

積極公債投資策略於臺灣、 日本與中國市場之績效比較

周建新*

一、緣起

資本市場包括債券市場與股票市場，債券市場的主要功能在於直接提供政府或企業長期且穩定的資金，幫助政府或企業發展經濟，並有利於金融市場的穩定。我國資本市場發展，過去以股票交易為主，但在民國 80 年之後，國內債券市場逐漸蓬勃發展，除了政府利用發行公債管道，以彌補財政資金之不足；企業也利用發行公司債等直接金融方式，取代向銀行借款之間接金融融資方式，故債券市場之交易日趨活絡。民國 91 年起，國內取消了公司債與金融債之證交稅，加上主管機關積極改善國內債券市場交易制度之努力下，國內公債市場的發行量與成交量呈現逐年成長。根據央行統計資料，民國 99、100 與 101 年度，國內中央公債實際發行額均超過 6,000 億元；另一方面，櫃台買賣中心之統計資料，民國 94 年國內債市曾出現最高的成交量 319 兆元，之後有遞減之走勢，在民國 100 年之國內全年債券成交量達 97.8 兆元¹，但仍遠遠超過同期股票市場之成交量。以上敘述，足以顯示國內債券市場佔整體金融市場之重要性。

除了臺灣債券市場之外，以市場規模來看，日本國債是僅次於美國之全球第二大政府公債市場²，其重要性不言而喻。日本在 1980 年代中期以後，其金融資產迅速增長、外匯貿易順差明顯增加、資本輸出能力增強，促使日本金融市場佔全球市場之地位逐漸提高。與其他亞洲國家相比之下，東京金

* 國立高雄第一科技大學風險管理與保險系教授。作者誠摯感謝國科會所提供之研究經費補助（計劃編號：NSC 100-2410-H-327-019）。

¹ 其中買賣斷交易量約為 26.8 兆新台幣。

² 截止 2011 年底，日本國債流通在外餘額約為 773 兆日元，參見 www.jsda.org.tw。



融市場上整體證券交易量、外匯交易量及外國金融機構的進入程度，都位居領先地位。從日本證券協會網站（www.jsda.org.tw）資料可知，在 2000 年至 2011 年間，日本國債（JGB）每年之發行額，均超過 100 兆日圓，其中以 2005 年之 186 兆日圓為最高，其次為 2007 年之 175 兆日圓；另外因 2007 年至 2008 年之金融風暴事件，導致發行額稍趨下降，發行額降至 125 兆日圓左右，但於 2009 年事件過後仍有上升之趨勢，2011 年發行額已回升至 164 兆日圓。日本國債期限之長短則可分為六類：短期債（6 個月與 1 年之國庫券）、中期債（2 年、5 年債券）、長期債（10 年債券）、超長期債（15 年、20 年、30 年債券）、儲蓄債（JGBs for Individual Investors）及通貨膨脹指數債券（Inflation-Indexed bonds）。短期債以貼現方式發行且不支付利息，於到期時按面額贖回。中、長和超長期債券除了 15 年期浮動利率債券外，皆為固定利率付息債券，每半年付息一次。15 年期浮動利率債券以 10 年期國債之固定利率為基準，而通貨膨脹指數債券的本金與 CPI 指數相關。

另一方面，中國債券市場亦是值得關注之焦點。中國債券市場曾在 1958 年「大躍進」之後停止發行，直至 1981 年後才重新發行；1987 年國債二級市場建立，市場規模日益擴大，品種與期限也逐漸多樣化³。依據上海證券交易所資料（www.sse.com.cn），中國債券交易品種大致分為債券現貨和回購兩大類，而債券現貨又分國債、地方政府債、金融債、企業債、可轉債、可分離債等種類。在 2010 年間，全體債券交易金額為 7.4914 兆人民幣（規模約只有股市之 24.6%），其中大部份為債券回購，而政府債僅 1,590 億人民幣。另外，截止 2010 年 6 月統計資料，中國國債流通在外規模為 1.59 兆美元，約為日本同期之 15.1%⁴，並大於德國與英國公債市場規模，故其重要性不言而喻。此外，其自 2008 年金融風暴以後，中國為刺激經濟，但為避免產生系統性危機，刻意降低銀行授信比重，轉而扶持債市之發展，市場規模快速擴大。根據美林證券之研究，中國政府主權債券占 GDP 比重已達 34.2%，發行金額近 7.4 兆人民幣，市場規模是亞洲僅次日本的最大公債市場，全球排名僅次於美國和日本⁵。

