

生命表と年齢調整死亡率の関係について

サイトウ シゲマサ タケイ アキオ オオニシ ユウキ
齋藤 重正*1 武井 亜起夫*2 大西 雄基*3

目的 死亡状況を表す生命表と年齢調整死亡率の関係について明らかにする。

方法 生命表と年齢調整死亡率に係る各指標の相関について調べてみた。また、島根（女）と沖縄（女）の平均寿命、年齢調整死亡率について、年齢階級ごとの影響を比較することにより、両者の差異について調べてみた。

結果 生命表と年齢調整死亡率の相関の高さが確認された。また、年齢調整死亡率は、中年階級の及ぼす影響が大きく、島根（女）の方が高くなる一方、平均寿命は、高齢階級の及ぼす影響が大きく、沖縄（女）の方が高くなる様子が確認された。

結論 年齢調整死亡率では、死因別の年齢調整死亡率を算出しており、死因別死亡状況を比較することができる。一方、生命表では、年齢別の平均余命を算出しており、当該年齢以上の死亡状況を比較することができる。それぞれの指標に特長があり、必要に応じて両者を使い分けて活用することができる。

キーワード 都道府県別生命表、年齢調整死亡率、生存数、平均寿命、定常人口

はじめに

平成19年12月、厚生労働省「平成17年都道府県別生命表」が公表されたところである。

生命表とは、ある人口集団の死亡状況が今後変化しないと仮定したときに、各年齢の者が死亡する確率や平均してあと何年生きられるかという期待値などを死亡率や平均余命などの指標（生命関数）によって表したものである。

都道府県別生命表については、人口動態調査および国勢調査のデータを用いて、5年ごとに作成しており、昭和40年（1965年）より通算して今回が9回目となる。都道府県別生命表は、死亡状況を都道府県別単位で比較分析するため不可欠なものとなっている。

一方、生命表とは別に、「年齢調整死亡率」

が公表されている。都道府県別に、死亡数を人口で除した値を比較すると、各都道府県の年齢構成に差があるため、高齢者の多い都道府県では高くなり、若年者の多い都道府県では低くなる傾向がある。このような年齢構成の異なる地域間で死亡状況の比較ができるように年齢構成を調整し、そろえた死亡率が「年齢調整死亡率」である。

直近では、平成19年4月に「都道府県別にみた死亡の状況 - 平成17年都道府県別年齢調整死亡率の概況 - 」が公表されている。

この年齢調整死亡率を用いることによって、年齢構成の異なる集団について、年齢構成の相違を気にすることなく、より正確に地域比較や年次比較をすることができる。

生命表も年齢調整死亡率も死亡の状況を表し

*1 厚生労働省大臣官房統計情報部人口動態・保健統計課長補佐 *2 同企画課審査解析室統計専門官

*3 同総合解析係

ていることから、本稿では、両者の関係について調べてみることにする。なお、以下では、年齢調整死亡率は平成17年年齢調整死亡率、都道府県別生命表は平成17年都道府県別生命表のことを示すこととする。

都道府県別年齢調整死亡率の作成について

まず、年齢調整死亡率の計算方法を紹介する。都道府県別年齢調整死亡率は、「当該年の人口動態統計死亡数」を「当該年の国勢調査人口」で除した「年齢階級別粗死亡率」および基準人口を用いて、次式で求められる。

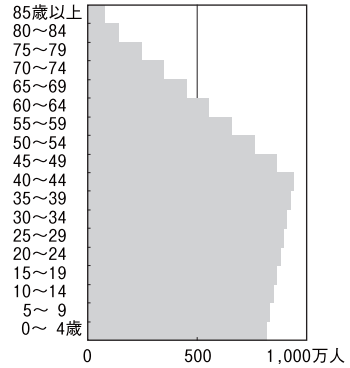
$$\text{都道府県別年齢調整死亡率} = \frac{\left(\begin{array}{l} \text{都道府県別} \\ \text{年齢5} \\ \text{歳階級別} \\ \text{粗死亡率} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{基準人口} \\ \text{の当該年} \\ \text{年齢階級の} \\ \text{人口} \end{array} \right)}{\text{基準人口の総数}} \text{の各年齢階級の総和}$$

