

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）  
（総合）分担研究報告書

採尿導入の検討及び都道府県別解析（脳血管疾患，平均寿命，健康寿命に関する地域相関）

研究分担者 尾島 俊之 浜松医科大学健康社会医学講座教授  
研究協力者 中村 美詠子 浜松医科大学健康社会医学講座准教授

**研究要旨**

採尿導入の検討として健康診査の随時尿を用いた食塩摂取量の推計についてその実用性を検証し、また都道府県別解析として、脳血管疾患，平均寿命，健康寿命に関する地域相関研究を実施した。採尿導入については、平成27年度は2つの事業所，平成28年度は3つの自治体及び1つの事業所において、健診用に採取した早朝尿についてナトリウム，カリウム，クレアチニンの濃度を測定し，1日食塩摂取量等の推計を行った。地域相関研究については、平成27年度は1995-99年及び2012年野菜・食塩摂取量，2005年及び2012年脳血管疾患年齢調整死亡率について，平成28年度は，国民健康・栄養調査の1995～2004年，2005～2010年のデータセットを用いて計算された循環器疾患等のリスクファクターに関する集計データと，公表されている都道府県別平均寿命及び健康寿命について地域相関研究を行った。平成27年度調査では，2つの事業所の1日推計食塩摂取量の全体の平均値は11.8 g/dayであり，またNa/K比と有意な相関が見られた。平成28年度調査では，4集団の1日推計食塩摂取量の平均値は，11.6～12.1 gの差異が見られた。また，両年度で2回測定した者における相関係数は0.715 ( $p < 0.001$ )であり，回帰分析により収縮期血圧等と有意な関連が見られた。地域相関研究では，平成27年度の検討では，1995-99年，2012年野菜摂取量，食塩摂取量と2005年，2010年脳血管死亡との間に有意な正相関が見られた。平成28年度の検討では，高血圧，糖尿病，飲酒習慣，喫煙習慣と平均寿命，高血圧と健康寿命の間に有意な負の相関を観察した。食塩摂取量の把握のための随時尿の導入について種々の課題はあるが将来的に検討の可能性があると考えられる。また，平均寿命，健康寿命の地域格差を縮小していくためには，食塩摂取の減少等により高血圧の地域格差を縮小するほか，喫煙率の低下，飲酒状況の改善，運動習慣の獲得を目指した生活習慣の改善対策を行っていくことが重要と考えられた。

**A. 研究目的**

この分担研究では，採尿導入の検討及び都道府県別解析の2つの課題について担当した。

採尿導入の検討については，日本人の食塩摂取量は現在，国民健康・栄養調査での世帯案分・半秤量記録法（1日分）によって行われているが，個人により調味料の使用量や廃棄量が異なるなど正確な把握には困難性が伴う。食塩摂取量の把握方法のひとつとして，随時尿を用いた食塩摂取量の推計がある。随時尿検査は比較的簡便に実施することができるため，種々の地域・集団や年次による食塩摂取量のモニター

に有用であると考えられる。将来的に国民健康・栄養調査に採尿検査を導入する方法の他，各地域及び職域における特定健康診査等を活用して，補完的に国民の健康・栄養状態を把握することに活用する方法も考えられる。そこで，国民の食塩摂取量の動向を把握するために，健康診査の随時尿を用いた食塩摂取量の推計を併用することの実用性を検証することを目的とした。

都道府県別解析については，まず，食塩・野菜摂取量と脳血管疾患死亡との関連を検討し，さらに，循環器疾患等の既知のリスクファクターである高血圧，糖尿病，高脂血症，喫煙，飲

