臺大管理論叢 2007/6
第17卷第2期 69-90

勞退新制的最適資產配置、所得替代率與保證成本

Optimal Asset Allocations, Replacement Ratios and Guarantee Cost for the New Labor Pension Scheme

繆震宇* / 淡江大學保險學系副教授
Jerry C.Y. Miao, Associate Professor, Department of Insurance, Tamkang University

Received 2006/3, Final revision received 2006/10

摘要

勞工退休金條例規定勞工的退休制度為確定提撥制，雇主的最低提撥率為 6%，同時政府對於勞工退休帳戶有最低投資收益的保證，如何透過資產配置以滿足適當的所得替代率與降低政府的保證成本成為勞工退休新制成敗的關鍵問題，本文修改 Haberman 與 Vigna (2002) 的模型，探討勞退基金的相關議題，得到的結果有：(一) 20歲的勞工可以在最低提撥率下達到 30% 的所得替代率，30 歲與 40 歲的勞工採取自提 6% 是保障退休所得的合適做法，50 歲以上的勞工並不適合完全仰賴勞退新制作為退休所得來源，(二) 勞工年齡、提撥率高低與下方風險會影響最適資產配置的比例， (三) 透過適當參數設定，本研究之模型可以降低政府的保證成本。

【關鍵字】資產配置、所得替代率、保證成本

Abstract

The new labor pension scheme is a defined-contribution plan. The minimum contribution ratio is 6% for employers. Minimum investment returns are under government's guarantee. It is important to find optimal asset allocation to improve replacement ratio for employees and reduce guarantee cost for government. This study modifies the model of Haberman and Vigna (2002) and investigates the relevant questions. We find that: 1. The minimum contribution ratio is proper only for 20 years old labors. Self-contribution is necessary for 30 and 40 years old labors to get 30% replacement ratio. It is not proper for 50 years old labors to depend on individual account as the only financial support after retirement. 2. Age, contribution, and downside risk are relevant to optimal asset allocations. 3. Guarantee cost can be effectively controlled by the model we modified if proper parameter is set.

【Keywords】asset allocations, replacement ratios, guarantee cost

臺灣大學學術期刊資料庫

*作者非常感謝主編、專題主編及匿名評審人的評論意見。

壹、前言

過去的勞工退休制度由於勞基法中勞工的退休年資不具有可攜性，容易造成人力資源無法有效利用與大多數勞工無法領取退休金的情形，同時確定給付的退休規定使得企業不易掌握未來勞工退休金的成本，因此在民國九十年舉行的經發會中達成改革勞工退休制度的共識，立法院於民國九十三年六月十一日三讀通過勞工退休金條例，九十四年七月起正式實施，至九十五年三月已有超過四百萬的勞工加入此退休制度。勞工退休金條例的精神在建立一個確定提撥制的退休計畫，雇主方面必須負擔退休金的提撥責任，將不低於工資 6% 的金額提撥到勞工的個人退休金帳戶或替員工投保年金保險 (註[1])，勞工方面可以在工資 6% 的範圍內自行提撥，自行提撥的金額可以從個人綜合所得總額中扣除，享有節稅的好處，政府方面則負責個人帳戶的管理與最低收益率的保證，勞工在退休時可以分次或一次 (註[2]) 提取帳戶價值。

勞退新制的實施消除了過去勞工因為轉換工作或公司倒閉等無法領取退休金的情形，然而勞工退休金制度由確定給付制 (Defined Benefit) 朝向確定提撥制 (Defined Contribution) 的變革，使得勞工的退休金制度產生了一些根本上的改變，在確定給付制下雇主承諾員工於退休時給付特定金額，從而雇主必須承擔退休金累積期間關於通貨膨脹與投資的風險，在確定提撥制下雇主承諾員工於工作期間提撥特定金額至員工退休帳戶，至於退休時員工的退休金多寡端視屆時帳戶價值而定，所以通貨膨脹與投資風險係由持有帳戶的員工所承擔，正因為確定提撥制無法給予勞工確定數額之退休金，所以勞退新制下的所得替代率問題成為大家關注的焦點，除非雇主願意提高提撥率或勞工願意自行提撥，否則退休後所得替代率的高低都完全取決於投資績效的好壞。以英、日兩國為例，英國的退休基金有 80% 的資金配置於股票，日本則有 30% 配置於股票，其結果導致英國退休金給付中來自於提撥的部份僅佔約 10%，而日本則高達 25%～40%，充分顯示出資產配置對於退休基金的重要性，因此勞退新制所面臨最迫切的問題就是如何透過有效的資產配置以提高勞工退休後的所得替代率 (註[3])，本研究即以此為出發點，探討勞退金新制的最適資產配置策略。

政府在勞工退休金的運作中擔任資產管理人與收益保證人的角色，就資產管理

註[1] 雇用勞工 200 人以上之企業經工會同意可投保年金取代提存至勞工個人帳戶，年金保險費之提繳率不得低於勞工工資之 6%，年金保險之平均收益率不得低於兩年期定期存款利率，本研究並不探討企業替員工投保年金保險作為退休金的相關問題。

註[2] 勞工年滿 60 歲且工作年資滿 15 年者可以領取月退休金，領取月退休金者應購買延壽年金保險，年資未滿 15 年者必須一次領取退休金。

註[3] 張士傑與林妙姍 (1999) 曾針對勞工退休金草案分析勞工退休所得的風險。國內其他很多關於退休金資產配置的研究其關注的對象則是退撫基金或是勞退基金，例如邱顯比 (1998)、黃介良 (1998)、繆震宇 (2001, 2002)、繆震宇與邱顯比 (2003)。

臺灣大學學術期刊資料庫

人的角度而言，政府在管理勞退基金時必須考慮是否能夠提供勞工適當的所得替代率，過低的所得替代率可能導致勞工退休後無法維持適當的生活水準，從而引發社會問題，就收益保證人的角度來看，受限於近年來政府的財政狀況，勞退基金的管理應該考慮盡量減少政府擔保投資收益的成本，保守的資產配置雖可降低政府保證勞退基金投資收益的成本，卻也可能使得勞工退休金帳戶的餘額偏低，無法支持勞工退休後的生活開銷，可能造成將來的社會問題，積極的資產配置雖有達成較高所得替代率的可能，伴隨而來的高資產波動性卻會提高政府保證的負擔，因此從達成適當所得替代率與降低政府負擔收益保證的觀點，勞退基金的資產配置是值得被認真討論的課題。

Vigna 與 Haberman (2001) 利用動態規劃法找出確定提撥退休計畫的最適資產配置，藉由找出能夠達成退休時目標所得替代率的內部報酬率作為退休前資產累積的依據，再透過資產配置的動態調整縮小退休金帳戶餘額與目標資產的差距，可以使得資產配置方式隨著帳戶餘額進行調整並且符合資產累積的目標，其研究發現高風險資產的投資比例會隨著時間逐期遞減，參加者退休前大部分的資產會轉移到低風險的資產上，呈現與實務上所謂生活型態 (Lifestyle) 的資產配置相似。Haberman 與 Vigna (2002) 在風險衡量上做了一些改變，利用目標資產減退休金帳戶餘額之一次式調整退休計劃所面臨的下方風險 (Downside Risks)，Chang、 Tzeng 與 Miao (2003) 也採取類似的做法，加入一次式可以加重退休金帳戶餘額小於目標資產時的風險程度，降低退休金帳戶餘額大於目標資產時的風險程度，其效果會使得目標資產的水準提高，當退休金贊助人附有最低退休資產的保證責任時，考慮下方風險的模型可以降低退休金資產低於保證價值的可能，從而降低贊助人補貼退休金的成本。

