

分担研究報告

国民健康・栄養調査データの年次推移に関する研究

分担研究者	瀧本秀美	国立研究開発法人医薬基盤・健康栄養研究所 国立健康・栄養研究所 栄養疫学研究部 部長
協力研究者	今井志乃	同上 栄養疫学研究部 研究員
協力研究者	須賀ひとみ	同上 栄養疫学研究部 室長
分担研究者	横山徹爾	国立保健医療科学院 生涯健康研究部 部長
研究代表者	古野純典	国立研究開発法人医薬基盤・健康栄養研究所 国立健康・栄養研究所 所長

研究要旨

栄養素・食品群摂取量の個人別データがある1995年～2014年登録データを活用して、対象者抽出方法および年齢構成の変化を考慮した統計解析手法を確立し、栄養素摂取量、食品群摂取量および生活習慣・身体状況の年次別年齢調整平均値・割合（有病率）を算出した。対象は妊婦・授乳婦を除く20歳以上の者である。国民健康・栄養調査の対象は層別無作為クラスター抽出標本である。このことを考慮して、SAS procedureのSURVEYREGにSTRATA（都道府県）とCLUSTER（年、都道府県、地区および単位区の組合せ）を指定した。年齢調整の基準人口としては、2010年国勢調査の80歳以上までの10歳階級別日本人人口を用いた。栄養素・食品群摂取量の調整平均値は粗平均値と大きな違いはなかった。一方、生活習慣・身体状況では相関が小さい項目もいくつかあった。女性での相関がより小さい傾向にあった。高血圧の粗有病率は男女とも増加しており、年齢調整有病率は減少していた。年次推移のグラフ表示の手法として、直線回帰、二次回帰、restricted cubic spline (RCS)の3つの方法を比較した。年次推移のモデルとしては2次回帰が直線回帰より適している場合があり、さらにRCSがより適合する場合もあることがわかった。

A. 研究目的

国民健康・栄養調査は約70年の歴史を有し、わが国の健康・栄養政策に欠かせない調査である。特に、栄養・食物摂取、身体状況ならびに生活習慣の年次推移は、健康政策の企画評価に重要な情報を提供する。また、食物・栄養素の一人当たりの平均摂取量の年次推移は、わが国における疾病構造の変遷とも関連付けられ、公衆衛生研究の手がかりを提供してきた。しかし、長期の年次推移を正しく解釈するためには、調査方法の変更並びに人口の年齢構成の変化への対応が必要である。栄養素・食品群の摂取量は世帯全体の調査にもとづく1人当たりの平均摂取量が推定されていたが、1995年以降は世帯員案分法による個人別摂取量が算出されるようになった。すなわち、性、年齢などの個人特性の情報を活用

できることになった。栄養素・食品群摂取量の個人別データがある1995年～2014年の登録データを活用して、標本抽出方法および年齢構成の変化を考慮した統計解析手法を確立し、栄養素・食品群摂取量、生活習慣、測定検査値等の年次別データを作成した。

B. 研究方法

1995年～2014年国民健康・栄養調査登録データ（テキスト形式）と入力形式定義書の提供を厚生労働省より受けた。年次データを読み込むためには、入力形式定義書と当該年次の国民健康・栄養調査報告書に記載されている調査票の両方を参照することが必要である。平成27年度報告書には1995年～2013年の統合データを作成するSASスクリプトを掲載しているが、2014年の登録データの読み込みを追

加して、20年間の統合データを作成した。

年次データの読み込みに際しては、原則として2011年の定義書に記載されている変数名を使用した。1995～2000年の食品分類は2001年以降の分類と異なるので、注意が必要である。統合に際して、2001年以降に使われている変数名に変換した。生活習慣については、調査方法の変更を考慮して、喫煙習慣、飲酒習慣および運動習慣に関連する変数を規定した。薬剤使用状況と測定検査値は各年次に調査された項目を読み取った。

年次推移の解析対象は妊婦・授乳婦を除く20歳以上の者とした。1日エネルギー摂取量300 kcal未満あるいは男性で5000 kcalを、女性で4000 kcalを超える者を除外した。これらの数値は性別・10歳階級別エネルギー摂取量の分布(箱ひげ図)を参考にして決めた。解析対象者総数は栄養調査参加者約25万のうちの約19万人である。さらに、5万歩を超える1日歩数は欠損値とした。また、BMI値と血圧値が外れ値と思われる測定値も欠損値とした。