³ 參見朱浩民（2009），P.107。

⁴ 參見 Fabozzi（2013），P. 213。

⁵ 參見 www.mychinabusiness.com。

在債券之投資操作上，隨著債券市場日益健全，機構投資者對於債券之交易型態，亦從以往之買進持有之消極被動操作模式，轉換為積極之交易投資策略。積極型交易策略指以主動積極之管理方法，來爭取債券投資組合報酬率之極大化。其中，積極型交易策略有許多方法，包括錯價套利、品質交換、利差套利。利率預期換券、凸率換券。駕馭利率曲線與到期期限配置等眾多方法；而前述積極型交易策略的選擇與能夠獲利與否，完全依投資人對債券錯價的評估能力與未來利率變化之掌握，包括利率水準與曲線形狀等⁶。

前述如何有效估計合理的債券價格，與如何未來利率變化之掌握，須仰賴利率期限結構模型之運用。故過去有許多文獻由不同的角度，提出各種利率期限結構模型的建構方式並加以比較；其中，Nelson and Siegel (1987) 模型在利率期限結構估計上，具有無需分段配適與參數較少之優點；其參數具有平行移動、曲線斜率、與曲線曲度之經濟意涵。目前已有許多文獻透過預測 Nelson and Siegel 模型參數因子之變化，進而擬定交易策略，以獲得超額報酬（例如 Dolan, 1999；Reisman and Zohar, 2004；Fabozzi, Martellini and Priaulet, 2005；Diebold and Li, 2006 等）。此外，Jankowitsch and Nettekoven (2005) 使用移動平均法 (Moving Average) 及自我迴歸整合移動平均模型 (Autoregressive Integrated Moving Average Model, ARIMA)，來交易錯價債券，實證結果指出其與買入持有相較，可以獲得超額報酬。

因此，本研究首先利用 Nelson and Siegel (1987) 模型估計臺灣、中國與日本三個市場之殖利率曲線，並利用所得之參數，應用於比較預期利率曲線變動策略、到期期限配置策略與錯價交易策略等三種交易策略之投資績效優劣。在預期利率曲線變動策略的操作方式上，本文以 Diebold and Li (2006) 所採用之 ARIMA 預測模型，捕捉各利率參數估計值及殖利率曲線之變化。本文同時參考 Ang, Allen, and Allen (1998) 所提之駕馭策略加以延伸，針對利率因子 β_1 之變化，作為買進訊號之判定。其次，到期期限配置策略的操作方式上，本文則選用在短期殖利率曲線因子水準有微小變動時，運用長、中、短期三種債券來做配置，保證利率會有準完全利率中立性的蝶式策略。最後在錯價交易策略上，本文參考 Jankowitsch and Nettekoven (2005) 模型，針對利率期限結構模型所估計出的十年期指標公債價格誤差百分比序列，利用移

⁶ 參見薛立言、劉亞秋 (2012)。



動平均法及自我迴歸整合移動平均模型，來判定買賣錯價債券時機，並做此一交易策略與買入持有之績效比較。

過去研究雖曾針對 Nelson-Siegel 模型參數進行預測，並藉此擬定債券交易策略，但在績效表現優劣多與傳統方法相比，並未針對各預測的交易模型間進行比較，無法在同一基礎下探究各交易策略模型的適用性。因此本研究將以 Nelson and Siegel 模型為基礎，針對其各參數進行預測，擬訂多種積極型債券交易策略，並進行臺灣、中國與日本跨市場之績效比較。

