特定死因による死亡者の生命表 (昭和 25 年)

第 1 編 結 核

九州大学医学部民族衛生学教室 (主任 水島教授)

医学士 上山 敦 衛

緒 論

普通、全死因による死亡者の生命表を作るには、ある暦年間の全死亡数を性別、年齢別にした死亡統計 (D_x) と、その暦年の中央日における性別、年齢別にした人口統計 (P_x) とを用い、前者を後者で割り、先づ中央死亡率 (m_x) を出す。

これらの死亡者及び人口は、同じ年齢のものでも、1 年間にわたつて生れたものであつて、同時出生ではない。そこで 1 年間に出生も死亡も均等に分布して発生したものと考え、同時出生を仮定する生命表の死亡率 (q_x) は

$$q_x = \frac{m_x}{1+0.5m_x} \dots\dots\dots (1)$$

という公式を用いて m_x を補正する。こゝに q_x は、 x 才の生存者 L_x が、 $(x+1)$ 才に達する間に、何等かの死因で死ぬ確率である。即ち x 才の生存者は、すべて q_x の死亡確率を有つてゐるわけである。

ところが死因をある 1 種 (例えば結核) に限定すると、その死因によつて死亡するものは、全人口の一部であつて、 x 才のものがすべて、その特定死因 (結核) による死亡確率 (q_x) にさらされているのではない。又その特定死因により死亡する人口は不明であり、全死因の場合における基礎人口 (P_x) に相当する人口が未知である。故に普通のように全死因による死亡者の生命表を作る考えによつて、或る特定死因による死亡者の生命表を作ることは不可能である。

しかし或る暦年の特定死因による死亡者 (例えば結核) の男女別総数を仮りに同時生出数 L_0 と考え、 L_0 より 0 才の結核死亡数 D_0 を引けば 1 才の生存数 L_1 が得られる。 L_1 より 1 才の結核死亡数 D_1 を引けば 2 才の生存数 L_2 が得られる。以下同様にして L_x が 0 になるまで続ける。すると、

$$L_0 + L_1 + L_2 + \dots\dots\dots = \Sigma L_x \dots\dots\dots (2)$$

この ΣL_x を以て結核で死亡する全人口と見なすことができる。それはあたかも、生命表において、生存数 (L_x) が 100,000 の同時出生 (l_0) を以て始まり、 $d_0, d_1, d_2, \dots\dots d_{100}$ の各年齢死亡数 (d_x) により逐次減少し、ついに $d_x = 0$ に至るのに似ており、その Σl_x を全人口と見なすのに該当する。すると $\frac{D_x}{L_x}$ が m_x に相当することとなる。

しかしこのままでは正しくない事由が二つある。

(その一) x 才の結核死亡数 D_x は、 $(x+1)$ 年前より 1 年間にわたり生れたものの内で、 x 才になつて結核により死亡したものゝ数である。従つて $(x+1)$ 年前から x 年前までの出生数が多かつたら、 x 才の人口 P_x が多く、その内の結核による死亡 D_x も多いはずである。実際において過去約 100 年間の年々の出生数は同一でなく変動しており、年々の結核死亡数もこの出生の年次変動の影響を受ける。

(その二) x 才の人口 P_x の内で結核で死

亡するもの D_x は、 P_x が多ければ多く、少なければ少ないはずであるが、 P_x は x 年前の出生の多少によるのみならず、過去 x 年間の年々の死亡の多少にも左右される。そこで或暦年（今の場合 1947 年）の各年令別結核死亡数は、その年の全人口の年令構成に不可分の関係にあり、この年令構成は過去 100 年間の出生と死亡との所産である。

そこで或る暦年の結核の生命表を作らうと思えば、(1) 過去約 100 年間、年々の出生が同数であること、(2) その年令別死亡率はその暦年の生命表の死亡率 q_x であると仮定することが必要となる。換言すれば、或暦年（今の場合 1947 年）の年令構成がその年の生命表

の L_x に一致すると見なし、さういう年令構成下の年令別結核死亡数を推計して出発せねばならぬ。

資料の調査

昭和 22 年の国勢調査人口の年令構成と、第 8 回生命表（本論文脱稿後、正式に第 8 回生命表が発表され、本研究には、以前厚生省衛生統計部で作られた暫定的のものを用了。両生命表を比較して見ると、差異は微々たるもので、無視し得る程度であるから、あえて計算し直さなかつた）の生存数 L_x とを比較すると（但いづれも、男女各 100,000 とし、年令分布を出す）、第 1 及 2 表の (1)——(4) 欄のよ

