

生育指標、生育數量與生育型態

鄭保志*

2011年8月，內政部公佈我國的總生育率逐年下降，從2009年的1.030降到2010年的0.895，在世界排名中墊底。由於總生育率這個指標常被詮釋為：平均每對夫妻一輩子生育的子女數，因此0.895這個數字看起來像是代表一個很嚴重的人口緊縮現象，致使總統馬英九先生將之視為國安問題，而內政部及各地方政府更是推出一波又一波的催生或促婚政策。

到底總生育率這個指標提供了什麼樣的資訊？是否需要其他指標加以輔助？而造成低生育率的主因為何？低生育率又會造成哪些影響？如果沒有就以上問題一一釐清，則政府的相關政策不但有可能是「頭痛醫頭、腳痛醫腳」，還有可能變成更嚴重的「頭痛醫腳、腳痛醫頭」。

在對以上問題進行深入分析之前，實在有必要對幾個相關的生育率指標稍加介紹。但在此之前，讓我先舉一個有助於思考、可以貫串全文的例子：

想像某個國中要求該校的學生在三年修業期間都必須要繳交1,000元，做為畢業旅行的基金，根據慣例，繳錢的時間點統一訂在國二。假定該校每年招收300名學生，而且每屆都有一成的學生因為各式各樣的理由沒有繳錢，換言之，學校向每一屆的學生實際收到的金額總數為27萬元，除以300之後，平均每位同學繳交900元。在92學年度時，原本是要向91學年度入學的那屆學生收錢，但因為會計主任請產假一年，學校將收錢的時間點延後到下一年度（也就是他們國三時），對於92及93入學者則維持在國二收錢的慣例，但同時又決定對94學年度以後入學者提前到國一就收錢。下表列出各個學年度三個年級的學生平均每人所繳交的金額。

學年度 年級	90	91	92	93	94	95
國一	0	0	0	0	900	900
國二	900	900	0	900	900	0
國三	0	0	0	900	0	0

* 國立中央大學經濟學系副教授



每一屆的學生在三年修業期間平均繳交了 900 元無誤（注意：90 學年度入學的國一學生到了 91 學年度會升級為國二，到了 92 學年度再升級為國三），但如果將每一學年度各年級的平均每人繳交金額予以加總，則會在 90 到 95 六個學年度期間，看到 0、900、1,800 等三種意義不明的數字。

一、生育率指標的基本定義

根據定義，所謂的「總生育率」(total fertility rate, TFR) 就是將某一年度育齡婦女（一般指 15 至 44 歲或 15 至 49 歲的女性）在各年齡組之「年齡別生育率」(age-specific fertility rate, ASFR) 加總後得到的結果。

那麼，每個年齡組的年齡別生育率又是怎麼計算的呢？簡單地說，將「隸屬於該年齡組之母親所生的嬰兒數」除以「隸屬於該年齡組的所有女性人數」所得到的比值，就是年齡別生育率，也就是這個年齡組平均每個女性在這一年度間所生的嬰兒數（讀者應該已經發現這個比值跟前述平均每位學生繳交的畢旅基金在計算方式上的相似之處），我們可以用生育機率的概念來理解這個比值。

如果想知道一位 1961 年出生的女性，一輩子平均而言會生多少個小孩，只要把她在育齡期間每個時間點所面對的生育機率（即年齡別生育率）予以加總即可。由於她的年齡會隨著時間而增長，我們要做的也就只是把 1976 年 15 歲組、1977 年 16 歲組、1978 年 17 歲組一直到 2005 年 44 歲組的所有生育機率相加，就會得出 2.182 這個數字，文獻中將這種計算方式所得到的指標稱為年群 (cohort，或譯為年輪，在概念上跟前述的入學屆次相當) 別的完成生育率 (completed fertility rate, CFR)，是一群同一年度出生的女性一輩子真正的平均生育子女數。

