

國立政治大學社會學研究所

碩士論文

指導教授：陳信木 博士

二十世紀的臺灣生育率變遷
—時期與年輪生育率之關係

Period and Cohort Fertility Transition in Taiwan, 1905-2008

研究生：黃博群 撰

中華民國九十九年一月

致 謝

一本碩士論文的誕生，往往是血與淚的交織、毅力與怠惰的交戰。看著這本嘔心瀝血完成的作品，除了為自己的碩士生涯終告一段落而感到寬慰，不捨之情也油然而生。漫步在景美溪畔，望著七年來再熟悉不過的政大校園，大學與碩士班時期的點點回憶湧上心頭。好山好水的政大，陪伴我渡過了人生最精華的階段，中間我曾短暫離開投筆從戎，而緣分則讓我再度回到指南山麓的校園重拾書本。

能夠順利在 2009 年 5 月完成論文計畫書口試，並在 2010 年 1 月完成論文，首先最感謝的就是我的指導教授陳信木博士，不論在學業上、生活上，甚至是生涯規劃上，信木老師都不吝給予我建議與指引。人生知音難覓，但能夠遇到瞭解學生且願意耐心引導、啟發學生的老師更屬難得。對信木老師的感激之情，無法用言語和文字去描述，只願此份師生情誼能夠長存，更期許自己有朝一日也能將這種誨人不倦的師道風骨傳承下去，以不枉信木老師的苦心栽培。

在撰寫論文的過程中，也非常謝謝佳瑩老師的指導，佳瑩老師在系主任事務繁忙的情況下，依然願意撥空與我暢談論文的架構與書寫。佳瑩老師的細心審查與耐心說明，讓我不僅感念在心，也著實得到了諸多收穫與幫助。除兩位老師外，中研院社會所的楊文山老師也給我很多幫助，不僅時常提供我相關領域的最新資訊，更會給我最貼切適合的建議，讓我不至在論文寫作的路上驚慌失措，真的非常感謝楊老師的指導。

在這一年半的碩士班生涯，要感謝雅琪學姊、亦偉學長、力中學長，謝謝你們這麼照顧我，也給我很多論文寫作上的實質協助。同時還要謝謝同學兼同事的瑋葶、欣吟，我不會忘記多少次在夜深人靜、淒風慘雨的夜裡，我們一起完成無數不可能的任務、一起埋頭撰寫論文，然後披星戴月拖著疲憊的身軀回家。還有也要感謝學妹巧旻以及同學宛君總是即時伸出援手，無怨無悔地幫我們分擔那些前仆後繼、排山倒樹而來的工作。

97 級社會系碩班的同學們，上嘉、國豪、立恆、淑鳳、昱如、齡嫻、雷娜、人傑、鎧璋、亮言、晟璋、紹良。有你們在的碩士班生活，填充了我日復一日枯燥乏味的讀書生活，我想我一定會懷念那些與你們一起渡過的時光！還要特別感謝大學時代的好友兼室友一仕斌，以及政大中友會的人瑋、鄧昇、軒鋌、健翔、茜茹、侑町、志軒、逸潔，不論在大學時期還是畢業後，能夠常常相聚在一塊回味往事並展望未來，為我的求學生活增添了不少繼續前進的動力。

當然這一切還是要感謝我最辛苦的父母，如果沒有爸媽的養育和栽培，我不可能會有今日的成就，也謝謝爸媽賜給了我最好的哥哥和弟弟，哥哥的勉勵我一直謹記在心，弟弟的貼心也總是讓我備感溫馨，能得到父母的愛與手足的支持力量，我真的很幸福。謝謝我的家人，你們一直是我努力不懈的原動力。最後，除了感謝老師、家人、朋友之外，真的很感謝一直以來陪伴我的佩瑜。在我失意、迷網、灰心之際，妳總是責無旁貸地擔任我的心靈捕手，給我很棒的安慰和建議，讓我可以重新振作，而妳的貼心與獨立，更讓我的求學生活沒有後顧之憂。如今，我能夠順利完成碩士論文，這份榮耀，希望能夠與妳一同分享。

黃博群

中華民國九十九年一月
國立政治大學社會學研究所

摘要

臺灣在二十世紀中完成了人口轉型，特別是生育轉型的幅度與速度最為劇烈。也正因為生育轉型過於成功，臺灣此刻正面臨超低生育率導致的人口衰減危機。近年來，人口學界針對生育率變遷，熱中於探討生育率的步調（tempo）與數量（quantum）效應，藉此瞭解時期生育率變遷的趨勢。

生育步調與數量的分析，本質上仍是時期性測量，未能真正瞭解年輪生育率的變遷，以致對於時期生育率趨勢的分析無法解決根本問題。這個現象，對於臺灣生育率研究特別必須加以處理。然而，臺灣雖然是人口資料的「寶庫」，有關生育的人口統計，卻只有存在於二十世紀下半葉，亦即，二十世紀前半葉的完整生育統計已經無法獲取。本研究試圖結合人口普查、戶籍統計，以及抽樣調查資料，運用參數式模型（parametric mode）和人口轉換（demographic translation）等人口分析方法，嘗試重建二十世紀完整的時期與年輪生育率，藉此，分析年輪生育率與時期生育率之間的變遷關係，最終瞭解未來生育率發展的可能後果。

關鍵詞：生育步調、生育數量、時期生育率、年輪生育率、參數式模型、人口轉換

Abstract

Demographic Transition has been completed during the middle of 20th century in Taiwan, and the extent and speed of transition are spectacularly rapid. Due to the over succeed of the demographic transition, lowest-low fertility pattern has stricken Taiwan society and probably led to a horrible extinction. Recently, in order to project the pattern of fertility rate, demographers endeavored to figure out how tempo and quantum effects contribute to fertility rate.

Unfortunately, analysis of tempo and quantum effects is essentially periodic measurement. It leads no way to understand the pattern of cohort fertility in Taiwan. However, although Taiwan's demographic statistics is well known as the world's treasure trove, the fertility statistics are available for only 50 years. It means that we are not capable of having the first half 20th century's fertility rate in Taiwan.

We use demographic analytic methods such as parametric mode and demographic translation to analyze combined data which is constituted of census data, vital statistics, and survey data. The object of this research is to re-build the 20th century's fertility rate in Taiwan. Once we have the intact fertility rate in 20th century, we could realize the pattern of period and cohort fertility transition. Furthermore, we will have a better chance to project Taiwan's fertility rate in the future.

Keywords: tempo effects, quantum effects, period fertility, cohort fertility, parametric mode, demographic translation

目次

致謝.....	壹
摘要.....	I
目次.....	i
表次.....	ii
圖次.....	iii
第壹章 緒論.....	1
第一節、前言.....	1
第二節、研究目的.....	3
第貳章 文獻回顧.....	6
第一節、臺灣的人口變遷與生育率測量.....	6
第二節、臺灣的生育率變遷.....	9
第三節、探討年輪別生育率的重要性.....	14
第參章 研究設計.....	16
第一節、資料來源.....	16
一、內政部戶籍統計.....	16
二、人力資源調查—婦女婚育與就業附帶調查.....	19
三、1980年人口普查.....	21
第二節、研究設計.....	23
第肆章 研究結果.....	26
第一節、分析方法.....	26
第二節、分析結果.....	31
第伍章 結論與建議.....	39
第一節、結論.....	39
第二節、研究限制與展望.....	42
一、研究限制.....	42
二、分析方法的限制.....	43
三、未來展望.....	43
第陸章 參考書目.....	46
中文部分：.....	46
英文部分：.....	47

表 次

表 1-1：年輪別生育率資料來源與資料可及性	5
表 2-1：民國 40 年至民國 96 年臺灣人口粗死亡率、粗出生率統計	7
表 3-1：1983-2006 婦女婚育與就業調查資料檔描述統計	20
表 3-2：戶籍統計、婦女婚育與就業調查和 1980 普查迴歸配似與自然對數迴歸配似檢定	23
表 4-1：Chandola 與 Ortega 參數式模型參數之描述統計	38



圖 次

圖 1-1 : 1947-2008 臺灣地區總生育率與出生數變遷.....	2
圖 1-2 : 1938-2008 臺灣地區年輪與時期總生育率變遷比較.....	5
圖 2-1 : 1998-2009 臺灣地區非婚生子女數比例變化.....	9
圖 2-2 : 1895-1975 出生年輪女性初婚年齡之平均數與標準差.....	11
圖 2-3 : 1945-2007 時期性總生育率、女性平均生育年齡與標準差.....	11
圖 3-1 : 1947-2008 年齡別生育率依年度分.....	18
圖 3-2 : 1947-2008 年齡別生育率依年度分.....	18
圖 3-3 : 1932-1957 年輪別生育率比較—戶籍統計和婦女婚育與就業調查.....	24
圖 3-4 : 1920-1930 年輪別生育率比較—婦女婚育與就業調查和 1980 年普查.....	24
圖 4-1 : 1910-1985 年輪別生育率依年度分.....	30
圖 4-2 : 1947-1976 臺灣年齡別生育率與 Chandola 參數式模型估計值.....	32
圖 4-3 : 1977-2008 臺灣年齡別生育率與 Chandola 參數式模型估計值.....	32
圖 4-4 : 1947-1976 臺灣年齡別生育率與 Ortega 參數式模型估計值.....	33
圖 4-5 : 1977-2008 臺灣年齡別生育率與 Ortega 參數式模型估計值.....	33
圖 4-6 : 1947-2008 Chandola 參數式模型估計臺灣生育率之參數變化.....	35
圖 4-7 : 1947-2008 Ortega 參數式模型估計臺灣生育率之參數變化.....	35
圖 4-8 : 1947-2008 Chandola 參數式模型估計臺灣生育率參數 a 之變化.....	37
圖 4-9 : 1947-2008 Ortega 參數式模型估計臺灣生育率參數 a 之變化.....	37
圖 5-1 : 1947-2007 臺灣女性平均生育年齡與參數 c1、c2 趨勢變化—Chandola 模型... 41	41
圖 5-2 : 1947-2007 臺灣女性平均生育年齡與參數 c1、c2 趨勢變化—Ortega 模型..... 41	41
圖 5-3 : 1947-2008 歷年年齡別生育率依年齡分.....	45
圖 5-4 : 1932-1958 年齡別生育率佔年輪總生育率百分比依年輪分.....	45

第壹章 緒論

第一節、前言

至聖先師孔子在《論語》〈先進篇〉當中曾說道：「未知生，焉知死」，人若不能先瞭解生命的意義，更遑論要去窺探死亡的奧秘了；已故總統蔣介石先生，也曾在提倡新生活運動的期間說過：「生命的意義在創造宇宙繼起之生命」。這些古聖先賢的智慧箴言，看似離我們很遙遠，但其字句中的意涵實則與我們的生活息息相關。

如圖 1-1 所示，臺灣在 2008 年新生兒的出生數首度跌破了二十萬大關，育齡婦女的總生育率（total fertility rate）下降至 1.1 以下的超低生育率水準。然而臺灣生育率下降的趨勢並未停歇，根據內政部所公佈的最新通報指出¹，2009 年 1 至 9 月的出生嬰兒數，較 2008 年同期減少了 3.4%，因此預估 2009 年新生兒出生數將會低於 19 萬 2 千人，屆時育齡婦女的總生育率將會較 1.1 更低。回想臺灣的總生育率從 1950 年代高於 6.0 的水準，開始步入人口轉型²，中間經過了家庭計畫的大力鼓吹，一路下降至 1984 年總生育率 2.1 的替代水準。1984 年以降，臺灣地區的總生育率更不斷朝超低生育率的方向走去。不僅生育率不斷下降，從嬰兒出生的實際人數來看，和 1976 年龍年效應之下，嬰兒出生數 42 萬餘人的歷史高峰相比，2008 年嬰兒出生數僅 19 萬 7 千餘人，不到其二分之一。

個人的生育行為不僅影響了其家庭的生命歷程，將眾多個人的生育決策置入社會脈絡來看，集體的生育行為趨勢，會徹底影響整體社會的人口結構變遷。現今臺灣社會多數育齡婦女的生育行為，顯然不再符合「創造宇宙繼起之生命」的生命哲理，看似應屬個人生涯選擇的生育行為，正以一種默契似的集體趨勢，在整個臺灣社會蔓延開來，導致近年來生育率持續不斷地下降。然而，現今生育率

¹ 內政部統計處，〈九十八年第四十三週內政統計通報（98 年 1 至 9 月嬰兒出生狀況統計）〉。

² 人口轉型，是指人口變遷由高生育率與高死亡率，進入死亡率下降的階段，造成人口快速膨脹，再隨時間的流逝，出生率隨之下降，人口成長漸趨緩慢，轉變為低生育率與低死亡率的過程。

低於替代水準的結果，將會反應在即將面臨的人口衰退問題。這意味著臺灣未來的人口組成結構，將不斷因為年輕人口比例的減少，加速人口老化的形成。人口老化的社會所帶來的社會衝擊，諸如青壯人口扶養負擔加重、老人醫療照護的需求激增等，將致使未來的臺灣社會，必須共同承擔此變遷所帶來的經濟、撫養以及醫療照護的負擔。

已進入超低生育率的臺灣社會，生育率的議題猶如箭在弦上，是當前社會必須審慎面對的重要課題之一。究竟臺灣未來的人口組成會是什麼樣貌？「鑑古知今」一直是人類預估未來情勢的基礎原理，因此本研究希冀能先瞭解近年來臺灣社會的生育行為改變，重建臺灣 20 世紀至今的生育率變遷趨勢，接著期許能釐清時期性總生育率 (period total fertility) 和年齡別總生育率 (cohort total fertility) 之關係，建立參數模型，用以重構臺灣生育率的真實景況，藉以作為推衍未來人口結構的根基。

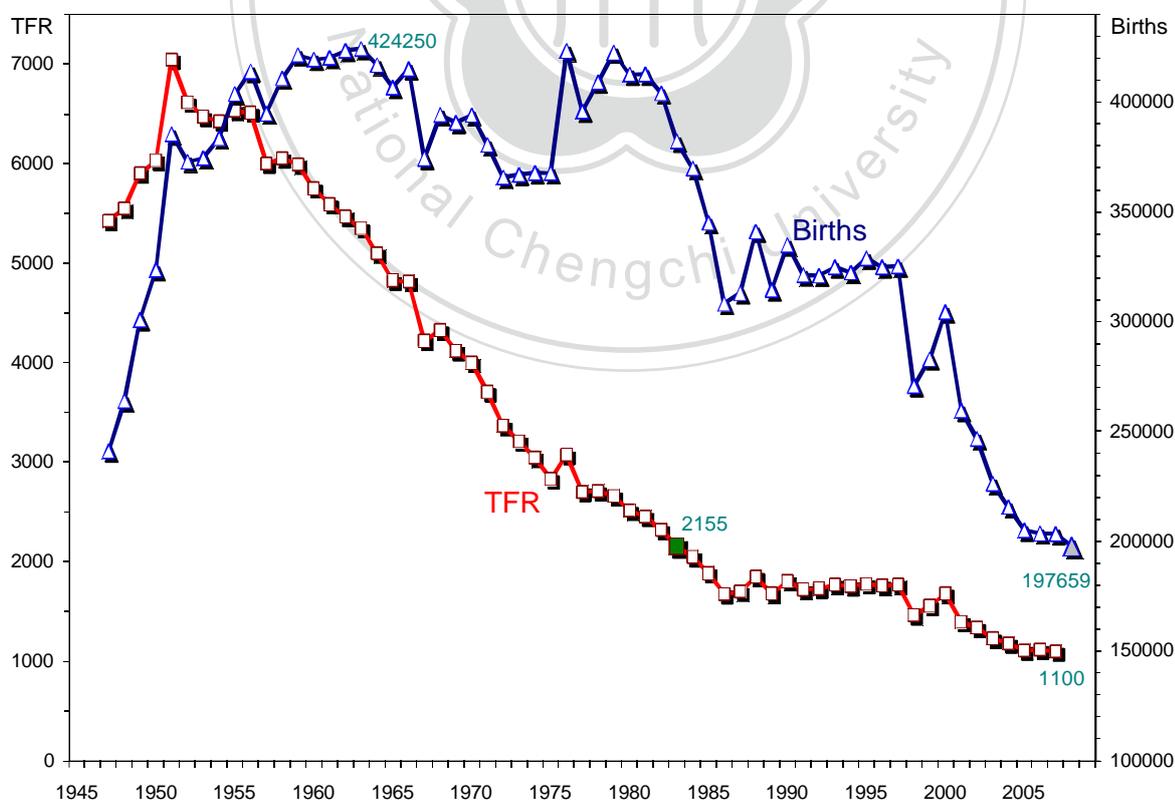


圖 1-1：1947-2008 臺灣地區總生育率與出生數變遷

第二節、研究目的

一般而言，欲瞭解一個社會的生育率情況，吾人最常使用的統計指標就是總生育率³（total fertility rate）與年齡別生育率（age specific fertility rate）。這兩種指標都是時期性的測量，反映的都是在一特定觀察期間內，一個複和式假設年輪人口（synthetic cohort）的生育水準。由於依照個人生命歷程，長時間建立的生育調查資料有可及性的問題，加上有政策導向的研究需求，因此傳統上，總生育率和年齡別生育率的價值和重要性，遠高於徒具社會學意義的年輪性生育率測量（Ni Bhrolchain, 1992; 2001; Rallu, 1994）。

