

人口學刊
第 39 期，2009 年 12 月，頁 59-83
Journal of Population Studies
No. 39, December 2009, pp. 59-83

人口老化、疾病擴張、與健保醫療費用

陳寬政* 林子瑜** 邱毅潔*** 紀筱涵****

* 長庚大學醫管系教授
** 明尼蘇達大學健康政策與管理博士班研究生
*** 桃園榮民醫院契約醫管師
**** 臺大醫院秘書室品質管理中心管理師

收稿日期：2009.03.03；接受刊登：2009.11.05

中文摘要

臺灣健保醫療費用一直面臨增漲的壓力，固然健保制度規劃之初已預見人口老化將造成費用上漲的結果，人口老化對於醫療費用之影響卻迄無完整的分析，對於人口老化帶來疾病擴張的第二波影響更是未有所聞。本文嘗試從人口老化與醫療費用的形式關係，也就是平均醫療費用的定義下手，解析人口老化對醫療費用的影響。我們將平均醫療費用分解為每日費用、就醫日數、就醫頻率、與人口組成四個組成項，發現人口老化確有穩定推動平均醫療費用向上增漲的作用，影響不大；每日費用略有起伏，呈下降趨勢；就醫頻率起伏較大，卻呈水平趨勢；就醫日數不斷上昇，對醫療費用的影響最大。簡而言之，存活為疾病的必要條件，人死了就不可能患病；在死亡率下降的過程中，中老年人死亡率之下降逐漸替換嬰幼與青年死亡率之下降，成為主要的成份，則死亡率持續下跌涵蘊著疾病盛行率上漲的結果；盛行率上漲的意義是平均每人存活在疾病狀態下的期間增長，就醫的實質需求增加，而醫療體系也能滿足這些需求，自然帶來醫療費用上漲的結果。

關鍵詞：人口老化、疾病擴張、組成分析、標準化死亡率、醫療費用

壹、前言

臺灣健保醫療費用一直面臨增漲的壓力，增收保費開源不易，健保局也不斷推出各種抑制費用的措施，如自付額與總額支付等，引起許多爭議。學術上，此一上漲壓力的來源更是眾說紛紜，莫衷一是；固然健保制度規劃之初已預見人口老化將造成費用上漲的結果，也設計了費率調整的機制，人口老化對於醫療費用之影響卻迄無完整的分析，對於人口老化帶來疾病擴張的第二波影響更是未有所聞，以致於辨愈不明。本文嘗試從人口老化與醫療費用的形式關係，也就是平均醫療費用的定義下手，解析人口老化對醫療費用的影響。人口老化只是人口年齡組成向高齡端偏移的現象而已，則人口年齡組成的變化才是本文分析的重點。從定義式著手，很容易指出人口年齡組成就是死亡率、死亡人數、疾病率、罹病人數、總醫療費用、與平均醫療費用的組成份子，則任何將人口年齡組成或其一部份列為解釋變項，用以「說明」醫療費用的迴歸分析都有模型設定錯誤的問題。我們從定義式下手，使用組成分析（compositional analysis）的方法，解決傳統分析方法的錯誤，進一步討論人口年齡組成與其他組成份子對於醫療費用的影響，取得較為明確的結論。

疾病擴張（morbidity expansion）指的是在疾病轉型的後期，人口死亡率長期大幅下跌以後，長期慢性疾病逐漸取代傳染性疾病為人口的主要死因，而死亡率持續下降的動力也逐漸由嬰幼年層移往中高年齡層，由於存活為疾病的必要條件，死亡與疾病間的替代性加強，在壽命水準向高齡端趨緩增漲的同時，疾病盛行率也同時增漲（Gruenberg 1977）；由於疾病盛行率上漲的意義是平均每個人存活在疾病狀態下的期間增長，則疾病盛行率上昇當然帶來醫療費用上漲的結果。簡而言之，疾病擴張與人口老化愈是晚近愈結合為一體兩面，則討論人口老化對醫療費用之影響時，不能避免引涉到疾病擴張

的現象。但是，疾病擴張的驗證需要另一套計算，不是本文的目標；本文就醫療費用的組成份子討論疾病擴張的影響，使用就醫（住院與門診給藥）期間增長來引述疾病擴張。當然，就醫時間增加也可能受到健保醫療制度變化的影響，區分何者為重不是本文所要討論的內容，可以留待未來的研究進一步予以解析。

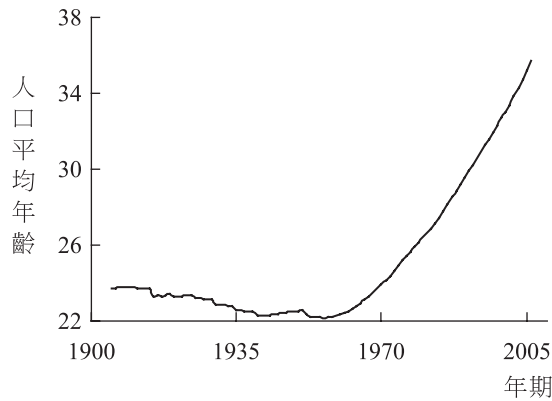
貳、人口老化

臺灣的人口歷經日治時期死亡率下降與戰後生育率下降的過程，人口結構自然受到影響。由於日治時期的死亡率下降主要為傳染疾病之控制，主要受益的是嬰幼兒人口，嬰幼兒人口佔總人口比例上漲，使得人口平均年齡於日治期間持續下降如圖一所示，人口趨向於年輕化；戰後則生育率持續下降，嬰幼兒人口佔總人口比例降低，使得人口平均年齡上漲，人口趨向於老化（陳寬政等 1986）。許多人以為人口老化的原因為壽命延長，使得老年人的相對數量增加；我們歷年來的分析早已指出，所謂壽命延長指的是死亡率下降，而死亡率下降的主要受益者為容易受環境影響的嬰幼兒人口，不是已經淘汰剩餘的中老年人口，所以日治時期以來的死亡率下降使得人口趨向年輕化，戰後生育率之下降才是人口老化的主因，生育率降幅愈大則老化愈快。更進一步而言，在生命表的計算上，幼年人口死亡率下降的效果累計到老年，而老年人口的死亡率下降則效果僅止於老年人口，其數量相對於嬰幼兒人口也較小，對整體人口的影響不大。但是我們的分析也指出，由於幼年與青年人口的死亡率已降低到意外死亡率附近的水準，因醫藥措施改善而持續降低的幅度有限，未來人口的壽命延長將以中老年人的死亡率下降為主，而做為壽命水準之指標，各已開發國家人口的出生時平均餘命也紛紛展現右轉趨緩上漲的現象（陳寬政等 1999）。