回過頭來，2010 年的總生育率加總的是該年度 15 歲組（1995 年出生）、16 歲組（1994 年出生）、17 歲組（1993 年出生），一直到 44 歲組（1966 年出生）的年齡別生育機率，總和為 0.953（這個數字與前述 0.895 間的差異，是因為在計算時，單一年齡組與五歲年齡組所使用的分子與分母皆不相同的緣故），而這個數字代表的又是什麼呢？假設有位很特別的女性，其育齡期間的每一個年齡階段所經歷的生育機率，恰恰與以上 30 個出生年群在 2010 年各個不同年齡層所經歷的完全相同，那麼這位透過想像合成出來 (synthetic or hypothetical) 的女性，一輩子平均而言就會生出 0.953 個小孩。

問題是，真有這樣的一位女性嗎？除非我們做一個很強的假定：以上 30 個出生年群的女性其生育行為沒有不同之處（就好像假定畢旅基金繳交的時間點沒有改變），否則 0.953 這個數字實在講不清楚是哪些女性一輩子的平均生育數。但以臺灣過去的發展經驗來看，這個假定成立嗎？答案當然是否定的。

正如畢旅基金繳交的時間點改變，會造成在同一學年度間加出奇怪的數字一樣，總生育率其實是一個被扭曲的指標！那麼，扭曲的情況嚴重嗎？有沒有什麼方法可以讓我們校正這個指標，進而正確地測度出有意義的指標呢？

二、年度別生育率指標的本質

早在 1964 年，知名人口學家 Norman Ryder 就已經指出，當年群間的生育時機 (fertility timing) 有所改變時，單一年度的總生育率其實是真實年群行為的一種扭曲反映 (distorted reflection of cohort behavior)。這個因為生育步調 (tempo) 改變而產生的「扭曲」，可以利用下表虛擬的簡單例子來加以說明：

年齡 a \ 年度 t	1	2	3	4	5	6
1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	1	1	1	1
3	0	0	0	0	1	1
TFR (t)	2	2	1	1	2	2

表中假定所有年群在其育齡期間 (簡化為 $a = 1, 2, 3$) 的完成生育率都是 2 (將表中數字向右下斜地加總)，只不過年群 0 (以 $t - a$ 為其標記) 及年群 1 選擇在 $a = 1$ 與 2 兩個時間點生育，而年群 2、3 及之後的年群則是選擇延後到 $a = 2$ 與 3 兩個時間點生育。從年度別的角度來看，因為生育步調的改變，總生育率 TFR (將表中數字向下垂直加總) 由原先 2 的水準在年度 3、4 之間劇降到 1，但在年度 5 之後又再度回升到 2。由此可知，生育步調的改變確實會「扭曲」總生育率的數值。

那麼，我們可以移除掉這個因生育步調改變所產生的扭曲嗎？如果根據 John Bongaarts 與 Griffith Feeney 兩位學者在 1998 年為了排除步調效果所設計的一個簡單公式 (細節在此略過)，則利用上表數字為例所計算出來的 BF 指標值由 $t = 1$ 到 6 分別為 2.00、2.67、1.33、1.33、2.67、2.00，相較於 TFR



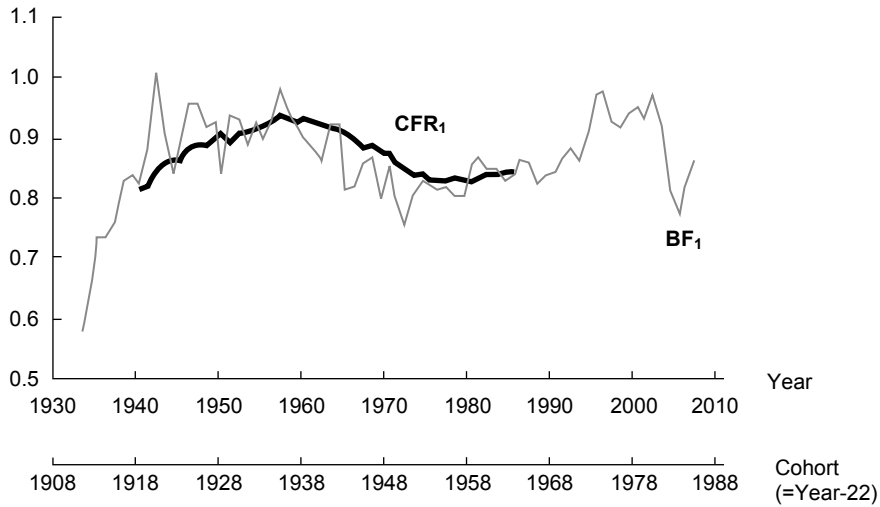
而言，這些數值有些更接近 2，卻也有些更偏離 2。值得一提的是，BF 指標因其容易計算的特性，在國內外學界中廣為使用，但也因為一些林林總總的原因而招致許多批評，大多學術上的討論並不同意 BF 指標可以當成完成生育率 CFR 的預測值。再舉一個虛擬的簡單例子來說明 BF 或 TFR 等單一年度別生育指標的問題：

