

# 農會信用部資本計提與風險調整報酬率 指標之研究

顏晃平\*、張靜文\*\*、吳榮杰\*\*\*

新版巴塞爾協定中，資本計提標準必須取決於風險大小而定，因此，傳統之資產報酬率（ROA）與權益報酬率（ROE）等指標已無法客觀反映此類風險性資本報酬。農會信用部相對於一般金融機構，具有一些法規和地域上限制，故在資本之計提標準，必須考量其組織、任務及法規性質，不可一概套用一般金融機構之模式，應作適度修正和調整。據此，本文主要目的將針對農會信用部經營業務與任務的特殊性，提出經濟資本之計提與衡量方法，並進一步計算農會信用部風險調整資本報酬率（RAROC），模擬計算並比較信用部在面對不同風險等級及分組情形下，其資本需求與調整風險後獲利狀況。

本文率先由選擇權訂價理論概念，採用 KMV 模型，針對我國臺灣（不含金馬地區）234 家農會信用部作為研究標的，並以民國 90~96 年，七年共 1,638 筆資料進行實證分析。實證結果顯示：當多數信用部負債占資產比率甚高時（超過 90% 以上），平均整體信用部之資本需求必須增提一仟七佰萬元左右水準，才得以防禦預期和非預期損失。由

---

\* 私立玄奘大學財務金融學系助理教授。

\*\* 私立玄奘大學國際企業學系助理教授。本文之通訊作者。

\*\*\* 國立臺灣大學農業經濟學系教授。

本文承蒙國科會專題研究計畫 NSC96-2415-H-364-001 之補助，特此致謝。

本文承蒙兩位匿名評審提供諸多寶貴意見，特此致謝。惟文中若有任何疏失之處，當屬作者之責。

RAROC 值顯示，在承擔一單位風險成本下，平均每家信用部獲利皆有 0.26 以上；接續跨年度分析，顯示農業金融改革初期（90~91 年），面臨的風險值較大，相對計提資本亦較高；平均而言，RAROC 值也較其他觀察年度低。此外，違約間距越大之信用部群組，經營狀況通常較佳，平均 RAROC 值亦會較高。小、中規模信用部組別對於負債及資產管理方面較不完善；大規模農會信用部群組，雖然 RAROC 平均值較佳，但其平均違約機率仍偏高。

**關鍵詞：**農會信用部、選擇權訂價、新版巴塞爾協定、風險調整資本報酬率

## I、前 言

隨著新版巴塞爾協定 (basel II) 的公佈實施，各金融機構對於協定中第一支柱之「最低資本要求」(Minimum Capital Requirement)，正在進行緊鑼密鼓的調整和適應，而最低資本要求必須要滿足 8% 的資本適足率。Barry (2001) 認為新版巴塞爾協定並不包含農業貸款規範，然而，對於這些具特殊任務（如農業生產具季節性、資本密集度高、常以土地作為抵押或是執行政府政策等）性質貸款風險評估，必須單獨考量設定其資本需求。同理，隸屬於基層金融之農會信用部，相對於一般金融機構，具有一些法規和地域上限制，例如信用部是屬於農會的部門之一（農會尚有供銷、推廣及保險等部門），並非獨立之組織；信用部所能經營業務項目較銀行少，貸款種類與服務對象有所限制；同一區域內以組織一個農會為原則，故其所設立的信用部規模通常不大；未實施股金制，資本難以累積等（吳榮杰等，2000）。故而，對於信用部資本之計提標準，必須考慮其所屬的組織及法規性質，不可一概套用一般金融機構之模式，應該作適度修正和調整。

在衡量組織資本提列效率上，長久以來，普遍採用資產報酬率 (Return on Asset，以下簡稱 ROA) 與權益報酬率 (Return on Equity，以下簡稱 ROE) 等指標，其缺點為只考慮帳面盈餘而未充分考慮風險因素。尤其是配合新版巴塞爾協定的實施，資本計提標準必須取決於風險大小而定，據此，傳統之 ROA 與 ROE 等指標已無法客觀反映此類風險性資本報酬，繼之而起的風險調整資本報酬率 (Risk-Adjusted Return on Capital，以下簡稱 RAROC) 之概念油然而生。在風險調整資本報酬率中，分子為風險調整之報酬除以分母之經濟資本 (Economic Capital)，其中經濟資本又稱作風險資本 (Capital at Risk)，係用以防禦金融機構之非預期損失所提列的資本。因此，在風險調整資本報酬率中，對於經濟資本的衡量甚為重要。