聯合國以容易收集資料與方便計算為考量，訂定了老年（65 歲以上）人口佔總人口之比例為人口老化的指標，此一比例達 7% 以上為

老化的人口 (ageing population)，達 14% 以上為已經老化的人口 (aged population)。許多人以為 65 歲做為門檻沒啥道理，應該改為 70 或 75 歲。我們對此一主張本身並無爭議，只是此一主張忽略了多數國家以 65 歲為退休門檻，而此一門檻已納入為職業年金的工作契約或國民年金的社會契約中，這些契約也是多數人賴以為生規劃老年生活的依據，缺乏共識任意修改只會帶來社會不安與紛擾的結果。進一步而言，聯合國的指標是建立在人口金字塔 (population pyramids) 的運算上，受過初等數學教育的人都知道人口金字塔的縱軸為年齡，橫軸為性別與年齡組人口佔總人口的比例，這些比例必需加總為 1 或 100，則 65 歲以上人口比例增加的真正意涵是其他人口的比例縮減，把 65 歲改為 75 歲並沒有改變實質的問題，只是數學訓練不好的人一廂情願，企圖在數據上玩把戲而已。

臺灣老年人口佔總人口的比例於 1994 年超過 7%，於 2006 年抵達 10%，接近為已經老化的人口。如圖一所示，人口老化正在加速發展，主因是由人口金字塔底部進入的人口愈來愈少，而日治時期死亡率下跌期間出生的人口卻因剩餘率增加而增加，這部份人口正在通過人口金字塔的頂端，邁入人生的最後階段，人口老化必需加速發展。如果死亡率與生育率均維持 2005 年水準不變，臺灣人口將於 2018 年前後發生負成長，老年人口所佔比例將於 2028 年前後超過 20%，於 2065 年前後抵達高峰約 37%，此後則大致維持水平。但是不幸地，我們相信生育率仍有下降的空間，雖然淨繁殖率已達 0.5245，等於平均每兩位育齡婦女一生生育約一個女兒，已經是世界各主要國家中最低的水平；生育率續降則人口衰退愈早，老化水準愈高。死亡水準也有續降的空間，雖然粗死亡率自 1980 年代後期以來已經因人口老化而持續上漲，我們相信出生時平均餘命將因死亡率續降而上昇到 85 歲附近 (陳寬政等 1999; 王德睦、李大正 2009; Fries 1983; Coale 1996; Olshansky et al. 2001)，而 2006 年時兩性合計出生時平均餘命僅為 78.25 歲；如前所述未來平均餘命之改善將以老年人口的死亡率續降



圖一 臺灣人口的平均年齡，1905-2006

資料來源：1905-1943 年資料取自臺灣行政長官公署於 1946 年編印之臺灣省五十一年來統計提要，1946 年以後資料取自臺灣省民政廳編印之歷年臺灣人口統計，及其前身臺灣省戶籍統計要覽，1971 年以後改內政部編印，1974 年以後改稱臺灣地區人口統計。日治時期以歷次國勢調查臺籍人口資料為準，考量歷年年齡別死亡人數後內插計算；戰後人口資料只包括臺灣地區，不包括金門與馬祖，考量政府隱匿軍人數量酌予調整計算。歷來政府統計最高齡組均為開放組距，例如 90 歲以上，我們使用降指數函數來分配最高齡組人數到最高齡組以上之單歲年齡組。

為主因，則人口老化將更加速發展。我們的人口推計顯示，如果死亡水準續降而生育率維持 2005 年水平，老年人口所佔比例將不會停止在 37% 的水準附近，會持續增漲到 2105 年時約 50.72%。

此地文字上已將死亡水準與（粗）死亡率做了分別，如果 $d(t)$ 表示某年的人口（粗）死亡率，則 $d(t) = D(t)/P(t)$ ， $D(t)$ 表示當年累計全年死亡人數，而 $P(t)$ 則表示年中人口。由於 $D(t)$ 顯然是由不同年齡的死亡人口所組成，所以

$$d(t) = \frac{D(t)}{P(t)} = \frac{1}{P(t)} \sum_x D(x,t)。$$

比照總人口死亡率的定義， $d(x,t) = D(x,t)/P(x,t)$ 表示年齡別死亡率，則

$$d(t) = \frac{1}{P(t)} \sum_x d(x,t)P(x,t) = \sum_x d(x,t) \frac{P(x,t)}{P(t)} = \sum_x d(x,t)k(x,t)，$$

其中 $P(t) = \sum_x P(x,t)$, $0 \leq k(x,t) = P(x,t)/P(t) \leq 1$ 表示人口的年齡組成，而且 $\sum_x k(x,t) = 1$ 。這個等式明確指出，人口（粗）死亡率乃是年齡別死亡率 $d(x,t)$ 與人口年齡組成 $k(x,t)$ 的乘積和，或者說人口（粗）死亡率為年齡別死亡率之加權平均，而以人口年齡組成為權數。熟悉期望值計算的人都知道，這個等式其實界定了死亡率的期望值。顯然，人口（粗）死亡率不能用來表示死亡水準，因為此一數值包含了人口年齡組成的成份；相同的一組年齡別死亡率 $d(x,t)$ 適用不同的年齡組成，例如 $d(t) = \sum_x d(x,t)k(x,t)$ 與 $d^*(t) = \sum_x d(x,t)k^*(x,t)$ ，則 $k^*(x,t) \neq k(x,t)$ 含蘊著 $d^*(t) \neq d(t)$ 的結果。

一般人口學教科書將年齡別死亡率視為較純粹的數據，可以使用來表示真實的死亡水準，而（粗）死亡率則受到年齡組成的影響。但是從事國際比較或長期資料分析時，動輒比較數十個年齡別死亡率並不是有效率的辦法，所以我們經常使用年齡別死亡率代入生命表計算，取得零歲時的平均餘命，稱為出生時平均餘命（life expectancy at birth），做為死亡水準國際比較或長期資料分析的基礎。更簡單的方法當然是使用一串 1 來代替 $k(x,t)$ ，取得 $d(x,t)$ 的簡單加總，也可以加總後除以年齡組的個數為算術平均，都是「標準化」的死亡率，可以簡化國際比較與長期分析的工作。較為「精緻」的計算則取「標準」的年齡組成，例如 1800 年時的英格蘭人口組成，計算「標準化」的死亡率（Smith 1992; Shryock and Siegel 1976）。例如 1995 年時臺灣人口（粗）死亡率為千分之 5.63，日本千分之 7.47，美國千分之 7.72，顯然不能表現這三個國家的真實死亡水準；我們取這三個人口的年齡別死亡率乘上當年的臺灣人口年齡組成後累加，得三國的「標準化」死亡率分別為千分之 5.63、3.66、與 4.50，可以排除三國不同人口年齡組成的影響，做為真實死亡水準之比較。