国民健康・栄養調査の対象は層別無作為クラスター抽出標本である。このことを考慮して、SAS procedureのSURVEYREGにSTRATA(都道府県)とCLUSTER(年、都道府県、地区および単位区の組合せ)を指定した。回帰式の説明変数には年齢調整のための年齢区分変数と年次変数を入れた。年齢調整の基準人口としては、2010年国勢調査の80歳以上までの10歳階級別日本人人口を用いた。2012年の標本抽出は東京都15地区と道府県10地区のクラスター抽出であったので、例年との比較性を保つために2012年は都道府県別重みを使用した。2012年の国民健康・栄養調査の集計では、都道府県別の2012年調査実施世帯数に対する2008年～2010年調査実施世帯数の比が使用されているが、今回の解析では20歳以上を対象とするので都道府県別重みには栄養調査人数を使用した。さらに、2012年の調査人数は例年に比べて約4倍多いので、2012年の過大影響をさけるために都道府県別重みに調査人数比を乗じた。年次別集計では、栄養素摂取量、食品群摂取量、生活習慣・身体状況の合計64項目についてそれぞれ粗平均値・割合と調整平均値・割合を書き出した年次別集計データを作成した。

年次別集計データを用いて、年次推移の統計解析手法を検討した。グラフ表示の手法として、直線回帰、二次回帰、restricted cubic spline(RCS)の3つの方法を比較した。この作業には統計ソフトStata 13版を用いた。

(倫理面への配慮)

本研究は、匿名化された調査データの2次利用によるものであり、倫理審査の対象外である。1995～2014年の国民健康・栄養調査匿名化登録データの提供を厚生労働省から受けた。

## C. 研究結果

栄養素・食品については、25の栄養素と23の食品群の年次別平均摂取量および年次別年齢調整平均摂取量を算出した。生活習慣・身体状況については、喫煙、飲酒、運動習慣、肥満(BMI 25.0以上)、高血圧、糖尿病、高nonHDLコレステロール血症など年次別有病率と年齢調整有病率を計算し、関連する検査測定値の平均値を算出した。年齢調整平均値および年齢調整有病率の算出の場合に標本抽出の方法を考慮した。粗平均値・割合と年齢調整平均値・割合のそれぞれの標準誤差も算出した。例として、年次別食塩摂取量についての算出値を表1に示す。調整平均値・割合の標準誤差は粗平均値・割合の標準誤差より必ず大きくなるが、食塩摂取量の調整平均値の標準誤差は20%～40%大きかった。

栄養素・食品群摂取量の粗平均値と調整平均値の男女別相関係数を表2に示す。ほとんどが0.99を超える値であるが、栄養素・食品群摂取量は年齢で大きく変わらないからである。総脂肪、一価不飽和脂肪酸、n-6系脂肪酸、豆類の相関係数がわずかに低値であった。年齢による摂取量の違いが若干あると思われる。一方、生活習慣・身体状況では相関が小さい項目もいくつかあった(表3)。女性での相関が小さい傾向にあった。高血圧有病率は男性ではほとんど相関がなく、女性ではむしろ負の相関を示した。高血圧の粗有病率は男女とも増加しており、年齢調整有病率は減少しているためである(図1)。

年次推移のグラフ表示の手法として、直線回帰、二次回帰、restricted cubic spline(RCS)の3つの方法を比較した。例として、高血圧有病率の年次推移を示す(図2)。高血圧年齢調整有病率は男女で減少しているが、直線回帰モデルより2次回帰モデルが明らかによい。さらに、男性では2次回帰モデルよりRCSモデルがより適していることがわかった。多くの場合、2次回帰モデルで十分であった。食塩摂取量も途中で減少が減弱する2次回帰モデルがより適合していた。しかし、RCSモデルで適合度が増すことはなかった。