本研究嘗試根據我國勞工退休金條例的相關規定修改 Haberman 與 Vigna (2002) 的模型探討勞工個人帳戶的最適資產配置 (註[4])，由於勞退條例規定國庫必須補足勞退基金投資收益低於兩年期定存利率的部分，因此勞退基金每年的資產累積目標不應低於根據兩年期定存利率所對應之累積資產，同時為了達到適當的所得替代率，勞退基金每年的資產累積目標也不應低於目標所得替代率對應之資產累積目標，本研究基於此想法修改了模型中關於目標資產的設定，以獲得符合勞退條例規範的資產配置決策。另外、本研究根據修改後的模型，以國內的男性勞工為範例，探討不同的提撥

註[4] 過去雖然有許多探討確定提撥計劃管理的文獻，在我國的適用性上皆有需要斟酌的地方，例如 Blake、Cairns 與 Dowd (2001) 探討不同投資策略與資產報酬模式對於確定提撥計劃的所得替代率風險，適合用來評估過去常用於退休金的投資策略是否適合勞退新制所採用。Boulier、Huang 與 Taillard (2001) 以及 Deelstra、Grasselli 與 Koehl (2003) 探討附有最低價值保證之確定提撥計劃的投資策略，Yen 與 Hsu Ku (2003) 探討資產報酬與風險會隨時間改變 (Time-varying) 下退休基金的動態資產配置，由於他們的模型中皆假設基金經理人可以獲得帳戶價值超過保證價值或負債的一部分，而我國勞退新制並沒有政府參與個人帳戶價值分配之設計，故三篇文章的模型並不適合我國使用。

國立臺灣大學圖書館 期刊資料庫

率、下方風險的設定與加入新制年齡對於個人帳戶資產配置、所得替代率與政府保證成本的影響，研究發現提撥率、下方風險及加入年齡皆會對資產配置、所得替代率與保證成本產生影響，主管機關在管理勞退帳戶時應在勞工權益與政府保證成本之間妥善權衡。

本研究其餘部份安排如下：第二部分為模型的建立，第三部分為模擬分析，第四部分為結論與建議。

貳、模型

一、退休金帳戶餘額之決定

考慮一個確定提撥退休計畫，一位加入年齡為 a 歲的勞工在第 0 期加入此退休計畫，S_0 表示勞工加入退休計畫之起始薪資，勞工的退休年齡為 $T+a$，T 為工作年資，在其工作期間的各年薪資包含兩個部分 (註[5])，第一個部分為年齡薪資結構，令 $g_{a,t}$ 為 $a+t$ 歲勞工的薪資與歲 a 勞工的薪資比，第二個部分為通貨膨脹率 $(g_{f,t})$，假設勞工在工作期間採行固定的提撥率 c，故第 t 期的薪資水準 (S_t) 為 $S_0(1+g_{a,t})(1+g_{f,t})^t$，第 t 期的提撥金額為 $c\times S_t$，假設退休金帳戶的起始資產為 f_0，退休基金每期進行一次資產配置的調整，市場上存在 N 種資產，資產各期的報酬率分別服從獨立且相同的常態分配，$r\sim N(\mathrm{u},\sigma)$，$w_{i,t}$ 表示退休基金在第 t 期將其 i 資金配置於資產的比例，$\sum_{i=1}^{N} w_{i,t}=1$，且對於任一資產投資比例不小於 0 $(w_{i,t}\geq 0)$ 以符合退休基金不能從事放空的要求，退休帳戶在第 t 期之價值可以寫成：

$$f_{t+1}=\left(f_t+c\cdot S_t\right)\times\left(1+\sum_{i=1}^{N} w_{i,t}r_{i,t}\right) \tag{1}$$

二、目標資產之決定

為降低退休後的所得與長壽風險，假設勞工會將退休金帳戶中所有的資產於退休時點立刻轉換成即期年金保險，此保險給付金額會隨通貨膨脹率加以調整，附加費用率為 L，為了使得此勞工退休時的所得替代率為 R，則退休金帳戶於勞工退休時的目標資產 $\left(F_T^R\right)$ 必須能夠符合：

其中 ϖ 為生存表的終極年齡，x 為退休年齡，${}_nE_x$ 表示以生存表與預定利率 ϕ 計算之折現因子。

接著將退休時之目標資產轉化為資產累積期間內的各期目標，令到期目標資產

註[5] Battocchio 與 Menoncin (2004) 提出了當薪資風險與通貨膨脹風險存在時的最適資產配置，由於這部分並非本文的重點，故假設薪資與通貨膨脹為固定成長的過程。

臺灣大學學術期刊資料庫

$$F_T^R = RS_T(1+L)\sum_{n=1}^{\varpi-x}(1+g_{f,T+n})^n{}_nE_x \tag{2}$$

F_T^R、起始資產與各期提撥金額符合式 (3) 的限制，藉由式 (3) 可以解出為了達到目標所得替代率，資產在每一期必須獲得之成長率 (r^*)，再將此成長率帶入式 (4) 決定各期之目標資產 (F_t^R) 價值：

$$F_T^R = f_0 \cdot FVIF(r^*, T) + \sum_{t=1}^{T} c \cdot S_t \cdot FVIFA(r^*, T-t) \tag{3}$$

$$F_t^R = f_0 \cdot FVIF(r^*, t) + \sum_{i=1}^{t} c \cdot S_i \cdot FVIFA(r^*, t-i) \tag{4}$$

式中 $FVIF(r,t)$ 為利率 r 期間 t 之終值因子，$FVIFA(r,t)$ 為利率 r 期間 t 之年金終值因子。

由於勞退條例有保證投資收益的規定，因此基金管理人的投資決策除了考慮退休金帳戶的餘額能否達到目標所得替代率之目標資產價值 (式 4) 外，還應該努力讓帳戶餘額不低於以保證收益率計算出之資產價值，以降低國庫的保證成本，退休金帳戶在保證收益率下的目標資產價值 (F_t^G) 可以寫為：

$$F_{t+1}^G = (F_t^G + c \cdot S_t)(1 + r_{G,t}) \tag{5}$$

其中 $F_0^G = f_0$，因此對於資產管理人而言能夠同時滿足所得替代率要求以及政府保證收益規範的目標資產 (TF_t) 可以表示為：

$$TF_t = \max(F_t^R, F_t^G) \tag{6}$$

三、政府保證成本的決定

由於政府保證個人退休帳戶在退休時帳戶之資產下限為 F_t^G，因此政府在勞工退休時應補足帳戶之金額 (sf_T) 為：

$$sf_T = \max(0, F_T^G - f_T) \tag{7}$$

在政府保證收益之下，勞工在退休時可以獲得之帳戶價值 (f_T^G) 為：

臺灣大學學術期刊資料庫

$$f_T^G = f_T + sf_T \tag{8}$$

四、管理目標的決定

延續過去相關文獻的做法，個人帳戶的管理目標在於透過適當的資產配置以降低帳戶餘額與目標資產間差距的風險，而勞退新制個人帳戶的風險可以透過帳戶價值與目標資產間差額的平方式與一次式來表示，因此距離退休尚有 τ 期之管理目標可以寫成下式：

$$G(t) = \min_{w_{i,t}} E\left[\sum_{t=1}^{\tau-1} v_t\left((TF_t - f_t)^2 + \beta(TF_t - f_t)\right) + \alpha \cdot v_\tau\left((TF_\tau - f_\tau)^2 + \beta(TF_\tau - f_\tau)\right)\right] \tag{9}$$

