

# 日本人の食塩摂取量の地域差に関する気候学的考察

横家将納・服部宣明\*

## Study of relation between climatic conditions and salt intake in Japan

by

Masana Yokoya, Nobuaki Hattori\*

### Abstract

This study reports an analysis of the geographic correlation between the averaged climatic data derived from the mesh climatic data and the data on salt intake in 47 prefectures in Japan. A significant inverse correlation with the annual mean temperature ( $r = -0.80$ ,  $p < 0.001$ ), potential evapotranspiration ( $r = -0.83$ ,  $p < 0.001$ ), and cooling degree-days ( $r = -0.86$ ,  $p < 0.001$ ) was observed for the salt intake in these prefectures. Correlation analysis indicated a close relation between the salt intake and the evaporative elements, rather than the thermal elements. However, this difference was very small to have a significant effect. These geographic correlations indicate that the regional difference in salt intake can be attributed to the climatic differences. The results also may show that it is difficult to restrict the salt intake in the cold regions in Japan. In order to restrict the salt intake while maintaining the QOL, it is necessary to investigate the abovementioned correlations in more detail.

Key words: GIS, Mesh climatic data, Salt intake, Temperature.

キーワード：地理情報システム，メッシュ気候値，食塩摂取量，気温

## 1 緒言

先頃発表された、日本人の食事摂取基準（2010年版）では、食塩の過剰な摂取は高血圧や

---

\*環境学園専門学校

Professional training College of Ecology, Amagasaki, Hyogo, 660-0083 Japan

ガン、脳卒中などに罹患するリスクを高めるとして、以前よりもさらに厳しい目標値（男性 9.0 g/日、女性 7.5 g/日）が掲げられている<sup>1)</sup>。食塩摂取量と高血圧やガン、脳卒中などの罹患リスクとの関係については、学会でも長い間議論が行われてきた。その中で、食塩感受性には個人差があり、食塩の摂取が必ずしも高血圧を引き起こす原因とはなり得ないことが明らかにされる一方、必要量以上の摂取をしなければ高血圧は起こりえないという理論から、国家レベルでの減塩運動が推奨されてきた。しかし、前述した日本人の食事摂取基準（2010年版）にも述べられているように、QOL（生活の質）を悪化させたり、他の栄養素摂取量に好ましくない影響を及ぼしたりするような、行き過ぎた食塩摂取量の制限には注意をする必要がある<sup>1)</sup>。

日本人の食塩摂取量は北日本や東日本で多いとされているが<sup>2)</sup>、それは元来これらの地域で塩蔵品などの消費が多いためであると考えられてきた。すなわち、食塩摂取量の地域差は文化的な違い、食習慣の違いにより起こっていると考えられてきた。しかし、近年の研究で食塩摂取に対する欲求が寒冷によって刺激されることや気温と食塩摂取量との地域相関が強いことなど、生理的な理由から食塩摂取量が増減する可能性を示す研究が報告されている<sup>3~5)</sup>。

これらの研究は、寒冷な気候下では食塩の摂取欲や摂取量が増加する可能性を示しているが、このことは気温などの環境要因が、食塩摂取の制限を行なう上で配慮されなければならない要因となる可能性も示していると考えられる。だが、食塩の摂取量に関して、気温などの環境要因の影響に着目して行われた疫学的、生態学的研究は極めて少ない。

近年、情報処理技術の目覚ましい発展により、GIS（地理情報システム Geographic Information System）を利用した地域研究が、分野を問わず盛んに行われるようになった<sup>6) 7)</sup>。地理情報システムとは、地理的な位置に関する情報（空間データ）を総合的に管理・加工、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする情報処理技術であるが、現在では地理学や疫学、社会学など、様々な領域で活用され、また多様な地理情報データが一般にも入手可能である。これらのデータの中には、標高や気候値、人口などを細かいメッシュ（格子）で表現したものなどがあり、地域相関などを調べる場合などでは空間的に精度の高い分析が可能である。また、これらの分析は既存の統計データに対して行うことが可能であり、新規に大規模な疫学調査等を行うことを考えれば安価で有用な手法でもある。

