

3. 集計の際の表記の仕方

(1) 推定値と誤差

標本の平均値や割合のような点推定値だけでなく、その誤差の程度を表す標準誤差または95%信頼区間を示す。

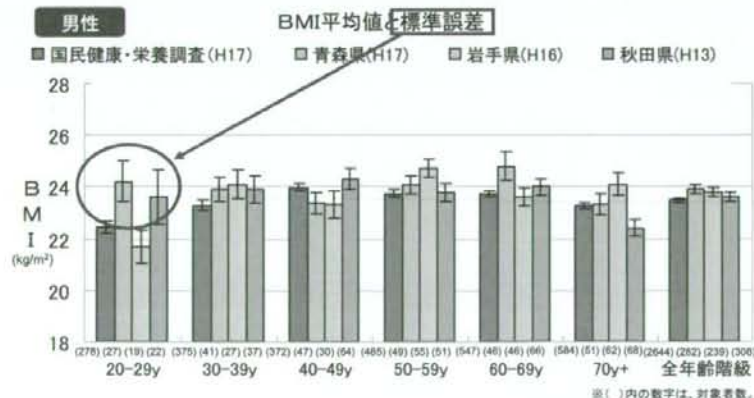
解説

- ・ 「BMIの平均値=22.5 kg/m²」のように、標本平均そのもの（1つの値）で母集団の平均値（母平均）を推定した値のことを点推定値という。（「肥満者の割合=30%」のように割合の場合も同様）
- ・ しかし、標本調査には誤差がつきものである。誤差が小さい調査では、標本平均はおそらく母平均に近いが、誤差が大きい調査では、標本平均と母平均はかけ離れているかもしれない。
- ・ したがって、誤差の大きさを示すことは、結果を解釈するために必須である。
- ・ 誤差の大きさは、通常、標準誤差で表す。例えば、「BMIの標本平均=22.5 kg/m²、標準誤差=1.0 kg/m²」のように並べて示すべきである。
- ・ さらに、「平均値±1.96×標準誤差」の範囲に、95%の信頼度で母平均が存在する。この範囲のことを、95%信頼区間という。例えば、「BMIの平均値=22.5 kg/m²、95%信頼区間=20.5～24.5 kg/m²」のように並べて示せば解釈しやすい。
- ・ 標準誤差があれば、95%信頼区間はすぐに計算できるので、標準誤差と95%信頼区間のどちらか一方が示してあればよい。

例

性・年齢階級別BMI(kg/m²)の平均と標準偏差・標準誤差・95%信頼区間

年齢	男性				女性			
	人数	平均	標準偏差	標準誤差 (95%信頼区間)	人数	平均	標準偏差	標準誤差 (95%信頼区間)
20代	27	24.2	4.1	0.79 (22.7-25.7)	30	21.2	3.0	0.55 (20.1-22.3)
30代	41	23.9	3.1	0.48 (23.0-24.8)	51	21.7	3.9	0.55 (20.6-22.8)
40代	47	23.4	2.8	0.41 (22.6-24.2)	57	22.4	3.0	0.40 (21.6-23.2)
50代	49	24.1	2.5	0.36 (23.4-24.8)	58	23.7	4.2	0.55 (22.6-24.8)
60代	46	24.8	3.8	0.56 (23.7-25.9)	69	24.2	3.2	0.39 (23.4-25.0)
70代	51	23.3	2.9	0.41 (22.5-24.1)	85	23.9	3.6	0.39 (23.1-24.7)
計	282	23.9	3.3	0.20 (23.5-24.3)	367	23.1	3.7	0.19 (22.7-23.5)



“野菜摂取量”など、量的に表現できる指標は、人数、平均値、標準偏差、標準誤差、パーセント点を示す。

解説)

- 平均値は、分布の中心位置の指標。
- 標準偏差は、分布のバラツキ具合（横幅）の指標。
- 標準誤差は、標本平均が母平均からどのくらいずれている可能性があるかの誤差を表す指標。
- 人数は、データの信頼性の目安になる。
- これら4つの指標を示すことで、データの特徴をうまく表現することができる。
- 単純無作為抽出の場合には、「標準誤差=標準偏差÷√人数」という関係があるので、標準誤差を省略することも可能。ただし、クラスター抽出の場合にはこの計算式は使えないので、専用の統計ソフトで計算した標準誤差を示すべき。
- パーセント点を示すことで、分布の詳細がわかる。特に、栄養素摂取量の場合には、EAR以下の者の割合、DGの範囲内の者の割合等によって集団の評価を行うために有用である（ただし複数日調査が必要）。
- 下記より、クラスター抽出の場合の標準誤差を計算するソフト、および習慣的摂取量の分布を推定するソフトが無料でダウンロードして使用できる。

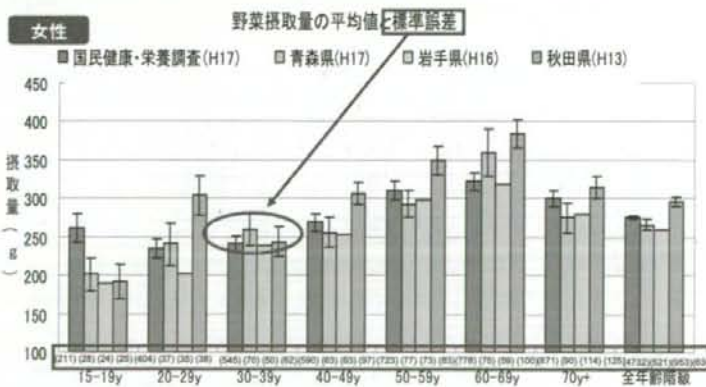
http://www.niph.go.jp/soshiki/jinzai/download/eiyocalc/index_j.html

http://www.niph.go.jp/soshiki/jinzai/download/habitdist/index_j.html

例)

食塩摂取量の分布

性年齢	人数	平均	標準偏差	標準誤差	パーセント点									
					1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%	
男1~2	12	7.2	2.0	0.5	4.9	4.9	5.0	5.6	6.5	9.6	10.0	10.1	10.1	
男3~5	8	8.4	1.1	0.4	7.6	7.6	7.8	7.9	9.6	10.3	10.3	10.3		
男6~7	20	12.7	6.6	1.6	5.3	5.3	5.4	6.8	10.7	20.1	24.2	24.8	24.8	
...途中略...														
男50~69	226	15.7	9.6	1.8	4.0	6.5	7.8	9.8	12.9	18.4	27.1	37.7	60.0	
男70以上	60	17.0	8.1	1.9	6.0	7.4	8.8	10.3	16.5	18.9	29.1	31.2	45.0	
男全年齢	526	15.1	8.8	1.6	4.8	6.1	7.3	9.1	13.0	18.3	26.5	34.4	46.1	
女1~2	4	6.1	2.2	1.0	4.0	4.0	4.1	6.2	8.1	8.1	8.1	8.1		
女3~5	24	8.8	4.0	1.1	4.4	4.4	4.6	5.9	7.8	12.1	15.7	17.9	17.9	
...途中略...														
女70以上	82	14.1	10.0	2.3	5.5	5.9	6.6	8.5	11.1	15.6	24.2	41.3	56.5	
女妊婦	19	13.5	6.1	1.3	6.2	6.2	7.4	8.2	11.4	18.4	19.5	31.0	31.0	
女授乳婦	7	12.0	7.5	2.7	4.4	4.4	4.4	5.7	10.6	18.8	24.7	24.7	24.7	
女小計	26	13.1	6.4	1.2	4.4	4.9	6.1	7.7	11.3	18.5	21.1	28.8	31.0	
女全年齢	622	12.8	7.9	1.4	2.8	5.2	6.0	8.0	10.4	14.9	23.0	29.0	41.5	
女全年齢*	646	12.8	7.9	1.4	2.8	5.2	6.1	8.0	10.5	15.0	22.7	28.7	40.4	
男女計	1174	13.8	8.4	1.5	3.2	5.6	6.4	8.5	11.4	16.7	24.3	30.9	44.8	



“肥満者の割合”など、割合(%)で表現できる指標は、総人数、割合(%)、標準誤差を示す。

解説)

- ・ 既述のように、「肥満者の割合=30%、標準誤差 5% (または 95%信頼区間=20~40%)」のように、点推定値だけでなく、標準誤差 (または 95%信頼区間) を同時に示すことで、誤差の程度がわかり解釈しやすい。
- ・ 人数も、データの信頼性の目安になるので示す。分母である総人数と割合がわかれば、分子は計算できるので、分子の人数は必ずしも必要としない。
- ・ 単純無作為抽出の場合には、標本割合をPとすると、「標準誤差= $\sqrt{(P \times (1-P)) \div \text{総人数}}$ 」という関係があるので、標準誤差を省略することも可能。ただし、クラスター抽出の場合にはこの計算式は使えないので、専用の統計ソフトで計算した標準誤差も示すべき。
- ・ 下記より、クラスター抽出の場合の標準誤差を計算するソフトが無料でダウンロードして使用できる。

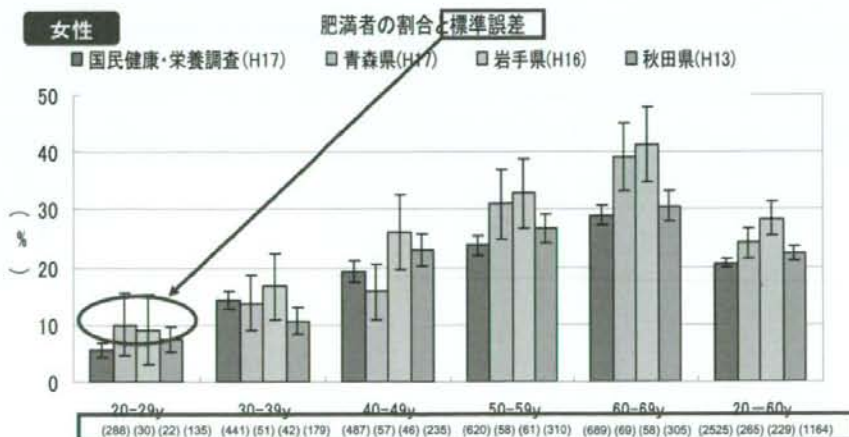
http://www.niph.go.jp/soshiki/jinzai/download/eiyocalc/index_j.html