其中 $i=1,2,3,....,N$，v_t 為跨期折現因子，β 為下方風險的權重，α 用來區分帳戶餘額與目標資產間的差距發生在最後一期與之前各期應該有不同的影響程度。

參、模擬分析

在這個部分將分別針對適用勞工退休金條例的男性勞工進行分析，以了解在不同條件下所產生的資產配置，及其對於所得替代率與政府保證成本的影響。

一、 模擬的各項假設條件

(一) 資產報酬率的假設

本文考慮之投資標的有三種資產 ($n=3$)：國內的兩年期定存 ($r_{1,t}$)、臺灣發行量加權股價指數 ($r_{2,t}$) 與摩根史坦利世界指數 ($r_{3,t}$)，本文假設兩種資產報酬情境，情境一根據過去 20 年 (1986～2005) 的資產報酬經驗產生，情境二根據過去 10 年 (1996～2005) 資產報酬經驗產生 (附錄)，資產報酬率假設符合多元常態分配。

(二) 其他假設條件

1. 開始提撥年齡與薪資：假設勞工開始提撥年齡 (a) 為 20 歲、30 歲、40 歲與 50 歲，起始年薪 (S_0) 分別為 249,789 元、325,736 元、311,016 元、318,222 元 (註[6])。
2. 退休年齡：勞退新制規定年滿 60 歲可以領取退休金，本文設定勞工皆會在 60 歲時退休。

註[6] 此數字係參考 94 年底勞工保險按年齡別之平均投保薪資而來。

臺灣大學學術期刊資料庫

3. 提撥率的設定：勞退新制對於提撥率的規定，雇主的法定最低提撥率為 6%，勞工可以自行提撥，上限為 6%，假設各期之提撥率相同，以 6% 與 12% 分別進行分析 ($c = 6\%$ 與 $c = 12\%$)。
4. 通貨膨脹率：過去 10 年與 20 年的平均通膨率分別為 1.014% (1994 年～2003 年)與1.019% (1984 年～2003 年)，本文假設通貨膨脹率為 1% 的情況 ($g_{f,t} = 1\%$)。
5. 年齡薪資結構：採用各年齡勞保投保薪資作為年齡薪資結構 ($g_{f,t}$) (註[7])。
6. 目標所得替代率：先進國家的所得替代率約在 70%，由於規劃中的勞保老年給付將改為年金制，每投保勞保一年給予 1% 平均月投保薪資之老年年金。本文假設勞工的薪資與勞保之平均月投保薪資相同，勞工在 60 歲退休時投保年資為 40 年，將可獲得 40% 之年金給付，因此將勞退新制之目標所得替代率訂為 30%。
7. 退休金帳戶的起始資產：假設退休帳戶之起始資產為零 (註[8]) ($f_0 = 0$)。
8. 政府保證收益率為兩年期定存利率 ($r_{G,t} = r_{1,t}$)，
9. 參考 Haberman 與 Vigna (2002) 的設定，v_t 為 0.95^t，α 為 2。
10. 分 β 為 0 與 10 兩種情形。
11. 退休後死亡率係根據台灣壽險業年金生命表計算。
12. 年金險保費的預定利率為 2% (註[9]) ($\phi = 2\%$)，附加費用率 (L) 為 5%。

二、模擬分析方式

本研究之運算軟體為 MATLAB 7.0 版 (註[10])，模擬流程如圖 1。

註[7] 民國 94 年 12 月底勞保平均投保薪資換算之薪資結構為 20 ~ 24 歲勞工 249,789 元、25 ~ 29 歲勞工 304,415 元、30 ~ 34 歲勞工 325,736 元、35 ~ 39 歲勞工 320,243 元、40 ~ 44 歲勞工 311,016 元、45 ~ 49 歲勞工 311,504 元、50 ~ 54 歲勞工 318,222 元、55 ~ 59 歲勞工 330,146 元。

註[8] 雖然勞工退休金條例規定勞工可以將舊制年資結清之金額轉入個人帳戶，結清與否及結清的方式(金額必須不低於勞基法之規定) 卻由勞資雙方自行約定，所以本文不考慮舊制年資結清的效果。

註[9] 參考民國 94 年壽險責任準備金預定利率水準而定。

註[10] Matlab 求算本文模型最適解的方法為 Lagrangian Method。

臺灣大學學術期刊資料庫

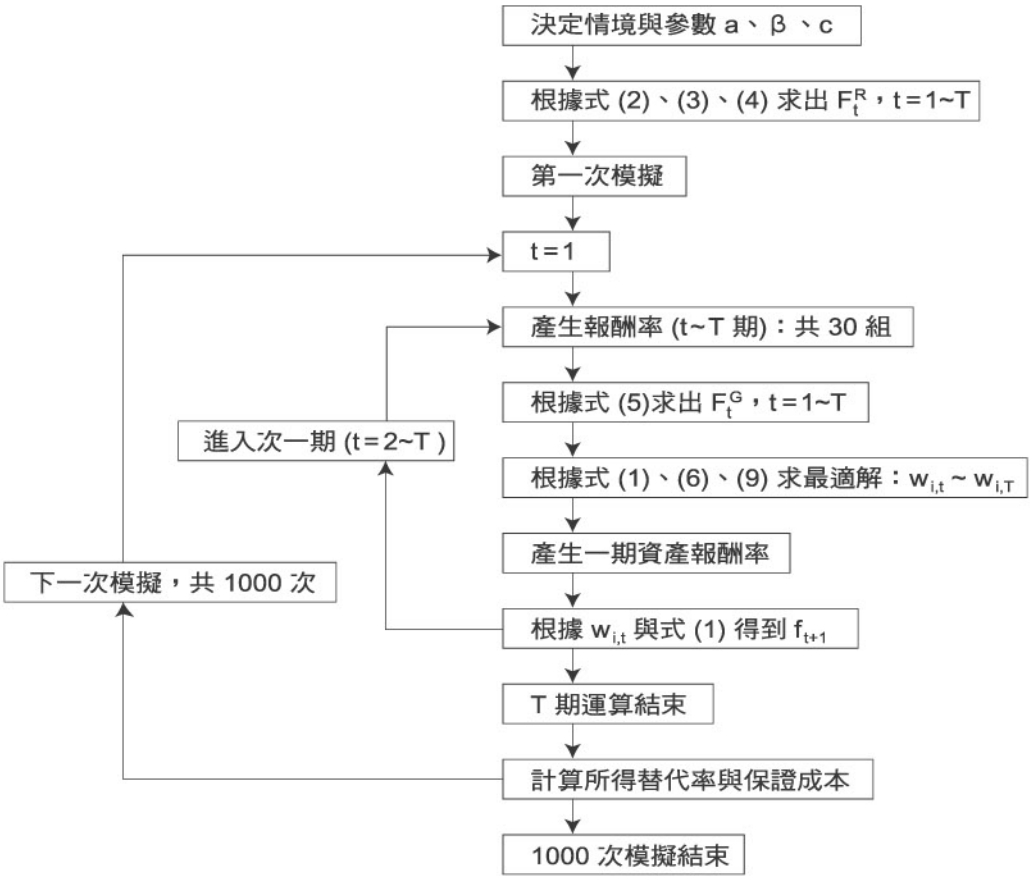


圖 1 模擬流程圖

三、模擬結果分析

(一) 情境一

表 1 彙整提撥率為 6% 與 12% 條件下不同加入年齡勞工的所得替代率。當提撥率為 6% 與 $\beta = 0$，20 歲的勞工在退休時平均約可獲得 33.1% 的所得替代率，所得替代率低於 30% 的機率為 0.204，當 $\beta = 10$ 時平均所得替代率則提高到 33.4%，所得替代率低於 30% 的機率降為 0.152，所以對於 20 歲的勞工而言在情境一之下即使採取最低的提撥率仍有很高的可能達到 30% 的目標替代率；對於 30 歲的勞工，雖然平均所得替代率在不同 β 值都超過 30% (分別為 32.8% 與 33%)，然而卻有將近一半的機會替代率低於 30%，意味著 30 歲勞工如果只靠雇主單方面的退休提撥，必須承擔相當程度所得替代率不足的風險；對於 40 歲以上的勞工由於累積期較短，不論 β 高低平均所得替代率皆無法達到 30% 之目標，且替代率小於 30% 的機會非常大，因此整體而言 30 歲以上的勞工要以 6% 的最低提撥率去達到 30% 的所得替代率顯得不切實

