

센서스 生殘率에 의한

死亡 및 出生率推定:

1970~1975 韓國의 경우

	I. 序 論
 內 容 	II. 年度別 센서스 人口에 의한 人口增加率 推定
	III. 1970年~1975年間 生殘率을 利用한 死亡水準 및 類型 把握
	IV. 1970年~1975年間 平均 粗出生率 測定
	V. 結 論

天日

天日

I. 序 論

• 出生·死亡率推定에 있어서 「센서스」 年齡構造 資料活用性 및 그 制限點 :

本論文의 目的은 1970年과 1975年의 우리나라 「센서스」 年齡構造資料를 利用하여 最近의 人口動態率 특히 死亡 및 出生率을 測定하는데 있다.

그러나 「센서스」의 內容은 出生과 死亡에 대한 具體的인 事件情報를 取扱하지 않고, 다만 總人口數와 그들의 特性, 예컨대 年齡, 教育 등 局限된 情報만을 蒐集하게 되는 것이다.

즉 「센서스」資料自體는 人口動態 특히 死亡 및 出生率을 把握하는데는 不備된 資料이다. 그러나 우리는 여기서 두개의 連續的인 「센서스」 年齡構造에서 年齡別生殘率(survival rates)을 求할 수 있다. 또한 이 生殘率은 死亡의 水準과 年齡別 死亡類型을 提示해 준다.

따라서 本論文은 1970年과 1975年 兩年の 「센서스」 年齡分布資料를 통하여 5歲群別 生殘率을 計算하고, 1970년부터 1975년까지의 死亡水準을 檢討하는 것이 그 첫째의 作業이다.

• 「모델」生命表를 利用한 死亡水準 및 類型 把握 :

本論文에서 取及하는 1970年과 1975年度 「센서스」資料의 年齡構造에서 얻은 年齡別生殘率을 年齡別死亡率(age specific death rate)로 換算하는 過程에서 그 基準과 類型選擇은 所謂 「모델」生命表의 適用에 의한 것이다.

이 「모델」選擇은 Coale & Demeny의 West Model Family 를 適用하였다.

즉 1970년부터 1975年間に 各 5歲群別 死亡水準이 West Model Family 중 어떤 水準에 속하는가를 考察하였다.

또한 0歲부터 10歲까지의 낮은 年齡層의 死亡水準은 「브라스」(W. Brass)가 提示한 方法에 따라 1976年 家族計劃研究院에서 實施한 全國家族計劃評價調查에서 婦人의 年齡別出生兒數(children ever born)와 現存子女數(living children)間의 比率에 따라 낮은 年齡層의 死亡水準을 檢討하여 이 方法의 妥當性을 살펴보는 것으로 하였다.

出生·死亡率을 計算하는 節次는 먼저 1970年과 1975年 性別總人口數에 의하여 性別人口增加率을 計算하고, 위에 說明한 節次에 따라 死亡率 즉 「모델」生命表作業을 통한 年齡別死亡率에서 粗死亡率(crude death rate)을 求하고 이에 따라 性別로 粗出生率(crude birth rate)을 推定하였다.

Ⅱ. 年度別(1970年 1975年) 「센서스」人口에 의한 人口增加率 推定

「센서스」資料의 根本的인 誤差의 하나는 全體人口數 漏落值이다. 이 漏落值가 크고 적은 것은 그 「센서스」의 質을 말한다.

이 漏落值를 修正하기 위한 한 方法이 年齡「코호트」比較法(age cohort comparison method)이다. 이 方法에 의하여 1970年 「센서스」 總人口數가 925,828 名이 漏落되었고, 1975年 「센서스」 總人口數는 713,936 名이 漏落된 것으로 한 研究는 計算하고 있다.

