

# 台灣地區死亡率下降對平均壽命改變之影響

林正祥

本文探討了民國70年和民國79年間台灣地區十大死因死亡率之消長對平均壽命影響之程度，摒棄了以往必須假設死因部分去除之百分比以推算平均壽命增加之程度。利用民國70年和79年間各年齡區間中各死因之死亡率來估計部分去除率，藉此推算出十大死因死亡率之消長而對平均壽命貢獻之程度。吾等發現在此十年間，腦血管疾病的控制對國人平均壽命的增加貢獻最大，另外，惡性腫瘤在60歲以前的貢獻程度不大但為正值，60歲以後則為負值，又意外災害、肺炎在15~65歲工作年齡群多為負值，而糖尿病則在所有年齡層皆為負值。負值意謂這些死因之死亡率在十年間相對於其他死因之死亡率其改善之趨勢有限甚而可能惡化。吾等認為，對十大死因的防治而言，老年人之惡性腫瘤，工作年齡群之意外災害、肺炎及各年齡層之糖尿病則均要積極的加強，期能再提高國人之平均壽命。(中華衛誌 1996; 15(6): 553-561)

關鍵字：平均壽命，死亡率，競爭性死因。

## 前言

通常對死亡率的研究皆以其變化趨勢作為群體健康的指標，惟若能以平均壽命的變化情形觀之，則可能更為一般人們所接受，因此對於探究死亡率的下降趨勢對各年齡層平均壽命獲得之貢獻程度，將是一件很有意義的事，針對此一理念，許多研究報告[Havlik et al. [1], Gordon et al. [2], Cooper et al. [3], Walker[4], Kleiman et al. [5], 及 Stern [6]曾討論有關心臟病死亡率下降趨勢對平均壽命的影響，惟 Tsai et al. [7]指出彼等未能深入探討平均壽命受到死亡率影響之程度，因此他們利用1968-1975年美國六大死因

之資料探討在各年齡層中和工作年齡群平均壽命之增加受到死亡率下降之影響程度。本研究即是利用Tsai之理念探討近十年來台灣地區十大死因死亡率之消長對各年齡層平均壽命貢獻或減損的程度之變化趨勢(以%表之)。

## 資料與方法

一般在考慮特定死因對死亡率之貢獻時，均是以假設此特定死因在完全去除的情況下其平均壽命之增加情形。如內政部出版之「台灣地區特定死因除外簡易生命表」[8]惟以務實觀點而言，對疾病完全去除似乎是不可能的事。Keyfitz[9]曾討論將惡性腫瘤部分去除影響平均壽命增加之情形，而 Hickman & Esteil [10]在此之前更提出"partial life expectancies"之名詞，此即是探討將疾病作部分去除對平均壽命增加之影響的先驅。有關此一方面的研究有Manton et al. [11], Preston

東海大學統計學系

聯絡人：林正祥

聯絡地址：台中市東海大學統計學系

聯絡電話：(04)359-0206

投稿日期：84年8月5日

接受日期：85年5月14日

[12], Retherford [13]等。

Chiang [14], 曾以簡捷的技巧將生命表中各年齡層死亡人數分成幾個類別, 即是所謂的Multiple-decrement生命表, 這種形式的生命表假設每個人同時遭遇到各種不同且相互獨立之疾病的競爭(亦即假設此人之死因係由某一疾病所導致, 而非一些疾病之交互影響所引起), Chiang [15]亦提供了一模式建立Multiple-decrement生命表並探討部分去除疾病的法則。Tsai et al. [16]指出Chiang之方法較一般的生命表方法來的方便, 係由於其將特定年齡層之死亡率改變為死亡機率, 他們並將Chiang模式加以修正如下:

$$q(\pi_{ik}) = 1 - P_i^{[(u(t) - \pi_{ik}u(t;k))/u(t)]} \quad (1)$$

或

$$q(\pi_{ik}) = p_i^{(q_i - \pi_{ik}Q_{ik})/q_i} \quad (2)$$

$$\text{令 } \hat{q}_i = P_i/D_i \text{ 及 } \hat{Q}_{ik} = D_{ik}/N_i$$

$$\text{則 } \hat{q}_{ik}(\pi_{ik}) = 1 - \hat{p}_i^{(D_i - \pi_{ik}D_{ik})/D_i} \quad (3)$$