臺灣大學學術期刊資料庫

際。當提撥率為 12% 時，20 歲勞工的平均替代率可以達到約 65% (65.3% 與 65.8%)，且替代率不會有任何機會低於 30%，顯示出 20 歲勞工如果可以自提 6%，將可以大大增進退休福祉與財務安全；30 歲勞工在 12% 的提撥率之下也能夠達成平均近 40% 的替代率 (39.2% 與 41%)，且替代率幾乎沒有低於 30% 的機會，對照提撥率 6% 的結果可以發現，自提 6% 對於 30 歲勞工提高所得替代率也許助益不大，對於降低替代率不足的風險卻非常有益；40 歲勞工的平均替代率在三成多 (31.7% 與 32.8%)，約有 45% 的機會替代率會低於 30%，40 歲勞工即使提高提撥率仍有相當的替代率不足之風險；50 歲勞工的平均替代率只有 15% 附近，替代率低於 0.3 的機率接近 90%，勞退新制並不能為這個世代的勞工提供足夠的退休所得保障。將提撥率 6% 與 12% 的結果加以比較，提撥率提高有助於增加所得替代率與降低替代率不足的風險，當 β 提高時各年齡勞工的平均所得替代率都隨之增加，也降低了替代率低於 30% 的機率，以模擬的結果來看，適當的考慮 β 值，對於所得替代率的增進是有價值的。

表 2 列示提撥率 6% 與 12% 政府的保證成本。以 20 歲勞工為例，當提撥率 6%、$\beta=0$ 之平均保證成本為 0.107 萬元，表示政府在勞工退休時補貼該帳戶的平均金額為 0.107 萬元，而政府發生補貼 (保證成本大於零) 的機會為 5.8%，相同提撥率下 $\beta=10$ 的保證成本上升為 0.148 萬元，發生保證成本的機率降低為 5.6%，當提撥率為 12%、$\beta=0$ 之平均保證成本為 0.092 萬元，政府補貼的機會為 4.8%，$\beta=10$ 時保證成本為 0.171 萬元，發生保證成本的機率增加為 5.2%，從這些數字可以看出當 β 增加會導致政府補貼金額負擔加重，卻不一定會提高補貼的機率；從政府對各年齡勞工的補貼機率來看，30 歲以下的機率多在 0.1 以下，且平均金額不大，40 歲以上勞工帳戶則有較高的機會需要政府補貼且金額較大，此結果的原因與 40 歲以上勞工為了達到 30% 的替代率需要採取更積極的投資組合有關；接著檢視增加提撥率對於保證成本的影響，對於 40 歲以下加入新制的退休帳戶來說，提高提撥率能夠降低政府的保證成本，對於 50 歲的勞工反而使得保證成本會增加。

圖 1 為提撥率 6% 各年齡勞工的資產配置，圖 2 則是提撥率 12% 條件下的資產配置。首先在各資產配置圖中，都呈現兩年期定存比例逐年增加的現象，也就是資產配置會隨著年齡的增加而趨於保守，此與實務上生命週期 (Lifestyle) 的資產配置方式相似，也與 Vigna 與 Haberman (2001) 的研究結果類似；其次，不同年齡加入新制的勞工由於累積期間不同也使得資產配置產生差異，從加入者的歲數來看，20 歲勞工的資產配置最為保守，其次為 30 歲與 40 歲勞工，50 歲勞工的資產配置最積極，產生此現象的原因在於 20 歲勞工的資產累積期最長，即使採取保守的資產配置也能夠達到 30% 的目標替代率，相較於 50 歲的勞工而言，在提撥率的限制下，若不採取積極的資產配置，就沒有任何提高所得替代率的機會，將此結果與表 1 的所得替代率合併來看，對於目前中高齡勞工而言，勞退新制能夠提供的退休保障將十分薄弱，勞工

臺灣大學學術期刊資料庫

必須搭配妥善的額外儲蓄或投資計畫才能夠有效確保退休的財務安全；再則、β 具有提高風險性資產配置比例的效果，各歲數的勞工在 $\beta=10$ 的兩年期定存比例都低於 $\beta=0$ 的結果，也就是說當我們重視下方風險時，投資策略會趨於積極，藉由獲取資產增值避免下方風險的發生；最後，對照圖 1 與圖 2 的結果，可以清楚發現提高提撥率對於投資策略的影響，圖 1 中兩年期定存的投資比例皆小於圖 2 中兩年期定存的投資比例，顯示出提撥率愈高會使資產配置愈保守。整體而言，勞工的年齡、提撥狀況與 β 的設定都對於最適資產配置有所影響，勞退管理者基於個別勞工的福祉應該在資產管理方式上重視個別的差異性。

(二) 情境二

表 3 為提撥率 6% 與 12% 下不同加入年齡勞工的所得替代率。從平均所得替代率來看，20 歲勞工在兩種提撥率以及 30 歲勞工在提撥率 12% 的平均所得替代率都能夠達到 30%，提撥率 6% 的 30 歲勞工以及任何提撥率下的 40 歲與 50 歲勞工都無法達到 30% 的目標替代率，輔以替代率小於 30% 的機率來看，提撥率 12% 的 20 歲勞工幾乎不會發生替代率低於 30%，30 歲勞工有約 20% 的機會低於此數字，其他情形下替代率不足的機率都顯得偏高，因此在情境二所設定的低報酬率環境下，年輕勞工增加提撥成為避免退休所得不足的適當方法，中老年勞工依舊無法透過勞退新制獲得足夠的退休保障。

表 4 為不同加入年齡與提撥率的政府保證成本。以 20 歲勞工為例，當提撥率 6%、$\beta=0$ 之平均保證成本為 4.88 萬元，而政府補貼的機會為 16.6%，相同提撥率下 $\beta=10$ 時保證成本微幅下降為 4.207 萬元，保證成本不為零的機率維持在 16.6%，當提撥率為 12%、$\beta=0$ 之平均保證成本為 0.069 萬元，政府補貼的機會為 19.6%、$\beta=10$ 時保證成本為 0.246 萬元，發生保證成本的機率降低為 16%，從這些數字可以發現在情境二之下 β 的增加有可能產生減輕政府保證成本或降低補貼的機率，意味著勞退基金管理者有可能可以藉由尋求適當的 β 值達到增進所得替代率與降低政府保證成本 (或補貼機率) 的效果。

圖 3 為提撥率 6% 下各加入年齡勞工的資產配置，圖 4 則是提撥率 12% 的資產配置。在這部分的結果與情境一具有相同的性質，第一、兩年期定存比例會逐年增加，呈現出生命週期 (Lifestyle) 的資產配置方式；其次，20 歲勞工的資產配置最為保守，50 歲才加入新制的勞工採取的資產配置最積極；第三、β 具有提高風險性資產配置比例的效果，各歲數的勞工在 $\beta=10$ 的兩年期定存比例都低於 $\beta=0$ 的情況；最後，比較圖 3 與圖 4 可以發現提撥率的提高會使資產配置變得比較保守。在此部份仍然顯示出勞工的年齡、提撥狀況與 β 的設定都對於最適資產配置有所影響，資產管理方式應該採取因人而異的設計。