また、基準人口については、昭和60年モデル人口を用いている。昭和60年モデル人口は、昭和60年国勢調査人口を基礎に、ベビーブームなどの極端な増減を補正し、四捨五入によって1,000人単位としたものである。

昭和60年モデル人口は、年齢階級40～44歳を境に高齢の階級にいくにしたがって、全体の人口（120,287千人）に占めるウエイトが小さくなっている（表1）。そのため、年齢階級40～

表1 年齢調整死亡率の昭和60年モデル人口

年齢	基準人口(人)
総数	120 287 000
0～4歳	8 180 000
5～9	8 338 000
10～14	8 497 000
15～19	8 655 000
20～24	8 814 000
25～29	8 972 000
30～34	9 130 000
35～39	9 289 000
40～44	9 400 000
45～49	8 651 000
50～54	7 616 000
55～59	6 581 000
60～64	5 546 000
65～69	4 511 000
70～74	3 476 000
75～79	2 441 000
80～84	1 406 000
85歳以上	784 000



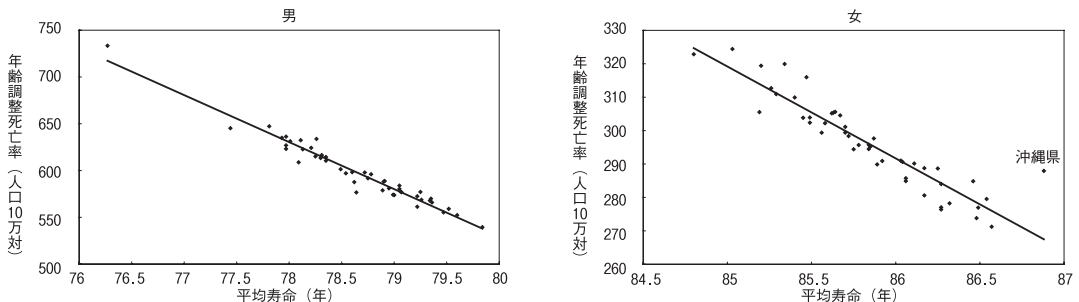
44歳周辺の粗死亡率が大きい場合、年齢調整死亡率は大きくなる傾向があるが、それより高い年齢階級における粗死亡率が大きい場合、年齢調整死亡率に与える影響は相対的に小さくなる。したがって、「40～50歳代の死亡状況の影響を受けやすい」といえる。

平均寿命と年齢調整死亡率の関係について

生命表における0歳の平均余命である「平均寿命」は、ある人口集団の死亡状況を集約したものとなっており、保健福祉水準を総合的に示す指標として広く活用されている。

そこで、平均寿命と年齢調整死亡率との相関係数を計算すると、男（-0.976）、女（-0.921）の値を得る（図1）（以下、相関は都道府県単位とする）。平均寿命が高いほど、年齢

図1 平均寿命と年齢調整死亡率の都道府県別分布



調整死亡率は低いという負の相関関係にある。

また、沖縄（女）は、回帰直線からの乖離が大きくになっている。

生命表、年齢調整死亡率等の関係について

節では平均寿命と年齢調整死亡率の関係を示したが、ここでは、それ以外の関係について示すこととする。

(1) 都道府県別生命表の生存数と年齢調整死亡率の相関

ある年齢における平均余命は「当該年齢以上の死亡状況」を表しているが、生命表上の生存数は、「当該年齢までの死亡状況」を表している。年齢調整死亡率は「40～50歳代の死亡状況の影響を受けやすい」ことから、ここでは、それよりも高齢の65歳および75歳生存数との関係をみることとする（図2-1、2-2）。

65歳生存数の場合は男（ -0.869 ）、女（ -0.676 ）である。

75歳生存数の場合は男（ -0.949 ）、女（ -0.873 ）である。

男については、65歳生存数、75歳生存数のいずれでも強い相関がある。女についても75歳生存数では強い相関があるが、65歳生存数の相関はやや弱くなっている。

(2) 都道府県別生命表の生存数と平均余命の相関

65歳（あるいは75歳）生存数と65歳（あるいは75歳）平均余命の関係をみる（図3-1、3-2）。これは、「65歳（あるいは75歳）までの死亡状況」と「65歳（あるいは75歳）以降の死亡状況」を比較するものである。