例)

性・年齢階級別、脂肪エネルギー比30%以上の者の割合

↓どちらかがあればよい↓

性年齢	総人数	割合	標準誤差	(95%信頼区間)
男18~29	42	23.8%	7.5%	(9.1%-38.5%)
男30~49	96	11.5%	3.3%	(5.1%-17.8%)
男50~69	226	6.2%	2.4%	(1.4%-11.0%)
男70以上	60	6.7%	3.5%	(0.0%-13.5%)
男全年齢	424	9.2%	1.6%	(6.1%-12.3%)
女18~29	84	40.5%	7.7%	(25.3%-55.6%)
女30~49	112	26.8%	3.8%	(19.4%-34.1%)
女50~69	272	12.5%	1.7%	(9.1%-15.9%)
女70以上	82	24.4%	4.6%	(15.3%-33.4%)
女全年齢	550	21.5%	2.8%	(15.9%-27.0%)
男女計	974	16.1%	2.0%	(12.1%-20.1%)



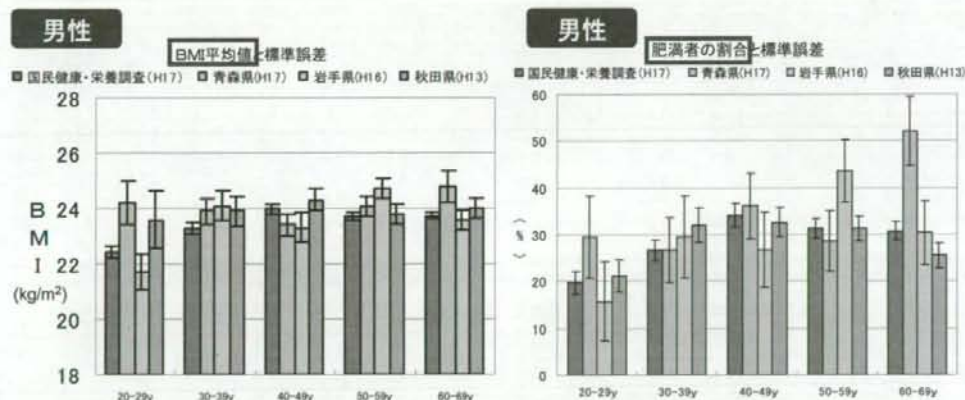
※()内の数字は、対象者数。

“肥満者の割合”のように、割合(%)で表現される指標のうち、もとなる変数の平均値(この場合はBMI)にも意味がある場合には、平均値の方が推定精度は高いので、必要に応じて両者を示す。

解説)

- 平均値に比べると、“肥満者の割合”、“脂肪エネルギー比30%以上の者の割合”のような割合(%)で表される指標は、分かりやすいという長所がある反面、誤差が大きくなりやすいという短所がある。
- そのため、地域間比較、経年的比較の際には、誤差が大きすぎて違いや変化を読み取りにくいという問題が生じやすい。
- もとなる“BMIの平均値”、“脂肪エネルギー比の平均値”の方が誤差が小さい。“割合”はハイリスクアプローチ、“平均値”はポピュレーションアプローチの指標として解釈しやすいので、両者を同時に示すことで、比較しやすく有用な情報となる。

例)



性年齢階級別、脂肪エネルギー比

性年齢	人数	脂肪エネルギー比(%)			脂肪エネルギー比≥30%	
		平均	標準偏差	標準誤差	割合	標準誤差
男18~29	42	26.2	6.8	0.6	23.8%	7.5%
男30~49	96	23.0	5.9	0.5	11.5%	3.3%
男50~69	226	20.4	6.1	0.7	6.2%	2.4%
男70以上	60	20.5	7.9	0.9	6.7%	3.5%
男計	424	21.6	6.6	0.5	9.2%	1.6%
女18~29	84	28.1	6.7	1.0	40.5%	7.7%
女30~49	112	25.9	6.0	0.7	26.8%	3.8%
女50~69	272	22.5	7.0	0.5	12.5%	1.7%
女70以上	82	22.4	8.0	1.2	24.4%	4.6%
女計	550	24.0	7.2	0.6	21.5%	2.8%
男女計	974	23.0	7.1	0.5	16.1%	2.0%

(2) 性・年齢階級区分

総数だけでなく、性・年齢階級別に集計する。その際の区分は、国民健康・栄養調査のそれに準じる。過去の集計との比較性も重視する。

解説)

- ・ 総数だけでなく性・年齢階級別に集計することで、問題となる性・年齢層を見いだすのに役立つ。
- ・ 全国や他県のデータとの比較が可能になることが望ましい。そのためには、国民健康・栄養調査の性・年齢階級の区分に統一する。
- ・ ただし、県内の過去のデータとの比較可能性や、調査人数が少ないために広めの年齢階級を採用するなど、国民健康・栄養調査の区分に統一できないこともある。その場合でも、国民健康・栄養調査の区分の集計も行っておくと、統計資料としての利用範囲が広がる。

例)

食塩摂取量の分布

性年齢	人数	平均	標準 偏差	標準 誤差	パーセンタイル								
					1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%
男1~2	12	7.2	2.0	0.5	4.9	4.9	5.0	5.6	6.5	9.6	10.0	10.1	10.1
男3~5	8	8.4	1.1	0.4	7.6	7.6	7.6	7.8	7.9	9.6	10.3	10.3	10.3
男6~7	20	12.7	6.6	1.6	5.3	5.3	5.4	6.8	10.7	20.1	24.2	24.8	24.8
男8~9	8	8.9	2.6	0.9	5.5	5.5	5.5	6.3	8.8	11.7	12.3	12.3	12.3
男10~11	10	13.3	5.2	1.6	7.4	7.4	7.4	8.3	13.7	17.1	21.1	21.1	21.1
男12~14	14	13.4	7.6	2.3	5.5	5.5	5.7	7.9	10.2	16.8	29.1	29.3	29.3
男15~17	30	16.4	9.7	2.3	6.8	6.9	8.1	10.8	14.5	18.2	24.2	48.0	48.1
男18~29	42	15.5	8.0	1.4	4.7	5.1	6.5	11.2	13.7	18.7	29.6	36.6	37.5
男30~49	96	14.9	8.5	1.7	2.8	6.1	6.9	8.6	12.8	17.4	28.0	35.0	40.6
男50~69	226	15.7	9.6	1.8	4.0	6.5	7.8	9.8	12.9	18.4	27.1	37.7	60.0
男70以上	60	17.0	8.1	1.9	6.0	7.4	8.8	10.3	16.5	18.9	29.1	31.2	45.0
男全年齢	526	15.1	8.8	1.6	4.8	6.1	7.3	9.1	13.0	18.3	26.5	34.4	46.1
女1~2	4	6.1	2.2	1.0	4.0	4.0	4.0	4.1	6.2	8.1	8.1	8.1	8.1
女3~5	24	8.8	4.0	1.1	4.4	4.4	4.6	5.9	7.8	12.1	15.7	17.9	17.9
女6~7	10	10.0	5.1	1.7	5.4	5.4	5.4	6.7	7.6	12.6	19.4	19.4	19.4
女8~9	14	12.1	5.3	1.4	6.4	6.4	6.5	8.6	10.0	13.8	23.3	23.5	23.5
女10~11	2	14.4	0.1	0.0	14.3	14.3	14.3	14.3	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4
女12~14	24	12.1	5.6	0.7	5.7	5.7	6.1	7.5	11.8	13.2	21.5	27.8	27.8
女15~17	20	11.1	6.8	1.5	2.8	2.8	3.1	5.5	8.9	13.1	24.4	24.9	24.9
女18~29	68	9.4	3.6	0.2	2.2	2.7	5.2	7.0	9.3	11.0	13.9	17.2	19.1
女30~49	102	13.4	10.3	1.8	2.1	4.5	5.2	7.5	11.0	15.8	23.8	30.8	69.1
女50~69	272	13.8	7.4	1.6	3.6	5.9	6.6	8.9	11.3	17.0	25.5	30.9	37.7
女70以上	82	14.1	10.0	2.3	5.5	5.9	6.6	8.5	11.1	15.6	24.2	41.3	56.5
女妊婦	19	13.5	6.1	1.3	6.2	6.2	7.4	8.2	11.4	18.4	19.5	31.0	31.0
女授乳婦	7	12.0	7.5	2.7	4.4	4.4	4.4	5.7	10.6	18.8	24.7	24.7	24.7
女小計	26	13.1	6.4	1.2	4.4	4.9	6.1	7.7	11.3	18.5	21.1	28.8	31.0
女全年齢	622	12.8	7.9	1.4	2.8	5.2	6.0	8.0	10.4	14.9	23.0	29.0	41.5
女全年齢+小計	648	12.8	7.9	1.4	2.8	5.2	6.1	8.0	10.5	15.0	22.7	28.7	40.4
男女計	1174	13.8	8.4	1.5	3.2	5.6	6.4	8.5	11.4	16.7	24.3	30.9	44.8

(3) 年齢調整

年齢が異なる地域間・時点間の比較では、目的に応じて、年齢調整した値としない値を使い分ける。

解説)

