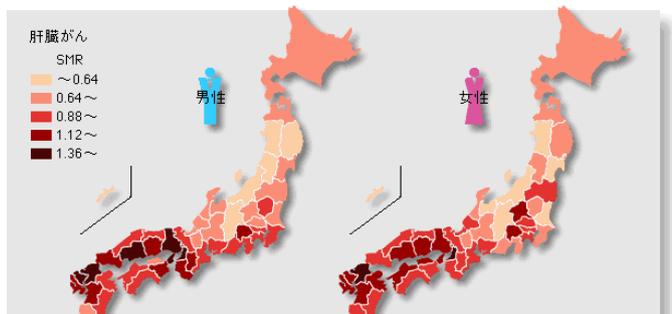


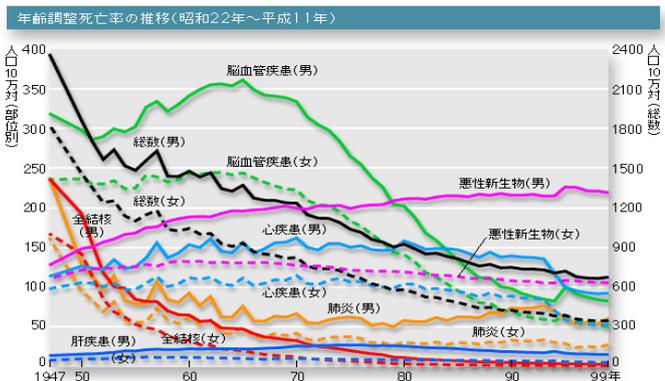
1. 死亡の指標

- a. 普通死亡率 = 1年間の死亡数 / 年央人口 (7月1日の人口)
- b. 男女別年齢別人口 = 1年間の男女別年齢別死亡数 / 男女別年齢別年央人口
- c. 年齢調整死亡率 (直説法) = 基準となる年齢 (階級) 別人口が、観察された死亡パターンにしたがって死亡したと仮定したときの死亡数を、基準人口総数で除したもの。
必要なデータ：観察人口の年齢 (階級) 別死亡率
(=年齢 (階級) 別死亡数と年齢 (階級) 別人口)
→大きな地域 (人口10万以上) の経年変化の検討
- d. 標準化死亡比 = 観察集団の年齢 (階級) 別人口が、基準人口の死亡パターンにしたがって死亡したと仮定したときの死亡数で、観察集団の死亡数を除したもの。
必要なデータ：観察集団の死亡数、観察集団の年齢 (階級) 別人口
→小地域の地域間比較
(参考) 基準人口の死亡率 × 標準化死亡比 = 年齢調整死亡率 (間接法)
(ただし、集団間比較の前提は、年齢階級別の死亡率の比が比較する集団間で一定)

たとえば、死因別死亡率の地域間比較 (肝臓ガンによる死亡は都市部と農村部のどちらが多いかを分析する) →都市部に比べて農村部は老年人口の比率が高く、肝臓ガンによる死亡は老年人口でおおく発生するために、肝臓ガンに起因する死亡の普通死亡率を農村部と都市部で比較するのは意味がない。市町村単位では、死因別死亡数は総数のみ入手可能 → ふつうは標準化死亡比をつかう。(配付資料参照)



(上表) 主要部位のがん死亡率について全国と比べて各都道府県の死亡率がどのくらい高いかを標準化死亡比 (SMR) という比で表したものである。SMRは地域間の年齢分布の違いを補正して比較するための指標である。がん死亡やがん罹患の地理分布は、各地域に住む住民の生活習慣など、様々な環境要因の違いを反映すると考えられ、がん対策を推進する上で貴重な情報を提供する。(下表) 年齢調整死亡率の推移 (死因別) (出典：国立がんセンター)



(計算練習)