酒、運動の地域差が、平均寿命、健康寿命の地域差にどの程度関連しているかを把握する目的で、地域相関研究を実施した。

## B. 研究方法

### (1) 採尿導入の検討

平成 27 年度は静岡県内の 2 か所の事業所（ア、イ），平成 28 年度は自治体 A, B, C 及び事業所 D において、一定期間の特定健康診査または労働安全衛生法に基づく健康診断のための随時尿検査について、同意の得られた人の残余尿を用いて、ナトリウム、カリウム、クレアチニン濃度を測定した。そして、Kawasaki (1993) の推定式を用いて 1 日食塩摂取量を推定し、一般線型モデルにより（性）・年齢調整して集団間の比較を行った。また、血圧との関連を性・年齢調整して重回帰分析により検討した。さらに、事業所アと事業所 D は同一事業所であることから、前年と 2 回測定した者について、2 時点間の相関分析を行った。

### (2) 都道府県別の解析

#### a. 平成 27 年度

食品摂取量は、「国民栄養調査データを利用した都道府県別栄養関連指標の検討」報告書（中村美詠子，吉池信男，田中平三．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」「国民栄養調査データを利用した都道府県別栄養関連指標の検討(平成 15 年 10 月 31 日改訂)」による 1995-1999 年の 都道府県別食塩，野菜摂取量（国民栄養調査に個人単位の摂取量評価が導入された 1995 年から 99 年までの 5 年間のデータをプールして、全国調査として実施されている国民栄養調査の摂取量を都道府県別摂取量として示したもの。摂取量は、分析対象年齢を 20～64 歳に限定した平均値（各都道府県の平均年齢は 40～45 歳程度）として表示），「平成 24 年国民健康・栄養調査」による 2012 年の都道府県別食塩，野菜摂取量（拡大調査として、

都道府県別比較のためのサンプリングを実施。摂取量は男女とも平均年齢 56 歳で調整した年齢調整平均値で表示）を用いた。

脳血管疾患死亡率は、2005 年及び 2010 年の都道府県別脳血管疾患年齢調整死亡率は人口動態統計特殊報告「都道府県別にみた死亡の状況－平成 17 年・平成 22 年都道府県別年齢調整死亡率」の公表データを用いた。

#### b. 平成 28 年度

都道府県別平均寿命（2000 年，2005 年，2010 年）は厚生労働省により公表された生命表のデータを用いた

(<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/list54-57.html>)。

都道府県別健康寿命（2010 年，2013 年）は厚生労働科学研究「健康寿命のページ」にて公表されたデータを用いた

(<http://toukei.umin.jp/kenkoujyummyou/>)。用いた健康寿命の定義は「日常生活に制限がない期間の平均」である。

年齢を調整した都道府県別の高血圧，高脂血症，糖尿病の有病者割合，喫煙，飲酒，運動習慣がある者の割合は，国民健康・栄養調査の 1995～2004 年，2005～2010 年のデータセットを用いて計算された集計データを用いた。

分析には IBM SPSS Statistics 22 を用い，相関分析を実施した (n=47)。p<0.05 を統計学的有意とした。

（倫理面への配慮）

採尿導入の検討では，浜松医科大学医の倫理審査委員会の承認を経て，対象者に説明書を配布し，協力しない場合は申し出ていただいた。

都道府県別の解析では，国民健康・栄養調査の都道府県別集計データ及び公表データを用いるため，個人情報保護に関する問題は生じない。

## C. 研究結果

### (1) 採尿導入の検討

#### a. 平成 27 年度

健診受診者 81 人中，70 人（86.4%）の協力

が得られた。男 45 人，女 25 人であった。推計食塩摂取量の全体の平均値は 11.8 g/day（標準偏差 3.5 g/day），ア事業所は 12.1 g/day（標準偏差 3.2 g/day），イ事業所は 10.5 g/day（標準偏差 4.4 g/day）であった。また，推計食塩摂取量の最小値は 6.1 g/day，最大値は 19.7 g/day であった。また，基準関連妥当性を検証するため，Na/K 比との相関を見たところ，相関係数 0.679（ $p < 0.001$ ）であった。