Table I. 結核死亡数の修正

男 Male								
	(1)	(2) A_x	(3) Q_x	(4) B_x	(5)	(6)	(7)	(8)
年 齢	P_x	$\Sigma P_x =$	Q_x	$\Sigma Q_x =$	C_x	t_x	D_x	L_x
x	昭22.10.1 国勢調査 人口	100,000 とした時 の歩合分 布	$[\frac{1}{2}(l_x + l_{x+1})]$ (第8回 生命表)	100,000 とした時 の歩合分 布	$(B_x \div A_x)$	結核死亡 数 昭 22 **	$t_x \times C_x$ 修正結核 死亡数	$(L_{x-1} - D_{x-1}) = \Sigma D_x$
0	1,274,050	3,341	95,660	1,918.6	0.5742	554.4	318.3	87,993.0
1	790,690	2,073	89,779	1,800.7	0.8684	779.5	676.9	87,674.7
2	832,073	2,182	87,381	1,752.6	0.8031	689.4	553.7	86,997.8
3	1,014,303	2,660	86,042	1,725.7	0.6487	662.4	429.7	86,444.1
4	986,990	2,588	85,258	1,710.0	0.6606	543.3	358.9	86,014.4
5~9	4,597,406	12,057	*420,689	8,437.7	0.6998	1,717.0	1,201.6	85,655.5
10~14	4,449,289	11,669	415,809	8,339.8	0.7147	1,370.8	979.7	84,453.9
15~19	4,144,572	10,870	410,033	8,224.0	0.7566	7,453.5	5,639.3	83,474.2
20~24	3,362,456	8,819	395,906	7,940.6	0.9004	11,570.4	14,109.6	77,834.9
25~29	2,410,913	6,323	378,000	7,581.5	1.1990	11,136.7	13,352.9	63,725.3
30~34	2,380,687	6,244	361,866	7,257.9	1.1624	9,452.7	10,987.8	50,372.4
35~39	2,329,559	6,110	346,377	6,947.2	1.1371	7,639.6	8,687.0	39,384.6
40~44	2,110,608	5,535	330,635	6,631.5	1.1980	5,715.4	6,847.0	30,697.6
45~49	1,964,211	5,151	312,712	6,272.0	1.2175	4,819.9	5,868.2	23,850.6
50~54	1,599,724	4,196	290,375	5,824.0	1.3882	3,789.3	5,260.3	17,982.4
55~59	1,316,939	3,454	260,859	5,232.0	1.5148	3,076.9	4,660.9	12,722.1
60~64	996,535	2,614	221,049	4,433.6	1.6964	2,261.4	3,836.2	8,061.2
65~69	764,449	2,005	171,050	3,431.7	1.7112	1,446.9	2,475.9	4,225.0
70~74	485,226	1,273	117,109	2,348.8	1.8457	630.4	1,163.5	1,749.1
75~79	213,053	559	67,708	1,358.0	2.4302	198.1	481.4	585.6
80~84	82,442	216	29,674	595.2	2.7530	20.0	55.1	104.2
85~89	19,215	50	9,559	191.7	3.8036	6.0	22.8	49.1
90以上	4,009	11	2,295	46.0	4.3810	6.0	26.3	26.3
計	38,129,399	100,000	4,985,825	100,000		79,640.0	87,993.0	1,020,078.0