Table 1. Census Adjusted Population by Year

Year	Total population	Adjusted population	Estimated met omission	Intercensal increase rate	
				Original	Adjusted
1970	31,435,252	32,361,086	925,828	1.97	1.80
1975	34,688,079	35,402,015	713,936		

Source: Chun, T.Y. et al. Korean Population Prjection

表 1에서와 같이 兩「센서스」人口數에 의하여 「센서스」間 年平均 人口自無增加率을 計算하면 人口 1,000 名當 1.97 名이 增加한 것으로 나타나며, 兩年「센서스」의 總人口의 漏落值를 補完한 修正人口數를 使用하면 年平均 人口增加率은 1.80 이 된다.

兩年の 「센서스」 總人口數를 修正하지 않고 男女別로 增加率을 計算하기 위하여 自然增加率公式 $P_2 = P_1(1+r)^n$ 을 使用하면 <表 2>와 같은 結果를 얻게 된다.

Table 2. Natural Increase Rates by Sex during Two Censuses

Year	Total population	Male	Female
1975	34,680,644	17,435,730	17,244,914
1970	31,435,252	15,779,615	15,665,637
NIR	1.984	2,016	1,952

Ⅲ. 1970年~1975年間 生殘率을 利用한 死亡水準 및 類型把握

1970년부터 1975年間的 死亡水準 및 類型把握은 위에서 말한 바와 같이 「모델」生命表의 適用에 依存하고 있다. 兩「센서스」女子人口의 5歲群別生殘率을 보면 <表 3>과 같다.

이 表에서 보는 바와 같이 5歲에서 9歲 및 25歲에서 29歲群에서 生殘率은 각각 102,898, 101,092 를 보여 주고 있다. 이는 1970年 「센서스」의 경우 0歲에서 4歲 및 20歲에서 24歲女性의 數가 漏落된 것으로 볼 수 있고 다른 면으로 1975年 「센서스」의 경우 5歲에서 9歲群 및 25歲에서 29歲群에서 漏落이 있을 수 있다고 본다.

• 1970年 人口의 生殘類型

1970年 女性人口가 5歲群年齡別로 여러가지 死亡水準 즉 生殘率에 따라 1975年에 이르러 어느 程度 殘存하는 가를 볼 수 있다.

<表 4>에서 具體的으로 Ccale & Demeny의 「모델」生命表 West Family의 Level 15, Level 17, Level 19, Level 21, Level 23, 즉 5個의 生殘假定下에 1970年 實際女性人口가 1975年에 얼마만

Table 3: Survival Rates of Korean Female Population by Five Years Age Cohort
between 1970 and 1975.

Age	1970* Female population	1975** Female population	Five year survial rate
0~4	2,087,407	2,071,685	—
5~9	2,182,856	2,147,908	102,898
10~14	2,119,047	2,181,559	99,947
15~19	1,514,955	1,980,027	93,440
20~24	1,224,483	1,491,555	98,455
25~29	1,107,474	1,237,850	101,092
30~34	1,084,426	1,084,740	97,947
35~39	939,131	1,080,724	99,659
40~44	770,841	923,677	98,354
45~49	655,694	755,654	98,030
50~54	517,981	628,324	95,826
55~59	447,146	496,812	95,913
60~64	362,896	397,249	88,841
65~69	253,284	320,432	88,299
70~74	194,609	206,595	81,567
75~79	114,485	140,552	72,223
80~84	57,487	66,321	579,342
85+	21,441	23,250	57,845
計	15,655,637	17,244,914	110,151

* Economic Planning Board, 1970 Population and Housing Census Report, 1972

** E.P.B., Advance Report of 1975 Population and Housing Census, 1976

Table 4: Projected Korean Female Population of 1975 from 1970 Population at
Various Level of Mortality(West Model Life Tables).