年齡 a	年度 t					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	1	1	1
2	1	1	2	1	1	1
3	0	0	0	0	0	0
TFR (t)	2	2	4	2	2	2

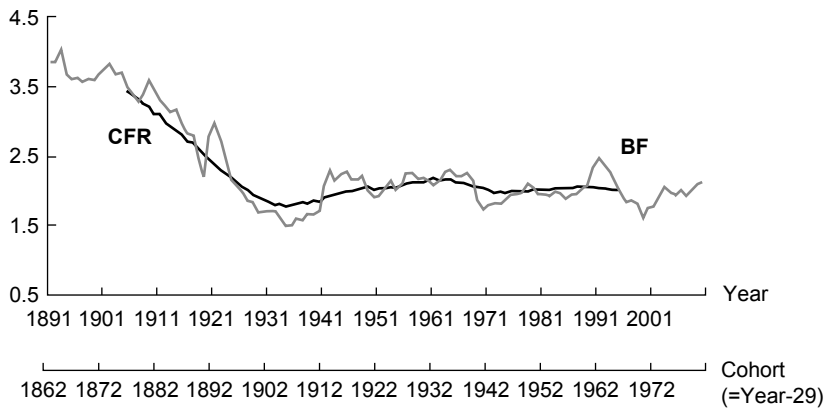
表中年群 0、1、2、3 的完成生育率分別是 2、3、3、2（將表中數字向右下斜地加總），而年度別的總生育率（將表中數字向下垂直加總）由 $t = 1$ 到 6 分別為 2、2、4、2、2、2。由於各年度的平均生育年齡沒有改變，因此 BF 指標所算出來的數字與 TFR 完全一致，這兩項指標都沒能測度 CFR 為 3 的情況。以上例子說明了單一年度別的指標，不論是 TFR 或是 BF，都沒有辦法正確地掌握年群別的完全生育率。

那麼兩者的誤差會很大嗎？文獻中常見「比較年度別與年群別指標」的作法，是拿「某一特定年度」的年度別指標與「位處該年度平均生育年齡的那個年群」的完成生育率進行比較，例如：臺灣 2010 年的年度平均生育年齡約為 30 歲，則該年度的生育率指標便是與 1980 年出生年群的完成生育率進行比較。

由於臺灣單一年齡別的生育率資料最早只能追溯到 1976 年，若以 15-44 歲為育齡期，則 1976-2011 年僅能建構出 7 個年群完整的生育歷程，站在研究分析的角度而言並不理想，所以我們利用資料期間較長的其他國家來加以說明。圖一及圖二分別以美國第一胎及瑞典不分胎次的生育率資料為例，就年度別由於臺灣單一年齡別的生育率資料最早只能追溯到 1976 年，能夠建構出完整生育歷程的年群數有限，站在研究分析的角度而言並不理想，所以我們利用資料期間較長的其他國家來加以說明。圖一及圖二分別以美國第一胎及瑞典不分胎次的生育率資料為例，就年度別 BF 指標與年群別完成生育率進行比較。



圖一 年度別 BF 指標與年群別完成生育率之比較（美國第一胎）



圖二 年度別 BF 指標與年群別完成生育率之比較（瑞典不分胎次）

從以上兩個圖形可以看出：

1. 就曲線長度而言，年群別完成生育率 CFR 較年度別 BF 指標要短。

由於女性的育齡期橫跨了 15-44 歲，故要有連續 30 年的生育資料始能求得一個年群的完成生育率。以臺灣為例，目前單一年齡別生育率的資料期間為 1976-2011 共 36 年，僅能求出 7 個完整的年群生育率。相對地，年度別指標一年一個，故有 36 個資料點。



