

台灣地區的勞動力老化*

王德睦** 陳寬政***

壹、前言

台灣地區的勞動力老化已經是相當明顯的趨向，而勞動力老化則涵蘊著年輕勞動力之相對減退，對於若干依賴年輕勞動力的產業（尤其是營造業）造成相當的衝擊，乃有業者之主張「進口勞工」以解決問題。但是勞動力老化的趨向固然已經明朗化，其成因卻尚未有所定論，則此項問題仍有值得討論之處。勞動力老化的原因可能是供給面的，例如年輕人口減少或教育制度擴張等，也有可能是需求面的，例如經濟生產大幅擴張或產業轉型造成短期失調等。本文並不企圖檢討勞動力老化的所有可能原因，僅係就供給面說明人口老化對勞動力老化的影響。台灣地區由於人口轉型的結果，人口的年齡組成自一九六四年開始以越來越快的速度持續老化；此一人口老化趨勢在初期係以嬰幼兒人口相對數量之減退為主，這些嬰幼兒人口隨著時間過往而長大成人，成長衰退的部份乃逐漸擴張而影響到勞動力之供給，則勞動力老化實為人口老化的直接結果。另一方面，台灣地區的教育擴張也有減少年輕勞動力供給的作用，尤其是十五至十九歲年齡組的勞動力，於一九七九至一九八八年間，此一年齡組人口的在學率自男性百分之五十、女性百分之四十一增長為男女兩性均為百分之六十三上下，其勞

* 作者感謝評論人張明正教授及兩位不具名評審所提供的修改意見，文中謬誤仍由作者自行負責。
** 國立中正大學社會福利研究所副教授
*** 中央研究院中山人文社會科學研究所研究員