Age	Projected female population by West-Model for 1975						
	1970(female)	1975(female)	Level 15	Level 17	Level 19	Level 21	Level 23
0~4	2,087,407	2,071,685	—	—	—	—	—
5~9	2,182,856	2,147,908	2,006,624	2,033,969	2,056,305	2,074,048	2,083,023
10~14	2,119,047	2,181,559	2,152,296	2,161,464	2,169,541	2,176,307	2,180,237
15~19	1,514,955	1,980,027	2,087,685	2,097,726	2,104,637	2,111,630	2,116,080
20~24	1,224,483	1,491,555	1,484,656	1,492,988	1,500,411	1,506,926	1,511,774
25~29	1,107,474	1,237,850	1,194,728	1,202,687	1,209,667	1,216,034	1,220,932
30~34	1,084,426	1,084,740	1,076,908	1,084,771	1,091,859	1,098,282	1,103,376
35~39	939,131	1,080,724	1,050,375	1,058,725	1,066,316	1,073,256	1,179,004
40~44	770,841	928,677	905,604	913,023	919,879	926,265	932,275
45~49	655,694	755,654	738,543	744,632	750,414	755,964	761,822
50~54	517,981	628,324	620,549	626,188	631,761	637,072	643,433
55~59	447,146	496,812	480,376	485,762	491,046	496,226	502,804
60~64	362,896	397,247	400,911	406,769	412,626	418,395	426,175
65~69	253,284	320,432	308,171	313,977	319,893	325,844	334,264
70~74	194,609	206,595	197,130	201,817	206,629	211,593	219,141
75~79	114,485	140,552	131,653	135,623	139,768	144,050	150,997
80~84	57,481	66,321	48,484	50,728	53,396	55,789	59,498
85+	21,441	33,250	—	—	—	—	—

를 生殘하였는가를 보여주고 있다.

위의 5個의 Level 중 Level 15는 가장 死亡率이 높은 것이고, Level 23은 死亡率이 가장 낮은 것이다. 1970年人口를 Level 15의 生殘率에 適用하여 1975年 生殘者를 求하였을 경우 各 年齡群別로 가장 적은 生殘者를 計算하게 된다.

〈表 4〉의 作業을 통하여 1970年의 人口가 여러가지 死亡水準에 따라 1975年에 生殘하는 數를 推計하였는바 이 여러가지의 假定值中 實際 1975年 「센서스」調査에 의한 實數와의 比較가 必要하고 이 比較는 바로 各 年齡群別로 그 死亡水準을 나타내게 된다.

〈表 5〉의 內容은 즉 1970年 實際女性人口에서 〈表 4〉에 計算된 5가지의 死亡水準에 따라 1975年人口로 推定된 5가지의 假定人口와 實際 1975年 「센서스」人口와의 5歲群年齡別로 比較하여 各 年齡群別로 1970年부터 1975年을 經過하는 死亡水準을 West Model Family의 어떤 Level에 位置하는가를 把握하였다.

예컨대 1975年 「센서스」의 5歲에서 9歲間의 女性人口는 〈表 5〉에서와 같이 15,139,979名이다. 한편 1970年 센서스의 0歲에서 4歲人口는 〈表 4〉에서 보는 바와 같이 2,087,407名이다. 이 1970年의 0歲 4歲人口는 1975年에 5歲에서 9歲人口로 代置되는데 이 集團은 〈表 4〉의 Level 15, 17, 19, 21, 23의 5歲에서 9歲群人口가 보여주는 바와 같이 各 그 死亡水準에 따라 그 生殘者가 5가지로 假定된다. 그러면 이 5가지의 假定人口中 實際의 1975年 「센서스」 5歲에서 9歲人口와 어떤 것이 가장 가까운 것인가를 〈表 5〉는 提示하고 있다.

즉 5歲에서 9歲群의 경우 West Family Level 19.3에 核當하는 死亡率의 水準에 位置하고 10歲에서 14歲群은 Level 17.3에 位置하고 있다. 이와 같이 各 5歲群年齡別로 各各 死亡의 水準이 把握된다.

