる（赤色およびマゼンタ）。岩手県は、男性と同様に心疾患と脳血管疾患が高く（青色およびシアン）、がん（赤色）は少ない。秋田県も、男性と同様に、がんと脳血管疾患が高い地域（マゼンタ）が多い。特に県境を超え、秋田北部から青森市にかけて、SMRの高い地域（白色）が分布し、さらに、岩手南西部においても、がんと脳血管疾患の高い地域（マゼンタ）が多く分布している。

このように、東北3県においては、総じて心疾患と脳血管疾患が高いが、青森、岩手、秋田県それぞれの特徴的な様相がみられる。

IV. 考 察

1. 平均寿命の地理疫学的評価

平均寿命から見たわが国の長寿地域は、中部地域一帯であることが地図上から明確になった。特に、長野県全体、岐阜・愛知・静岡県の一部は、「長寿地帯」ともいえる広域長寿地域であり、都道府県のみでの分析やフィールド調査では判明し得ない地理的広がりを持った構造を持つものであることが判明した。

これは、平均寿命データ¹³⁾にてある程度想定されていたものの、県境を越えた広がりを持つものであることが今回の分析により視覚的にも明確になった。

また、短命地域は、九州、近畿、関東、東北であったが、特に、北関東、東北は「短命地帯」というべき広域短命地域となっていた。これらの分布は、後述する疾病の地理的分布によって影響を受けており、多くの疾病が集積していると考えられる。

さらに、特徴的な分布を示す地域として、神奈川、東京の湾岸部、埼玉東部に带状にまたがる短命地域が示されたが、この地域は中小の工場が林立している地域であり、多くの工場労働者が存在すると考えられる。

この地域に疾病が集積する背景としては、生活水準や労働環境、大気汚染に加えて、過去における東北からの流入者が多く居住していると言われている地域であり、出身地の食習慣を持ち込んでいる可能性が高いと考えられる。

2. 脳血管疾患の地理疫学的評価

脳血管疾患はがん・心疾患とともに、我が国の三大死因の一つであり、いまなお日本人の国民病であると考えられるが、発生要因の研究や降圧剤による治療が大きな成果をあげたため、以前ほど重要視されなくなっている。しかし、死亡率は減少したが、死亡はまぬがれても、後遺症である障害や療養時の長期臥床がきっかけとなって寝たきりの最大の原因となっている。

今回の分析において、北関東、福島のコース部から秋田、岩手、青森の全ての地域において、広域な集積性が見られた。また、総じて山間地域に多いのも特徴の一つであった。これは、1979年に発表された「市町村別循環疾患死亡率の分布図（続編）一脳梗塞・くも膜下出血・高血圧性心疾患〔付〕糖尿病⁷⁾」と時期は異なるが同様の分布を示していた。

また、特徴的な分布を示す地域として福島県を示したが、「会津」と呼ばれる平野部は脳血管疾患が少なく、「浜通り」と呼ばれる海岸に近い地域に脳血管疾患が集積していた。

今なお脳血管疾患の多発しているこれらの地域においては、高血圧の管理および減塩を中心とした食生活の改善が今後とも一層推進される必要が求められる。

3. 三大死因の地理疫学的評価

日本人の三大死因はがん、脳卒中、心臓病と言われているが、この3つを合わせると全死因の60%に達する。生活習慣病と呼ばれるこれらの病気は、以前より都道府県レベルでも偏在性が確認されていたが、今回の市区町村レベルの分析においてさらに明確な差が見られた。

また、関東3県で見たように、下町地区においてSMRの高い地区が多く、山の手・住宅地においてSMRが低い地域が分布していた。このことが、前述した平均寿命の低さにも大きく影響していると思われる。しかも、行政区を超えた広域分布が特徴づけられた。

さらに東北3県をみると、青森は3疾患とも高いことが、この地域の寿命の低さに反映しているものと思われる。また、前述した疾病の広域性の特徴とは異なり、特に男性において、各県の特徴が明確に把握しえた。

4. 地域保健政策への応用

現在、厚生労働省が行っている「21世紀における国民健康づくり運動」（健康日本21）¹⁵⁾のように、わが国の保健政策は、国中心から地方自治体を中心とする方向で変化しており、同時に、インターネットを活用した情報システムの構築の必要性が地方自治体レベルで認識されてきた。