不過，近十餘年以來，尤其是在像臺灣這樣低於替代水準的社會裡，圍繞著所謂生育步調（fertility tempo）與生育數量（fertility quantum）效應的論證，重新引發了人口學對於人口年輪之生育行為的研究興趣。從年輪（cohort）角度探討生育行為，在劇烈變遷的社會裡，的確尤具意義，特別是臺灣晚近年輪之間的生育歷程，呈現了極大變異的趨勢，即使是相鄰出生年次的人口群體之間，也可能展現出截然不同的生育行為。

舉例來說，吾人假設平均代間長度（average length of a generation）為 28 年。因此，透過（圖 1-2）比較臺灣地區時期與年輪總生育率差異可以看到，在 1973 年（時期）以前，年輪總生育率低於時期總生育率。這種生育步調扭曲效應，主要是 1920 年次開始，育齡女性逐漸將「養兒育女」的歲月壓縮集中，不再是貫穿育齡階段皆處於生養的狀態。從 1973 年開始，臺灣的年輪總生育率與時期總生育率幾乎相等，並且一致性的發展變遷。自 1984 年開始，臺灣的時期總生育率低於替代水準。不過，由於相應年輪的女性仍未完成育齡，而且可能存在所謂生育步調延後的效應，因此還得密切注意後續的觀察。

年輪總生育率有仍未完成育齡的資料限制，時期總生育率則有 1947 年以前相關統計資料不可及的問題。現階段適用的資料皆受到前述之限制，僅能分析一特定時間內臺灣地區的生育率變化（劉一龍、王德睦，2004）。若能利用合理的統計方法，重新建構臺灣百來以來的生育率數據，相信一定能為臺灣人口學生育

³ 總生育率，常以 TFR 簡稱。是指在某一個特定時期之年齡別生育率的情況下，每個女性終其一生平均會生育的子女總數。

率研究的領域，開拓更多的可能。因此，若欲綜觀整個 20 世紀臺灣生育率的變遷模式，則須從可及的資料中，歸納、推衍出合理的統計數據。

現階段而言，內政部統計處所公佈的戶籍統計中，「生命統計」⁴(vital statistics) 的部分提供了瞭解生育率的最基礎資料，行政院主計處所提供的「人力資源附帶調查—婦女婚育與就業調查」，以及「1980 年人口普查」則提供了另外兩種建立台灣婦女生育資料的管道。前述三種資料本身的特性不同，會使呈現的生育率有不同的準確性。以「婦女婚育與就業調查」而言，在抽樣的過程，無法排除因為死亡或是移民而無法被納入調查的婦女。因此，利用這樣的資料所計算出的生育率水準，便可能會有偏誤存在 (Guillaume Wunsch, 2006)。內政部的「戶籍統計」雖然不會有抽樣所導致的偏誤，但卻可能面臨資訊不足的困境。例如在建立年輪別生育率時，戶籍統計易受限於較早年次出生之婦女，年輕時的生育率資訊不足，而較晚年次出生之婦女則是尚未完成育齡階段。至於「1980 年人口普查」，縱使可以延伸計算出涵蓋最多年次的年輪別生育率，但是僅限於 19 世紀至 20 世紀中期的生育率，無法得知 1965 年次之後的年輪別生育率。(表 1-1) 綜合整理了前述三種資料所建立的生育率，可以知道三種資料來源，分別涵蓋哪些出生年次的「年輪別」生育率。

本研究希冀能藉由交互比較，瞭解三種資料來源所建立的年輪別生育率是否具有的一致性，以期能截長補短，合併建立起涵蓋更大範圍的年輪別生育率。若能建立 20 世紀臺灣年輪別生育率的發展軌跡，緊接著就要釐清年輪別生育率與時期性生育率之間的關係。根據年輪別生育率，建構合理的時期性生育率，並企圖進一步分解出不同出生年次婦女，在不同的時期，會對整體生育率的貢獻有什麼樣的程度差異。如此一來，將有機會可以剖析臺灣生育史上「龍年效應」、「虎年

⁴ 生命統計資料與登記統計 (Registration statistics) 同義，均指將生命事件之記錄，經由有系統之彙集整理編制以數字方式表示之。而所謂生命事件 (vital events) 乃指個人進入及離開生命之事件、以及其民事身分之變更等事件而言，包括：出生、死亡、結婚、離婚、收養等。

效應」等生育峯期形成的原因，知悉不同出生年次的婦女，對生育不同的峯期分別做出了何種程度的貢獻。

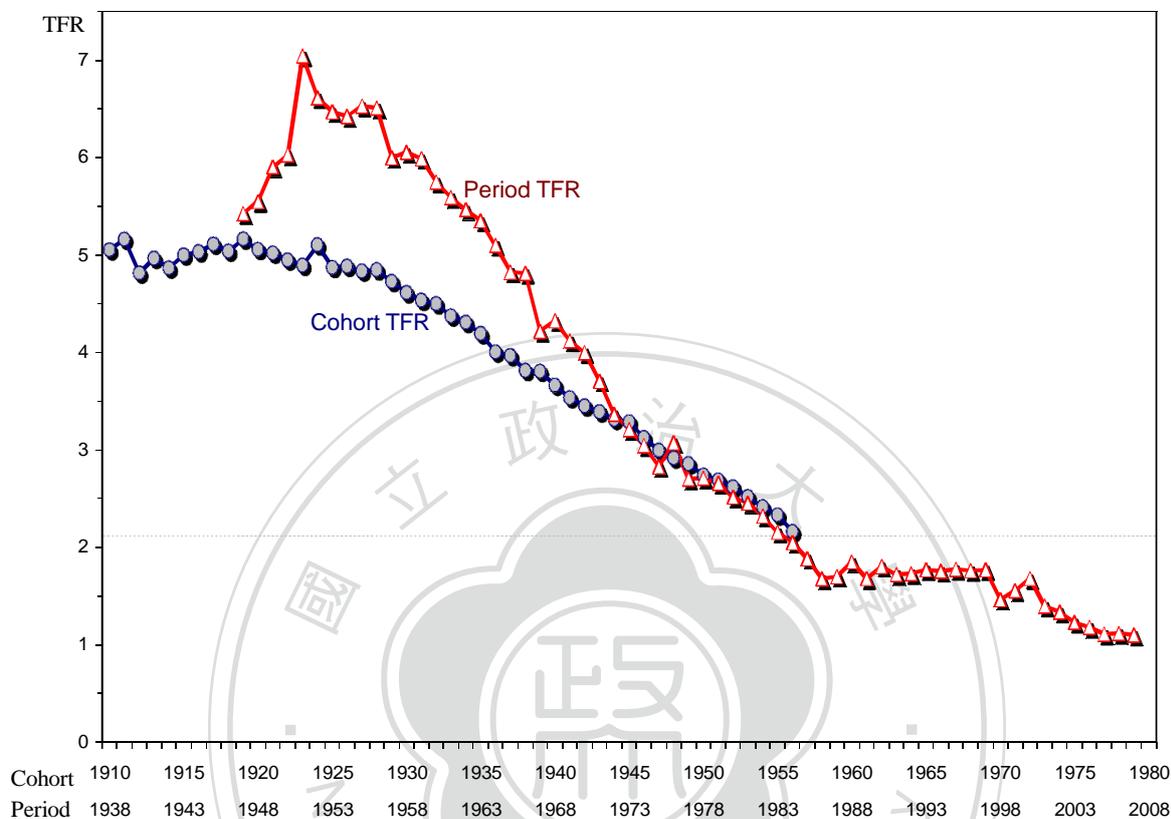


圖 1-2：1938-2008 臺灣地區年輪與時期總生育率變遷比較

表 1-1：年輪別生育率資料來源與資料可及性

資料來源	資料情況	早年資料 不可及	資料完整 涵蓋	未完成生育資料 不可及
內政部戶籍統計		1897-1931 年次	1932-1958 年次	1959-1993 年次
婦女婚育與就業調查		無	1919-1957 年次	1958-1992 年次
1980 年人口普查		無	1871-1930 年次	1931-1965 年次

第貳章 文獻回顧

第一節、臺灣的人口變遷與生育率測量

臺灣地區的人口轉型，約莫是發生在 1956 年至 1983 年這段期間 (R. Freedman, M.C. Chang, T. H. Sun, & M. Weinstein, 1994)，僅歷經 30 寒暑就達成法國費時百年才完成的人口轉型，轉型速度之快，堪稱臺灣的人口奇蹟。英國著名人口學家馬爾薩斯 (Thomas Robert Malthus)，早在 18 世紀末所論著的《人口論》(An Essay on the Principle of Population) 一書中就有提到，如果人口在沒有任何限制的情況之下，將會呈現幾何級數的增長，而世界上糧食的供給則僅能以算術級數的模式增加。若依此情況發展，人類社會勢必會因為人口爆炸，而產生糧食不足與匱乏的問題，並可能進一步引發大規模饑荒、戰爭、疾病等問題。臺灣在二次大戰之後，一方面因戰後嬰兒潮的影響，另一方面又有大量人口從中國大陸遷台，加上醫療衛生環境的提升，以及國民營養的改善，使得整體死亡率持續的下降，促進了人口快速的成長 (人口政策白皮書，2008)。

基於早期人口學者如馬爾薩斯等人的醒世之言，以及政府對提高人口素質、促進人口合理成長、均衡人口分佈的政策展望，我國在民國 57 年訂頒「臺灣地區家庭計畫實施辦法」，並在隔年訂定了「中華民國人口政策綱領」。前述人口政策與綱領的制定，使政府開始挹注大量的人力與經費，從事大規模的家庭計畫推行工作，再透過精心規劃的計畫內容及基層工作人員的熱心參與，方能將臺灣的家庭計畫推向國際舞台，於 1987 年、1992 年和 1997 年，連續三次被評比為 95 個推行家庭計畫的開發中國家當中，執行績效的第一名 (陳肇男、孫得雄、李棟明，2003)。

表 2-1 可以看出，1950 年代開始，臺灣的粗死亡率的下降逐漸趨緩，到了 1980 年代，死亡率已經維持在一定的低點，低到已經不足以造成淨繁殖率⁵ (net reproduction rate) 和毛繁殖率 (gross reproduction rate) 的差異⁶，同時人口遷徙的變化也不劇烈。因此，影響臺灣人口改變的關鍵便落在生育率之上 (R. Freedman,

⁵ 所謂的淨繁殖率，指的是在特定時期，在一定的年齡別生育率，以及死亡率的條件，每千名實際存活的婦女，終其一生將會生育幾名活產女嬰。

⁶ 淨繁殖率就是毛繁殖率針對死亡率做調整後的統計結果，因此當死亡率在很低的狀況下，淨繁殖率和毛繁殖率的數值就會非常接近，幾乎相等。

M.C. Chang, T. H. Sun, & M. Weinstein, 1994)。在家庭計畫的推波助瀾之下，臺灣在這半世紀以來的生育率改變，從 1950 年到總生育率高達 6.0 以上，速迅下降至 1984 年 2.1 的人口替代水準。其後，生育率的下降更不見歇勢，持續降至 2008 年的 1.1 以下，步入了超低生育率的情境，顯見臺灣在這半世紀之內的生育率變遷是相當劇烈的。究竟臺灣的生育率歷經了什麼樣的轉變機制，是本研究相當好奇的部分，首要之際，必須從臺灣的生育率指標的意涵開始談起。

在人口學中最早出現的出生率指標就是粗出生率 (crude birth rate)，其計算方式非常簡單，僅是以每年出生之活產嬰兒總數與人口總數的比例，用 1,000 人為單位來表示，意即每千人之中有多少名活產嬰兒。臺灣的粗出生率，在 1906 至 1940 年間，一直都維持在高的狀態，平均而言皆在千分之 40 以上(陳正祥、孫得雄、蔡曉畊，1997)。然而粗出生率不僅易受人口年齡結構組成的影響，也無法瞭解不同年齡層婦女的生育差異。因此，利用總生育率 (TFR) 來模擬婦女在育齡期間可能生育的子女總數，遂成了較適宜用來描述生育的指標 (劉一龍、王德睦，2004)。

表 2-1：民國 40 年至民國 96 年臺灣人口粗死亡率、粗出生率統計

年別	粗死亡率	粗出生率	單位：‰
			總生育率
民國 40 年	11.57	49.97	7.04
民國 45 年	8.02	44.84	6.51
民國 50 年	6.74	38.32	5.59
民國 55 年	5.46	32.47	4.82
民國 60 年	4.79	25.67	3.71
民國 65 年	4.70	25.92	3.09
民國 70 年	4.84	22.96	2.46
民國 75 年	4.90	15.93	1.68
民國 80 年	5.18	15.70	1.72
民國 85 年	5.71	15.18	1.76
民國 90 年	5.71	11.65	1.40
民國 95 年	5.95	8.96	1.12
民國 96 年	6.20	8.90	1.10

資料來源：內政部人口政策資料彙集

事實上，總生育率（TFR）是將同一時期之內，所觀察到不同年齡婦女之生育率加總之後的結果。若不同出生年次的婦女在生育步調⁷（tempo）和生育數量（quantum）上存有明顯的差異，那麼所建立的時期性總生育率（period total fertility rate）就會有高估或是低估的可能。Ryder（1956；1959）也在文章中提到，時期性總生育率會受到不同年輪婦女之生育數量，以及生育步調所影響。因此 Ryder 嘗試利用簡單的基本轉換方程式，去修正時期性總生育率高估與低估實際生育率的問題。很遺憾地，轉換之後的生育率依然不甚理想。

基於時期性總生育率可能會扭曲實際生育率的問題，有學者便提倡以完成生育率（CFR，completed fertility rate）代表不同年輪之婦女的生育量，藉以更精確地描述生育率的真實情況。然而，透過完成生育率建立的年輪別生育率去瞭解生育率之實況，雖然可以避免時期性總生育率會有的缺失，但是要獲得完成生育率的資料卻會受到重重的限制。常見的像是較早年次出生的婦女，其年輕時的生育資料不可及；而晚近年次出生的婦女則尚未完成一生的育齡階段，因此還不能計算出她們的完成生育率。

不論是時期性總生育率或是年輪別總生育率，對於瞭解生育率的變遷都有其參考價值，皆不宜偏廢。最適當的應用方式，就是設法拼湊出兩種生育率之間的關係，用以交互參照，建構出能更貼近實際生育率的描述方式。因此，在下一小節將同時利用時期性與年論性的資料，試圖勾勒出臺灣地區的生育變遷趨勢。

⁷ 生育間隔（birth intervals）是估計生育步調的重要指標，由於婦女終其一生所能生育子女的時間有限，意即婦女之育齡階段是有極限的。因此育齡婦女生育間隔的改變，不僅會顯示出生育步調的效果，也會影響婦女最後實際生育的子女總數。

第二節、臺灣的生育率變遷

根據統計資料，臺灣歷年來的新生兒，絕大部分都是婚生。圖 2-1 呈現了近 10 餘年來，臺灣非婚生子女數佔總子女數比例的變化。即便在 2007 年最高峰時，全體新生兒當中，非婚生嬰兒所佔百分比也僅有 4.39%。而 2009 年的最新統計則顯示，十九萬餘名新生兒中，非婚生嬰兒所佔百分比更只有 3.91%。由此可見在臺灣社會，婚姻和生育這兩大生命歷程的事件，關係是密不可分的。

然而婚姻對生育的影響，又以初婚年齡對生育時間產生的影響最為重大，若欲生育愈多的子女，則女性生兒育女的時間就必須愈長，或是需要縮短生育間隔，集中生育的時間。因此，初婚時間愈晚的女性，所能生育的時間就會受到壓縮，可能會間接影響了可能的生育數量和生育步調。有鑑於此，在探討不同年輪之間女性的生育行為差異之前，必須要能先瞭解「初婚年齡」和「生育年齡」之間的關係。先簡單闡述近年來臺灣女性「初婚年齡」的變遷情形，接著再談「生育年齡」的改變，嘗試瞭解初婚年齡的結構性改變，對臺灣地區不同出生年輪女性的生育時間，產生了什麼樣的影響效應。