- ・ 食塩摂取量、脂肪エネルギー比、肥満度など、年齢によって大きく異なる指標は、年齢構成が異なる地域間・時点間の比較をする際に、全体の単純な平均値等を用いると、観察された差が年齢の違いによるものなのか、真に地域差があるのか、判断がつかない。
- ・ 十分な標本数があれば年齢階級別の比較も可能であるが、通常、年齢階級別人数はかなり小さくなるため誤差が大きすぎて比較困難である。
- ・ そこで、年齢調整平均や年齢調整割合を計算して、全体としての比較に用いるとよい。
- ・ 年齢調整の簡易な手法としては、適切な基準人口を用いて重み付け平均を計算する。基準人口は、現実の人口構成と極端には違わなければ何でも良い（例えば 2005 年国勢調査全国人口）。また、線型モデルを用いる方法もある。重み付け平均を計算するためのワークシートは、下記よりダウンロードして使用できる。

<http://www.niph.go.jp/soshiki/jinzai/download/eiyocalc/tools.xls>

- ・ 目的に応じて、年齢調整した値としない値を使い分ける。例えば、地域間・時点間比較で“高血圧の有病率”を比較する際、“その病気のおこりやすさ（生活習慣等の特性に関係する）”に興味があれば年齢調整した値を使い、“病気である人の総数（必要な医療資源の量に関係する）”に興味があれば調整しない値を使う。

例)

A県と全国の食塩摂取量の比較

年齢階級	A県		全国	
	平均	標準誤差	平均	標準誤差
男性				
18～29	16.4	1.5	13.5	0.3
30～49	16.1	1.8	12.9	0.3
50～69	16.8	1.9	13.7	0.4
70以上	17.2	2.1	15.0	0.4
全年齢	16.7	1.8	13.9	0.3
年齢調整値	16.6	1.0	13.6	0.2
女性				
18～29	10.2	0.3	7.9	0.1
30～49	13.6	2.0	11.5	0.4
50～69	13.9	1.6	11.8	0.3
70以上	14.1	2.4	12.1	0.5
全年齢	13.9	1.7	11.8	0.3
年齢調整値	13.2	0.9	11.1	0.2
男女計				
全年齢	15.3	1.7	12.8	0.3
性年齢調整値	14.9	0.7	12.4	0.1

基準人口は、2005年国勢調査全国人口男女計(千人)である。

4. 横断的解析による評価（地域診断）

(1) 地域間比較

地域間の比較を行う際には、点推定値だけで大小関係を論ずるのではなく、誤差の大きさを考慮する。また、目的に応じて年齢調整を考慮する。

解説)

- ・ 標本調査には誤差がつきものであるから、地域間の比較をする際に、標本平均等の点推定値だけでは、地域差が誤差の範囲なのか否かがわからない。標準誤差を用いて、以下のように比較をするとうい。
- ・ 地域間の標本平均等の“差”を計算する。下記の例で説明すると、“A県平均－全国平均”のように、単に引き算する。
- ・ “差”の標準誤差を計算する。差の標準誤差 $\approx \sqrt{(\text{A県の標準誤差}^2 + \text{全国の標準誤差}^2)}$ である。
- ・ “差”の95%信頼区間(=平均の差 $\pm 1.96 \times$ 標準誤差)を計算する。この区間が0(ゼロ)を含んでいなければ、95%の信頼度で、A県と全国に違いがあると考える。
- ・ 検定をする場合には、まず“Z値=平均の差の絶対値 \div 標準誤差”を計算する。次にエクセルで、 $=2*(1-\text{NORMDIST}(\text{abs}(Z \text{ 値}), 0, 1, 1))$ によって、P値が得られる。
- ・ 一般の統計学的検定では、P値 < 0.05 の時に有意差がある(偶然とは考えにくい差がある)と判断することが多い。ただし、有意差がなかったからといって、“差がない”ことを積極的に示したわけではないので、信頼区間を参考にして慎重に解釈する。

例)

A県と全国の食塩摂取量の比較

年齢階級	A県		全国		A県－全国の差		Z値	P値
	平均	標準誤差	平均	標準誤差	平均	標準誤差 (95%信頼区間)		
男性								
18～29	16.4	1.5	13.5	0.3	2.9	1.5 (-0.1, 6.0)	1.92	0.055
30～49	16.1	1.8	12.9	0.3	3.3	1.8 (-0.3, 6.8)	1.81	0.070
50～69	16.8	1.9	13.7	0.4	3.1	2.0 (-0.8, 6.9)	1.54	0.124
70以上	17.2	2.1	15.0	0.4	2.2	2.1 (-1.9, 6.3)	1.04	0.298
全年齢	16.7	1.8	13.9	0.3	2.8	1.8 (-0.7, 6.4)	1.56	0.118
年齢調整値	16.6	1.0	13.6	0.2	3.0	1.0 (1.0, 4.9)	3.00	0.003
女性								
18～29	10.2	0.3	7.9	0.1	2.3	0.3 (1.8, 2.9)	7.85	0.000
30～49	13.6	2.0	11.5	0.4	2.1	2.0 (-1.8, 6.0)	1.04	0.298
50～69	13.9	1.6	11.8	0.3	2.1	1.7 (-1.1, 5.4)	1.28	0.201
70以上	14.1	2.4	12.1	0.5	2.1	2.4 (-2.7, 6.9)	0.84	0.400
全年齢	13.9	1.7	11.8	0.3	2.1	1.7 (-1.2, 5.4)	1.24	0.216
年齢調整値	13.2	0.9	11.1	0.2	2.1	0.9 (0.3, 4.0)	2.25	0.024
男女計								
全年齢	15.3	1.7	12.8	0.3	2.5	1.7 (-1.0, 5.9)	1.41	0.158
性年齢調整値	14.9	0.7	12.4	0.1	2.5	0.7 (1.2, 3.9)	3.72	0.000

基準人口は、2005年国勢調査全国人口男女計(千人)である。

(2) 要因分析

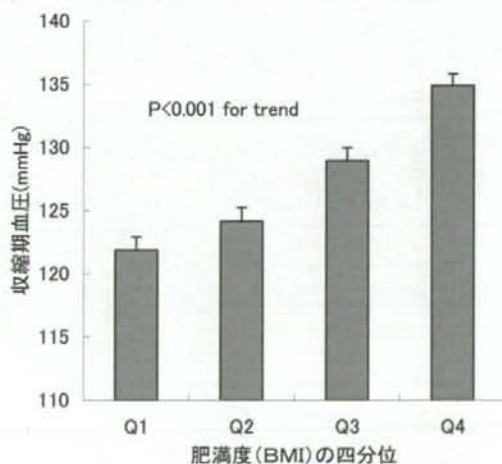
“BMI と血圧”のように、健康指標（血圧）に強く関連する要因（BMI）を分析し、当該地域において重要な要因を同定する。その際、年齢等の交絡変数の調整を考慮する。

解説)

- 健康・栄養調査は、身体状況調査、栄養摂取状況調査、生活習慣調査、血液検査を同一の対象者に行っていることから、本来、“食事と血中脂質”のような相関分析が可能ではあるが、これまで十分に行われていない。
- 同一時点での横断調査であるため、因果関係を論じることはできず、1日の食事調査では関連が見えにくいという問題もある。
- しかし、“BMI と血圧”のように確立された知見に関しては、当該地域でどの程度強い関連が認められるのかを確認する価値はあると思われ、また、保健指導のツールとしての応用も考えられる。
- この種の分析をするためには、年齢調整等のやや高度な統計処理が必要となるため、大学の研究者等の協力を得ることが望ましい。

例)

横断研究による肥満度と血圧の関係(40歳以上女性1347名)



値は年齢調整平均と標準誤差

(3) 将来予測

現時点の性年齢階級別有病率等が不変と仮定した場合の、人口の高齢化に伴う将来の有病率の変化を予測する。

解説)

- ・ 現時点の性年齢階級別有病率等が将来も不変と仮定した場合、人口の高齢化の影響だけで、どの程度、糖尿病・高血圧等が増加するかを推計するためには、年齢階級別有病率に年齢階級別将来推計人口を乗じ、合計すればよい。
- ・ ただし、調査人数が少ないと予測誤差は大きいため、年齢階級の幅を広げる等の工夫が必要になるかもしれない。
- ・ 都道府県市区町村別将来推計人口は、国立社会保障人口問題研究所ホームページより入手できる。

<http://www.ipss.go.jp/>

- ・ 計算シートは、下記よりダウンロードして使用できる。

<http://www.niph.go.jp/soshiki/jinzai/download/eiyocalc/tools.xls>

例)

現時点の性年齢階級別有病率等が不変と仮定した場合の、人口の高齢化に伴う将来の有病率の変化予測

	健康・栄養調査結果			平成18年		平成27年		平成37年		
	調査人数	糖尿病等 人数	割合	人口	糖尿病等 推計人数	将来推計 人口	糖尿病等 推計人数	将来推計 人口	糖尿病等 推計人数	
男性	20-29歳	114	1	0.9%	7,823	69	6,641	58	6,115	54
	30-39歳	212	5	2.4%	9,568	226	7,971	188	6,648	157
	40-49歳	207	29	14.0%	7,877	1,104	9,200	1,289	7,820	1,096
	50-59歳	350	92	26.3%	9,560	2,513	7,652	2,011	8,870	2,332
	60-69歳	389	113	29.0%	7,606	2,209	8,710	2,530	7,079	2,056
	70歳以上	472	167	35.4%	7,666	2,712	9,955	3,522	12,189	4,313
	全体	1,744	407	23.3%	50,100	8,833	50,129	9,599	48,721	10,007
女性	20-29歳	166	2	1.2%	7504	90	6315	76	5856	71
	30-39歳	395	20	5.1%	9349	473	7727	391	6372	323
	40-49歳	363	48	13.2%	7800	1,031	9145	1,209	7701	1,018
	50-59歳	525	109	20.8%	9684	2,011	7775	1,614	9021	1,873
	60-69歳	523	151	28.9%	8161	2,356	9302	2,686	7546	2,179
	70歳以上	580	199	34.3%	11314	3,882	14214	4,877	17128	5,877
	全体	2,552	529	20.7%	53,812	9,844	54,478	10,853	53,624	11,340
男女計	全体	4,296	936	21.8%	103,912	18,676	104,607	20,452	102,345	21,346