Table II. 結核死亡数の修正

女 Female								
	(1)	(2) A_x	(3)	(4) B_x	(5)	(6)	(7)	(8)
年 齢	P_x	$\Sigma P_x =$	Q_x	$\Sigma Q_x =$				
x	昭22.10.1 國勢調査 人口	100,000 とした時 の歩合分 布	$\frac{1}{2}(l_x + l_{x+1})$ (第8回 生命表)	100,000 とした時 の歩合分 布	C_x ($B_x \div A_x$)	t_x 結核死亡 数 昭 22 **	D_x $t_x \times C_x$ 修正結核 死亡数	L_x ($L_{x-1} - D_{x-1}$)
0	1,223,585	3,061	96,176	1,786.7	0.5837	468.2	273.3	65,023.7 = ΣD_x
1	764,614	1,913	90,853	1,687.8	0.8823	730.4	644.4	64,750.4
2	815,766	2,041	88,508	1,644.3	0.8057	650.3	523.9	64,106.0
3	994,016	2,487	87,023	1,616.7	0.6506	626.3	407.2	63,582.1
4	965,559	2,416	86,089	1,599.3	0.6621	531.3	351.8	63,174.9
5~9	4,501,609	11,262	*425,127	7,897.8	0.7013	1,919.0	1,345.8	62,823.1
10~14	4,363,404	10,916	420,518	7,812.2	0.7157	2,304.2	1,649.1	61,477.3
15~19	4,119,285	10,305	414,272	7,696.2	0.7468	9,348.8	6,981.7	59,828.2
20~24	3,699,448	9,255	401,526	7,459.4	0.8060	14,291.3	11,518.8	52,846.5
25~29	3,080,721	7,707	386,695	7,183.8	0.9321	10,560.4	9,843.3	41,327.7
30~34	2,766,912	6,922	372,969	6,928.8	1.0010	7,528.8	7,536.3	31,484.4
35~39	2,552,224	6,385	360,005	6,688.0	1.0475	5,037.6	5,276.9	23,948.1
40~44	2,081,390	5,207	346,765	6,442.0	1.2372	3,423.7	4,235.8	18,671.2
45~49	1,894,634	4,740	332,550	6,178.0	1.3034	2,679.4	3,492.3	14,435.4
50~54	1,532,255	3,833	315,193	5,855.5	1.5275	2,104.1	3,214.0	10,943.1
55~59	1,327,520	3,321	293,189	5,446.7	1.6400	1,804.9	2,960.0	7,729.1
60~64	1,112,810	2,784	263,009	4,886.1	1.7551	1,234.6	2,166.8	4,769.1
65~69	955,059	2,389	222,966	4,142.2	1.7336	786.4	1,363.3	2,602.3
70~74	674,920	1,689	172,372	3,202.2	1.8965	378.2	717.3	1,239.0
75~79	337,192	844	115,442	2,144.6	2.5422	156.1	396.8	521.7
80~84	156,035	390	60,344	1,121.0	2.8714	27.0	77.5	124.9
85~89	42,838	107	23,874	443.5	4.1371	5.0	20.7	47.4
90以上	10,278	26	7,382	137.1	5.3346	5.0	26.7	26.7
計	39,972,074	100,000	5,382,847	100,000		66,601.0	65,023.7	715,482.3
								0

* 5~9 歳以上は $Q_x = \frac{1}{2}(l_x + l_{x+6}) + l_{x+1} + l_{x+2} + l_{x+3} + l_{x+4}$ とする。 ** 年齢不詳は按分す。

うである。但生命表の生存数 l_x は同時出生の均一年令であるが、国勢調査人口の年令は、同じ x 才であつても、 $(x+1)$ 年前より x 年前に至る 1 年間にわたつて生れたもので均一ではない。そこで死亡は年間平等に分布して発生したものと見なし、生命表の x 才の平均生存数 (Q_x) は $\frac{1}{2}(l_x + l_{x+1})$ とした。

今 1947 年国勢調査人口の年令分布を A_x 、第 8 回生命表の生存数の年令分布を B_x とすれば、両者は勿論一致しない。けだし、 A_x は過去約 100 年間、年々の出生数及び年令別死亡率が変動した所産であり、 B_x は、年々の

出生は 100,000 に一定し、死亡は生命表の q_x に固定した場合作られるものであるからである。ここでは 1947 年の特定死因による死亡の年令分布は、過去の出生数が一定であり、年令別死亡率が固定した場合に作られるべき人口の年令構成 (l_x -age-composition) の下においてできたものでなければならぬから、 A_x を B_x に一致するよう修正しなければならない。そこで $B_x/A_x = C_x$ とすれば、 C_x はこの修正率である。この C_x を特定死因 (結核) による x 才死亡数に乘じ、 l_x 年令構成下の特定死因による死亡者の年令分布を出す。かく修正