二、執行過程

本研究主要之研究方法簡要說明如下：

(一) Nelson and Siegel 模型參數之估計與預測

由於利率是影響金融市場中金融工具的主要因素，而利率期限結構則是反應市場上所有參與者，對未來利率和通貨膨脹的預期，因此對政策制定者而言，其可作為貨幣政策的分析工具。因此分析利率期限結構的變化，是所有固定收益證券模型評價中最重要之概念，而合理估計之利率期限結構，可以運用於投資決策、預測未來利率走勢，及管理利率風險。Nelson and Siegel 模型係在 Laguerre 函數模型下，推導代表瞬間即時遠期利率函數，並針對瞬時遠期利率積分，獲得即期利率函數。Nelson and Siegel 模型參數中， β_0 為長期利率之水平因子； β_1 為短期利率之斜率因子，當 β_1 為負值時，殖利率曲線為正斜率；反之為負斜率。 β_2 為中期利率之曲率因子，當 β_2 為正時，殖利率曲線呈現駝峰型狀；反之，當 β_2 為負時，呈現 U 字型狀。在 Nelson and Siegel 模型參數的求解過程中，本研究參考周建新、于鴻福、張千雲（2003）做法，採用牛頓法（Newton method）之數值分析，並透過非線性最小平方法進行參數求解。在模型參數之預測方面，本研究參酌 Diebold and Li（2006）之方式，以 ARIMA 模型，預測下一期參數，作為判斷下期之殖利率曲線之利率水準及形狀變化之依據。

(二) 積極型債券交易策略

1. 預期利率曲線變化策略

預期利率曲線變化策略主要用於斜率因子 β_1 為負值之正斜率上，且認為下一期之殖利率曲線較本期殖利率曲線更為平坦，在本期買長期債券並賣出短期債券。本研究將延伸此策略斜率因子 β_1 之概念，進一步探討當下一

期之殖利率曲線較本期更為陡峭時，反向買入短期債券，並賣出長期債券。因此本文首先利用前述之時間數列參數預測模型，預測下一期 ($t + 1$) 之斜率因子 $\hat{\beta}_{1,t+1}$ ，並將與第 t 期所估計之斜率因子 $\beta_{1,t}$ ，計算其差異 ($d_t = \hat{\beta}_{1,t+1} - \beta_{1,t}$)，交易策略買進訊號出現之時機，其判定準則表示如下：

- (1) 如果 $d_t < 0$ ，則視為買入短天期債券，賣出長天期債券之訊號出現。(反向加碼)
- (2) 如果 $d_t > 0$ ，則視為買入長天期債券，賣出短天期債券之訊號出現。(定存型)

2. 到期期限配置交易策略

到期期限配置策略之實證步驟如下：

- (1) 估計 Nelson and Siegel 模型參數，並利用 ARIMA 模型分別預測 $\hat{\beta}_0$ 、 $\hat{\beta}_1$ 。
- (2) 本文利用債券理論價格，個別以各參數對其微分，計算出 β_0 、 β_1 、 β_2 對債券價格的敏感程度，以探討各個利率期限結構參數因子移動對蝶式策略績效的影響⁷。
- (3) 將樣本期間內流動性最佳之兩組 5、10、15 年期指標債券之樣本資料與預測參數 $\hat{\beta}_0$ 、 $\hat{\beta}_1$ 代入，分別求得 5、10、15 年期的 $\hat{D}_{0,t}$ 、 $\hat{D}_{1,t}$ 。
- (4) 分別利用預測之 $\hat{\beta}_0$ 、 $\hat{\beta}_1$ 作為到期期限配置操作策略判斷指標，並將 $\hat{D}_{0,t}$ 、 $\hat{D}_{1,t}$ 代入 Grieves (1999) 與 Fabozzi, Martellini, and Priaulet (2005) 中所提之現金存續期間中立權重法 (Cash and Dollar Duration-Neutral Weighting)、長短債現金存續期間相等權重法 (Fifty-Fifty Weighting)、利差迴歸權重法 (Regression-Weighting) 與到期日權重法 (Maturity-Weighting) 等四種到期期限配置策略，即可求得各種到期期限配置投資組合，在每週之短期、中期與長期債券的最適投資權重。其中以 $\hat{\beta}_0$ 、 $\hat{\beta}_1$ 參數作為判斷指標之判斷過程如下：
 - A. 釘住 β_0 策略：當 $\hat{\beta}_{0,t+1} > \beta_{0,t}$ 時，表示預期未來利率水準上升，執行賣出到期期限配置策略，亦即賣長、短期債券和買中期債券；反之，即執行買進到期期限配置策略。
 - B. 釘住 β_1 策略：若 $d_t < 0$ (且 $\beta_{1,t}$ 為負值時)，執行買進中期公債，並賣