そこで本研究では、日本における食塩摂取量の地域差が、気温など、気候の影響を受けて引き起こされている可能性を検討するため、食塩摂取量と気温および気温に関連するいくつかの他の気候値との地域相関について、既存の都道府県別食塩摂取量のデータとGISで用いられるメッシュデータなどの地理情報データを使用して分析することを試みた。

## 2 方法

### 2・1 都道府県別食塩摂取量

分析の対象となる地域別の食塩摂取量の値として、田中らの研究で示されている都道府県別摂取量の値を用いた。このデータは平成7～11年（1996～2000年）までの国民健康栄養調査の結果に基づき、その平均値を都道府県別にまとめたものである<sup>8)</sup>（以後、この調査を2000年度の調査と記す）。

また、異なる年度の値として、(財)地域医療振興協会、ヘルスプロモーション研究センターから出されている報告書のデータを参考として用いた。この報告書は「健康日本21」における都道府県別の食塩摂取量の目標値の策定にあたり、平成16年度（2005年）における摂取量の現状をまとめたものであり、県民健康栄養調査などに基づく都道府県別の食塩摂取量がまとめられている。ただしデータがあるのは30の都道府県のみで、調査の行われた年度、調査方法なども都道府県ごとに異なるため、参考値として用いた<sup>9)</sup>（以後、この調査を2005年度の調査と記す）。

### 2・2 メッシュ気候値

国土の平均的な気候の状態を詳細に示すデータとして、気象庁の作成したメッシュ気候値がある。メッシュ気候値は平年値（30年間の平均値）の一種であり、気象台やアメダス観測点の無い場所の気象要素の月平均値、あるいは月合計値を地形などの影響を考慮して1kmメッシュ四方ごとに推定したものである。メッシュ気候値は既存の気象台やアメダス観測点のデータと地形データを用いて作成されている。まず、日本をいくつかのブロックに分け、そのブロックに含まれる既存の観測点の気候値とその観測点における標高などの地形因子との間で重回帰式を作成し、その重回帰式を地形因子が既知のあらゆる場所にあてはめることで気候値を推定している。推定の誤差は平均気温を日単位で推定した場合の2乗平均平方根誤差で0.5℃程度であるが、月単位で積算した場合のバイアスは0℃に近く、月単位、年単位で推定されている平年値に関しては精度が高いと考えられている。今回は2000年版のメッシュ気候値（メッシュ気候値2000年）を入手し分析に用いた<sup>10)</sup>。

メッシュ気候値2000年には、1971年～2000年までの日最高気温、日平均気温、日最低気温、降水量、日射量などの平年値（過去30年間の平均値）が含まれている。今回はこの中の日平均気温の平年値を使用した。また、食塩摂取量との関連が考えられる別の気候値として、冷房デGREEデーおよび可能蒸発散量を想定し、これらを月別の日平均気温の平年値のデータを用いて算出した。

ここで冷房デGREEデイとは、ある基準温度（この場合冷房を必要とする温度）と日平均気温との温度差をある期間にわたって足し合わせた温度で、冷房に費やすエネルギーの目安などとして使用される積算温度である。冷房デGREEデイは、日別値について算出されるものであるが、メッシュ気候値には月別の日平均気温しかまとめられていないため、今回は、該当する月の日別の日平均気温が、すべて月別の日平均気温と同値であった（1ヶ月間毎日同じ日平均気温であった）と仮定して算出を行った。また、基準温度は20℃に設定した。日別値が月別値と同値であったとみなすことによる誤差を検証するため、2008年の1年間に関して、札幌市と那覇市の冷房デGREEデイを、日別値を用いる方法と日平均値の月別平均値（2008年のもの）を用いる方法とでそれぞれ算出を行った結果、日別値を用いた場合、札幌市で127℃・days、那覇市で1525℃・days、また月別値を用いた場合、札幌市で79℃・days、那覇市で1487℃・daysとなり、札幌から那覇までの温度差が1000℃・daysで以上あることを考えれば誤差は僅かであると考えられた<sup>11)</sup>。