65歳生存数と65歳平均余命の場合は男（ 0.557 ）、女（ 0.280 ）である。

75歳生存数と75歳平均余命の場合は男（ 0.534 ）、女（ 0.466 ）である。

「生存数と平均余命の相関」は（1）でみた「生存数と年齢調整死亡率」との相関ほど大きくはならない。

また、分布を観察すると、沖縄については、全体の分布から乖離したところに位置する特徴がある。沖縄（女）については、節で詳しくみることとする。

図2-1 65歳生存数と年齢調整死亡率の都道府県別分布

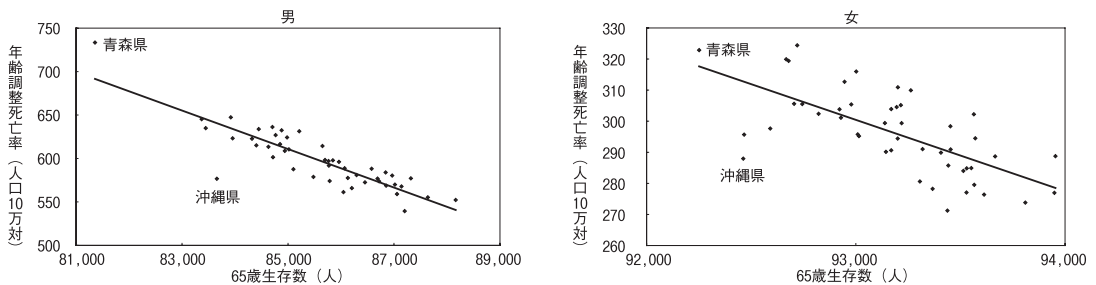


図2-2 75歳生存数と年齢調整死亡率の都道府県別分布

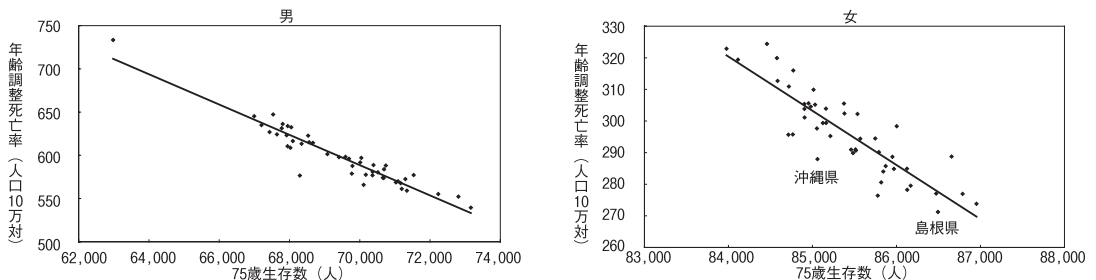


図3-1 65歳生存数と65歳平均余命の都道府県別分布

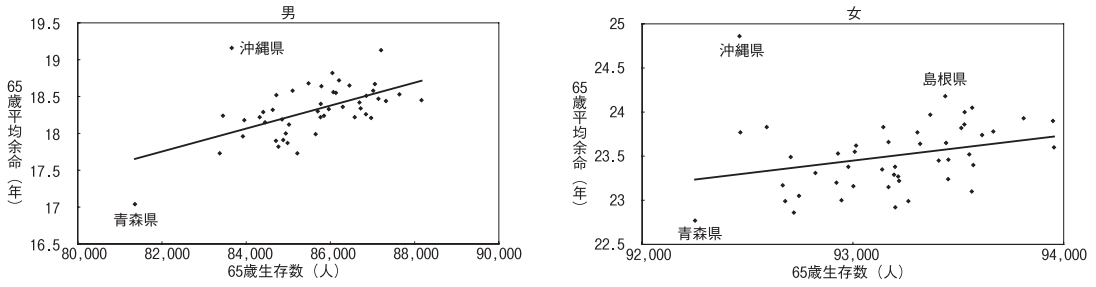


図3-2 75歳生存数と75歳平均余命の都道府県別分布

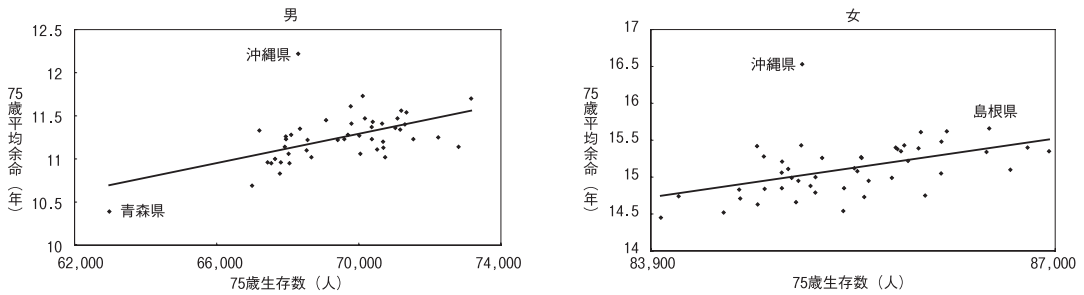
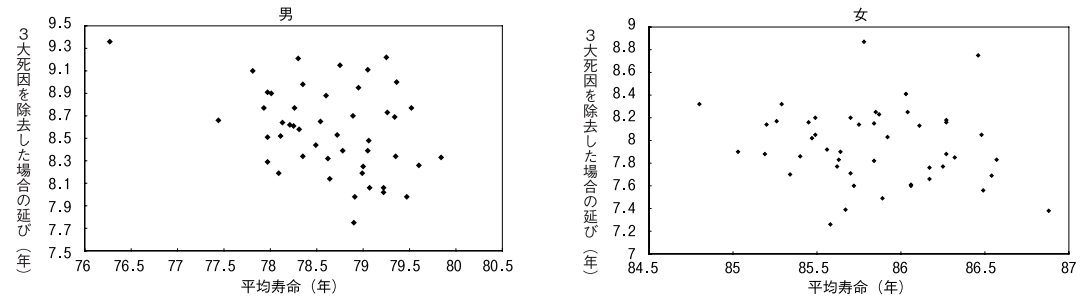


図4 平均寿命と「3大死因を除去した場合の平均余命の伸び」の都道府県別分布



(3) 「平均寿命」と「3大死因を除去した場合の平均寿命の伸び」の相関

平均寿命と「3大死因（悪性新生物，心疾患，脳血管疾患）を除去した場合の平均寿命の伸び」との相関をみる。「3大死因を除去した場合の平均寿命の伸び」は3大死因がどの程度平均寿命に影響しているかを計ることができる。