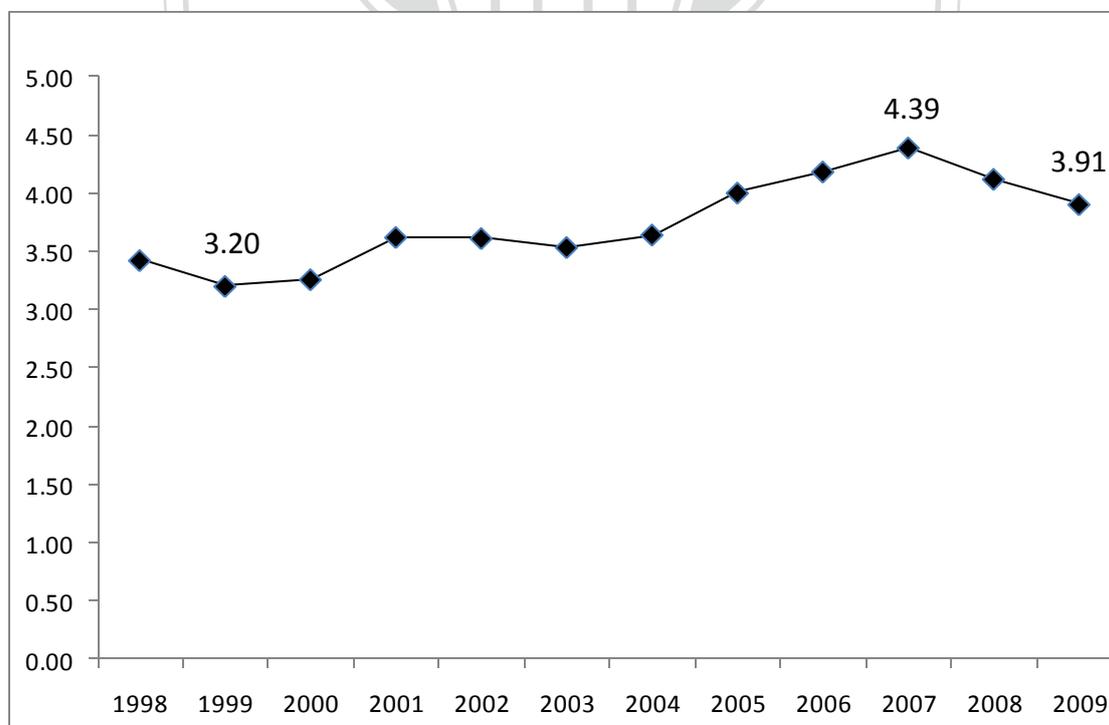


圖 2-1：1998-2009 臺灣地區非婚生子女數比例變化

從圖 2-2 可以知道，1895 年次出生的女性，平均初婚的年齡約為 19 歲，標準差 2 歲，意即該年次的女性超過 95% 是在 15 到 23 歲的階段完成初婚。相對於較年輕世代的女性，臺灣早年出生的女性，整體而言相當集中在 25 歲以前完成婚姻的終身大事。1895 年次以後出生的女性，平均初婚年齡開始不斷上升，同時初婚年齡的標準差也呈現上升的趨勢。屆 1975 年次出生的女性要進入婚姻階段時，平均初婚年齡已攀升至 29 歲左右，標準差也擴大到 7.5 歲。這樣的數據暗示晚近世代的女性，普遍有晚婚的趨勢，且初婚年齡相對較早出生年次的女性而言，較於分散，較早婚與更晚婚的比例都大有人在。

概略瞭解了臺灣婦女初婚年齡的變遷趨勢之後，圖 2-3 描述了臺灣 1945 至 2008 年「時期性」總生育率、婦女平均生育年齡，以及平均生育年齡的標準差。吾人可以發現總生育率從 1950 年代開始，一路下降至 1984 年的替代水準後，仍然繼續下降，尚未止歇。至於婦女的平均生育年齡，1945 年時，臺灣婦女平均生育年齡高於 29 歲。1950 年代平均生育年齡更微幅升至 30 歲且維持一段時間幾乎沒有變動，直至 1950 末葉開始出現下降的趨勢。此後，下降趨勢直到 1980 年前後，平均生育年齡不到 26 歲才趨緩，並維持了 4-5 年鮮有變動的局勢。約莫是在 1984 年，當臺灣總生育率降至 2.1 的替代水準同時，臺灣婦女的平均生育年齡開始不斷上升，從平均不到 26 歲，短短 20 年之間，就上升到 2008 年平均生育年齡 29.8 歲。

瞭解了臺灣女性「初婚年齡」和「生育年齡」的變化情形，進一步可以捕捉不同出生年輪的臺灣女性，在生育數量與生育步調上是如何變遷的。在臺灣總生育率不斷下降至替代水準的階段，恰好與平均初婚年齡上升和平均生育年齡的下降趨勢同步發展。究其背後可能的牽引動力原理，或許平均初婚年齡的上升，壓縮了婦女一生育齡期的長度。因此，生育率的減少是可以預期的。另一方面，平均生育年齡的下降，則暗示了家庭計畫等政府生育政策、政令的執行，使婦女傾向將生育集中在某段年齡期間，而不若早期婦女終其一生皆處於生養階段。此種計畫生育的概念無疑地是另一股減少生育率的牽引動力。1984 年以降，生育率持續下降，平均初婚年齡不斷攀升，平均生育年齡也再度上升。這個階段臺灣的生育率發展，則是由於晚婚晚育的趨勢普遍，又更加壓縮婦女一生的育齡期，加上社會上家庭價值觀的改變，使臺灣生育數量與生育率持續下探。

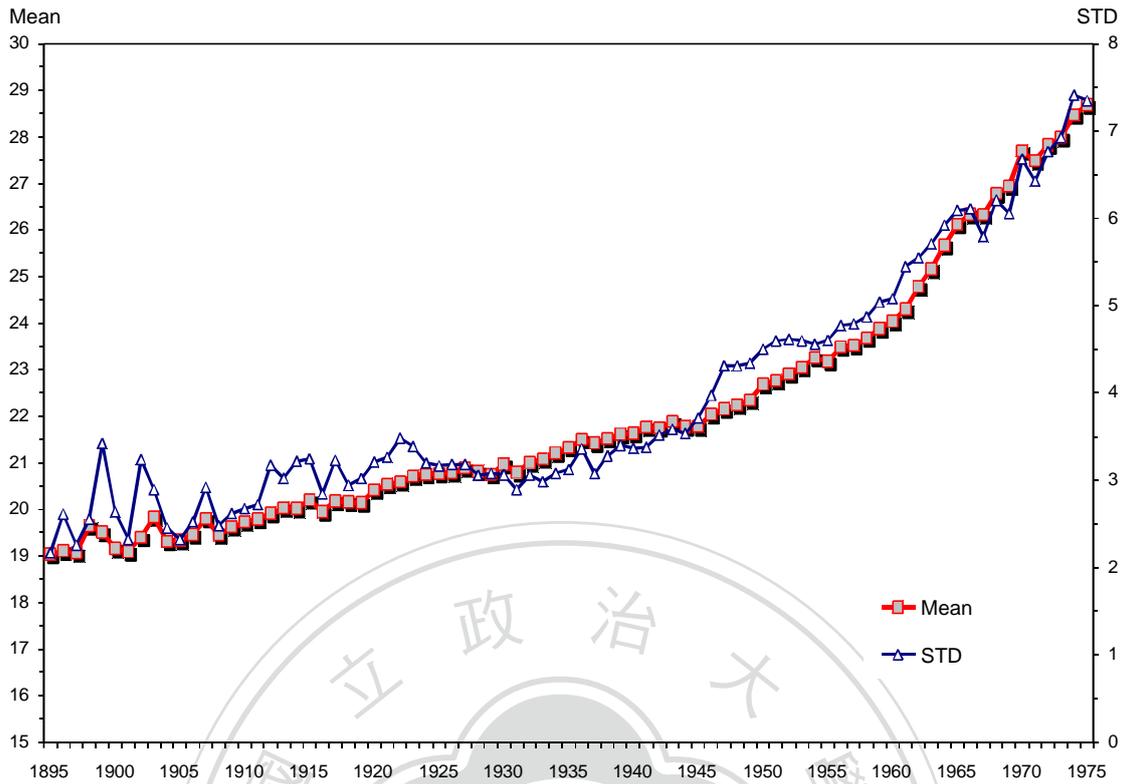


圖 2-2：1895-1975 出生年輪女性初婚年齡之平均數與標準差

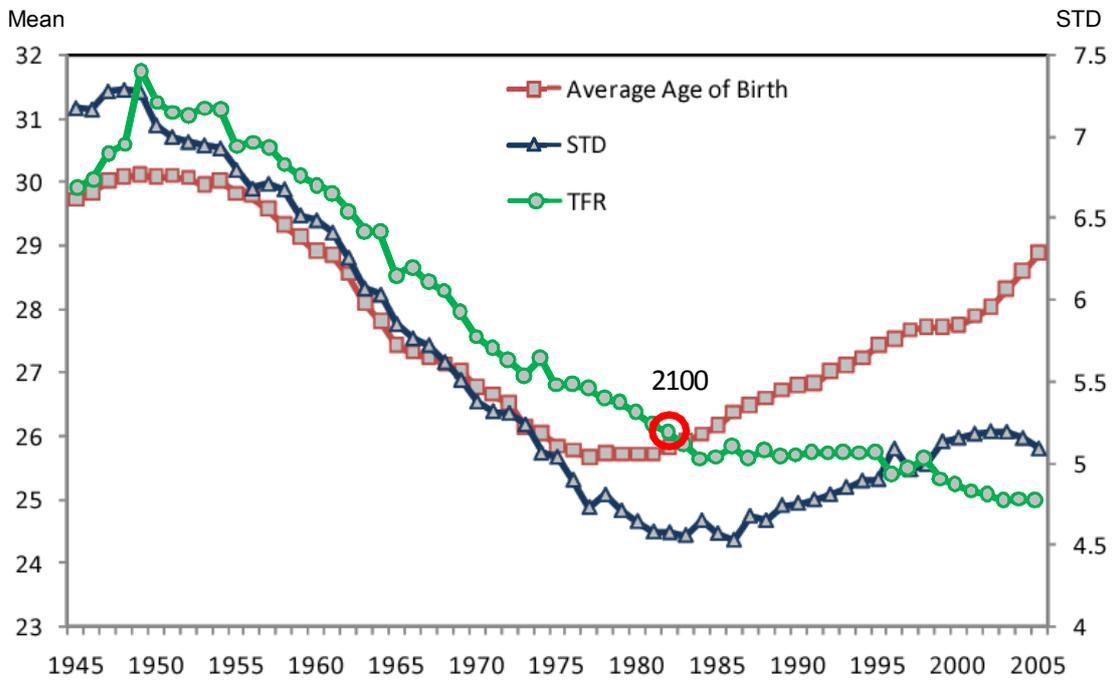


圖 2-3：1945-2007 時期性總生育率、女性平均生育年齡與標準差

透過「初婚年齡」和「生育年齡」的鏈結關係，吾人窺見了臺灣社會近年來的生育變遷樣貌之後，更令人感到好奇的是此種生育率變遷的現象背後，與臺灣社會的關聯性為何。究竟是否有某些社會機制的運作，改變了不同出生年輪女性的生育行為。例如：社會價值觀的改變、生育保障的不平等，或是高等教育擴張的衝擊，都可能是影響臺灣生育率變遷的合理解釋。

晚近年輪女性延後生育，甚至決定不生育的原因與障礙為何？董安琪與楊文山（2005）提出看法，認為工作保障對生育決策會有影響。在臺灣所謂的「鐵飯碗」工作，泛指就業於政府機關、公立學校、警政單位和軍警單位。政府為了吸引人才至公部門服務，提供了許多對於家庭的優惠福利措施，雖然這些措施原先設計並非為了要鼓勵生育，但事實上卻有鼓勵生育的作用。董安琪與楊文山的研究顯示，受雇於公部門的女性，會生育第一胎和第二胎的機率顯著高於沒有工作的女性。這樣的證據顯示工作保障的有無，是會影響到女性生育行為決策的機制。

除了工作所附帶的生育、撫育保障可能會影響女性的生育行為決策之外，高等教育的擴張，使大多數女性延後離開學校，而晚進入婚姻與生育階段，是否為晚近出生年輪女性延後生育的另一種原因和「障礙」？楊靜利與陳寬政（2004）串連多波次的人力資源調資料，以及 1990、1993、2000 年的「婦女婚育與就業調查」資料，發現傳統「階級婚配」的效果，受到教育擴張(尤其是女性高教擴張)的影響，壓縮了傳統教育程度上「男高女低」的婚配可能性，致使教育程度愈高的女性，愈沒有合適的結婚對象，形成女性教育程度愈高，未婚比例愈高的社會現象。高等教育擴張不僅降低了女性初婚的盛行率，同時也延後了女性的初婚年齡。然而，女性初婚年齡又影響了生育年齡，進而牽動了生育數量和生育步調的改變。因此，晚近女性接受高等教育比例的增加，確實可能是影響不同年輪女性的生育行為。

在此節當中，吾人知悉了臺灣生育率變遷的基本樣貌，也嘗試去瞭解影響生育變遷趨勢的社會機制。然整體社會的運作機制並非三言兩語所能道盡，正因社

會紛呈多元性與複雜性，才使得「變遷」成為可能。若要解開牽動生育變遷趨勢的關鍵因素之謎，人口學界與社會學界，亦或是關心此議題的其他學術界，仍有很多方向可以努力，除了前述的幾種可能影響生育變遷的社會機制外，一定還存有其他的可能性。換言之，探尋影響臺灣生育變遷背後機制是無窮盡的，因此，本研究之重心並非置放在社會機制的摸索，而是企圖去建立更完整的生育變遷趨勢，將原本只有半世紀的生育變遷資料，擴展至包含更多時間點的生育變遷資料。如此一來，將有機會使臺灣生育變遷的研究能夠從更長期的趨勢切入，看到更遠的未來。



第三節、探討年輪別生育率的重要性

在前一節中，建立臺灣更長期的生育率資料是本研究的焦點。然生育資料並非憑空而來，必須植基於現有可及的生育資料之上。一般而言，不論是調查資料、普查資料，或是戶籍登記的資訊，皆是以「時期性生育率」來描述臺灣的生育情況，並依此生育率的情況，對未來人口可能的改變做預測。受限於臺灣相關資料蒐集的歷史，目前可及的時期性生育率資料，僅有 50 年左右的記錄。所幸，人口學家 Norman Ryder 最早提出了人口轉換理論 (theory of demographic translation) 的概念 (Nico Keilman, 2006)，使我們可以利用完成生育率 (CFR; completed fertility rate) 的轉換，推測出可能的生育率資料。

Bongaarts and Feeney (1998) 曾發表專論，探討低生育率國家的生育數量與生育步調效應，主張由於晚近出生年輪延後生育步調，導致我們所觀測的時期性總生育率低於實際水準，而且，未來一旦這些出生年輪及時進入生育峰期，時期性總生育率即將回升。因此，從 Bongaarts and Feeney 的 1998 的論著開始，人口學家不斷思索如何改進、調整時期性總生育率，以反映實際的生育水準 (參見 Schoen, 2006，特別是第六章關於時間步調效應調整的回顧與評論)；另外，Bonggarts (2006) 更進一步將步調效應調整的策略擴展延伸至各種人口生命事件分析。正因為如此，曾經一度造成迷思，致使許多國家的人口學者與政府部門燃起滿懷希望，認為當前的時期性超低生育率，乃是因為生育步調扭曲 (tempo distortion) 的暫時性假象，假以時日，一旦延後生育的出生年輪開始「補償」和「復原」生育水準時，總生育率將會顯著回升。

Ryder (1959) 最早針對時期性總生育率的調整提出方法，在 Ryder 的時期性生育率轉換模型當中，核心的關鍵在注意平均生育年齡的改變，也就是生育步調 (tempo) 的改變。Ryder 的生育率調整概念其實很單純，試想連續 10 個年輪婦女的平均生育年齡皆上升 0.1 歲，那麼在一個 10 年為期的時期性總生育率 (TFR) 觀察之下，實則這 10 個年輪的婦女，須利用 11 年時間才會完成生育數量的貢獻。因此，時期性總生育率會低估實際的生育情況，因為這群婦女還有 1 年的時間依然有機會貢獻生育數量。然而 Ryder 的時期性生育率轉換方式並沒有考慮到生育

數量 (quantum) 與生育胎次 (parity progression) 的影響效果，因此調整後用來描述實際生育率依然不甚理想 (劉一龍、王德睦，2004)。

Bongaarts 與 Feeney 認為總生育率也會受到生育最後一胎的年齡、生育胎次別，以及生育間隔的影響，因此提出「生育步調調整」總生育率 (tempo adjusted TFR) 或稱之為 B-F 法的概念，針對總生育率做調整。除 B-F 法之外，Kohler and Ortega (2002) 也發表了利用胎次累進 (parity progression) 概念做「生育步調調整」的生育率測量方式。這些調整方式，皆是與 Ryder 的對話，企圖修正調整後的生育率，使之與實際生育水準更相符。

經由 Bongaarts、Feeney、Kohler 等學者的討論與修正，我們知道人口轉換的實際意涵，即是我們透過瞭解生育數量 (quantum) 和生育步調 (tempo) 對生育率之影響，調整生育率至更貼合現實的情況。最近，Bongaarts (2008) 則是指指出，歐盟國家的 1990 年代後期以來的生育步調扭曲效應平均達到 0.28 (亦即，時期性的 TFR 低估了 0.28)，很大的原因是婦女生育步調的改變所造成。在這樣的情況之下，時期性總生育率不是一個可以完全信賴的生育測量指標。然而 Keilman (2006) 則認為，年輪別生育率也無法獨立於時期性生育率去理解，兩者必須並重交互參照，才能理解實際的生育情況。