また、可能蒸発散量は、Thorntwaiteの方法により算出を行った。可能蒸発散量とは、植物で完全に覆われた地表面に十分な水を供給した場合に失われる蒸発散量と定義され、蒸発量や正味放射量などの目安となる仮想的な気候値である。Thorntwaiteの方法は気温のデータから経験的に可能蒸発散量を算出する方法で、日本においてはこの可能蒸発散量の値を流域規模で算出した場合、実際の蒸発散量とよく一致することが報告されている。Thorntwaiteの方法による可能蒸発散量の算出は以下のように行うことができる<sup>12~15)</sup>。

$T_i < 0^\circ\text{C}$ のとき

$$PE = 0$$

$0 \leq T_i < 26.5^\circ\text{C}$ のとき

$$PE = 1.6(10T_i/I)^a * (N/12)$$

$T_i \geq 26.5^\circ\text{C}$ のとき

$$PE = -415.85 + 32.24T_i - 0.43T_i^2$$

ここで

$$I = \sum_1^{12} i = \sum_1^{12} (T_i / 5)^{1.514}$$

$$a = (0.675 * I^3 - 77.1 * I^2 + 17920 * I + 492390) * 10^{-6}$$

$$\delta = 0.4093 \cos \{0.01689(D - 173)\}$$

$$N = 24 \cos^{-1}(-\tan \phi \tan \delta) / \pi$$

ここで  $PE$  はその月の可能蒸発散量(mm)、 $T_i$  は日平均気温の月別平均値(°C)、 $N$  は月平均日照時間(h)、 $D$  は1月1日から該当月の中間日までの通し日数、 $\phi$  は対象地点の緯度(rad)、 $\delta$  は赤緯(rad)を意味する。

メッシュ気候値は、本来、平均的な気候の状態を表す目安として用いられるものであり、10年ごとにしか更新されない。そのため都道府県別の食塩摂取量との対応を考えた場合、統計の期間が異なり、年度による気候の変動も考慮されないことになる。しかし、1971年～2000年までの全国の気象官署の観測値を調べてみると、日平均気温の年間平均値の標準偏差は、那覇で0.51°C、札幌でも0.64°C程度であり、変動の幅は小さい<sup>11)</sup>。さらに、都道府県別に求めた日平均気温の平年値の差が10°C以上になることを考えれば、年度による気候の変動を考慮しないことによる誤差は小さいと思われる。また、同様の理由で、気温から算出される冷房デグリーデイ、可能蒸発散量に関しても誤差は小さいと考えられる。

### 2・3 人口による重み付け

メッシュ気候値には人が居住していない山岳地帯や無人島などの地点の気候値も含まれている。これらの地点の気候値も平均して都道府県ごとの気候値とすることは望ましくない。そこで総務省から公開されている、地域メッシュ統計、人口メッシュデータを利用した。この人口メッシュデータは平成17年度の国勢調査の結果をもとに、日本全体について1kmメッシュごとに人口を集計したものであり、メッシュ気候値と同じ規格で作成されている<sup>16)</sup>。これによれば、人口が多い地域の気候値ほど都道府県を代表する気候値として強く反映されるよう算出を行い、人口による重み付けを行うことが妥当であると考えられた。

さらに、国民健康栄養調査、県民健康栄養調査の対象年齢が20歳以上であること、また地域によって総人口に占める、20歳以上の人口割合が異なることを勘案して、人口メッシュデータに対して平成17年度国勢調査の結果を使用して市町村別に20歳以上の人口の割合を乗じた<sup>17)</sup>。20歳以上人口の割合のデータは市町村単位で計算し、同一市町村に含まれるメッシュの20歳以上人口の割合はすべて同じであると仮定した。これらのことをまとめると都道府県別の平均の気候値は以下の式のように求められる。

都道府県別の平均の気候値

$$= \frac{\sum (\text{メッシュの気候値} \times \text{そのメッシュの人口} \times \text{市町村ごとの20歳以上の人口割合})}{\sum (\text{メッシュの人口} \times \text{市町村ごとの20歳以上の人口割合})}$$