相関係数は，男（-0.373），女（-0.165）となり，両者の相関はない（図4）。

死因別にみた場合の年齢調整死亡率と死因別死亡確率等の関係について

節で生命表や年齢調整死亡率に係るいくつかの相関をみたが，とりわけ年齢調整死亡率と平均寿命の相関が強いことがわかった。ここでは，個別の死因に着目し，「死因別年齢調整死亡率」と「死因別死亡確率」の関係を調べることとする。死因別死亡確率は，生命表上で0歳の者が将来どの死因で死亡するかを計算し，確率の形で表したものである。

悪性新生物，心疾患，脳血管疾患による「死

表2 「死因別年齢調整死亡率」と「死因別死亡確率」の相関係数

	男	女
悪性新生物	0.704	0.700
心疾患	0.771	0.701
脳血管疾患	0.878	0.814

表3 「死因別年齢調整死亡率」と「特定死因を除去した場合の平均寿命の伸び」の相関係数

	男	女
悪性新生物	0.756	0.756
心疾患	0.852	0.736
脳血管疾患	0.917	0.853

表4 「特定死因を除去した場合の平均寿命の伸び」と「当該特定死因別死亡確率」の相関係数

	男	女
悪性新生物	0.940	0.933
心疾患	0.902	0.854
脳血管疾患	0.948	0.953
3大死因(計)	0.853	0.730
肺炎	0.932	0.961
不慮の事故	0.886	0.831
(再掲)交通事故	0.954	0.902
自殺	0.979	0.857
腎不全	0.811	0.935
肝疾患	0.956	0.877
糖尿病	0.822	0.839
高血圧性疾患	0.719	0.803
結核	0.576	0.147