其中死亡因子  $k = 1, 2, \dots, r$

$u(t)$ : 傷害函數, 特定年齡死亡率

$u(t; k)$ : 特定年齡層由死因  $k$  所造成之死亡率

$N_i$ : 生存於年齡  $X_i$  之人數

$\hat{P}_i$ : 生存於年齡區間( $X_i, X_{i+1}$ )之機率

$D_i$ : 年齡區間( $X_i, X_{i+1}$ )之總死亡數

$\pi_{ik}$ : 死因  $k$  於年齡區間( $X_i, X_{i+1}$ )被去除之%, 即所謂的"改進因子"

$D_{ik}$ : 在年齡區間( $X_i, X_{i+1}$ )由於  $k$  病因所造成的死亡人數

$\hat{q}_{ik}(\pi_{ik})$ : 年齡區間( $X_i, X_{i+1}$ )中,  $k$  死因去除  $\pi_{ik}$  後之死亡機率。

此一模式亦被 Tamashiro et al. [17]及 Tamashiro et al. [18]所採用, 探討日本 Kumamoto 地區及 Minamata 地區, 四大死因部分去除時, 平均壽命獲得之情形, 本人[19]曾

根據民國76-78年之衛生統計資料, 求出 $q_{i,k}$ ( $\pi_{ik}$ )後, 藉此推算出  $k$  死因部分去除時對各年齡層平均壽命的貢獻。

台灣地區近十年來大多數疾病的死亡率皆有明顯的下降趨勢, 平均壽命亦隨之增加, 惟此二者之間關係為何, 似應作更進一步的探討, 從而找出是那些疾病死亡率消長對平均壽命的貢獻(或減損)最大。本研究將以台灣地區十年間十大疾病死亡率[20]之消長來推算其對平均壽命貢獻(或減損)的程度。吾等可以上述模式為基礎, 加以推算之。

假設死因  $k$  為造成70年和79年之間死亡率改變之唯一疾病, 則年齡層( $X_i, X_{i+1}$ )由於  $k$  病因死亡率改變, 其死亡機率即是公式(3):

$$\hat{q}_{ik}(\pi_{ik}) = 1 - \hat{P}_i^{(D_i - \pi_{ik}D_{ik})/D_i}$$

其中,  $\pi_{ik}$  為70年和79年間特定年齡層( $X_i, X_{i+1}$ )由於死因  $k$  之死亡率改變百分比,

$$\pi_{ik} = \frac{70\text{年死因 } k \text{ 之死亡率} - 79\text{年死因 } k \text{ 之死亡率}}{70\text{年死因 } k \text{ 之死亡率}} \quad (4)$$

有關在年齡區間( $X_i, X_{i+1}$ )之  $\pi_{ik}$  特性如下:

(i)  $\pi_{ik} = 0$

則意謂70年死因  $k$  之死亡率和79年死因

$k$  之死亡率相等  $\hat{q}_{i(0)}(0) = \hat{q}_i$ , 對平均壽命之增減毫無影響。

(ii) 若  $\pi_{ik} = 1$

則  $\hat{q}_{i(0)}(1) = 1 - \hat{P}_i^{(D_i - D_{ik})/D_i}$  死因  $k$  在79年已

完全消除,  $\hat{q}_{i(0)}(1)$  下降幅度大, 因而平均壽命將因此而大幅提升。

(iii)  $0 < \pi_{ik} < 1$

$\hat{q}_{i(k)}$  會下降, 平均壽命在一定限度內增加, 會隨著  $\pi_{ik}$  值之上升而增加。

(iv)  $\pi_{ik} < 0$

此意謂死因  $k$  在70年之死亡率小於79年, 則平均壽命會隨著  $|\pi_{ik}|$  之值之增

大而減小。

我們可以一般生命表方法算出70年及79年之生命表，再求出各年齡層因十年間死亡率下降平均壽命之獲得，然後根據公式(3)，(4)算出70年及79年由於十大死因中個別死因之死亡率改變所形成之生命表，以此和70年之生命表比較得到各年齡層間個別死因由於死亡率變化之平均壽命消長，再藉此推算各死因在各年齡層對平均壽命貢獻之情形(以%表之)。