5. 縦断的解析による評価

(1) 時点間比較

時点間の比較を行う際には、点推定値だけで増減を論ずるのではなく、誤差の大きさを考慮する。また、目的に応じて年齢調整を考慮する。

解説)

- ・ 上述の地域間比較と全く同様に考える。すなわち、2地域間の比較を2時点間の比較に置き換える。
- ・ 2時点間の割合の“差”を計算する。下記の肥満者割合の例で説明すると、“平成17年－平成12年の差”のように、単に引き算する。
- ・ “差”の標準誤差を計算する。差の標準誤差＝ $\sqrt{(\text{平成17年の標準誤差}^2 + \text{平成12年標準誤差}^2)}$ である。
- ・ “差”の95%信頼区間(＝割合の差 $\pm 1.96 \times$ 標準誤差)を計算する。この区間が0(ゼロ)を含んでいなければ、95%の信頼度で、平成12年と17年で変化があったと考える。
- ・ 検定をする場合には、まず“Z値＝割合 \div 標準誤差”を計算する。次にエクセルで、 $=2*(1-NORMDIST(\text{abs}(Z \text{ 値}), 0, 1, 1))$ によって、P値が得られる。
- ・ 一般の統計学的検定では、P値 < 0.05 の時に有意差がある(偶然とは考えにくい差がある)と判断することが多い。ただし、有意差がなかったからといって、“差がない”ことを積極的に示したわけではないので、信頼区間を参考にして慎重に解釈する。
- ・ “割合”のデータは誤差が大きくなりやすいので、元となる“BMIの平均値”でも同様に計算する。“割合”はハイリスクアプローチ、“平均値”はポピュレーションアプローチの指標として解釈しやすいので、両者を同時に示すことで、比較しやすく有用な情報となる。

例)

平成12年と17年の肥満者割合の比較

年齢階級	平成12年		平成17年		平成17年－12年の差			Z値	P値
	割合	標準誤差	割合	標準誤差	割合	標準誤差 (95%信頼区間)			
男性									
20-29y	19.8%	2.4%	21.9%	2.6%	2.1%	3.5% (-4.9%, 9.0%)	0.58	0.559	
30-39y	26.7%	2.3%	28.7%	2.5%	2.0%	3.4% (-4.6%, 8.7%)	0.60	0.546	
40-49y	34.1%	2.5%	37.2%	2.6%	3.1%	3.6% (-4.0%, 10.2%)	0.86	0.390	
50-59y	31.4%	2.1%	34.1%	2.3%	2.7%	3.1% (-3.4%, 8.8%)	0.87	0.387	
60-69y	30.7%	2.0%	33.3%	2.0%	2.6%	2.6% (-2.9%, 8.2%)	0.93	0.354	
全年齢	28.5%	1.3%	31.0%	1.3%	2.5%	1.8% (-1.0%, 6.0%)	1.41	0.159	
年齢調整値	29.2%	1.0%	31.8%	1.1%	2.6%	1.5% (-0.3%, 5.5%)	1.73	0.084	

基準人口は、平成12年A県男子人口である。

平成12年と17年のBMI平均値の比較

年齢階級	平成12年		平成17年		平成17年－12年の差			Z値	P値
	平均	標準誤差	平均	標準誤差	平均	標準誤差 (95%信頼区間)			
男性									
20-29y	22.4	0.2	22.6	0.3	0.20	0.34 (-0.47, 0.87)	0.58	0.564	
30-39y	23.3	0.2	23.6	0.2	0.34	0.28 (-0.21, 0.90)	1.22	0.224	
40-49y	24.0	0.2	24.6	0.2	0.58	0.24 (0.11, 1.06)	2.41	0.016	
50-59y	23.7	0.1	24.1	0.2	0.32	0.21 (-0.09, 0.73)	1.51	0.130	
60-69y	23.8	0.1	24.0	0.1	0.22	0.19 (-0.15, 0.60)	1.18	0.240	
全年齢	23.4	0.1	23.8	0.1	0.33	0.16 (0.03, 0.64)	2.14	0.032	
年齢調整値	23.5	0.1	23.9	0.1	0.34	0.11 (0.13, 0.56)	3.09	0.002	

基準人口は、平成12年A県男子人口である。

(2) 目標値との比較

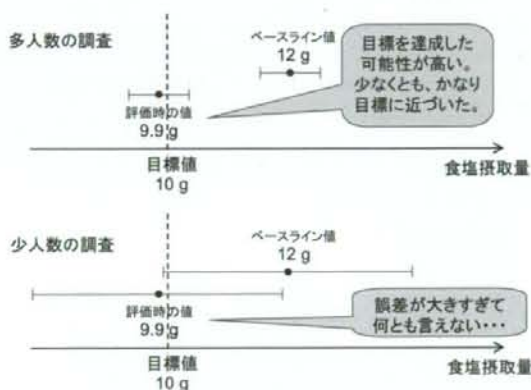
目標値との比較を行う際には、点推定値だけではなく、誤差の大きさを考慮する。

解説)

- ・ 標本平均などの点推定値と、目標値の大小関係だけで判断するのでは不十分である。例えば、食塩摂取量の標本平均=9.9 g/日、目標値=10 g未満の時、これだけで目標を達成したと判断することはできない。誤差が十分に小さいことを示す必要がある(例1)。
- ・ 目標値と標本平均が標準誤差の何倍離れているかによって、目標を達成したと判断する信頼度が計算できる(例2)。

例1)

同じ9.9 gでも、誤差の大きさによって解釈は全然違う。



例2)

標本平均と誤差に基づく、目標達成の信頼度

母平均が目標値以下のとき、 目標値が↓の値のとき、	母平均が目標値以下で ある信頼度	母平均が目標値以上で ある信頼度
標本平均+2×標準誤差	98%	2%
標本平均+1.8×標準誤差	96%	4%
標本平均+1.6×標準誤差	95%	5%
標本平均+1.4×標準誤差	92%	8%
標本平均+1.2×標準誤差	88%	12%
標本平均+1×標準誤差	84%	16%
標本平均+0.8×標準誤差	79%	21%
標本平均+0.6×標準誤差	73%	27%
標本平均+0.4×標準誤差	66%	34%
標本平均+0.2×標準誤差	58%	42%
標本平均	50%	50%
標本平均-0.2×標準誤差	42%	58%
標本平均-0.4×標準誤差	34%	66%
標本平均-0.6×標準誤差	27%	73%
標本平均-0.8×標準誤差	21%	79%
標本平均-1×標準誤差	16%	84%
標本平均-1.2×標準誤差	12%	88%
標本平均-1.4×標準誤差	8%	92%
標本平均-1.6×標準誤差	5%	95%
標本平均-1.8×標準誤差	4%	96%
標本平均-2×標準誤差	2%	98%

平均を割合と読み替えても全く同じ。

(3) 関連要因の変化も調べる

注目する健康指標に十分な変化がなかった場合（あった場合も）、問題点を探るために関連要因の変化も調べる。

解説)

- ・ 注目する健康指標が十分に改善していない場合、問題点を明らかにし、計画の見直しにつなげていく必要がある。そのために、その健康指標に関連すると考えられる要因の変化も調べる。（それ以外に、プロセス評価も重要）
- ・ 例えば、BMIの平均値を下げるという目標を設定したが下がらなかった場合、歩行数や運動習慣のある者の割合など、BMIに影響すると考えられる要因の変化にも注目し、並べて整理する。

例)

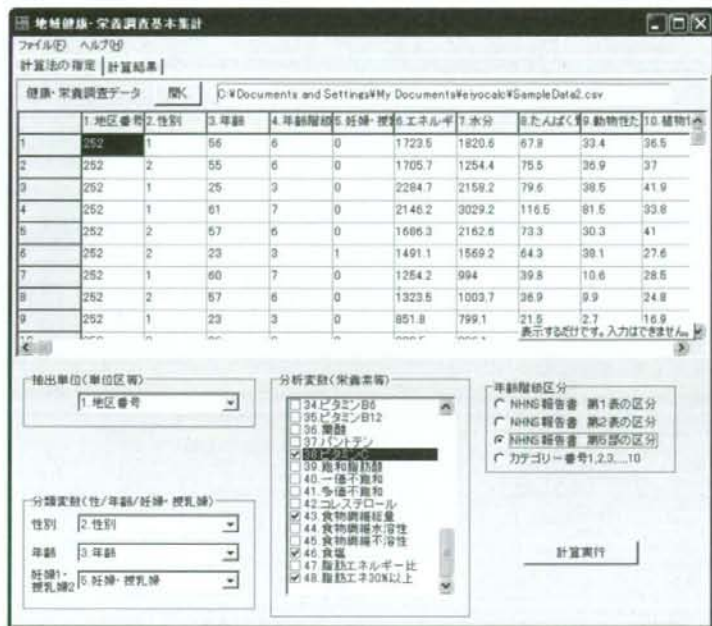
メタボリックシンドローム有病率と関連要因の変化

	ベースライン時		評価時		差	P値
	点推定値	標準誤差	点推定値	標準誤差		
メタボリックシンドローム有病率	15.6%	2.5%	19.5%	2.4%	3.9%	0.260
肥満者割合	29.2%	1.0%	31.8%	1.1%	2.6%	0.084
BMI平均	23.2	0.2	24.1	0.2	0.9	0.001
血圧平均	130.5	0.6	129.5	0.5	-1.0	0.200
HDL平均	64.2	0.5	64.5	0.5	0.3	0.671
HbA1c平均	5.22	0.05	5.35	0.05	0.1	0.066
歩行数平均	7100	105	6800	98	-300	0.037