した死亡の結核年齢分布 (D_x) は第1表(7)欄の様である。

ここに前述の如く

$$\sum D_x = L_0, L - D_0 = L_1, L_1 - D_1 = L_2$$

以下同様にして一般に、

$$L_x - D_x = L_{x+1}.$$

$\sum L_x$ が結核で死ぬ総人口である。

年齢別結核死亡は、昭和22年度人口動態統計(厚生省)によつた。

計 算 法

かくの如く調整された資料を基にして King 氏の公式を用いて生命表の各函数を算出した。詳細の説明は省略する。Dublin and Lotka 著 “Length of Life” か、水島著 “朝鮮住民の生命表” を参照されたい。

結果の考察

上記の方法で修正し作製した結核死亡の生命表は第3表のようである。それにつき若干の説明を加えておく。

Table III. 結核死亡者の生命表 (1947)

年 齢	男 Male			女 Female		
	生存数 l_x	死亡率 q_x	平均餘命 e_x	生存数 l_x	死亡率 q_x	平均餘命 e_x
0	100,000	0.00361	35.78	100,000	0.00420	32.97
1	99,639	0.00772	34.90	99,580	0.00945	32.11
2	98,870	0.00637	34.17	98,589	0.00818	31.42
3	98,240	0.00498	33.39	97,783	0.00641	30.68
4	97,751	0.00417	32.55	97,156	0.00556	29.87
5	97,343	0.00360	31.69	96,616	0.00504	29.04
6	96,987	0.00303	30.80	96,129	0.00447	28.18
7	96,672	0.00237	29.90	95,699	0.00367	27.31
12	95,930	0.00187	25.11	94,214	0.00476	22.69
17	93,346	0.01352	20.71	88,789	0.02459	18.90
22	82,475	0.04009	18.08	74,322	0.04876	17.06
27	66,061	0.04596	16.94	57,110	0.05279	16.45
32	51,954	0.04779	15.88	43,450	0.05293	15.87
37	40,616	0.04829	14.65	33,471	0.04789	14.73
42	31,717	0.04874	13.08	26,132	0.04976	13.20
47	24,469	0.05444	11.24	20,145	0.05329	11.40
52	18,091	0.06626	9.33	14,963	0.06654	9.49
57	12,361	0.08601	7.52	10,070	0.09109	7.91
62	7,367	0.11817	5.98	5,972	0.11106	6.70
67	3,620	0.15298	4.74	3,167	0.13198	5.57
72	1,499	0.17770	3.27	1,478	0.15938	4.33
77	499	0.24047		550	0.21848	2.87
82	91	0.38943		123	0.33450	
87		0.67272		9	0.53266	
92					0.83818	

(1) 死亡率 q_x (第1図) 0才における死亡率は男女共非常に低くて男 0.00361, 女 0.00420 しかない。これを全死因による死亡者の生命表(第8回生命表 VII LT)の男 0.086803, 女

0.076485 に比較すると約4%にしか相当しない。 q_1 はやや上り, 男 0.00772, 女 0.00995 であるが, q_2 は男 0.00637, 女 0.00818 に下るので, 1才で低い山を作っている。 q_3 以上は緩

やかに下降して、男は 12 才 ($q_{12}=0.00187$), 女は 7 才 ($q_7=0.00367$) で最低となる。しかし女の場合も 12 才では 0.00476 と僅かに上昇しているだけである。12 才を過ぎると曲線は急激に上昇し、17 才では男 0.01352, 女 0.02459 となり、更に 22 才では男 0.04009, 女 0.04876 と引き続き上昇している。しかし 27 才から 42 才までは曲線の上昇度は非常に緩慢になつてゆき、女では下降の傾向が明らかに見られる。即ち女では、 $q_{27}=0.05279$, $q_{32}=0.05293$, $q_{37}=0.04789$, $q_{42}=0.04976$ となつていて、32 才で一應頂点に達したものが、37 才では若干下降して浅い谷を作つている。それから 50 才を越えと男女共に曲線は急激な上昇の傾向をとつている。

男女を比較すると、0 才から 32 才までは常に女が高く、37 才では男 0.04829, 女 0.04789 で 57 才まで殆んど大差なく、62 才頃から次第に男の死亡率が女より高くなつていく。