#### D. 考察

20年間にわたる国民健康・栄養調査の結果は貴重な資料であるが、登録データの構造は複雑で、登録データの読み取りは困難である。主要な栄養素・食品群摂取量と生活習慣・身体状況の年次別データについて年齢調整平均値・割合と標準誤差を算出した。これらのデータは公開する予定である。年次推移のグラフ作成、年次推移の相関研究に広く活用されることが期待できる。年次推移のモデルとしては2次回帰が直線回帰より適している場合が確認され、さらにRCSがより適合する場合もあることがわかった。

国民・健康栄養調査の年次報告書では年次推定値が折れ線グラフで示されているが、適合する直線あるいは曲線を示すほうが望ましい。これまで年次推定値の標準誤差は示されていないが、標準誤差に基づく重みを表示する方がよい。

長期間にわたるデータを見る場合、途中での調査方法の変化に留意する必要がある。食品重量が調理後重量が導入された後に米・穀類と海藻の摂取量が急増していることはよく知られているが、食品成分表の改訂が栄養素摂取量にも影響している。2001年に4訂成分表から5訂成分表に変更されたが、複数のビタミン・ミネラルの摂取量に大きな違いが

見られる。年次推移グラフはこれらの影響の大きさを把握する上でも有用である。飲酒習慣の有病率にも調査方法の変更に起因すると思われる年次推移の段差がみられる。

#### E. 結論

1995年～2014年国民健康・栄養調査登録データを活用して、年次推移の検討のために、栄養素摂取量、食品群摂取量および生活習慣・身体状況について年次別の粗平均・割合と年齢調整平均値・割合を算出した。それぞれの標準誤差も含めて、公開用の年次別集計データを作成した。このデータを用いて年次推移グラフ化の統計モデルの適合度を検討した。年次推移のモデルとしては2次回帰が直線回帰より適している場合があり、さらにRCSがより適合する場合もあることがわかった。

#### F. 研究発表

1. 論文発表  
なし
2. 学会発表  
なし

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表1. 男性の年次別食塩摂取量の非調整平均値と調整平均値およびそれぞれの標準誤差

西暦年	人数	非調整値		調整値	
		平均値	標準誤差	調整平均値	標準誤差
1995	4,969	14.9	0.104	14.9	0.138
1996	5,044	14.8	0.098	14.7	0.134
1997	4,761	14.4	0.091	14.4	0.117
1998	5,063	14.3	0.082	14.3	0.108
1999	4,573	14.2	0.087	14.2	0.118
2000	4,509	13.8	0.086	13.7	0.121
2001	4,500	12.8	0.075	12.7	0.101
2002	4,273	12.8	0.078	12.7	0.110
2003	4,165	12.6	0.080	12.5	0.114
2004	3,211	12.1	0.086	12.0	0.110
2005	3,348	12.4	0.089	12.3	0.106
2006	3,500	12.2	0.081	12.1	0.096
2007	3,322	12.0	0.082	11.9	0.097
2008	3,504	11.9	0.080	11.8	0.107
2009	3,357	11.6	0.078	11.5	0.097
2010	3,329	11.4	0.077	11.3	0.092
2011	3,081	11.4	0.079	11.3	0.090
2012	12,251	11.3	0.040	11.2	0.078
2013	2,998	11.1	0.076	11.0	0.097
2014	3,110	10.9	0.073	10.8	0.088

注) 摂取量は1日当たりのグラム数。

表2. 年次別の栄養素・食品群摂取量の平均値と調整平均値の単相関係数(1995年～2014年)