臺灣大學學術期刊資料庫

表 1 情境一之所得替代率

加入年齡	20		30		40		50	
β^a	0	10	0	10	0	10	0	10
提撥率 6%								
平均數	0.331	0.334	0.328	0.330	0.252	0.254	0.079	0.080
標準差	0.035	0.032	0.107	0.118	0.142	0.159	0.057	0.062
最小值	0.255	0.251	0.160	0.167	0.085	0.085	0.036	0.036
第 5 百分位數	0.280	0.285	0.201	0.196	0.092	0.092	0.037	0.037
第 95 百分位數	0.390	0.391	0.529	0.556	0.831	0.709	0.208	0.217
最大值	0.446	0.437	1.047	0.923	1.415	1.510	0.301	0.331
P (替代率＜0.3)	0.204	0.152	0.474	0.472	0.796	0.784	1.000	0.999
提撥率 12%								
平均數	0.653	0.658	0.392	0.410	0.317	0.328	0.154	0.158
標準差	0.060	0.066	0.034	0.035	0.186	0.202	0.099	0.117
最小值	0.482	0.512	0.293	0.323	0.167	0.170	0.073	0.073
第 5 百分位數	0.562	0.560	0.343	0.353	0.188	0.189	0.074	0.075
第 95 百分位數	0.755	0.773	0.453	0.469	0.749	0.797	0.359	0.350
最大值	0.847	0.870	0.497	0.512	1.605	1.810	0.720	0.574
P (替代率＜0.3)	0.000	0.000	0.002	0.000	0.462	0.450	0.887	0.881

註 a：β 為下方風險的權重。

模擬情境：資產報酬率服從附表 1，勞工開始提撥年齡為 20 歲、30 歲、40 歲與 50 歲，起始年薪分別為 249,789 元、325,736 元、311,016 元、318,222 元，勞工在 60 歲退休，通貨膨脹率為 1%，薪資成長率為 2%，目標所得替代率為 30%，年金保險的預定利率為 2%，附加費用率為 5%，退休後死亡率以台灣壽險業年金生命表計算 ，v_t 為 0.95^t ，α 為 2，模擬次數為 1,000 次。

臺灣大學學術期刊資料庫

表 2 情境一之保證成本

單位：萬元

加入年齡	20		30		40		50	
β^b	0	10	0	10	0	10	0	10
提撥率 6%								
平均數	0.107	0.148	1.339	2.059	9.995	11.818	3.555	4.262
標準差	0.607	1.085	6.439	8.307	16.990	17.491	6.620	7.256
最小值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
第 5 百分位數	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
第 95 百分位數	0.384	0.519	7.900	19.234	63.204	63.275	19.426	20.823
最大值	6.807	10.136	61.018	64.069	125.910	177.510	26.422	27.021
P (保證成本＞0)	0.058	0.056	0.066	0.086	0.428	0.431	0.349	0.371
提撥率 12%								
平均數	0.092	0.171	0.170	0.499	5.642	5.921	7.983	8.071
標準差	0.526	0.907	0.662	2.435	15.520	16.408	13.908	14.489
最小值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
第 5 百分位數	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
第 95 百分位數	0.000	0.111	1.204	2.200	44.253	49.382	39.371	43.093
最大值	5.809	9.320	5.053	20.741	92.642	97.708	53.001	53.339
P (保證成本＞0)	0.048	0.052	0.126	0.068	0.166	0.164	0.348	0.340

註 b：β 為下方風險的權重。

模擬情境：資產報酬率服從附表 1，勞工開始提撥年齡為 20 歲、30 歲、40 歲與 50 歲，起始年薪分別為 249,789 元、325,736 元、311,016 元、318,222 元，勞工在 60 歲退休，通貨膨脹率為 1%，薪資成長率為 2%，目標所得替代率為 30%，年金保險的預定利率為 2%，附加費用率為 5%，退休後死亡率以台灣壽險業年金生命表計算，v_t 為 0.95^t，α 為 2，模擬次數為 1,000 次。

臺灣大學學術期刊資料庫

表 3 情境二之所得替代率

加入年齡	20		30		40		50	
β^c	0	10	0	10	0	10	0	10
提撥率 6%								
平均數	0.315	0.330	0.228	0.236	0.111	0.113	0.046	0.046
標準差	0.094	0.107	0.073	0.074	0.041	0.049	0.014	0.013
最小值	0.171	0.170	0.127	0.119	0.075	0.073	0.032	0.032
第 5 百分位數	0.208	0.210	0.141	0.144	0.079	0.078	0.034	0.034
第 95 百分位數	0.509	0.529	0.366	0.370	0.194	0.181	0.073	0.072
最大值	0.774	1.003	0.613	0.531	0.303	0.431	0.114	0.104
P (替代率＜0.3)	0.522	0.476	0.842	0.818	0.993	0.990	1.000	1.000
提撥率 12%								
平均數	0.448	0.451	0.335	0.338	0.222	0.228	0.092	0.092
標準差	0.036	0.036	0.039	0.042	0.100	0.093	0.028	0.029
最小值	0.345	0.357	0.255	0.251	0.149	0.149	0.064	0.064
第 5 百分位數	0.391	0.397	0.278	0.278	0.157	0.157	0.068	0.068
第 95 百分位數	0.507	0.516	0.408	0.412	0.361	0.376	0.149	0.151
最大值	0.600	0.608	0.469	0.506	0.913	0.690	0.207	0.225
P (替代率＜0.3)	0.000	0.000	0.190	0.188	0.902	0.850	1.000	1.000

註 c：β 為下方風險的權重。

模擬情境：資產報酬率服從附表 2，勞工開始提撥年齡為 20 歲、30 歲、40 歲與 50 歲，起始年薪分別為 249,789 元、325,736 元、311,016 元、318,222 元，勞工在 60 歲退休，通貨膨脹率為 1%，薪資成長率為 2%，目標所得替代率為 30%，年金保險的預定利率為 2%，附加費用率為 5%，退休後死亡率以台灣壽險業年金生命表計算，v_t 為 0.95^t，α 為 2，模擬次數為 1,000 次。

臺灣大學學術期刊資料庫

表 4 情境二之保證成本

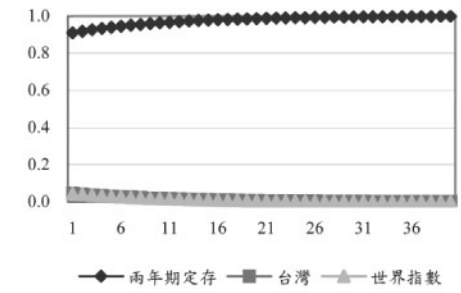
單位：萬元

加入年齡	20		30		40		50	
β^d	0	10	0	10	0	10	0	10
提撥率 6%								
平均數	4.880	4.207	1.591	0.837	1.3943	1.5946	1.607	1.794
標準差	14.201	12.506	5.819	4.124	4.0937	4.30	2.960	3.207
最小值	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0.000	0.000
第 5 百分位數	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0.000	0.000
第 95 百分位數	39.810	34.753	13.628	4.582	11.809	12.83	8.395	9.082
最大值	113.540	103.900	39.977	39.377	32.908	26.765	12.700	13.134
P (保證成本＞0)	0.166	0.166	0.110	0.076	0.168	0.182	0.350	0.360
提撥率 12%								
平均數	0.069	0.246	0.921	1.176	4.1952	4.1803	3.329	3.530
標準差	0.181	0.765	3.618	3.999	10.451	9.6197	6.334	6.361
最小值	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0.000	0.000
第 5 百分位數	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0.000	0.000
第 95 百分位數	0.483	1.936	8.791	10.740	30.12	28.082	18.575	18.841
最大值	1.168	5.723	28.524	30.756	55.866	54.388	25.399	25.399
P (保證成本＞0)	0.196	0.160	0.094	0.122	0.222	0.230	0.330	0.350

