

東海大學管理學院財務金融研究所  
碩士論文

投資者情緒與利率期間結構中預期假說的影響

Investor Sentiment on Expectation Hypothesis  
of Interest Rates Term Structures

指導教授：郭一棟 博士

研究生：葉勝宏

中華民國 102 年 7 月

# 東海大學碩士學位論文

## 學位考試委員審定書

本校 財務金融研究所 碩士班 葉勝宏 君

所提之論文(中文): 投資者情緒與利率期間結構中預期假說  
的影響

(英文): Investor Sentiment on Expectation Hypothesis  
of Interest Rates Term Structures

經本委員會審查，符合碩士學位論文標準

學位考試委員會

召集人 楊成為 教授

考試委員 鄧一棟 教授 顏盟峰 教授

王 教授 王 教授

指導教授 鄧一棟 教授 王 教授

系所主任 張 教授 王 教授

中華民國 102 年 6 月 21 日

## 謝辭

論文能夠順利完成，最感謝的是指導教授，郭一棟老師，除了在論文上的細心指導之外，在日常生活裡有更多的關愛和協助，老師也以無限的包容心與耐心，給我一次次學習的機會，讓我深受感動，也感謝口試委員楊踐為老師、王凱立老師以及顏盟峯老師，在指導教授和各位口試委員無私的提供寶貴意見，給予我最大鼓勵，使這篇論文變得更加完善，最終得以完成這份論文。

回顧這兩年研究所的生活，就算是平常課業繁重，同學間依舊會互相扶持，同時也回憶幫好友每一次生日的溫馨時光，大家開心的一起唱歌，肆無忌憚的聊天，這樣的畫面，久久無法忘懷，也許是一種熱切的友情，才能讓我總在研究室得到歡樂和慰藉，並且面對未來論文的挑戰。在研究所生涯的尾端，回憶總是令人難以割捨的一段，那有歡笑與淚水的時光，折騰著我、激勵著我，當初因為擔憂而心情低落，直到論文洋洋灑灑，在這樣的過程帶給我充實自己的機會，更感謝安琪學姐、鈞傑、普晴、育姍這些好友的鼓勵，讓我努力衝破了難關，再次感謝有你們真好。

最後，感謝多年來一直付出不求回報的媽媽，謝謝妳開明的教導，讓我在沒有壓力下的環境專心念書，還有我那溫馴的弟弟，長期以來默默的支持與關心，也希望與你們分享這份成果與喜悅!以後，若有成就，也是你們的功勞。在此將這份畢業的欣喜和榮耀獻給你們!

葉勝宏 謹誌于

東海大學 2013 年 7 月

## 中文摘要

相對過去對利率期間結構研究多獲得拒絕預期假說之實證結果，主要源於利率存在隨時間變動的期間貼水而非固定不變，本文試圖另從投資者的角度，探究投資者情緒可否來解釋預期假說失敗的原因之一。研究中採用 Froot (1989) 預期假說迴歸模型，運用不同期限利差分別對長期利率與短期利率變化作預測，除考慮隨時間變動的期間貼水之外，也考量預期誤差的部分，觀察期間貼水與預期誤差的改變情形，並以消費者信心指數作為投資者情緒代理變數，進一步探討投資者情緒是否會影響拒絕預期假說的成因之一。

本研究使用美元，英鎊，日元及歐元倫敦銀行同業拆款利率與遠期利率協定來測試預期理論之成立與否，並計算預期誤差之指標，測試此誤差在考慮控制變數之後是否顯著的與投資者的情緒有關。實證結果發現，使用倫敦銀行同業拆款利率(Libor)同樣拒絕預期假說，此現象與 Froot (1989) 的結果一致。此外，在既定預測水準之下，預測未來 3 個月與 6 個月的利率所求得預期誤差，並納入投資者情緒代理變數，獲得 6 個月預測水準之下與投資者情緒具有較高的相關性，而其中除了美元不顯著之外，英鎊、日元與歐元獲得投資者情緒與預期誤差呈現正向顯著，代表投資者對未來經濟前景預測看好或看壞，對預估未來利率與實際利率之間的誤差呈現增加的現象，說明投資者對未來多頭與空頭看法為預期假說失敗的其中一個重要因素之一。

關鍵字：預期假說、投資者情緒、利率期間結構

# Abstract

Past literature indicates that the rejection of expectation hypothesis of the term structure of interest rates is mainly attributable to time-varying term premium. This paper studies whether investor sentiment can explain the failure of expectation hypothesis. Following Froot (1989) to study not only the term premium, but also the expectation error. Consumer Confidence Index, a proxy of investor sentiment, is used to study whether it can be a factor explaining the failure of expectation hypothesis.

This paper uses London Interbank Offering Rate denominating in US dollar, British pound, Japanese yen, and Euro to test the hypothesis, and Forward Rate Agreement is chosen as the proxy of expected future rate, to compute expectation error. Then we study whether investor sentiment is an important determinant of expectation error. The results indicate that expectation hypothesis is overwhelmingly rejected, consistent with the findings of Froot (1989). We found that investor sentiment is positive relating to the expectation error for rates of Japanese yen, Euro and British pounds, reflecting that investors' bullishness has an impact on expectation error. Overall results show that investor bullishness or bearishness is an important factor determining the failure of expectation hypothesis.

Keywords: Expectations Hypothesis; Investor Sentiment; Term Structure of Interest Rates

# 目錄

謝辭.....	i
中文摘要.....	ii
Abstract.....	iii
目錄.....	iv
表目錄.....	vi
圖目錄.....	vii
<b>第一章 緒論.....</b>	<b>1</b>
第一節 研究動機.....	1
第二節 研究目的.....	3
第三節 研究架構與流程.....	3
<b>第二章 理論與文獻探討.....</b>	<b>4</b>
第一節 利率期間結構理論與型態.....	4
一、預期假說(Expectation Hypothesis).....	5
二、流動性偏好理論(Liquidity Preference Theory).....	6
三、市場分割理論(Market Segmentation Theory).....	7
四、期間偏好理論(preferred habitat theory).....	7
第二節 預期假說文獻探討.....	7
第三節 預期假說不成立原因.....	10
一、隨時間變動的期間貼水(time-varying term premium).....	10
二、衡量誤差(measurement error)所造成的估計偏誤.....	10
三、市場過度或延遲反應 (over- and underreaction).....	11
第四節 投資者情緒文獻.....	11
<b>第三章 研究方法.....</b>	<b>15</b>
第一節 變數設定.....	15

一、預期假說模型.....	15
二、預期誤差之分解估計式.....	16
三、期間貼水變數.....	19
四、預期誤差變數.....	19
五、投資者情緒變數.....	20
六、投資者非預期之控制變數模型.....	20
第二節 相關檢定與模型.....	21
一、穩定性檢定.....	21
二、自我相關移動平均迴歸模型.....	22
第三節 投資者情緒分析模型.....	24
<b>第四章 實證結果與分析.....</b>	<b>25</b>
第一節 研究變數與基本統計量.....	25
一、資料來源與處理.....	25
二、敘述統計量.....	25
三、預期假說檢定.....	27
四、期間貼水與預期誤差.....	30
五、期間貼水與預期誤差敘述統計.....	31
六、投資者情緒與預期誤差.....	31
七、預期誤差自我相關與投資者情緒.....	32
<b>第五章 結論.....</b>	<b>38</b>
<b>參考文獻.....</b>	<b>39</b>

## 表目錄

表 1 各國貨幣同業拆款利率敘述統計表 .....	26
表 2 預期假說檢定 .....	28
表 3 期間貼水與預期誤差之 $\beta$ 分解 .....	29
表 4 期間貼水與預期誤差敘述統計表 .....	30
表 5 投資者情緒與預期誤差 .....	33
表 6 預期誤差與投資者情緒分析 .....	36

## 圖目錄

圖 3-1 利率期間結構型態 .....	04
圖 3-2 時間點劃分表示圖 .....	16

# 第一章 緒論

## 第一節 研究動機

利率為財務和經濟學術中裡非常重要的變數之一，經常與我們的日常生活中息息相關，是為借貸市場價格的依據。其中預期假說(Expectation Hypothesis)是利率期間結構當中最為古老的理論亦為過去相關實證研究經常列入考量之一，理論主要概念認為可觀察長期利率是預期的不可觀察的短期利率的平均值，其探討從最早期研究各個國家的利率行為是否與預期假說相符合，演變到現在研究預期假說成立與否的原因。然在過去預期假說文獻眾多，至今卻沒有一定結論，但多拒絕預期假說之成立，話雖如此，眾多的學者還是想持續努力專研拒絕預期假說的原因為何，想解開這利率行為這樣的難題。

回顧過去對預期假說的研究，大部份拒絕預期假說的成立，主要拒絕的成因有三個原因：(1)利率存在隨著時間變動的期間貼水(time-varying term premium)(Mankiw,1986)；(2)是為利率變數的衡量誤差所造成的估計偏誤(Shiller,1979)；(3)為長期利率對於短期利率資訊的過度反應或延遲反應(Campbell and Shiller,1991)。再者，大多數研究比較接受期間貼水會隨著時間變動，並不是固定不變的，主要原因為隨著時間變動的期間貼水會降低對遠期利率的預測能力，但是當運用在極短期殖利率時，期間貼水的說法卻顯得不足。相關文獻對於利率預期假說不成立的驗證，如Hardouvelis (1994)對世界七大工業國家(G-7)之3個月與10年利率資料進行研究，結果發現預期假說於美國利率市場特別難以成立，而其它國家大部分都符合預期假說，Gerlach and Smets (1997)以17個國家之3、6及12個月期之利率來做為實證資料，也發現美國利率資料亦未能符合預期假說，而其他國家則能獲得理論成立的結論。Gerlach and Smets (1997)進一步指出若是僅考量隨著時間變化的期間貼水已無法解釋美國利率市場為何拒絕預期假說，因此，許多學者投入預期假說與短期利率預測性之相關研究。

在過去文獻裡與預期假說有相關的學說，即Muth (1961)提出了理性預期的概念，說明當投資者在理性的情形下，對特定某個經濟現象進行預期(如：資產市價走勢預期)，投資者會以最大限度的充分利用所得到的資訊來作出決策，而且不會犯系統性的錯誤。總合而言，理性預期應該是準確的，在理性預期下預測未來誤差平均數將會等於零，然而Ederington and Huang (1995)依據Muth (1961)方式作設定，指出當投資者面對未來利率不確定時，市場投資者使用短期利率來預測長期利率會產生兩種誤差，第一種誤差是由其他因素對利率的影響所造成的隨機性誤差，在效率市場假說下的隨機性誤差，與市場中的所有資訊無相關性。第二種誤差是模型的真實參數值和估計參數值兩者間的偏誤所造成的非隨機性誤差，此項誤差則是和目前市場資訊中的長短期利差有相關性，此種相關性將使得市場投資者無法正確預期未來的利率，所以即使預期假說聯合假設成立，模型迴歸結果也將會拒絕聯合假設。過去的實證研究文獻都探討在隨機性誤差上，而忽略了非隨機性誤差的影響。然而，Froot (1989)使用遠期利率與觀察資料(survey data)衡量市場對未來利率的預期走勢，實證結果同樣發現使用3個月與6個月的遠期利率時，對未來利率變化的預測會發生誤差；但使用觀察資料時，3個月前的預測無顯著誤差，6個月前則有誤差存在。故本文綜合上述文獻，將以不同期間結構部分作為長短期利率預測來源差異之來源，探討預期假說成立與否之原因。

在預期假說的財務模型假設裡，是建立在以「理性」為前提，市場投資者認為資本市場價值與投資者預期未來的現金流量的現值必須要相等(Baker and Wurgler, 2006)，但這樣的思考方向已無法合理解釋現代市場的現象<sup>1</sup>，傳統經濟學所詮釋的「理性預期」及傳統財務學的「市場效率」受到質疑，於是在近代發展出結合傳統財務理論與心理學理論的新興學派——行為財務學派 (Behavioral Finance)，認為當投資者在處理資訊時，常常利用到情緒過濾機制 (Emotional Filters)，這種情緒過濾機制稱之為心理偏誤 (Psychological Biases)，用來說明無法合理詮釋部分，則可能因人性的多元性與複雜

---

<sup>1</sup>傳統經濟學與財務學之理論中，任何經濟現象也都以「理性」做為假設，傳統經濟學派將這種「理性」的人稱之為「經濟人」(Economic man)；但隨著經濟的發展，人民所得的增加、生活品質的提升，卻發現有許多的經濟現象無法用傳統經濟理論來加以解釋，有許多的經濟問題無法用經濟政策來加以解決，而經濟學上引以為傲的「經濟人」之假設條件，也讓分析的方式與解決的方法產生了問題。