#### b. 平成 28 年度

4 つの集団合計で健診受診者中 954 人（A：485 人，B：128 人，C：281 人，D：60 人，協力率 97.4%）の参加が得られた。4 集団合計での推定 1 日食塩摂取量の平均は 12.0 g（男 12.4 g，女 11.7 g）であった。（性）・年齢を調整した推定 1 日食塩摂取量の平均は，A：11.6 g（男 11.6 g，女 11.7 g），B：12.1 g（男 12.5 g，女 11.6 g），C：11.9 g（男 12.3 g，女 11.6 g），D：11.9 g（男 11.3 g，女 12.3 g）となった。推定 1 日食塩摂取量の各集団の累積度数分布は図 1 の通りであり，お互いにかなり重なりあう分布となった。

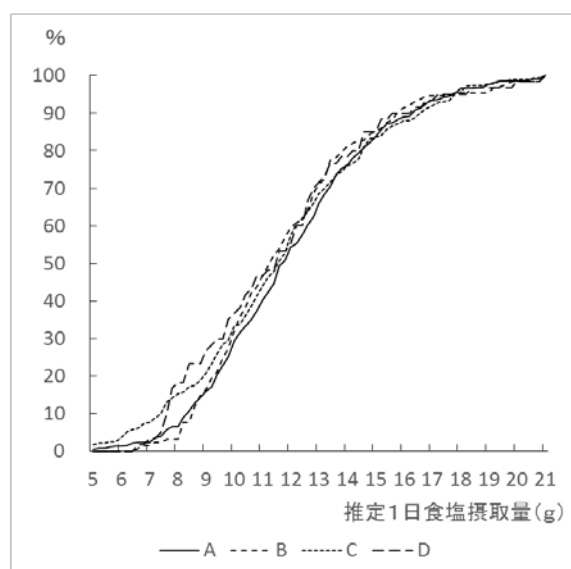


図 1 各集団の累積度数分布

事業所ア（事業所D）においては，2015 年および 2016 年の 2 か年に渡って，この研究に

参加したため，両年とも参加した人について検討したところ，図 2 に示す関連が認められ，相関係数は 0.715（ $p < 0.001$ ）となった。

推定 1 日食塩摂取量について性，年齢階級を調整して重回帰分析した回帰係数は，収縮期血圧値への回帰係数は 0.57（ $p < 0.001$ ），拡張期血圧値では 0.28（ $p = 0.002$ ）であった。また，高血圧治療中の者を除外すると，収縮期血圧値では 0.52（ $p = 0.002$ ），拡張期血圧値では 0.33（ $p = 0.006$ ）と，いずれも有意な関連がみられた。