変数名	項目	男性	女性	対象年数
EY1	エネルギー	0.9924	0.9992	20
EY3	総たんぱく質	0.9995	0.9999	20
EY6	総脂質	0.8852	0.9215	20
EY9	炭水化物	0.9938	0.9976	20
salt	食塩	0.9998	0.9996	20
EY11	ナトリウム	0.9999	0.9999	20
EY12	カリウム	0.9994	0.9994	19 (2000年欠損)
EY13	カルシウム	0.9977	0.9982	20
EY16	鉄	0.9998	0.9996	20
EY19	ビタミンA(RE)	0.9998	0.9998	20
EY23	ビタミンD	0.9992	0.9993	20
EY24	ビタミンE	0.9992	0.9994	19 (2000年欠損)
EY26	ビタミンB1	0.9983	0.9986	20
EY27	ビタミンB2	0.9975	0.9995	20
EY29	ビタミンB6	0.9971	0.9990	14 (2001年から)
EY30	ビタミンB12	0.9982	0.9974	14 (2001年から)
EY31	葉酸	0.9884	0.9929	14 (2001年から)
EY33	ビタミンC	0.9955	0.9902	20
EY34	飽和脂肪酸	0.9846	0.9846	20
EY35	一価不飽和	0.8068	0.8177	20
EY36	多価不飽和	0.9993	0.9996	20
EY37	コレステロール	0.9987	0.9995	20
EY38	食物繊維総量	0.9736	0.9855	19 (2000年欠損)
EY41	n-3系脂肪酸	0.9977	0.9982	10 (2005年から)
EY42	n-6系脂肪酸	0.8548	0.9608	10 (2005年から)
D_FDX1	穀類 [1-12]	0.9997	0.9998	20
C_FDX1	米・加工品 [1-2]	0.9993	0.9985	20
D_FDX2	いも類 [13-16]	0.9954	0.9961	20
D_FDX3	砂糖・甘味料類(含シヤム) [17, 44]	0.9974	0.9949	20
D_FDX4	豆類 [18-23]	0.8892	0.9064	20
D_FDX5	種実類 [24]	0.9271	0.9284	20
T_VEG	野菜(除野菜ジュース)[10, 11, 13]	0.9764	0.9768	20
C_FDX13	漬け物 [37-38]	0.9985	0.9991	20
C_FDX14	生果 [39-43]	0.9125	0.9747	20
D_FDX8	きのこ類 [46]	0.9877	0.9974	20
D_FDX9	海草類 [47]	0.9985	0.9983	20
D_FDX10	魚介類 [48-60]	0.9978	0.9984	20
F_FISH	生鮮魚 [48-52]	0.9935	0.9939	20
D_FDX11	肉類 [61-69]	0.9274	0.9065	20
D_FDX12	卵類 [70]	0.9976	0.9983	20
D_FDX13	乳類 [71-75]	0.9950	0.9994	20
CCD71	牛乳 [71]	0.9987	0.9995	20
D_FDX14	油脂類(含マヨネーズ) [76-80, 95]	0.9667	0.9892	20
D_FDX15	菓子類 [81-85]	0.9945	0.9544	20
TOFU	豆腐・豆腐製品[19, 20]	0.9620	0.9811	20
CCD93	しょうゆ [93]	0.9997	0.9995	20
CCD96	みそ [96]	0.9961	0.9932	20
CCD21	納豆 [96]			14 (2001年から)

表3. 生活習慣・身体状況の年次別割合・平均値と調整割合・平均値の単相関係数

変数名	項目	男性	女性	
curr_smk	現在喫煙(割合)	0.9964	0.8573	20
curr_drk	現在飲酒(割合)	0.9995	0.8554	19 <sup>注1)</sup>
exc_hab	運動習慣(割合)	0.8863	0.8734	20
high_bmi	肥満(BMI $\geq$ 25.0)(割合)	0.9960	0.6296	20
hyperT	高血圧(割合) <sup>注2)</sup>	-0.0041	-0.4010	20
dm	糖尿病(割合) <sup>注3)</sup>	0.8626	0.8665	12
hyperC	高 nonHDL-C 血症(割合) <sup>注4)</sup>	0.9941	0.8837	12
bmi	BMI (g/m <sup>2</sup> )平均値	0.9740	0.7263	20
sbp	収縮期血圧平均値	0.8810	0.8637	20
dbp	拡張期血圧平均値	0.8032	0.8880	20
A1c	A1c (NGSP)平均値	0.2161	-0.1357	12
nonHDL	nonHDL-C 平均値	0.9472	0.7468	20
HOSUU	歩数平均値	0.9535	0.9591	20
ht_drug	降圧剤使用	0.9716	0.7778	20
dm_drug	糖尿病治療薬使用	0.9855	0.9417	12
ch_drug	コレステロール低下薬使用	0.9902	0.9850	12

注1) 2013 年欠損

注2) 高血圧: SBP $\geq$ 140 または DBP $\geq$ 90 あるいは降圧剤使用

注3) 糖尿病: A1c (NGSP) $\geq$ 6.5 あるいは糖尿病治療薬使用(2003 年以降)