性，使得投資者行為決策會受到心理、情緒、個人主觀意識等心理層面所影響。換言之，投資者使用資訊進行投資決策時，隱含心理層面因素使得資產價格變化確實關係到投資者情緒，說明投資者心理因素和情緒似乎與資產價格之間存在著相關性，市場投資者的情緒會使價格偏離基本面而造成套利失效或價格異常波動(De Long et al., 1990; Brown, 1999; Brown and Cliff, 2004; Qiu and Welch, 2006)，故當資產價格異常(anomalies)情況下，便無法透過完全理性的模型進行分析，因此，投資者心理因素於影響資產價格走勢上作為本文進一步考量之因素。

綜合以上理論，過去許多文獻指出拒絕預期假說的成因皆以期間貼水、衡量誤差與市場反應過度與不足為主要方向，但鮮少探討投資者情緒是否為利率偏誤的可能原因，如Shefrin (2008)主張情緒因子存在於利率期間中，其影響到長期利率有過度敏感的特性，也特別提到風險趨避者有相當高的程度受投資者情緒的影響，由此推論預期假說同樣也會受到情緒的影響，故本研究擬驗證拒絕預期假說除受到隨時間變化的期間貼水之外，進一步探討投資者情緒是否會影響拒絕預期假說的成因之一。

## **第二節 研究目的**

本文研究目的在分析預期假說是否適用於倫敦銀行同業拆款利率(Libor)，本文參考Froot (1989)的實證方法，探討各國三個月與六個月倫敦銀行同業拆款利率(Libor)的預測對預期假說成立或不成立的影響程度，若預期假說不成立，則來探討與投資者情緒之間的影響是否有關。

## **第三節 研究架構與流程**

本研究共分為五章：第一章緒論，說明研究動機與目的；第二章為理論與文獻探討，探討利率期間結構理論及投資者情緒相關文獻；第三章與研究方法；第四章實證結果與分析；第五章為結論。

## 第二章 理論與文獻探討

由於本文主要探討投資者情緒是否會影響到預期假說不成立的原因，故本章節內容分為四節：第一節將介紹利率期間結構理論的主要相關理論，第二節為預期假說的國外相關文獻，第三節彙總造成預期假說不成立的因素，第四節為投資者情緒相關文獻與情緒指標的衡量。

### 第一節 利率期間結構理論與型態

利率期間結構理論主要反應不同期間債券在一特定時間點，到期日與殖利率之間的關係，可探討長短期利率之間的相關性，若將長短期利率繪成圖形，即是殖利率曲線，基本型態分為下列四種：(a)平坦型：無關於到期日的長短，長短期利率的到期殖利率都相同。(b)上升型：殖利率曲線會因為到期期間的增加而上升，呈現正斜率的現象，表示長期利率大於短期利率；一般上升型較為常見。(c)下降型：殖利率曲線會因為到期期間的增加而下降，而且呈現負斜率的型態，說明長期利率會小於短期利率。(d)凹狀型：隨著到期日的增加，殖利率曲線會先上升後下降。

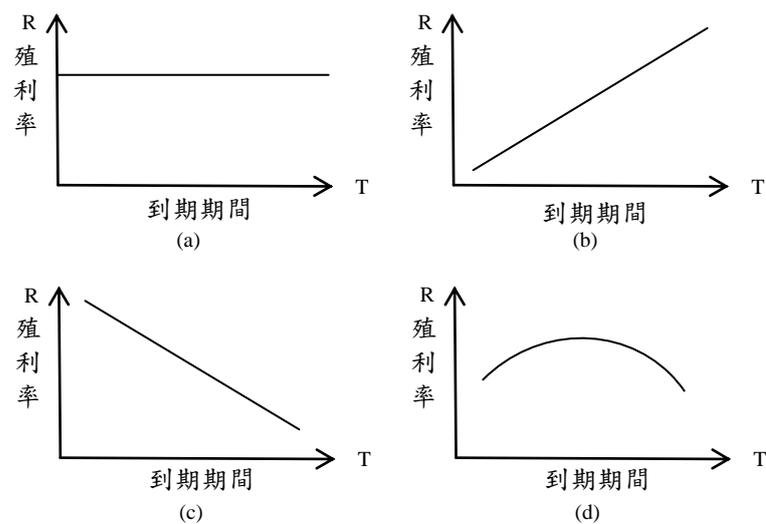


圖3-1 利率期間結構型態

金融市場的利率行為呈現動態行為，故不只是上述四種基本型態，而且殖利率曲線大多屬於上升型，只有偶而才會有上述的其他類型發生。針對解釋利率期間結構的理論，有四種理論可解釋，一般常見有預期假說、流動性貼水理論、習性偏好理論與市場區隔理論等四種，說明如下：

### 一、預期假說(Expectation Hypothesis)

預期假說首先是由Fisher (1896)所提出，也稱為不偏預期假說(unbiased Hypothesis)，預期假說認為殖利率曲線的形態來自於市場投資者對利率走勢的未來預期，甚至會影響到長期利率的水準。嚴格上來說，依據預期假說長期利率會等於該段期間內預期短期利率的平均值。以下為基本假設：

1. 假設交易成本為零。
2. 投資者為理性風險中立者，都以追求利潤極大為目的。
3. 投資者能正確預測未來的利率走勢。
4. 長、短期金融資產有完全的替代性。
5. 各種資產無違約風險。

根據以上的基本假設，投資者如果是一次性持有長期金融資產至到期日或持有短期金融資產到期時再購買下一期資產至到期日，實施展延策略(Roll-Over)，在同一期間內持有期間報酬率須相等，否則會有套利空間，這也指的是長、短期金融資產可完全相互取代，公式如下：

$$(1 + R_t^n)^N = \{(1 + R_t^1)[1 + (r_{t+1}^1)^e] \dots [1 + (r_{t+n-1}^1)^e]\} \quad (2.1)$$

在(2.1)式中， $R_t^n$ ：表示n期之金融資產在t時點的市場實際利率；

$R_t^1$ ：表示1期之金融資產在t時點的市場實際利率；

$(r_{t+1}^1)^e, (r_{t+2}^1)^e, \dots, (r_{t+n-1}^1)^e$ ：表示以t時點為基準，1期之金融資產在t+1，

t+2, t+n-1 各時點的預期未來利率。

由(2.1)式可導出：

$$R_t^n = \{(1 + R_t^1)[1 + (r_{t+1}^1)^e] \dots [1 + (r_{t+n-1}^1)^e]\}^{1/N} - 1 \quad (2.2)$$

由(2.2)式顯示出長期利率( $R_t^n$ )為目前短期利率( $R_t^1$ )與預期未來短期利率( $r_{t+n-1}^1$ )<sup>e</sup>的幾何平均值。經由以上的分析可知，長期利率會反應投資者對未來短期利率的預期情況，假設投資者預期未來利率上揚時，則長期利率將會大於現階段的短期利率水準，造成殖利率曲線呈上升型；相反的，若投資者預期未來的利率會持續下降，將會使殖利率曲線呈下降型；如果投資者預期未來利率變化不大，則長期利率與短期利率將會相等，而使殖利率曲線為平坦型。所以殖利率曲線的不同型態是根據投資者之間預期差異所形成。

## 二、流動性偏好理論(Liquidity Preference Theory)

Hicks (1946)最早提出流動性偏好理論，認為資產投資的期間與風險呈現正相關，而因利率變動而產生的資本損失也就越大，如果長、短期債券的殖利率完全相同，投資者會選擇短期債券投資，因此若要投資者投資長期債券，勢必要給予相當的報酬補償，稱為流動性貼水(Liquidity premium)。這額外的風險貼水就稱為流動性貼水(liquidity premium)或期間貼水。因此，在每一期預期利率中若考量風險貼水，此時將(1)修正為：

$$(1 + R_t^n)^N = \{(1 + R_t^1)[1 + (r_{t+1}^1)^e + \theta_1] \dots [1 + (r_{t+n-1}^1)^e + \theta_{n-1}]\} \quad (2.3)$$

其中，(2.3)式的 $\theta_{n-1}$ 為流動性貼水或稱期間貼水。

故此，根據流動性偏好理論的觀點，市場上的遠期利率也包含流動性貼水，不再是未來即期利率的不偏估計值。此時造成流動性偏好理論下的殖利率曲線會在純粹預期假說的殖利率曲線的上方，大部分為上升型，如果預期未來短期利率低於當期短期利率的幅度，遠大於流動性貼水時，才會出現下降型的殖利率曲線。而上升型的殖利率曲線已包含隨期間增長而增加的流動性貼水，可反應市場預期未來利率的走勢。

### 三、市場分割理論(Market Segmentation Theory)

主要由Culbertson (1957)首先提出的市場分割理論的，上述所提到預期假說認為不同期間的金融資產具有完全的替代關係。但市場分割理論卻認為不同金融資產特性並不同，各有各的供需市場，期間並無絕對的關聯和替代關係。所以長短期利率是由長、短期利率市場等不同到期期間之市場供需來決定，與其他期間的預期利率無關。因此在這假設之下，當某一個期間的債券利率變動並不會影響其他期間債券的利率，代表不同期間債券的利率並不會同步變動的可能性。

### 四、期間偏好理論(preferred habitat theory)

Modigliani and Sutch (1966)提出期間偏好理論的觀念，認為利率期間結構同時反應市場預期利率與風險貼水，但風險貼水並非與到期期間呈現正相關。主張風險貼水決定於投資者的投資期間或是其特定的期間偏好。對於資金需求者來說，同樣也有特定資金需求期間的偏好，而且資金供需雙方皆不輕易改變期間偏好，除非有對自身風險貼水補償增加。基於上列原因，期間偏好理論主張市場必須補償投資者或借款人期望的風險貼水，才能願意放棄原來的偏好，暴露在再投資風險或價格風險之中，而殖利率曲線的形狀並不固定，各種形狀皆屬合理，主要是由市場對未來利率預期及風險貼水同時決定。

## 第二節 預期假說文獻探討

在早期探討預期假說的實證研究，過去文獻多是在研究預期假說在實際利率市場中是否成立，大多是拒絕預期假說居多，以下對重要文獻進行回顧。

Shiller (1979)使用變異數檢定(variance bound test)和預期假說模型探討長期利率的波動度，檢驗預期假說是否成立，採用變異數檢定方法時，結果顯示實際的長期債券殖利率比短期債券殖利率波動還要大，當預期假說成立時，長期利率為預期短期利率的平

均值，殖利率波動較小的假設並不成立。若使用預期假說模型推導出長期利率的隨機特性，檢驗長期利率波動幅度是否劇烈，實證結果發現拒絕預期模型與效率市場的假設。

Fama (1984)使用一至六個月國庫券(Treasury bills)月底買賣價平均值資料來計算遠期利率、即期利率、殖利率及期間貼水，實證結果出遠期利率對短期利率具有預測能力，符合預期假說的觀點。

Campbell and Shiller (1987)使用雙變量向量自我迴歸模型(bivariate vector autoregressive model, BVAR)主要避免估計迴歸時產生的跨期誤差(overlapping error)，實證結果發現理論利率與市場實際利率間的相關係數很高，肯定預期假說的存在，但認為存在序列無關的殘差項，無法正確預期未來利率走勢。Campbell and Shiller (1991)也認為如果預期假說成立，則可用利差預期未來利率，並修正1987年所使用BVAR方法，使用美國債券市場1952年1月至1987年2月的資料，實證結果雖然拒絕預期假說，但認為長期利率的變動相當接近預期假說所主張的行為，因此預期假說對長期利率仍然有預測的效果。

Mankiw and Summers (1984)認為過去文獻對傳統預期假說進行的實證結果無法支持預期假說，歸究的原因可能是預期形成方式未完全理性，因而對預期假說中理性預期的假設進行檢驗，結果發現無法將預期假說不成立的原因是預期假說不符合現實。

Mankiw and Miron (1986)將研究期間擴大並細分3個月及6個月的預測期間，檢定預期假說的預測能力，研究期間為1890~1979年間美國國庫券殖利率的利率行為，實證結果為美國的利率市場在1890~1914年間有較高的預測能力，而1914~1933年間預測能力較低，而在1933~1984年間則拒絕預期假說，並且發現到在1915年聯邦準備制度成立前支持預期假說，且較容易預測短期利率的變動；而從1915年聯邦準備制度成立後，由於利率中存在具預測能力的季節性形式因聯邦準備制度介入市場後消失，因此長短期利差對利率的預測能力下降，所以預期假說不成立。