在長期資料分析上，前文提到臺灣人口（粗）死亡率自 1980 年代後期以來持續上漲，死亡水準卻有續降的空間，指的就是人口年齡組成改變（人口老化）對死亡率有不同於死亡水準的影響。茲定義

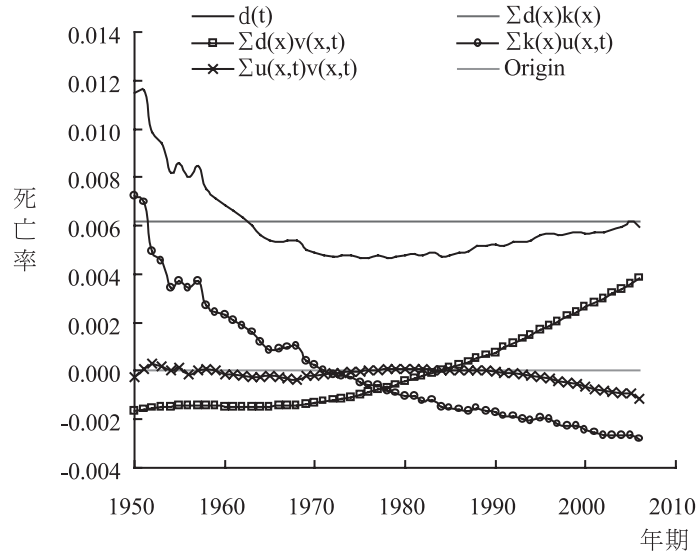
$d(x)$ 為 1950 至 2006 年間各年齡組死亡率 $d(x,t)$ 的平均值， $k(x)$ 為同一期間各年齡組人口組成 $k(x,t)$ 的平均值，則 $d(x,t) = d(x) + u(x,t)$ ， $k(x,t) = k(x) + v(x,t)$ ， u 與 v 分別表示年齡別死亡率與年齡組成之離均差，代入人口（粗）死亡率之計算

$$d(t) = \sum_x d(x,t)k(x,t) = \sum_x [d(x) + u(x,t)][k(x) + v(x,t)]$$

$$= \sum_x d(x)k(x) + \sum_x d(x)v(x,t) + \sum_x k(x)u(x,t) + \sum_x u(x,t)v(x,t)$$

顯然，等號右邊的第一項為一常數，近似於歷年人口（粗）死亡率 $d(t)$ 的平均值 d ；第二項為「標準」年齡別死亡率 $d(x)$ 與年齡組成離均差 $v(x,t)$ 的乘積和，表示年齡組成對於粗死亡率的影響；第三項為「標準」年齡組成 $k(x)$ 與年齡別死亡率離均差 $u(x,t)$ 的乘積和，表示真實死亡水準對粗死亡率的影響；第四項則因 $d(x,t)$ 與 $k(x,t)$ 本為小數， $u(x,t)$ 與 $v(x,t)$ 更為小數，兩者相乘後累加，相對於等號右邊其他三項而言，乃是相對微小的數值，可以視為殘差項。

圖二使用圖一所記載的資料來源，將 1950 至 2006 年間的人口粗死亡率分解為四項，首先值得指出，兩條水平灰色線條分別表示常數項 $\sum_x d(x)k(x)$ 與零點，做為比較的基準。粗黑無標記線條表示歷年的人口粗死亡率，分佈在 $\sum_x d(x)k(x)$ 的週圍，也記錄了粗死亡率自 1980 年代末期開始增漲的事實；圓形標記的線條為真實死亡水準 $\sum_x k(x)u(x,t)$ 的長期趨勢，顯示死亡水準持續下降中，但是如前所述，此一趨勢有明顯趨緩的現象；方形標記的線條為年齡組成對於粗死亡率的影響 $\sum_x d(x)v(x,t)$ ，明確指出隨著人口老化，人口組成對粗死亡率產生增漲的壓力；十字標記的線條為兩項離均差之乘積和 $\sum_x u(x,t)v(x,t)$ ，果然是相對微小的數值，分佈在零點週圍。此一分解明確告訴我們，何以在臺灣人口死亡水準持續下降的同時，粗死亡率卻開始攀升，比起簡單的標準化程序而言，此一分解提供了更詳盡而完整的資訊，圖二第一條灰色水平線加圓形標記線加方形與十字標記線等於粗黑無標記線條，而不是局部遮斷的資訊。



圖二 臺灣人口粗死亡率之分解，1950-2006*

資料來源：如圖一。歷年來臺灣人口統計資料在年齡分組上多次變革，主要是因平均餘命增漲，最高齡組之界定於 1950-1958 年間為 70 歲以上，至 1959-1970 則改為 80 歲以上，1971-1989 為 85 歲以上，1990-1992 年間 90 歲以上，1993-1997 年間 95 歲以上，1998 年以後改為 100 歲以上。圖二計算為避免分組不一帶來困擾，齊一改最高齡組為 70 歲以上完成計算，雖然我們所使用的方法並不需要齊一分組。

我們使用歷年的平均年齡別死亡率 $d(x)$ 與平均年齡組成 $k(x)$ 做為「標準」，帶來另外一項分析考量；等號左右兩邊均減掉歷年粗死亡率的平均值 d ，則 $d(t) - d$ 定義粗死亡率的離均差，為等號右邊常數項減 d 後與其餘三項之和，所以粗死亡率的變異 (variation) 為等號右邊四項和之平方和，

$$S^2 = \sum_t [d(t) - d]^2$$

$$= \sum_t [\sum_x d(x)k(x) - d + \sum_x d(x)v(x,t) + \sum_x k(x)u(x,t) + \sum_x u(x,t)v(x,t)]^2$$

形成粗死亡率變異之完全分解。表一列出等號右邊共十六項平方和與乘積和，表內十六個小格的變異與共變量和為粗死亡率的變異 $S^2=0.000148$ ， $RSQ=1$ 。從圖二我們知道，由於 1950 至 2006 年間粗死

