Chapter

3 利率期限結構

利率期限結構 (Term Structure of Interest Rates) 勾勒出在某特定時點，市場上長、短期利率水準與到期期限之間的關係。若將利率期限結構的概念圖形化，所得之曲線稱之為殖利率曲線 (Yield Curve)。利率期限結構的研究相當重要，不但有助於我們評估不同投資期限的債券價值及報酬率，也是評價浮動利率債券及利率交換等眾多金融工具之先行必要步驟，投資人甚可藉之來發掘不同期限債券間之套利機會。此外，許多利率模型也需要以市場殖利率曲線作為其建構之基礎，並據以發展出各種債券選擇權評價模型。利率期限結構的探討在債券分析上確有其舉足輕重的地位。

本章第一節針對殖利率曲線的形狀、種類作一簡介，並說明公債殖利率的簡易估計方法；第二節分析文獻上詮釋利率期限結構的三大理論；第三節探討即期利率曲線與遠期利率曲線的功用；第四節描述估計利率曲線的反推法與配適法、利率曲線的估計原則，以及利率期限結構的實際用途。

第一節 殖利率曲線

重要名詞 Key Words

票息效果	Coupon Effect
內差法	Interpolation

殖利率曲線與利率期限結構是一體的兩面，前者將後者的概念以曲線型態呈現之。研究利率期限結構，可以先從瞭解殖利率曲線的形狀著手。

殖利率曲線的形狀

債券的市場價格反映出投資人在交易當時對該債券所要求的報酬率；此報酬率的高低通常會與債券的發行條件（包括到期期限的長短、信用風險的高低）有密切關係。若將其他影響殖利率水準的因素加以控制，而僅考慮到期期限對債券殖利率的影響，則所導出的關係就是當時市場中的利率期限結構。

在不同的市場及不同時點，殖利率曲線的形狀會有所不同。圖 3-1 所顯示的殖利率曲線，包括上升型 (Upward Sloping) 曲線、下滑型 (Downward Sloping) 曲線、先上升後下滑的駝峰型 (Humped) 曲線，以及平坦型 (Flat) 曲線。殖利率曲線為什麼會有不同的形狀呢？其變化有一定的軌跡可循嗎？回答這些問題之前，我們先來探討該如何選取殖利率曲線的估計樣本[1]。

1 本書將「殖利率曲線」及「利率曲線」視為同義名詞，不加以區分。嚴格說來，利率曲線涵蓋範圍較廣，包括如利率交換等其他金融工具之利率期限結構，而殖利率曲線則通常是指付息債券的利率期限結構。

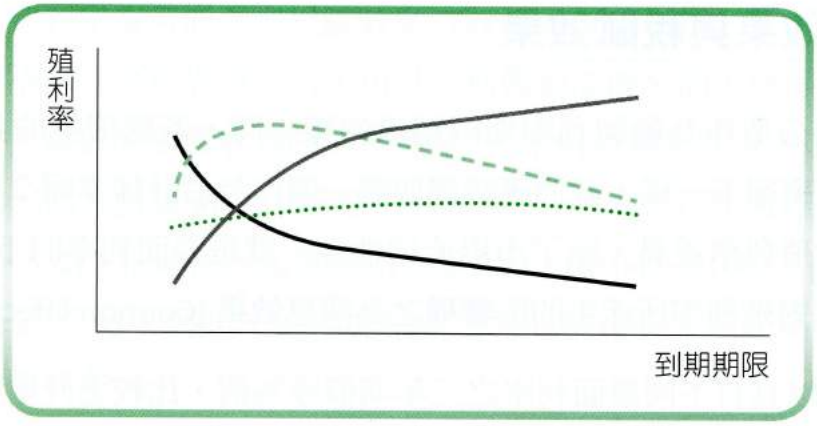


圖 3-1　不同形狀的殖利率曲線

選取殖利率曲線的估計樣本

談及利率期限結構，首先要確定的是，所指的利率到底是哪一種商品的利率？放眼望去，市場中充斥著各種不同的利率商品，例如銀行定期存款、政府公債、公司債、利率交換及利率期貨等；不同的商品有其各自不同的利率曲線，例如公債殖利率曲線、公司債殖利率曲線等。估計利率曲線的首要條件就是絕對不能將不同類型或性質的利率混為一談；換言之，在探討公債殖利率曲線時只能採用公債利率的樣本，而在探討定期存款利率曲線時也只能將不同期限的定存利率納入。