2. 就曲線平滑性而言，年群別完成生育率較年度別 BF 指標平滑許多。

就每個單一年度而言，經濟景氣、社會文化（如華人文化中龍年、虎年，或日本的火馬年等民間信仰）及其他特殊事件（如戰爭）等短期因素容易發揮其影響力，故年度別生育指標的波動性大。相對地，生育決策乃是人類選擇行為的一種，由於育齡期長達 30 年，女性有很大的空間可以透過生育時間點的調整（即生育步調的改變）來維持其生育數量（quantum）的決策，因此相近的年群或世代間，完成生育率的變動通常是相當平緩的。順帶一提的是，2010 年是虎年，臺灣當年度的總生育率會低有很大一部份是文化的短期效果。

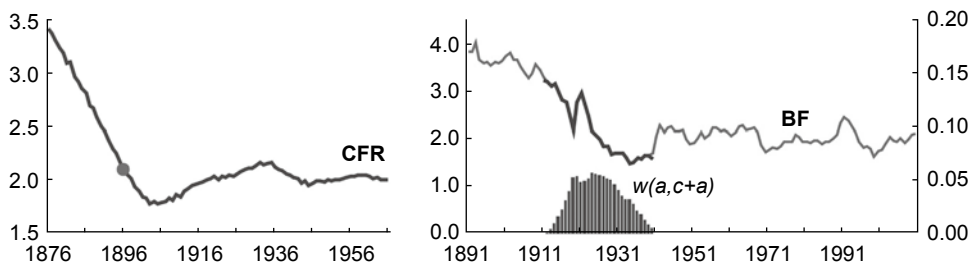
3. 如果將資料期間拉長，則年度別 BF 指標與年群別完成生育率的走勢一致。

筆者研究計畫的重要貢獻之一，便是提出理論來證明：完成生育率 CFR 其實是 BF 指標的線性組合（linear combination），亦即

$$CFR(c) = \sum_{a=15}^{44} w(a, c+a) \cdot BF(c+a)$$

（參見圖三）。在某些假設之下，圖四右中的參數 w 之和等於一，也就是說 CFR 可視為（或十分接近）BF 的加權平均。可以看出圖中權數的分佈近似鐘形，故加權平均的效果，相當於將 BF 波動劇烈的曲線予以平滑處理。經過強烈平滑之後，年度別 BF 指標有助於預測年群別的完成生育率。

以上觀察說明了三個重點：一、年群別完成生育率的計算需要長期資料，想要就當前尚未完成生育的年輕女性預測其一生的平均生育數量相當困難；二、年度別生育指標容易受到短期因素影響而產生劇烈波動，故不宜採



圖三 完成生育率 CFR 為年度別 BF 指標之線性組合的圖例說明
（瑞典不分胎次）

用單一年度的總生育率 TFR 或是 BF 指標作為生育數量的預測依據；三、較佳的生育率預測模式必須以長期資料的觀察為前提。

目前政府相關部門在為人口政策進行論述時，立論基礎大多建立在單一年度別（不論是調整或未調整）的指標數據上，很少清楚地說明這些年度別指標所描述的低生育情境所指為何。基於前述分析，筆者認為政府人口政策的相關部會未來該要努力的方向之一，就是避免再使用這種極不可靠的年度別指標，而是要設法以各年群明確的完成生育率來作為立論依據，並建立起長期資料分析的架構。雖然有一些難度，卻是真正負責任的作法。

三、年群別的生育數量與型態

經濟理論在分析關於生育、人力資本投資、勞動參與、家庭分工等行為時，都是以經濟個體的一生作為規劃期間，鮮少以短短的一或數年為期。實證上若以整體資料（aggregate data）為基礎，則以年群為分析單位來研究行為改變，是一個較佳的作法。問題是如何掌握一個年群的生育行為呢？最理想的方式就是完整地掌握整條生育率曲線（fertility schedule），有了整條曲線，相當於所有的相關統計量，不僅僅是完成生育率，平均生育年齡、變異數、偏度、峰度等，都在掌握當中。