表5 性・都道府県別の平均寿命・年齢調整死亡率と順位

	男				女			
	平均寿命	順位	年齢調整死亡率	順位	平均寿命	順位	年齢調整死亡率	順位
北海道	78.30	33	613.4	32	85.78	25	295.7	24
青森県	76.27	47	733.4	47	84.80	47	322.9	46
岩手県	77.81	45	647.3	46	85.49	36	302.4	32
宮城県	78.60	27	598.3	28	85.75	26	294.4	21
秋田県	77.44	46	645.2	45	85.19	45	305.5	38
山形県	78.54	28	597.0	26	85.72	27	298.4	27
福島県	77.97	41	636.2	44	85.45	39	303.8	33
茨城県	78.35	30	614.4	33	85.26	43	312.7	42
栃木県	78.01	40	631.3	40	85.03	46	324.4	47
群馬県	78.78	22	596.1	25	85.47	38	316.0	43
埼玉県	79.05	14	583.9	20	85.29	42	310.9	41
千葉県	78.95	18	580.9	19	85.49	36	303.9	34
東京都	79.36	5	565.9	6	85.70	28	299.4	29
神奈川県	79.52	3	559.1	4	86.03	18	291.0	20
新潟県	78.75	23	591.8	24	86.27	8	277.0	5
富山県	79.07	12	576.9	14	86.32	7	278.2	6
石川県	79.26	8	568.7	8	86.46	6	284.8	10
福井県	79.47	4	555.3	3	86.25	11	288.7	14
山梨県	78.89	21	578.8	17	86.17	12	280.6	8
長野県	79.84	1	539.4	1	86.48	5	273.8	2
岐阜県	79.00	16	573.8	11	85.56	35	299.4	28
静岡県	79.35	6	569.9	9	86.06	15	285.7	12
愛知県	79.05	14	580.4	18	85.40	40	309.9	40
三重県	78.90	20	588.2	22	85.58	34	302.2	31
滋賀県	79.60	2	552.3	2	86.17	12	288.8	15
京都府	79.34	7	567.8	7	85.92	19	290.9	19
大阪府	78.21	36	624.2	38	85.20	44	319.4	44
兵庫県	78.72	24	597.9	27	85.62	33	305.2	36
奈良県	79.25	9	577.1	15	85.84	23	294.5	22
和歌山県	77.97	41	626.9	39	85.34	41	319.9	45
鳥取県	78.26	34	633.8	42	86.27	8	276.4	3
島根県	78.49	29	601.4	29	86.57	2	271.2	1
岡山県	79.22	10	572.5	10	86.49	4	276.9	4
広島県	79.06	13	577.6	16	86.27	8	284.0	9
山口県	78.11	38	632.4	41	85.63	32	305.4	37
徳島県	78.09	39	608.8	30	85.67	30	304.5	35
香川県	78.91	19	588.8	23	85.89	20	289.9	16
愛媛県	78.25	35	615.1	34	85.64	31	305.6	39
高知県	77.93	44	634.9	43	85.87	21	297.6	26
福岡県	78.35	30	610.5	31	85.84	23	295.8	25
佐賀県	78.31	32	616.5	35	86.04	17	290.6	18
長崎県	78.13	37	622.8	36	85.85	22	295.2	23
熊本県	79.22	10	561.3	5	86.54	3	279.5	7
大分県	78.99	17	574.1	12	86.06	15	284.9	11
宮崎県	78.62	26	587.7	21	86.11	14	290.1	17
鹿児島県	77.97	41	623.2	37	85.70	28	301.1	30
沖縄県	78.64	25	576.6	13	86.88	1	288.0	13

「死因別年齢調整死亡率」と「死因別死亡確率」の相関係数は表2のとおりである。また、「死因別年齢調整死亡率」と「特定死因を除去した場合の平均寿命の伸び」の相関係数は表3のとおりである。