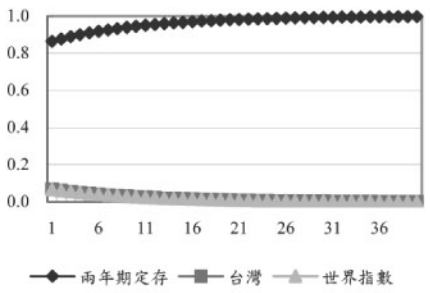
註 d：β 為下方風險的權重。

模擬情境：資產報酬率服從附表 2，勞工開始提撥年齡為 20 歲、30 歲、40 歲與 50 歲，起始年薪分別為 249,789 元、325,736 元、311,016 元、318,222 元，勞工在 60 歲退休，通貨膨脹率為 1%，薪資成長率為 2%，目標所得替代率為 30%，年金保險的預定利率為 2%，附加費用率為 5%，退休後死亡率以台灣壽險業年金生命表計算，v_t 為 0.95^t，α 為 2，模擬次數為 1,000 次。

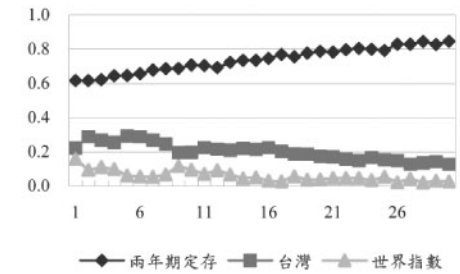
臺灣大學學術期刊資料庫



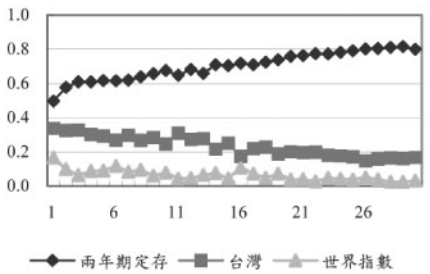
20 歲, $\beta = 0$



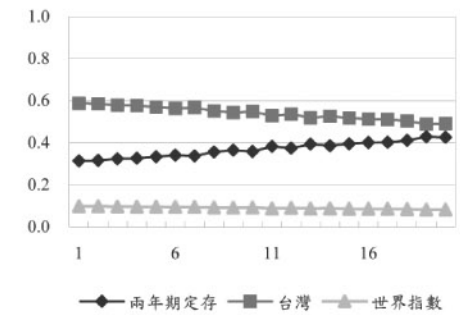
20 歲, $\beta = 10$



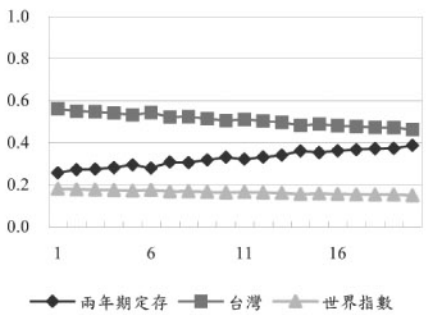
30 歲, $\beta = 0$



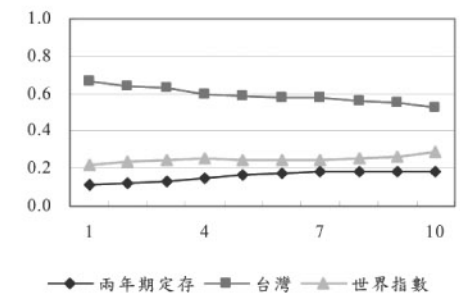
30 歲, $\beta = 10$



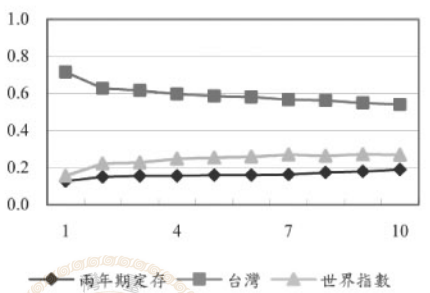
40 歲, $\beta = 0$



40 歲, $\beta = 10$



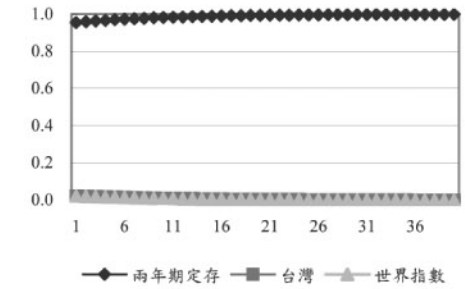
50 歲, $\beta = 0$



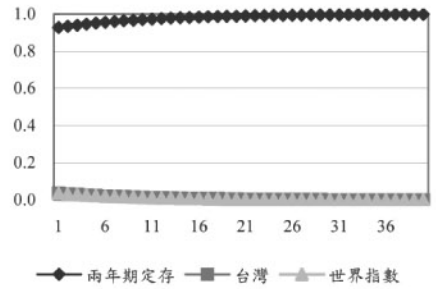
50 歲, $\beta = 10$

圖 1 資產配置圖 (情境一，提撥率 6%)