Table 5: Cumulated Population of 1975 and Projected Female Population by Various Mortality Levels

Age	1975 Census	Level 15	Level 17	Level 19	Level 21	Level 23
0~4	17,211,664	—	—	—	—	—
5~9	15,139,979	14,884,693	15,010,849	15,124,148	15,227,682	15,324,835
10~14	12,992,071	12,878,069	12,976,880	13,067,843	13,153,634	13,241,812
15~19	10,810,512	10,725,773	10,815,416	10,898,302	10,977,327	11,061,575
20~24	8,830,485	8,638,088	8,717,690	8,793,665	8,865,697	8,945,495
25~29	7,338,930	7,153,432	7,224,702	7,293,254	7,358,771	7,433,721
30~34	6,101,340	5,958,704	6,022,015	6,083,587	6,142,736	6,212,789
35~39	5,016,340	4,881,796	4,937,244	4,991,728	5,044,454	5,109,413
40~44	3,935,616	3,831,421	3,878,519	3,925,412	3,971,198	4,030,409
45~49	3,011,939	2,925,817	2,965,496	3,005,533	3,044,933	3,098,134
50~54	2,256,285	2,187,274	2,220,864	2,255,119	2,288,969	2,336,312
55~59	1,627,961	1,566,725	1,594,676	1,623,358	1,651,897	1,692,879
60~64	1,131,149	1,086,349	1,108,914	1,132,312	1,155,671	1,190,075
65~69	733,900	685,438	702,145	719,686	737,276	763,900
70~74	413,468	377,267	388,168	399,793	411,432	429,636
75~79	206,873	180,137	186,351	193,164	199,839	210,495
80~84	66,321	48,484	50,728	53,396	55,789	59,498
85+	23,250	—	—	—	—	—

• 年齡別 死亡水準

〈表 5〉의 作業을 통하여 各 5 歲群別로 死亡의 水準이 West Model의 Level로 表示하게 되었다. 즉 1970年에서 1975年을 거쳐오면서 例컨대 10 歲에서 14 歲群은 West Model 17.3 Level의 死亡水準을 밟아 왔고 15 歲에서 19 歲群은 16.9 Level의 死亡水準이다.

10 歲부터 70歲以上까지 各 5 歲群의 死亡水準은 〈表 6〉에서와 같이 各各 相異한 것이다. 이 各 5 歲群의 死亡水準의 平均은 이들의 中位數(median)를 取하면 10歲以上の 死亡水準을 West Model Level로 結論지을 수 있다.

Table 6: Levels of West Model Life Tables of Each Age Populations with Comparison of 1975 Census Female Population and Projected Population by Various Levels Based on 1970 Female Population

Age	Level of mortality (West Model)
5	19.3
10	17.3
15	16.9
20	20.0
25	20.4
30	19.6
35	19.9
40	19.4
45	19.3
50	19.1
55	19.3
60	18.9
65	20.6
70	21.2
75	22.3
80	23.0

Median = 19.6

〈表 6〉에 各 5 歲群의 1970年부터 1975 年間의 死亡水準이 計算되어 West Model의 Level로 表示되어 있는데 1 歲부터 10 歲까지의 人口의 死亡水準은 表示되어 있지 않다. 死亡의 類型으로 보아 어떤 文明의 國家이던 5 歲未滿 또는 1 歲未滿의 年齡에서 死亡의 빈도가 높고 또한 調査를 통하여 實際事件의 數를 把握하기가 곤란한 것으로 理解되고 있다.

本稿에서는 이 낮은 年齡層의 死亡水準을 파악하기 위하여 「브라스」가 提案한 生存兒數와 出生兒數의 比較方法을 參考하여 보았다. 즉 1976年 本研究院이 實施한 全國出産力 및 家族計劃 評價 調査資料中 既婚婦人의 年齡別 出生兒數 및 生殘兒數를 利用하여 〈表 7〉에서와 같이 190, 290, 590, 1090, 2090를 計算하여 死亡水準을 檢討하였다. 이 方法의 節次는 낮은 年齡層의 死亡水準을 다시 West Model의 Level로 換算하게 된다. 例컨대 0 歲에서 1 歲群의 死亡水準은 West Model 9.5 Level이며 1 歲에서 2 歲群은 West Model의 Level 21.17에 位置한다.

즉 0 歲에서 5 歲까지의 (表 5에서 死亡水準이 表示되지 않은) 集團에서의 死亡水準은 〈表 7〉에서와 같이 그 平均中位數 West Model 21.293 Level에 位置하는 것으로 되었다. 그러나 이 方法은 급격히 動態率이 變化하는 社會에서는 적용할 수 없기 때문에 단지 參考情報로서 考慮하고

있다.