大正9年と平成12年の東京都の女性人口構:大正9年と平成12年の年齢別死亡数

	大正9年		12年	
(年齢階級)				
0~4	213,699	232,494	8253	432
5~9	185,606	225,683	733	50
10~14	170,067	235,833	587	38
15~19	194,872	311,475	1573	90
20~24	186,657	468,286	1736	197
25~29	154,656	537,841	1273	296
30~34	134,628	488,665	1061	327
35~39	115,417	417,189	959	396
40~44	98,926	353,463	875	505
45~49	72,276	376,702	732	833
50~54	60,355	471,974	812	1586
55~59	48,693	425,441	877	2183
60~64	41,530	382,009	1066	3174
65~69	32,288	344,185	1321	4922
70~74	20,346	275,916	1293	7356
75~79	10,914	208,360	1135	10353
80~	5,509	263,696	982	31646
合計	1,746,439	6,035,539	25269	64385

平成12年の人口構造を標準人口として計算した大正9年の標準化死亡率(直説法)

女性	①基準人口	②対象集団の死亡率	①×②
	平成12年	大正9年	平成12年の人口構造と大正9年の死亡パターンを仮定した場合の仮想的死亡数
0~4	232,494	0.03862	8978.91828
5~9	225,683	0.00395	891.44785
10~14	235,833	0.00345	813.62385
15~19	311,475	0.00807	2513.60325
20~24	468,286	0.0093	4355.0598
25~29	537,841	0.00823	4426.43143
30~34	488,665	0.00788	3850.6802
35~39	417,189	0.00831	3466.84059
40~44	353,463	0.00885	3128.14755
45~49	376,702	0.01013	3815.99126
50~54	471,974	0.01346	6352.77004
55~59	425,441	0.01802	7666.44682
60~64	382,009	0.02567	9806.17103
65~69	344,185	0.04092	14084.0502
70~74	275,916	0.06356	17537.22096
75~79	208,360	0.10399	21667.3564
80~	263,696	0.17821	46993.26416
合計	③ 6,019,212		④ 160348.0237

④/③=0.026639

③基準人口の総数

④基準人口の人口構造をを仮定した場合の対象集団の仮想的死亡数

④/③=標準化された大正9年の死亡数/大正9年の人口

=平成12年の人口構造を基準とした大正9年人口の年齢調整死亡率
2663/10万人

大正9年の普通死亡率=1447/10万人

平成12年の普通死亡率1067/10万人

普通死亡率の変化から判断するよりも、実際には死亡率は大きく低下している。

Q. 4. 5. 平成12年女性人口の年齢別死亡パターンを基準にした、大正9年女性人口の標準化死亡比

女性	①観察集団の死亡数	②基準人口の死亡率	③観察集団の人口	②×③
	大正9年	平成12年	大正9年	大正9年の女性人口が平成12年の死亡パターンで死亡した場合の仮想的な死亡数
0～4	8253	0.00186	213,699	397.48014
5～9	733	0.00022	185,606	40.83332
10～14	587	0.00016	170,067	27.21072
15～19	1573	0.00029	194,872	56.51288
20～24	1736	0.00042	186,657	78.39594
25～29	1273	0.00055	154,656	85.0608
30～34	1061	0.00067	134,628	90.20076
35～39	959	0.00095	115,417	109.64615
40～44	875	0.00143	98,926	141.46418
45～49	732	0.00221	72,276	159.72996
50～54	812	0.00336	60,355	202.7928
55～59	877	0.00513	48,693	249.79509
60～64	1066	0.00831	41,530	345.1143
65～69	1321	0.0143	32,288	461.7184
70～74	1293	0.02666	20,346	542.42436
75～79	1135	0.04969	10,914	542.31666
80～	982	0.12001	5,509	661.13509