資料2 クラスター抽出を考慮した標準誤差の計算が可能な集計ソフトの使用例

CSV ファイルで健康・栄養調査データを用意する。抽出単位、分類変数、分析変数、年齢階級区分を選択して計算を実行すると、結果をCSVファイルに出力できる。

<操作画面>



<計算結果例>

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	[ビタミンC]																
2	性別	人数	欠損値人数	平均	標準偏差	標準誤差	最小値	P1	P5	P10	P25	中央値	P75	P90	P95	P99	最大値
3	男1~2	12	0	118.158	87.8787	26.6874	50.7	50.7	50.7	50.7	53.025	81.65	137.15	293.13	293.4	293.4	293.4
4	男3~5	9	0	76.2375	12.7221	3.99213	64.2	64.2	64.2	64.2	65.275	73.15	90.06	94.5	94.5	94.5	94.5
5	男6~7	20	0	89.165	33.6366	5.55942	44.7	44.7	44.706	45.2	60.7	88.7	107.575	150.3	154.11	154.2	154.2
6	男8~9	8	0	69.2125	29.6569	10.1298	30.9	30.9	30.9	30.9	37.3	72.85	96.7	99.7	99.7	99.7	99.7
7	男10~11	10	0	95.06	35.0907	10.8725	25.6	25.6	25.6	26.25	60.225	98.8	113.525	123.05	123.1	123.1	123.1
8	男12~14	14	0	98.5571	74.4707	20.9483	46.6	46.6	46.6	48.25	55.25	79.8	83.6	269.3	269.3	269.3	269.3
9	男15~17	30	0	109.583	67.7078	11.9778	22.2	22.2	24.18	53.28	60.075	82.5	155.45	231.18	264.375	266.3	266.3
10	男18~19	42	0	97.5714	62.4656	7.22063	31.3	31.3	32.565	35.3	54.35	84.35	123.975	160.52	204.72	308.5	308.5
11	男20~29	96	0	92.2917	83.2601	13.59562	9.9	9.9	11.825	18.30	41.425	66.75	114.525	227.38	270.29	402.8	402.8
12	男30~49	225	0	150.985	116.843	10.043	13.7	20.423	35.635	49.57	75.225	130.3	178.55	250.59	453.765	893.453	753.1
13	男50以上	60	0	172.488	147.234	22.2797	15.4	15.4	27.00	34.7	84.025	131.45	220.7	471.39	575.06	612.6	612.6
14	男女年齢	526	0	127.892	107.126	11.3491	9.9	12.17	31.335	37.84	59.95	97.6	160.075	236.93	308.41	574.884	753.1
15	女1~2	4	0	48.65	1.72143	0.769648	46.5	46.5	46.5	46.5	46.9	48.65	50.2	50.4	50.4	50.4	50.4
16	女3~5	24	0	87.375	87.3098	20.3931	15.9	15.9	16.05	17.8	26.375	55.1	106.45	251.9	331.5	331.9	331.9
17	女6~7	14	0	99.76	41.7959	10.1077	57.6	57.6	57.6	57.71	61.95	79.25	143.2	154.42	154.7	154.7	154.7
18	女8~9	2	0	69.4643	29.1371	6.72262	18.5	18.5	18.5	21.5	50.275	73.45	82.25	110	112	112	112
19	女10~11	2	0	115.55	1.48482	0.766812	114.5	114.5	114.5	114.5	115.55	116.6	116.6	116.6	116.6	116.6	116.6
20	女12~14	24	0	70.2167	42.6342	6.32258	5.5	5.5	6.825	21.7	44.925	62.15	95.85	138.65	180.1	180.8	180.8
21	女15~17	20	0	80.43	57.4257	8.32548	15.4	15.4	15.485	17.35	37.325	54.75	139.55	172.42	177.895	178	178
22	女18~19	66	0	108.149	113.042	17.3005	12.7	12.7	16.625	21.37	40.06	62	144.525	195.65	426.595	567	567
23	女20~29	102	0	108.058	116.717	12.5168	6.4	6.451	12.745	22.91	34.2	76.4	128.275	199.79	440.33	578.55	578.7
24	女30~49	272	0	178.072	160.933	18.1004	18.4	19.4	32.435	46.24	87.925	133.65	199.55	353.77	515.24	895.08	1009.9
25	女50以上	0	191.41	215.548	37.6496	13.8	13.8	33.025	45.21	87.06	126.65	197.2	445.76	712.4	1175.9	1175.9	
26	女総数	19	0	99.4211	48.6806	7.52989	33.9	33.9	33.9	38.8	48.9	85.9	158.2	159.3	167.8	187.8	187.8
27	女総人数	7	0	86.2143	50.7053	16.9072	24.9	24.9	24.9	24.9	50.4	73.7	124.4	177.9	177.9	177.9	177.9
28	女小計	26	0	95.8654	48.6694	6.99519	24.9	24.9	28.06	37.33	50.025	84.8	145.675	164.88	184.335	187.8	187.8
29	女全年齢	622	0	145.151	152.614	16.0605	5.5	11.237	21.72	31.06	58.475	109.2	172.5	273.52	503.235	832.948	1175.9
30	女全年齢+小計	648	0	143.173	150.133	15.5158	5.5	11.731	22.445	31.65	58.425	108.1	169	249.99	495.305	824.524	1175.9
31	男女計	1174	0	136.326	132.759	13.9852	5.5	12.5	24.68	34.3	57.8	102.7	162.475	246.3	430.4	723.55	1175.9

・本ソフトウェアは、下記よりダウンロードして使用できる。

http://www.niph.go.jp/soshiki/jinzai/download/eiyocalc/index_j.html

資料3 年齢調整平均値を推計する統計ソフトの入力例 (Excel)

水色のセルに必要な数値を入力すると、黄色のセルに結果が表示される。薄緑の欄は入力してもなくてもよい。赤い文字の箇所には計算式が入っているので変えないこと。

(注：元の計算シートは色つきだが、本資料の印刷は白黒)

重み付けによる(性)年齢調整平均

年齢階級 ^{※1}	平均	標準誤差 ^{※2}	基準人口	平均の重み付け和	重み付け和の標準誤差 ²
男性					
18～29	15.50	1.42	18378	284814.9	6.77E+08
30～49	14.87	1.71	34297	510061.6	3.44E+09
50～69	15.75	1.82	35029	551675.2	4.07E+09
70以上	16.98	1.89	18239	309729.2	1.19E+09
全年齢	15.70	1.74	105943	1656281	9.38E+09
年齢調整値	15.63	0.91			
女性					
18～29	9.86	0.28	18378	181198.3	26981927
30～49	13.54	1.90	34297	464357.4	4.23E+09
50～69	13.82	1.56	35029	484016.7	2.99E+09
70以上	14.08	2.28	18239	256836.1	1.72E+09
全年齢	13.20	1.53	105943	1386408	8.97E+09
年齢調整値	13.09	0.89			
男女計					
全年齢	14.29	1.65			
性年齢調整値	14.36	0.84			

※1 年齢階級を増やしたい時は、「18～29」と「30～49」の間に必要なだけ行を挿入し、計算式(赤い文字)をコピーペーストする。年齢階級の見出し「18～29」などは書き換えてかまわない。

※2 基準人口は、現実の人口構成と極端には違わない適当な人口を用いる(上記は2005年国勢調査全国人口男女計(千人)である)。

- ・ 計算シートは、下記よりダウンロードして使用できる。

<http://www.niph.go.jp/soshiki/jinzai/download/eiyocalc/tools.xls>

資料4 年齢調整割合を推計する統計ソフトの入力例 (Excel)

水色のセルに必要な数値を入力すると、黄色のセルに結果が表示される。薄緑の欄は入力してもなくてもよい。赤い文字の箇所には計算式が入っているので変えないこと。

重み付けによる(性)年齢調整割合

年齢階級 ^{※1}	平均	標準誤差 ^{※2}	基準人口	平均の重み付け和	重み付け和の標準誤差 ²
男性					
18～29	23.8%	7.5%	18378	4375.71	1893213
30～49	11.5%	3.3%	34297	3929.853	1249172
50～69	6.2%	2.4%	35029	2169.938	726954.7
70以上	6.7%	3.5%	18239	1215.934	404778.3
全年齢	9.2%	1.6%	105943	11691.43	4274118
年齢調整値	11.0%	2.0%			
女性					
18～29	40.5%	7.7%	18378	7438.716	2015936
30～49	26.8%	3.8%	34297	9186.692	1658687
50～69	12.5%	1.7%	35029	4378.625	365978.2
70以上	24.4%	4.6%	18239	4448.529	707978
全年齢	21.5%	2.8%	105943	25452.56	4748579
年齢調整値	24.0%	2.1%			
男女計					
全年齢	16.1%	2.0%			
性年齢調整値	17.5%	1.4%			

- ・ 計算シートは、下記よりダウンロードして使用できる。

<http://www.niph.go.jp/soshiki/jinzai/download/eiyocalc/tools.xls>

資料5 将来予測のための計算ソフトの入力例 (Excel)