〈表 7〉에 의하면 20歲未滿 年齡의 平均 死亡水準은 West Model 21.3에 核當하는 것으로 表示되고 嬰兒死亡率은 (6)칼럼의 둘째부터 네째까지의 數值의 平均인 42.96으로 表示되고 있다. 이는 全體年齡의 生殘率에서 求한 West Family 19.6 Level의 嬰兒死亡率 45.9와 近似한 數值이다.

Table 7. Calculation of ${}_1q_0$, ${}_2q_0$, ${}_5q_0$, ${}_{10}q_0$ and ${}_{20}q_0$ for Korea, Based on Children Ever Born, and Children Surviving Surveyed in 1976 National Family Planning Survey

Interval (1)	Age of woman (2)	Average number of children ever born (pi) (3)	Average number of children surviving (Si) (4)	Si/pi (5)	1-Si/Pi (6)	Multipliers for column from P ¹ /P ² (7)	Age x dead (8)	Propotion by age x (9)	1-xq ₀ (10)	Level of West Model (11)
1	15~19	.4667	.3667	.7857	.2143	.859	1	.1841	.81590	9.5225
2	20~24	1.0148	.9737	.9595	.0405	.938	2	.0380	.96200	21.1782
3	25~29	2.0146	1.9350	.9605	.0395	.948	3	.0374	.96260	21.4078
4	30~34	3.2307	3.0726	.9511	.0489	.961	5	.0470	.95300	20.8319
5	35~39	4.0725	3.7521	.9213	.0787	.966	10	.0760	.92400	22.7321
6	40~44	4.8559	4.4031	.9068	.0932	.938	15	.0874	.91260	22.3279
7	45~49	5.4615	4.6570	.8527	.1473	.937	20	.1380	.86200	22.2961

P¹/P² = .4599

Median for Level of West Model of ${}_1q_0$ to ${}_{20}q_0$ = 21.2930

• 1970年~1975年 平均生命表 作成

〈表 5〉의 作業을 통하여 1970年에서 1975年間的 女性人口의 年齡別死亡率(age-specific death rate)이 確定되었다. 즉 Coale & Demeny의 West Model Family의 19.6 Level로 定하였다. 이

Table 8: Life Table Based on Two Censal Age Cohort Survival Rates (1970, 1975 Censuses)

Age _x	L _x	${}_nM_x$	${}_nQ_x$	${}_nL_x$	$\frac{{}_5L_x+5}{{}_5L_x}$	T _x	O _{ex}
0	100,000	.0459	.0442	96,408	9,498 ^a	6,650,000	66.50
1	95,576	.0039	.0156	378,508	9,877 ^b	6,553,593	68.56
5	94,089	.0012	.0059	469,080	9,948	6,175,085	65.61
10	93,543	.0009	.0046	466,654	9,942	5,706,005	60.97
15	93,118	.0015	.0071	463,958	9,917	5,239,352	56.24
20	92,465	.0019	.0097	460,107	9,895	4,775,395	51.62
25	91,578	.0023	.0114	455,291	9,876	4,315,288	47.10
30	90,539	.0027	.0134	449,687	9,852	3,859,997	42.61
35	89,336	.0033	.0163	443,067	9,815	3,410,310	38.15
40	87,891	.0042	.0207	434,933	9,757	2,967,243	33.74
45	86,083	.0057	.0281	424,393	9,659	2,532,310	29.40
50	83,675	.0082	.0403	409,984	9,510	2,107,917	25.17
55	80,320	.0120	.0582	389,956	9,267	1,697,932	21.12
60	75,663	.0187	.0894	361,457	8,864	1,307,977	17.27
65	68,920	.0301	.1401	320,542	8,217	946,520	13.72
70	59,297	.0502	.2228	263,559	7,248	625,978	10.54
75	46,126	.0827	.3427	191,236	4,727 ^c	452,420	7.84
80	30,357	.1780	—	171,212	—	171,212	5.62

* West Model Level 19.6

에 따라 各 年齡群別로 West Model Family의 19.6 Level에 해당하는 生命表의 生殘率, 期待餘命 등의 實際數值를 取하였다.