或許謹慎觀測其他各種的生育率測量指標 (例如，理想的家庭規模)，也是修正生育率測量的可能途徑，且還能對於提升生育率的政策具有實際作用，特別是這些指標更能真正反映晚近出生年輪女性延後生育的原因和「障礙」。然而，最貼近生育率真實情況的，依然是「實際」生育子女總數的測量。因此，在時期性生育率資料有限的臺灣，利用較完整的年輪別生育率⁸，透過人口轉換理論的概念，重新建構臺灣整個二十世紀的生育率資料，並期許能從中洞悉每個不同年輪婦女，在不同年齡的階段，對不同時期臺灣的總生育率之貢獻，有什麼樣的變化。

⁸ 吾人可以利用完成生育率 (CFR; completed fertility rate) 來代表年輪別生育率。

第參章 研究設計

第一節、資料來源

一、內政部戶籍統計

一般而言，研究臺灣生育率的資料，最直接也最容易取得的便是內政部戶政司的戶籍統計資料。目前可及的資料中，提供了 1947 年至 2008 年的時期性生育率 (period fertility rate) 資料。呈現的方式是以五歲為一組，記錄 15-19、20-24、25-29、30-34、35-39、40-44、45-49 歲共七組的年齡別生育率 (age-specific fertility rate)。每一組所記錄的年齡別生育率，代表的是組內任一單齡的生育率，因此將同一觀察年度內七個年齡組的年齡別生育率加總之後，再乘上五 (因為每一年齡組的生育率同時代表五個單齡的生育情況)，就可以得到時期性總生育率，吾人常以總生育率 (TFR; total fertility rate) 稱之。然而採計五歲年齡組的年齡別生育率資料，較難建立精確的年輪別生育率 (cohort fertility rate) 資料。因此本研究先利用插補法 (interpolation)，將生育率資料細分成單齡的年齡別生育率資料，獲得如圖 3-1 所示 1947 年至 2008 年逐年的年齡別生育率資訊。

年齡 (age)、時期 (period) 與年輪 (cohort) 三者恰好是一線性關係，即「年輪」等於「時期」減去「年齡」。因此，戶籍統計資料中時期性的年齡別生育率，遂成了可以建立年輪別生育率的媒介。但是由於戶籍統計的資料特性，於 1947 年時已完成生育的婦女，沒有其更早年的生育率資訊，因此最早僅能計算至 1932 年出生的婦女年輪別生育率 (因為資料中無法得知 1931 年次婦女在 15 歲時的生育率)；最晚近則只能計算至 1958 年出生的婦女年輪別生育率，因為 1959 年次以後出生的婦女，在最新的 2008 年生育率統計之中，皆尚未完成她們的育齡階段。透過內政部的戶籍資料，我們僅能獲得 1932-1958 這 27 個出生年次婦女終其一生的生育率資訊，要應用在分析臺灣生育率變遷的趨勢，可以預期貢獻會十分有限。

圖 3-1 揭示了臺灣 1947 年至 2008 年的時期性生育率變遷趨勢。我們先從曲線圖的形狀來看，明顯發現歷年來臺灣的年齡別生育率都是右傾 (right-skewed) 的曲線，這表示多數時期，臺灣的生育率，主要的貢獻是來自 30 歲以下的婦女，超過 30 歲以上的婦女，並非臺灣生育數的主力貢獻群體。然而在 2000 年之後，雖然年齡別生育率的曲線依然是右傾，但是總生育率主要貢獻群體的年齡，有明顯向右位移的現象出現，暗示了平均生育年齡上升的事實。

接著來看曲線的高峰 (peak) 形狀變化，我們可以看見在 1960 以前，臺灣年齡別生育率的高峰是較平坦的峯狀，代表著不只單一年齡的婦女對生育率的貢獻最高，而是屆齡某一段年齡區間的婦女，皆對生育率有接近等量的貢獻；1960 年以降，年齡別生育率的高峰呈現較細尖的峯狀，代表某一兩個年齡的婦女，對生育率的貢獻度特別高，暗示著婦女的生育步調 (tempo) 似乎已經有所改變了。最後，若將圖 3-1 的 62 個子圖 (sub-graph) 堆疊起來，就可以得到如圖 3-2 所示的立體圖形。我們可以從高峰的高度變化發現，1984 年之後，峰的高度不斷地下降，單一年齡組的最高生育率再也沒有攀上 200 人大關。歷年生育數高峰的變化，明確地刻畫出臺灣生育率不斷下降的歷史軌跡。

從 1947 至 2008 的時期性年齡別生育率變化當中，可以嗅到臺灣婦女生育步調與生育數量有了改變。然而卻不能從時期性的生育率資料當中，瞭解這些細緻的變化為何。尤其是近年來生育率陡降，瞭解生育步調與生育數量的改變，以修正時期性生育率對生育情況的描述就更顯重要了。為了要瞭解臺灣婦女的生育步調與生育數量的變化，就必須要從年輪別的生育資訊去觀察，因此蒐集更多出生年輪的婦女生育率資料勢在必行。基於內政部戶籍統計資料的侷侷，本研究嘗試檢閱其他調查資料與普查資料，端看是否能從中獲得相關的生育率資訊。其中，行政院主計處執行的人力資源調查—婦女婚育與就業附帶調查，以及我國於 1980 年時執行的人口普查具有相關的資訊，使本研究能有機會建構出更早年輪的婦女生育率。



圖 3-1：1947-2008 年齡別生育率依年度分

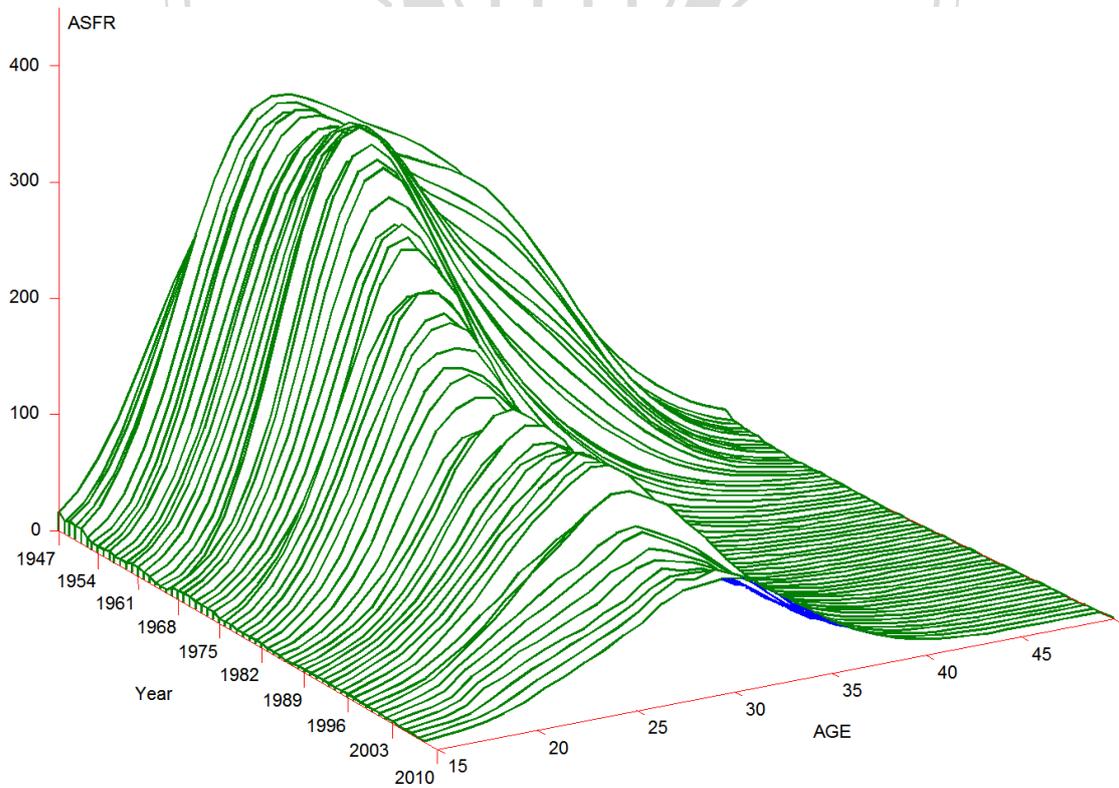


圖 3-2：1947-2008 年齡別生育率依年度分

二、人力資源調查—婦女婚育與就業附帶調查

根據行政院主計處，「婦女婚育與就業調查」旨在明瞭台灣地區婦女結婚、生育與家庭組成方面之資料及其參與勞動之情形，供為開發女性潛在勞動力、制定人口政策以及改進社會福利措施之參據。自民國 68 年起至民國 77 年間，每年均隨同人力資源調查專案附帶辦理「婦女婚育與就業調查」。但受限於經費，以及與內政部統計處於民國 77 年起每 4 年舉辦一次「台灣地區婦女生活狀況調查」時間重疊等因素，遂自民國 77 年 8 月辦理之後，「婦女婚育與就業調查」即改採不定期舉辦。

「婦女婚育與就業調查」之調查對象，係以居住於台灣地區之普通住戶與共同事業戶，戶內年滿 15 歲，自由從事經濟活動之本國籍女性民間人口為對象（不包括武裝勞動力及監管人口），調查戶數約 2 萬戶，採派員實地訪問的方式完成調查。調查內容方面，除了按月人力資源調查的問項外，主要調查項目還包含了：第一部分為初婚年齡、現有子女數與未生育原因、所生子女之性別及年齡分配、最小孩子在 3 足歲以前及 3 至 6 足歲之照顧方式等，可以了解婦女婚姻狀況與生（養）育子女之情形；第二部分為婦女料理家務情形；第三部分則是婦女婚前、婚後至生第一胎及目前的工作與收入狀況，以了解婦女結婚、生育前後與就業間之聯繫情形，並藉以明瞭各項影響女性參與勞動市場之決定因素；第四部分是未婚女性之未婚原因與未來結婚意願。

其中調查內容的基本資料提供了婦女的年齡與調查年度，第一部分則是提供了婦女的生育數。因此，本研究可以利用每年度之調查資料當中，婦女的生育子女總數，以及婦女的年齡和接受調查的年度，計算出婦女所屬的出生年輪，以及該年輪的婦女生育率⁹。表 3-1 簡單描述了 1983 至 2006 年共 11 次的婦女婚育與

⁹ 年輪別生育率可利用完成生育率 (completed fertility rate) 來表示，婦女婚育與就業調查資料中，可以計算出年滿 50 歲以上已經完成生育的婦女總人數，同時也可以知道完成生育的婦女們，在一生之中共生育幾名子女。我們將同一出生世代婦女的總生育數加總當作分子，世代婦女的總人數當作分母，計算出來的數值就是年輪別生育率。

就業調查的資料，可以發現每次調查皆訪問了 2 萬 4 千名以上的婦女，平均年齡從 1983 年的 33.5 歲緩步增加至 2006 年的 38.4 歲，年齡的標準差則是維持在 13.5 歲左右不變。表示接受訪問的樣本，在不同時期之間具有一定程度的同質性，意即串連起不同時期的樣本，較不用擔心樣本的異質性會影響分析結果。

透過婦女婚育與就業調查的資料，本研究可以重新建立 1919 至 1957 年次出生婦女的年輪別總生育率。其中 1932 年次至 1957 年次與內政部的戶籍統計重疊的部分，可以用來與戶籍統計所計算之年輪別總生育率相比較，瞭解兩種資料計算出來的年輪別生育率是否很相近，以澄清利用抽樣調查所計算出的生育率指標，是否具有參考價值。

表 3-1：1983-2006 婦女婚育與就業調查資料檔描述統計

調查年度	樣本數	平均年齡	年齡標準差
合計	276,768		
1983	24,302	33.50	13.66
1984	25,363	33.54	13.66
1985	25,018	33.64	13.59
1986	25,175	33.84	13.59
1987	25,855	34.00	13.58
1988	25,810	34.36	13.57
1990	24,579	34.92	13.49
1993	26,058	35.36	13.49
2000	24,984	36.84	13.65
2003	25,306	37.93	13.68
2006	24,318	38.42	13.69

三、1980 年人口普查

民國前七年（1905 年）以降，我國始有人口普查的出現，歷經兩次「臨時台灣戶口調查」之後，改名為「台灣國勢調查」，又經歷過五次的「國勢調查」之後，戰爭中斷了資料的整理。戰後再度更名為「臺閩地區戶口及住宅普查」，直至 2000 年人口普查為止，其間共歷經了 14 次的普查。一般我們常以「人口普查」稱之。研究者檢視了 14 次的人口普查，發現唯有兩次人口普查中有調查與「生育相關」的資訊，分別是 1966 年與 1980 年的人口普查。

1980 年的人口普查的時間點距今較 1966 年普查接近，1966 年普查更是戰後恢復普查算起的第二次普查，政府人員在執行的經驗上或許不如 1980 年的人口普查，再加上整體普查執行人力的規模方面，1980 年普查也較 1966 年普查多出將近一倍。1966 年普查涵蓋了臺灣當時 1,300 萬人口，1980 年人口普查則是全面查察了 1,800 多萬人。因此，在考量母體規模、資料品質等因素之後，本研究認為 1980 年的普查較具有參考價值。

針對 1980 年人口普查的資料，本研究只留下 15 歲以上的女性人口的資料，其餘的觀察對象予以刪除，總計共有 5,794,660 名女性的資料可以用來計算相關的生育率資訊。與「婦女婚育與就業調查」的資料處理方式雷同，一樣是利用資料當中女性的完成生育率，來代表本研究核心關注的年輪別生育率。由於在 1980 年人口普查執行時，屆滿 50 歲的女性，最年輕的出生世代就是 1930 年出生的女性，因此，1980 年人口普查資料，僅能計算出 1930 年以前出生女性的年輪別生育率。所以利用 1980 年普查資料計算出來的年輪別生育率，與戶籍統計資料建立的年輪別生育率（最年長世代為 1932 年次）並沒有重疊的部分，所以不能直接比對兩者年輪別生育率是否具有的一致性。

所幸，根據「婦女婚育與就業調查資料」所建立的年輪別生育率資料，是 1920 年次至 1957 年次的婦女年輪別生育率，此與 1980 年人口普查所計算出來

的年輪別生育率，會有 11 個年次的資料重疊。因此透過比較此兩筆資料計算出來的年輪別生育率，可以知道「1980 年人口普查」與「婦女婚育與就業調查」當中的生育率資料是否具有的一致性，藉以透過「戶籍統計」與「婦女婚育與就業調查」的比較結果，建立起三者交叉比對資料一致性的可能。



第二節、研究設計

在前一小節當中，介紹了本研究的三種主要資料來源，分別是「戶籍統計」、「婦女婚育與就業調查」與「1980年人口普查」，並提及了要利用比對三種資料所建立的年輪別生育率，來檢視資料彼此之間計算出的年輪別生育率是否具有的一致性。基於三個資料建立的年輪別生育率之重疊關係不同，因此必須以「婦女婚育與就業調查」作為中介，分別與「戶籍統計」以及「1980年人口普查」比較年輪別生育率的一致性，再判斷若將三筆資料所建立的年輪別生育率串連起來，是否具有可信度。

表 3-2 整理了以「婦女婚育與就業」之年輪別生育率當作依變項，「戶籍統計」和「1980年普查」的年輪別生育率為自變項，進行的 OLS 線性迴歸模型，以及對數線性迴歸模型的配似度檢驗。從四個模型的 R^2 值都高於 0.8，代表不論是利用「戶籍統計」或是「1980年普查」資料所建立的年輪別生育率，與經由「婦女婚育與就業」資料估算出來的年輪別生育率的一致性相當高。圖 3-2 利用圖形的方式，呈現了 1932 年至 1957 年次婦女，在「戶籍統計」與「婦女婚育與就業」之間年輪別生育率的分佈情況；同理，圖 3-3 則是呈現了 1920 年至 1930 年次婦女，在「婦女婚育與就業」與「1980年普查」之間年輪別生育率的分佈情況。兩個圖形都說明了兩兩資料之間的年輪別生育率，一致性其實很高。

表 3-2：戶籍統計、婦女婚育與就業調查和 1980 普查迴歸配似與自然對數迴歸配似檢定

比較模型 統計值	比較模型			
	婦女&戶籍	Ln(婦女&)戶籍	婦女&普查	Ln(婦女&普查)
截距 (Intercept)	.48(.059)***	.19(.023)***	.13(.768) ***	.06(.242) ***
係數 (Coefficient)	.87(.017)***	.86(.019)***	.99(.156) ***	.98(.152) ***
模型配似度 (R^2)	0.9909	0.9887	0.8177	0.8211
樣本規模 (N)	26	26	11	11