このようにしてメッシュ気候値から求められた都道府県別の平均の気候値を用いれば、点にする気象官署の平年値を用いるより分析精度は高くなると考えられた。

## 2・4 相関分析

都道府県ごとに求められた日平均気温の平年値、年間可能蒸発散量の平均値、冷房デグリーデイの平均値と、都道府県別の食塩摂取量との間でピアソンの積率相関係数を求めた。

## 3 結果

図1は都道府県別に求めた日平均気温の平年値と、同じく都道府県別の1人、1日あたりの食塩摂取量の平均値との関係について示したものである。2000年度の調査 ( $r = -0.80$   $p < 0.001$ ) においても、2005年度の調査 ( $r = -0.76$   $p < 0.001$ ) においても日平均気温の平年値と食塩摂取量との間には有意な負の相関が見られた。また、2000年度の調査に比較して、2005年度の調査では、食塩摂取量がわずかに減少しているが、寒冷な地域ほど摂取量が大である傾向は変わらなかった。

図2は都道府県別に求めた年間可能蒸発散量の平均値と、都道府県別の1人、1日あたりの食塩摂取量との関係について示したものである。2000年度の調査 ( $r = -0.83$   $p < 0.001$ ) においても、2005年度の調査 ( $r = -0.77$   $p < 0.001$ ) においても可能蒸発散量と食塩摂取量との間には有意な負の相関が見られた。これらの相関は日平均気温の平年値と食塩摂取量との間で見られた相関よりも強くなった。