即使是在分析同一類型商品的利率期限結構時，仍需要將其他可能引起利率差異的原因加以排除，才能找出正確的利率期限結構。以公司債殖利率曲線為例，公司債有不同的債信評等，若將高評等與低評等的公司債同時納入估計樣本中，則所得到的殖利率曲線將會因債券的信用風險差異而產生偏誤。基於此點，最適合當作利率期限結構的估計樣本應是政府公債，因為公債沒有違約風險，流動性風險也相當低，因此在繪製公債殖利率曲線時，較不需擔心其他控制變數的問題[2]。

2 公債若含有特殊條款，例如提早贖回選擇權或特殊稅賦優惠等，則亦應將之排除在估計樣本之外。

票息效果與稅賦效果

在使用公債作為繪製利率期限結構的樣本時，若兩債券的到期期限相同，但殖利率卻不一樣，我們應該選取哪一個作為估計樣本呢？導致相同期限公債間的殖利率差異，除了市場流通性外，就是票面利率的不同[3]。我們將票面利率對殖利率所產生的影響稱之為**票息效果 (Coupon Effect)**。

表 3-1 以具有不同票面利率之三年期債券為例，比較上升型利率期限結構（假設一、二、三年期利率分別為 4%、5%、6%）及下滑型利率期限結構（假設一、二、三年期利率分別為 6%、5%、4%）的殖利率差異情況。從表中可以看出，在一個殖利率曲線是向上攀升的市場環境中，債券的票面利率與其殖利率間會維持反向關係；若其他條件相同，債券的票面利率愈高，其殖利率就愈低。反之，在殖利率曲線為下滑的市場中，債券的殖利率水準會與票面利率維持正向的關係。

表 3-1　票面利率對債券殖利率之影響

票面利率	上升型利率期限結構	下滑型利率期限結構
	債券殖利率	債券殖利率
0%	6.00%	4.00%
2%	5.93%	4.03%
4%	5.95%	4.05%
6%	5.92%	4.07%
8%	5.90%	4.10%
10%	5.88%	4.12%

註：假設債券到期期限為三年，上升型與下滑型利率期限結構的一、二、三年期利率分別為 4%、5%、6% 以及 6%、5%、4%。

3　本書第二章提及所謂的公債「熱門券」與「冷門券」，這兩種公債的到期期限相近，但因市場流通性不同而導致殖利率有相當的差距。

債券的殖利率還可能受到**稅賦效果 (Tax Effect)** 的影響。當機構法人以高於面額的價格購入高票息債券時，可以分期攤銷溢價金額，使得每期所需認列的利息收入會低於實際收到的債息金額[4]。舉例來說，投資人以 $104 溢價購入一張兩年期、面額 $100、年息 5% 的債券，投資人每年實際債息收入為 $5 (= $100×5%)，扣除每年溢價攤銷金額 $2 [= ($104 − $100)/2]，可將應稅債息收入降低至 $3。因此，此種稅賦效果可能使投資人偏好高票息債券，因而壓低其殖利率。

不過，有時候基於交易成本的考量，投資人也可能會偏愛低票息的折價債券。例如，對以融資方式進行債券買賣的交易商而言，溢價債券的融資成本相對較高，因此反而會傾向於避免高票息債券。綜上所述，我們在進行利率曲線的估計時，對於債券殖利率受到票面利率及稅賦影響的可能性應該加以考量。

平價債券殖利率曲線

在進行利率期限結構的分析時，應將哪一期次的公債殖利率納入估計樣本中呢？常見的方式是選取市場中最新發行的各期次公債，也就是所謂的熱門券或指標公債；這些熱門公債一般享有高度的流動性，交易價格（殖利率）取得容易且接近面額（近乎平價債券），故所估計出來的利率曲線又稱作**平價債券殖利率曲線 (Par Bond Yield Curve)**。