合計

25268

4191.83155

$$\frac{\text{④}}{\text{⑤}} = \frac{25268}{4192} = 6.0$$

④ 大正9年の人口が大正9年の死亡パターンで死亡したときの死亡数

⑤ 大正9年の人口が平成12年の死亡パターンで死亡したときの仮想的な死亡数

④/⑤ = 大正9年の死亡率の平成12年の死亡率に対する相対比

2. 生命表の計算

- 生命表：いくつかの仮定のもとに計算される死亡秩序を簡潔に表現する人口モデルである。生命表関数のひとつである出生時平均余命は国の死亡率水準を表す指標として用いられる。
- モデルの仮定：(1) 移動による人口の増減はない。(2) 年々の出生数は一定である。通常10万人と仮定。(3) 年齢別死亡率は不変である。

生命表の概要

1. 生命表

生命表とは、一定期間における人口集団についての年齢に関する死亡秩序を表す各種の関数、すなわち死亡率・生存数・死亡数、定常人口・平均余命等を示したものである。

これらの関数は、その人口集団について、その期間中に観察された各年齢ごとの死亡件数と、その期間の各年齢ごとの平均人口又は中央人口とを基にして計算されるものである。

また、生命表には、完全生命表と呼ばれるものと、簡易生命表と呼ばれるものがある。完全生命表とは、国勢調査によって精密に作成された人口資料に基づき、年齢も各歳もしくはそれ以下の区分にしたがって精密な計算方法により作成されるものである。

一方、簡易生命表は、人口資料として推計人口を用い、年齢も粗い区分によるほか、簡略化された計算方法により作成される。

完全生命表は、5年に一度作成され生命表の確定版という性格を持っており、簡易生命表は毎年作成され、かつ公表時期も比較的早く、その数値も完全生命表とのズレがほとんどないことから、完全生命表の間を埋めるものとして、また、最新の平均寿命の動向をみるうえで適している。

このほか、昭和40年・45年・50年・55年・60年・平成2年・7年・12年の各年について、国勢調査人口と当該年を含む前後3年間の人口動態統計をもとに、都道府県別生命表が厚生労働省において作成されている。

2. 生命関数

生命表における、死亡率等の関数の意味は、次のとおりである。

死亡率 nq_x : ちょうど x 歳に達した者が $x+n$ 歳に達しないで死亡する確率を、年齢階級

$[x, x+n]$ 歳における死亡率という。特に $1q_x$ を x 歳の死亡率といい、これを q_x で表す。

生存数 l_x : 100,000 人の出生者が、上記の死亡率に従って死亡減少していくと考えた場合、 x 歳に達するまで生き残ると期待される者の数を x 歳における生存数という。

死亡数 nq_x : x 歳における生存数 l_x 人のうち、 x 歳に達しないで死亡すると期待される

者の数を年齢階級 $[x, x+n]$ 歳における死亡数という。特に $1d_x$ を x 歳における死亡数といい、これを d_x で表す。

生存延年数又は定常人口 nL_x : x 歳における生存数 l_x 人について、これらの各々が x 歳

から $x+n$ 歳に達するまでの間に生存する年数の和、又は、常に 100,000 人の出生があつて、これの者が上記の死亡率に従って死亡すると仮定すると究極において一定の人口集団が得られるが、その集団の x 歳以上 $x+n$ 歳未満の人口を、年齢階級 $[x, x+n]$ における定常人口という。特に、 $1L_x$ を x 歳における定常人口といい、これを L_x で表す。更に、 x 歳の生存数 l_x 人について、これらの各々が x 歳以後死亡に至るまでの間における生存する年齢の和、又は上記の人口集団における x 歳以上の人口を x 歳以上の定常人口総数といい、これを T_x で表す。

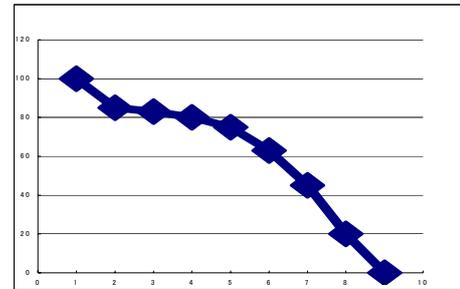
平均余命 e_x : x 歳の生存数 l_x 人について、これらの者の x 歳以後における生存年数の平均を x 歳における平均余命という。 e_0 を平均余命という。

d. 生命表の基本的な考え方

e.