站在政策制定的立場，預測一個尚未完成生育的年群終其一生之生育率高低固然重要，但掌握整個生育率的分配曲線更是具有實質的政策意義，舉凡學校數量、師資培訓、勞動供給、健康保險、社會福利、財政收入等，無一不與未來的人口結構有密切關連。

舉個例子來說，假定有兩個世代其生育數量相當，但其生育的平均年齡頗不相同。在親子關係上，早生與晚生的行為有可能會產生極重要的差異：早生讓親子年齡差距較近，代表子代在成長過程中親代所能提供的資源相對較為有限，但親代在年老時子代也較可能已具有穩定的經濟基礎；反之，晚生讓親子年齡差距較大時，子代在成長過程中能夠得到親代較豐沛的資源支持，但親代在年老時由於子代年紀尚輕，其經濟基礎或許尚不足奉養之需。

利用畢旅基金的例子來比喻，倘若校方沒有訂定明確的繳費日，從國一入學到國三畢業期間任何時間點都可以，則早繳的部份有較長的期間可以孳生利息，但延遲繳交的時點也可以讓學生家長有較大的資金調度彈性。



四、低生育率的可能成因

從諾貝爾經濟學獎得主 Gary S. Becker 的立論來看，影響生育數量的主要因素包括所得效果與替代效果。在其他條件不變之下，(1) 所得愈高，對子女的需求愈高；(2) 女性在勞動市場的工作機會愈佳，代表生育的代價（機會成本）愈高，對子女的需求量降低。

當經濟前景看好、民眾能夠感受到長期的實質所得增加時，將有助於生育數量的提升，此即所得效果。另一方面，由於生育的數量與質量之間有交互作用存在，量（質）的價格大小受到質（量）的高低所影響——生育質量要求愈好，代表生育數量的單價愈高，對子女的需求量也會降低，而數量降低代表質量的單價愈低，會更進一步增加在質量上的投資——替代效果會因而受到強化而產生較具決定性的影響。

臺灣目前所面對的生育問題可以回歸到上述兩種效果來思考。目前的經濟前景不佳當然會透過所得效果對生育數量產生負面的影響，但近二十年來的教育大幅擴張政策也極有可能是問題所在。當受教機會增加時，一方面有延後婚姻及生育的步調效果，導致短期的總生育率 TFR 偏低，但另一方面也同時會造成生育數量之「價格」上漲，造成長期的完成生育率 CFR 降低。

更明確地說，母親的時間是生養小孩的重要投入要素之一，當女性時間的機會成本上升時，生育數量之價格自然上漲，這是 Becker 很早就指出的一點。除此之外，根據我在教育方面的相關研究發現，臺灣 1975 年出生的世代僅約 15% 能夠取得學士學位，但 1990 年的出生世代卻已經大幅上升到 75% 了，尤有甚者，當大學學歷不再具有傳訊（signaling）功能時，繼續向上追求更高學歷的誘因也因而增加。這代表現代的年輕人在成為父母之前，對於小孩的生養成本必然會有較高的預期，也就是說，未來的小孩平均而言會更晚在經濟上獨立，也需要更多的教育資源投入，這一部分的價格效果則尚未受到廣泛的重視與討論。

再回到畢旅基金的例子，倘若校方沒有強制學生一定要參加畢業旅行，當學生（或家長）預期畢旅的行程中會產生更多額外的開銷時，參加畢旅的意願會降低就不足為奇了。

五、低生育率的可能影響及因應

大多針對低生育率的討論，是來自對未來工作人口可能不足的擔憂：工

作人口不足，產出與所得減少，能夠撫養老年人口的資源便會缺乏，因此我們要設法增加生育。

坦白說，我個人不是很喜歡上面這個推論。

首先，工作人口減少並不一定會使產出與所得也跟著減少。美國在過去一百多年來的農業人口不斷下降，從 1870 年超過 50% 到現在不到 2%，但整個農業產出數量卻是增加的，重點在於勞動力與資本（不論是實質資本或人力資本）的搭配問題。因此，我們真正要關心的不是未來工作人口的數量多寡，而是他們的素質如何。