平價債券殖利率曲線可以作為市場中其他債券的定價指標。以公司債為例，其定價通常是參考相同期限公債之殖利率，再按照公司債信用風險的高低加碼，因此只要知道相同期限的平價公債殖利率水準，便可直接作適當的加碼來作為新發行公司債的定價基準。

4 此處假設投資人在購入債券後會持有至到期日。若債券買賣是以交易為目的，則必須採公平市價法，不得攤銷。詳細內容可參考我國「會計準則第 34 號公報」。

以內差法估計殖利率曲線

在現實市場中，不同到期期限的新發行公債（指標公債）數量並不多，即使是在有定期公債發行制度的市場中，指標期次公債的數目也只有個位數字，因此在描繪平價債券殖利率曲線時會有樣本不足的問題。譬如我們觀察到市場中具有高度流動性的公債期次只有到期期限為三年、七年、十年三種，若想要繪製出一條從一年到十年的公債利率期限結構，就需要想辦法找出其餘年限的債券殖利率。解決此問題的一個簡單方法是採用內差法 (Interpolation) 來填補這些欠缺期次的殖利率。

利用內差法來計算公債殖利率，乃是在已知的殖利率之間，推算出其餘欠缺或想取得之利率樣本。內差法的形式從簡單的線性內差 (Linear Interpolation)、對數線性內差 (Log-Linear Interpolation)，到較為複雜的三次元內差 (Cubic Interpolation) 都有。不同的內差法對於已知殖利率樣本點之間的關係採不同的假設；例如線性內差法假設殖利率間維持著直線關係，而對數線性內差法則是假設兩個不同期間之殖利率的對數值可用直線作連結。使用者可依其對所繪製之利率曲線的精準度需求來作選擇。

以線性內差法為例，其計算公式可表示如下[5]：

$$r_x = r_1 + (r_2 - r_1)\frac{T_x - T_1}{T_2 - T_1} \tag{3-1}$$

其中的 r_x 及 T_x 分別為待估計的殖利率及期限，r_i 及 T_i 則為已知的利率與期限 ($i = 1, 2$)。假設市場上觀察到的指標期次公債殖利率資料如表 3-2 所示：

5 對數線性內差法的計算公式為：$r_x = r_1 + \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^{\frac{T_x - T_1}{T_2 - T_1}}$。至於其餘更複雜的內差法計算公式，請自行參閱相關統計書籍。

表 3-2　市場上觀察到的指標公債殖利率資料

期限（年）	殖利率
1	3.13%
5	3.64%
7	3.95%
10	4.12%

根據表 3-2 的資料及代表線性內差法的 (3-1) 式，我們可以分別計算出各個空缺期限的公債殖利率，例如：

$$\text{二年期殖利率} = 3.13\% + (3.64\% - 3.13\%)\frac{2-1}{5-1} = 3.2575\%$$

$$\text{三年期殖利率} = 3.13\% + (3.64\% - 3.13\%)\frac{3-1}{5-1} = 3.3850\%$$

$$\text{六年期殖利率} = 3.64\% + (3.95\% - 3.64\%)\frac{6-5}{7-5} = 3.7950\%$$

$$\text{九年期殖利率} = 3.95\% + (4.12\% - 3.95\%)\frac{9-7}{10-7} = 4.0633\%$$

以存續期間取代到期期限

我們雖知利率期限結構衡量的是債券殖利率與到期期限的關係，但一些市場人士在估計利率曲線時，也常以債券的存續期間來取代到期期限[6]。如此作法有助於規避先前提及之「票息效果」對殖利率曲線估計所產生的困擾，此乃因在計算債券的存續期間時，已經將其票面利率納入考量。若以存續期間估計利率曲線，我們須先行計算所有樣本公債的存續期間，然後再配合內差法估計出所需的殖利率曲線。值得一提的是，由於零息債券的到期期

6 本書將在第四章對債券的存續期間加以定義及說明。