說明：括弧內的數字為標準差； * $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

備註：戶籍—戶籍統計；婦女—婦女婚育與就業調查；普查—1980 普查

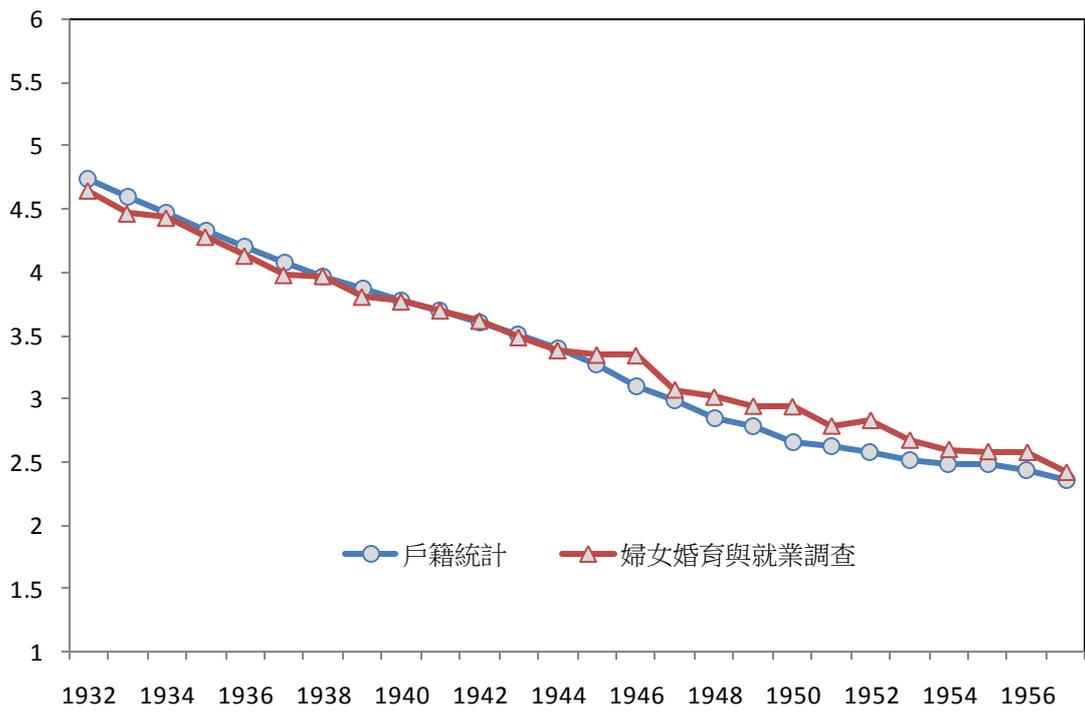


圖 3-3：1932-1957 年輪別生育率比較—戶籍統計和婦女婚育與就業調查

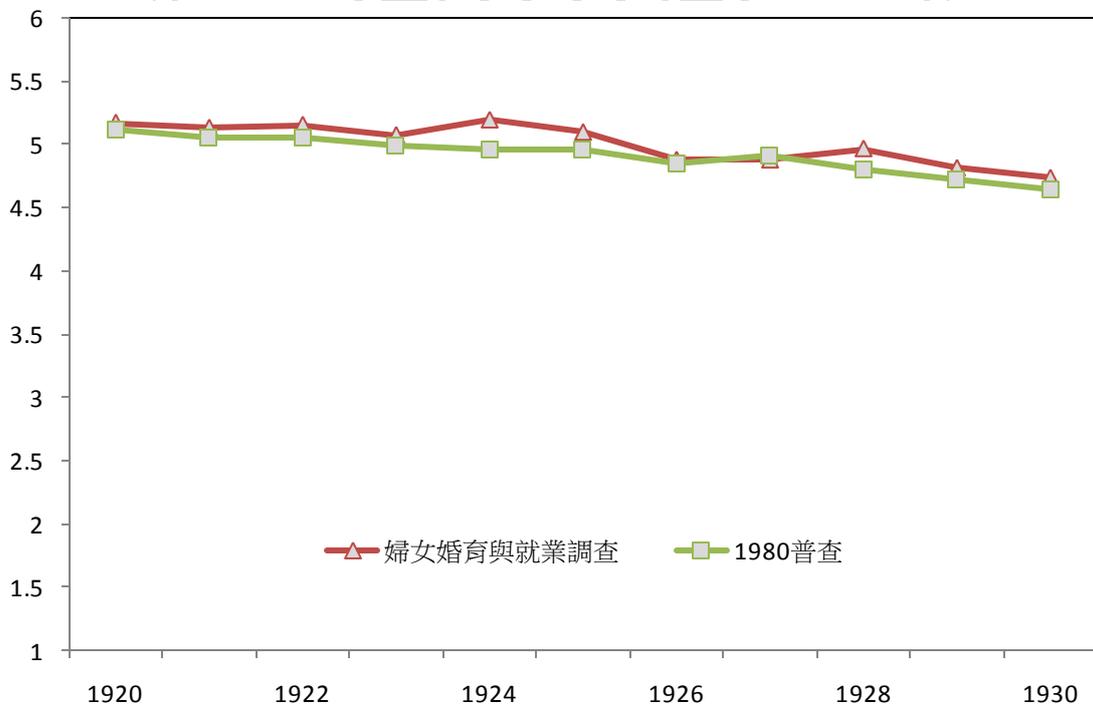


圖 3-4：1920-1930 年輪別生育率比較—婦女婚育與就業調查和 1980 年普查

然而，在三個資料來源所建立的年輪別生育率一致性高的情況下，將三個資料所能計算出的年輪別生育率合併，最早可以追溯到 1888 年次出生年輪的生育率資料。而 1958 年次之後出生的年輪，雖然在現今可及的觀察年度當中，皆尚未完成育齡階段，因此沒有實際的資料可以參考，但是並非全然沒有推測的可能。本研究企圖利用前述經資料合併產生的 1888 至 1958 年輪別生育率，透過參數式模型（parametric mode）嘗試去解出年輪別生育率的變化趨勢，用以預測 1958 年之後出生年輪的可能生育模式，並試圖描繪 1959 至 1985 出生年輪者可能的年輪別生育率。

一旦完整建立了臺灣 1888 年至 1985 年接近百年的年輪別生育率，就可以利用人口轉換理論（demographic translation）的方式補足時期性總生育率的資訊。同時也能夠透過年輪別生育率的資料，解開時期性總生育率變化趨勢的謎，瞭解諸如「龍年效應」與「虎年效應」等時期性總生育率震盪的現象，究竟是由哪些出生年輪婦女的生育行為改變，才會所導致我們觀察到的生育率結果。

值得注意的是，參數式模型（parametric mode）應用在生育率預測的基本原理，是將年齡（age）導入函數，得出年齡相應的估計（estimated）生育率。因此，在進行參數式模型的估計之前，必須先取得年齡別生育率（age-specific fertility rate）的資訊。而年齡別生育率的資訊則以「戶籍統計」資料當中，1947-2008 年的生育率統計資訊較為完整；1888 年至 1985 年的年輪年齡別生育率，則需透過插補運算的方式，才能夠得到相關的資訊。於是本研究決定先以 1947-2008 的時期性年齡別生育率資料，作為參數式模型（parametric mode）的測試對象，試圖先瞭解參數式模型應用在預測台灣地區生育變遷的效果。緊接著再套入年輪別生育率的資料，以同樣的方式用參數式模型（parametric mode）對不同年輪的女性生育率進行估計。希冀能找出參數式模型中係數（coefficients）的變化規律，用以作為推估未知的時期別生育率與年輪別生育率之基礎。

第肆章 研究結果

第一節、分析方法

本研究希冀能先利用 1947-2008 內政部「戶籍統計」的資料做先導，利用時期年齡別生育率(period ASFR)的數據，置入參數式模型，採用非線性(non-linear)模型估計的方式，蒐集模型的各種參數，以企圖瞭解台灣地區在近一甲子的時期生育率變遷趨勢。接下來再透過前述合併後的 1888 至 1958 年輪別生育率，同樣使用參數式模型(parametric mode)的方式，嘗試解出年輪別生育率的變化趨勢。

在生育率研究的相關文獻當中，Hoem 等人 (1981)，約在三十年前就提出了利用 Hadwiger 方程式估算生育率的研究，最原始的 Hadwiger 參數式模型公式如下¹⁰：

$$h(x) = \frac{H}{T\sqrt{\pi}} \cdot \left(\frac{T}{x-D}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot \exp\left[-H^2 \cdot \left(\frac{T}{x-D} + \frac{x-D}{T} - 2\right)\right] \quad \text{for } x > D$$

除了 Hadwiger 參數式模型之外，也有 Gamma Density 與 Beta Density 等參數估計的模型被應用在分析生育率的資料。然而，人口學界當中，最常被應用來當作生育率參數模型的方程式，依然是以 Hadwiger 參數式模型為主流。Chandola、Coleman、Hirons (1999)，曾以 Hadwiger Function (Hadwiger, 1940) 為藍本，建立一參數模型，試圖去調整歐洲近代生育率測量被扭曲的部分。他們提出的參數模型如下：

$$f(x) = \frac{ab}{c} \cdot \left(\frac{c}{x}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot \exp\left[-b^2 \cdot \left(\frac{c}{x} + \frac{x}{c} - 2\right)\right]$$

¹⁰ 公式中的英文字母 x 代表年齡，h(x) 則代表估計之年齡別生育率，而字母 H、T、D 則分別代表三個需進行模型估計的係數。此公式的作用在於代入年齡，即可透過三個係數組成的公式運算，運算出估計的年齡別生育率 (ASFR)。

然而，Ortega 與 Kohler 等人（2000），則對此參數模型的估計提出質疑，並進一步提出修正的參數模型，其參數模型之內容如下：

$$f(x) = \frac{F}{\sqrt{2 \cdot \pi \cdot \sigma^2}} \cdot \left(\frac{\mu}{x}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot \exp\left[-\frac{\mu}{2 \cdot \sigma^2} \cdot \left(\frac{\mu}{x} + \frac{x}{\mu} - 2\right)\right]$$

$$F = a \cdot \pi^{1/2} \quad \mu = c \quad \sigma^2 = \frac{c^2}{(2 \cdot b^2)}$$

Chandola、Coleman、Hirons（2002）也對 Ortega 與 Kohler 等人建立的參數模型做出回應，並將他們自己之前提出的參數模型做了修正。為了使非線性（non-linear）參數式模型，能估計出更貼近實際的生育率，Chandola 等人做出富有意涵的假設。他們認為不同於歐洲大陸國家的生育模式，能夠貼合原始 Hadwiger 參數式模型的預測曲線，大不列顛地區和愛爾蘭共和國，基於語言、文化上與這些歐陸國家迥異，使得其國內的生育模式存有異質性，意即至少存在兩種群體的育齡婦女，她們在生育數量與生育時間上，展現全然不同的行為模式。因此，若要利用參數式模型進行更準確地生育率估計，就必須引入混合式參數（mixture parameter）的概念。將原先的參數模型乘上一個參數 m ，再將另一同樣的參數模型乘上 $(1-m)$ ，後將兩者相加，組成新的參數式模型，此模型的公式如下：

$$f(x) = m \cdot \left(\frac{ab_1}{c_1}\right) \cdot \left(\frac{c_1}{x}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot \exp\left[-b_1^2 \cdot \left(\frac{c_1}{x} + \frac{x}{c_1} - 2\right)\right] +$$

$$(1 - m) \cdot \left(\frac{ab_2}{c_2}\right) \cdot \left(\frac{c_2}{x}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot \exp\left[-b_2^2 \cdot \left(\frac{c_2}{x} + \frac{x}{c_2} - 2\right)\right]$$

兩方陣營的對話並沒有因此停歇，Ortega 與 Kohler 等人（2002），不久之後也將混合參數的概念置入原先的參數模型之中，對其原先的模型做出修正，修正後的參數模型如下：

$$f(x) = \frac{F_1}{\sqrt{2 \cdot \pi \cdot \sigma_1^2}} \cdot \left(\frac{\mu_1}{x}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot \exp\left[-\frac{\mu_1}{2 \cdot \sigma_1^2} \cdot \left(\frac{\mu_1}{x} + \frac{x}{\mu_1} - 2\right)\right] +$$

$$\frac{F_2}{\sqrt{2 \cdot \pi \cdot \sigma_2^2}} \cdot \left(\frac{\mu_2}{x}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot \exp\left[-\frac{\mu_2}{2 \cdot \sigma_2^2} \cdot \left(\frac{\mu_2}{x} + \frac{x}{\mu_2} - 2\right)\right]$$

$$F = a \cdot \pi^{1/2} \quad \mu = c \quad \sigma^2 = \frac{c^2}{(2 \cdot b^2)}$$

在 Ortega 等人的參數式模型當中，雖然沒有看到參數 m 和參數 $(1-m)$ ，然而可以看見有 F_1 與 F_2 兩個不同的參數，由於參數模型中的 a 為固定常數，因此 F_1 與 F_2 兩個不同的參數也可以利用 m 與 $(1-m)$ 的相同概念來替代。不論在 Chandola 等人或 Ortega 等人的參數式模型當中，參數 m 代表兩種不同生育行為模式的相對大小，倘若 m 值為 0 或 1，則表示全體育齡婦女當中，生育行為僅有一個共同的模式，並不存在兩個以上具不同生育模式的群體。Chandola、Coleman、Hirons（2002）曾指出，如同 Gilje（1969）和 Yntema（1969）所述，在參數式模型當中，參數 a 和「總生育率」（TFR）有高度的相關性。Chandola 等人更進一步指出，參數 c 反應了育齡婦女的「平均生育年齡」，而「年齡別生育率」（ASFR）更被證實與複合參數 ab/c 有強烈的相關性（Chandola et al., 2002）。

概略瞭解了混合參數式模型（mixture parameter mode）當中，不同參數背後所指涉的相關概念與其代表之意義後，使用模型來估計生育率才會有實質的意義。然而前述兩組透過不同參數模型在對話的人口學者，皆是以歐洲的生育率為描述對象，同樣的研究方式，若置入臺灣的生育率研究，結果又會是如何呢？在直接套用西方學者的參數式模型之前，本研究先簡單回顧參數式模型在臺灣生育率研究的應用。黃意萍、余清祥（2002）曾經利用 Gamma 函數、Gompertz 函數、

Lee-Carter 法以及單一年齡組個別估計法，以 1951-1995 的生育資料為基礎，比較四種參數估計的方式，何種比較適用於臺灣的生育率估計。其研究結果發現若要預測總生育率（TFR），建議使用單一年齡組個別估計法或經由 WLS 修正的 Lee-Carter 模型；若要預測年齡別生育率（ASFR），則建議使用單一年齡組個別估計法或 Gompertz 模型。整體而言，四種方法中以單一年齡組個別估計法在預測台灣地區生育率有最小的誤差。

本研究一方面希冀能檢視西方學者提出的參數式模型，是否適用於分析臺灣的生育率變化，另一方面則希望在既有的研究之上，發展不同的分析路徑。因此，本研究沒有選用 Gamma 函數、Gompertz 函數、Lee-Carter 法以及單一年齡組個別估計法等參數估計方法，而決定同時利用 Chandola 等人和 Ortega 等人提出的混合式參數模型，比較兩種參數式模型在檢視臺灣生育率資料時，何者有較佳的估計結果。藉以利用其參數作為基礎，嘗試重建及預測臺灣橫跨百年的生育率資料。

圖 4-1 利用立體圖形，呈現臺灣 1910 至 1985 出生年輪的年齡別生育率，從圖中可以看出，較早出生年輪的女性，生育資料當中無法取得她們年輕時的生育資訊；相對地，晚近出生年輪的女性，則是還未完成育齡階段，因此當她們年紀大一些時的生育情況我們也無法得知。本研究嘗試建立的參數式模型，就是企圖要找出生育率變化與年齡的函數關係是如何隨時期變動的，若能找出一定的規律，或是參數模型當中有跨越時期皆穩定的係數，那麼就有機會利用參數來推估過去的生育資訊，甚至預測未來可能的生育情況。

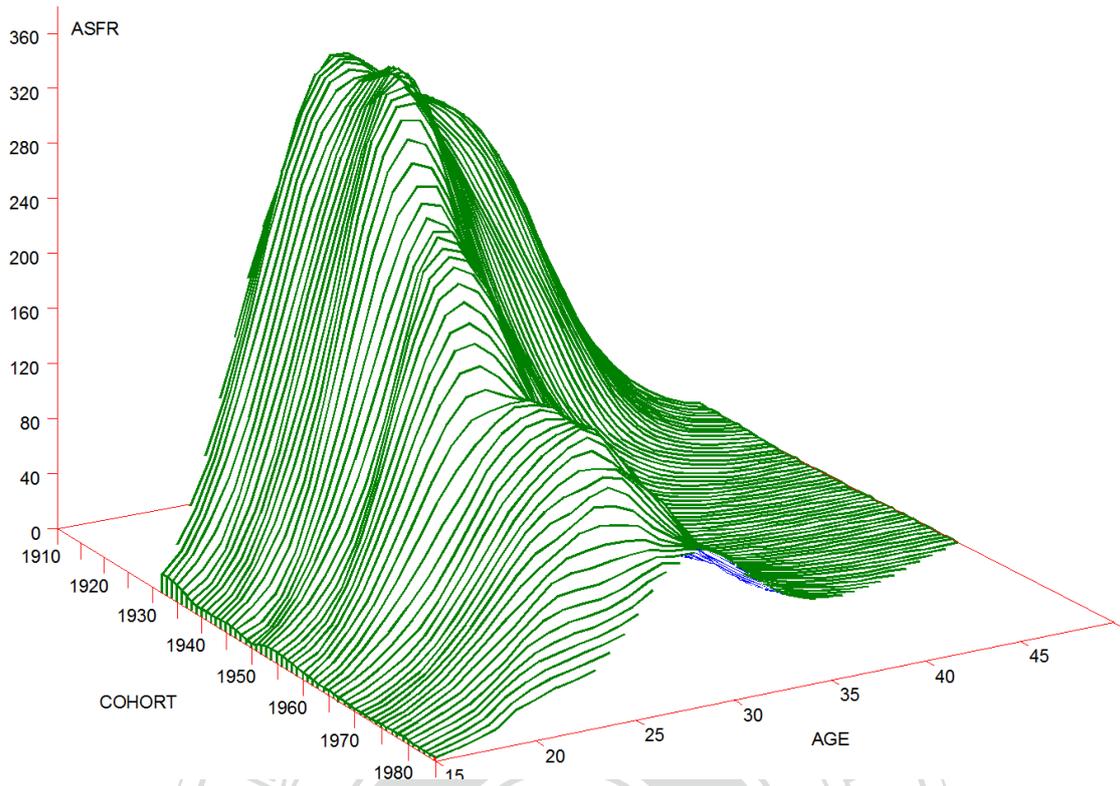


圖 4-1：1910-1985 年輪別生育率依年度分



第二節、分析結果

圖 4-2 與圖 4-3 是利用統計圖的方式，呈現利用 Chandola 等人的混合式參數模型，去估計臺灣 1947 至 2008 年生育率資料的結果。圖中的 y 是以點狀標記來表示，代表實際觀察到的年齡別生育率； y_{ht} 則是以直線作為標記，代表利用參數式模型估計出的年齡別生育率。從這兩張圖中都可以明顯地發現，利用 Chandola 等人的參數式估計方程式，預測臺灣 1947 至 2008 年的生育率資料，不論是在 1960 年代高生育率的臺灣社會，抑或是 1984 年以降開始低於替代水準的生育時期，此模型都能成功且有效地估計出年齡別生育率。