$\pi_{ik}$  在 Tsai et al.[16]及本人[19]之研究中指的是在年齡區間( $X_i, X_{i+1}$ )中 k 死因部份去除率，二者之研究皆是在假設 $\pi_{ik}$ 之情形下來推算平均壽命獲得。而本文則是以民國70年和79年在年齡區間( $X_i, X_{i+1}$ )中死因 k 之死亡率變化來推估 $\pi_{ik}$ ，此一方法免除了必須假設 $\pi_{ik}$ 為何值的問題，更能實際的表現出十年間死亡率變化對平均壽命之影響，並推算出十大死因死亡率之消長對平均壽命貢獻之程度。

#### 十年間十大死因之死亡率變化對 平均壽命之影響

在民國70年~79年的十年間由於死亡率的下降，台灣地區出生者之平均壽命的增加了2.15年，其中男性增加2.04年，女性增加2.25年。而平均壽命之增加乃係取決於各死因之死亡率消長程度，表一~表三以各年齡層平均壽命為指標，說明十大死因在十年間因死亡率之消長對平均壽命之貢獻程度(以%表之)。在兩性中腦血管疾病對平均壽命之貢獻最高，從5歲到75歲之平均壽命其貢獻百分比皆在40%~50%間，75歲以上才開始下降，至85歲以上亦約有20%之貢獻。其次為支氣管炎，在各年齡層之貢獻約為10%~20%，高血壓亦在8%~16%間，而惡性腫瘤在65歲以上對平均壽命之貢獻為負，顯然惡性腫瘤之預防在老年方面仍有待加強，意外災害從5歲到65歲時其對平均壽命之貢獻皆為負，而糖尿病在各年齡層之貢獻亦為負，肺炎則從5歲到70歲亦皆為負。若將男、女分別探討，則男性之惡性腫瘤，意外災害、

肺炎及糖尿病對平均壽命之貢獻皆為負，而腦血管、高血壓、慢性肝病及支氣管炎之貢獻較大；女性則在心臟病，意外災害及糖尿病為負，除了其他死因外，以腦血管、高血壓、慢性肝病及支氣管炎之貢獻情況最佳；在男性中腦血管、高血壓及支氣管炎之貢獻皆在10%以上，而惡性腫瘤、意外災害、肺炎及糖尿病之貢獻為負，惡性腫瘤在65歲以後情況尤劇，為-5%~-10%間，意外災害則在10歲到70歲間皆為負向貢獻，其中又以45~55歲之情況最嚴重為-4.2%左右；至於女性則以腦血管，高血壓，支氣管炎之情況較好，其貢獻在各年齡層大都在10%以上，惟在糖尿病及肺炎皆為負向貢獻，糖尿病5歲到80歲間皆在-10%以上，意外災害則集中在0~45歲，其中5~20歲最嚴重在-5%以上。綜上所述我們可歸納出男性之惡性腫瘤在20歲以上時之貢獻為負，而在65歲以上達到最高；女性方面，惡性腫瘤之貢獻則為正。男性之意外災害5歲到75歲時貢獻皆為負；女性則在0歲到45歲之貢獻為負。男、女性之糖尿病在各年齡層之貢獻皆為負，另外男性在肺炎自5歲起其貢獻皆為負，而女性則皆為正。

從本研究中吾等得到一些結果，茲說明如下：

(1) 從表一可得，國內所有十大死因中，腦血管疾病的控制對國人平均壽命的增加貢獻最大，從剛出生時的貢獻度佔33.02%，直到70歲其貢獻度仍能維持40%上下。另外，惡性腫瘤的控制60歲以前的貢獻比例不大但為正值，而60歲以後貢獻皆均為負值。再者，意外災害、肺炎、糖尿病在15歲~65歲工作年齡群多為負值。負值所代表的意義是這些死因在10年間，對國人的影響非但沒有改善，反而惡化。故上述三種疾病在工作年齡群中宜加強防治。