ある死因による死亡確率が、都道府県別にみて相対的に高ければ、当該死因による年齢調整死亡率も相対的に大きくなる関係が確認される。

なお、「死因別死亡確率」と「特定死因を除去した場合の平均寿命の伸び」の相関係数は、表4のとおりである。いずれも正の相関が認められることから、「死因別死亡確率が都道府県別にみて相対的に大きいほど、特定死因を除去した場合の平均寿命の伸びが相対的に大きく、その死因が平均寿命に影響を与えている」といえる。

平均寿命と年齢調整死亡率の差について

～ 節では、生命表と年齢調整死亡率が整

合性のある関係にあることを示した。しかし、生命表と年齢調整死亡率が異なる統計であり、使用する基礎数値も異なる以上^{注1)}、結果として乖離することもある。

例えば、男については、年齢調整死亡率も平

表6 島根（女）と沖縄（女）の年齢階級別粗死亡率と年齢調整死亡率

	年齢調整死亡率		
	島根（女）	沖縄（女）	差
0～4歳	53.4	57.9	0.31
5～9	0.0	7.3	0.51
10～14	16.8	4.7	-0.85
15～19	11.1	11.4	0.02
20～24	25.7	38.3	0.92
25～29	26.9	45.2	1.37
30～34	42.0	32.7	-0.70
35～39	47.3	72.0	1.90
40～44	93.4	86.0	-0.58
45～49	133.9	183.7	3.58
50～54	166.2	235.5	4.39
55～59	277.2	321.6	2.43
60～64	447.0	492.2	2.09
65～69	607.2	714.4	4.02
70～74	1 063.1	1 073.2	0.29
75～79	1 660.0	1 802.4	2.89
80～84	3 248.6	3 324.9	0.89
85歳以上	10 204.7	9 167.7	-6.76
年齢調整死亡率	271.2	288.0	16.7

注 差は沖縄（女）- 島根（女）である。

表7 島根（女）と沖縄（女）の定常人口と平均寿命

	定常人口		
	島根（女）	沖縄（女）	差
0～4歳	498 571	498 780	209
5～9	498 108	498 423	315
10～14	497 881	498 231	350
15～19	497 540	498 020	480
20～24	496 976	497 472	496
25～29	496 306	496 723	417
30～34	495 476	495 755	279
35～39	494 202	494 317	115
40～44	492 649	492 501	-148
45～49	490 229	489 100	-1 129
50～54	486 589	483 952	-2 637
55～59	480 983	477 391	-3 592
60～64	472 378	468 065	-4 313
65～69	460 959	455 331	-5 628
70～74	443 948	437 249	-6 699
75～79	416 663	408 647	-8 016
80～84	370 555	362 401	-8 154
85～89	288 443	292 054	3 611
90～94	176 763	196 591	19 828
95歳以上	101 668	146 633	44 965
T ₀	8 656 887	8 687 636	30 749
平均寿命	86.57	86.88	0.31

注 表6と同じ。

均寿命も長野県が1位である。しかし、女については、年齢調整死亡率1位の島根県の平均寿命（2位）よりも、年齢調整死亡率13位の沖縄県の平均寿命（1位）の方が高くなっている。

これは、年齢調整死亡率においては、昭和60年モデル人口を用いていることから、「年齢調整死亡率は、低い年齢の死亡率の影響を受けやすい」ため、また、「平均寿命は、高い年齢の影響を受けやすい」ためである^{注2)}。本節では、沖縄（女）を島根（女）との比較によって、検討することとする（表5）。

(1) 年齢調整死亡率について

年齢調整死亡率および年齢階級別粗死亡率の島根（女）と沖縄（女）の値は表6ようになる。島根（女）の年齢調整死亡率271.2に対し、沖縄（女）は288.0となっている。

年齢調整死亡率の差^{注3)}を個々の年齢階級に、「当該年齢階級別粗死亡率の差（沖縄（女）- 島根（女））×当該年齢階級のウエイト」によって分解する。ここに、年齢階級のウエイトとは昭和60年モデル人口（表1）における「当該年齢階級の人口 / モデル人口総数」である。