このような動きの中で、本研究が行ったインターネット健康地図システムの開発は地方自治体が行う情報入手及び提供の役割に大きな意味を持ち、また、行政区を越えた地域保健政策の立案、実施及び評価においても、地理疫学的分析に基づく政策の重点化・効率化において応用できる可能性は高いと考える。

V. ま と め

開発したインターネット健康地図システムを応用し、平均寿命・三大死因の地理疫学的分析を試みた。また、保健政策への応用についても言及した。

その結果、以下の知見を得た。

- 1) 平均寿命から見たわが国の長寿地域は、中部地域一

帯である。一方、短命地域は、九州、近畿、関東、東北であるが、特に、北関東、東北は広域的な短命地域となっている。

- 2) 脳血管疾患の地域集積性に関しては、北関東、福島の海岸部から秋田、岩手、青森の全ての地域において、広域な集積性が見られる。また、山間地域も地域集積性がみられる。
- 3) 三大死因の重ね合わせでは、北関東から東北にかけて SMR が高いことが確認され、このことが、これらの地域の寿命の低さに関与しているものと思われる。
- 4) 特徴的分布を示す地域として、九州北部、関東 3 県、東北 3 県をみたが、九州北部および関東 3 県は、県域を超えた三大死因の広域的分布が確認された。ただ、東北 3 県においては各県ごとに特徴のある疾病構造が一部確認できた。
- 5) 本研究が行ったインターネット健康地図システムの開発は、地方自治体が行う情報入手及び提供や行政区を越えた地域保健政策の立案、実施及び評価において、応用できる可能性は高いと考える。

なお、前述した 2 編の論文と今回の論文を総合し、2002 年女子栄養大学から、博士（保健学）学位論文の授与を受けた。

文 献

- 1) 財団法人健康・体力づくり事業：健康ネット，<http://graphsys.health-net.or.jp/ken-map/index.html> (2005)
- 2) 牧山文彦，新谷 隆，中山真樹，久保田一徳，米島秀夫，公文俊平，宮城重二：インターネット技術を用いた健康地図表示システムの開発。女子栄養大学紀要，**31**，51-60 (2000)
- 3) 牧山文彦，宮城重二：インターネット技術を用いた健康地図表示システムの評価。女子栄養大学紀要，**32**，47-54 (2001)
- 4) 安西 定：歯界展望，**75**(2)，260-261 (1990)
- 5) 大和ヘルス財団：わが国の市郡別がん死亡率の疫学分布。成人病の疫学分布研究協議会編 (1977)
- 6) 大和ヘルス財団：市町村別循環疾患死亡率の分布図－脳卒中・脳出血・虚血性心疾患。成人病の疫学分布研究協議会編 (1978)
- 7) 大和ヘルス財団：市町村別循環疾患死亡率の分布図（続編）－脳梗塞・くも膜下出血・高血圧性心疾患 [付] 糖尿病。成人病の疫学分布研究協議会編 (1979)
- 8) 大和ヘルス財団：市町村別肺・肝疾患死亡率の分布図－肺がん・結核・肝がん・肝硬変。成人病の疫学分布研究協議会編 (1980)
- 9) 大和ヘルス財団：市町村別成人病死亡推移の分布図－全死因・がん・循環器疾患・肝硬変。成人病の疫学分布研究協議会編 (1981)
- 10) 東京都区部における部位別がん死亡率の27年間の経年変化と地理的分布。東京衛研年報 Ann. Rep. Tokyo Metr. Res. Lab. P.H. **39**，205-211 (1988)
- 11) 京都市における標準化死亡比 (SMR) の年次推移と地域特性。京都市衛生研究所疫学情報部門，京都市衛研年報，**55**，160-165 (1989)
- 12) 中谷友樹，谷村 晋 他：保健医療のための GIS. p34-37 (2004)
- 13) 1995 年市区町村生命表。厚生統計協会，p5 (1998)
- 14) 疫学 基礎から学ぶために。日本疫学会，p3 (1996)
- 15) 健康日本 21，総論・第 9 章：健康情報システムの確立，財団法人 健康・体力づくり事業財団，<http://www.kenkounippon21.gr.jp/kenkounippon21/about/souron/index.html>，(2005)