⁷ 其中， $\beta_{0,t}$ 、 $\beta_{1,t}$ 、 $\beta_{2,t}$ 分別為 β_0 、 β_1 、 β_2 利率因子對債券價格變動的敏感度 (即現金存續期間， $\$duration$)，公式請參見莫宇傑 (2012)。



出短期與長期公債；反之，則賣出中期公債，並買進短期與長期公債。

3. 錯價交易策略

價格誤差百分比定義為債券市價加應計利息減掉由利率期限結構模型所估計之理論價格後，再除以理論價格。如果價格誤差百分比比存在資訊內涵，則執行交易策略將可獲取超額報酬。本研究採 Jankowitsch and Nettekoven (2005) 所提之移動平均法交易策略及績效衡量方法，步驟如下：

- (1) 計算利率期限結構估計模型，所估計之十年期指標公債價格誤差百分比序列，其 k 週移動平均數 ($u_{i,t}$) 及標準差 ($\sigma_{i,t}$)。
- (2) 利用步驟 1 所求算之 k 週移動平均數，加計 m 倍標準差，判定買賣訊號出現時點。移動平均法交易策略買賣訊號出現時機，判定準則表示如下：
 - A. 如果 $\varepsilon_{i,t} > \mu_{i,t} + m \cdot \sigma_{i,t}$ 則該債券視為高估，賣出訊號出現。
 - B. 如果 $\varepsilon_{i,t} < \mu_{i,t} - m \cdot \sigma_{i,t}$ 則該債券視為低估，買入訊號出現。

三、結果與討論

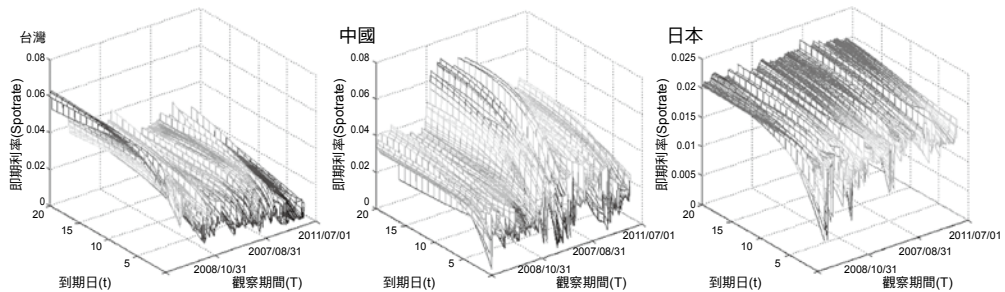
(一) 資料來源

本研究之資料來源為臺灣經濟新報資料庫及 Datastream 資料庫，以每週五的公債價格資料，來配適各國政府公債殖利率曲線。樣本期間為 2000 年 1 月 1 日至 2010 年 12 月 31 日，共計 574 個觀察時點，其中本文利用前 365 筆估計參數作為樣本內觀察值，而以後 209 筆資料，作為探討三種及積極策略之投資績效比較。

(二) 利率期限結構估計

圖一中由左至右分別為臺灣、中國與日本債市，藉由 Nelson and Siegel (1987) 模型估計出之即期利率期限結構圖形，整體而言皆為正斜率且帶駝峰 ($\beta_1 < 0$ 、 $\beta_2 > 0$) 型態，僅少數為負斜率 ($\beta_1 > 0$) 型殖利率曲線，且圖型中可看出整體利率期限結構形狀之平滑度 (Smoothness) 頗佳。