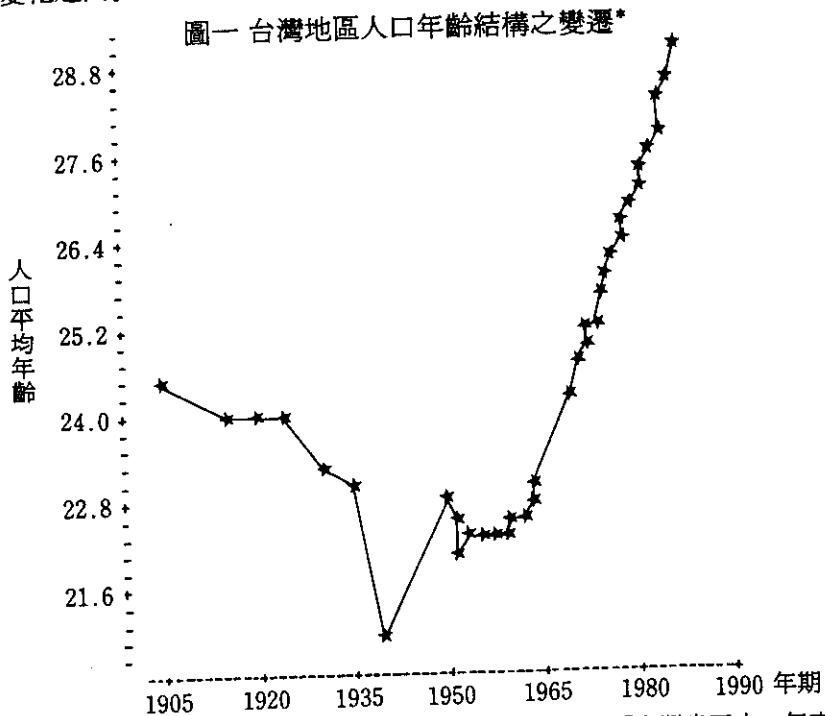
動供給自然受到相當影響。

貳、人口老化

人口老化為人口轉型的必然結果，文獻上已有相當充分的討論(涂肇慶與陳寬政 1988, Ryder 1988, Preston 1989)。人口轉型的過程雖是各國皆然，都是死亡率領先下跌而造成人口大幅成長，出生率隨後下跌使人口成長趨向和緩，已開發與新開發國家在轉型速率上卻大有不同。已開發國家的人口轉型過程中，由於醫藥衛生知識漸次累積，死亡率下跌的速度較為徐緩，所造成的人口成長自然幅度較小，對於生育控制的需求也就較不明確，所引發的生育率變遷也相對較為緩慢。另一方面，由於直接自已開發國家引進長期累積的醫藥衛生知識與技術，新開發國家的人口轉型一開始就發生死亡率之迅速下跌，造成人口之快速大幅增長，被一些通俗學者渲染為所謂的「人口爆炸」，乃引發相對較為強烈的節育動機，從而促成生育率之隨後迅速下跌。如今世界各國除非洲國家以外都在陸續完成轉型的歷程，其中以中國大陸的生育率於七〇年代十年間減半的速度表現最為戲劇性的變化(李少民 1988)，使得整個人類的人口成長趨向和緩發展，代之而起的人口問題乃為轉型必然結果的人口老化。

我們曾使用兩代人數的對比來討論台灣地區未來人口老化的趨勢(陳寬政、王德睦與陳文玲 1986)，指出日據時期因死亡率下跌而累積增加的嬰幼兒於戰後步入生育年齡，代換為父母親數量之持續上漲，另一方面由於生育率為出生量與母親(或父親)數量之商數，生育率自光復初期以來持續下跌則涵蘊著子女與父母之相對數量將持續減少，待這些父母步入老年而子女成年時，乃引發大幅度的人口老化現象。我們更進一步依據穩定人口(stable population)的理論，使用人口推計(population projection)的方法指出，如果台灣地區的人口成長於轉型末期趨向靜態(零成長)發展，則無論發展的過程為何，人口的年

齡結構將收斂在退休比(也就是六十五歲以上人口相對於廿至六十四歲人口之比值)為百分之四十二的水平上,其間生育率回昇的速度愈緩慢則退休比上漲超過此一水平的幅度愈大,產生一個峰型的發展趨勢(涂肇慶與陳寬政 1988)。對應著人口轉型的速度,人口之趨向老化也有速度上的差別;以台灣地區比較歐美國家的人口轉型,由於台灣地區的人口自一九二〇年開始轉型以來,不到七十年時間人口的出生時平均餘命已接近八十歲水平,人口淨繁殖率已遞降至替換水準以下,將近於完成歐美國家耗時一兩百年的轉型歷程,其間所產生的人口成長不但趨勢猛幅度大,所衍生的人口老化也將表現出較為劇烈的變化趨向。



* 資料來源：日據時期人口平均年齡自行政長官公署編印之「台灣省五十一年來統計提要」,就歷次人口普查單歲年齡組人數計算取得,光復後則自歷年台灣人口統計報表中,就單歲年齡組人數計算取得。

除了上述兩代人數對比以外，人口的平均年齡也是量度人口老化的適當指標。圖一顯示一九〇五年以來台灣地區人口平均年齡的變化視轉型階段而定，如我們已有討論者（陳寬政與葉天鋒 1982，陳寬政、王德睦與陳文玲 1986），由於嬰幼兒死亡率顯著下跌，台灣地區的人口年齡結構在日據時期曾有年輕化的發展，於光復以後則因死亡率下跌的效果逐漸擴及中老年部份，而且生育率隨死亡率之後也有顯著下跌，使得人口開始趨向老化。圖一又顯示台灣地區的人口老化在轉型末期已有加速發展的跡象，愈趨晚近則人口平均年齡的變化幅度愈大。如果我們相信台灣地區的生育率將於未來廿年內回升到替換水準，使得人口成長於未來一百年內趨向靜態發展，則未來人口老化在一段期間內加速發展後，將因年齡結構之趨於穩定而於圖一右上角逐漸趨近於一極限值。爲了分析人口老化的趨勢與成份，Preston et al. (1989) 就人口平均年齡 $A_p(t)$ 發展出「老化率」的測量及其分解