Froot (1989)使用遠期利率和觀察資料(survey data)檢測預期假說是否成立，實證結果發現使用3個月及6個月的遠期利率預測未來利率的變化，具有偏誤的現象；但使用觀察資料時，3個月前來預測時，偏誤並不顯著，6個月前則具有顯著性。主要的原因為當估計短期利率時，會拒絕預期假說的成立，是因為隨時間變動的期間貼水會影響利率利差所造成的偏誤；當殖利率曲線斜率產生變動，同時會影響到風險貼水。另一方面，若估計長期利率方面，利差預測未來長期利率時產生的偏誤主要原因是系統預測誤差。

Hardouvelis (1994)使用美國國庫券(Treasury Bill)1到26週之週資料來探討遠期利率在不同貨幣制度下的預測能力，結果顯示遠期利率最多在1979年10月前的6週有預測能力，但在1979年10月之後至1982年8月的期間預測能力會下降；並且主張聯準會堅持的利率目標以及利率的預測能力兩者之間的不存在關聯性。其中以G7國家中3個月及10年的利率行為作實證，結果發現長期投資時支持預期假說，用較長的期間來預測短期利率變化較為準確。

張淑鑾(1998)使用蒙地卡羅模擬法與參數不確定性假設，說明聯合假設在臺灣商業本票次級市場利率進行實證，研究期間從1982年1月與2001年9月，實證結果顯示參數不確定之假設可以解釋過去實證上拒絕預期假說與理性預期此聯合假設的結果，原因為臺灣貨幣市場的投資者在準確預期長短期利差和超額持有期間報酬兩者之間的相關性時，可以利用此項資訊獲取超額報酬，但此項超額報酬並不大，或許僅能彌補因持有較長天期票券所承擔較高的利率風險或較低的流動性。

康家瑛(2001)採用Campbell and Shiller (1991)的利差預測迴歸模型，用利差分別對長期利率與短期利率變化作預測，建立期間貼水變動值下限來觀察期間貼水的變化情形，並用Heston(1992)期間貼水單一因子表示法改善過去部分研究僅用3個月期利率預期值或短天期利率預測值的加權平均來計算期間貼水的缺點。研究資料為1990年3月至2001年2月台灣商業本票次級市場牌告利率買賣報價平均值的月底資料。實證結果顯示運用利差預測模型和期間貼水單一因子表示法，無論是預測未來長期利率走勢或短期利率走

勢，均接受預期假說，而預測未來短期利率走勢的能力比預測長期利率走勢能力佳。

陳培源(2003)探討短期利率預測性對預期理論成立與否的影響程度，使用Gerlach and Smets (1997)之實證方法，深入探討金融衝擊事件符合預期理論的可能因素，並研究短期利率預測性與預期理論的互動關係，實證結果顯示，在10%的顯著水準下，除60天、90天、120天及360天利率水準不接受外，30天與180天皆可符合利率期間結構預期理論，說明短期利率預測性確實對預期假說有重要的影響。

### 第三節 預期假說不成立原因

根據上述文獻所提，會導致預期假說不成立的原因大致可歸納為三點：(1)隨時間變動的期間貼水、(2)衡量誤差所造成的估計偏誤和(3)市場過度或延遲的反應。整理如下：

#### 一、隨時間變動的期間貼水(time-varying term premium)

拒絕預期假說原因中，大部分結論是期間貼水會隨時間變Fama (1984)、Mankiw (1986)及Hardouvelis (1988)認為用利差預測未來利率會失敗，就是因為迴歸式中忽略了隨時間變動的期間貼水，所以期間貼水與利差之間存在相關性。而Mankiw and Miron (1986)、Hardouvelis (1994)、Rudebusch (1995)和Jongen et al. (2011)認為貨幣政策措施會造成期間利差可以預期未來短期利率變動方向，但無法正確預測未來長期利率方向。

#### 二、衡量誤差(measurement error)所造成的估計偏誤

另一個原因為衡量誤差所造成的估計偏誤，在Shiller (1979)和Mankiw (1986)的研究中都證明利率變數的衡量誤差所產生的估計偏誤。在Mankiw (1986)主張長期利率時常不能直接從債券市場價格獲得，而必須利用插補法估計，是造成衡量誤差的來源。其首先利用落後一期的長短期利差當作工具變數來估計衡量誤差假設，實證結果並不能強烈排除衡量誤差的假設，但衡量誤差也無法解釋將預期假說的拒絕性。

### 三、市場過度或延遲反應 (over- and underreaction)

由於長期利率和短期利率變數有非常高的相關性，因此，Campbell and Shiller (1991) 及Hardouvelis (1994)認為預期假說不成立是因為長期利率對於影響短期利率的資訊過度反應，造成長期利率預測方向和理論不符。

### 第四節 投資者情緒文獻

行為財務學的理论中，對傳統財務學中效率市場假說產生質疑，因為在傳統財務學的假設裡認為市場投資者是具有理性的，投資者所預期的未來報酬率可等於理論報酬率。但是在許多金融市場的文獻，理論與實際市場的結果卻剛好相反，甚至會對資產價格產生偏誤，針對此現象在行為財務學中可得到合理的解釋，主要的原因是傳統財務理論忽略了市場上投資者情緒的存在。然而行為財務學中，投資者情緒有明確的定義，在Brown and Cliff (2004)有以下解釋：「假設市場投資者對未來資產標的產生預期心理，投資者會認為資產價格的預期報酬率高於(低於)實際資產平均報酬率，表示目前資產呈現被低估(高估)的情況，投資者的心理會趨向於樂觀(悲觀)。理論上，投資者未來預期資產的偏誤心理就是投資者情緒。」

早期有關投資者情緒的文獻裡，主要是探討金融市場的異常現象為主要方向，例如：De Bondt and Thaler (1985, 1987)指出在金融市場裡，投資者會因為非預期與戲劇性的新聞事件而產生過度反應(overreaction)的現象，造成股市的贏家(輸家)會因為投資者過度樂觀(悲觀)的心理，使股價無法真實反應該有的價值。De Long et al. (1990) 建構出雜訊交易者與理性套利者動態模型，指出雜訊交易者視為非理性市場參與者，會造成金融資產預期報酬率偏離理論報酬率的主要原因。Barberis et al. (1998) 利用心理學原理探討投資者在市場上的行為，並且建立投資者情緒模型，實證結果發現投資者對公司盈餘宣告的解讀不同，公司股價會呈現反應不足或過度反應的現象。Daniel et al. (1998)主張投資

者會因自己擁有的私有資訊與公開資訊作為投資決策，呈現過度自信的心理，當市場符合自身所預期的方向而有超額報酬時，會認同自我能力佳，若市場不符合預期，則投資者歸因於運氣差，使得股票市場會產生過度反應或反應不足的異常現象。然而在 Hong and Stein (1999)則認為新聞觀察者(newswatchers)與動能交易者(momentum traders)的參與為造成市場產生反應不足與過度反應的主要原因。

在過去拒絕預期假說的文獻裡，其中一項不成立的原因：長期利率對於影響短期利率的資訊過度反應，這項原因與投資者情緒文獻所提到的投資者會因為既有資訊的解讀造成資產價格反應過度或反應不足的情況相當雷同。因此，本研究將探討投資者情緒是否造成預期假說不成立的原因，以下將介紹投資者情緒指標。

投資者情緒指標一般分為兩種，分為(a)直接情緒指標：指公開發佈機構直接對投資者對未來金融市場走勢的看法進行問卷調查的方式所建立的指標，並且編製成指數。例如：消費者信心指數最初是在1946年起是由美國密西根大學消費者研究中心(Michigan Consumer Research Center)進行問卷調查。在現今許多國內外文獻利用直接情緒指數來進行研究，並且依據調查結果作為投資者情緒的代理變數。Bergman and Roychowdhury (2008)使用消費者信心指數作為投資者情緒的衡量指標，實證結果發現當投資者情緒指數降低時，公司經營者發佈長期盈餘預測的可能性較大，同時會提高投資者對公司長期盈餘之估計。(b)間接情緒指標：即觀察金融市場資料所提供的數據，如：交易量、股票買賣比例、資券餘額比、IPO發行比、封閉型基金折價率與氣候指標等。Baker and Wurgler (2006)使用市場的成交量、週轉率、股利益價、封閉式基金折價與IPO平均首日報酬作為投資者情緒的代理變數。實證結果顯示投資者情緒對報酬產生差異性影響：當投資者情緒降低時，成長股平均報酬率高於固定收益型股票，然若投資者情緒上升，則成長性股票平均報酬率低於固定收益型股票之現象。

現階段開始有學者同時使用直接與間接投資者情緒指標來研究金融市場上的資產價格上的變化。Brown and Cliff (2004)主張投資者情緒對長短期股市報酬間具有關聯性

之外，發現許多直接情緒指標與間接情緒指標之間有相關性。總的來說，近期有關投資者情緒的研究，大多探討投資者情緒與股價或股票報酬的關係(Brown and Cliff, 2004；Baker and Wurgler, 2006)。在國內也有較多文獻有關探討投資者情緒與股價之議題：

林晏竹(2005)使用個股買賣比、投機性個股買賣比、散戶投資人周轉率、融資餘額變動率、融券餘額變動率、當日沖銷比率這六個散戶投資人情緒變數，對台灣股市上市普通股之超額報酬率進行分析。結果發現小規模、低機構法人持股、低獲利性、低有形資產比重的投資組合超額報酬率對個股買賣比、融資餘額變動率和當日沖銷比率這些投資人情緒變數的變動最為敏感，其中個股買賣比與超額報酬率呈現顯著的負向關係。情緒變數和投資組合超額報酬率有顯著的同期關係，但卻僅有融資餘額變動率和當日沖銷比率具有預測超額報酬率的能力。

周賓鳳、張宇志與林美珍 (2007)使用市場週轉率、新股發行比和資券餘額比做為情緒指標，檢定情緒因子是否能解釋市場報酬。實證結果發現只有市場週轉率顯著解釋市場報酬，而二者之間亦存在顯著的回饋關係，市場週轉率與下一期市場報酬具負向關係。另一方面指出，市場週轉率和資券餘額比容易受到基本面風險的影響，此反應投資人並非完全不理性之結論。若利用各投資組合的情緒敏感度高低來建立投資策略時，只有採用買進「市場週轉率高」的股票或買進「市場週轉率高」的股票同時賣出「市場週轉率低」的股票，則具有超額報酬。

蔡佩蓉、王元章與張眾卓(2009)採用主成份分析法，合成一個情緒指標，探討投資者情緒對於股票報酬之影響。並採用追蹤資料 (panel data) 分析法，將情緒指標納入迴歸模型中，檢測投資人情緒是否可解釋台灣股票報酬。實證結果發現，高投資者情緒的投資組合報酬率大於低投資者情緒之投資組合。並且在投資者情緒高低差異下，公司特徵對於股票報酬的影響也不相同。此外，情緒指標之延續性亦不同，當期情緒指標對當期股票報酬具有顯著的正向影響；前期情緒指標則對當期股票報酬具有顯著負向影響。

黃伊苓(2009)依據散戶與投資機構，分別以前期成交量、前期報酬率、消費者信心指數、ISM 指數、消費者物價指數以及躉售物價指數作為投資者情緒變數。研究結果顯示：在投資機構方面，前期成交量、前期報酬率、消費者信心指數、ISM 指數、消費者物價指數以及躉售物價指數具有顯著的影響力；散戶投資者則在前期成交量、前期報酬率、消費者信心指數皆有顯著性。

依據上述所提，投資者為金融市場中極為重要的角色，因此可合理推測投資者情緒對整體市場應該有所影響，亦即投資者情緒與其他參與者應存在某種關聯性。同時開始有研究檢測特定市場參與者的決策也會受到投資者情緒所影響，例如：期貨與選擇權市場(Bhuyan, 2002；Lee and Song, 2003)。

總結以上四節的要點，多數過去文獻拒絕預期假說，其中一項的原因來自於長期利率對於影響短期利率的資訊過度反應，這與投資者情緒文獻所提到的投資者會因為既有資訊的解讀，造成資產價格反應過度或反應不足的情況有極高的相似度，故本文探討在利率市場下，市場參與者的決策是否會受到投資者情緒所影響，而造成對未來利率所造成的預期誤差而有所關聯。而且當投資者預期未來利率時，會產生的披索問題(peso problem)，披索問題是指在研究期間，有些原本投資者預期會發生的事件後來並未出現，而導致依該期間資料所做的統計推論變成無效的可能性，同樣會造成預期假說不成立的另一項原因(Bekaert et al., 2001)，因此投資者將經濟外生變數的變動(如：央行升息)視為較小機率事件而忽略，即使預期是理性的，也將導致預測誤差。