注4) 高 nonHDL-C 血症: nonHDL-C $\geq$ 170 mg/dL.5 あるいはコレステロール低下薬使用(2003 年以降)

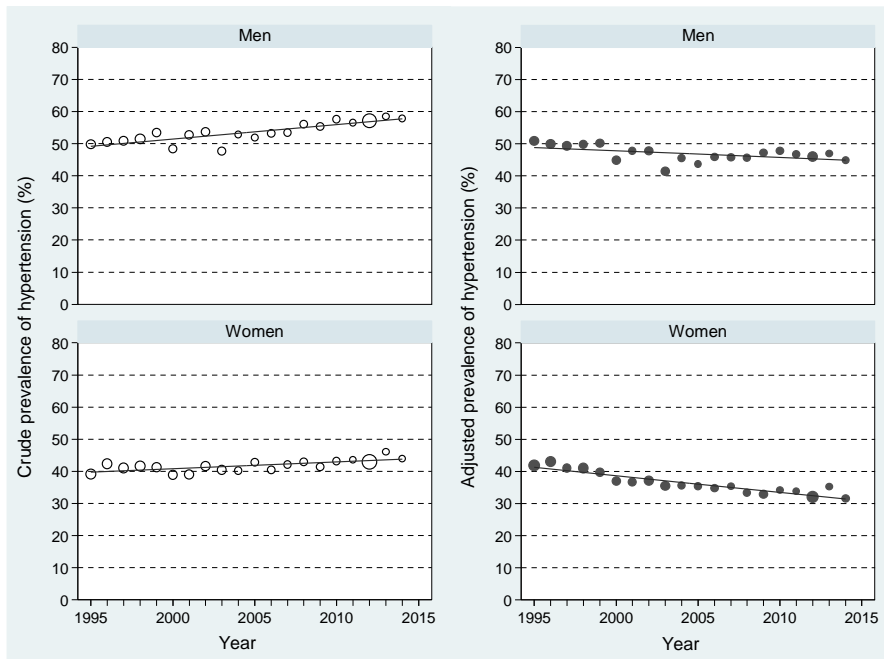


図1. 高血圧有病率の粗率(左)と年齢調整率(右)年次推移(1995年-2014年)  
 上段は男性、下段は女性。  
 各年時に対応する点の大きさは推定値の重み(標準誤差2乗値の逆数)を反映する。

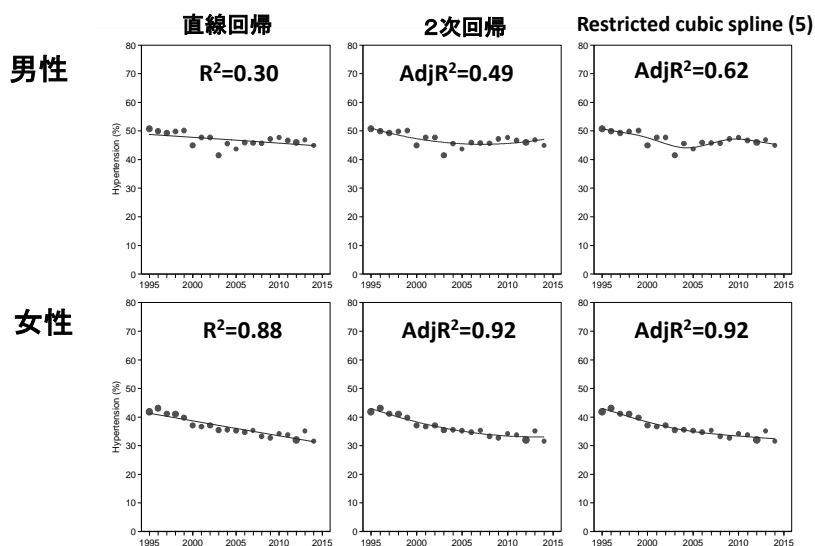


図2. 高血圧年齢調整有病率の年次推移の3つのモデル 1995年-2014年  
 各年時に対応する点の大きさは推定値の重み(標準誤差2乗値の逆数)を反映する。  
 Restricted cubic spline の曲線は指定ノット数5に基づく。