圖 4-4 與圖 4-5 同樣利用統計圖形，將 Ortega 等人提出的另一種混合式參數模型，用以估計臺灣 1947 至 2008 年生育率資料的結果呈現出來。無異地，圖中點狀標記的 y ，也是代表實際觀察到的年齡別生育率；直線標記的 y_{ht} 則是代表利用參數式模型估計的年齡別生育率。從圖 4-4 與圖 4-5 可以清楚看見，透過 Ortega 等人的參數式模型式，在預測臺灣 1947 至 2008 年的生育率資料時，一如 Chandola 等人的模型，同樣也能成功且有效地估計出歷年的年齡別生育率。

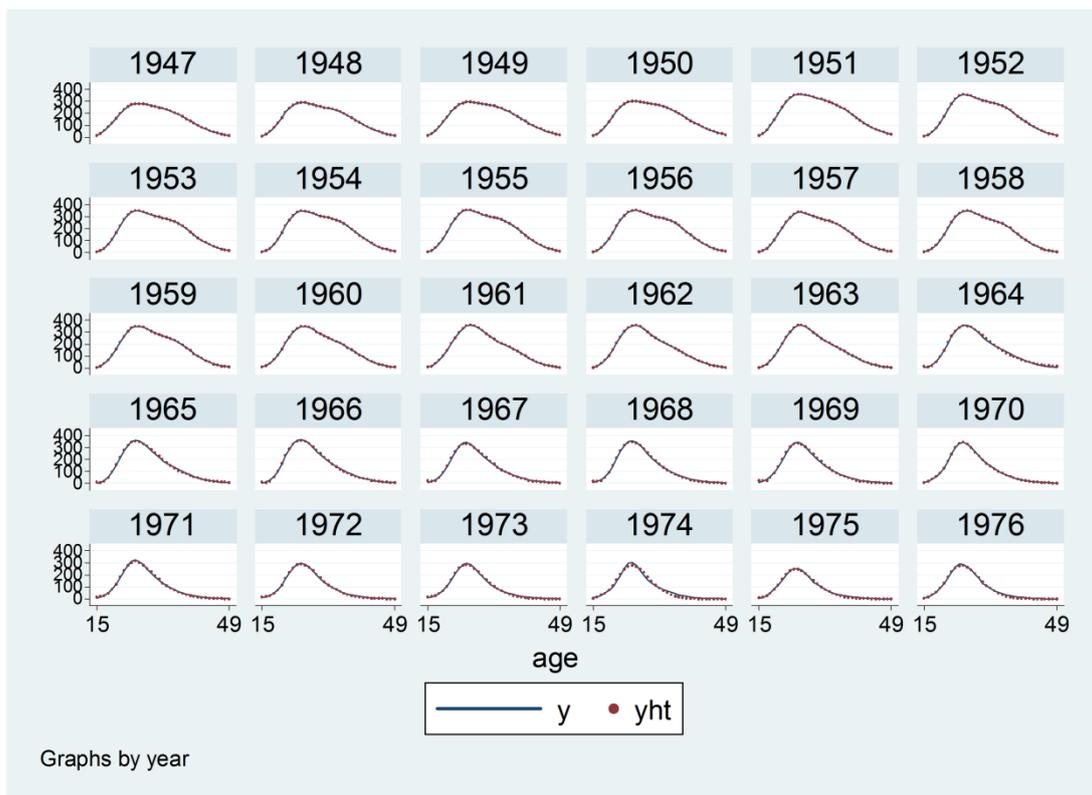


圖 4-2：1947-1976 臺灣年齡別生育率與 Chandola 參數式模型估計值



圖 4-3：1977-2008 臺灣年齡別生育率與 Chandola 參數式模型估計值

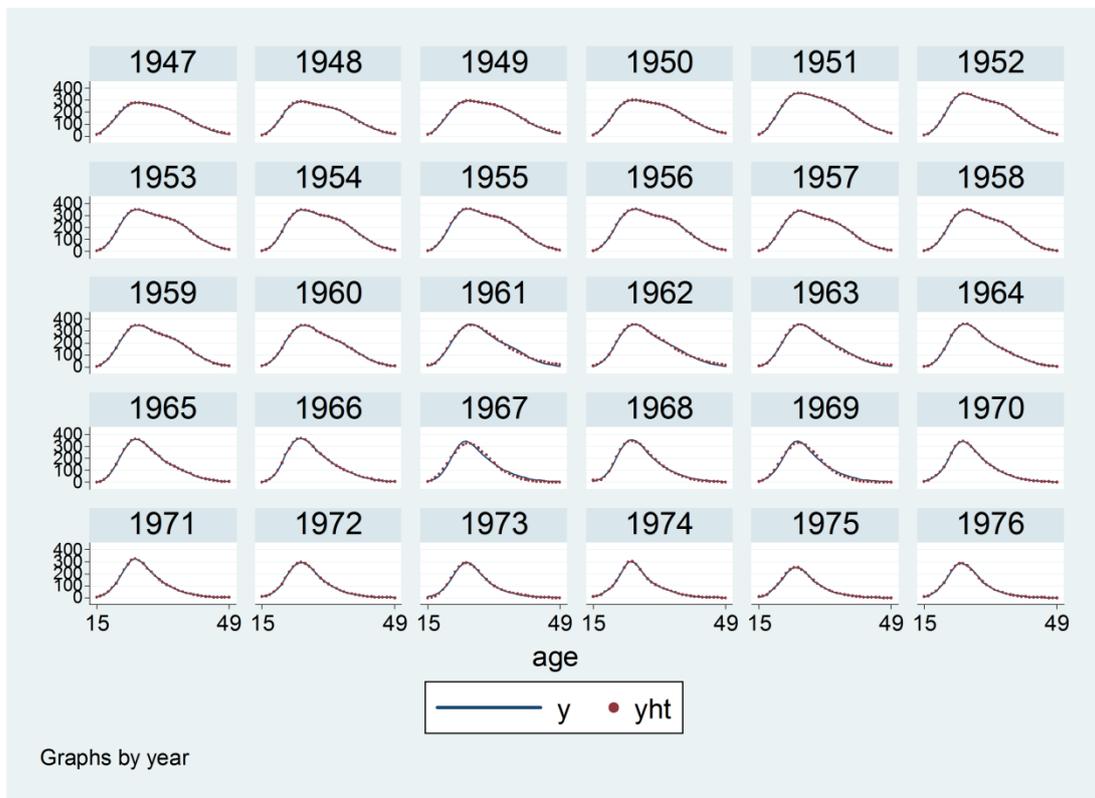


圖 4-4：1947-1976 臺灣年齡別生育率與 Ortega 參數式模型估計值

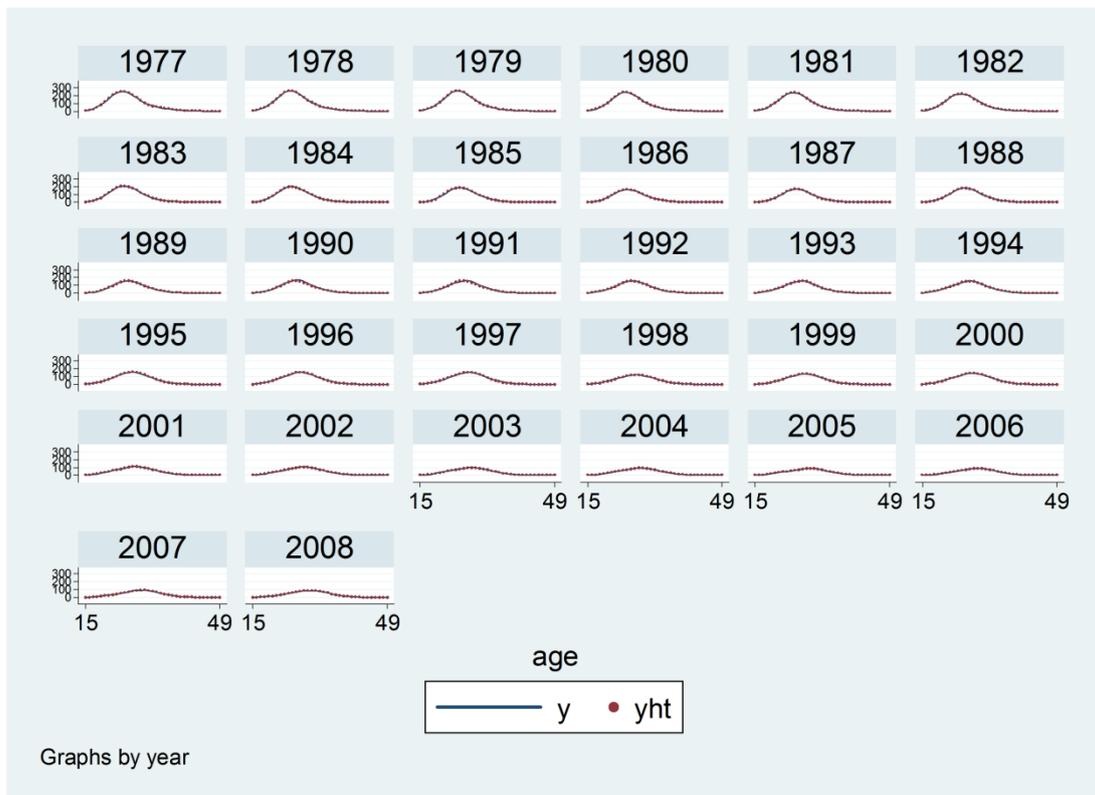


圖 4-5：1977-2008 臺灣年齡別生育率與 Ortega 參數式模型估計值

圖 4-6 和圖 4-7 分別呈現了 Chandola 混合式參數模型與 Ortega 混合式參數模型的主要參數。由於兩個模型的參數 a 值的區間較大，因此將 a 值從其他參數中獨立出來做圖呈現。先從兩個模型當中的參數 m 來看，參數 m 就是混合式模型的關鍵，其概念其實相當單純，Chandola 和 Coleman 等人（2002）當初建立此估計生育率的參數模型時，考量到貢獻生育數的婦女，可能會來自至少兩個性質截然不同的團體，參數 m 的意義就在區分出不同團體的婦女對年齡別生育率（ASFR）的貢獻程度。

從圖 4-6 和圖 4-7 來看，除 Chandola 參數式模型的參數 m ，在 1950 年左右有一些波動之外，在大部分時期，與 Ortega 參數模型當中的參數 m 一樣，幾乎都維持在 1 附近微幅震盪。從參數模型的公式來看，當 m 值為 1 時，就表示僅有一群生育行為模式相近的婦女，在對年齡別生育率做出貢獻；而當 m 值很接近 1 或是很接近 0，則代表有一主要群體的女性在生育率有顯著之貢獻。持有另一種生育行為模式的女性，對年齡別生育率的影響可能相當低，低到幾乎可以說社會上的女性生育行為，是相當具有同質性的。

以參數 m 的變化程度來說，Chandola 參數式模型的 m 值，在 1947 至 1964 年間的波動程度較大，1964 年後 m 值皆在 0 附近徘徊。另一方面，Ortega 參數式模型的 m 值則從 1947 至 2008 年維持穩定的震盪，除了 1950 年有一個特殊的高點之外，其餘時間 m 值也維持在 0 附近徘徊。從這兩個參數式模型的 m 值來看，台灣婦女的生育行為模式，並不若 Chandola 等人對歐洲生育率的觀察一般，存有兩個因族群、文化因素，而有明顯不同生育行為的群體。台灣婦女的生育行為模式，某種程度上可以說是相當具有同質性的，因此我們能夠單純地以一個假像的（synthetic）共同群體，來描述台灣的生育率變遷。