すると、沖縄（女）と島根（女）の年齢調整死亡率の差16.7は、各年齢階級に表のように分解できる。

沖縄（女）については、85歳以上の粗死亡率が低いため、年齢調整死亡率の値を相対的に低くしている一方、45～84歳までの粗死亡率が高いため、年齢調整死亡率の値を相対的に高くしている。

粗死亡率の差（の絶対値）は、85歳以上の方が大きいですが、当該年齢階級のウエイトは小さいため、年齢調整死亡率への影響は小さく、結果的にそれよりも低い年齢階級の寄与が大きくなり、沖縄（女）の年齢調整死亡率は島根（女）よりも高くなっている。

年齢調整死亡率は、一般的には、昭和60年モデル人口においてウエイトの高い（若い）年齢階級（における「粗死亡率の差」）が与える影響が大きくなる。それが前述した「年齢調整死亡率は低い年齢の死亡率の影響を受けやすい」ということである。

(2) 平均寿命について

次に、沖縄（女）と島根（女）の平均寿命について、生命関数の定常人口により比較する。以下の記号は生命表にならう。

定常人口 T_0 を $T_0 = \int_{x=0}^{18} {}_5L_{5x} + L_{95}$ と分解する^{注4)}。島根（女）、沖縄（女）の5歳階級ごとの定常人口 ${}_5L_{5x}$ および L_{95} の値は表7のようになる。

定常人口の差^{注3)}がプラスの年齢階級では、沖縄（女）の平均寿命は相対的に高くなり、マイナスの年齢階級では、平均寿命が相対的に低くなる。

すると45～84歳の年齢階級では、沖縄（女）の平均寿命は相対的に低くなる。このことは、この年齢階級で沖縄県の粗死亡率が相対的に高いことと整合する。

つまり、粗死亡率が相対的に高いために、生存数曲線が下方にシフトし、定常人口 ${}_5L_{5x} = \int_{5x}^{5x+5} l_t dt$ が相対的に小さくなるという関係を表している^{注5)}。

また、85～89歳以上の年齢階級では、沖縄

（女）の平均寿命を相対的に高くする。このことは、85歳以上の沖縄（女）の粗死亡率が相対的に低いことと整合する。

結局、沖縄（女）の平均寿命は、85～89歳以上の年齢階級の定常人口が相対的に大きいことにより、島根（女）を上回る結果となっている。

(3) まとめ

(2) からわかるように、沖縄（女）については、すべての年齢階級において一律に死亡状況が良いという訳ではなく、高年齢階級の死亡状況が良く（粗死亡率が低く）、それよりも低い年齢階級の死亡状況が悪い（粗死亡率が高い）という状態にある。沖縄（女）と島根（女）の生存数曲線を図5に示す。沖縄（女）については40歳ぐらいからの中年年齢部分において、死亡状況が悪いことを受けて、その生存数曲線は島根（女）の生存数曲線よりも下方に位置する（図6）。それは平均寿命に対してマイナスの効果を与えている。

一方、高齢部分においては、死亡状況が良いことを受けて、その生存数曲線の減衰率が小さいため、生存数曲線の上下が逆転している（図7）。それは平均寿命に対してプラスの効果を与えている。沖縄（女）の年齢調整死亡率が13位であるにも関わらず、平均寿命が1位となるのは、この高齢部分のプラスの効果が大きく、中年年齢部分のマイナスの効果を打ち消して、なお余りあるプラスの効果が働くためである。それが前述した「平均寿命は、高い年齢の影響を受けやすい」ということである。