其次，老年人口不一定要靠年輕人來撫養，亦即養兒未必是防老的唯一手段。我們可以生養小孩，並基於良好的親子感情或社會規範，期待日後他們會照顧我們的老年生活；但如果我們不生小孩，也可以自己儲蓄或購買保險，達到同樣的老年生活保障。就像畢業旅行可以用預繳方式支應，也可以參加時再繳錢，差別在於哪一種方式比較有效率，也在於哪一種方式比較適合自己。

那麼，為什麼政府與學界普遍對於低生育率會如此擔憂呢？如果校方強制所有學生一定要參加畢業旅行，並用今日「向低年級學生收來的錢」去支應今日「畢業生的畢旅支出」，那麼畢旅基金的繳交情況不佳，就會立即影響這一屆的畢旅品質。

那如果改成自己的畢旅自己負擔呢？

由於現在的畢業生當初在低年級時已經幫當時的畢業生繳過錢了（第一屆享受這項福利的畢業生可不用繳錢呢！真好！），現在要改弦易轍顯然會激起一些不小的抗爭。此外，因為學校強制所有畢業生參加畢旅，並將基金平均用在每位畢業生的身上，那一成因為各式各樣理由沒有繳錢的學生可以平白享受這項福利，改成「自己的畢旅自己負擔」的作法也可能會讓這些人很不開心。

最後，每個家庭的情況各有不同，用平均數字來擬定一體適用的政策，實在是一件很「危險」的事。

就如同沒有繳畢旅基金的一成學生一樣，他們或許是經濟條件不佳而繳不出錢（如同想生而生不出來的情況），也可能是經濟條件佳但家長極有權勢所以可以不繳（如同不想生的情形），前者原本打算不參加畢旅，後者原本打算要自行參加更高檔的行程。現在因為學校強制參加，並設法從「榨」得出錢



的學生身上再多收點，將平均 900 元補足為 1,000 元（如果辦得到的話），讓這些沒繳錢的同學一樣可以參加畢旅，但這中間所產生的不公平問題呢？還有，不參加校方主辦的畢旅又到底有什麼關係呢？

六、政策思考與建議

筆者根據自己相關的研究成果及心得，提出以上的論述，並整理成下列數點的政策思考：

1. 政府相關部會的首長或發言人在就年度別的總生育率發表談話時，應對這項指標的實質內容有正確的認識，切莫再以「平均每位育齡婦女一生中所生育之子女數」作為該指標的詮釋方式，因為這在學理上是相當不正確且有誤導性的。
2. 即便負責人口政策的相關部會已經認識到總生育率會受到步調效果（tempo effect）所影響，因而改採 Bongaarts-Feeney（BF）或其他類似指標，也必須認知其作為年度別指標所具有的劇烈波動本質，不應再以單一年度的數值作為思考的依據，同時也須明確地指明討論的對象是哪一個或哪些個年群。
3. 一個年群的完成生育率不代表生育行為的全部，完整的生育分配曲線才是，有關生育時機與生育間隔等因素都應該列入政策思考當中。
4. 根據歷史資料來看，短期因素容易造成年度別生育指標大幅的波動，但年群別指標則相當穩定，女性可以透過生育時間點的調整來維持生育數量方面的決策。由此可知，政府的催生或促婚政策或許會產生短期的影響，但從整個生命週期的角度來看，其成效必然有限。
5. 勞動力減少不代表產出必然下降，端視生產方式而定。低生育率之所以會被視為是個嚴重的人口問題，其實與社會福利制度本身脫離不了關係，其中的公平問題常常被忽略。
6. 即使政府要繼續推動鼓勵生育政策，也應當注意投入資源的報酬率問題。高教擴張的結果真的有提升我國的勞動力素質嗎？有提升到龐大支出所相對應該有的水準嗎？

以上論述或有許多不足及不成熟之處，尚請讀者多多指教，但我也誠摯地希望臺灣能夠有更加成熟及全面性的人口政策思考，鼓勵生育不見得是唯一或是必要的政策。