此外，拒絕預期假說另外一項原因為：利率變數的衡量誤差所造成的估計偏誤，即是系統性的預期誤差，而且系統性的預期誤差具有非理性的因子，所以預期誤差很可能是系統性的偏誤；若投資者預期第一期利率預期錯誤，造成預期未來利率持續產生誤差，這很可能與投資者情緒有關。故此，本研究探討預期假說不成立是否與投資者情緒是否有關聯性。

## 第三章 研究方法

本研究為了要探討投資者情緒是否會影響到預期假說失效的原因，過去許多文獻皆使用消費者信心指數來衡量投資者情緒(Qiu and Welch, 2006)，因此本文將美國、英國、日本與歐洲各國，皆以消費者信心指數作為投資者情緒作為代理變數。但在這之前，本研究須先探討導致預期假說失效的預期誤差，再與投資者代理變數的關係來做為本文的主要探討。

### 第一節 變數設定

#### 一、預期假說模型

由於根據預期假說，長期利率為一段期間內預期短期利率的平均值，只要驗證長期利率與短期利率的差距是否可以合理預測短期利率的未來走勢即可，本研究使用 Froot (1989)所提出的預期假說估計方法，此方法曾經為 Shiller, Campbell and Schoenholtz (1983)所使用，(3.1)式表示實際利率的期間貼水(Term Premium)會等於在第  $t$  時點所預期利率的貼水，此估計方法由下式(3.1)所示：

$$i_{t+j}^{(k-j)} - i_t^{(j)} = \alpha + \beta(f_t^{(k-j)} - i_t^{(j)}) + \varepsilon_{t+j} \quad (3.1)$$

其中  $i_t^{(j)}$  為第  $t$  時間點算起， $j$  段期間的利率， $i_{t+1}^{(k-j)}$  為經過  $j$  期間後的時間點，第  $t+j$  時間點開始算起，再經過  $(k-j)$  段期間， $(k-j)$  期間的利率， $f_t^{(k-j)} - i_t^{(j)}$  為遠期風險貼水(Forward Premium)，定義為第  $t$  時間點時，預期  $(k-j)$  段期間所預期的遠期利率減去  $t$  時間點時， $j$  段期間的利率，時間點劃分定義如下圖 3-2， $\varepsilon_{t+j}$  則為隨機誤差項。其所估算之參數  $\beta$  為預期假說的期間貼水(Forward Premium)之程度，理論上  $\beta$  應該需等於 1，指實際利率期間溢酬

與預估未來遠期利率期間溢酬將會相等，若 $\beta$ 不等於 1，則反之，此為 Muth (1961) 理性預期條件，並且本研究使用 Froot (1989) 預期假說虛無假設  $H_0: \alpha = 0, \beta = 1$ ，若是拒絕虛無假設，即是拒絕預期假說的成立。時間點劃分定義如下圖 3-2：

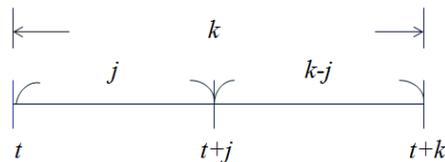


圖 3-2 時間點劃分表示圖

其中圖 3-2 共劃分 3 個時間點，分別為  $t$ 、 $t+j$  與  $t+k$ ，以及 3 個時間區間為  $j$ 、 $k$  與  $k-j$ ，就以  $i_{t+j}^{(k-j)}$  舉例來說， $i$  的下標為時間起始點 ( $t+j$ )，上標為時間區間 ( $k-j$ ) 的利率。

## 二、預期誤差之分解估計式

若拒絕預期假說成立，本研究使用 Shiller, Campbell, and Schoenholtz (1983) 提出的估計式來分解出期間貼水與預期誤差，此方法曾為 Froot (1989) 所使用，本研究使用 3 個月與 6 個月各國貨幣的倫敦銀行同業拆款利率 (Libor)，皆預估未來 3 個月與 6 個月的利率，其中為了正確預估未來遠期利率，本研究納入遠期利率協定 (Forward Rate Agreement) 作為基準 (Benchmark) 利率，作為衡量投資者對未來利率上升或下跌的預期準確度，是否有偏誤現象。

遠期利率協定為一種遠期合約，標的物主要為利率，指買方與賣方 (銀行或兩個銀行同業間) 訂定未來一定的時間點 (指計息日) 開始的協定利率，兩方需決定要以何種利率為標準利率，約定在未來結算日或到期日時，根據事前決定的名目本金、利率及期間計算約定利率與市場利率的現金流量差額，其中並不需要名目本金進行移轉並且以現金來結算。遠期利率協定之買 (賣) 方大部分預期未來利率會上升 (下降)，而買進遠期利率協定來減少未來利率上升 (下跌) 所造成的損失來達到避險的目的或企圖從交易中獲利。

過去國際清算銀行 (BIS) 的統計指出，遠期利率協議在 1995 年 4 月平均日交易量只有 660 億美元，而在 2004 年 4 月份全球平均日交易量上升為 2330 億美元，成長了 3.5

倍。國際上重要的遠期利率協定市場主要集中在倫敦，其次是紐約。交易的幣別主要有美元、歐元、英鎊、瑞士法郎、日元等。其中大型銀行一直以來都是遠期利率協定的主要造市者和使用者，近期國際清算銀行統計，2006年銀行業之間的遠期利率協定交易佔總交易量的52%。遠期利率協定將成為銀行業進行利率避險與套利的工具。

遠期利率協定的報價，可由倫敦銀行同業拆款利率求得。遠期利率協定主要參考交易各國幣別倫敦銀行同業拆款利率的報價，然而各國貨幣倫敦銀行同業拆款利率有分別有1個月、3個月、6個月、9個月與1年等期限的報價，於是遠期利率協定推出1×3（表示1個月後的3個月遠期利率協定）、3×6、6×9等期限的遠期利率協定。因本研究使用3個月與6個月各國貨幣的倫敦銀行同業拆款利率，故將使用3×6、3×9、6×9與6×12規格的遠期利率協定作為投資者未來利率的基準變數。

本研究使用 Shiller, Campbell and Schoenholtz (1983)的預期誤差分解模型，來分解出期間貼水與系統性預期誤差，(3.2)式表示實際利率的貼水(Term Premium)會等於在第  $t$  時點遠期利率協定所預期利率的貼水，定義(3.2)式模型如下：

$$i_{t+j}^{(k-j)} - i_t^{(j)} = \alpha + \beta(FRA_t^{(k-j)} - i_t^{(j)}) + \varepsilon_{t+j} \quad (3.2)$$

其中  $i_t^{(j)}$  為第  $t$  時間點算起， $j$  段期間的利率， $i_{t+j}^{(k-j)}$  為經過  $j$  期間後的時間點，第  $t+j$  時間點開始算起，再經過  $(k-j)$  段期間定義為  $(k-j)$  期間的利率， $FRA_t^{(j,k)} - i_t^{(j)}$  是為遠期利率協定的期間貼水(Forward Premium)，本研究將此定義為  $FRAp_t^{(k-j)}$ ，定義為第  $t$  時間點時，預期  $(k-j)$  段期間所遠期利率協定減去  $t$  時間點時， $j$  段期間的利率， $\varepsilon_{t+j}$  則為殘差項。若拒絕預期假說， $\beta$  值將不等於 1，本研究參考 Froot (1989)可將(3.2)式同樣可化為(3.3)式，如下(3.3)式：

$$\beta = \frac{\text{cov}(FRAp_t^{(k-j)}, fp_t^{(k-j)})}{\text{var}(fp_t^{(k-j)})} + \frac{\text{cov}(\varepsilon_{t+j}, fp_t^{(k-j)})}{\text{var}(fp_t^{(k-j)})} \quad (3.3)$$

其中，

$\text{var}(fp_t^{(k-j)})$  = 為遠期貼水之變異數；

$\text{cov}(\varepsilon_{t+j}, fp_t^{(k-j)})$  = 為預期誤差與遠期貼水之共變異數值；

$\text{cov}(FRAp_t^{(k-j)}, fp_t^{(k-j)})$  = 為遠期利率協定期間貼水與遠期貼水之共變數值。

假設預期假說成立， $\beta$  將會等於 1，但遠期利率具有期間貼水， $\beta$  可被分解成 1 加上期間貼水與預期誤差(因虛無假設： $\beta=1$ )，如下(3.4)式：

$$\begin{aligned} \beta &= \frac{\text{cov}(FRAp_t^{(k-j)}, fp_t^{(k-j)})}{\text{var}(fp_t^{(k-j)})} + \frac{\text{cov}(\varepsilon_{t+j}, fp_t^{(k-j)})}{\text{var}(fp_t^{(k-j)})} \\ &= 1 + \frac{-\text{cov}(\theta_t^{(k-j)}, fp_t^{(k-j)})}{\text{var}(fp_t^{(k-j)})} + \frac{\text{cov}(\varepsilon_{t+j}, fp_t^{(k-j)})}{\text{var}(fp_t^{(k-j)})} \end{aligned} \quad (3.4)$$

其中遠期利率協定的溢酬可視為期間貼水，因此  $\theta_t^{(j,k)} = FRA_t^{(k-j)} - i_t^{(j)}$ ，分解出下式(3.5)

$$\beta = 1 + \beta_{tp} + \beta_{ee} \quad (3.5)$$

此時

$$\beta_{tp} = \frac{-\text{cov}(\theta_t^{(k-j)}, fp_t^{(k-j)})}{\text{var}(fp_t^{(k-j)})} \quad (3.6)$$

$$\beta_{ee} = \frac{\text{cov}(\varepsilon_{t+j}, fp_t^{(k-j)})}{\text{var}(fp_t^{(k-j)})} \quad (3.7)$$

其中  $\beta_{tp}$  為遠期利率的期間貼水、 $\beta_{ee}$  為遠期利率的預期誤差。

### 三、期間貼水變數

本研究主要使用遠期貼水與遠期利率協定貼水兩種指標，參考 Froot (1989) 的做法，投資者在某一期間內的期間貼水，為預期遠期貼水減去遠期利率協定貼水，可表示為：

$$\theta_t^{(k-j)} = (f_t^{(k-j)} - i_t^{(j)}) - (FRA_t^{(k-j)} - i_t^{(j)}) - \varepsilon_{t,j} \quad (3.8)$$

其中  $\theta_t^{(k-j)}$  為期間風險貼水變數， $i_t^{(j)}$  為第  $t$  時間點算起， $j$  段期間的利率， $f_t^{(k-j)} - i_t^{(j)}$  是為遠期風險貼水(forward premium)，定義為第  $t$  時間點時，預期  $(k-j)$  段期間所的遠期利率減去  $t$  時間點時， $j$  段期間的利率， $FRA_t^{(k-j)} - i_t^{(j)}$  是為遠期利率協定的期間貼水(forward premium)，定義為第  $t$  時間點時，預期  $(k-j)$  段期間所的遠期利率協定減去  $t$  時間點時， $j$  段期間的利率， $\varepsilon_{t,j}$  則為殘差項。

### 四、預期誤差變數

本文另外使用實際期間貼水與遠期利率協定貼水兩種指標，來衡量預期誤差，參考 Froot (1989) 的做法，指投資者對未來利率上升或下降的誤差值，可表示為：

$$\eta_{t+j} = (i_{t+j}^{(k-j)} - i_t^{(j)}) - (FRA_t^{(k-j)} - i_t^{(j)}) - \varepsilon_{t,j} \quad (3.9)$$

其中  $\theta_t^{(k-j)}$  為期間風險貼水變數， $i_{t+j}^{(k-j)}$  為經過  $j$  期間後的時間點，第  $t+j$  時間點開始算起，再經過  $(k-j)$  段期間定義為  $(k-j)$  期間的利率，即為已實現的期間貼水， $i_t^{(j)}$  為第  $t$  時間點算起， $j$  段期間的利率， $FRA_t^{(k-j)} - i_t^{(j)}$  是為遠期利率協定的期間貼水，定義為第  $t$  時間點時，預期  $(k-j)$  段期間所的遠期利率協定減去  $t$  時間點時， $j$  段期間的利率， $\varepsilon_{t,j}$  則為殘差項。

## 五、投資者情緒變數

消費者信心指數(CCI)是指消費者對於國家當時經濟狀況滿意程度以及對未來經濟走向預期的綜合性指數，消費者信心指數中以密西根大學消費者信心指數為該指數的調查始祖，對於市場有較高的影響力，本研究參考Bergman and Roychowdhury (2008)的作法，此消費者信心指數作為投資者情緒的代理變數。另外根據Nikkinen and Sahlstrom (2004)研究將總體經濟因素會為影響情緒變數，為了消除總體經濟因素對投資者情緒變數的影響，本研究檢定模型如(3.10)式所示：

$$Sentiment_{CCI_t} = \alpha + \beta_1 M_{2_t} + \beta_2 Inf_t + \beta_3 YieldSp_t + \beta_4 DeSp_t + \mu_{Sent_t} \quad (3.10)$$