図5 島根（女）と沖縄（女）の生存数曲線（全体）

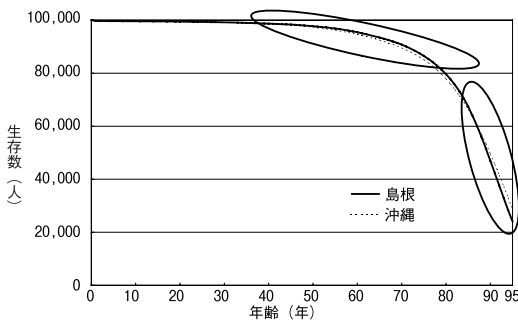


図6 島根（女）と沖縄（女）の生存数曲線（40～80歳）

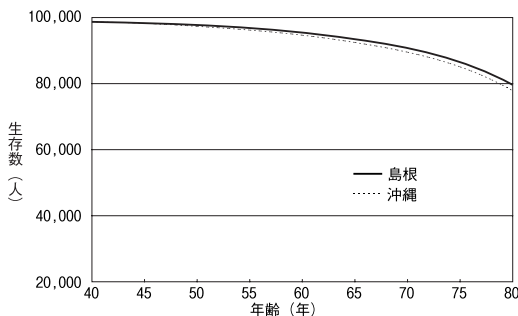
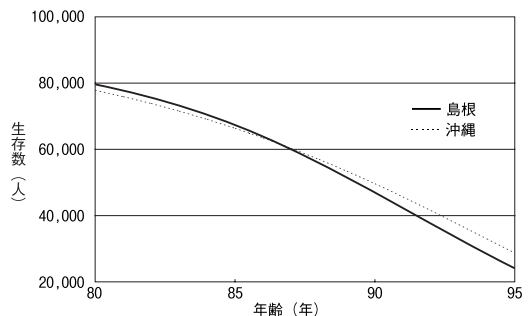


図7 島根（女）と沖縄（女）の生存数曲線（80歳～）



結 論

年齢調整死亡率は、年齢構成を昭和60年モデル人口に調整し、そろえた死亡率により死亡状況を表しているのに対し、生命表は、平均生存期間すなわち平均余命により死亡状況を表している。年齢調整死亡率も都道府県別生命表も死亡状況の地域間および年次間での比較を可能とする客観的な指標である。

年齢調整死亡率では、死因別の年齢調整死亡率を算出しており、死因別の死亡状況を比較することができる。一方、生命表では、年齢別の平均余命を算出しており、当該年齢以上の死亡状況を比較することができるなど、それぞれの指標に長所がある。

年齢調整死亡率と平均寿命とは、死亡件数をもとに年齢階級別死亡率を算出している点は共通であるが、基礎となる年齢構成が昭和60年モデル人口と、都道府県別・性別の生存数となっている点が異なる。また、年齢調整死亡率が平成17年1年間の死亡状況に基づいているのに対し、都道府県別生命表は平成16～18年の3年間の死亡状況に基づいており、基礎資料が若干異なることなどから、前述したように、両者の指標が乖離した結果を示すこともあるが、整合性を失するものではなく、指標としてどちらが適切かというものでもない。

したがって、死亡率を直接比較したいときは年齢調整死亡率を用い、平均余命を比較したいときは生命表を用いる等、必要に応じて両者を使い分けて、ご活用いただきたいと思います。

注1) 年齢調整死亡率における粗死亡率は平成17年10月1日時点の人口と17年1年間の死亡の状況を基礎数値として用いているのに対し、生命表における中央死亡率は平成17年7月1日時点の人口と平成16～18年の3年間の死亡の状況を基礎数値として用いていることから、生命表と年齢調整死亡率において死亡率の傾向に多少の差があることについては、認識する必要がある。

- 2) ここでいう「年齢調整死亡率は、低い年齢の死亡率の影響を受けやすい」の「低い」とは、平均寿命が影響を受けやすい年齢との関係で「低い」ということであり、「平均寿命は、高い年齢の影響を受けやすい」の「高い」とは、年齢調整死亡率が影響を受けやすい年齢との関係で「高い」ということであり、相対的な関係であり、絶対的な「高い」「低い」という意味ではない。
- 3) 差は沖縄（女）の値から島根（女）の値を減じた値である。
- 4) 年齢調整死亡率との対比を目的とすることから、各歳の定常人口 L_x ではなく、5歳階級ごとの定常人口 ${}_5L_{5x}$ に分解する。ただし、実際には、所与の L_k により、 ${}_5L_{5x} = \sum_{k=5x}^{5x+4} L_k$ として計算している。
- 5) 低年齢の階級にあつては、年齢調整死亡率の差がプラス（マイナス）であれば、定常人口の差がマイナス（プラス）になるという関係になっていない。これは、年齢調整死亡率に用いる基礎数値と生命表に用いる基礎数値が一致していないため、低年齢階級で、両県の死亡率の大小が異なっているためである。