(2) 生存数 l_x (第 2 図) 幼少年の結核死亡は少いから、生存数をその曲線について見れば、男女共に 12 才 (男 95,930, 女 94,214) 頃までは下り方は頗る鈍い。しかしその後 30~35 才の間は死亡が多いから l_x 曲線は急激に下つてゆく。40 才を越えと下り方は次第に鈍く

なる。男女を比較して見ると、12 才では男の方が 1,716 だけ多いが、それから差は大きくない。37 才では男 40,616, 女 33,471 となつて、その差は 7,145 と大きく開くが、それから年と共に次第にその差を縮めている。一般生命表 (VIII LT) の生存数曲線に比較すると著しい差である。同時出生のものが半減するのは、第 8 回生命表では男 59 才, 女 64 才であるが、結核死亡の l_x -曲線では、男は 32 才, 女は 29 才頃である。大体 30 才前後で半減してしまうわけである。

17 才になつたものが、32 才まで生き残る割合 (Survival ratio) を見ると、

$$\text{男 } \frac{51,954}{93,346} = 56\%, \quad \text{女 } \frac{43,450}{88,789} = 49\%$$

しかない。これを第 8 回生命表で見ると、

$$\text{男 } \frac{72,687}{82,274} = 88\%, \quad \text{女 } \frac{74,850}{83,105} = 91\%$$

であるから非常な差である。

(3) 平均余命 $\bar{e}_x$ (第 3 図) 結核の $\bar{e}_x$ 曲線も、全死因による第 8 回の生命表のそれに比べると大いに異つている。先づ 0 才の平均余命を見ると、

$$\text{男 } 35.87 \text{ 年}, \quad \text{女 } 32.97 \text{ 年}$$

であつてすこぶる短い。その後は普通生命表の $\bar{e}_x$ 曲線のような山を作つて上昇することなく、男女共に 17 才頃まで急に下降している。それから 32 才頃までは下り方は緩やかになり、殆んど水平に近いことは、普通の生命

表の e_x 曲線には見られないことである。それ以後になると再び若干急に下つている。

男女を比較すると、0才では男が女より長くて、その後次第に男女の差が接近してゆき、37才頃から殆んど差が認められない程になり、57才頃から逆に女の方が少々長くなっている。

總 括

本邦における生命表は、明治35年以來現在までに第8回まで発表されているが、これら生命表は、ある暦年間のあらゆる死因による全死亡数を年令別にした死亡統計を基にして作成されている。ここでは結核という一つの特定死因だけを選び、結核によつて死亡したものと生命表を作つて見た。全人口が結核のみで死亡した場合を想定し、その場合の生命表に相当する。資料は昭和22年の人口動態統計から採り、結核による死亡の年令分布を、同年の人口の年令分布が第8回生命表（暫定）の生存数 l_x と同じであると見なして修正し、

King氏の公式により簡略生命表を計算した。

結果表を観察するに、先づ死亡率について観ると、乳幼児期に非常に低率であるが、12才以上になると曲線は急激に上昇してゆく。27才から47才までは曲線の上昇度は非常に緩慢で、女では下降の傾向は明らかに見えていて、曲線はゆるやかな山を作っている。この山は全死因による第8回生命表の q_x -曲線で見られる山の約5倍あり、結核死亡の最も特徴的な点である。

生存数においては、12才までは男女共に曲線の下り方は頗る鈍く、その後30~35才頃までは急激な下降を示している。

平均余命について観ると、0才において男35.78年、女32.97年ですこぶる短い。22~32才の間に、曲線はその下降度が非常に緩やかであり、普通の生命表の形とは著しく趣を異にしている。

（拙筆するに当り、水島教授の御懇篤なる御指導と御校閲とを、衷心より感謝致します）。

資料及参考文献

- 1) Louis I Dublin, A.J. Lotk; Length of Life (1936).
- 2) Pearl: The Biology of Death (1920).
- 3) 厚生省衛生統計部：第8回生命表（暫定），（昭22）。
- 4) 厚生省衛生統計部：昭和22年人口動態統計。
- 5) 水島治夫：朝鮮住民の生命表，（1937）。
- 6) 水島治夫，谷口芳徳：六大都市住民の生命表，（1940）。
- 7) 納賀雅支，大石武：死亡生残表の研究，（1916）。
- 8) 総理府統計局：昭和22年臨時國勢調査報告。

A LIFE TABLE FOR DEATHS FROM TUBERCULOSIS IN 1947

By Norie Ueyama

Symbols: x : Age P_x : Population of age x t_x : Number of deaths at age x due to tuberculosis L_x : Number of survivals at age x , tuberculous deaths only being considered.