ある動物100匹の死亡パターンを観察した。その結果、1日後（24時間後）までに15匹が死亡し、最終的には8日後までに全て死亡した。以下の表の空欄を埋めて、日齢別の平均余命を計算せよ。

観察開始時期	個体数
1日後	85
2日後	83
3日後	80
4日後	75
5日後	63
6日後	45
7日後	20
8日後	0



日齢ごとの個体数

	死亡数	死亡割合	それぞれの期間を 生きた個体・日①	①の累積(後ろ向き)
0-1日後	15	0.15	92.5	
1-2日後	2			
2-3日後	3			
3-4日後	5			
4-5日後	12			
5-6日後	18			
6-7日後	25			
7-8日後	20			

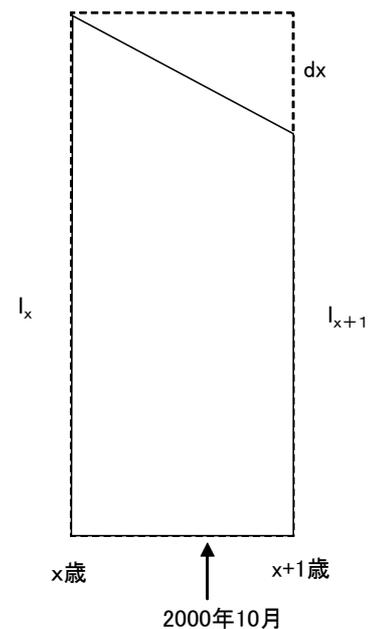
0日齢時平均余命	=501/100	
1日齢時平均余命		
2日齢時平均余命		
3日齢時平均余命		
4日齢時平均余命		
5日齢時平均余命		
6日齢時平均余命		
7日齢時平均余命		

生命表計算の注意点

1. 利用できるデータ：年齢別人口データ＝国勢調査＋死亡データ＝1月～12月までに死亡した総数。

国勢調査データは10月1日時点のものなので、死亡データの観察が始まった1月時点の人口を推定する必要がある。

子供および老年人口の死亡パターンについては、別途補正が必要。



生命保険会社が使う「経験生命表」

<男子>

年齢	生保標準生命表 2007 (年金開始使用)		生保標準生命表 1996 (年金開始使用)	
	対現行	%	対現行	%
0	0.58	-	-	-
1	0.26	-	-	-
2	0.20	-	-	-
3	0.14	-	-	-
4	0.11	-	-	-
5	0.09	-	-	-
6	0.09	-	-	-
7	0.07	-	-	-
8	0.06	-	-	-
9	0.06	-	-	-
10	0.05	-	-	-
11	0.06	-	-	-
12	0.07	-	-	-
13	0.09	-	-	-
14	0.11	-	-	-
15	0.14	-	-	-
16	0.19	50	0.38	
17	0.24	55	0.44	
18	0.30	65	0.46	
19	0.34	77	0.44	
20	0.37	93	0.40	
21	0.40	108	0.37	
22	0.43	126	0.34	
23	0.43	134	0.32	
24	0.43	139	0.31	
25	0.41	128	0.32	
26	0.39	118	0.33	
27	0.37	109	0.34	
28	0.41	114	0.36	
29	0.43	113	0.38	
30	0.48	120	0.40	
31	0.54	126	0.43	
32	0.59	128	0.46	
33	0.60	120	0.50	
34	0.62	109	0.57	
35	0.64	98	0.65	
36	0.66	89	0.74	
37	0.71	85	0.84	
38	0.77	82	0.94	
39	0.84	79	1.06	
40	0.90	76	1.19	
41	0.98	73	1.34	
42	1.06	70	1.51	
43	1.15	67	1.72	
44	1.27	64	1.99	
45	1.40	61	2.31	
46	1.56	59	2.64	
47	1.73	58	2.97	
48	1.92	59	3.24	
49	2.17	63	3.46	
50	2.41	66	3.66	
51	2.68	69	3.87	
52	2.96	72	4.11	
53	3.25	74	4.38	
54	3.69	79	4.68	
55	4.17	84	4.99	
56	4.72	89	5.30	
57	5.23	93	5.62	
58	5.64	95	5.95	
59	5.93	94	6.32	