(2) 從另一角度來看，85歲以上老人中男性在惡性腫瘤、肺炎及糖尿病之貢獻皆為負；女性則為惡性腫瘤、心臟病及糖尿病，代表這些疾病之防治應大大加強。

(3) 從以往十年之十大死因死亡率資料顯示，若要提昇平均壽命，當加強老年人之惡

表一 民國70年至79年間十大死因死亡率變化對台灣地區兩性平均壽命之貢獻百分比

年齡	平均壽命 之獲得	十 大 死 因 死 亡 率 變 化 之 貢 獻 百 分 比												
		MN	C	HY	H	AC	CH	BE	PN	DI	NS	OT	RES	TOTAL
0	2.15	3.26	33.02	8.37	1.86	.47	2.79	11.16	6.05	-6.51	5.12	32.09	2.33	100.00
1	1.87	3.21	37.97	9.63	1.60	.53	2.67	12.30	1.07	-8.02	5.88	26.74	6.42	100.00
5	1.73	3.47	41.62	10.40	2.31	-2.89	3.47	13.29	-.58	-8.67	6.36	27.17	4.05	100.00
10	1.70	2.94	42.35	10.59	1.76	-3.53	3.53	13.53	-1.18	-8.82	6.47	27.06	5.29	100.00
15	1.68	2.38	42.86	10.71	1.79	-4.17	3.57	13.69	-1.19	-8.03	5.95	26.79	6.55	100.00
20	1.69	2.37	42.60	10.65	1.78	-2.37	3.55	13.6	-1.18	-8.88	5.92	26.04	5.92	100.00
25	1.66	2.41	43.93	10.84	1.81	-1.81	3.61	13.86	-1.20	-9.04	6.02	25.30	4.22	100.00
30	1.65	2.42	44.85	11.52	1.82	-1.21	3.64	14.55	-1.21	-9.09	5.45	24.85	2.42	100.00
35	1.65	2.42	44.85	11.52	1.82	-.61	3.64	14.55	-1.21	-9.09	4.85	23.64	3.64	100.00
40	1.64	2.44	45.73	11.59	1.83	-.61	4.27	14.63	-1.22	-9.15	4.88	23.17	2.44	100.00
45	1.60	2.50	46.87	12.50	1.88	-1.25	4.38	15.00	-1.25	-9.37	4.38	22.50	1.87	100.00
50	1.53	1.96	47.71	13.07	1.31	-1.31	4.58	15.69	-1.31	-9.80	3.27	22.22	2.61	100.00
55	1.45	1.38	48.28	13.79	.69	-1.38	4.14	16.55	-1.38	-9.66	2.76	21.38	3.45	100.00
60	1.38	.00	48.55	13.77	.00	-1.45	5.07	17.39	-1.45	-9.42	2.90	22.46	2.17	100.00
65	1.22	-1.64	47.54	14.75	.00	-.82	4.10	18.85	-1.64	-9.84	2.46	24.59	1.64	100.00
70	1.02	-4.90	46.08	15.69	-.98	-.98	3.92	20.59	-1.96	-10.78	1.96	29.41	1.96	100.00
75	0.97	-4.12	36.08	14.43	-1.03	.00	3.09	19.59	.00	-8.25	1.03	39.18	.00	100.00
80	1.14	-2.63	23.68	9.65	.88	1.75	1.75	15.79	1.75	-4.39	.00	46.49	5.26	100.00
85+	1.08	-1.85	19.44	9.26	-.93	3.70	2.78	22.22	3.70	-4.63	-1.85	43.04	5.10	100.00

註：MN：惡性腫瘤，C：腦血管，HY：高血壓，H：心臟病，AC：意外災害，CH：慢性肝病，

BE：支氣管炎，PN：肺炎，DI：糖尿病，NS：腎炎，OT：其他

Res(殘差)：(所有個別死因聯合去除所得之平均壽命)-(個別死因分別去除所獲得平均壽命之和)

殘差項(residual)的存在乃基於不同死因死亡率下降之非加成性(nonadditivity)影響，例如當某些死因分別被去除時平均壽命獲得之總和小於將這些死因聯合去除之平均壽命獲得，此一非加成性是顯而易見的，就像所有死因去除時，平均壽命之獲得將會是無窮大。[7]