表一 粗死亡率之變異分解， $s^2=0.000148$

組成項目	常數項	年齡組成	死亡水準	殘差項	小計
	$\Sigma_x d(x)k(x)-d$	$\Sigma_x d(x)v(x,t)$	$\Sigma_x k(x)u(x,t)$	$\Sigma_x u(x,t)v(x,t)$	
$\Sigma_x d(x)k(x)-d$	0.000002	0.000000	0.000000	-0.000002	0.000000
$\Sigma_x d(x)v(x,t)$	0.000000	0.000157	-0.000176	-0.000022	-0.000042
$\Sigma_x k(x)u(x,t)$	0.000000	-0.000176	0.000343	0.000020	0.000187
$\Sigma_x u(x,t)v(x,t)$	-0.000002	-0.000022	0.000020	0.000007	0.000003
小計	0.000000	-0.000042	0.000187	0.000003	0.000148

亡率與死亡水準的走向大致相同，與年齡組成之影響則背道而馳，所以死亡水準對粗死亡率的作用是正向的，而年齡組成的作用卻是負向的；但是我們從圖一又知道，人口老化正在加速發展，配合死亡水準降低趨勢走緩的現象，可以預期粗死亡率受到人口老化的影響而持續抬昇。人口學者一般預期死亡率要上昇到千分之 11.75 的水平上下，也就是平均餘命上昇到達 85 歲的水平附近 ($0.01175=1/85$)，可能持續上漲或持平，視人口是否趨向靜態 (stationary state) 而定；從圖二看來，這等於讓死亡率回復 1950 年代初期的水準，走向相反，則年齡組成與死亡水準的作用必需互異其位。可見得，迷信 RSQ 分解只能有蒙蔽心智的結果。

參、研究方法與材料

以上計算係建立在定義式解析的基礎上，我們稱之為組成分析法；就像統計期望值之計算

$$\mu_x = \Sigma_i x_i p(x_i)$$

不只是 x_i 之累加，而是 x_i 與其相對次數之乘積和，粗死亡率乃年齡別死亡率與年齡組成的乘積和。我們說是定義式解析，指的是粗死亡率的定義在邏輯上涵蘊 (imply) 著組成的推論，如果資料無誤而且演算正確，代入資料後所得到的結論乃是必然的結論 (necessary conse-

quence），完全不同於形同猜測的迴歸分析方法之僅能取得或然的結論（probable consequence）。1980年代初期曾有經濟學者看到臺灣人口死亡率自1950年以來長期下跌，就找了國民所得（GNP per capita）為「說明項」，代入迴歸分析取得經濟發展有助於死亡率下跌的荒唐結論。姑不論經濟發展帶來人口密集居住與環境污染的問題，臺灣人口死亡率在1980年代中期下跌到歷史最低點，遠低於歐美國家與日本的水準，則若迴歸分析的結論有效，臺灣的國民所得似應遠高於歐美各國與日本才對，而1985年以來臺灣人口死亡率逐年攀昇，又似乎是國民所得下降才會有的結果。

我們的定義式解析指出，粗死亡率做為一個統計期望值，並不是一個單純的數值，而是包含死亡水準與年齡組成的複合數值，在未使用「標準」年齡組成予以標準化的條件下，並不代表真實的死亡水準，糊裡糊塗納入迴歸分析自然取得糊塗的結論。同樣使用定義式解析，以下本文指出平均健保醫療費用（涵蘊著總費用）也是個複合的數值，包含著年齡別的平均費用與年齡組成，而年齡別的平均費用更可分解出平均每日費用（單價）、平均就醫（門診或住院）日數、與每人每年就醫次數的成份，關係著疾病嚴重度，也關連著疾病盛行率，並不適合取為迴歸分析的「應變項」，使用經濟成長來「說明」健保醫療費用之變化。很可惜地，討論健保醫療費用的文獻中充斥這種迴歸分析，積非成是；更嚴重的問題是除少數研究外，這些迴歸分析均未曾考量疾病率對健保醫療費用的影響，直接將醫療支出視為一般消費支出。我們瞭解人壽保險的給付標的為死亡，只是死亡保險的名稱不好聽，所以稱為人壽保險；由於死亡事件之發生為給付要件，則死亡機率之計算為人壽保險的核心計算。同樣地，健康保險的給付標的為疾病，只是疾病保險的名稱不好聽，所以稱為健康保險，則有關健保醫療費用之討論而居然不討論疾病率，我們認為是沒有意義的文獻。

少數討論疾病的健康經濟學文獻集中在使用個體分析概念，主張

醫療費用主要發生在臨終前的醫療處置，而與年齡無關，甚至因此稱呼人口老化影響醫療費用的主張為「a school of Red Herring」（Getzen 1992; Zweifel et al. 1999; Reinhardt 2003; Werblow et al. 2007）。但是下述健保平均醫療費用的定義式解析並不假定個人年齡與醫療費用的關係，只單純累計各年齡組的醫療費用、就醫日數、就醫次數、與戶籍登錄人口，代入定義式計算而取得結果；再進一步而言，即使使用個人資料為分析基礎，即使醫療費用主要發生在臨終的醫療處置，我們又知道死亡機率隨著年齡增加而增漲，則使用縮簡式（reduced form）來瞭解個人資料中的醫療費用，年齡仍然是主要的影響。討論健保費用而不討論疾病率則偏離了「健康」的意義，而疏於注意聯立模型（simultaneous equation model）的意涵，又顯得這批特定的健康經濟學文獻對模型分析有所不足。

我們都知道迴歸分析不是發現與驗證知識的唯一方法，更不是最好的方法。本文使用定義式解析而有組成分析法，基本上是演繹邏輯（deduction）之運用，所以我們說如果資料無誤且演算正確，其結論乃是必然的結論，而我們的計算程序簡單明確，根據定義式解析套入資料，等號兩側必需完全相等，沒有猜測的成份。迴歸分析則臆測「可能」影響醫療費用的因素，可以提出匪夷所思的所謂「變項」為分析，套入資料後取得歸納（inductive）的結論，本來就是不對確（invalid）的邏輯，必需借助於或然性的抽樣分配（sampling distribution）為建立知識的基礎，與本文方法大異其趣。很不幸地，我們看到許多學者只會使用別人寫好的套裝軟體，運用別人收集來的資料，套用別人已經使用過的迴歸模型，完成計算後再借用別人的文字風格來描述其「發現」，將軟體手冊視為統計理論的經典，形成機械性的「學術」文獻，完全悖離學術之為深層思考的知識傳統，深以為不足為訓。