水色のセルに必要な数値を入力すると、黄色のセルに結果が表示される。赤い文字の箇所には計算式が入っているので変えないこと。

現時点の性年齢階級別有病率等が不変と仮定した場合の、人口の高齢化に伴う将来の有病率の変化予測

健康・栄養調査結果				平成18年		平成27年		平成37年		
		調査人数	糖尿病等 人数	割合	人口	糖尿病等 推計人数	将来推計 人口	糖尿病等 推計人数	将来推計 人口	糖尿病等 推計人数
男性	20-29歳	114	1	0.9%	7,823	69	6,641	58	6,115	54
	30-39歳	212	5	2.4%	9,568	226	7,971	188	6,648	157
	40-49歳	207	29	14.0%	7,877	1,104	9,200	1,289	7,820	1,096
	50-59歳	350	92	26.3%	9,560	2,513	7,652	2,011	8,870	2,332
	60-69歳	389	113	29.0%	7,606	2,209	8,710	2,530	7,079	2,056
	70歳以上	472	167	35.4%	7,666	2,712	9,955	3,522	12,189	4,313
	全体	1,744	407	23.3%	50,100	8,833	50,129	9,599	48,721	10,007
女性	20-29歳	166	2	1.2%	7504	90	6315	76	5856	71
	30-39歳	395	20	5.1%	9349	473	7727	391	6372	323
	40-49歳	363	48	13.2%	7800	1,031	9145	1,209	7701	1,018
	50-59歳	525	109	20.8%	9684	2,011	7775	1,614	9021	1,873
	60-69歳	523	151	28.9%	8161	2,356	9302	2,686	7546	2,179
	70歳以上	580	199	34.3%	11314	3,882	14214	4,877	17128	5,877
	全体	2,552	529	20.7%	53,812	9,844	54,478	10,853	53,624	11,340
男女計	全体	4,296	936	21.8%	103,912	18,676	104,607	20,452	102,345	21,346

- ・ 計算シートは、下記よりダウンロードして使用できる。

<http://www.niph.go.jp/soshiki/jinzai/download/eiyocalc/tools.xls>

資料6 2群間の差を検定するための計算ソフトの入力例 (Excel)

水色のセルに必要な数値を入力すると、黄色のセルに結果が表示される。赤い文字の箇所には計算式が入っているので変えないこと。

点推定値と標準誤差から、2群の差の検定を行う

	A県		B県		差		95%信頼区間		Z値	P値
	点推定値	標準誤差	点推定値	標準誤差	標準誤差	下限	上限			
BMI平均	23.5	0.1	23.9	0.1	0.34	0.11	0.13	0.56	3.09	0.002
肥満者割合	29.2%	1.0%	31.8%	1.1%	2.6%	1.5%	-0.3%	5.5%	1.73	0.084

※ A県、B県の変わりに、異なる時点としてもよい。

- ・ 計算シートは、下記よりダウンロードして使用できる。

<http://www.niph.go.jp/soshiki/jinzai/download/eiyocalc/tools.xls>

国民健康・栄養調査による全国及び地域ブロック別の 生活習慣病リスク因子のモニタリング精度

分担研究者 横山 徹爾 国立保健医療科学院 人材育成部長
吉池 信男 青森県立保健大学 健康科学部 栄養学科長

研究要旨

平成17年国民健康・栄養調査データセットを用いて、全国計および全国12地域ブロック別に、性・年齢階級別の集計を行った際の誤差率を確認し、国民健康・栄養調査に求められる精度について検討した。国民健康・栄養調査は、地域差および経時的な変化を、その時々々の政策目標に対応して多様な健康・栄養関連指標についてモニタリングするために用いられており、“適切な誤差率”がどの程度であるかを一概に述べることはできないが、現行の調査精度は、主な指標の評価を全年齢計で行うのには耐えうると思われる。ただし、年齢階級別に評価するためには精度が不足している可能性があり、複数年のデータをプールして集計する等の工夫が必要であろう。

A. 研究目的

医療制度改革の推進のために、都道府県健康増進計画の充実強化が求められており、計画策定および評価のためには、国全体のみならず都道府県等の地域別に生活習慣病リスク因子等を高い精度で経時的にモニタリングし、地域間の比較を行う必要がある。生活習慣病リスク因子等の状況を都道府県レベルで高い精度でモニタリングするためには、十分なサンプルサイズでの都道府県健康・栄養調査が必要であり、また、本研究班で集計したように¹⁾、国民健康・栄養調査を複数年（例えば5年分）プールすることで、人口規模にもよるが地域間の比較もある程度は可能と思われる。

一方、毎年国民健康・栄養調査報告では、全国12地域ブロック（北海道、東北、関東Ⅰ、関東Ⅱ、北陸、東海、近畿Ⅰ、近畿Ⅱ、中国、四国、北九州、南九州）別の集計も行っており、地域別の特徴の把握に有用であるが、その場合の誤差の大きさ（誤差率、標準誤差）は公表されていないため、どの程度の精度で、地域ブロック別および経年的比較が可能なのかが分かりにくい。

本研究では、国民健康・栄養調査において、全国計および全国12地域ブロック別に、性・年齢階級別の集計を行った際の推定精度（誤差率）を整理し、国民健康・栄養調査に求められる精度について検討した。

B. 研究方法

1. 用いたデータ

厚生労働省より目的外使用の許可を得た平成17年国民健康・栄養調査データセットを用いた。

国民健康・栄養調査の標本抽出法は以下の通りである。まず、国民生活基礎調査のために、直近の国勢調査での国勢調査区から、都道府県等を層とした層化クラスター抽出を行い、これを親標本とする。次に、親標本の国勢調査区を分割して約20世帯程度からなる単位区を作り、単位区を抽出単位とした無作為抽出を行い、選ばれた300単位区を国民健康・栄養調査の対象とする。実際には、親標本のうち他の調査のために抽出された単位区は除外して、残った単位区の中から無作為抽出を行っているが、他の単位区が無作為抽出されている限り、親標本全体から単位区を無作為抽出した

とみなしてよい。

また、この抽出方法は厳密には、国勢調査区を第1次抽出単位、単位区を第2次抽出単位とした2段階抽出とみなすべきであるが²⁾、近似的には1段階抽出(単位区を抽出単位とした層化クラスター抽出)とみなして差し支えないと思われる。以下の推計は、層化クラスター抽出の前提のもとで行う。

2. 推計法

全国(または地域ブロック別)平均の推定値 \hat{Y} は次式で得られる³⁾。

$$\hat{Y} = \left(\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_h} \sum_{j=1}^{m_{hi}} w_{hij} y_{hij} \right) / w_{-}$$

ただし、

$h=1, 2, \dots, H$: 層番号(全体で H 層)

$i=1, 2, \dots, n_h$: 層 h 内での単位区番号

$j=1, 2, \dots, m_{hi}$: 層 h , 単位区 i 内での個人番号

n : 全体の人数合計

w_{hij} : 層 h , 単位区 i , 個人 j の基本の重み(抽出率はどの層でも一定とみなし、常に1とした)

y_{hij} : 層 h , 単位区 i , 個人 j の栄養素摂取量等

$$w_{-} = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_h} \sum_{j=1}^{m_{hi}} w_{hij}$$

推定値 \hat{Y} の分散は、次式により推定した³⁾。

$$\hat{V}(\hat{Y}) = \sum_{h=1}^H \hat{V}_h(\hat{Y})$$

ここで、 $n_h > 1$ の場合、

$$\hat{V}_h(\hat{Y}) = \frac{n_h}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} (e_{hi} - \bar{e}_k)^2$$

$$e_{hi} = \left(\sum_{j=1}^{m_{hi}} w_{hij} (y_{hij} - \hat{Y}) \right) / w_{-}$$

$$\bar{e}_k = \left(\sum_{i=1}^{n_h} e_{hi} \right) / n_h$$

であり、 $n_h = 1$ の場合、

$$\hat{V}_h(\hat{Y}) = \begin{cases} \text{計算不能 (全ての層で } n_h = 1 \text{ の場合)} \\ 0 \text{ (それ以外の場合)} \end{cases}$$

とする。

これらの計算には、ソフトウェアパッケージSAS ver.9.1のSURVEYMEANSプロシジャを用いた。誤差率は、標準誤差(推定値の分散の平方根)を推定値で除して得た。

以上の計算法を用い、健康・栄養関連指標のうち、Body Mass Index(平均および25kg/m²以上の者の割合)、食塩摂取量(平均および10g/日未満の者の割合)、メタボリックシンドローム(強く疑われる者および予備群)について、(1)全国、(2)地域ブロック別に推計した場合の誤差率について検討した。

C. 研究結果

(1) 全国推計値と誤差率

表1に、性年齢階級別の全国推計値とその誤差率を示す。性別計でみると、“割合”のデータは推定値が大きい場合に誤差率2~3%程度、小さい場合に誤差率5~7%程度である。“平均値”の誤差率は、分散の大きい食塩摂取量で1%弱、分散が小さいBMIでは0.3%である。性年齢階級別にみると、人数の少ない若年層で特に大きい他は、性別計の2倍程度の誤差率となっている。

(2) 地域ブロック別推計値と誤差率

表2A~2Fに、性年齢階級別の地域ブロック別推計値と誤差率を示す。北海道、近畿II、北陸、四国などではサンプルサイズが小さく、誤差率が高い。

D. 考察

健康・栄養関連指標のように指標の種類によって個人差・地区差が大きく異なる場合、指標によって誤差率も大きく異なる。例えば、平均値の誤差率は、正規分布に近い主栄養素では小さく、分布の歪んだビタミン類では大きく、割合の誤差率は特に大きい。従って、調査設計の際にはどの指標を重視し、どのような活用を行うのかを考慮する必要がある。

例えば、全国12地域ブロック別の集計結果から地域差を見いだすことを考えると、ある2地域間の“差”の誤差率 ε_d は、各地域の誤差率をそれぞれ $\varepsilon_1, \varepsilon_2$ とすると、

$$\varepsilon_d = \sqrt{\varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2}$$