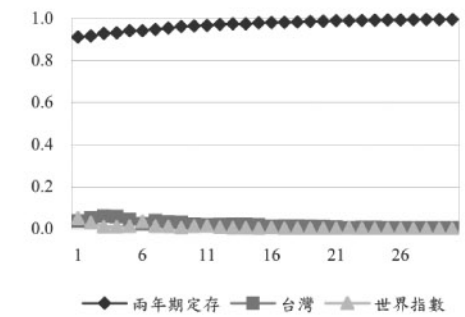
臺灣大學學術期刊資料庫



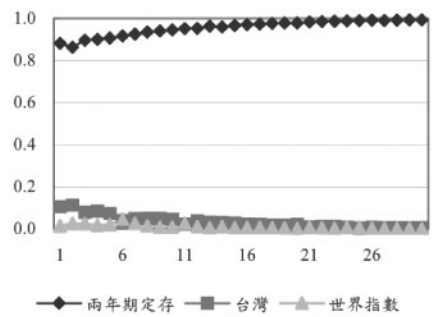
20 歲, $\beta = 0$



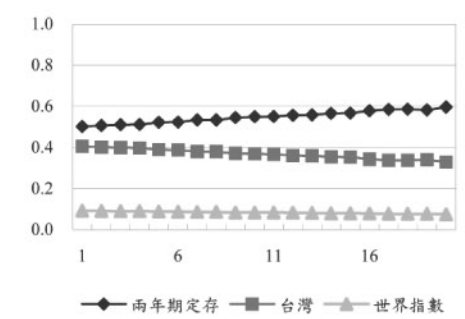
20 歲, $\beta = 10$



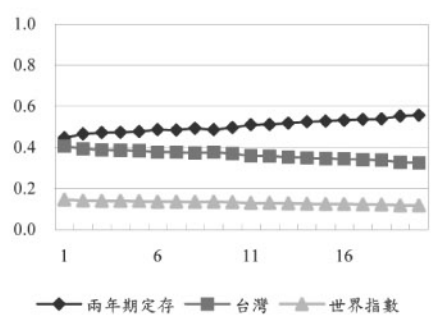
30 歲, $\beta = 0$



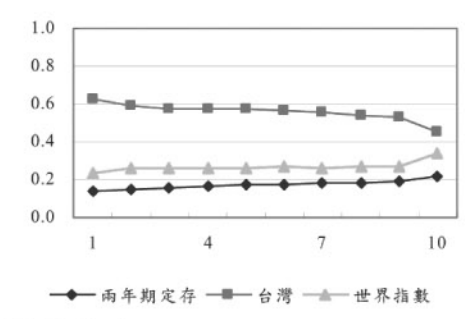
30 歲, $\beta = 10$



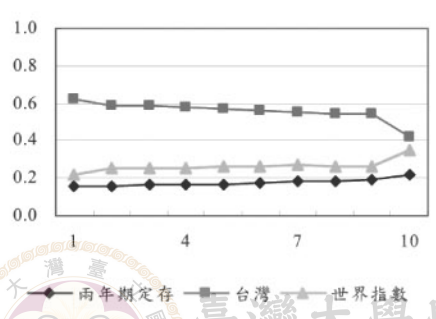
40 歲, $\beta = 0$



40 歲, $\beta = 10$



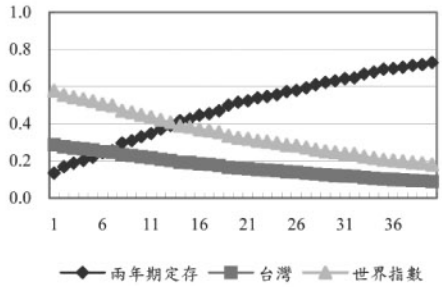
50 歲, $\beta = 0$



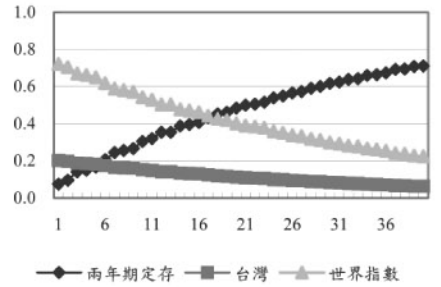
50 歲, $\beta = 10$

圖 2 資產配置圖 (情境一，提撥率 12%)

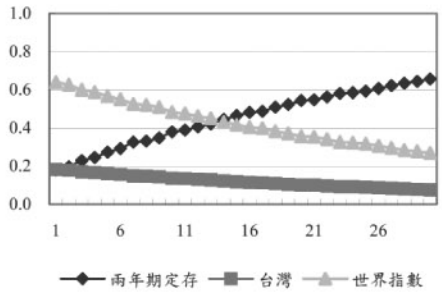
臺灣大學學術期刊資料庫



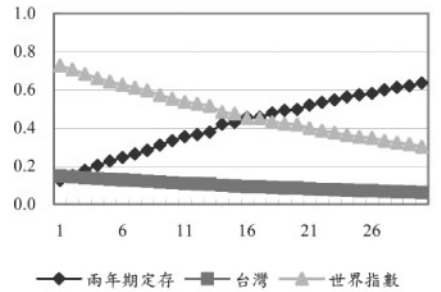
20 歲, $\beta = 0$



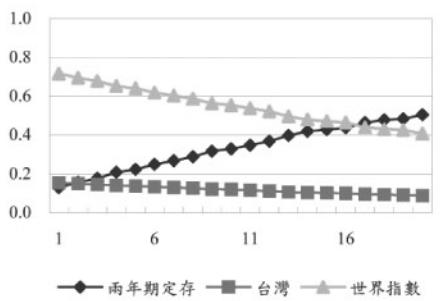
20 歲, $\beta = 10$



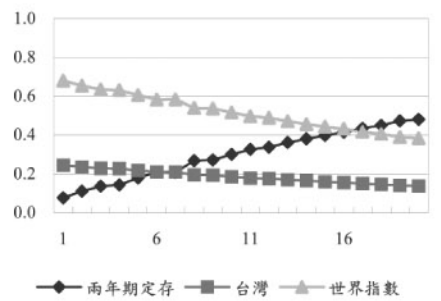
30 歲, $\beta = 0$



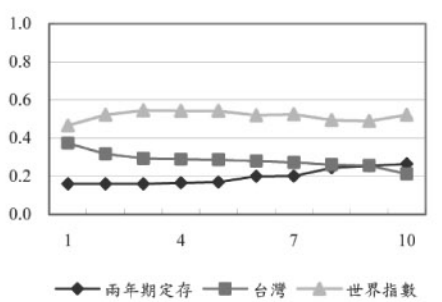
30 歲, $\beta = 10$



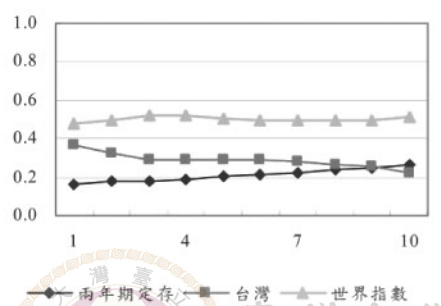
40 歲, $\beta = 0$



40 歲, $\beta = 10$



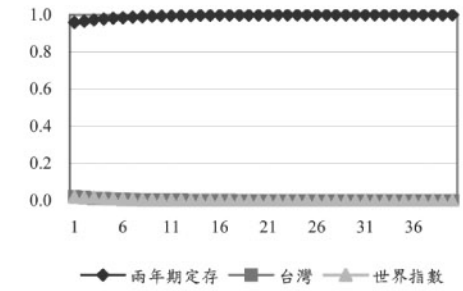
50 歲, $\beta = 0$



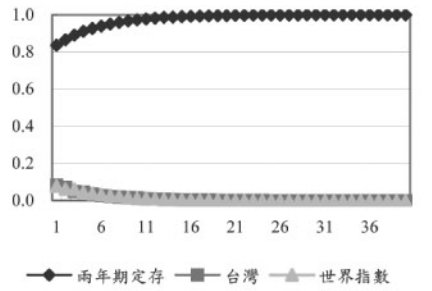
50 歲, $\beta = 10$

圖 3　資產配置圖 (情境二，提撥率 6%)