以下分析所套用的資料除戶籍登錄人口外，來自國衛院健保資料庫系統抽樣檔（systematic samples），其抽樣方法、資料內容與格式

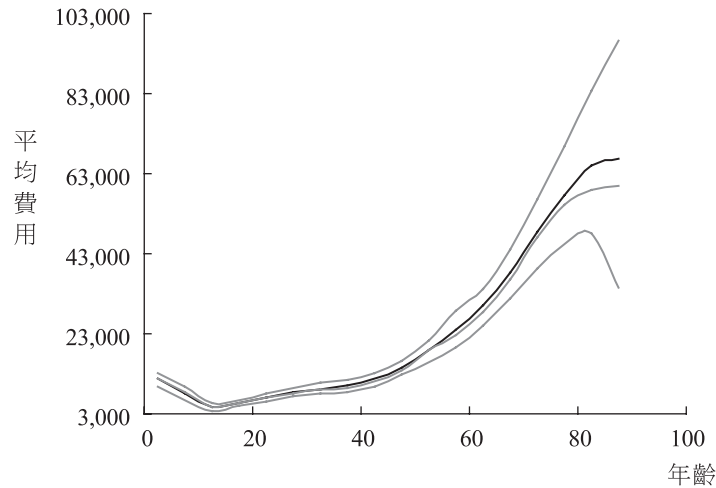
均於「健保資料庫」網頁中有詳盡說明，而國內學術與醫藥企業機構已普遍使用這批資料為分析基礎之一部份，此地不再重複；至於對此資料庫不熟悉的讀者，我們建議將「健保資料庫」五個字輸入 Google 搜尋，應可取得確當的瞭解。本文使用的資料為 1996-2005 年間每年一次的系統抽樣，包括門診處方及治療明細檔（CD）與住院醫療費用清單明細檔（DD），前者為資料庫中依輸入秩序排列的就醫記錄每五百筆抽出一筆，後者每廿筆抽出一筆，在第一筆記錄隨機抽出的條件下，各自等同於簡單隨機抽樣。鑑於門診與住院為不等比例抽樣，我們分齡累計系統抽樣檔內各項資料時，各使用抽樣比加權核計為母數，門診資料每筆均乘 500，住院資料每筆均乘 20；加權累計後各年齡組數值與健保年報所陳列的可對應數值均相當接近，抽樣誤差小於 5%，我們認為是可以接受的數據。

肆、健保醫療費用

顯然粗死亡率只是人口的「平均」死亡率而已，運用到平均醫療費用我們可以取得相同的分解

$$y(t) = \frac{Y(t)}{P(t)} = \frac{1}{P(t)} \sum_x Y(x,t) = \frac{1}{P(t)} \sum_x y(x,t) p(x,t) = \sum_x y(x,t) k(x,t),$$

顯示總平均醫療費用只是年齡別平均醫療費用與年齡組成之乘積和而已，或者說總平均醫療費用係年齡別醫療費用的加權平均，以年齡組成為權值。顯然，年齡組成包含在平均醫療費用的計算上，為其組成份子，則一般使用 65 歲以上人口（或其他人口數量）為解釋變項，套入迴歸分析，用來解釋平均或總醫療費用的方法並不恰當，產生模型設定錯誤的問題。圖三使用 1996、2000、與 2005 年健保系統抽樣檔資料，累計年齡組內的門診與住院費用（或申報點數），除以該年齡組的戶籍人口為 $y(x,t)$ ，三條灰色線條自下而上分別為 1996、2000、與 2005 年的年齡組平均費用，粗黑線條為 1996 至 2005 年的



圖三 健保平均醫療費用，1996、2000、與 2005 年

資料來源：歷年健保系統抽樣檔，所有數據均依住院與門診不同抽樣比加權合計為母體數據，費用資料進一步使用通貨膨脹率予以平減。粗黑線條為 1996-2005 年齡別平均健保醫療費用之平均。

年齡組平均費用之歷年平均。年齡組的平均醫療費用分佈型態類似於年齡別死亡率，愈老則死亡率愈高，費用愈大；幼年端則早期資料顯示死亡率在零歲自成一個突出的峰點，迅速下滑至 10 歲前後抵達最低點，晚近資料則零歲死亡率仍為 10 歲以前最高，卻已顯著降低到平均水準以下，年齡別平均醫療費用的變化趨向亦同。

既然醫療費用因年齡而顯著不同，如同死亡率之解析般，我們當然預期人口的年齡組成變化，更具體而言為人口老化，對平均醫療費用產生影響。套用死亡率的標準化或組成分析，以 $y(x)$ 表示年齡組平均費用之歷年平均， $k(x)$ 表示年齡組成之歷年平均，得人口平均醫療費用為

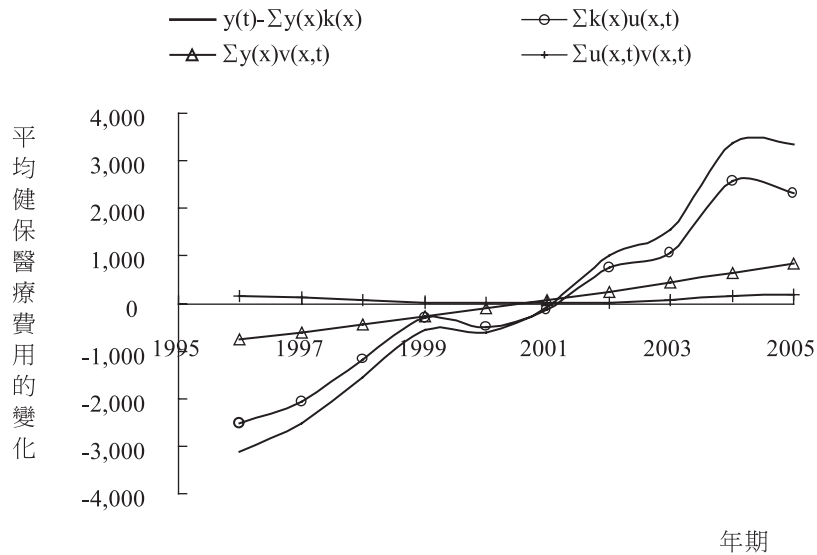
$$y(t) = \sum_x y(x,t)k(x,t) = \sum_x [y(x) + u(x,t)][k(x) + v(x,t)] \\ = \sum_x y(x)k(x) + \sum_x y(x)v(x,t) + \sum_x k(x)u(x,t) + \sum_x u(x,t)v(x,t);$$

我們將常數項 $\sum_x y(x)k(x)$ 減入等號兩側，

$$y(t) - \sum_x y(x)k(x) = \sum_x y(x)v(x,t) + \sum_x k(x)u(x,t) + \sum_x u(x,t)v(x,t)$$