$$dA_p(t)/dt = 1 - b A_p(t) - d [A_o(t) - A_p(t)] ,$$

定義老化率爲人口平均年齡相對於單位時間的微增量，等號右邊的 b 及 d 分別表示特定時點上的人口粗出生率及粗死亡率，而 $A_o(t)$ 則表示死亡人口的平均年齡，概念上等於該人口的出生時平均餘命或壽命水準。

首先值得指出，當人口爲靜態時，出生率等於死亡率，老化率爲 $dA_p(t)/dt = 1 - d A_o(t)$ ，但是穩定人口理論又已證明當人口爲靜態時，人口的粗出生率及粗死亡率均等於出生時平均餘命之倒數，也就是 $b = d = 1/A_o(t)$ ，所以人口老化率爲 $dA_p(t)/dt = 0$ ，人口的平均年齡爲一常數。圖一指出如果人口終將趨向靜態發展，則老化率在趨向於零以前需先有一段擴大而後縮小的期間。在表一中我們首先比較台灣與日本（同爲近似封閉型的人口）於一九七五至八〇年間的老化率，顯示在這五年期間台灣地區的人口老化程度（以期中一九七八年作爲

比較點) 仍低於日本; 鑑於日本人口的平均年齡大於同時期的台灣人口約六歲, 而台灣人口的平均年齡於一九八八年時則僅為 29.42 歲, 我們假定日本人口老化的趨勢走在台灣人口前面約廿年的時間, 則日本與台灣的同时期比較並不是很恰當的。我們在圖一敘述中已經說明, 人口老化的幅度與速度需視人口轉型的階段而不同, 在轉型末期生育率下跌的幅度越大則未來四十年內人口老化的幅度與速度也越大。表一也列出在一九八三年時, 台灣地區的人口平均年齡 $A_p(t) = 27.60$ 歲, 平均死亡年齡 $A_D(t) = 58.78$ 歲, 而當年人口出生率為 $b = 20.55\%$, 人口死亡率為 $d = 4.87\%$, 合老化率為 $dA_p(t)/dt = 0.28$, 已經迫近一九七五至一九八〇年的日本水準; 到了一九八八年時 $dA_p(t)/dt = 0.32$, 則已超過十年 (取日本資料的期中點一九七八年) 前的日本水準。

表一 台灣與日本的人口老化趨勢*

老化率分解	日本 (1975—1980)	台灣 (1978)	台灣 (1983)	台灣 (1988)
$A_p(t)$	33.22	26.39	27.60	29.42
$A_D(t)$	67.37	55.30	58.78	64.44
$b(\%)$	15.02	24.11	20.55	17.24
$d(\%)$	6.09	4.68	4.87	5.14
$bA_p(t)$	0.50	0.64	0.57	0.50
$d [A_D(t) - A_p(t)]$	0.21	0.14	0.15	0.18
$dA_p(t)/dt$	0.29	0.23	0.28	0.32

*日本資料取自 Preston (1989) 表二, 台灣資料取自歷年台灣人口統計報表。

叁、勞動力老化

如上所述，人口老化肇因於高年齡組人口的增加率大於低年齡組，而年齡組人口增加率之差別則溯及各年齡組人口之出生與死亡歷程 (Preston et al. 1989); 相同的，勞動力老化亦肇因於較高年齡勞動力人口之增加率大於年輕的勞動力，而年齡組勞動力人口增加率之差別，除了人口變遷外，年齡別勞動參與率的變化也是關鍵因素 (吳惠林 1990)。勞動力老化可以勞動力平均年齡的變化為量度，如果 $A_L(t)$ 表示 t 年的勞動力平均年齡