性腫瘤、工作年齡群之意外災害與肺炎及各年齡層糖尿病之防治。

### 結 語

在本研究中，我們以一種相當實用的方法，利用民國70年和79年的資料探討了台灣地區十大死因死亡率的變化對平均壽命之影響程度，藉著對平均壽命之貢獻程度來說明十大死因間相對之改善情形。此一方法所得

之數據對擬定公共衛生政策、經濟成本效益分析將有很大的幫助。賴[21]在其論文中運用類似方法探討各年齡層死因別的量化貢獻，比較1971-1973年及1988-1990年各死因在不同年齡層對男、女平均壽命差異之貢獻程度。

近十年來由於死亡率的下降，使得台灣地區人們的平均壽命確有增長，上節的討論顯示在十大死因中除了高齡癌症、意外災



表二 民國70年至79年間十大死因死亡率變化對台灣地區男性平均壽命之貢獻百分比

年齡	平均壽命 之獲得	十大死因死亡率變化之貢獻百分比											
		MN	C	HY	H	AC	CH	BE	PN	DI	NS	OT	RES TOTAL
0	2.03	.98	30.39	8.33	.49	2.45	3.43	11.27	5.39	-5.39	3.92	32.35	6.37 100.00
1	1.75	1.14	36.00	9.71	.57	3.43	4.00	13.71	.00	-6.29	5.14	26.86	5.71 100.00
5	1.59	.63	39.62	10.69	.00	-.63	4.40	14.47	-1.89	-7.55	5.03	25.79	9.43 100.00
10	1.54	.00	40.91	11.04	.00	-2.60	4.55	14.94	-1.95	-7.14	5.19	26.62	8.44 100.00
15	1.52	.00	42.11	11.84	.66	-2.63	5.26	15.79	-1.97	-7.24	5.92	26.97	3.29 100.00
20	1.54	-.65	41.56	11.04	.00	-.65	4.55	15.58	-1.95	-7.14	5.19	25.97	6.49 100.00
25	1.49	-.67	42.95	11.41	-.67	-2.01	4.70	16.11	-2.68	-8.05	4.70	24.83	9.40 100.00
30	1.49	-.67	44.30	12.08	.00	-1.34	5.37	16.78	-2.68	-7.38	4.70	24.83	4.03 100.00
35	1.49	-1.34	44.30	12.08	.67	-1.34	5.37	16.11	-2.68	-8.05	3.36	24.16	7.38 100.00
40	1.49	-.67	44.97	12.08	.67	-2.01	6.04	16.78	-2.68	-7.38	3.36	23.49	5.37 100.00
45	1.44	-.69	47.22	13.19	.69	-4.17	6.25	17.36	-2.78	-7.64	2.78	22.22	5.56 100.00
50	1.41	-1.42	46.81	13.48	.71	-4.26	5.67	17.73	-2.84	-8.51	1.42	21.99	9.22 100.00
55	1.43	-.70	45.45	13.99	1.40	-2.80	6.99	18.18	-2.10	-7.69	2.10	20.98	4.20 100.00
60	1.44	-1.39	44.44	13.19	1.39	-2.08	7.64	18.06	-2.08	-6.94	1.39	20.83	5.56 100.00
65	1.29	-4.65	42.64	13.95	.78	-1.55	6.20	19.38	-2.33	-6.98	.78	23.26	8.53 100.00
70	1.06	-8.49	43.40	15.09	1.89	-.94	5.66	21.70	-3.77	-6.60	.00	26.42	5.66 100.00
75	1.01	-7.92	36.63	13.86	.99	.00	5.94	20.79	-2.97	-3.96	.00	32.67	3.96 100.00
80	1.18	-8.47	26.27	11.02	3.39	1.69	3.39	17.80	-.85	-2.54	1.69	41.53	8.47 100.00
85+	1.15	-10.43	20.00	9.57	3.48	4.35	3.48	26.96	-.87	-2.61	5.22	45.27	6.10 100.00

