

人口老化與低生育的連動關係—以英國 200 年的歷史資料為例

藍云靖¹ 吳翊萱¹ *林玉惠²

¹ 國立臺中科技大學 老人服務事業管理系

² 南開科技大學 企業管理系

1. 研究背景與目的

現今社會總是覺得低生育率才是造成高齡化社會的主因。然而，根據諾貝爾經濟學獎得主 Becker 所著的家庭論的推論，養育子女的所得效果，將使得家庭生育決策與財務負擔呈現正向關係(Becker, 1960)。隨著人口的老化使得政府必須投入更多的社會福利支出，造成財政負擔增加，無形中增加勞動人口的潛在負債並降低實質所得，使得育兒的相對成本增加，加劇低生育率的現象。所以，人口老化與低生育的連動關係並非單向關係，而是潛在的雙向關係。過去的研究(陳文意、周美伶、林玉惠、陳明吉, 2013)，均忽略生育率與人口老化互為內生變數關係，因此所討論的高齡少子化的內涵並不完整。因此，本研究的目的在於探討總生育率和老化社會(以平均餘命衡量)之間的連動關係。我們的研究結果可以完整擘劃出人口老化與低生育率的雙向解決方案。

2. 研究方法

根據本研究的目的，我們需要總生育率(係指育齡婦女一生所生育的嬰兒數)及平均餘命(衡量人口老化)等 2 個變數資料，我們自 GAPMINDER 的歷史資料庫，擷取英國西元 1800~2015 的數據，因為英國有較完整生育率(BR_t)與平均餘命(LE_t)的資料，我們以英國為研究對象。此外，本研究採用的實證模型為誤差修正模型(Vector Error Correction Model)，其模型表達如下方程式(1)

$$\Delta LE_t = \alpha + \beta_1 \Delta LE_{t-1} + \beta_2 \Delta BR_{t-1} + \gamma (LE_{t-1} - a - b BR_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (1)$$

方程式(1)中 Δ 為差分運算式， BR_t 、 LE_t 的定義如上， ε_t 為殘差值，其他符號為估計係數。此方程式可以同時探討總生育率與平均餘命之間的長期關係與短期的誤差修正(Johansen, 1995)。為了釐清人口老化與生育率的雙向關係，使用 Granger 因果關係檢定，針對人口老化與一生生育率之間的時序因果進行分析，詳細的變數資料定義與敘述統計如下表 1。

表 1. 敘述統計

變數	操作行定義	樣本數	平均數	標準差	最小值	最大值
總生育率	育齡婦女(15-49歲)一生所生育的嬰兒數。	215	3.444	1.428	1.670	6.020
平均餘命	一嬰兒出生後平均期待生存之年數。	215	55.438	14.604	37.317	81.400

3. 結果與討論

本研究採用 ADF 單根檢定法作為資料恆定性與否的實證依據，確定各變數時間數列之間的整合階次是否相同，再對於具有相同整合階次之時間數列進行共整合分析。本研究採用 ADF 的檢定迴歸模型包括：(1)含漂浮項但無趨勢項以及(2)含漂浮項與趨勢項等兩種型態。當虛無假設成立時，表示變數具有單根現象，為一非恆定性的時間數列資料。由表 2 我們發現，本研究兩個變數水準項的單根檢定結果均無法拒絕虛無假設，此說明兩個變數水準項的時間數列資料具單根性質。此外，在各變數經過一階差分轉換後的單根檢定結果。我們發現所有變數均可拒絕具有單根性質的虛無假設。這樣的結果說明本研究所有變數經一階差分轉換後均呈現恆定的時間數列狀態。

在確定本研究所選取的兩個變數皆為一階的整合階次的時間數列變數後，我們使用 Johansen 的最大似估計法檢定各變數間是否具有長期穩定均衡的共整合關係。由於在進行共整合檢定之前，必須選擇一個最適落後期數，針對向量自我迴歸模型進行估計。因本研究樣本數的限制，我們直接選用一期的落後期數的向量自我迴歸模型，並進行 Johansen 共整合檢定。由表 3 得知，兩個 Johansen 共整合檢定（最大特性根檢定與跡檢定）均顯示在 5% 的顯著水準下，兩個變數之間各有 1 組共整合向量，因此總生育率和平均餘命之間具有長期均衡關係。

表 2. 各變數之 ADF 單根與共整合檢定結果

ADF 檢定 變數/統計量	水準項		一次差分項		
	漂浮	漂浮項與趨勢項	漂浮	漂浮項與趨勢項	
生育率	-2.095	-0.689	-15.283	-18.388	
平均餘命	-2.450	0.017	-15.285	-18.384	
共整合檢定		最大特性根		跡檢定	
虛無假設		統計量		p 值	
0 組共整合向量		21.068		<0.01	
1 組共整合向量		3.800		>0.10	

表 3. 向量誤差修正模型估計結果（括弧代表 T 值，粗體字為顯著性達 5% 以上顯著水準）

長期均衡關係	平均餘命	生育率
共整合向量	$LE_t = 101.953 - 10.983 * BR_t + 殘差值_t$ [2.35] [7.01]	
調整係數(γ)	-0.043 [-4.21]	0.001 [0.71]
短期變動調整	Δ (平均餘命)	Δ (生育率)
Δ 平均餘命 t	-0.283 [-4.07]	0.010 [1.81]
Δ 平均餘命 $t-1$	-0.110 [-1.55]	-0.016 [-2.72]
Δ 生育率 t	2.079 [2.50]	0.034 [0.49]
Δ 生育率 $t-1$	1.093 [1.36]	0.022 [0.33]

表 3 為共整合向量（長期關係）與誤差調整係數的估計結果，由表 3 我們得知長期關係係數的估計係數均達到 5% 或更佳的顯著水準。長期而言，生育率與平均餘命呈現反向關係。調整係數為負向顯著顯示生育率與平均餘命的修正將會往長期均衡的方向修正。最後，為了瞭解各變數間可能存在的 Granger 因果關係，我們使用 Block Exogeneity 檢定測試各變數間的 Granger 因果關係，表 4 的檢定結果顯示老化與生育的雙向連動存在。因此要減緩老化，必須先提高生育率，而提高生育率，也同時必須解決老化所造成的社會負擔問題，進而提高生育意願。

表 4. Granger 因果檢定

	Granger 因果檢定		Granger 因果檢定
Ho: LE \neq BR	$\chi^2(df = 1) = 14.65$	Ho: BR \neq LE	$\chi^2(df = 1) = 7.27$
H1: LE \Rightarrow BR	p 值 < 0.01	H1: BR \Rightarrow LE	p 值 = 0.03

參考文獻

1. 陳文意、周美伶、林玉惠、陳明吉(2013)。抑制房價以提高生育率—以台北都會區為例。都市與計畫，40(2)，191-216。
2. Becker, G. S. (1991). A treatise on the family. Cambridge, Massachusetts and London, England.
3. Johansen, S. (1995). Likelihood-based inference in cointegrated vector autoregressive models. OUP Catalogue.