$$A_L(t) = \int a L(a,t) da / \int L(a,t) da$$

其中 a 表示年齡，而 $L(a,t)$ 則指當年 a 歲勞動力人口的數量。比照 Preston et al. (1989:696) 的分析，我們界定勞動力老化率為

$$dA_L(t)/dt = \int r(a,t)k(a,t) [a - a_L(t)] da,$$

$k(a,t)$ 表示當年 a 歲勞動力佔總勞動力的比重， $r(a,t)$ 則表示 a 歲勞動力的增加率， $r(a,t) = [dL(a,t)/dt] [1/L(a,t)]$ 。Preston et al. (1989:696) 指出老化率只不過是年齡組人口 (或勞動力) 增加率與年齡的共變數 (covariance)，也就是說如果年齡愈大的勞動力增加率愈大，則年齡與年齡組勞動力的增加率呈正相關，勞動力趨向於老化。

年齡組勞動力的數量是年齡組人口量與該年齡組勞動參與率之乘積，而在一個封閉型的人口中，年齡組人口量則為該年齡組人口出生時數量及其對應存活率 (survival ratio) 之乘積，所以年齡組勞動力數量為該年齡組出生時數量、存活率與勞動參與率三者之乘積。如果 $p(a,t)$ 表示 t 年 a 歲人口的勞動參與率，而 $B(t-a)$ 表示 $t-a$ 年的出生量， $s(t-a)$ 表示 $t-a$ 年出生的人口存活至 a 歲的機率，則年齡組勞動力為

$$L(a,t) = B(t-a) s(t-a) p(a,t),$$

同一年齡組n年後的勞動力為

$$L(a,t+n) = L(a,t) e^{r(a)n}.$$

此地 $r(a) = \log [L(a,t+n) / L(a,t)] / n$

$$= \log [B(t+n-a)s(t+n-a)p(t+n,a) / B(t-a)s(t-a)p(t,a)] / n$$

$$= rb(a) + rs(a) + rp(a),$$

$rb(a)$ 表示 $t-a$ 年與 $t+n-a$ 年間的出生量增加率, $rs(a)$ 表示 $t-a$ 年與 $t+n-a$ 年出生的人口存活至 a 歲的機率之增加率, $rp(a)$ 則表示 a 歲人口勞動參與率在 t 與 $t+n$ 年間的增加率。代入勞動力老化率的定義式中,

$$dA_L(t)/dt = \text{Cov} [a, rb(a)] + \text{Cov} [a, rs(a)] + \text{Cov} [a, rp(a)],$$

則 $\text{Cov} [a, rb(a)]$ 、 $\text{Cov} [a, rs(a)]$ 、及 $\text{Cov} [a, rp(a)]$ 分別代表年齡與 $rb(a)$ 、 $rs(a)$ 、與 $rp(a)$ 之共變數。

在封閉型的人口中, 勞動力老化為上述三個共變數之加總, 等於是說勞動力老化係因以往的出生量與死亡率變遷, 以及當前的勞動參與率變化而定。當出生量趨向停滯甚或減少以後出生的人口進入勞動力時, 由於出生量增加期間所出生的人口仍為勞動力之主要成份, 造成年齡較大的勞動力持續成長, 年齡較小的勞動力則減緩成長或衰退, 使得年齡與年齡組出生量增加率之共變數擴大, 促成勞動力之老化。而於死亡率下跌的過程中, 若平均年齡以下勞動力的死亡率下跌幅度較大, 則存活率變化與年齡的共變數為負, 使得勞動力平均年齡下降, 造成勞動力之年輕化; 反之若平均年齡以上的死亡率下降幅度較大, 則形成勞動力之老化。勞動參與率的變化係以年輕勞動力為主, 因教育制度擴張等因素而延緩進入勞動力的時間, 使得勞動參與率之變化率與年齡間產生正值共變, 造成勞動力之老化。以下我們使