歷年平均醫療費用均減去一固定數值，所得數列平行於原始數列。圖四以粗黑線條表示歷年平均醫療費用之離差，三角形標記線條表示年齡組成對平均費用的影響，圓形標記表示醫療費用的水準，而十字標記線條則表示殘差項，顯示費用水準的影響遠大於年齡組成的影響，雖然人口持續老化的確帶來醫療費用上漲的壓力。

謝啟瑞等（1998）曾使用迴歸方法探討臺灣 1965 年至 1994 年共卅年間醫療保健支出成長的原因，發現人口老化影響不大，平均每人國民所得的成長、健康保險制度被保險人口的增加才是主要影響因素，此一結論與圖四所表達的結果似乎一致。但是，圖一討論指出臺灣的人口老化才要開始加速發展，過去數十年人口老化程度並不嚴重，未來四十年內才會發展為嚴重問題；同時，他所使用的資料期間尚未開辦全民健保，健保納保率不超過 60%，如今則納保率超過



圖四 歷年健保平均醫療費用之分解，1996-2005

資料來源：如圖三。

98%，保險制度擴張的效果已如強弩之末；至於國民所得成長，它的意義應該是生產力提昇，理論上促成醫療費用下降，而不是上漲，除非進一步設定健保醫療為優勢財。更重要地，如前所述人口年齡組成為醫療費用組成的一部份，迴歸分析的模型並不恰當。另外，健保局似乎認為被保險人增加醫療資源使用也是費用上漲的重要原因（陳孝平 1999; 紀駿輝等 2001; 黃泓智等 2004），所以歷年來不斷推出遏制的措施，例如自付額的訂定與調整、總量管制、與價格管制等，無不著眼於抑制醫療需求之擴增。為了考量這些因素，我們將就醫天數 R （包括門診給藥天數與住院日數）與就醫次數 Q （包括門診與住院次數）代入年齡別平均費用的計算中

$$y(x,t) = \frac{Y(x,t)}{P(x,t)} = \frac{Y(x,t) R(x,t) Q(x,t)}{R(x,t) Q(x,t) P(x,t)} = z(x,t) r(x,t) q(x,t),$$

則人口平均醫療費用為

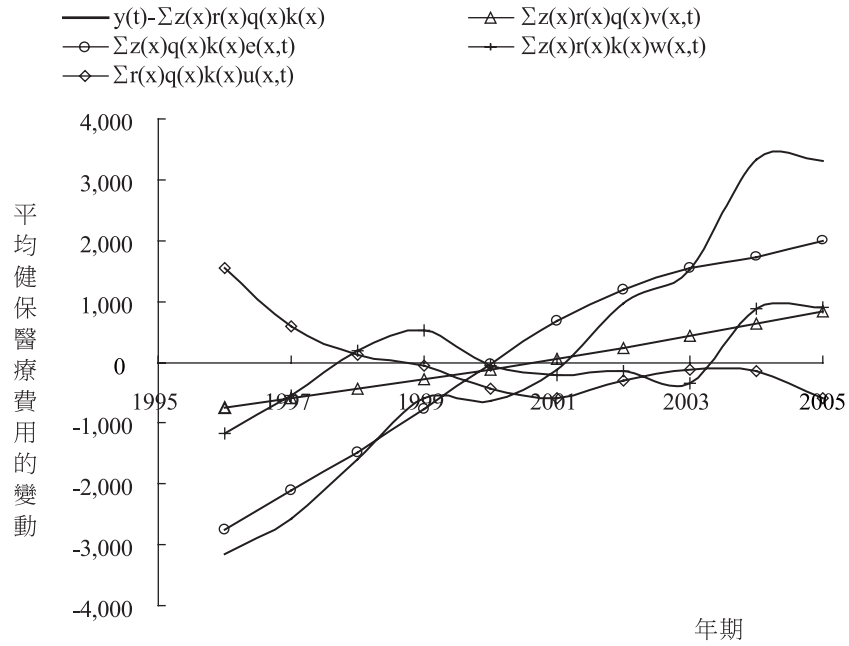
$$y(t) = \sum_x z(x,t) r(x,t) q(x,t) k(x,t)。$$

在平均醫療費用的組成式中， $z(x,t)$ 為年齡別每就醫日的費用，等於單價； $r(x,t)$ 為年齡別就醫日數，我們累計年齡組內的門診給藥與住院天數為 $R(x,t)$ ，所以 $r(x,t)$ 表示就醫強度； $q(x,t)$ 為每人每年就醫次數，代表醫療資源利用頻率，乃眾多文獻認為是促成醫療費用上漲的主因； $k(x,t)$ 則為戶籍（年中）人口的年齡組成，其具體走向為人口老化。定義 $z(x)$ 為年齡別每日費用的歷年平均， $r(x)$ 為年齡別就醫日數的歷年平均， $q(x)$ 為年齡別每人每年就醫次數的歷年平均， $k(x)$ 為年齡別人口組成的歷年平均，

$y(t) = \sum_x [z(x) + u(x,t)] [r(x) + e(x,t)] [q(x) + w(x,t)] [k(x) + v(x,t)]$ ， $u(x,t)$ 、 $e(x,t)$ 、 $w(x,t)$ 、與 $v(x,t)$ 則各為對應數列的離均差。同樣將常數項 $\sum_x z(x) r(x) q(x) k(x) y(t)$ 減入等號兩側，圖五的粗黑線條表示平均健保醫療費用的變化趨向 $y(t) - \sum_x z(x) r(x) q(x) k(x)$ ；方形標記的線條為每就醫日費用 $\sum_x r(x) q(x) k(x) u(x,t)$ 之影響，雖然歷年來

略有起伏，一般而言卻是下降的趨勢，符合我們所說，生產力提昇促使價格下跌的主張；三角形標記線條為人口年齡組成對平均醫療費用的影響 $\sum z(x)r(x)q(x)v(x,t)$ ，如圖四表現為穩定成長但影響不大的數據；十字標記線條為每人每年就醫次數的影響 $\sum z(x)r(x)k(x)w(x,t)$ ，歷年來因健保局的遏制措施而有起伏，一般而言卻成水平發展，並非醫療費用上漲的主因；圓形標記線條為就醫日數的影響 $\sum z(x)q(x)k(x)e(x,t)$ ，顯然為醫療費用上漲的主因。分解式等號右邊展開後共有 $2^4=16$ 項，除了常數項移到等號左邊，圖五列出四個項目外，其餘 11 個項目均為二個以上離均差的相乘項，就年齡組加總後數值相對微小，可以視為殘差項。