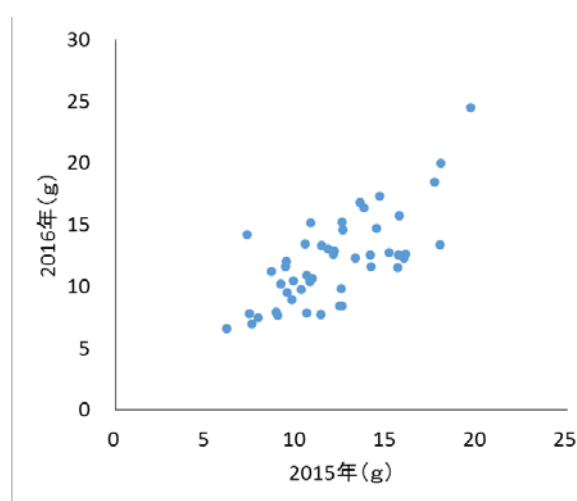


図 2 推定 1 日食塩摂取量の 2 時点間の関連

#### (2) 都道府県別の解析

##### a. 平成 27 年度

野菜摂取量，食塩摂取量はともに 1995-99 年と 2012 年の間で高い正相関が見られた（図 3，図 4）。

男女ともほぼ同様の傾向が見られたため，以下，本報告書では女性について図示した。また，相関係数等の詳細は，論文にて報告した。

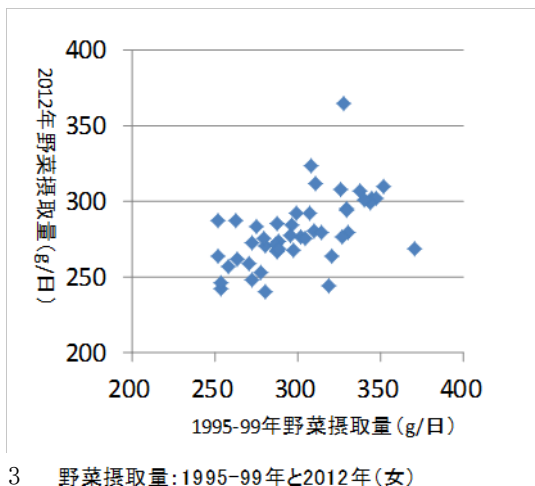


図3 野菜摂取量:1995-99年と2012年(女)

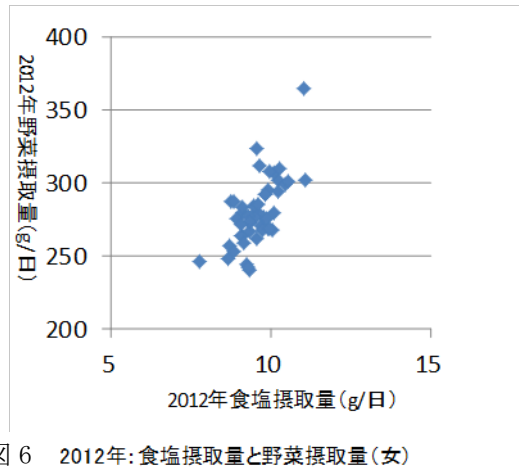


図6 2012年:食塩摂取量と野菜摂取量(女)

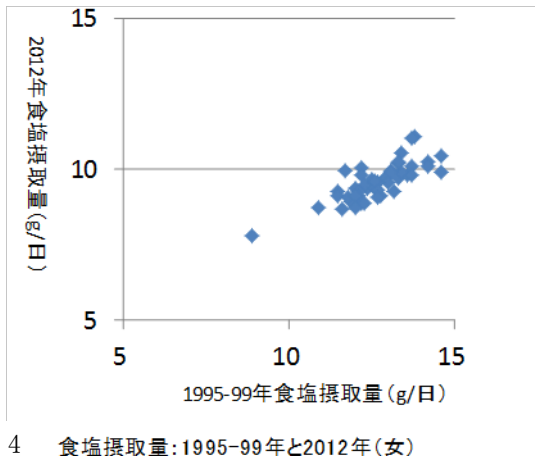


図4 食塩摂取量:1995-99年と2012年(女)

1995-99年, 2012年ともに, 野菜摂取量と食塩摂取量の高い正相関が見られた(図5, 図6)。

年齢調整死亡率との関連(図7~10)では, 1995-99年食塩摂取量, 野菜摂取量と2005年, 2010年脳血管疾患年齢調整死亡率との間に有意な正相関が見られた。相関は食塩摂取量により強かった。

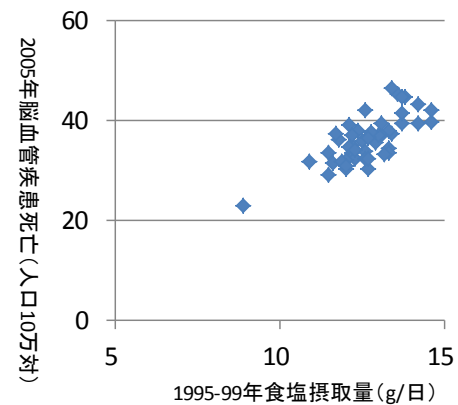


図7 1995-99年食塩摂取量と2005年脳血管疾患死亡(女)