用一九七九至一九八八年的勞動力調查資料，配合日據時期以來歷年人口出生數量以及死亡率資料，套用勞動力老化率之分解，檢討一九七九至八八年間的勞動力老化趨向與因素。

表二 台灣地區勞動力的平均年齡

年期	男 性	女 性
1979	36.62	30.03
1980	36.72	30.27
1981	36.82	30.34
1982	36.83	30.72
1983	36.76	31.28
1984	36.71	31.64
1985	36.92	31.91
1986	37.02	32.34
1987	37.12	32.53
1988	37.48	32.65

資料來源：依歷年勞動力調查資料計算而得。

表二分性別陳列一九七九至一九八八年間，歷年台灣地區勞動力的平均年齡，顯示勞動力確有老化的趨向，而且女性勞動力老化的速度大於男性勞動力；在這十年期間男性勞動力平均年齡增加了 0.86 歲，女性勞動力則平均年齡上漲了 2.62 歲。表二平均年齡直接取自歷年勞動力調查的單歲年齡組人數分佈，其中包括少數六十五歲以上的勞動力。但是此一資料檔中六十五歲以上的勞動力人數太少，其勞動參與率顯得十分不穩定，無法計算勞動參與率的增加率。另外在使用生命表計算各年齡組的存活率方面，Arriaga (1984) 也指出由於高年齡組的人數較少，其生命統計經常產生較大的誤差，生命表各種機率的運用最好視資料精確程度停留在有限的年齡範圍內。基於這兩項考

慮，以下討論勞動力老化率之分解時，僅侷限於十五至六十四歲的勞動年齡人口，而不再包括六十五歲以上已屆退休年齡的人口。實際上由於六十五歲以上的勞動力人數太少，對於勞動力平均年齡及老化率的計算影響很小。

表三 勞動力老化之分解

年 期	性 別	出生量 之變化	存活率 之變化	參與率 之變化	老化率 估計值	老化率 觀察值
1979-80	男	.03735	-.02075	-.06818	-.05	.07
	女	.08983	.03040	.13002	.25	.22
1980-81	男	.05459	-.06247	.18492	.18	.12
	女	.09760	-.00054	-.07238	.03	.07
1981-82	男	.07095	-.06865	.18423	.19	.08
	女	.13544	-.00183	.26105	.40	.35
1982-83	男	.09675	-.08526	-.17065	-.16	-.10
	女	.13975	.00930	.39609	.55	.53
1983-84	男	.09725	-.06887	-.02853	.00	-.05
	女	.14112	.00111	.26472	.41	.38
1984-85	男	.09692	-.07273	.10037	.13	.14
	女	.15111	.02469	.14282	.32	.26
1985-86	男	.10325	-.09824	.00032	.01	.28
	女	.15396	.01475	.17368	.34	.37
1986-87	男	.12548	-.07920	.03626	.08	-.04
	女	.16396	.02690	.00766	.20	.15
1987-88	男	.14808	-.10210	.35755	.40	.43
	女	.17414	.00237	.01289	.19	.20