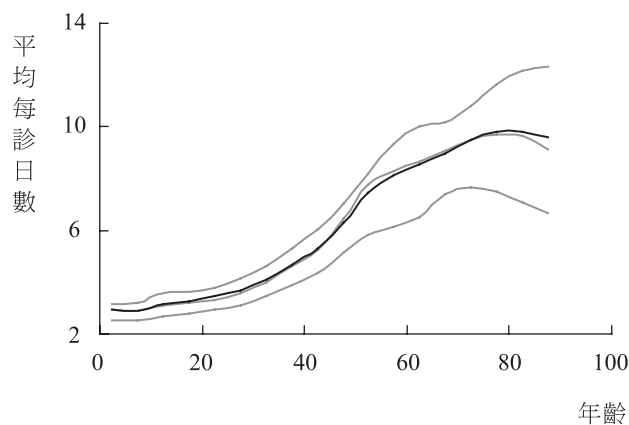
進一步檢視我們的資料，圖六如圖三，使用粗黑線條陳列年齡別



圖五 健保平均醫療費用與每日費用、就醫日數、每年次數、年齡組成的影響：1996-2005

資料來源：如圖三。

平均就醫日數的歷年平均，三條灰色線條自下而上分別為 1996、2000、與 2005 年的年齡別平均就醫日數，指出雖然年齡別平均就醫日數均有上漲，上漲的幅度隨著年齡增加而擴大，主要擴大的部份卻發生在 50 歲以上的中老年人口。這個現象與晚近死亡率下降的型態相近，50 歲以下死亡率維持在低水平上，年期數值差異微小，50 歲以後則死亡率隨著年齡迅速攀昇，年期間的變化幅度就明顯易見了。這其實是很容易瞭解的，死亡率是大於零小於一的小數，最小只能等於零，在死亡率持續下跌的條件下，愈接近零的數值可能變化的幅度愈小，愈接近一的數值可能變化的空間愈大。換句話說，晚近以及未來，人口死亡率續降的可能性建立在中老年人口的死亡率變化上，死亡率續降則人口金字塔的上半部增加留存的人口，加速人口老化；但這也帶來人口老化的第二個效應，也就是死亡與疾病的替代作用，我們稱之為疾病擴張（Zimmer et al. 2002; 陳寬政、涂肇慶 1995）。我們相信無論是先天或後天的影響，一般人在老年死亡前先經歷疾病的折磨，如果醫學技術介入在此一階段控制或延緩了死亡事件之發生，卻無法根絕疾病之危害，則存留下來的病人仍然疾病纏身，繼續門診或



圖六 健保就醫日數的變化：1996、2000、2005 年

資料來源：如圖三。粗黑線條為 1996-2005 年齡別平均就醫日數之平均。

住院治療，自然增加就醫日數。

也許有人認為受到慢性疾病處方擴張的影響，就醫日數持續成長為健保醫療費用成長的原因，我們將資料依住院與門診部門分別處理，結果仍然相同（邱毅潔 2007），則慢性疾病處方擴張並非醫療費用上漲的主因。我們的分析也顯示，每人每年就醫次數在一定水平週圍，因健保局的措施而有起伏，則至少在健保局有反制措施的條件下，「健保實施後多看幾次病多拿幾天藥，以致於醫療費用上漲」的「道德危機」主張不能成立。我們認為在每日費用下降的條件下，就醫日數成長之為醫療費用上漲的主因，只有兩個可能發展值得注意，一為醫療院所行為或健保制度的改變，一為實質需求的改變。前者指的是在健保局容許或未注意的條件下，醫療院所改變治療型態，使得就醫日數大幅成長。後者指的是在死亡率持續下降的條件下，疾病與死亡的替代作用加強，尤其慢性長期疾病發展為主要的疾病型態，死亡率降低帶來疾病盛行率上昇的結果，使得醫療費用不得不上漲。

伍、結論與討論

健保醫療費用不斷上漲，我們的分析指向制度需求與真實需求兩個可能。所謂制度需求並非一般醫療經濟學者所強調的誘發需求，不是民眾就醫行為受到醫療院所之設立或措施影響而有改變，指的是醫療院所的處置改變而產生的需求。舉例而言，同一個疾病本來給藥或住院三天就可以解決，醫療院所卻有新的治療流程，需要給藥或住院七天才能完成，即使單價降低，也會造成醫療費用上漲。這種改變並非病人自主的行為改變，而是醫療院所的行為改變，不能視為誘發的需求。但是即使制度需求造成就醫日數增加，我們並不認為一定是有「道德危機」的問題，需要對醫學技術與疾病發展有進一步解析才能定論。基於這些瞭解，我們認為將就醫強度增加視為醫療市場擴張的結果並不恰當，反而是文獻已有討論的「疾病擴張」較合乎現況。我

們使用系統抽樣檔可以計算特定疾病盛行率，使用衛生署的死因檔可以計算特定疾病死亡率，後者除以前者取得特定疾病致死率，使用來瞭解惡性腫瘤的疾病與死亡記錄，初步分析顯示在致死率下降時，盛行率卻同步上漲，印證前述疾病與死亡的替換作用（陳寬政 2009）。簡而言之，存活為疾病的必要條件，人死了就不可能患病；尤其在死亡率下降的過程中，逐漸轉換以中老年人死亡率下降為主要成份的條件下，死亡率持續下跌涵蘊著疾病盛行率上漲的結果（Olshansky et al. 1991; van de Water et al. 1995; Payne et al. 2007）。

也許有人會認為我們使用戶籍人口為平均醫療費用的分母並不妥當，因為有約卅萬繳費而不看病的外勞，應加入分母取得較為穩當的數據。但是一則我們無法取得詳細的被保險人資料，尤其是外勞資料，即使我們所需要的資訊只要性別、年齡、與人數而已；二則既然外勞不看病，少有納入分子計算，則是否加入外勞就不那麼重要了。另一方面，臺灣也有約卅萬戶籍人口長期居住國外，尤其是臺商，卻不乏有看病當月才繳費的人，我們也無從取得詳細資訊。只能說兩者相權，影響應該不大；事實上，健保局計算納保率時，就是以戶籍人口為分母（紀筱涵 2007）。最後，我們希望特別指出，此地所使用的組成分析法只能就數據的定義分析其組成份（components）的變化，關連該一數據自身的變化，只有釐清事實的作用，並不構成因果關係的建立或驗證。但此一方法卻有一般統計方法所無的特性，比較圖四與圖五可以發現人口年齡組成的數據並不因其他組成份（或稱變項）之加入而有不同；這是使用定義式解析的好處，定義不變則數據不變。較諸一般統計分析經常使用相同名辭稱呼不同變項，而除非是正交的（orthogonal）分析設計，加入變項經常改變所有計算的結果，我們的方法說得上是較為明確的分析方法。