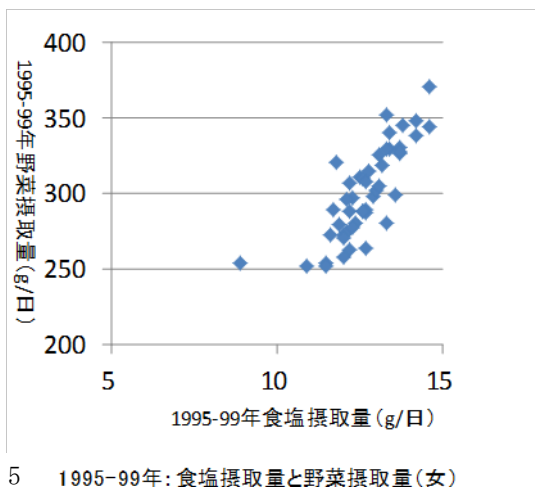


図5 1995-99年:食塩摂取量と野菜摂取量(女)

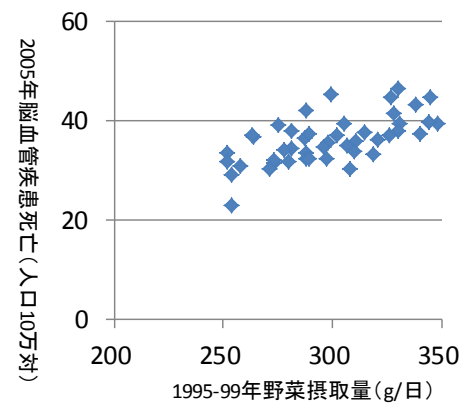


図8 1995-99年野菜摂取量と2005年脳血管疾患死亡(女)

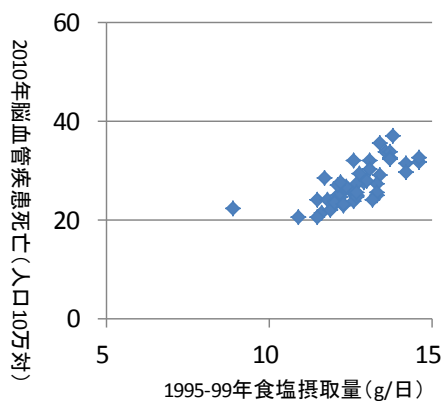


図 9 1995-99年食塩摂取量と2010年脳血管疾患死亡(女)

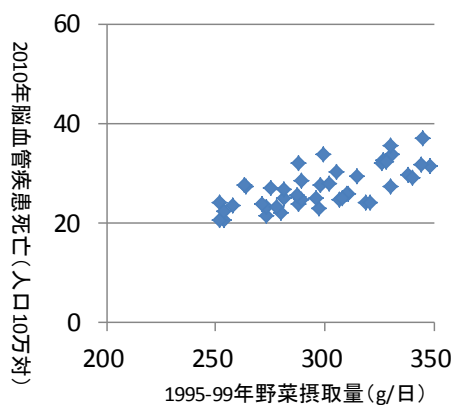


図 10 1995-99年野菜摂取量と2010年脳血管疾患死亡(女)

b. 平成 28 年度

① 1995～2004 年国民健康・栄養調査集計データについて

1995～2004 年の高血圧，高脂血症，糖尿病有病者割合，喫煙，飲酒，運動習慣が有る者の割合と，2000 年平均寿命との間の相関係数を表 1 に，2005 年平均寿命との間の相関係数を表 2 に，2010 年平均寿命との間の相関係数を表 3 に示した。

表1 平均寿命(2000年)との相関

1995～2004年	男性	女性
高血圧	-0.348*	-0.273
糖尿病	-0.451**	-0.067
高脂血症	-0.223	-0.089
喫煙習慣	-0.225	-0.285
飲酒習慣	-0.390**	-0.465**
運動習慣	-0.052	-0.231