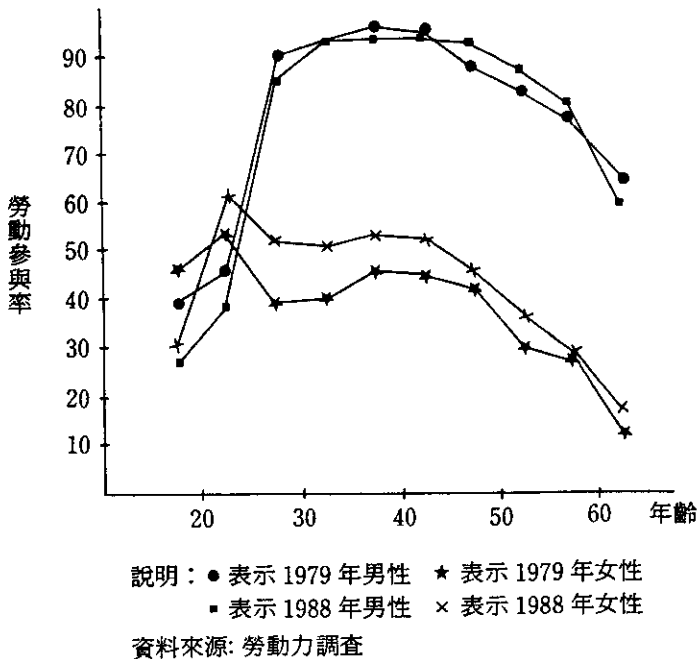
資料來源：以歷年之勞動力調查及人口統計資料，代入勞動力老化之分解式中計算。

表三最後兩欄分別陳述勞動力老化率的估計值與觀察值，兩者間有些許差異包含抽樣與資料誤差，以及模型設定的錯誤。抽樣誤差純由機誤造成，資料誤差則可能包括調查不確實、編碼、以及出生、死亡統計錯誤等，模型設定方面則主要發生在封閉型人口的設定條件上。由於台灣地區勞動力包含相當比重自大陸遷徙來台的人口，尤其是在較高齡的部份，易於累計為較大的差誤。表三顯示勞動力老化率估計值與觀察值之差別在男性部份較大，正好反映遷入勞動力以男性為主的特性；由於缺乏省籍人口的統計資料以為核對，我們無法排除人口遷徙對模型計算所產生的影響。在這些可能誤差的影響下，表三「出生量之變化」(Cov [a,rb(a)])與「存活率之變化」(Cov [a,rs(a)])依據歷年人口統計報表計算取得，而「參與率之變化」(Cov [a,rp(a)])則依據歷年勞動力調查資料計算，三欄數值來自不同的資料制度，合計為勞動力老化率的估計，其與樣本觀察值間的差別相當有限，顯示本文所採用的模型仍有很高的效度。

表三「參與率」一欄大致均為正號，顯示參與率在勞動力老化的過程中，扮演促進老化的角色。而勞動參與率之萎縮主要發生在年輕的一端，尤其是十五歲至十九歲的年齡組，圖二即描述出此現象：一九七九至一九八八年間，男性的勞動參與率在卅歲以下均呈下跌，而卅歲以上則變化不大；女性方面則僅在十五至十九歲年齡組勞動參與率明顯下降，其他年齡組均有上升，尤其在廿至卅歲，其上升幅度雖遠小於十五至十九歲之下降，但卻大於其他年齡組，而使婦女勞動參與率對年齡的雙峰分配(Bimodal Distribution)幾乎消失。我們認為此種年輕人口勞動參與率之下降主要為教育制度擴張的結果。我們檢視十五至十九歲年齡組的在學率，發現其變化與參與率之變化係互為消長的關係，兩者間的相關係數於男性為 -0.987 ，而女性則為 -0.999 ，而且數值上接近於一對一之對等。教育制度之擴張使得年輕人口的勞動參與率發生負成長，以致於年齡與參與率之增加率產生正相關，而促

進勞動力之老化。但是勞動參與率受到市場需求的影響較大，變化趨向也較複雜，其進一步分析顯已超出本文的範圍；此地我們只能大體而言，指出年輕人口的勞動參與率似因教育擴張而有衰退的趨向，使得勞動力加速老化。表三說明，在勞動力老化的三項因素中，出生量與存活率變化所產生的影響各自方向相當一致，出生量的變化在男女兩性均是促成勞動力老化之主要因素，存活率之變化在男性是對抗老化的力量，在女性則促成老化；而參與率變化的影響則較不一致。在影響量方面，則存活率的影響最小，出生量與參與率則難分高下，有時是出生量的影響較大，有時則參與率的影響較大。