最後必需指出，雖然許多接受美國教育的學者以為健保資料庫所提供的資料為醫療資源使用（medical resources utilization）資料，而非疾病資料，我們卻有不同的看法。由於美國利益遊說團體之阻礙，

自甘迺迪總統以來歷任政府企圖建立普及健保的努力均告失敗，以致於美國至今為已開發國家中唯一欠缺普及型健康保障制度的國家，依賴保費高昂的商業保險使得四分之一的國民未能享有健康保險（Bodenheimer and Grumbach 2002）之保障，則其健保就醫資料在就醫障礙的條件下自得視為醫療資源使用資料，不適宜做為疾病率資料使用。台灣情況則非常不同，不但全民健保納保率高達 98% 以上，幾乎全體國民均有健康保險為疾病處置與給付的來源，重大傷病更享有免除掛號費與部份負擔的權益，則健保資料庫的就醫資料沒有理由不能視為疾病資料。我們認為學者之所以為學者，是具備檢討與反省的能力，不分青紅皂白套用歐美概念就脫離學術常軌了。

參考文獻

中文部分

- 王德睦、李大正（2009）臺灣的存活曲線矩形化與壽命延長，*人口學刊*，38:1-31。
- 黃泓智、余清祥、劉明昌（2004）臺灣地區重大傷病醫療費用推估，*人口學刊*，29:36-70。
- 陳孝平（1999）影響全民健康保險醫療費用因素之探討，行政院衛生署中央健康保險局委託研究計劃報告。
- 陳寬政、王德睦、陳文玲（1986）臺灣地區人口變遷的原因與結果，*人口學刊*，9:1-21。
- 陳寬政、涂肇慶（1995）臺灣地區老年疾病與殘障之發展，臺灣人口、家庭及生命品質研討會論文集。臺北：臺灣人口學會。
- 陳寬政、劉正、涂肇慶（1999）出生時平均餘命的長期趨勢分析：臺灣與日本，*臺灣社會學研究*，3:87-114。
- 陳寬政（2009）人口老化的原因與結果，羅紀琮主編，*臺灣人口老化問題*，頁 7-30，臺北：中央研究院經濟研究所。
- 謝啟瑞、林建甫、游慧光（1998）臺灣醫療保健支出成長原因的探討，*人文及社會科學集刊*，10(1):1-32。
- 邱毅潔（2007）全民健康保險醫療費用組成分析，長庚大學醫管研究所。
- 紀筱涵（2007）醫療費用的性別差異：臺灣健保資料之解析，長庚大學醫管研究所。
- 紀駿輝、郎慧珠、周麗芳（2001）全民健保醫療費用成長趨勢及其影響因素之分析，行政院衛生署全民健康保險醫療費用協定委員會委託研究計劃報告。

英文部分

- Bodenheimer, T. S. and K. Grumbach. 2002. *Understanding Health Policy: A Clinical Approach* (3rd Ed.). New York: Lange Medical Books/McGraw-Hill.
- Coale, A. 1996. "Age Patterns and Time Sequence of Mortality in National Populations with the Highest Expectation of Life at Birth." *Population and Development Review* 22:127-135.
- Fries, J. F. 1983. "The Compression of Morbidity." *Milbank Memorial Fund Quarterly, Health and Society* 61:397-419.
- Getzen, T. E. 1992. "Population Aging and the Growth of Health Expenditure." *Journal of Gerontology* 47: s98-s104.
- Gruenberg, E. M. 1977. "The Failure of Success." *Milbank Memorial Fund Quarterly* 55:3-24.
- Olshansky, S. J., M. A. Rudberg, B. A. Carnes, C. K. Cassel, and J.A. Brody. 1991. "Trading off Longer Life for Worsening Health: the Expansion of Morbidity Hypothesis." *Journal for Aging and Health* 3:194-216.
- Olshansky, S. J., B. A. Carnes, and A. Désesquelles. 2001. "Prospects for Human Longevity." *Science* 291:1491-1492.
- Payne, G., A. Laporte, R. Deber, R. Deber, and P. C. Coyte. 2007. "Counting backward to Health Care's Future: Using Time-to-Death Modeling to Identify Changes in End-of-life Morbidity and the Impact of Aging on Health Care Expenditures." *Milbank Memorial Fund Quarterly* 85: 213-257.
- Reinhardt, U. 2003. "Does the Aging of the Population really Drive the Demand for Health Care?" *Health Affairs* 22(6): 27-39.
- Shryock, H. S. and J. S. Siegel. 1976. *The Methods and Materials of Demography*. Washington, D.C.: The Government Printing Office.

- Smith, D. P. 1992. *Formal Demography*. New York: Plenum Books, Inc.
- van de Water, H. P. A., H. A. van vliet, and H. C. Boshuizen. 1995. *The Impact of "Substitute Morality" on Public Health Policy*. Leiden, Netherland: TNO Prevention and Health.
- Werblow, A., S. Felder, and P. Zweifel. 2007. "Population Ageing and Health Care Expenditure: a School of Red Herring?" *Health Economics* 16: 1109-1126.
- Zimmer, Z., L. G. Martin, and M. Chang. 2002. "Changes in Functional Limitation and Survival among Older Taiwanese, 1993, 1996, and 1999." *Population Studies* 56(3): 265-276.
- Zweifel, P., S. Felder, and M. Meiers. 1999. "Ageing of Population and Health Care Expenditure: a Red Herring?" *Health Economics* 8: 485-496.

Population Aging, Morbidity Expansion, and NHI Medical Expenditures

Kuanjeng Chen* Tzuyu Lin** Ichieh Chiu***
Hsiaohang Chi****

Abstract

Based on the definition of the average NHI medical expenditures, this paper decomposes the average expenditures into four components; namely expenditures per day, days per outpatient visit or hospital stay, visits or stays per year per person, and age composition of the insured population. It is demonstrated that the expenditures per day component declined with small fluctuations during the 1996-2005 period, the visits per year component fluctuated horizontally, the age composition component steadily pushed the average expenditures upward, and the duration of visit was the component most important in bringing the average expenditures upward. A morbidity expansion, combined with the population aging, is proposed as a plausible explanation for the increase in medical expenditures.

Keywords: *population aging, morbidity expansion, compositional analysis, standardized death rate, medical expenditures*

* Professor, Dept. of Healthcare Management, Chang Gung University

** Doctoral Program Student, Division of Health Policy and Management, School of Public Health, University of Minnesota

*** Administration Staff, Taoyuan Veterans' Hospital

**** Administration Staff, National Taiwan University Hospital