\* p<0.05 \*\* p<0.01

表2 平均寿命(2005年)との相関

1995～2004年	男性	女性
高血圧	-0.302*	-0.096
糖尿病	-0.397**	-0.068
高脂血症	-0.156	0.063
喫煙習慣	-0.236	-0.223
飲酒習慣	-0.431**	-0.360*
運動習慣	-0.087	-0.185

\* p<0.05 \*\* p<0.01

表3 平均寿命(2010年)との相関

1995～2004年	男性	女性
高血圧	-0.303*	-0.251
糖尿病	-0.378**	0.055
高脂血症	-0.213	0.009
喫煙習慣	-0.19	-0.228
飲酒習慣	-0.430**	-0.443**
運動習慣	-0.135	-0.128

\* p<0.05 \*\* p<0.01

男性では平均寿命は，高血圧，糖尿病の有病者割合，飲酒習慣と有意な負の相関を示した。女性では，飲酒習慣と有意な負の相関を示した。

1995～2004 年の高血圧，高脂血症，糖尿病有病者割合，喫煙，飲酒，運動習慣が有る者の割合と，2010 年健康寿命との間の相関係数を表 4 に，2013 年健康寿命との間の相関係数を表 5 に示した。

表4 健康寿命(2010年)との相関

1995～2004年	男性	女性
高血圧	-0.285	-0.118
糖尿病	-0.085	0.206
高脂血症	-0.261	-0.168
喫煙習慣	-0.05	-0.096
飲酒習慣	-0.17	-0.083
運動習慣	-0.035	-0.089

\* p<0.05 \*\* p<0.01

表5 健康寿命(2013年)との相関

1995～2004年	男性	女性
高血圧	-0.319*	0.048
糖尿病	-0.041	0.019
高脂血症	-0.229	-0.249
喫煙習慣	-0.188	-0.09
飲酒習慣	-0.238	-0.153
運動習慣	-0.12	-0.226

\* p<0.05 \*\* p<0.01

健康寿命との関連では男性の 1995～2004 年高血圧者割合と 2013 年健康寿命のみが有意な負の相関を示した。

② 2005～2014 年国民健康・栄養調査集計データについて

2005～2014 年の高血圧、高脂血症、糖尿病有病者割合、喫煙、飲酒、運動習慣が有る者の割合と、2010 年平均寿命との間の相関係数を表 6 に示した。

表6 平均寿命(2010年)との相関

2005～2014年	男性	女性
高血圧	-0.577**	-0.18
糖尿病	0.064	-0.08
高脂血症	-0.063	0.046
喫煙習慣	-0.678**	-0.281
飲酒習慣	-0.429**	-0.235
運動習慣	0.389**	0.12

\* p<0.05 \*\* p<0.01

男性では平均寿命は、高血圧の有病者割合、喫煙習慣、飲酒習慣と有意な負の相関を示し、運動習慣と正の相関を示した。一方、女性では、いずれも有意な相関関係を示さなかった。

2005～2014 年の高血圧、高脂血症、糖尿病

有病者割合、喫煙、飲酒、運動習慣が有る者の割合と、2010 年健康寿命との間の相関係数を表 7 に、2013 年健康寿命との間の相関係数を表 8 に示した。

表7 健康寿命(2010年)との相関

2005～2014年	男性	女性
高血圧	-0.480**	-0.049
糖尿病	0.117	0.14
高脂血症	-0.245	-0.208
喫煙習慣	-0.373**	0.054
飲酒習慣	-0.297*	-0.127
運動習慣	0.118	0.01

\* p<0.05 \*\* p<0.01

表8 健康寿命(2013年)との相関

2005～2014年	男性	女性
高血圧	-0.398**	-0.05
糖尿病	0.188	-0.097
高脂血症	-0.286	-0.233
喫煙習慣	-0.077	0.065
飲酒習慣	-0.289*	-0.163
運動習慣	0.122	-0.113