である。仮に各地域の誤差率が 1%とすると“地域差”の誤差率は 1.4%となり、その 2 倍の 3%弱程度の“地域差”を見いだすことは可能であろう。

“割合”の誤差率はかなり大きく、地域ブロック間の比較の際には注意を要する。

また、国民健康・栄養調査は健康・栄養関連指標の経時的モニタリングが重要な目的であるから、1 時点における調査の誤差率だけでなく、経時的に比較するための誤差率についても考えなければならない。健康増進計画等の評価のためには、ベースライン時と評価時の 2 時点で、健康・栄養関連指標の平均値・割合等を比較する必要がある。上記と同様に考えて、誤差率 ε が 2 時点で同じならば、2 時点間の“差”の誤差率 ε_d は、

$$\varepsilon_d = \sqrt{2 \times \varepsilon^2} = \sqrt{2} \times \varepsilon$$

となる。つまり、“差”の誤差率は各時点の誤差率の約 1.4 倍となるから、このことを考慮したうえで各時点の誤差率を設計する必要があるだろう。医療費適正化計画の政策目標にも掲げられている平成 27 年度までに生活習慣病有病者・予備群を 25%削減するという目標の評価に用いることを考えると、40~74 歳でメタボリックシンドロームが“強く疑われる者+予備群”の割合の誤差率は男性 3.3%、女性 5.7%であり、2 時点間の“差”の誤差率はその 1.4 倍で男性 4.6%、女性 8.0%となる。つまり、25%削減（相対的に）という目標に対して、標準誤差が男性 4.6%、女性 8.0%であり、男女計でみる限りは評価に耐えうると考えられる。ただし、年齢階級別にみる場合には、例えば男性の 40 歳代では、2 時点間の“差”の誤差率は 20%を超えるため、25%削減目標の評価のためには現行の誤差率では大きすぎるとも考えられる。また、地域ブロックごとに経時変化を比較する場合にも、サンプルサイズが小さい地域ブロックでは誤差率が大きすぎる可能性がある。

結論として、国民健康・栄養調査は、地域差お

よび経時的な変化を、多様な健康・栄養関連指標についてモニタリングするために用いられており、“適切な誤差率”がどの程度であるかを一概に述べることはできない。しかしながら、現行の国民健康・栄養調査の精度は、現在行われている政策目標の評価を全年齢計で行うのには耐えうと思われるが、年齢階級別に評価するためには不足している可能性があり、複数年のデータをプールして集計する等の工夫が必要であろう。

E. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- 1) 林芙美、横山徹爾、吉池信男、都道府県別にみた「健康日本 21」関連指標の状況と疾患別死亡率の関係について、第 67 回日本公衆衛生学会学術総会、2009/11/6、福岡市
- 2) 横山徹爾、林芙美、吉池信男、健康・栄養関連指標の大小関係に基づく都道府県別順位とその信頼区間、第 67 回日本公衆衛生学会学術総会、2009/11/6、福岡市

F. 参考文献

- 1) 吉池信男、横山徹爾、林芙美、宇田川孝子、角倉知子、国民健康・栄養調査を活用した健康及び栄養水準に係る都道府県別ベンチマーク指標の検討、平成 19 年度厚生労働科学研究費補助金循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業「都道府県等の生活習慣病リスク因子の格差及び経年モニタリング手法に関する検討」、平成 20 年 3 月。
- 2) 厚生統計協会編、よくわかる標本調査法—厚生統計で学ぶ標本設計の理論と実践—、東京、厚生統計協会(2004)。
- 3) SAS 9.1.3 Help and Documentation. The SURVEYMEANS Procedure. SAS Institute, Cary, NC, USA(2004)。

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表1. 平成17年国民健康・栄養調査全国集計データの誤差率

	BMI (kg/m ²)					食塩摂取量 (g/日)					メタボリックシンドローム					
	人数	平均		≥25kg/m ² の割合		人数	平均		<10g/日の割合		人数	強く疑われる者		予備群+強く疑われる		
		推定値	誤差率	推定値	誤差率		推定値	誤差率	推定値	誤差率		推定値	誤差率	推定値	誤差率	
男																
20-29歳	278	22.4	1.1%	19.8%	12.8%	399	11.4	2.4%	41.9%	5.7%	116	0.9%	100.1%	12.9%	24.4%	
30-39歳	375	23.3	0.9%	26.7%	9.3%	508	11.7	2.0%	38.6%	5.6%	157	8.9%	26.3%	24.2%	15.2%	
40-49歳	372	24.0	0.7%	34.1%	6.9%	500	12.2	1.8%	38.8%	5.9%	173	13.3%	21.7%	36.4%	10.2%	
50-59歳	488	23.7	0.5%	31.4%	6.5%	623	13.1	1.7%	30.2%	6.3%	258	22.9%	11.3%	50.8%	6.2%	
60-69歳	547	23.7	0.5%	30.7%	6.9%	648	13.0	1.6%	29.3%	6.0%	395	29.1%	8.0%	53.9%	4.6%	
70歳以上	584	23.3	0.5%	26.0%	6.8%	673	12.1	1.9%	37.0%	6.0%	448	29.7%	6.8%	53.6%	4.4%	
40-74歳(再掲)	1690	23.8	0.3%	31.8%	3.5%	2089	12.8	0.9%	32.5%	3.4%	1049	25.5%	5.5%	50.5%	3.3%	
計	2644	23.5	0.3%	28.6%	3.3%	3351	12.4	0.8%	35.3%	2.7%	1547	22.3%	4.8%	45.2%	3.2%	
女																
20-29歳	299	20.6	0.8%	6.4%	23.1%	404	9.3	2.2%	58.4%	4.3%	152	0.0%	-	1.3%	69.7%	
30-39歳	454	21.4	0.9%	14.8%	11.0%	545	9.7	1.4%	56.9%	3.4%	286	2.1%	39.5%	5.9%	23.2%	
40-49歳	487	22.4	0.7%	19.3%	10.1%	590	10.2	1.7%	50.8%	4.0%	328	3.0%	33.2%	7.9%	18.2%	
50-59歳	620	23.1	0.6%	23.9%	6.9%	723	11.3	1.6%	42.5%	4.5%	451	6.0%	18.5%	15.1%	10.7%	
60-69歳	689	23.5	0.6%	29.0%	5.7%	778	11.5	1.7%	41.3%	4.5%	530	15.1%	11.1%	26.8%	7.5%	
70歳以上	748	23.0	0.5%	26.5%	6.4%	871	11.0	1.5%	46.7%	3.8%	545	19.3%	8.6%	31.0%	6.3%	
40-74歳(再掲)	2078	23.1	0.4%	25.0%	3.8%	2407	11.1	1.0%	44.0%	2.6%	1533	10.3%	8.8%	19.8%	5.7%	
計	3297	22.6	0.3%	22.0%	3.6%	3911	10.7	0.9%	48.1%	2.0%	2292	9.9%	7.2%	18.5%	4.9%	
男女計																
20-29歳	577	21.5	0.7%	12.8%	11.7%	803	10.4	1.7%	50.2%	3.7%	268	0.4%	99.6%	6.3%	23.5%	
30-39歳	829	22.3	0.7%	20.1%	7.8%	1053	10.7	1.4%	48.1%	3.3%	443	4.5%	21.2%	12.4%	13.0%	
40-49歳	859	23.1	0.5%	25.7%	5.8%	1090	11.1	1.4%	45.3%	3.7%	501	6.6%	17.0%	17.8%	9.4%	
50-59歳	1108	23.4	0.4%	27.2%	4.9%	1346	12.1	1.4%	36.8%	4.0%	709	12.1%	10.5%	28.1%	6.5%	
60-69歳	1236	23.6	0.4%	29.8%	4.6%	1426	12.2	1.4%	35.8%	4.2%	925	21.1%	6.6%	38.4%	4.4%	
70歳以上	1332	23.1	0.4%	26.3%	5.3%	1544	11.5	1.4%	42.5%	3.9%	993	24.0%	5.4%	41.2%	3.7%	
40-74歳(再掲)	3768	23.4	0.3%	28.1%	2.8%	4496	11.9	0.8%	38.7%	2.4%	2582	16.5%	4.9%	32.3%	3.3%	
計	5941	23.0	0.3%	24.9%	2.7%	7262	11.5	0.8%	42.2%	1.9%	3839	14.8%	4.4%	29.3%	3.0%	

欠損値の扱い方の違い等により、公表値とは少し異なることがある。

表2A. 平成17年国民健康・栄養調査地域ブロック別集計データの誤差率-[BMI(kg/m²)の平均値]