圖二 台灣地區的勞動參與率：1979與1988年



台灣地區人口出生量的成長率早在光復後不久就已下降，而且出生數量本身也於一九六三至六七年間達到高峰點後呈現下跌的趨勢，使得出生量發生負成長的現象，以至於勞動力的年齡與出生時數量增加率在一九七九至八八年間均呈正相關，造成勞動力之老化；所以自一九七九年以來，愈年輕的勞動力其出生時數量之增加率愈小且多為負，導致年輕勞動力的相對數量或甚至於其絕對數量減退，對於年輕勞動力之供給產生約束性的作用，乃是勞動力老化的主要成因之一。如前所述，表三也指出存活率變動對於勞動力老化的影響較出生量及勞動參與率的影響為小，而且男女兩性的變化方向相反。在男性方面，死亡率之下跌主要是在平均年齡以下的部份，形成年齡與存活率之增加率負向相關的現象，產生對抗老化的力量；在女性方面，一則女性死亡率下跌的歷程發生較早較快，二則一般死亡率之下跌早期以年輕的部份為主，晚期則漸轉以老年部份為主 (Tu 1985)，使得晚近女性勞動力的年齡與其存活率之增加率產生正相關，加速女性勞動力之老化。

肆、結論

人口老化是人口轉型的必然結果，而勞動力則受到人口老化的影響，也表現老化的趨向。本文指出勞動力老化之成因可以分解為人口變遷與勞動參與兩個主要部份，在參與率不變的條件下，勞動力老化直接反映人口之老化。封閉型人口的變遷可以再細分為出生量與存活率之變遷，本文的分析說明台灣地區的勞動力老化主要是受到過去數十年來出生量變化的影響，則若生育率維持低於替換水準或甚至於繼續下跌，未來的勞動力老化勢必加劇，受到威脅的產業將不只限於需要年輕勞動力的產業。另一方面，勞動參與率的變化也對勞動力之老化產生相當的貢獻，雖然其變化顯得比人口變遷要複雜而且不一致；我們的分析指出除了年輕勞動力的參與率因教育制度之擴張而有明顯

萎縮以外，較高齡的勞動參與率並未顯現一致的變化趨向，則基本上勞動參與率變化對於勞動力老化的影響方向是與出生量相同的，都產生促進老化的作用。我們預期教育制度將持續擴張，而生育率維持低於替換水準也將是難以控制的發展，我們認為勞動力老化將要比人口老化更加速發展，對未來勞動力供需的結構產生相當影響。

參考資料

吳惠林

1990 「台灣地區勞動力短缺問題研究」，人口變遷與經濟社會發展會議論文。台北：中央研究院經濟研究所，五月。

李少民

1988 「中國大陸的人口政策：固定年出生數的政策模型之提出」，人文及社會科學集刊 1(1)：99~120。

涂肇慶、陳寬政

1988 「調節生育與國際移民：未來台灣人口變遷的兩個關鍵因素」，人文及社會科學集刊 1(1)：77~98。

陳寬政、王德睦、陳文玲

1986 「台灣地區人口變遷的原因與結果」，台大人口學刊 9：1~25。

陳寬政、葉天鋒

1982 「日據時期以來台灣地區人口年齡組成之變遷，1905~1979」，台大人口學刊 6：99~113。

Arriaga, Eduardo E.

1984 "Measuring and Explaining the Change in Life Expectancies", *Demography* 21 (February): 83~96.

Preston, Samuel et al.

1989 "Demographic Conditions Responsible for Population

Aging”, *Demography* 26 (November): 691~704.

Ryder, Norman B.

- 1988 “Effects on the Family of Changes in Age Distribution”, pp. 98~120 in the *Proceedings of the International Symposium on Population Structure and Development*. New York: UN Department of International Economic and Social Affairs.

Tu, Jow-chin

- 1985 “On Long-term Mortality Trends in Taiwan, 1906~1980”, *Chinese Journal of Sociology* 9: 145~64.