其中  $Sentiment_{CCI_t}$  為投資者情緒代理變數消費者信心指數， $M_{2_t}$  為貨幣供給額， $Inf_t$  為通貨膨脹率，本研究參考Deuskar et al.(2008)與Jogen et al. (2011)的做法， $YieldSp_t$  為殖利率利差，由五年零息殖利率減去一年零息殖利率， $DeSp_t$  為違約利差，定義為各國貨幣倫敦銀行同業拆款利率減去各國國庫券利率， $\mu_{sent_t}$  為不受總體經濟因素影響的投資者情緒之代理變數。此變數作為本文衡量拒絕預期假說的可能成因之一。

## 六、投資者非預期之控制變數模型

由於倫敦銀行同業拆款利率(Libor)容易受到其他外生變數所影響，所以本研究將主要的外生變數列為控制變數，依據 Bekaert et al.(2001)認為利率上的披索問題會因為受到總體經濟變數的影響，例如:貨幣供給額( $M_2$ )、通貨膨脹率(Inflation)與利率上的利差，所以控制變數有貨幣供給額( $M_2$ )、通貨膨脹率(Inflation)、殖利率利差(Yield Spread)和違約利差(Default Spread)，本研究參考 Deuskar et al. (2008)與 Jogen et al. (2011)的做法，其中

殖利率利差的定義為五年期與一年期殖利率的利差，另一方面違約利差的定義為各國國庫券與 3 個月倫敦銀行同業拆款利率(Libor)之間的利差，資料來源皆以 Datestream 以及美國聯準會網站。也由於本文所使用的控制變數為非定態時間序列資料，若直接與投資者情緒代理變數直接進行迴歸分析，將會存在 Granger and Newbold (1974)提出假性迴歸的現象，故本文須將控制變數進行單根檢定，將資料成為穩態資料，持續探討資料呈現自我相關的問題，由於所選擇的控制變數屬於時間序列的資料，資料的性質將會高度呈現自我相關，造成當期資料受到前一期的影響，本文參考 Baker and Wurgler (2006)的作法，建構 ARIMA 模型，去除各個控制變數的自我相關性。

## 第二節 相關檢定與模型

### 一、穩定性檢定

從 Nelson and Plosser (1982)對美國資料進行單根檢定(Unit Root Test)，發現總體經濟變數普遍存在單根的現象，因此在進行時間序列分析總體經濟理論實證研究之前，先確認變數是否存在單根現象，已經成為實證分析中不可或缺的一項步驟，本研究採用 Augmented Dickey-Fuller(ADF)檢定法，探討本文所提的控制變數中，貨幣供給額(M<sub>2</sub>)、通貨膨脹率(Inflation)、殖利率利差、(Yield Spread)和違約利差(Default Spread)穩定性情況，若控制變數存在單根，代表為非定態(non-stationary)的時間序列。本文使用的ADF單根檢定模型如下：

$$Model\ 1 : \Delta Y_t = \rho_0 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \rho_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.11)$$

$$Model\ 2 : \Delta Y_t = \alpha + \rho_0 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \rho_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.12)$$

$$Model\ 3 : \Delta Y_t = \alpha + \beta t + \rho_0 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \rho_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.13)$$

模型中  $Y_t$  為樣本股市在  $t$  期的時間序列， $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ ， $\alpha$  代表漂移項(drift, 或稱為截距項)， $t$  為時間趨勢， $L$  為最大的落後期數， $\varepsilon_t$  為白噪音(white noise)。單根檢定的假設設定為：

$$H_0: \rho = 1$$

$$H_1: \rho < 1$$

若接受虛無假設，則表示該序列存在單根；若拒絕虛無假設，則代表時間序列為定態(stationary)，不存在單根的現象。

## 二、自我相關移動平均迴歸模型

由於本研究所依據過去文獻，所提的控制變數，皆將預期與非預期的投資者因素在內，而前文所提預期誤差定義為投資者非預期部分，故本研究須將各個控制變數消除自我相關後，將模型中非預期的部分，即殘差項，列入本研究的考量之一，所以需來建構 AR 模型與 MA 模型，來求非預期誤差的控制變數。

自我相關迴歸模型(Autoregressive Model, AR)即是現在的某一時間點的變數值與過去發生的數值有關，也很有可能與前一個時間點或者是前多期的變數值有關。譬如說 AR(1)可以用來敘述總體經濟變數剛好與前一期的變數值產生關聯性，依據此模型可表達成函數的模式而且用遞迴的方式推導出未來任何一期的變數值，在此 AR 模型加入誤差項也較貼近經濟變數長期均衡的意義，此估計方法由以下式(3.14)組成：

$$y_t = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.14)$$

其中  $a_0$  表示常數的截距項， $p$  表示落後期數， $a_i$  表示前期觀察值  $y_{t-i}$  的係數， $\varepsilon_t$  為殘差項。另外，AR 模型所考慮的是過去的觀察值是否有影響力，現在本文所要建構的 MA 模型

則是考量過去的預測誤差是否有影響力。

移動平均模型(Moving Average, MA) 指的是穩定數列的模型，說明變數與前期變數的誤差項有一定的自我相關，所以在 MA 模型中，每個觀察值是由過去隨機干擾項的加權平均而產生，研究模型如式(3.15):

$$y_t = a_0 + \sum_{i=1}^q b_i \varepsilon_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.15)$$

其中  $a_0$  表示常數的截距項， $q$  表示落後期數， $b_i$  表示  $\varepsilon_{t-i}$  的係數， $\varepsilon_t$  為殘差項。若是 AR 模型與 MA 模型需要同時考量，則需要建構 ARIMA 模型。

ARIMA 模型(Autoregressive Integrated Moving Average model, ARIMA)在 1970 年由 Box 與 Jenkins 所提出的，主要說明以遞迴的方式對時間序列資料來建構模型，以遞迴方法主要分為 4 個步驟:1.鑑定主要模型 2.對未知參數作估計 3.診斷性檢查殘差 4.提出主要預測，故本研究將會使用控制變數來建構 ARIMA 模型，所以在模型鑑定階段中，首要的工作需判定 ARIMA(p,q)的階數，若控制變數的資料數列屬於非定態資料，本文將使用自我相關函數(ACF)來判定數列是否為定態，如果為非定態，可利用差分法使數列成為定態型。若模型僅為 AR 模型或 MA 模型，則利用資料數列的自我相關函數(ACF)以及偏自我相關函數(ACF)來判定(p,q)的階數，ARIMA 模型可表示如下式(3.16)：

$$y_t = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^q b_i \varepsilon_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.16)$$

其中  $a_0$  表示常數的截距項， $p$  表示落後期數， $a_i$  表示前期觀察值  $y_{t-i}$  的係數， $q$  表示落後期數， $b_i$  表示  $\varepsilon_{t-i}$  的係數， $\varepsilon_t$  為殘差項，所以本文將每一控制變數消除自我相關的現象，來探討投資者情緒與利率期間結構的關係。

### 第三節 投資者情緒分析模型

本研究以各國的消費者信心指數作為主要的情緒變數並與預期誤差結合，根據 Froot(1989)分解出的預期誤差，其中包括投資者對未來利率走勢的預期看法，本文將以最小平方法(OLS)來估計之間的關聯性，定義模型如下式(3.17):

$$\begin{aligned} \eta_{t+j} = & \alpha + \beta_1 un\_M2_t + \beta_2 un\_Inflation_t + \beta_3 un\_YieldSpread_t \\ & + \beta_4 un\_DeSpread_t + \beta_5 \mu_{sent} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (3.17)$$

其中  $\eta_{t+j}$  為投資者在(t+j)期的預期誤差， $un\_M2$ 、 $un\_Inflation$  皆由 ARIMA 所建構的模型，分別貨幣供給額以及通貨膨脹率，設定為控制變數。 $un\_YieldSpread$  引用 Deuskar *et al.*(2008)與 Jogen *et al.* (2011)的方法，定義為 5 年與 1 年零息殖利率的利差， $un\_DeSpread$  同樣引用 Deuskar *et al.*(2008)與 Jogen *et al.* (2011)的方法，定義為 3 個月各國倫敦銀行同業拆款利率(Libor)與三個月各國國庫券利率的利差，以上兩個變數同樣由 ARIMA 所建構，設定為控制變數，主要的投資者情緒代理變數，本研究參考 Bergman and Roychowdhury (2008)的作法，投資者情緒代理變數為美國密西根大學消費者信心指數，英國、日本與歐洲為該國的消費者信心指數。本研究衡量投資者情緒對預期假說的影響性，與拒絕預期假說的可能因素，若  $\beta_5$  顯著為正，代表投資者對未來經濟前景預測看好或看壞，對預估未來利率與實際利率之間的誤差呈現增加的現象。若顯著為負，代表投資者對未來經濟前景預測看好或看壞，對預估未來利率與實際利率之間的誤差，將會降低並且會趨向一致。

## 第四章 實證結果與分析

### 第一節 研究變數與基本統計量

#### 一、資料來源與處理

本研究以英國銀行家協會(Birtish Banker's Association, BBA)的美元、日幣、英鎊和歐元倫敦銀行同業拆款利率(Libor)以及遠期利率協定(FRA)為研究對象，研究期間為 10 年，資料涵蓋 2004 年 4 月至 2013 年 4 月，資料性質為月資料，資料來源為 DataStream 資料庫每月倫敦銀行同業拆款利率(Libor)以及遠期利率協定(FRA)的平均利率與發行利率，總樣本數為 800 筆。

#### 二、敘述統計量

【表 1】為美元、日幣、英鎊和歐元倫敦銀行同業拆款利率(Libor)的敘述統計量，各國長期利率皆大於短期利率，而且除日幣之外，短期利率的波動性比長期利率還要劇烈，主要是日本長期維持低利率的政策。其中英鎊同業拆款利率中，比起其他貨幣，則呈現左偏現象，波動度也較高，主要原因為在 2008 年金融危機時，英國持續降息結果。

【表 1】各國貨幣同業拆款利率敘述統計表

利率	平均數	中位數	最大值	最小值	標準差	偏態	峰態
Panel A：英鎊倫敦銀行同業拆款利率							
LIBOR3	3.202	3.977	6.824	0.506	2.138	-0.071	1.335
LIBOR6	3.344	4.156	6.710	0.596	2.050	-0.066	1.347
LIBOR9	3.463	4.265	6.604	0.742	1.967	-0.059	1.356
LIBOR12	3.571	4.341	6.535	0.899	1.894	-0.048	1.369
Panel B：美元倫敦銀行同業拆款利率							
LIBOR3	2.120	1.171	5.646	0.245	1.923	0.651	1.860
LIBOR6	2.285	1.356	5.580	0.388	1.854	0.614	1.817
LIBOR9	2.397	1.513	5.629	0.555	1.787	0.613	1.814
LIBOR12	2.509	1.699	5.660	0.719	1.718	0.611	1.816
Panel C：日圓倫敦銀行同業拆款利率							
LIBOR3	0.329	0.196	1.088	0.046	0.306	1.048	2.731
LIBOR6	0.425	0.342	1.185	0.060	0.324	0.629	2.276
LIBOR9	0.503	0.478	1.250	0.072	0.340	0.255	2.031
LIBOR12	0.558	0.559	1.331	0.084	0.357	0.084	1.963
Panel D：歐元倫敦銀行同業拆款利率							
LIBOR3	2.158	2.121	5.175	0.123	1.422	0.536	2.288
LIBOR6	2.304	2.159	5.248	0.216	1.366	0.604	2.405
LIBOR9	2.401	2.194	5.291	0.317	1.336	0.623	2.437
LIBOR12	2.493	2.229	5.436	0.417	1.309	0.640	2.484

註：樣本研究期間為 2003 年 4 月至 2013 年 4 月，LIBOR3、LIBOR6、LIBOR9、LIBOR12 分別為 3 個月、6 個月、9 個月與 12 個月倫敦同業拆放利率。

### 三、預期假說檢定

【表 2】為各國貨幣倫敦銀行同業拆款利率之下，使用 3 個月利率預期未來 3 個月和 6 個月利率以及 6 個月利率預期未來 3 個月和 6 個月利率的預期假說檢定表，因為使用月資料，估計時將產生資料重疊問題，迴歸誤差項將會有序列相關的現象存在，所以使用 Newey and West (1987)法估計，以解決重疊期間可能造成的異質性與自我相關性的問題。