\* p<0.05 \*\* p<0.01

健康寿命との関連では男性の 2005～2014 年高血圧者の割合、喫煙習慣、飲酒習慣と 2010 年健康寿命が有意な負の相関を示し、2005～2014 年高血圧者の割合、飲酒習慣と 2013 年健康寿命が有意な負の相関を示した。一方、女性では、いずれも有意な相関関係を示さなかった。

さらに、以上の結果のうち、男性における 2013 年健康寿命と 2005～2014 年の高血圧有病者割合、喫煙、飲酒、運動習慣が有る者の割合との関連を図 11～14 の散布図に示した。

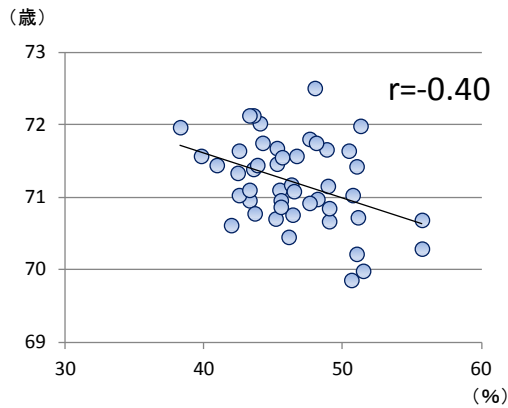


図 11 健康寿命（2013 年）と高血圧有病者割合（2005～2014 年）の関連

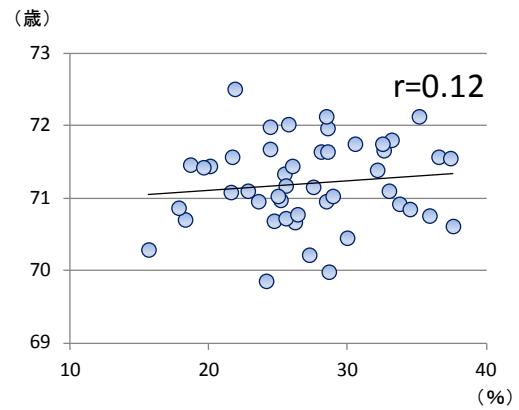


図 14 健康寿命（2013 年）と運動習慣が有る者の割合（2005～2014 年）の関連

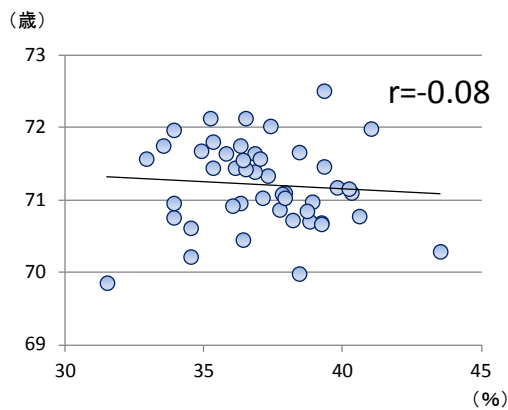


図 12 健康寿命（2013 年）と喫煙者割合（2005～2014 年）の関連

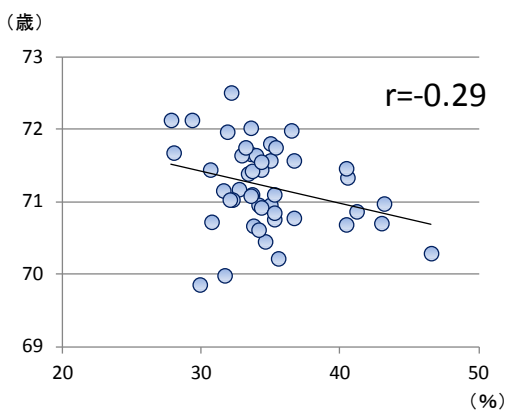


図 13 健康寿命（2013 年）と飲酒者割合（2005～2014 年）の関連

#### D. 考察

採尿導入の検討により、随時尿を用いた食塩摂取量の推計結果は、平成 25 年国民健康・栄養調査と比較すると、平均値は若干高めであるが概ね同様であり、標準偏差も概ね同程度であった。さらに、ア事業所の方が、イ事業所よりも平均 1.6g 食塩摂取量が多い結果となり、集団間の比較に活用できる可能性が示唆された。また、推計食塩摂取量と、Na/K 比との有意な相関が認められ、基準関連妥当性が検証された。