註：MN：惡性腫瘤，C：腦血管，HY：高血壓，H：心臟病，AC：意外災害，CH：慢性肝病，  
BE：支氣管炎，PN：肺炎，DI：糖尿病，NS：腎炎，OT：其他

害、肺炎及糖尿病外，其他死因之預防、治療及醫藥科技之進步導致死亡率下降分享了平均壽命之獲得，死亡率在十大死因的改變形式，意謂吾等有必要作更進一步的探討：

正面貢獻的死因中，呼吸疾病、傳染症等的死亡率的下降是由於較周全的醫療照護、醫藥科技的進步及經濟水準提高的結果，腦血管疾病死亡率的下降，在最近的文獻[22,23]指出係血壓控制醫療科技進步的結果；負面貢獻的死因方面，癌症、肺炎男性比女性明顯，女性癌症治療上的改善比男性好，但在糖尿病等內分泌疾病則女性較為明顯，其死亡的增加值得注意。近年來，國人飲食的熱量增加到每日攝取三千大卡以上，

BMI的明顯增加[24]，部份可解釋糖尿病死亡率在近年的增加。意外災害（特別是汽機車事故）的死亡增加，其引發的危險因子與性別有關，由於男性時常酒後開車，加上不利的環境因素，導致二十年以來其人為死因更呈嚴重。

任何一個死因別死亡率的分析，都要考慮競爭性死因的問題，本研究係基於「獨立的競爭死因」而算出。由於資料的限制及複雜的統計問題，一般在處理此類問題時通常都是假設每一死因是獨立的，此意謂每一種死因是個別獨立造成死亡的力量，如果任一原因導致死亡機率改變，是不會影響死於其他原因的機率，由於統計方法對互為依賴的競爭

表三 民國70年至79年間十大死因死亡率變化對台灣地區女性平均壽命之貢獻百分比

年齡	平均壽命 之獲得	十 大 死 因 死 亡 率 變 化 之 貢 獻 百 分 比												
		MN	C	HY	H	AC	CH	BE	PN	DI	NS	OT	RES	TOTAL
0	2.25	4.44	35.11	8.00	3.11	-2.67	.44	10.22	6.67	-8.44	6.67	31.11	5.33	100.00
1	1.99	5.53	40.20	9.55	3.52	-2.51	1.01	11.56	2.51	-9.55	7.54	27.64	3.02	100.00
5	1.88	5.85	43.09	10.11	4.26	-5.32	1.06	12.77	1.06	-10.11	7.98	27.66	1.60	100.00
10	1.87	5.88	43.32	10.16	4.28	-5.35	1.07	12.83	.53	-10.16	8.02	27.27	2.14	100.00
15	1.85	5.41	43.78	10.27	3.78	-5.41	1.08	12.43	.54	-10.27	8.11	27.03	3.24	100.00
20	1.85	4.86	43.78	10.27	3.24	-3.78	.54	12.43	.00	-10.81	7.57	25.95	5.95	100.00
25	1.83	4.92	44.81	10.38	3.28	-2.73	.55	12.57	.00	-10.93	7.10	25.14	4.92	100.00
30	1.81	3.87	44.75	10.50	2.76	-2.21	.55	12.71	.00	-11.05	7.18	23.76	7.18	100.00
35	1.81	4.97	45.30	10.50	3.31	-1.10	1.10	12.71	.55	-11.05	7.18	23.76	2.76	100.00
40	1.78	4.49	45.51	10.67	2.25	-.56	.56	12.92	.00	-11.24	6.18	22.47	6.74	100.00
45	1.84	4.02	46.55	10.92	2.30	.00	.57	13.22	.00	-11.49	5.75	22.41	5.75	100.00
50	1.66	4.22	47.59	11.45	1.81	.00	1.20	13.86	.00	-11.45	5.42	22.29	3.61	100.00
55	1.55	4.52	47.74	12.26	.65	.65	.65	14.84	.00	-12.26	5.16	21.94	3.87	100.00
60	1.45	3.45	48.97	13.10	.00	.69	1.38	15.17	.00	-13.10	4.14	23.45	2.76	100.00
65	1.25	2.10	48.00	14.40	-1.60	.80	1.60	17.60	.00	-13.60	4.80	25.60	.00	100.00
70	1.11	.90	42.34	13.51	-3.60	.90	.90	18.02	.90	-14.41	4.50	32.43	3.60	100.00
75	1.03	.00	32.04	13.59	-3.88	1.94	1.94	17.48	2.91	-11.65	2.91	42.72	.00	100.00
80	1.17	.85	20.51	8.55	-.85	3.42	1.71	15.38	5.13	-5.98	2.56	48.72	.00	100.00
85+	1.06	-.93	18.52	8.33	-5.56	3.70	1.85	18.52	8.33	-5.56	1.85	46.30	4.63	100.00