表一為 Nelson and Siegel (1987) 模型估計之參數結果，可以發現此一模型在不同國家債券市場均有不錯之配適結果。以臺灣為例，可看出臺灣 β_1 與 β_2 之平均值為 -0.0205 與 0.0085，最大值為 -0.0070 與 0.0085，最小值為 -0.0296 與 -0.1287。由表一中可看出研究期間內各國殖利率曲線之形狀，平均而言為



圖一 以 Nelson and Siegel Model 建構之臺灣、中國與日本利率期間結構

表一 Nelson and Siegel 模型之估計參數敘述統計量

β_1	臺灣	中國	日本
平均值	-0.0205	-0.0247	-0.0261
標準差	0.0038	0.0067	0.0053
最大值	-0.0070	-0.0131	-0.0171
最小值	-0.0296	-0.0615	-0.0576
β_2	臺灣	中國	日本
平均值	0.0085	0.0126	0.0017
標準差	0.0313	0.0617	0.0622
最大值	0.0935	0.2067	0.2386
最小值	-0.1287	-0.2752	-0.6215

正斜率帶駝峰型，僅少數為負斜率型態。

(三) 積極投資策略之跨國投資績效比較

1. 預期利率曲線變動策略

本文以三個國家債市搭配四種組合，並在定存型、反向加碼與買進持有策略上之最佳投資策略比較。由臺灣債券市場由表中可看出，利用衍生型反向加碼投資策略所做出之債券報酬，皆優於買進持有策略，超額報酬率約在 0.95 至 2.95%。這隱含著臺灣債券市場，在預期利率曲線變動策略上之運用上，仍具獲利空間。

中國債券市場由於起步較晚，且債券市場不夠成熟、市場機制不夠完善，原先認為中國市場最有機會透過積極型投資策略，賺取超額報酬，但實證結果發現平均年報酬皆小於買進持有策略，且超額報酬皆為負值。產生超額報酬為負之現象，原因可能因為中國之債券價格跳動幅度過大，使年報酬之正負值過度波動，導致無法透過此一策略獲取超額報酬。



由於日本已為已開發國家，債券市場已相當純熟，並不容易欲透過預期利率曲線變動投資策略，從中獲取超額報酬。其中，執行最佳投資策略所獲之年報酬皆小於買進持有策略，且以 10 年期搭配 5 年期債券之 J24-J61 組合報酬差距最大，高達 -0.815% 之多。因此在日本債市，欲透過此一投資策略獲取報酬，機會甚小。

2. 到期期限配置策略

在三個國家中利用釘住特定參數下之超額報酬比較，可以發現釘住 β_0 策略不論是在臺灣、中國或日本，搭配四種不同的到期期限配置策略，都沒辦法打敗買入持有之平均報酬。而在 β_1 策略中，臺灣若以現金存續期間中立權重法 (0.37%) 與利差迴歸權重法 (0.01%) 策略作投資，則可以擊敗買入持有之報酬。在日本方面，兩組投資組合在四種到期期限配置策略，皆可獲得超額報酬 (0.14% ~ 0.28%)。而在中國方面，不論是釘住 β_0 或 β_1 參數，皆無法獲得超額報酬。

3. 錯價交易策略

各國選取之樣本公債以錯價交易策略為基礎，與買入持有策略操作之績效比較；其中錯價交易績效之計算方式，為單一債券在設定不同之移動週數與標準差之下，28 個平均年化報酬率平均值。實證得知，在臺灣債券市場，錯價交易策略的操作績效，相較於中國與日本債券市場，更能獲得比買入持有更高之超額報酬率 (1.94% ~ 3.25%)。

在中國債券市場，錯價交易策略之績效報酬率，在本研究中全部皆輸於買入持有策略之績效報酬率，其原因可能為受中國債券市場的整體因素所影響，亦可能受所選取之債券本身之價格異常跳動所影響，導致報酬之標準差過大易產生極端值，進而影響整體之報酬。總結來說，錯價交易策略目前並不適用於債券市場尚未發展成熟之中國。

在日本債券市場，錯價交易策略之績效與買入持有績效相差不遠，但大部分還是略優於買入持有，因為日本市場相較於臺灣及中國市場來說，成熟度較佳，投資人難以從中以任何操作策略獲取較高之超額報酬。