發現預期未來利率各國貨幣  $\beta$  值皆小於 1，這與過去文獻 Froot(1989)、Backus et al.(2001)和 Jongen *et al.*(2011)結果相符合，而且英鎊、歐元、美元與日圓倫敦銀行同業拆款利率全部拒絕預期假說，無法通過  $\alpha=0, \beta=1$  聯合檢定假設，另外在理性預期的虛無假設之下，即  $\beta=1$ ，唯有美元倫敦銀行同業拆款利率，接受理性預期的假設，也隱含著期間貼水預期未來利率的變化具有效率性。在日圓拆借利率  $\beta$  值在各個預測水準之下，皆呈現負向顯著， $R^2$  也比起其他貨幣來的高，表示實際期間貼水走升時，遠期貼水呈現下降的趨勢，可能原因為在 2003 年到 2013 年間，日本長期維持低利政策的因素。

【表 2】預期假說檢定

$$i_{t+j}^{(k-j)} - i_t^{(j)} = \alpha + \beta(f_t^{(k-j)} - i_t^{(j)}) + \varepsilon_{t+j}$$

3 個月利率預測水準								
倫敦同業拆款利率	預測期間 (k-j)	預測水準 (j)	$\beta$	F: $\beta=1$	DW	R-squared	Obs	F-test $\alpha=0$ $\beta=1$
UK	3 MTH	3Mns	0.0382 (0.263)	44.17***	0.36	0.00	118	31.41***
EURO	3 MTH	3Mns	0.0048 (0.022)	21.87***	0.20	0.00	118	31.30***
US	3 MTH	3Mns	0.5074 (1.250)	1.47	0.60	0.08	118	9.75***
JAPAN	3 MTH	3Mns	-0.1622*** (-2.766)	392.87***	0.57	0.06	118	273.37***
UK	6 MTH	3Mns	0.4085*** (3.101)	20.15***	0.36	0.06	118	34.25***
EURO	6 MTH	3Mns	0.4165** (1.969)	7.61***	0.21	0.05	118	17.54***
US	6 MTH	3Mns	0.7753*** (2.627)	0.58	0.60	0.27	118	7.52***
JAPAN	6 MTH	3Mns	0.2457*** (6.317)	376.17***	0.57	0.23	118	414.59***

註: UK、EURO、US與JAPAN分別為英鎊、歐元、美元與日圓倫敦銀行同業拆款利率,  $i_t^{(j)}$  為第t時間點算起, j段期間的利率,  $i_{t+j}^{(k-j)}$  為經過j期間後的時間點, 第t+j時間點開始算起, 再經過(k-j)段期間, (k-j)期間的利率,  $f_t^{(k-j)} - i_t^{(j)}$  是為預期遠期風險貼水, 定義為第t時間點時, 預期(k-j)段期間所的遠期利率減去t時間點時, j段期間的利率, 在異質性與同質性下假設之下, 使用Newey and West法估計, DW為Durbin-Watson檢定統計量, Obs為樣本數, 其中()為t值, \*、\*\*與\*\*\*分別代表t 檢定通過90%、95%與99%顯著水準。

【表2續】 預期假說檢定

$$i_{t+j}^{(k-j)} - i_t^{(j)} = \alpha + \beta(f_t^{(k-j)} - i_t^{(j)}) + \varepsilon_{t+j}$$

6個月利率預測水準

倫敦同業 拆款利率	預測 期間 (k-j)	預測 水準 (j)	$\beta$	F: $\beta=1$	DW	R-squared	Obs	F-test $\alpha=0$ $\beta=1$
UK	3 MTH	6Mns	-0.2014 (-0.668)	15.88***	0.14	0.00	115	35.04***
EURO	3 MTH	6Mns	-0.3082 (-0.548)	5.41***	0.09	0.00	115	14.19***
US	3 MTH	6Mns	0.8354* (1.768)	0.12	0.27	0.11	115	7.32**
JAPAN	3 MTH	6Mns	-0.5822*** (-6.626)	324.20***	0.21	0.25	115	245.46***
UK	6 MTH	6Mns	0.1145 (0.476)	13.56***	0.15	0.00	115	35.22***
EURO	6 MTH	6Mns	-0.1343 (-0.302)	6.56***	0.10	0.05	115	12.50***
US	6 MTH	6Mns	0.7148* (1.921)	0.59	0.24	0.27	115	7.12***
JAPAN	6 MTH	6Mns	-0.2457*** (2.416)	174.35***	0.22	0.06	115	144.71***

註: UK、EURO、US與JAPAN分別為英鎊、歐元、美元與日圓倫敦銀行同業拆款利率,  $i_t^{(j)}$  為第t時間點算起, j段期間的利率,  $i_{t+j}^{(k-j)}$  為經過j期間後的時間點, 第t+j時間點開始算起, 再經過(k-j)段期間, (k-j)期間的利率,  $f_t^{(k-j)} - i_t^{(j)}$  是為預期遠期風險貼水, 定義為第t時間點時, 預期(k-j)段期間所的遠期利率減去t時間點時, j段期間的利率, 在異質性與同質性下假設之下, 使用Newey and West法估計, DW為Durbin-Watson檢定統計量, Obs為樣本數, 其中( )為t值, \*、\*\*與\*\*\*分別代表t檢定通過90%、95%與99%顯著水準。

#### 四、期間貼水與預期誤差

經由預期假說檢定，得知拒絕預期假說的現象，但無法得知是期間貼水以及預期誤差的影響為何者，故本研究參考 Froot (1989)作法，利用(3.6)與(3.7)式將預期誤差以及期間貼水做估計，分解出  $\beta$  其中有多少成分是期間貼水以及預期誤差，【表 3】為【表 2】 $\beta$  值的分解，因為其中  $\beta$  包含了對未來利率期間貼水與預期誤差，主要是由各國貨幣遠期利率協定基準所估計的，發現到預期誤差的  $\beta$  值除了美元之外其他皆為負值，正也意味著投資者對未來利率呈現負向變動。而且本文所使用倫敦拆款利率為拆借利率(Offer Rate)，而使用的遠期利率協定為中間價格(Mid Rate)，故所估計  $\beta$  值與預期假說檢定，有些微差距，第二點:若預測水準由三個月到六個月時期間貼水會逐漸減小，但預期誤差也具有同樣的現象。

【表 3】期間貼水與預期誤差之  $\beta$  分解

	預測期間	預測水準	$\beta_{tp}$	$\beta_{ee}$	$\beta=1+\beta_{tp}+\beta_{ee}$
<b>Panel A</b>					
UK	3 MTH	3Mns	-0.604	-0.350	0.046
EURO	3 MTH	3Mns	-0.610	-0.382	0.008
US	3 MTH	3Mns	-0.531	0.043	0.512
JAPAN	3 MTH	3Mns	-0.984	-0.169	-0.152
UK	6 MTH	3Mns	-0.337	-0.250	0.414
EURO	6 MTH	3Mns	-0.253	-0.325	0.421
US	6 MTH	3Mns	-0.255	0.032	0.777
JAPAN	6 MTH	3Mns	-0.698	-0.050	0.252
<b>Panel B</b>					
UK	3 MTH	6Mns	-0.659	-0.431	-0.090
EURO	3 MTH	6Mns	-0.607	-0.690	-0.297
US	3 MTH	6Mns	-0.383	0.220	0.837
JAPAN	3 MTH	6Mns	-1.455	-0.113	-0.568
UK	6 MTH	6Mns	-0.452	-0.426	0.122
EURO	6 MTH	6Mns	-0.402	-0.722	-0.124
US	6 MTH	6Mns	-0.269	-0.013	0.717
JAPAN	6 MTH	6Mns	-1.084	-0.129	-0.213

註: UK、EURO、US與JAPAN分別為英鎊、歐元、美元與日圓倫敦銀行同業拆款利率， $\beta_{tp}$ 定義為(3.6)式

$$\beta_{tp} = \frac{-\text{cov}(\theta_t^{(k-j)}, f_{tp}^{(k-j)})}{\text{var}(f_{tp}^{(k-j)})}$$

所計算 $\beta$ 值， $\beta_{ee}$ 定義為(3.7)式  $\beta_{ee} = \frac{\text{cov}(\eta_{t+j}, f_{ee}^{(k-j)})}{\text{var}(f_{ee}^{(k-j)})}$  所計算 $\beta$ 值，預測水準為3個月與6個月的倫敦

銀行同業拆款利率預測未來3個月及6個月倫敦銀行同業拆款利率的預測期間。

## 五、期間貼水與預期誤差敘述統計

【表 4】為期間貼水與預期誤差的敘述統計量，圖中可看出期間貼水平均值皆為正值，並且預期誤差皆屬於穩態資料，峰態相當集中，大部分的利率皆呈現高峽峰狀態，顯示在資料中，在英鎊以及歐元有較高數值，顯示時歐元與英鎊有過度降息的現象。在標準差方面，除了日本之外，各國預期誤差的波動比起期間貼水來的高，在偏態方面，顯示出期間貼水與預期誤差分別呈現右偏與左偏的現象。

## 六、投資者情緒與預期誤差

【表 5】為衡量投資者情緒與預期誤差之間的關係，經由(3.17)式所估計，在 3 個月的預測水準之下，唯有英鎊以及日圓預期誤差與消費者信心指數有正相關，並且英鎊的解釋能力相當高，顯示當消費者情緒指數上升時，投資者預測未來利率的偏誤也就越高。在美元方面，預期誤差與通貨膨脹率具有正向顯著，說明當通貨膨脹率升高時，投資者對預期未來利率之誤差將會偏高，在英鎊方面，預期誤差除了受到消費者信心指數的因素外，殖利率利差與違約利差也與預期誤差呈現負相關，指的是當殖利率利差與違約利差減小時，投資者對預期未來利率之誤差將會上升，在歐元方面，殖利率利差對預期誤差較具有相關性並且呈現負相關，發現投資者情緒並不影響投資者對未來的利率有所偏誤。

在 6 個月的預測水準，預測未來 3 個月與 6 個月的利率之下，可以發現到英鎊在各水準之下，依然是呈現正相關，同時歐元也呈現正向顯著，美元與日圓只有在預測未來 3 個月之下，具有顯著性。在美元方面，預期誤差與通貨膨脹率依然正向顯著，說明在 6 個月利率預估未來 3 個月與 6 個月利率之下，當通貨膨脹率升高時，投資者對預期未來利率之誤差將會偏高，在英鎊方面，預期誤差除了受到消費者信心指數的因素外，殖利率利差與違約利差也與預期誤差呈現負相關，指的是當殖利率利差與違約利差減小時，投資者對預期未來利率之誤差將會上升，在歐元方面，除了殖利率利差對預期誤差較具

有相關性並且呈現負相關，通貨膨脹率則在此預測區間下呈現正向顯著，投資者情緒也與預期誤差呈現正向顯著，說明投資者對未來經濟前景預測看好或看壞時，比較無法預測利率未來的走勢。所以【表 5】結果發現當使用 3 個月來預測半年到一年利率與 6 個月來預測半年到一年利率相比，6 個月預測水準之下與投資者情緒較有相關性。

## 七、預期誤差自我相關與投資者情緒

【表 6】預期誤差與投資者情緒分析模型中，本研究參考 Deuskar et al. (2008)的作法再加入遠期利率與前一期預期誤差控制變數，主要考量為理性預期的影響，說明預期誤差是否與遠期利率有相關性，並且預期誤差也很可能與前一期的預測誤差所影響。總合來說，本文假定在投資者代理變數會影響預期誤差之下，預期誤差與投資者情緒指數的相關性，在 3 個月預測水準顯示歐元較為顯著也容易受到總體經濟的影響，在 6 個月之下，除了美元皆不顯著之外，各國貨幣皆有正向顯著性。在美元方面，預期誤差在 3 個月利率預估未來 6 個月利率之下呈現正向顯著，並且大部分與前一期預期誤差呈現正相關，說明當投資者錯估利率走勢時，下一期依然呈現錯估未來的利率，在英鎊方面，預期誤差與殖利率利差與遠期利率呈現負相關，反而消費者信心指數並不顯著，主要受到前一期預期誤差的影響。在日圓方面，在使用 3 個月預估未來 3 個月水準時，消費者信心指數、貨幣供給額與遠期利率呈現負相關，通貨膨脹呈現正相關，說明預期誤差容易受到政府的財政政策而造成偏誤的現象，在歐元方面，在 3 個月預估未來 3 個月水準與 6 個月時，消費者信心指數皆呈現正相關，代表投資者對未來經濟前景預測看好或看壞，對預估未來利率與實際利率之間的誤差呈現上升的趨勢。

在 6 個月的預測水準，預測未來 3 個月與 6 個月的利率之下，除了美元與日圓在預測未來 6 個月的水準裡，不具顯著性之外，其他貨幣皆具有正向顯著性，主要的經濟涵意為若使用較長的利率水準來預測未來利率走勢所形成的偏誤，消費者信心指數具有一定的影響力，很有可能是拒絕預期假說的其中的原因之一。