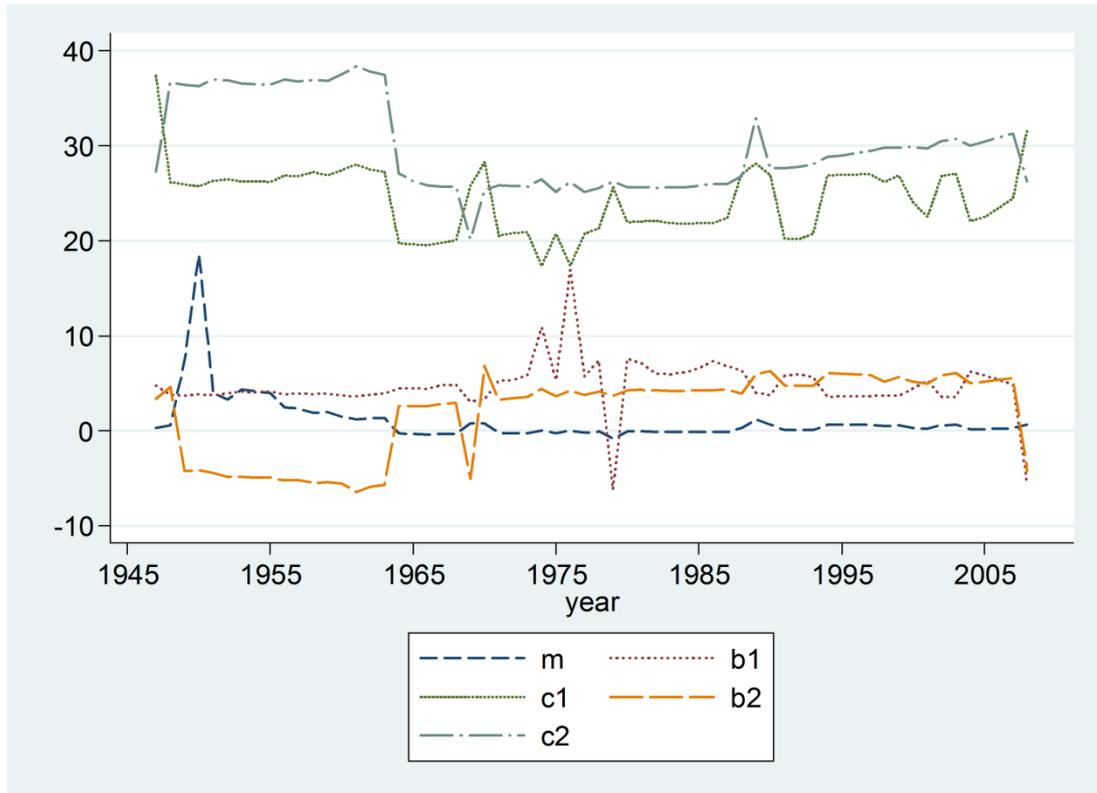


圖 4-6：1947-2008 Chandola 參數式模型估計臺灣生育率之參數變化

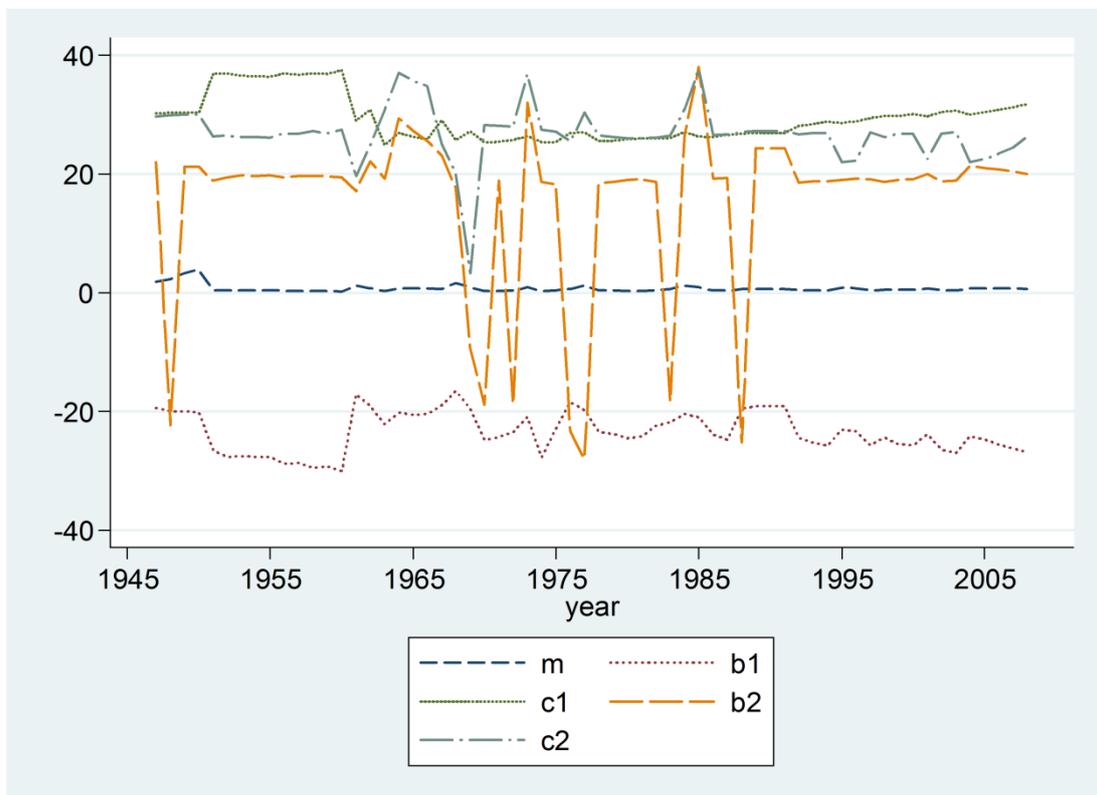


圖 4-7：1947-2008 Ortega 參數式模型估計臺灣生育率之參數變化

圖 4-6 和圖 4-7 顯示，相對於參數 m ，參數 b_1 、 b_2 、 c_1 、 c_2 長期而言，擺盪的幅度都不小，變化的規律性也並不清楚，不論是 Chandola 參數式模型或是 Ortega 參數式模型，模型中的參數皆有波動幅度較大的，也有相對較少變動的參數。例如從圖 4-8 和圖 4-9 可以看見，在 Ortega 參數式模型中，參數 a 相對而言比較穩定，震盪幅度不若參數 a 在 Chandola 參數模型當中的情況。以參數 a 所代表的人口學意義來說，參數 a 與總生育率（TFR）是高度相關的。很明顯的，Ortega 參數式模型當中的參數 a ，變化之趨勢較符合台灣的生育率變遷趨勢，在 1947 至 1950 年代初期有一個上升的趨勢，從 1955 年之後開始一路下降至 2008 年還未見止歇的趨勢。然而 Chandola 參數式模型當中的參數 a ，在 1947 至 1960 年代末期之間，則呈現先急速下降而後陸續上升之趨勢，此與台灣生育的變化軌跡並不相符。因此 Chandola 參數式模型所估計出來的參數 a ，較不符合台灣生育率的變化實況。

然而參數 b_2 明顯在 Chandola 的參數模型當中較為穩定，在 Ortega 參數式模型當中的波動則相對劇烈。因此，本研究無法驟下定論，判定 Chandola 參數式模型較不適用於台灣生育率的估計。仔細比較 1947 至 2008 年這 62 年的期間，兩參數模型中的所有參數變化之後，同樣無法得出結論，究竟 Chandola 參數式模型，或是 Ortega 參數式模型，哪一個參數模型的參數變化比較穩定，比較符合台灣生育率變化的趨勢。

進一步利用 OLS 迴歸以及對數線性迴歸的模型，企圖找出參數式模型的參數，是否會隨時間變化仍保有一定的規律性。但結果皆不盡理想，不論是哪一種迴歸模型，模型的配似度幾乎都在 20% 以下。這樣的結果也宣告了本研究可能無法利用參數的規律性，作為推估過去生育率的基礎，以及預測未來可能生育情況的藍圖。

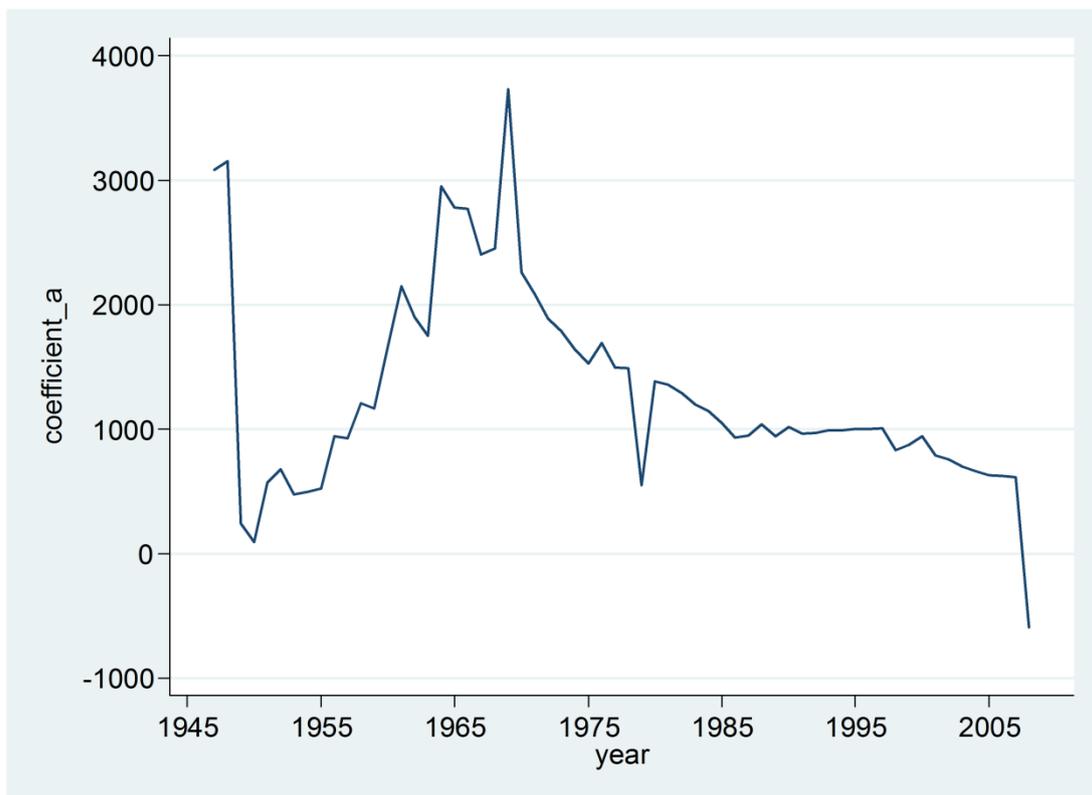


圖 4-8：1947-2008 Chandola 參數式模型估計臺灣生育率參數 a 之變化

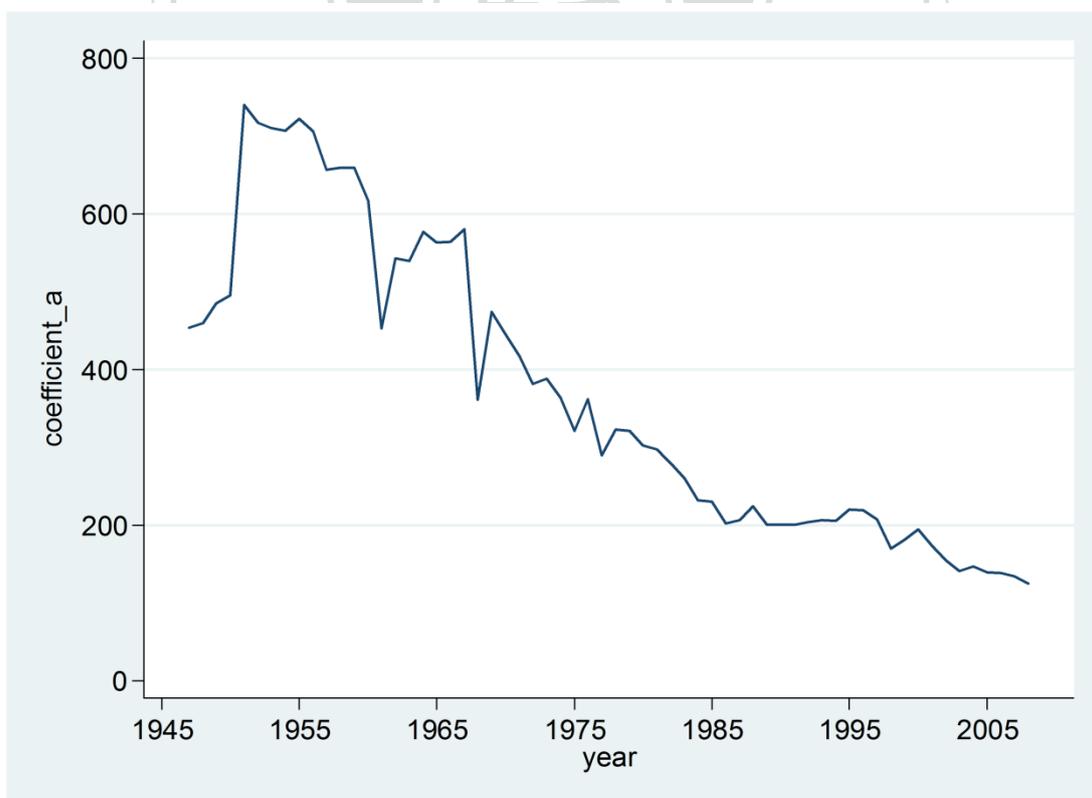


圖 4-9：1947-2008 Ortega 參數式模型估計臺灣生育率參數 a 之變化

表 4-1 將圖 4-6 至圖 4-9 的資訊整合起來，描述了 Chandola 參數模型與 Ortega 參數模型中，個別的參數 a 、 m 、 $b1$ 、 $b2$ 、 $c1$ 以及 $c2$ 。若以標準差當作參數長期而言的穩定性之判準，可以發現參數 a 、 m 的確在 Ortega 參數模型中比較穩定；而參數 $b1$ 、 $b2$ 和 $c1$ 則是在 Chandola 參數模型中較穩定，這樣的結果依然符合前述無法判定哪個參數模型較穩定的結論。

表 4-1：Chandola 與 Ortega 參數式模型參數之描述統計

變項	樣本數	平均值	標準差	最小值	最大值
Chandola 參數模型					
a	2,170	1299.66	807.80	-591.90	3732.49
m	2,170	1.08	2.67	-.85	18.55
$b1$	2,170	4.73	2.83	-6.16	16.95
$c1$	2,170	24.31	3.59	17.34	37.35
$b2$	2,170	1.91	4.41	-6.43	6.81
$c2$	2,170	29.82	4.66	20.18	38.36
Ortega 參數模型					
a	2,170	366.67	188.50	125.22	739.71
m	2,170	.73	.65	.24	3.88
$b1$	2,170	-23.45	3.38	-30.01	-16.53
$c1$	2,170	29.34	3.76	24.86	37.49
$b2$	2,170	15.59	14.46	-27.95	38.01
$c2$	2,170	26.84	4.66	3.30	37.75

說明：1947-2008 共 62 年，乘上 15-49 歲共 35 個年齡組，因此樣本數總和為 2,170。

第五章 結論與建議

第一節、 結論

本研究原先預期利用參數式模型解開臺灣百年的時期性總生育率（period TFR）變遷趨勢，再藉由人口轉換（demographic translation）理論，計算出更多出生世代的年輪別總生育率（cohort TFR）。然參數式模型與實際觀察資料比對之後的結果，只能說明參數式模型對於既有的生育率資料，可以展現高度準確的估計，解決早期 Hadwiger 參數模型對高齡女性生育率估計的誤差問題，但是卻無法捕捉模型中各參數的變化模式，用以推估未知的時期性總生育率（period TFR）。

另一方面，本研究除了利用混合式參數式模型，估計台灣的時期性總生育率之外，也將 1910-1985 年的年輪別生育率資料置入參數模型當中，分析結果發現除對 1920 至 1927 與 1973 至 1980 出生年輪的生育率預測會有部分低估的情況，其他的年輪別生育率都能獲得準確的估計。然而，與模型估計時期性總生育率所面臨的困境一樣，非線性混合式參數式模型的各個參數，同樣無法歸納、整理出合理的變化趨勢。以致於無法用來推估未知的年輪別總生育率（cohort TFR）。綜合言之，縱使混合式參數模型對「現有的」時期性（period）與年輪別（cohort）的總生育率都有良好的預測效果，但是對於重建未知的時期性與年輪別總生育率，例如晚近年輪人口未來的生育率預測，以及過去資料位記載的時期性總生育率，皆無法提供有效的取徑。

雖然無法重建遺失的寶貴資訊，也不能對未來的生育發展做出預測，但是本研究所建立的混合式參數模型，可以用來檢視近年人口學界關注的生育率核心議題，即臺灣生育率變遷當中生育步調（tempo）與生育數量（quantum）的影響效果。在混合式參數模型當中，參數 c_1 、 c_2 代表的是婦「女平均生育年齡」，背後的意涵就是生育步調的改變。從圖 5-1 和圖 5-2 當中可以發現，參數 c_1 、 c_2 的變

化，與 1947 至 2007 年臺灣女性平均生育年齡的變化趨勢相符。這表示本研究的參數模型能夠有效捕捉到臺灣生育率變遷的「生育步調」改變。

然而，除了生育步調外，生育數量的改變也是必須要去瞭解的重要議題。可惜的是，在本研究的模型當中，與生育數量相關的參數 b_1 、 b_2 ，其逐年的變化軌跡與臺灣生育數量的下降趨勢並不相符。因此，還有待後續相關的研究分析方法的幫助，以補足混合式參數模型無法解釋的生育數量（quantum）對生育率之影響效果。



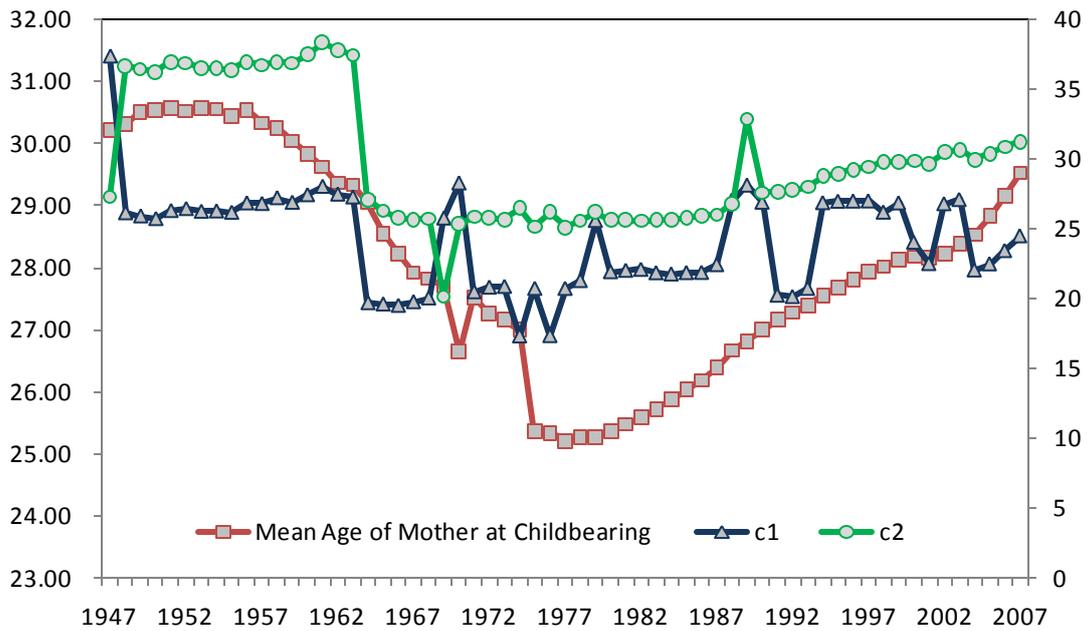


圖 5-1：1947-2007 臺灣女性平均生育年齡與參數 c1、c2 趨勢變化—Chandola 模型

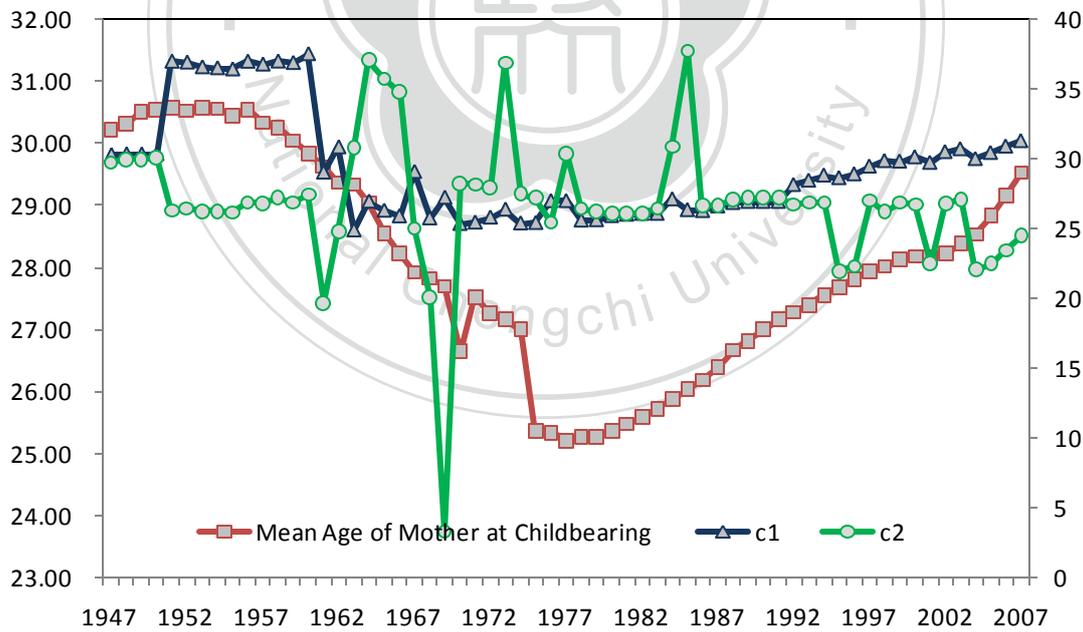


圖 5-2：1947-2007 臺灣女性平均生育年齡與參數 c1、c2 趨勢變化—Ortega 模型

第二節、研究限制與展望

一、研究限制

本研究所採用的三種生育率資料來源當中，「婦女婚育與就業調查」資料可能會有樣本「選擇性偏誤」(selection bias)的問題，例如非民間人口的婦女就不會被列入計算，以及調查成功接觸的訪問對象，可能都是具有某些共同特質的婦女，而這些共同特質又可能會影響到這些婦女的生育行為，使她們的生育結果不一定代表臺灣全體女性的生育趨勢。因此，利用「婦女婚育與就業調查」資料計算出來的年輪別生育率是否具備有效性 (validity)，是值得存疑的。