註：MN：惡性腫瘤，C：腦血管，HY：高血壓，H：心臟病，AC：意外災害，CH：慢性肝病，  
BE：支氣管炎，PN：肺炎，DI：糖尿病，NS：腎炎，OT：其他

死因，尚無簡單的方法去分析死亡率的變化，故一般都採用互為獨立的假設，如果死因的同質性高，此種假設較不能成立，但若死因差異性大，則此一假設是合理的。比如近年由於AIDS之感染快速，其死亡率是否會對癌症的競爭危險機率增加，根據 Chiang [25]的研究，AIDS並非癌症的競爭主因，事實上此二疾病相關性不大，其間的競爭是獨立的乃意料中事，Chiang之研究等於是給予此一獨立競爭死因假設有力之佐證。

死因統計長久以來一直是公共衛生決策的重要參考依據。若死因統計資料本身的準確度或品質有問題，則其所衍生的政策規畫或學理假說也可能有缺陷。可惜至今尚未有

對台灣地區死因統計準確度或品質做過有系統的評估研究。賴[21]指出，死因資料的完整性，影響分析的結果，若以診斷欠明(ill-defined)來檢視台灣地區死亡診斷完整性的指標，0-74歲台灣地區(1990年)是4.3%，男性是4.2%，女性是4.5%，比日本的資料0-74歲男性是1.5%，女性是1.5%，美國男、女性都是2%，葡萄牙男、女性都是6.5%，可算是接近已開發國家的水準。

本研究以生命表之理念為基礎並考慮十大死因死亡率在十年間的變化，探討各年齡層死因別的量化貢獻，此有別於以往僅對死亡率的變化趨勢加以描述性的討論。另外，由於死亡率無法分別一個90歲因衰老死亡者

和20歲因意外事故死亡者對社會造成的衝擊，故有所謂的潛在生命年數損失(YPLL)之方法[26]，能更精確地反映各種死因對社會大眾影響的程度。本文之目標和YPLL相仿，旨在探討重大死因對社會人群之影響程度，提供相關決策單位作為擬定公共衛生政策及預防預算資源分配之參考，惟YPLL是以各死因潛在的生命損失年數為指標；而本文則是以另一角度來探討各類死因死亡率之消長對平均壽命的貢獻程度為主。