【表 4】期間貼水與預期誤差敘述統計表

倫敦同業 拆款利率			平均數		標準差		偏態		峰態		ADF 單根檢定	
	預測期間	預測水準	TP	EE	TP	EE	TP	EE	TP	EE	TP	EE
<b>Panel A</b>												
US	3 MTH	3Mns	0.274	-0.080	0.302	0.393	1.427	-0.891	4.521	9.873	-2.20	-6.21***
UK	3 MTH	3Mns	0.310	-0.056	0.309	0.419	1.926	-3.338	8.536	19.212	-2.98**	-5.08***
EURO	3 MTH	3Mns	0.264	-0.087	0.272	0.323	1.522	-1.998	6.055	11.717	-2.72*	-3.50***
JAPAN	3 MTH	3Mns	0.178	-0.011	0.150	0.083	0.197	-0.294	1.591	5.822	-1.69	-3.37**
<b>Panel B</b>												
US	6 MTH	3Mns	0.246	-0.022	0.260	0.380	1.527	-0.625	5.930	7.571	-9.41***	-4.64***
UK	6 MTH	3Mns	0.283	-0.042	0.285	0.421	2.148	-2.459	10.138	13.657	-3.28**	-4.47***
EURO	6 MTH	3Mns	0.205	-0.066	0.234	0.333	2.290	-1.438	10.437	10.193	-3.12**	-4.34***
JAPAN	6 MTH	3Mns	0.160	0.001	0.150	0.060	0.019	0.733	1.331	4.752	-1.36	-7.03***
<b>Panel C</b>												
US	3 MTH	6Mns	0.359	-0.179	0.328	0.636	0.734	-0.547	2.745	4.859	-2.17	-3.55***
UK	3 MTH	6Mns	0.496	-0.183	0.442	0.793	1.362	-2.251	5.483	9.699	-2.50	-3.83***
EURO	3 MTH	6Mns	0.354	-0.195	0.364	0.653	1.453	-1.950	5.137	9.064	-2.37	-4.17***
JAPAN	3 MTH	6Mns	0.277	-0.039	0.276	0.103	0.111	-0.279	1.225	5.829	-0.93	-4.86***
<b>Panel D</b>												
US	6 MTH	6Mns	0.355	-0.112	0.319	0.599	0.695	-0.608	2.773	4.516	-2.32	-4.23***
UK	6 MTH	6Mns	0.448	-0.149	0.422	0.790	1.563	-1.970	6.389	8.672	-2.67*	-4.08***
EURO	6 MTH	6Mns	0.310	-0.169	0.349	0.657	1.597	-1.564	5.663	8.085	-2.40	-3.11**
JAPAN	6 MTH	6Mns	0.245	-0.005	0.236	0.102	-0.067	1.694	1.298	6.552	-0.85	-4.03***

註：樣本研究期間為2003年4月至2013年4月，UK、EURO、US與JAPAN分別為英鎊、歐元、美元與日圓倫敦銀行同業拆款利率，TP為Term Premium，定義為樣本研究期間之期間貼水，由(3.8)式  $\theta_t^{(k-j)} = (f_t^{(k-j)} - i_t^{(j)}) - (FRA_t^{(k-j)} - i_t^{(j)}) - \varepsilon_{t,j}$  之估計值，EE為Expectation Error，定義為樣本研究期間之預期誤差，由(3.9)式  $\eta_{t+j} = (i_{t+j}^{(k-j)} - i_t^{(j)}) - (FRA_t^{(k-j)} - i_t^{(j)}) - \varepsilon_{t,j}$  之估計值，預測水準為3個月與6個月的倫敦銀行同業拆款利率預測未來3個月及6個月倫敦銀行同業拆款利率的預測期間。ADF為Augmented Dickey-Fuller單根檢定法，參照Said and Dickey(1984)提出之檢定準則，虛無假設為序列存在單根。\*、\*\*與\*\*\*分別代表t檢定通過90%、95%與99%顯著水準。

【表 5】投資者情緒分析模型

3-month forecast	US		UK		Japan		Euro		
	<i>k-j</i>	3-month	6-month	3-month	6-month	3-month	6-month	3-month	6-month
<b>Intercept</b>		-0.082 (0.04)	0.027 (0.06)	-0.069 (0.04)	-0.064 (0.04)	-0.016** (0.01)	0.003 (0.01)	-0.088*** (0.03)	-0.069 (0.03)
<b>Sentiment Index</b>		0.004 (0.01)	-0.004 (0.01)	0.024*** (0.01)	0.022*** (0.01)	0.006*** (0.00)	0.004 (0.00)	0.012 (0.01)	0.013 (0.01)
<b>Yield spread</b>		-0.340* (0.18)	-0.234 (0.29)	-0.728** (0.30)	-0.768*** (0.21)	-0.102 (0.07)	-0.166 (0.11)	-0.809*** (0.25)	-0.861*** (0.26)
<b>Default spread</b>		-0.217** (0.10)	-0.144 (0.18)	-0.817** (0.32)	-0.685** (0.32)	-0.131 (0.13)	-0.127 (0.19)	-0.185 (0.15)	-0.142 (0.15)
<b>Inflation</b>		0.277*** (0.10)	0.414** (0.17)	0.147 (0.14)	0.182 (0.14)	0.007 (0.03)	-0.051 (0.03)	0.004 (0.00)	0.005 (0.00)
<b>M2</b>		0.071 (9.82)	0.236 (16.38)	0.104 (12.79)	0.136 (12.01)	0.004 (5.48)	0.005 (6.560)	0.009 (10.31)	0.005 (10.49)
<b>R-square</b>		0.114	0.075	0.328	0.305	0.107	0.114	0.127	0.124
<b>F-statistic</b>		2.750	1.740	9.697	8.696	2.053	2.196	3.140	3.056

註：樣本研究期間為2003年4月至2013年4月，此表依據(3.17)式  $\eta_{i+j} = \alpha + \beta_1 un\_M2_t + \beta_2 un\_Inflation_t + \beta_3 un\_YieldSpread_t + \beta_4 un\_DefaultSp_t + \beta_5 \mu_{sent} + \varepsilon_t$  所估計，UK、EURO、US與JAPAN分別為英鎊、歐元、美元與日圓倫敦銀行同業拆款利率，預測水準為3個月倫敦銀行同業拆款利率預測未來3個月及6個月倫敦銀行同業拆款利率的預測期間。Sentiment Index為投資者情緒代理變數消費者情緒指數，Yield spread為殖利率利差，Default spread為違約利差，Inflation為通貨膨脹率，M2為貨幣供給額變動率，其中()為標準誤，\*、\*\*與\*\*\*分別代表t 檢定通過90%、95%與99%顯著水準。

【表 5 續】投資者情緒與預期誤差

6-month forecast	US		UK		Japan		Euro		
	<i>k-j</i>	3-month	6-month	3-month	6-month	3-month	6-month	3-month	6-month
<b>Intercept</b>		-0.174*** (0.06)	-0.057 (0.08)	-0.273** (0.06)	-0.245** (0.07)	-0.043** (0.02)	0.003 (0.02)	-0.194*** (0.06)	-0.169*** (0.06)
<b>Sentiment Index</b>		0.018* (0.01)	0.010 (0.01)	0.093*** (0.01)	0.081** (0.02)	0.015*** (0.01)	0.006 (0.00)	0.054*** (0.02)	0.053*** (0.02)
<b>Yield spread</b>		-0.474 (0.28)	-0.400 (0.36)	-0.931*** (0.36)	-0.954*** (0.37)	-0.001 (0.16)	0.035 (0.13)	-1.338*** (0.50)	-1.315*** (0.51)
<b>Default spread</b>		-0.351* (0.18)	-0.258 (0.23)	-0.648** (0.33)	-0.412 (0.34)	-0.279 (0.25)	-0.148 (0.22)	-0.405 (0.30)	-0.333 (0.30)
<b>Inflation</b>		0.318* (0.17)	0.489** (0.22)	0.245 (0.25)	0.306 (0.26)	-0.059 (0.06)	0.039 (0.07)	0.013** (0.01)	0.012* (0.01)
<b>M2</b>		0.180 (16.19)	0.338 (20.28)	0.595** (28.19)	0.703** (28.85)	-0.076 (10.76)	0.134 (12.76)	0.191 (20.32)	0.153 (20.68)
<b>R-square</b>		0.095	0.080	0.415	0.373	0.163	0.028	0.158	0.140
<b>F-statistic</b>		2.208	1.839	13.640	11.430	3.200	0.477	3.907	3.399

註：樣本研究期間為2003年4月至2013年4月，此表依據(3.17)式  $\eta_{t+j} = \alpha + \beta_1 un\_M_{2,t} + \beta_2 un\_Inflation_t + \beta_3 un\_YieldSpread_t + \beta_4 un\_DefaultSp_t + \beta_5 \mu_{sent} + \varepsilon_t$  所估計，UK、EURO、US與JAPAN分別為英鎊、歐元、美元與日圓倫敦銀行同業拆款利率，預測水準為6個月倫敦銀行同業拆款利率預測未來3個月及6個月倫敦銀行同業拆款利率的預測期間。Sentiment Index為投資者情緒代理變數消費者情緒指數，Yield spread為殖利率利差，Default spread為違約利差，Inflation為通貨膨脹率，M2為貨幣供給額變動率，其中()為標準誤，\*、\*\*與\*\*\*分別代表t檢定通過90%、95%與99%顯著水準。

【表 6】預期誤差與投資者情緒分析

3-month forecast	US		UK		Japan		Euro		
	<i>k-j</i>	3-month	6-month	3-month	6-month	3-month	6-month	3-month	6-month
<b>Intercept</b>		-0.051 (-1.390)	0.001 (0.021)	0.017 (0.399)	0.016 (0.383)	0.062*** (4.412)	0.016** (2.113)	0.034 (0.853)	0.051 (1.117)
<b>Sentiment Index</b>		0.002 (0.675)	0.004* (1.693)	-0.005 (-0.778)	-0.003 (-0.500)	-0.004** (-2.064)	0.001 (0.688)	0.013* (1.737)	0.015* (1.818)
<b>Yield spread</b>		-0.204* (-1.922)	-0.075 (-0.875)	-0.733*** (-4.832)	-0.693*** (-4.471)	-0.036 (-0.562)	0.050 (1.422)	-0.966*** (-5.231)	-0.884*** (-4.386)
<b>Default spread</b>		-0.004 (-0.054)	0.005 (0.091)	-0.407*** (0.168)	-0.324*** (-2.368)	-0.021 (-0.185)	-0.013 (-0.208)	-0.104 (-0.953)	-0.127 (-1.033)
<b>Inflation</b>		0.049 (0.802)	0.046 (0.943)	0.169 (1.614)	0.193* (1.820)	0.096*** (3.519)	-0.043** (-2.040)	0.006*** (2.831)	0.006** (2.448)
<b>M2</b>		-0.110* (-1.897)	-0.038 (-0.812)	0.086 (0.915)	0.097 (1.023)	-0.167*** (-3.223)	0.011 (0.433)	-0.054 (-0.725)	-0.114 (-1.391)
<b>f</b>		0.002 (0.026)	0.020 (0.378)	-0.228** (-2.095)	-0.156** (-1.977)	-0.282*** (-5.327)	-0.043** (-2.040)	-0.359*** (-3.387)	-0.279*** (-2.711)
<b>AR(1)</b>		0.977*** (15.499)	0.986*** (36.016)	0.855*** (9.520)	0.853*** (9.334)	0.930*** (10.058)	1.020*** (18.109)	0.931*** (7.664)	0.908*** (6.506)
<b>R-square</b>		0.733	0.936	0.636	0.616	0.645	0.842	0.507	0.410
<b>F-statistic</b>		40.992	44.66	26.424	24.420	24.411	62.980	18.340	14.080

註：樣本研究期間為2003年4月至2013年4月，此表依據(3.17)式  $\eta_{t+j} = \alpha + \beta_1 un\_M2_t + \beta_2 un\_Inflation_t + \beta_3 un\_YieldSpread_t + \beta_4 un\_DefaultSp_t + \beta_5 \mu_{sent} + \varepsilon_t$  所估計，UK、EURO、US與JAPAN分別為英鎊、歐元、美元與日圓倫敦銀行同業拆款利率，預測水準為3個月倫敦銀行同業拆款利率預測未來3個月及6個月倫敦銀行同業拆款利率的預測期間。Sentiment Index為投資者情緒代理變數消費者情緒指數，Yield spread為殖利率利差，Default spread為違約利差，Inflation為通貨膨脹率，M2為貨幣供給額變動率，f為遠期利率，AR(1)為預期誤差一階自我相關，其中( )為t值，\*、\*\*與\*\*\*分別代表t檢定通過90%、95%與99%顯著水準。