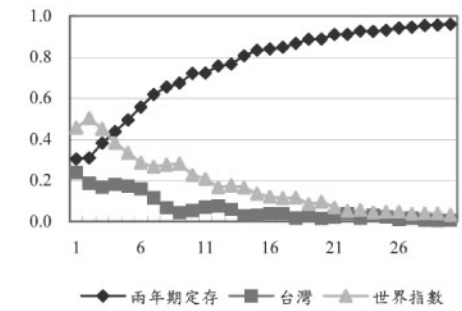
臺灣大學學術期刊資料庫



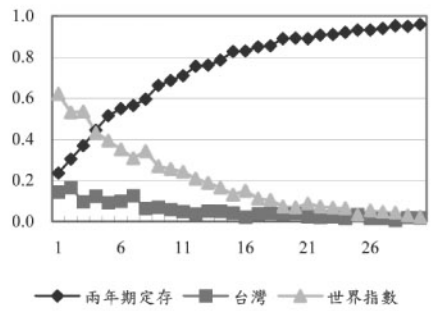
20 歲, $\beta = 0$



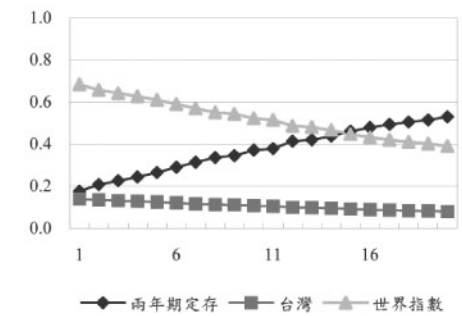
20 歲, $\beta = 10$



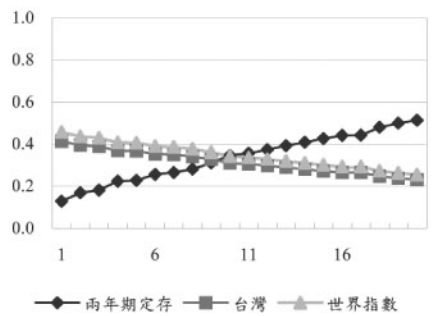
30 歲, $\beta = 0$



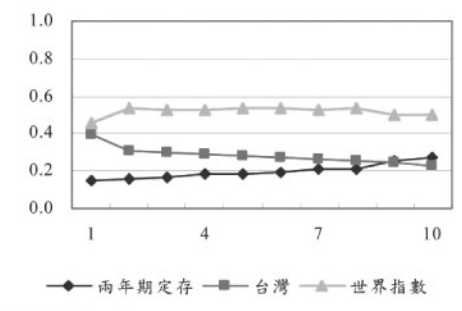
30 歲, $\beta = 10$



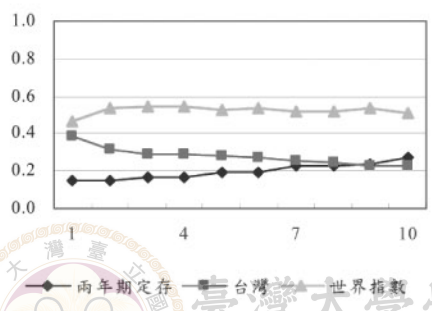
40 歲, $\beta = 0$



40 歲, $\beta = 10$



50 歲, $\beta = 0$



50 歲, $\beta = 10$

圖 4 資產配置圖 (情境二，提撥率 12%)

臺灣大學學術期刊資料庫

肆、結論與建議

本文修改 Haberman 與 Vigna (2002) 的模型，以符合勞工退休金條例的相關規定，探討勞退新制的最適資產配置、所得替代率與保證成本，本文發現在高資產報酬環境下 (情境一)，20 歲與 30 歲加入新制的勞工可以在最低提撥率下獲得 30% 的所得替代率，40 歲加入新制的勞工可以藉由自提 6% 達到 30% 的所得替代率，50 歲以後才加入新制的勞工從勞退新制獲得的退休保障並不足夠，在低資產報酬環境下 (情境二)，只有 20 歲加入新制的勞工可以在最低提撥率下獲得 30% 的所得替代率，30 歲加入新制的勞工可以藉由自提 6% 達到 30% 的所得替代率，40 歲以後才加入新制的勞工則無法獲得足夠的退休保障。其次、資產配置會隨著退休日的接近而逐漸保守，與生命週期的資產配置方式相似。再則，當提撥率愈高定存投資比例與所得替代率會愈高，而適當的考慮下方風險會使得投資趨於積極，進而達到提高所得替代率的效果。最後，適當的考慮下方風險對於降低政府保證成本與補貼機率可能有所助益，而下方風險的考慮、投資期間長短與提撥率高低皆會對資產配置產生影響。

根據研究結果對於勞退新制在進行資產管理時提出下列建議：1. 適當的考慮下方風險有助於提高所得替代率。2. 每個個人帳戶不論在投資期間與提撥率上不盡相同，單一種資產配置套用於所有帳戶並不是合適的做法，根據個別帳戶特性決定投資策略較為妥適。3. 下方風險的設定會影響政府的保證成本與補貼機率，政府與退休金管理者可以尋求降低保證成本的適當參數。

根據研究結果對於勞工退休提出下列建議：1. 對於 20 歲加入勞退新制的勞工而言，在 60 歲退休時所得替代率約可達到 30%，自願提撥則可以進一步提高所得替代率。2. 對於 30 歲與 40 歲加入新制的勞工要達到 30% 的所得替代率，額外自提 6% 是比較穩當的做法。3. 對於 50 歲以上才加入新制的勞工沒有多少機會達到 30% 的所得替代率，可以採取延後退休或額外的理財計劃以提高退休後的所得水準。

臺灣大學學術期刊資料庫

參考文獻

邱顯比，1998，「台灣退休基金資產分配之試評」，證券市場發展季刊，9 卷 2 期：頁 29-57。

黃介良，1998，「台灣退休基金資產配置之研究」，證券市場發展季刊，10 卷 3 期：頁 135-161。

張士傑、林妙姍，1999，「確定提撥方式下退休所得的風險評估」，風險管理學報，1 卷 1 期：頁 35-62。

繆震宇，2001，「台灣退休基金最適提撥與資產配置之研究」，證券市場發展季刊，13 卷 3 期：頁 100-130。

_____，2002，「確定給付制退休基金的最適資產配置」，管理學報，20 卷 1 期：頁 177-199。

繆震宇、邱顯比，2003，「固定提撥費率下退休基金動態資產配置之探討」，台灣管理學刊，2 卷 2 期：頁 77-97。

Battocchio, P., & Menoncin, F. 2004. Optimal pension management in a stochastic framework. ***Insurance: Mathematics and Economics***, 34 (1): 79-95.

Blake, D., Cairns, A. J. G., & Dowd, K. 2001. Pensionmetrics: Stochastic pension plan design and value-at-risk during the accumulation phase. ***Insurance: Mathematics and Economics***, 29 (2): 187-215.

Boulier, J., Huang, S., & Taillard, G. 2001. Optimal management under stochastic interest rates: The case of protected defined contribution pension fund. ***Insurance: Mathematics and Economics***, 28 (2): 173-189.

Chang, S. C., Tzeng, L., & Miao, J. C. Y. 2003. Optimal pension funding incorporating downside risks. ***Insurance: Mathematics and Economics***, 32 (2): 217-228.

Deelstra, G., Grasselli, M., & Koehl, P. 2003. Optimal investment strategies in the presence of a minimum guarantee. ***Insurance: Mathematics and Economics***, 33 (1): 189-207.

Haberman, S., & Vigna, E. 2002. Optimal investment strategies and risk measures in defined contribution pension schemes. ***Insurance: Mathematics and Economics***, 31 (1): 35-69.

Vigna, E., & Haberman, S. 2001. Optimal investment strategy for defined contribution pension schemes. ***Insurance: Mathematics and Economics***, 28 (2): 233-262.

Yen, S. H., & Hsu Ku, Y. H. 2003. Dynamic asset allocation strategy for intertemporal pension fund management with time-varying volatility. ***Academia Economic Papers***, 31 (3): 229-261.

臺灣大學學術期刊資料庫

附 錄

附表 1 各投資工具在 1986 年～ 2005 年以新台幣計價之報酬率

	平均數 (%)	標準差 (%)	相關係數		
			兩年期定存	臺灣發行量加權股價指數	摩根史坦利世界指數
兩年期定存	5.668	2.341	1	-0.116	-0.003
臺灣發行量加權股價指數	20.345	48.701		1	0.245
摩根史坦利世界指數	7.800	17.238			1

附表 2 各投資工具在 1996 年～ 2005 年以新台幣計價之報酬率

	平均數 (%)	標準差 (%)	相關係數		
			兩年期定存	臺灣發行量加權股價指數	摩根史坦利世界指數
兩年期定存	4.131	1.988	1	0.048	0.307
臺灣發行量加權股價指數	5.875	25.151		1	0.545
摩根史坦利世界指數	9.700	18.078			1

臺灣大學學術期刊資料庫