### 誌 謝

本研究承蒙國科會NSC 81-0301-H029-03研究計畫補助研究經費，謹此誌謝。

### 參考文獻

1. Havlik RJ and Feinleib M. eds. Proceedings of the conference on the decline in coronary heart disease mortality. National Heart, Lung and Blood Institute, National Institutes of Health, Bethesda, MD, NIH Publication 1979; 79-1610.
2. Gordon T and Thom T. The recent decrease in CHD mortality. *Prev Med* 1975; **4**:115-25.
3. Cooper R, Stamler J and Dyer A, et al. The decline in mortality from coronary heart disease, USA, 1968-1975. *J Chronic Dis* 1978; **31**:709-20.
4. Walker WJ. Changing United States life-style and declining vascular mortality: cause or coincidence? *N Engl J Med* 1977; **297**:163-165.
5. Kleiman JC, Feldman JJ and Monk MA. The effects of changes in smoking habits on coronary heart disease mortality. *Am J Public Health* 1979; **69**:795-802.
6. Stern MP. The recent decline in ischemic heart disease mortality. *Ann Intern Med* 1979; **91**:630-40.
7. Tsai SP, Lee ES and Kautz JA. Changes in life expectancy in the United States due to decline in mortality, 1968-1975. *Am J Epidemiology* 1982; **116**:376-84.
8. 內政部統計處：(台灣地區特定死因除外簡易生命表1981，1990)。
9. Keyfitz N. What difference would it make if cancer were eradicated? An examination of the Taeber Paradox. *Demography* 1977; **14**:411-18.
10. Hickman JC and Esteil RJ. On the use of partial life expectancies in setting health goals. *Am J Public Health* 1969; **59**:2243-2250.
11. Manton KG, Tolley HD and Poss SS. Life table techniques for multiple cause mortality. *Demography* 1976; **13**:541-64.
12. Preston SH. Mortality patterns in national populations New York: Academic Press, 1976.
13. Retherford RD. The changing sex differentials in mortality. Westport, CT: Greenwood Press, 1975.
14. Chiang CL. A stochastic study of the life table and its applications: II. Sample variance of the observed expectation of life and other biometric function. *Human Biology* 1960, **32**:221-238.
15. Chiang CL. Introduction to stochastic processes in Biostatistics, New York: John Wiley and Sons, Inc., 1980.
16. Tsai SP, Lee ES and Hardy RJ. The effect of a reduction in leading causes of death: Potential gain in life expectancy. *Am J Public Health* 1978; **68**:966-71.
17. Tamashiro H and Fukutomi K. Potential gain in expectancy of life: Kumamoto, Japan, 1969-82. *Jpn J Public Health* (in Japanese) 1985; **32**:369-74.
18. Tamashiro H, Fukutomi K and Lee ES.



Methyl mercury Exposure and Mortality in Japan: A Life Table Analysis. Arch Environ Health, 1987; **42**:100-107.

19. 林正祥：台灣地區三大死因部分去除對平均壽命增加之影響，國科會人文及社會科學研究彙刊。1992; **2**(2):250-260.
20. 行政院衛生署：(生命統計1981，1990)
21. 賴美淑：台灣地區男女死亡差異之研究，國立台灣大學公共衛生研究所博士論文。1994.
22. Hung TP. Changes in mortality from cerebrovascular disease and clinical pattern of stroke in Taiwan. J. Formos Med. Assoc. 1993; **92**:687-696.
23. Chang CC and Chen CJ. Secular trend of mortality from cerebral infarction and cerebral hemorrhage in Taiwan, 1974-1988. Stroke 1993; **24**:212-218.
24. 高美丁、黃惠煥、曾明淑等：民國75-77年台灣地區國民營養狀況調查-體位測量(I)身高與體重，中華民國營養學會雜誌。1991; **16**:63-86.
25. Chiang CL. Competing risks in mortality analysis. An Rev Public Health. 1991; **12**: 281-307.
26. Gardner JW and Sanborn JS. Years of potential life lost (YPLL)- what does it measure? Epidemiology 1990; **1**:322-329.



## CHANGES IN LIFE EXPECTANCY IN TAIWAN AREA DUE TO DECLINES IN MORTALITY, 1981–1990.

CHENG HSIANG LIN

This study investigates the gains in life expectancy due to declines in mortality for the Taiwan population between 1981 and 1990. To substitute the traditionally assumed "partial elimination rate" of the causes of death for figuring out the gains in life expectancy, this article uses the change of mortality rate in each age interval between 1981 and 1990 as an estimator for the partial elimination rate and computes the relative contribution of the ten leading causes of death on the gains in life expectancy in different age intervals. We find out that most of the contribution comes from Cerebrovascular disease, a small contribution from the Malignant Neoplasm before

age 60, while it turns out to be negative after age 60; In addition, the contributions from Accident, Pneumonia are negative for working age group (15 ~ 65 years old) and the contribution of Diabetes is negative in overall age groups. Negative contribution means the mortality of some causes of death is getting worse during this 10 year period. Obviously, based on the standpoint of prevention and control of the ten leading causes of death in Taiwan, we must pay special attention to the Malignant Neoplasm in old age group, Accident and Pneumonia in working age group and Diabetes for all age group. (*Chin J Public Health (Taipei)*: 1996; 15(6): 553-561)

***Key words: life expectancy, mortality, competing causes of death.***

---

Department of statistics, Tunghai University