4つの集団において推定 1 日食塩摂取量の分布は互いに重なり合っていたが、平均値は若干の差異が認められた。ただし、従来の食事調査等から自治体 C の地域は食塩摂取量が高いと考えられたが、今回の分析により明らかな高値は示さなかった。2 年間の推計値の相関を検討したところ、やや強い相関がみられ、一定の信頼性があると考えられた。また、血圧との有意な関連がみられ一定の妥当性もあると考えられる。ただし、それぞれの集団において健診の受診率等も異なり、健診受診者の偏りにも留意する必要がある。

都道府県別の解析では、食塩摂取量と脳血管疾患死亡の正の関連が観察された。また、野菜摂取量も脳血管疾患死亡と正の関連を示したが、野菜摂取量が多い地域では食塩摂取量も多いことから、脳血管疾患死亡と野菜摂取量との正相

関は、食塩摂取量に交絡されている可能性が考えられた。

また、既知の循環器疾患等のリスクファクターと平均寿命、健康寿命との相関係数は女性より男性で大きく、各都道府県における平均寿命、健康寿命の格差を縮小するためには、特に男性の生活習慣の地域差の改善、すなわち喫煙率の低下、健康に悪影響を及ぼすレベルの飲酒状況の改善、運動習慣の獲得等の対策を行うことが重要と推測された。特に高血圧と平均寿命、健康寿命との関連は、2005～2004年データと2005～2014年データの両方で一貫して観察されており、現在高血圧者が多い地域において高血圧の一次予防、二次予防対策を推進していくことが、平均寿命、健康寿命の地域格差縮小のための重要課題であることが推定された。

## E. 結論

随時尿による食塩摂取量の推計は、種々の地域・集団による差の検討や年次によるモニターに有用であると考えられた。食塩摂取量の把握のための随時尿の導入について、今回の検討結果から種々の課題はあるが将来的に検討の可能性があると考えられる。

また、食塩摂取量の多い地域では、依然として脳血管死亡が多いことが確認された。野菜摂取量が多い地域では食塩摂取量も多いことから、地域で公衆栄養対策を実施する際には、食塩摂取量を増やさずに、野菜摂取量を増やすことが重要と考えられた。特に平均寿命、健康寿命の地域格差を縮小していくためには、食塩摂取量の減少等により高血圧の地域格差を縮小していくほか、喫煙率の低下、飲酒状況の改善、運動習慣の獲得を目指した生活習慣の改善対策を行

っていくことが重要と考えられた。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

中村美詠子, 長幡友実, 篠原啓子, 尾島俊之:  
都道府県別食塩・野菜摂取量と循環器疾患死亡に関する生態学的研究. 東海公衆衛生雑誌  
2016;4(1):65-68

### 2. 学会発表

1) 尾島俊之, 中村美詠子, 柴田陽介, 岡田栄作:  
健康診断の随時尿を用いた食塩摂取量の推計. 日本産業衛生学会東海地方会学会, 名古屋,  
2015年11月14日.

2) Nakamura M, Ojima T, Okada E, Tamakoshi A, Okubo H, Yokoyama T, Kono S, Imai S, Suga H, Takimoto T. Factors associated with prefectural disparity of life expectancy and healthy life expectancy in Japan: an ecological study. The 21st International Epidemiological Association (IEA) World Congress of Epidemiology, Saitama, August 19-22, 2017.

## G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

### 1. 特許取得

なし。

### 2. 実用新案登録

なし。

### 3. その他

なし。