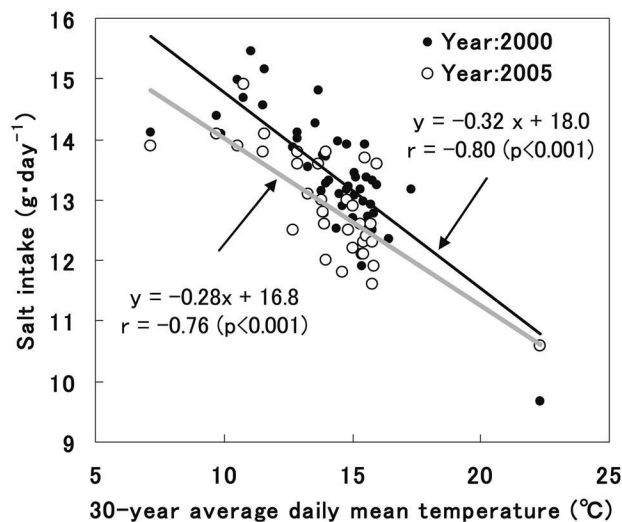


図1 都道府県別に求めた日平均気温の平年値と、都道府県別の1人、1日あたりの食塩摂取量の平均値との関係

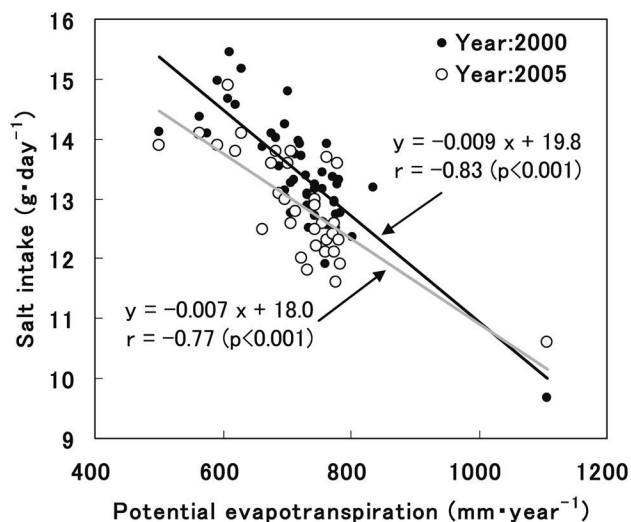


図2 都道府県別に求めた年間可能蒸発散量の平均値と、都道府県別の1人、1日あたりの食塩摂取量との関係

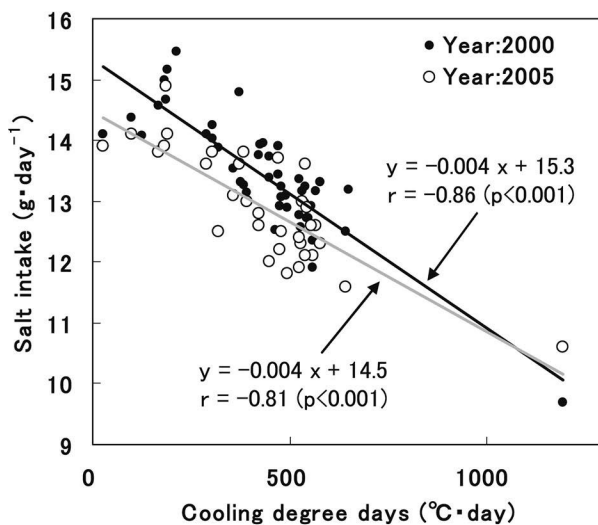


図3 都道府県別に求めた冷房デグリーデイの平均値と、都道府県別の1人、1日あたりの食塩摂取量との関係

図3は都道府県別に求めた冷房デGREEデイの平均値と、都道府県別の1人、1日あたりの食塩摂取量との関係について示したものである。2000年度の調査 ( $r = -0.86$   $p < 0.001$ ) においても、2005年の調査 ( $r = -0.81$   $p < 0.001$ ) においても冷房デGREEデイの平均値と食塩摂取量との間には有意な負の相関が見られた。また、これらの相関は日平均気温の平年値と食塩摂取量、あるいは可能蒸発散量と食塩摂取量との間で見られた相関よりも強くなった。

#### 4 考察およびまとめ

気温と食塩摂取量との関係については、大黒らが疫学的研究により、気温の低値と食塩摂取量はともに相関し、脳血管障害死亡の上昇に関与していることを示している<sup>3)</sup>。また、Dejimaらが低温に曝されたマウスの食塩摂取量が増加するという報告している<sup>4)</sup>。Dejimaらによれば低温でマウスの食塩摂取量が増大するのは、寒冷によって刺激されたカテコールアミン代謝が、レニン・アンジオテンシンシステムを活性化するためであるとされている。しかし、日本人における食塩摂取量の地域差は、醤油、味噌、漬物や魚加工品などの摂取量の差、すなわち食習慣の差で説明できるとされていることや<sup>18) 19)</sup>、日本より寒冷な地域に住む外国人で食塩摂取量が日本人の食塩摂取量よりも少ない場合があることなどから<sup>20)</sup>、気温などの環境要因が食塩摂取量の地域差や、あるいは個人の食塩摂取に対する嗜好性に与える影響についてはほとんど注目されていない。

しかし、今回の分析では、日平均気温、可能蒸発散量、冷房デGREEデイと食塩摂取量との間には、いずれにおいても有意な地域相関が認められた。このことは、概して寒冷な地域ほど食塩摂取量が多くなっていることを示している。

今回、指標として用いた可能蒸発散量、冷房デGREEデイはいずれも気温から算出されるもので、元々気温との相関が強い気候値であるため、それぞれ食塩摂取量との関係において相関が認められる。食塩摂取量との相関が日平均気温の平年値よりも可能蒸発散量との間で強く認められたのは、気温と食塩摂取量との関係で誤差が大きかった北海道などのデータで、可能蒸発散量の場合には誤差が小さくなったためであると考えられる。気温が $0^{\circ}\text{C}$ 以下ならば寒冷の程度によらず蒸発散は起こらないため、このことが北海道と他県との可能蒸発散量の差を小さくし、結果的に誤差が少なくなったと考えられる。同様に、冷房デGREEデイの積算には冬季における寒冷の程度によらず、夏季に基準温度を超えた日の温度のみが積算される。このことが北海道などの寒冷な都道府県と他県との気候値の差を小さくし、誤差が小さくなったと考えられる。

気温、可能蒸発散量、冷房デGREEデイはこの順番で食塩摂取量との地域相関が強くなったが、それぞれ気候値としての意味が異なる。可能蒸発散量は蒸発量の指標ともなりうるが、気