「1980 年普查」的資料，因為是執行全面查察，因此沒有樣本選擇性偏誤的問題。然而，普查資料當中所建立的早期年輪別生育率，像是 1888 至 1910 年輪別生育率，其實是利用普查對象中，在 1980 年時，年齡已經為 70 歲以上的女性之生育資料，代表該年次女性的年輪別生育率。這樣的資料也可能會有很大的偏誤，原因有二，其一是 1910 年出生者，平均餘命高於 70 歲者著實為少數，因此在 1980 年能夠被普查到的這些高齡婦女，她們的健康狀態整體而言，必定會較其他同年輪的婦女更佳，而生育與健康之間的關係又非常密切。如此一來，利用這些幸運的少數 (lucky few) 婦女生育資訊，來代表同年輪女性的生育率，也是必須存疑的。

另外一個原因是，除了健康因素與死亡風險之外，普查資料並沒有考慮到「遷移」(migration) 可能的影響效果。換言之，在 1980 執行普查時，會被查察到的婦女，都是沒有遷移離開臺灣者 (non-migrant)，因此無法得知同出生年輪但已遷移之婦女的生育資訊，以至於利用普查資料中女性的年輪別生育率，來代表臺灣全部女性的年輪別生育率，依然存有偏誤的可能性。

二、分析方法的限制

本研究試圖結合人口普查、戶籍統計，以及抽樣調查資料，運用參數式模型（parametric mode）和人口轉換（demographic translation）等人口分析方法，嘗試重建二十世紀完整的時期與年輪生育率，藉此，分析年輪生育率與時期生育率之間的變遷關係，最終瞭解未來生育率發展的可能後果。Kohler and Ortega(2002)認為將胎次累進（parity progression）的概念置入，才能更改善「生育步調調整」的生育率測量方式。然而在本研究的分析當中，並未將生育的胎次累進（parity progression）放入分析的架構中。若能將胎次累進的想法加入分析之中，或許能有更有趣的發現。

三、未來展望

本研究雖然無法做出對未來生育率的預測，但是未來仍可以對研究焦點擺在較早年輪別生育研究，產生相當的貢獻。利用自然生育率（natural fertility）的年齡別生育率組成，搭配參數模型的軌跡，本研究的資料有機會重建較早出生年輪別女性無法取得的早年生育資料。圖 5-3 可以發現，除了 30-35 歲的婦女外，其餘的年齡別生育率都隨著時代演進，呈現下滑的趨勢。這代表在同樣年齡的情下，晚近年代出生女性的生育數比較早出生年輪的女性明顯減少了。然而，1940 年代左右的年齡別生育率，可以作為了解 1940 年代以前，臺灣女性生育率與自然生育率模式之間相似程度的媒介。

圖 5-4 描述了不同出生年輪的臺灣女性，在個別年輪當中的年齡別生育組成結構。一般而言，女性的育齡階段為 15 至 49 歲。若每個年輪女性的生育是平均分配在育齡階段之中，那麼每一個年齡對該年輪生育率的貢獻度就會是 35 分之 1。因此，別年輪當中的年齡別生育組成結構，可以當作年輪別生育率之中生育步調（tempo）的指標。若某一年齡的生育率，佔女性全部生育階段的比例高出 35 分之 1 很多，就表示該年輪的女性生育行為，是集中在某個生育年齡的情況。

其中 1932 出生年輪女性的年齡別生育率，可以與自然生育的模式做搭配，作為較早出生年輪女性之年齡別生育率組成的參考。

除了分析年輪生育率與時期生育率之間的變遷關係，本研究並沒有引入其他的社會學想像，去解釋生育率變遷的趨勢。除了文獻回顧中提到的工作保障、高等教育擴張會影響女性的生育行為之外，還有很多其他的社會機制，也可能會影響女性個人與集體的生育行為。若能利用事件史分析 (events history analysis) 的概念，利用 cox proportional hazard regression 的統計方法，也許能夠跳脫集體性生育資料侷限，從微觀的個人層次切入，發現並瞭解臺灣婦女生育行為改變的背後機制。如此一來，我們才有辦法將生育率下降之問題轉化為政策的想像，也才有機會化解臺灣人口目前正面臨的人口衰減危機。



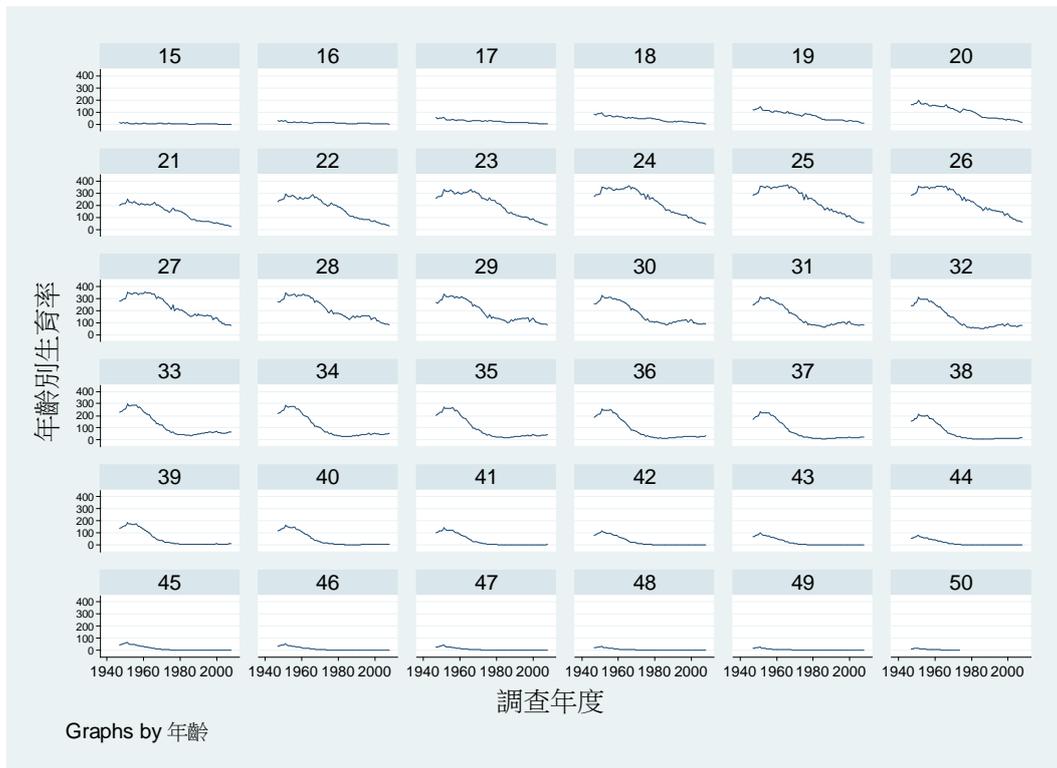


圖 5-3：1947-2008 歷年年齡別生育率依年齡分

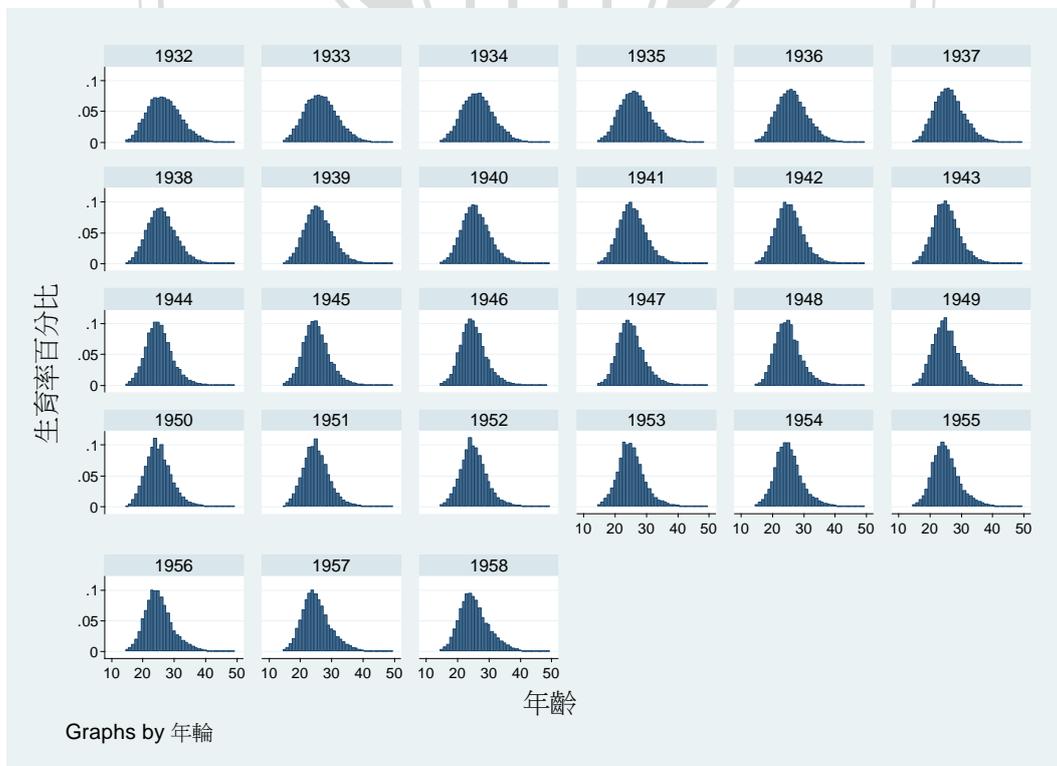


圖 5-4：1932-1958 年齡別生育率佔年輪總生育率百分比依年輪分

第陸章 參考書目

中文部分：

- 內政部。2008。《人口政策白皮書》。
- 內政部。2008。《人口政策資料彙集》。
- 內政部。歷年。《臺閩地區人口統計》。
- 主計處。歷年。《人力資源調查—婦女婚育與就業婦帶調查》。
- 主計處。歷年。〈歷次普查概述〉。
- 李美玲。1990。《生育步調與生育轉型：台灣地區總生育率之分析》。台中：東海大學社會學研究所博士論文。
- 范子華。1992。《人口統計：人口統計理論與實務》。台北：宏星。
- 程超澤。1995。《社會人口學》。台北：五南。
- 陳肇男、孫得雄、李棟明。2003。《臺灣的人口奇蹟—家庭計劃政策成功探源》。台北：聯經。
- 陳正祥、孫得雄、蔡曉畊。1997。《臺灣的人口》。台北：南天。
- 黃意萍、余清祥。2002。「臺灣地區生育率推估方法的研究」，〈人口學刊〉，25:145-171。
- 楊靜利、陳寬政。2004。「臺灣教育擴張與婚姻變遷」台灣人口學會 2004 年年會暨人口、家庭與國民健康政策回顧與展望研討會論文。台北：台灣人口學會。
- 劉一龍、王德睦。2004。「臺灣地區總生育率的分析」台灣人口學會 2004 年年會暨人口、家庭與國民健康政策回顧與展望研討會論文。台北：台灣人口學會。
- 鄭保志、林世昌。2009。「女性年輪別未完成生育曲線之推估：美國與臺灣資料的應用」台灣人口學會2009年年會暨人口與永續發展—人口變遷與人口趨勢發展研討會論文。台北：臺灣人口學會
- 駱明慶。2007。「臺灣總生育率下降的表現與實際」，〈研究台灣〉，3:38-59。

英文部分：

- Bongaarts, John. 2008. "What Can Fertility Indicators Tell Us About Pronatalist Policy Options?" *Vienna Yearbook of Population Research* 2008(39-55).
- Bongaarts, John. 2008. "What Can Fertility Indicators Tell Us About Pronatalist Policy Options?" *Vienna Yearbook of Population Research* 2008(39-55).
- Bongaarts, John and Griffith Feeney. 1998. "On the Quantum and Tempo of Fertility." *Population and Development Review* 24(2):271-291.
- . 2006. "The Quantum and Tempo of Life-Cycle Events." *Vienna Yearbook of Population Research* 2006:115-151.
- Caselli, G., J. Vallin, et al. 2006. "Cohort Analysis of Fertility." Pp.131-148 in *Demography: analysis and synthesis*, Elsevier.
- . 2006. "The Hypothetical Cohort as a Tool for Demographic Analysis." Pp.163-195 in *Demography: analysis and synthesis*, Elsevier.
- . 2006. "Demographic Translation: From Period to Cohort Perspective and Back." Pp.215-225 in *Demography: analysis and synthesis*, Elsevier.
- Chandola, T., D. Coleman, et al. 1999. "Recent European fertility patterns: fitting curves to 'distorted' distributions." *Population Studies* 53(3): 317-329.
- . 2000. "A reply to J. Antonio Ortega Osona and HP. Kohler." *Population Studies* 54(3): 351-351.
- . 2002. "Distinctive features of age-specific fertility profiles in the English-speaking world: Common patterns in Australia, Canada, New Zealand and the United States, 1970-98." *Population Studies*: 181-200.
- Foster, A. 1990. "Cohort analysis and demographic translation: A comparative study of recent trends in age specific fertility rates from Europe and North America." *Population Studies* 44(2): 287-315.
- Hoem, J., D. Madsen, et al. 1981. "Experiments in modelling recent Danish fertility curves." *Demography* 18(2): 231-244.
- Kohler, H. and J. Ortega. 2000. "A Comment on" Recent European Fertility Patterns: Fitting Curves to 'Distorted' Distribution" by T. Chandola, DA Coleman and RW Hiorns." *Population Studies* 54(3): 347-349.
- . 2002. "Tempo-adjusted period parity progression measures, fertility postponement and completed cohort fertility." *Demographic Research* 6(6): 91-144.

- Kostaki, A. 2008. "Modeling fertility in modern populations." *Demographic Research*, Volume 16(6): 141-194.
- NíBhrolcháin, Máire. 1992. "Period Paramount? A Critique of the Cohort Approach to Fertility." *Population and Development Review* 18(4):599-629.
- NíBhrolcháin, Máire. 2001. "Demographic Measurement: General Issues and Measures of Fertility." Pp. 3435-3442 in *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, edited by N. J. Smelser and P. B. Baltes. New York: Elsevier.
- Rallu, Jean-Louis and Laurent Toulemon. 1994. "Period Fertility Measures: The Construction of Different Indices and Their Application to France, 1946-1989." *Population: An English Selection* 6:59-93.
- Rodriguez, G. 2006. "Demographic translation and tempo effects: An accelerated failure time perspective." *How Long Do We Live?:* 69-92.
- Ryder, N. 1964. "The process of demographic translation." *Demography*: 74-82.
- Schoen, Robert. 2006. *Dynamic Population Models*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Shkolnikov, V., E. Andreev, et al. 2007. "The concentration of reproduction in cohorts of women in Europe and the United States." *Population and Development Review* 33(1): 67-100.
- Thornton, A., H. Lin, et al. 1994. "The Fertility Transition in Taiwan." Pp.264-304 in *Social change and the family in Taiwan*, University of Chicago Press.
- Tung, A. and W. Yang. 2005. "'Iron Rice Bowl' Job Security and Pro-Family Policy: A Case Study of Taiwan." *Lowest Low Fertility and its Responses: French Experience and East-Asian Realities*, Taipei.