	北海道	東北	関東Ⅰ	関東Ⅱ	北陸	東海	近畿Ⅰ	近畿Ⅱ	中国	四国	北九州	南九州
	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率
男												
20-29歳	3 11.5%	15 3.1%	76 1.8%	21 6.3%	18 3.5%	31 2.7%	35 2.2%	11 2.5%	14 5.4%	14 4.2%	26 2.0%	14 5.1%
30-39歳	9 6.6%	17 2.3%	111 1.6%	32 3.4%	16 4.2%	50 2.1%	44 2.4%	14 2.9%	25 2.3%	14 2.4%	31 4.2%	12 3.5%
40-49歳	13 4.7%	29 2.2%	95 1.2%	39 2.7%	16 2.2%	49 1.8%	46 1.8%	10 4.0%	14 2.3%	16 2.0%	27 2.2%	18 2.3%
50-59歳	16 2.4%	34 1.2%	129 1.0%	46 1.9%	24 2.4%	60 1.5%	50 1.5%	22 1.8%	30 3.6%	27 1.9%	29 3.3%	21 1.9%
60-69歳	21 2.3%	44 1.9%	155 0.9%	35 1.8%	22 1.8%	83 1.2%	59 1.6%	22 1.2%	29 3.5%	22 2.2%	25 2.7%	30 2.4%
70歳以上	25 1.7%	47 1.5%	115 1.4%	63 1.7%	22 1.6%	67 1.6%	61 1.7%	13 3.2%	38 2.0%	37 2.9%	50 1.8%	46 1.6%
40-74歳(再掲)	59 1.6%	125 0.9%	433 0.6%	152 0.7%	78 1.4%	234 1.0%	183 1.1%	57 1.1%	95 0.9%	85 1.5%	103 1.4%	86 1.5%
計	87 1.5%	186 1.0%	681 0.7%	236 0.8%	118 1.2%	340 0.9%	295 0.9%	92 0.9%	150 1.2%	130 1.1%	188 1.3%	141 1.3%
女												
20-29歳	4 5.5%	16 2.9%	75 1.8%	25 1.7%	13 2.0%	47 2.8%	38 2.4%	17 1.8%	19 4.5%	11 4.0%	24 2.3%	10 2.1%
30-39歳	11 1.8%	31 1.9%	142 1.4%	43 2.3%	19 4.9%	55 3.0%	53 2.0%	13 3.6%	27 3.3%	15 2.7%	29 3.9%	16 6.8%
40-49歳	17 2.7%	33 1.6%	128 1.5%	50 2.3%	27 4.2%	44 1.5%	61 1.8%	15 4.1%	30 2.5%	19 6.1%	38 3.0%	25 3.3%
50-59歳	27 3.1%	42 2.0%	148 1.3%	52 1.4%	27 2.3%	89 1.2%	58 2.8%	28 1.5%	44 1.6%	29 2.0%	40 2.5%	36 1.0%
60-69歳	20 3.9%	51 2.4%	177 1.0%	62 2.3%	36 1.3%	106 1.2%	75 1.5%	15 1.6%	45 3.8%	28 2.2%	30 3.1%	44 1.8%
70歳以上	38 1.8%	66 1.4%	138 1.3%	72 1.2%	29 2.2%	113 1.5%	75 1.5%	14 2.5%	49 1.3%	37 3.6%	59 2.2%	58 2.2%
40-74歳(再掲)	77 1.7%	148 1.4%	509 0.6%	188 0.8%	104 1.6%	280 0.9%	222 1.2%	62 1.7%	138 1.7%	90 1.8%	133 1.7%	127 1.4%
計	117 1.2%	239 0.9%	808 0.6%	304 0.8%	151 1.8%	454 0.7%	360 0.9%	102 1.5%	214 1.9%	139 2.4%	220 1.6%	189 1.1%
男女計												
20-29歳	7 4.7%	31 2.3%	151 1.3%	46 2.5%	31 2.2%	78 2.4%	73 1.8%	28 1.9%	33 4.2%	25 2.1%	50 1.7%	24 3.5%
30-39歳	20 4.8%	48 1.6%	253 1.1%	75 2.1%	35 4.2%	105 1.9%	97 1.8%	27 2.9%	52 1.8%	29 1.5%	60 3.4%	28 3.9%
40-49歳	30 2.7%	62 1.4%	223 1.0%	89 1.6%	43 2.7%	93 1.1%	107 1.4%	25 2.1%	44 1.6%	35 4.0%	65 1.6%	43 2.3%
50-59歳	43 1.6%	76 1.3%	277 0.9%	98 1.2%	51 1.6%	149 0.9%	108 1.8%	50 0.8%	74 1.8%	56 1.7%	69 2.4%	57 1.0%
60-69歳	41 2.5%	95 1.7%	332 0.7%	97 1.5%	58 0.7%	189 0.9%	134 1.2%	37 0.6%	74 1.5%	50 1.9%	55 2.2%	74 1.8%
70歳以上	63 1.4%	113 1.2%	253 1.0%	135 1.2%	51 1.5%	180 1.0%	136 1.1%	27 1.1%	87 1.0%	74 2.9%	109 1.5%	104 1.8%
40-74歳(再掲)	136 1.2%	273 1.0%	942 0.4%	340 0.6%	182 1.0%	514 0.7%	405 0.8%	119 0.6%	233 1.1%	175 1.5%	236 1.4%	213 1.3%
計	204 1.1%	425 0.8%	1489 0.5%	540 0.6%	269 1.4%	794 0.6%	655 0.7%	194 0.6%	364 1.1%	269 1.4%	408 1.3%	330 1.0%

欠損値の扱い方の違い等により、公表値とは少し異なることがある。

表2B. 平成17年国民健康・栄養調査地域ブロック別集計データの誤差率-[BMI \geq 25kg/m²の者の割合]

	北海道	東北	関東Ⅰ	関東Ⅱ	北陸	東海	近畿Ⅰ	近畿Ⅱ	中国	四国	北九州	南九州
	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率	人数 誤差率
男												
20-29歳	3 84.5%	15 35.6%	76 29.0%	21 53.9%	18 65.6%	31 42.1%	35 30.2%	11 81.3%	14 23.7%	14 49.8%	26 22.8%	14 80.6%
30-39歳	9 36.4%	17 34.3%	111 14.6%	32 27.1%	16 65.2%	50 22.9%	44 33.8%	14 26.7%	25 29.3%	14 22.6%	31 57.0%	12 22.8%
40-49歳	13 27.3%	29 27.2%	95 16.3%	39 20.3%	16 42.6%	49 16.8%	46 14.4%	10 29.8%	14 97.3%	16 23.4%	27 30.6%	18 26.3%
50-59歳	16 18.3%	34 16.2%	129 14.2%	46 23.5%	24 34.9%	60 17.7%	50 26.1%	22 23.4%	30 23.6%	27 18.4%	29 26.1%	21 27.9%
60-69歳	21 31.9%	44 27.9%	155 11.0%	35 24.8%	22 46.0%	83 20.0%	59 24.3%	22 23.8%	29 23.2%	22 37.2%	25 19.9%	30 16.8%
70歳以上	25 24.2%	47 8.4%	115 15.1%	63 25.4%	22 29.4%	67 25.1%	61 19.3%	13 -	38 16.1%	37 43.6%	50 16.7%	46 23.8%
40-74歳(再掲)	59 14.9%	125 13.6%	433 6.6%	152 8.4%	78 25.5%	234 13.3%	183 10.3%	57 6.6%	95 10.2%	85 16.2%	103 12.4%	86 13.6%
計	87 11.5%	186 12.6%	681 6.5%	236 9.9%	118 19.9%	340 11.1%	295 10.3%	92 7.9%	150 10.1%	130 12.0%	188 11.0%	141 14.6%
女												
20-29歳	4 51.8%	16 -	75 57.2%	25 -	13 70.3%	47 46.1%	38 95.8%	17 -	19 87.1%	11 86.2%	24 97.6%	10 60.6%
30-39歳	11 84.2%	31 37.5%	142 19.9%	43 33.2%	19 34.9%	55 26.2%	53 36.7%	13 79.6%	27 57.2%	15 33.3%	29 55.3%	16 46.2%
40-49歳	17 55.6%	33 30.5%	128 17.9%	50 27.6%	27 40.9%	44 46.9%	61 32.1%	15 57.3%	30 31.1%	19 43.1%	38 43.4%	25 48.7%
50-59歳	27 27.2%	42 17.4%	148 17.8%	52 38.6%	27 27.0%	89 18.9%	58 25.9%	28 26.9%	44 21.6%	29 15.3%	40 22.5%	36 17.5%
60-69歳	20 25.4%	51 16.4%	177 11.6%	62 16.4%	36 17.3%	106 13.3%	75 18.2%	15 79.7%	45 38.0%	28 19.4%	30 19.8%	44 15.6%
70歳以上	38 14.7%	66 8.7%	138 18.8%	72 18.8%	29 16.7%	113 17.9%	75 30.1%	14 42.4%	49 17.9%	37 38.5%	59 20.7%	58 25.5%
40-74歳(再掲)	77 19.2%	148 6.3%	509 7.9%	188 8.7%	104 18.1%	280 10.4%	222 15.7%	62 27.0%	138 16.1%	90 12.6%	133 13.0%	127 16.0%
計	117 10.5%	239 5.6%	808 7.8%	304 10.0%	151 18.9%	454 8.2%	360 12.3%	102 29.1%	214 16.5%	139 16.4%	220 15.3%	189 14.6%
男女計												
20-29歳	7 43.5%	31 38.9%	151 26.2%	46 50.4%	31 62.0%	78 34.1%	73 35.7%	28 94.6%	33 36.3%	25 32.0%	50 27.3%	24 53.6%
30-39歳	20 35.1%	48 28.6%	253 12.9%	75 20.0%	35 36.9%	105 19.3%	97 22.6%	27 32.7%	52 22.2%	29 25.0%	60 54.5%	28 25.4%
40-49歳	30 24.3%	62 20.9%	223 13.0%	89 17.6%	43 31.8%	93 13.5%	107 14.4%	25 19.0%	44 27.5%	35 30.6%	65 22.4%	43 28.6%
50-59歳	43 11.8%	76 15.2%	277 12.0%	98 18.4%	51 20.2%	149 11.2%	108 19.2%	50 15.6%	74 13.6%	56 12.9%	69 23.1%	57 13.8%
60-69歳	41 20.1%	95 18.1%	332 7.4%	97 12.4%	58 13.4%	189 12.9%	134 16.4%	37 14.6%	74 21.5%	50 17.2%	55 17.6%	74 9.8%
70歳以上	63 12.5%	113 7.8%	253 11.2%	135 19.0%	51 15.8%	180 10.6%	136 15.4%	27 47.5%	87 9.6%	74 39.2%	109 14.5%	104 22.7%
40-74歳(再掲)	136 11.4%	273 8.2%	942 5.1%	340 6.9%	182 14.4%	514 9.6%	405 8.5%	119 9.3%	233 9.6%	175 13.5%	236 11.6%	213 12.5%
計	204 8.3%	425 7.0%	1489 5.0%	540 8.2%	269 16.4%	794 7.9%	655 7.9%	194 12.4%	364 8.2%	269 12.6%	408 12.2%	330 12.2%

欠損値の扱い方の違い等により、公表値とは少し異なることがある。