四、結論與建議

站在投資者之立場，如何擬定一適當之積極型交易策略，並比較不同交易策略之投資績效，為本研究之探討重點。本文以預期利率曲線變動策略、

到期期限配置策略、錯價交易策略之三種債券投資策略，應用於臺灣、中國與日本債券市場，檢驗在不同市場之投資績效比較。實證結果顯示：(一)以 Nelson and Siegel (1987) 模型為基礎，估計出各國之債券市場之利率期限結構，皆有很高之準確性，顯示此一模型在估計利率期限結構之優越性。(二)在三個債券市場中，中國市場應用三種積極型之債券投資策略，皆顯示無法獲取超額報酬；可能理由是中國債券市場價格波動性較其他兩市場大，導致 β_0 與 β_1 參數在預測之買賣訊號也呈現不穩定；日本債市因屬較成熟穩定之市場，亦符合價格效率性；只有在臺灣債券市場，方相對可以獲得較佳之投資績效。(三)在三種積極型之債券投資策略上，以應用預期利率曲線變動策略及錯價交易策略相對較優，至於到期期限配置策略則相對績效較差，這代表著將短、中、長期債券做適當的投資比重配置，使其價格存續期間等於零之保守操作方式，並不如準確預測其市場利率水準與殖利率斜率未來走向之投資策略。(四)本研究假設 0.375% 交易成本⁸，較 Ang, Alles and Allen (1998) 為高；由於本文無法取得日內資料，且交易策略之模擬，是以週資料作為計算之基礎，當本週已出現買賣訊號，僅能利用下週之資料進行投資模擬，故為實證之不足處，故這也是造成三種積極型債券投資策略表現不如預期之原因。未來建議可以日內買賣價格資料實證，如此本文所提出之三種債券投資策略，相信應有更佳之實證績效。

臺灣在 2004 年初推出利率期貨，隱含著利率因素在臺灣金融市場受到重視。另外，近年來，國內外股市不振，反而使各國債市趨於活絡，日益受到投資人重視。本研究之研究成果除了可以提供政府機關作為制定貨幣政策之參考，更有助於債券投資人掌握未來利率變化，研擬制定最適之債券投資策略。

參考文獻

- 朱浩民 (2009)，《中國金融制度與市場》，智勝文化出版。
- 周建新、于鴻福、張千雲 (2003)，〈利率期限結構估計模型之實證研究〉，《管理學報》，第 20 卷，第 4 期，第 767-796 頁。
- 莫宇傑 (2012)，《債券到期期限配置策略之投資績效》，國立高雄第一科技大學風險管理與保險系未出版碩士論文。

⁸ Ang, Alles and Allen (1998) 採 0.25% 交易成本。



- Ang, S., Alles, L., and Allen, D. (1998), "Riding the Yield Curve: An Analysis of International Evidence," *The Journal of Fixed Income*, 8 (3), pp.57-74.
- Diebold, F.X. and LI, C. (2006), "Forecasting the Term Structure of Government Bond Yields," *Journal of Econometrics*, 130, pp.337-364.
- Dolan, C. P. (1999), "Forecasting the Yield Curve Shape: Evidence in Global Markets." *The Journal of Fixed Income*, 10 (1), pp. 92-99.
- Fabozzi, F.J. (2013), *Bond Markets, Analysis and Strategies*, 8th Edition, Pearson, New Jersey.
- Fabozzi, F. J., Martellini L., and Priaulet, P. (2005), "Predictability in the Shape of the Term Structure of Interest Rates." *The Journal of Fixed Income*, 15 (1), pp.40-53.
- Grieves, R. (1999), "Butterfly Trades," *Journal of Portfolio Management*, 26 (1), pp.87-95.
- Jankowitsch, R., and Nettekoven, M. (2005), "Trading Strategies Based on Term Structure Model Residuals," SSRN Working Paper.
- Nelson, C.R. and Siegel, A.F. (1987), "Parsimonious Modeling of Yield Curves," *Journal of Business*, 60 (4), pp. 473-489.