温の場合より強い相関が得られたのは、食塩の摂取に対する生理的欲求が、気候の寒暖というよりは、蒸発の多寡など体水分量に影響する気候値でより関係が深いことを示しているとも考えられる。また、冷房デGREEデイも夏季における冷房のための総エネルギー量の指標であるが、暑熱の指標とも考えることができる。このことも同様に、食塩摂取量が、寒冷（冬季の気温）よりも暑熱（夏季の気温）との間でより関係が深いことを示しているとも考えられる。これらの結果は、食塩摂取量が寒冷（冬季の気温）というよりはむしろ暑熱（夏季の気温）との間で強い関係があることを示しているように思われるが、それぞれの気候値で得られた相関の差は僅かであり、このような差から食塩摂取に関わる生理的機構を推測することはできない。また、これらの気候値が示す値はすべて屋外における値であり、実際の生活環境における気温などとの間には、元々、誤差が含まれている。これらの気候値はすべて熱的指標ともなりうるが、単に、可能蒸発散量や冷房デGREEデイの方が、実際の生活環境における気候の熱的状态をよく反映しているという理由で相関が強くなっている可能性もある。いずれにしても、それぞれの気候値における食塩摂取量との相関の差は僅かであり、このような差から食塩摂取に関わる生理的機構を推測することは難しい。

しかし、これらの分析に誤差が含まれていることを加味しても、今回の結果が示している地域相関は、強いものであるように思われる。食塩摂取量の地域差は食習慣の差、特に醤油、味噌、漬物や魚加工品などの摂取量の差が原因であるとされているが、これらの摂取量が気温に反比例して多くなる理由は文化的、習慣的な要因では説明しにくい。また、気候が食塩摂取量に影響を与えるという考えは、日本より寒冷な地域に住む外国人で食塩摂取量が日本人の食塩摂取量よりも少ない場合があることなどからも疑問視されるが、食生活や食文化、人種も異なる異民族との比較がどの程度の意味を持っているかも明らかでない。さらに、食事摂取条件の地域格差がほとんど無くなっていると考えられる現代においても、依然として有意な地域相関が認められることを考えると、寒冷な地域で食塩摂取量が多くなるのは、そのような食習慣や食文化が形成された背景に、気温によって刺激された食塩摂取欲や嗜好性の変化などの生理的要因があるためではないかと考えることもできる。

いずれにしても、これらの気候値と食塩摂取量との地域相関から、気候の違いが何らかの形で食塩摂取量の地域差に影響を与えている可能性を考える必要があるのではないと思われる。このことは同時に、寒冷な地域ほど食塩摂取の制限が難しいということや、効果的な減塩のためには生活環境を温かくしなければならないといった、QOLを維持しながらの食塩摂取の制限を考えた場合に重要な意味を持つかも知れない。

食塩の嗜好性についてはいくつもの要因が複合して影響しあっていると考えられ、摂取量の地域的違いについても様々な要因を想定するべきである。特に、本研究のように集団のデータのみを対象にした分析では、絞絡因子の影響を受けやすく、生態学的誤謬や擬似相関の可能性

を十分に考慮する必要がある。例えば気温や食塩摂取量と同じように寒冷な地域ほど大となるものは、エネルギー摂取量や、体格などがある<sup>21)</sup>。また、そもそも食塩摂取量は、その摂取の傾向に個人差が大きいことや、食事内容などによっても大きく変動することから、普段の生活における定常的な摂取量を示すような意味のある測定値を得ることが難しいように思われる。今後、個人を対象にした調査や、他の気候要素との地理相関の分析、このような現象が起きる生理的な機構の裏づけなど、様々な視点から詳細な研究が行われる必要があると考えられる。

## 謝辞

本研究を行うにあたり、研究の機会を与えてくださいました下関短期大学および、有用な助言をくださいました下関短期大学栄養健康学科の諸先生方、査読をしてくださった先生方に深く感謝いたします。