年齢	生保標準生命表 2007 (年金開始使用)		生保標準生命表 1996 (年金開始使用)	
	対現行	%	対現行	%
60	6.42	95	6.75	
61	6.78	94	7.25	
62	7.37	94	7.85	
63	8.08	95	8.53	
64	8.86	96	9.27	
65	9.66	96	10.07	
66	10.50	96	10.99	
67	11.40	94	12.17	
68	12.05	88	13.68	
69	13.06	84	15.52	
70	14.11	80	17.63	
71	15.23	76	19.92	
72	15.94	71	22.40	
73	17.26	69	25.17	
74	18.73	66	28.42	
75	20.35	63	32.33	
76	22.08	60	37.02	
77	24.12	57	42.57	
78	26.50	54	48.95	
79	29.24	52	56.01	
80	33.57	53	63.60	
81	37.08	52	71.65	
82	40.76	51	79.99	
83	44.57	50	88.83	
84	50.68	51	98.87	
85	54.98	50	110.76	
86	59.68	48	124.62	
87	64.72	46	139.94	
88	70.19	45	155.79	
89	76.02	44	171.30	
90	83.18	45	186.12	
91	94.01	47	200.35	
92	100.64	47	213.86	
93	107.40	47	226.55	
94	114.78	48	238.36	
95	123.57	50	249.24	
96	132.84	51	259.15	
97	142.57	53	268.11	
98	152.79	55	276.12	
99	163.49	57	289.01	
100	174.69	57	308.39	
101	186.41	57	328.37	
102	198.65	57	349.00	
103	211.42	57	370.30	
104	224.74	57	392.15	
105	238.61	58	414.35	
106	253.05	58	437.31	
107	268.06	58	460.98	
108	283.66	58	485.31	
109	299.86	59	510.23	
110	316.67	59	535.67	
111	334.09	59	561.55	
112	352.16	60	587.75	
113	370.85	37	1,000.00	
114	390.20	-	-	
115	410.21	-	-	
116	430.89	-	-	
117	452.26	-	-	
118	474.32	-	-	
119	497.08	-	-	
120	520.57	-	-	
121	544.77	-	-	
122	1,000.00	-	-	
123	-	-	-	
124	-	-	-	
125	-	-	-	
126	-	-	-	