For the construction of an ordinary life table two principal data, *viz.* statistics of deaths and population classified by age are necessary. But if we attempt to construct a life table for a specified deaths, *e.g.* deaths due to tuberculosis, although death statistics classified by age is available, the corresponding population which might die eventually from tuberculosis is unknown. However, if we assume that the total number of deaths from tuberculosis (Σt_x) in a calendar year were born simultaneously ($\Sigma t_x = L_0$) and that from this starting population (L_0) the tuberculous deaths occurred annually in succession ($t_0, t_1, t_2, \dots, t_\omega$), then the number of survivals at succeeding age may be obtained by

$$L_0 - t_0 = L_1$$

$$L_1 - t_1 = L_2$$

.....

$$\text{in general} \quad L_x - t_x = L_{x+1}$$

Then the sum total of the survivors (ΣL_x) may be regarded as the whole population which might eventually die from tuberculosis. But number of deaths by age due to tuberculosis in any calendar year is dependent on the age composition of the actual population, and the age composition is the product of changing numbers of births and deaths during about 100 years in the past. Hence, in attempting to construct a specified life table for a certain calendar year, the influence of the changing age composition must be eliminated. For that purpose the age composition of actual population should be assumed to be equal to l_x of the life table for the corresponding calendar year.

In my case the age distribution of tuberculous deaths in 1947 was corrected by multiplying each of t_x with the corresponding factor (C_x) respectively,

C_x being B_x / A_x

where B_x = proportion of each $12(l_x + l_{x+1})$ in 100,000.

A_x = proportion of each P_x in 100,000.

Then $C_x \cdot t_x = D_x$ is the standardized age distribution of tuberculous deaths, the standard population being l_x in the life table for 1947. As mentioned above, ΣD_x is to be regarded as a starting population born simultaneously, namely, $\Sigma D_x = L_0$.

$L_x - t_x = L_{x+1}$ is the population of age $x+1$, and ΣL_x is a whole population which might eventually die of tuberculosis.

The data adjusted on this assumption are shown in Table I and II. Using these

data an abridged life table was constructed by King's formulae.

The result is shown in Table III and Fig. I-III.

Mortality Rate, q_x .

q_0 is very low, .00361 for male and .00420 for female. q_1 is about twice as high as q_0 . Then male q_x -curve falls gradually, reaching the minimum at about $x=12$. Then it rises rapidly till $x=22$. Between $x=22$ and $x=47$ the curve rises very slowly, and above $x=47$, it ascends straightly.

The femal q_{0-32} are higher than those of male. From the minimum between $x=7$ and 12, the curve rises first slowly and then rapidly. From q_{22} to q_{32} the curve runs almost horizontally. After dropping a little at $x=37$, it rises straightly as the age advances.

NUMBER LIVING, l_x . As infantile mortality, q_0 , is low, the l_x -curve falls first slowly till about $x=17$, then it descends rapidly till about $x=40$, above 40 declining slowly.

COMPLETE EXPECTATION OF LIFE, e_x . Compared with e_0 of the usual life table, e_0 for the tuberculous deaths is by far short, 35.78 years for male and 32.77 years for female. The e_x -curve declines first very rapidly till about $x=22$, then after running almost horizontally till $x=37$, it descends slowly.

Department of Public Health (Director: Prof. Dr. H. Mizushima)
Faculty of Medicine, Kyushu University.

OCURRENCE OF THE FIRST MENSTRUATION AS INFLUENCED BY CLIMATIC TEMPERATURE

By. Mitunori Kato.

The author suggests that the climatic temperature is the most important factor for the commencement of menses. He introduced the idea of accumulated temperature, *i. e.* average temperature of the district multiplied by the age in days. This quantity calculated for the commencement of menstruation proved to be almost 80,000 degree-days. He also suggested an explanation why the first menstruation sets in as early as at 9 years of age in India.

(Public Health Department of Nagano Prefecture)