【表 6 續】預期誤差與投資者情緒分析

6-month forecast	US		UK		Japan		Euro		
	<i>k-j</i>	3-month	6-month	3-month	6-month	3-month	6-month	3-month	6-month
<b>Intercept</b>		-0.253***	-0.055	-0.188**	-0.153	-0.009	0.087***	0.077	0.202*
		(-3.385)	(-0.904)	(-2.016)	(-1.619)	(-0.449)	(3.628)	(0.720)	(1.838)
<b>Sentiment Index</b>		0.010	-0.003	0.072***	0.059***	0.009***	-0.003	0.058***	0.063***
		(1.289)	(-0.566)	(4.827)	(3.925)	(2.840)	(-1.038)	(3.174)	(3.494)
<b>Yield spread</b>		-0.229	-0.126	-0.993***	-0.969***	0.281***	0.218***	-1.557***	-1.484***
		(-0.941)	(-0.656)	(-2.903)	(-2.786)	(2.876)	(2.423)	(-3.552)	(-3.383)
<b>Default spread</b>		-0.126	-0.087	-0.678**	-0.491	-0.295*	-0.092	-0.412	-0.470*
		(-0.782)	(-0.691)	(-2.166)	(-1.547)	(-1.810)	(-0.599)	(-1.523)	(-1.748)
<b>Inflation</b>		0.314**	0.181	0.247	0.289	0.062	0.094***	0.017***	0.015***
		(2.210)	(1.579)	(1.042)	(1.202)	(1.518)	(2.560)	(2.990)	(2.649)
<b>M2</b>		0.124	0.053	0.450**	0.540**	-0.031	0.011	0.090	0.078
		(0.924)	(0.494)	(2.038)	(2.410)	(-0.417)	(0.162)	(0.490)	(0.428)
<b>f</b>		0.306*	0.044	-0.148	-0.134	-0.064	-0.255***	-0.832***	-0.893***
		(1.907)	(0.432)	(-0.784)	(-0.881)	(-0.993)	(-3.706)	(-2.744)	(-3.692)
<b>AR(1)</b>		0.939***	0.984***	0.611***	0.664***	1.004***	1.033***	0.827***	0.740***
		(6.962)	(16.567)	(3.899)	(4.177)	(8.618)	(8.618)	(3.563)	(3.204)
<b>R-square</b>		0.351	0.734	0.464	0.438	0.543	0.578	0.294	0.304
<b>F-statistic</b>		0.523	0.416	0.596	0.605	0.079	0.074	0.558	0.558

註：樣本研究期間為2003年4月至2013年4月，此表依據(3.1)式  $\eta_{t+j} = \alpha + \beta_1 un\_M2_t + \beta_2 un\_Inflation_t + \beta_3 un\_YieldSpread_t + \beta_4 un\_DefaultSp_t + \beta_5 \mu_{sent} + \varepsilon_t$  所估計，UK、EURO、US與JAPAN分別為英鎊、歐元、美元與日圓倫敦銀行同業拆款利率，預測水準為6個月倫敦銀行同業拆款利率預測未來3個月及6個月倫敦銀行同業拆款利率的預測期間。Sentiment Index為投資者情緒代理變數消費者情緒指數，Yield spread為殖利率利差，Default spread為違約利差，Inflation為通貨膨脹率，M2為貨幣供給額變動率，f為遠期利率，AR(1)為預期誤差一階自我相關，其中()為t值，\*、\*\*與\*\*\*分別代表t檢定通過90%、95%與99%顯著水準。

## 第五章 結論

對於拒絕預期假說的原因，一直是過去學者關注的研究議題，相較於過去拒絕預期假說的觀點，大部分認為隨著時間變化期間貼水為主要因素，不同以往過去文獻著墨方向，本文另導入行為財務學的概念，測試是否投資者情緒可否影響預期誤差，並測試是否能解釋預期理論不成立之原因。研究使用美元，英鎊，日元及歐元倫敦銀行同業拆款利率與遠期利率協定來測試預期理論之成立與否，並計算預期誤差之指標，測試此誤差在考慮控制變數之後是否顯著的與投資者的情緒有關。

本文試圖使用投資者的角度，探討投資者情緒的改變可否來解釋預期理論失敗的原因之一，本研究實證結果發現，使用倫敦銀行同業拆款利率(Libor)同樣拒絕預期假說，此現象與 Froot (1989)的結果一致。此外，在既定預測水準之下，預測未來 3 個月與 6 個月的利率所求得預期誤差，並納入投資者情緒代理變數，獲得 6 個月預測水準之下與投資者情緒具有較高的相關性，而其中除了美元不顯著之外，英鎊、日元與歐元獲得投資者情緒與預期誤差呈現正向顯著，代表投資者對未來經濟前景預測看好或看壞，對預估未來利率與實際利率之間的誤差呈現增加的現象，至於美元不顯著的原因，可能金融風暴期間，聯準會實施連續降息所造成的。

由於遠期利率協定(FRA)資料的限制，無法使用較長時間的觀察值，樣本稍微不足，故無法深究金融海嘯的問題，故是為本文的研究限制。建議未來的研究方向可探討間接情緒指標與利率期貨與選擇權之間的相關性，做為日後深入的議題。

## 參考文獻

### 一、中文部分

周賓凰、張宇志與林美珍 (2007),「投資人情緒與股票報酬互動關係」,證券市場發展季刊,第 19 卷第 2 期,頁 153-190。

林晏竹 (2005),「台灣散戶股市投資人情緒對股票報酬的影響」,國立政治大學財務管理研究所碩士論文。

康家瑛 (2001),「台灣票券市場隨時間變動期間貼水之實證研究」,淡江大學財務金融系金融研究所碩士班論文。

張淑鑾 (2003),「參數不確定性和利率期限結構預期假說模型檢定—以台灣貨幣市場為例」,淡江人文社會學刊,第 14 期,頁 31-48。

陳培源 (2003),「金融衝擊和利率期限結構預期假說之實證研究」,淡江大學財務金融系金融研究所碩士班論文。

黃伊苓 (2009),「散戶與投資機構之投資情緒探討」,國立台北科技大學商業自動化與管理研究所未出版碩士論文。

蔡佩蓉、王元章、張眾卓 (2009),「投資人情緒、公司特徵與台灣股票報酬之研究」,經濟研究,第 42 卷第 2 期,頁 273-322。

### 二、英文部分

Backus, D., S. Foresi, A. Mozumdar, and L. Wu (2001). "Predictable changes in yields and forward rates." *Journal of Financial Economics* 59, 281-311.

Baker, M., and J. Wurgler (2006). "Investor sentiment and the cross-section of stock return." *The Journal of Finance* 61 (4), 1645-1680.

Barberis, N., A. Shleifer and R. Vishny (1998). "A model of investor sentiment." *Journal of Financial Economics* 49(3), 307-343.

- Bekaert, G., R. Hodrick, D.A. Marshall (2001). "Peso problem explanations for term structure anomalies." *Journal of Monetary Economics* 48, 241-270.
- Bergman, N., and S. Roychowdhury. (2008). "Investor sentiment and corporate disclosure." *Journal of Accounting Research* 46 (5), 1057-1083.
- Bhuyan, S. (2002). "Impact of vertical mergers on industry profitability: An empirical evaluation." *Review of Industrial Organization* 20, 61-79.
- Brown, G.W. (1999). "Volatility, sentiment, and noise traders." *Financial Analysts Journal* 55(2), 82-89.
- Brown, W. and M. Cliff (2004). "Investor sentiment and the near-term stock market." *Journal of Empirical Finance* 11, 1-27.
- Campbell, J.Y. and R.J. Shille (1991). "Yield spread and interest rate movements: A bird's eye view." *Review of Economic Studies* 58, 495-514.
- Campbell, J.Y. and R.J. Shiller (1987). "Cointegration and tests of present value models." *Journal of Political Economy* 95, 1062-1088.
- Culbertson, EM. (1957). "Modification of an emotionally-held attitude through role playing." *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 54, 231-235.
- Daniel, K., D. Hirshleifer, and A. Subrahmanyam (1998). "Investor psychology and security market under and overreactions." *Journal of Finance* 53, 1839-1886.
- De Long, J. B., A. Shleifer, L. H. Summers and R. J. Waldmann (1990), "Noise trader risk in financial markets." *Journal of Political Economy* 98, 703-738.
- De, B.W. and R. Thaler (1985). "Does the stock market overreact?" *Journal of Finance* 40, 795-805.
- De, B.W. and R. Thaler (1987). "Further evidence on investor overreaction and stock market seasonality." *Journal of Finance* 42(3), 557-581.

- Deuskar, P., A. Gupta, and M.G. Subrahmanyam (2008). "The economic determinants of interest rate option smiles." *Journal of Banking and Finance* 32, 714-728.
- Ederington, L.H. and C.H. Huang (1995). "Parameter uncertainty and the rational expectations model of the term structure," *Journal of Banking and Finance* 19(2), 207-223.
- Fama, E.F. (1984), "The information in the term structure." *Journal of Financial Economics* 13, 509-528.
- Froot, K.A. (1989). "New hope for the expectations hypothesis of the term structure of interest rates." *Journal of Finance* 44, 284-305.
- Gerlach, S. and F. Smets (1997). "The term structure of euro-rates: Some evidence in support of the EH." *Journal of International Money and Finance*, 16(4), 305-21.
- Granger, C.W.J. and P. Newbold (1974). "Spurious regressions in econometrics." *Journal of Econometrics* 2(2), 111-120.
- Hardouvelis, G. (1994). "Term structure spread and future changes in long and short rates in the G7 countries: Is there a puzzle?" *Journal of Monetary Economics* 33, 255-283.
- Heston, S. (1992). "Testing continuous time models of the term structure of interest rates." *Working paper*, School of Organization and Management, Yale University.
- Hicks, J.R. (1946). "*Value and Capital*" Oxford: Clarendon Press (second edition).
- Hong, H. and J.C. Stein (1999). "A unified theory of underreaction, momentum trading and overreaction in asset markets." *Journal of Finance* 54(6), 2143-2184.
- Jardet, C. (2008). "Term structure anomalies: Term premium or peso-problem?" *Journal of International Money and Finance* 27, 592-608.
- Jongen, R., W.F.C. Verschoor, and C.C.P. Wolff (2011). "Time-variation in term premia:

- international survey-based evidence". *Journal of International Money and Finance* 30, 605-622.
- Lee, Y. and Z. Song (2003). "When do value stocks outperform growth stocks? investor sentiment and equity Style rotation strategies." *Working Paper*. University of Rhode Island.
- Mankiw, N.G. (1986). "The equity premium and the concentration of aggregate shocks." *Journal of Financial Economics* 17, 211-219.
- Mankiw, N.G. and J.A. Miron (1986). "The changing behavior of the term structure of interest rates." *The Quarterly Journal of Economics* 101, 211-228.
- Mankiw, N.G. and L.H. Summers (1984). "Do long-term interest rates overreact to short-term interest rates." *Brooking Papers on Economic Activity* 1, 223-242.
- Modigliani, F. and R. Sutch (1966), "Innovations in interest-rate policy." *American Economic Review* 56, 178-197.
- Muth, J.F. (1961). "Rational expectations and the theory of price movements." *Econometrica*, 29(3), 315-335.
- Nelson, C.R. and C.I. Plosser (1982). "Trends and random walks in macroeconomic time series." *Journal of Monetary Economics* 10, 139-162.
- Nikkinen, J. and P. Sahlström (2004). "Scheduled domestic and US macroeconomic news and stock valuation in Europe." *Journal of Multinational Financial Management* 14, 201-215.
- Qiu, L. and I. Welch (2006). "Investor sentiment measures," Working paper, Brown University.
- Rajan, R.G., and H. Servaes (1997). "Analyst following of initial public offerings." *The*

*Journal of Finance* 52 (2), 507-529.

Rudebusch, G.D. (1995). "Federal reserve interest rate targeting, rational expectations and the term structure." *Journal of Monetary Economics* 35, 245-274.

Said, E.S. and D.A. Dickey (1984). "Testing for Unit Roots in ARMA(p,q) Models with Unknown p and q." *Biometrika* 71, 599-607.

Shefrin, H. (2008). "A behavioral approach to asset pricing." Elsevier, USA.

Shiller R.J., J.Y. Campbell, K.L. Schoenholtz (1983). "Forward Rates and Future Policy: Interpreting the Term Structure of Interest Rates." *Brookings Papers on Economic Activity* 1, 173-217.

Shiller, R.J. (1979). "The volatility of long-term interest rates and expectations models of the term structure." *Journal of Political Economy* 87, 1190-1219.