<男子>

年齢	生保標準生命表 2007 (年金開始使用)		生保標準生命表 1996 (年金開始使用)	
	対現行	%	対現行	%
0	999.42	-	-	-
1	999.74	-	-	-
2	999.80	-	-	-
3	999.86	-	-	-
4	999.89	-	-	-
5	999.91	-	-	-
6	999.91	-	-	-
7	999.93	-	-	-
8	999.94	-	-	-
9	999.94	-	-	-
10	999.95	-	-	-
11	999.94	-	-	-
12	999.93	-	-	-
13	999.91	-	-	-
14	999.89	-	-	-
15	999.86	-	-	-
16	999.81	100	999.62	
17	999.76	100	999.56	
18	999.70	100	999.54	
19	999.66	100	999.56	
20	999.63	100	999.60	
21	999.60	100	999.63	
22	999.57	100	999.66	
23	999.57	100	999.68	
24	999.57	100	999.69	
25	999.59	100	999.68	
26	999.61	100	999.67	
27	999.63	100	999.66	
28	999.59	100	999.64	
29	999.57	100	999.62	
30	999.52	100	999.60	
31	999.46	100	999.57	
32	999.41	100	999.54	
33	999.40	100	999.50	
34	999.38	100	999.43	
35	999.36	100	999.35	
36	999.34	100	999.26	
37	999.29	100	999.16	
38	999.23	100	999.06	
39	999.16	100	998.94	
40	999.10	100	998.81	
41	999.02	100	998.66	
42	998.94	100	998.49	
43	998.85	100	998.28	
44	998.73	100	998.01	
45	998.60	100	997.69	
46	998.44	100	997.36	
47	998.27	100	997.03	
48	998.08	100	996.76	
49	997.83	100	996.54	
50	997.59	100	996.34	
51	997.32	100	996.13	
52	997.04	100	995.89	
53	996.75	100	995.62	
54	996.31	100	995.32	
55	995.83	100	995.01	
56	995.28	100	994.70	
57	994.77	100	994.38	
58	994.36	100	994.05	
59	994.07	100	993.68	

年齢	生保標準生命表 2007 (年金開始使用)		生保標準生命表 1996 (年金開始使用)	
	対現行	%	対現行	%
60	993.58	100	993.25	
61	993.22	100	992.75	
62	992.63	100	992.15	
63	991.92	100	991.47	
64	991.14	100	990.73	
65	990.34	100	989.93	
66	989.50	100	989.01	
67	988.60	100	987.83	
68	987.95	100	986.32	
69	986.94	100	984.48	
70	985.89	100	982.37	
71	984.77	100	980.08	
72	984.06	101	977.60	
73	982.74	101	974.83	
74	981.27	101	971.58	
75	979.65	101	967.67	
76	977.92	102	962.98	
77	975.88	102	957.43	
78	973.50	102	951.05	
79	970.76	103	943.99	
80	966.43	103	936.40	
81	962.92	104	928.35	
82	959.24	104	920.01	
83	955.43	105	911.17	
84	949.32	105	901.13	
85	945.02	106	889.24	
86	940.32	107	875.38	
87	935.28	109	860.06	
88	929.81	110	844.21	
89	923.98	111	828.70	
90	916.82	113	813.88	
91	905.99	113	799.65	
92	899.36	114	786.14	
93	892.60	115	773.45	
94	885.22	116	761.64	
95	876.43	117	750.76	
96	867.16	117	740.85	
97	857.43	117	731.89	
98	847.21	117	723.88	
99	836.51	118	710.99	
100	825.31	119	691.61	
101	813.59	121	671.63	
102	801.35	123	651.00	
103	788.58	125	629.70	
104	775.26	128	607.85	
105	761.39	130	585.65	
106	746.95	133	562.69	
107	731.94	136	539.02	
108	716.34	139	514.69	
109	700.14	143	489.77	
110	683.33	147	464.33	
111	665.91	152	438.45	
112	647.84	157	412.25	
113	629.15	-	-	
114	609.80	-	-	
115	589.79	-	-	
116	569.11	-	-	
117	547.74	-	-	
118	525.68	-	-	
119	502.92	-	-	
120	479.43	-	-	
121	455.23	-	-	
122	-	-	-	
123	-	-	-	
124	-	-	-	
125	-	-	-	

<死亡の指標>

2006年「国民衛生の動向」

$$(13) \text{ 年齢調整死亡率} = \frac{\left\{ \frac{\text{観察集団の年齢階級別死亡率} \times \text{基準人口}}{\text{年齢階級別人口}} \right\} \text{の各年齢階級の合計}}{\text{基準人口}} \times 1,000 \text{ (または100,000)}$$

年齢構成が著しく異なる人口集団の間での死亡率や、特定の年齢層に偏する死因別死亡率などについて、その年齢構成の差を取り除いて比較する場合に用いる。これを標準化死亡率という場合もある。基準人口には「昭和60年モデル人口」を用いている。