〈表 8〉은 Level 19.6에 해당하는 生命表이다.

IV. 1970年~1975年間 平均粗出生率 測定

Coale & Demeny 「모델」生命表 利用方法을 使用하여 1970~1975年間的 年齡別死亡率 및 生命表를 作成하였다.

이 年齡別死亡者數는 1970~1975年 中央人口(1973년 7월 1일 기준)에 이미 推計된 19.6 Level의 年齡別死亡率(mx)를 곱하여 平均死亡數를 求하였다.

〈表 9〉에서 이 死亡數와 이에 따른 女性의 粗死亡率(crude death rate)을 求하였는데 그 結果는 6.507이다.

이미 앞에서 兩센서스의 修正人口에 의한 1970年에서 75年間的 性別人口增加率이 計算되어 있기 때문에 粗出生率(crude birth rate)은 自動적으로 計算된다. 이에 따라 同期間동안의 平均女性粗出生率은 26.03이다. 이 女性人口의 粗出生率을 利用하여 男性人口의 粗出生率을 求하기 위하여는 性比를 介시켜 計算하고 있다.

즉, 男子粗出生率 = 女子粗出生率 × 出生時性比(兩年度平均) × 全人口의 性比(兩年度平均)

이 公式에 의하여

男子粗出生率(1970~1975) = .02603 × 1.08265 × 1.01145 = .02850이다.

Table 9: Estimation of Average Annual Number of Female Deaths During 1970~1975 Based on the Estimated Level of Model Life Tables.

Age	Mid-year female population between 1970~1975 year (1973.7.1)	Death Rate for female	Number of deaths
0	349,508	.0459	16,042
1~4	1,729,252	.0039	6,744
5~9	2,163,635	.0012	2,596
10~14	2,153,428	.0009	1,938
15~19	1,770,744	.0015	2,656
20~24	1,371,373	.0019	2,606
25~29	1,179,181	.0023	2,712
30~34	1,084,599	.0027	2,928
35~39	1,017,007	.0033	3,356
40~44	857,681	.0042	3,602
45~49	710,672	.0057	4,051
50~54	578,680	.0082	4,745
55~59	474,459	.0120	5,694
60~64	381,789	.0187	7,139
65~69	290,215	.0301	8,735
70~74	201,201	.0502	10,100
75~79	128,822	.0827	10,654
80+	62,343	.1780	11,497
Total	16,504,589	.0065070	107,395

V. 結 · 論

위의 出生 및 死亡率推定의 諸般節次를 통하여 結果된 粗出生死亡率은 아래 <表 10>과 같이 要略된다.

Tabel 10: Estimated Crude Birth and Deate Rath for 1970~1975

Sex	NIR	CBR	CDR
Male	.02016	.02850	.00834
Female	.01952	.02603	.00651

이 最終의 結果 및 表 8의 生命表를 評價할 때 1975年 「센서스」結果에 따라 經濟企劃院이 發表한 粗出生率 24.0은 낮은 값이 있고, 粗死亡率 7.0은 本稿와 아주 비슷한 數値이며, 人口增加率 1.7은 낮은 推計된 값이 있다. 出生時 期待餘命 68歲는 本論文에서 計算된 66歲와는 큰 차이가 있다.

本稿의 基本的인 資料는 1970年과 1975年 兩年の 修正되지 않은 人口數 및 構造를 통한 年齡別 生殘率과 1976年 家族計劃研究院이 수행한 全國規模의 家族計劃評價調查資料에 의한 生存兒數 및 出生兒數의 比率을 「브라스」方法을 利用하여 嬰兒死亡率을 測定하였다.

參 考 文 獻

1. Methods of Estimating Basic Demographic Measures from Incomplete Data, U.N. Manual IV
2. 經濟企劃院, 1970 總人口 및 住宅調查報告, 1972
3. 經濟企劃院, 1975 總人口 및 住宅調查감정報告, 1976