## 文献

- 1) 厚生労働省：日本人の食事摂取基準（2010年版）「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書，2009.
- 2) 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室：平成19年国民健康・栄養調査の結果の概要，2007.
- 3) 大黒正志・森本茂人・中橋毅・村井裕・西村幸晴・能村幸司・土屋博・宮内英二・岩井邦充・松本正幸：都道府県別の気温と食塩摂取量、脳・心血管死亡率との関係，日本老年医学会雑誌，43，p. 132, 2006.
- 4) Dejima Y., Fukuda S., Ichijoh Y., Takasaka K., Ohtsuka R. : Cold-induced salt intake in mice and catecholamine, renin and thermogenesis mechanisms, *Appetite*, 26, pp. 203-219, 1996.
- 5) 志村剛：食塩摂取行動の発現機構，大阪大学人間科学部紀要，21，pp.175-197，1995.
- 6) 中谷友樹：空間疫学と地理情報システム（特集 地域診断・症候サーベイランスに向けた空間疫学の展開），保健医療科学，57，pp.99-116，2008.
- 7) 古俣修：サーベイランス定点改正後のインフルエンザ感染の空間的疫学解析，新潟医学会雑誌，121，pp.16-24，2007.
- 8) 田中平三・中村美詠子・吉池信男：国民栄養調査データを活用した都道府県別栄養関連指標の検討，平成14年度 厚生科学研究費補助金健康科学総合研究事業「『健康日本21』における栄養・食生活プログラムの評価手法に関する研究」，2002. <http://www.nih.go.jp/eiken/yousan/eiyochosa/index.html>
- 9) (財)地域医療振興協会 ヘルスプロモーション研究センター：「健康日本21」地方計画推進評価事業報告書 平成16年度地域保健総合推進事業，2004. <http://www.jadecom.or.jp/healthpromotion/data.html>
- 10) 椎野純一：メッシュ気候値2000解説，気象庁，東京，2002.
- 11) 気象庁，平年値他、データ検索：<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>，(2009年10月30日)
- 12) Thornthwaite, C.W. : An approach toward a rational classification of climate, *Geogr. Rev.*, 38, pp. 55-94, 1948.
- 13) Thornthwaite, C. W., Mather, J. R. : Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance, Publications in Climatology (Drexel Institute of Technology), 10

- (3), pp. 185-311, 1957.
- 14) Cort J.W., Clinton M.R. : Climatology of the terrestrial seasonal water cycle, *J. Climatol.*, 5, pp. 589-606, 1985.
  - 15) Yates D., Strzepek K. : Potential Evapotranspiration methods and their impact on the assessment of river basin runoff under climate change, IIASA Working Paper WP-94-064, 1994.
  - 16) 総務省統計局：地域メッシュ統計の概要，2005.
  - 17) 総務省：平成 17 年度国勢調査，<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2005/index.htm>，(2009 年 10 月 30 日)
  - 18) 厚生労働省：国民栄養の現状（昭和 61 年～平成 14 年国民栄養調査結果），[http://www.nih.go.jp/eiken/chosa/kokumin\\_eiyou/](http://www.nih.go.jp/eiken/chosa/kokumin_eiyou/)
  - 19) 厚生労働省：国民健康・栄養調査報告（平成 15 年～平成 20 年），<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kokumin-kenkou.html>
  - 20) 橋本壽夫：食塩と高血圧 海外の食塩摂取量と保健政策，*保健の科学*，35 (11)，pp. 801-804，1993.
  - 21) Kouchi M. :Geographic Variation in Modern Japanese Somatometric Data and Its Interpretation, The University Museum, the University of Tokyo, 22, 1983.

## 要旨

メッシュ気候値および人口メッシュデータを利用して都道府県ごとに求めた、日平均気温の平年値、可能蒸発散量、冷房デGREEデイなどの気候値と、同じく都道府県ごとに求めた食塩摂取量との地域相関を調べた。その結果、食塩摂取量と気候値の間にはいずれの場合も負の有意な相関が認められ、日平均気温の平年値よりも可能蒸発散量で、可能蒸発散量よりも冷房デGREEデイで相関が強くなった。このことは食塩摂取量が、寒冷というよりは、暑熱や水分量を表す指標との間で関係が深い可能性を示していたが、それを明らかにすることはできなかった。これらの気候値と食塩摂取量との地域相関は、気候の違いが食塩摂取量の地域差の原因となっている可能性を示しており、このことは同時に、寒冷な地域ほど食塩摂取の制限が難しいということを示している可能性もある。QOL を維持しながらの食塩摂取量の制限を考えた場合、これらの関係についてさらに詳細な研究がなされる必要があるように思われる。