基準人口 (昭和60年モデル人口)

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

$$(14) \text{ 標準化死亡比 (SMR)} = \frac{\text{観察集団の死亡数}}{\left\{ \frac{\text{基準集団の年齢階級別死亡率} \times \text{観察集団の年齢階級別人口}}{\text{年齢階級別人口}} \right\} \text{の各年齢階級の合計}} \times 100$$

年齢構成の差異を基準の死亡率で調整した値 (期待死亡数) に対する現実の死亡数の比である。主に小地域の比較に用いる。

$$(15) \text{ PMI} = \frac{\text{50歳以上死亡数}}{\text{全死亡数}} \times 100 \text{ (PMI : Proportional Mortality Indicator)}$$

全死亡のうち50歳以上死亡の占める割合で、若年死亡が多いか、50歳を超える年齢の死亡が多いかにより、国あるいは地域の衛生状態を表すもので、特に発展途上国間の衛生状態の比較に便利である。なお、PMRと呼ぶこともある。

$$(16) \text{ 受療率} = \frac{\text{調査日 (3日間のうち医療施設ごとに指定した1日間) に医療施設で受療した推計患者数}}{\text{人口}} \times 100,000 \text{ (患者調査)}$$

$$(17) \text{ 総患者数} = \text{入院患者数} + \text{初診外来患者数} + \text{再来外来患者数} \times \text{平均診療間隔} \times \text{調整係数 (6/7)}$$

$$(18) \text{ 受診率} = \frac{\text{ある月 (年間) の件数 (診療報酬明細書の枚数)}}{\text{月末 (年間平均) 被保険者数}}$$

主として社会保険関係の諸統計で用いられている。

$$(19) \text{ 罹患率 (年間)} = \frac{\text{1年間の届出患者数}}{\text{人口}} \times 100,000 \text{ (食中毒統計)}$$

$$(20) \text{ 有訴者率} = \frac{\text{有訴者数}}{\text{世帯人員}} \times 1,000 \text{ (国民生活基礎調査)}$$

有訴者とは、世帯員 (入院者を除く) のうち、病気やけが等で自覚症状のある者をいう。

$$(21) \text{ 通院者率} = \frac{\text{通院者数}}{\text{世帯人員}} \times 1,000 \text{ (国民生活基礎調査)}$$

通院者とは、世帯員 (同上) のうち、病院、診療所、介護保険施設、歯科診療所、病院の歯科、あんま・はり・きゅう・柔道整復師に通っている (調査日に通院しなくても、ここ1月ぐらい通院 (通所) 治療が継続している場合を含む) 者をいう。

$$(22) \text{ 病床利用率} = \frac{\text{月間在院患者延数の1月-12月の合計}}{\text{(月間日数} \times \text{月末病床数) の1月-12月の合計}} \times 100 \text{ (病院報告)}$$

$$(23) \text{ 平均在院日数} = \frac{\text{年間在院患者延数}}{\frac{1}{2} \times (\text{年間新入院患者数} + \text{年間退院患者数})} \text{ (病院報告)}$$

$$(24) \text{ 療養病床等平均在院日数} = \frac{\text{年 (月) 間在院患者延数}}{\frac{1}{2} \times \left(\frac{\text{年 (月) 間新入院患者数} + \text{年 (月) 間退院患者数}}{\text{同一医療機関内の他の病床から移された患者数}} + \frac{\text{年 (月) 間退院患者数} + \text{年 (月) 間病床へ移された患者数}}{\text{同一医療機関内の他の病床から移された患者数}} \right)} \text{ (病院報告)}$$

$$(25) \text{ 疾病・異常被患率} = \frac{\text{疾病・異常該当者数}}{\text{健康診断受検者数}} \times 100 \text{ (学校保健統計調査)}$$