關於經濟資本的衡量上，常以信用風險作為衡量標準。Altman 與 Saunders (1998) 回顧近 20 年來有關信用風險衡量的方法，歸納出三大類型：(1) 專家系統 (Expert Systems) 評等法；(2) 立基於會計資料為基礎之信用評分系統 (Credit-Scoring Systems)，主要有線性機率模型、Logit 與 Probit 模型法，以及區別分析法 (Discriminant Analysis Model)；(3) 選擇權訂價模型 (Option Pricing Models)。上述 (1)、(2) 類為傳統常見的定量衡量法，傳統的信用風險衡量具有多項缺失，例如其僅是以歷史資料配適的實證模型，或是只著重於個別部位分析，無法評估整體授信部位之信用風險，因而無法估算應計提的信用風險資本。至於第 (3) 類方法，則採用選擇權概念進行信用風險評量，此技術首見於 Merton (1974) 衡量公司的信用風險上。Majumder (2006) 認為目前大型公司、避險組織或金融機構中，接受並應用 Merton's 模型作為衡量信用風險的主要理由為：(1) 該模型能簡單有效衡量信用風險；(2) 不須依賴外部評等公司進行評等工作，以及 (3) 模型關鍵的股價變數資料，容易收集、觀察，並具公開和客觀性。由於 Merton's 模型具有上述諸多優點，故 KMV 公司 (註 1) 即延伸 Merton's 模型概念，發展 KMV 模型作為信用風險評估。Crouhy *et al.* (2000) 曾針對目前金融機構常採用的信用風險模型作詳細回顧及介紹，其中描述模型亦包括 KMV 模型在內。Crouhy *et al.* (2000) 認為 KMV 模型最大優點為：可將公開客觀之財務報表資料，轉換分析出公司隱含的違約風險機率。

上述選擇權訂價理論實證應用上，Merton (1977) 亦曾應用選擇權之賣權 (Put Option) 觀念，針對聯邦存款保險公司 (Federal Deposit Insurance Corporation) 之存款保險成本進行引伸評估。Kafetzaki-Boulamatsis *et al.* (2001) 以 Merton's 模型為基礎，分析當金融機構進行壓力測試 (Stress Testing) 時，對於信用、市場和外匯投資組合風險的效果。Duan 與 Yu (1994) 則進一步修正 Merton 的方法，利用資料轉換最大概似估計法 (Maximum Likelihood Estimation, 以下簡稱 MLE)，將一個不可觀察的隨機變數 (資產價值)，藉由可觀察隨機變數 (權益價值) 資料予以轉換；且利用資產價值的機率分配函數，導出權益價值的對數概似函數，最後並以台灣存

款保險機構之資料進行實證分析。國內陳昇鴻等（2004）則由選擇權訂價模式觀點，模擬評估農會信用部存款保險差別費率之實證應用。

除外，在分析農業貸款相關信用風險文獻方面，Zech 與 Pederson（2004）篩選及測試適用於農業借貸上之信用風險模型，以便評估美國農業借款之資本適足性和擬定投資組合管理決策。Katchova 與 Barry（2005）則將信用風險模型應用在美國農業貸款分析上，考量在新版巴塞爾協定實施下，針對農業貸款所需資本需求（Capital Requirements）進行估計。首先結合 Merton 選擇權訂價理論和信用風險值（Credit Value at Risk）模型，以估計農戶投資組合及不同相關程度之風險值，接著並採用信用矩陣（CreditMetrics）模型及 KMV 模型，對於不同信用水準農戶進行分組，同時並計算農戶之信用分數（Credit Score）。Featherstone *et al.*（2006）發展具一致性的風險等級系統（Risk-Rating System），採用美國農業銀行（AgriBank）歷史貸款損失資料庫，評估貸款投資組合違約機率，並與標準普爾（Standard & Poor's）公開債券違約機率相比，結果顯示預測違約機率可和實際發生違約資料謀合。目前國內結合信用風險觀點，針對農會信用部因應新巴塞爾協定之資本計提與需求討論的文獻較少，例如張修齊等（2007）以敘述及分析相關法規方式，探討現行農會信用部適用新版巴塞爾協定之可行性，文中亦強調農業金融具有特殊性，現行相關法規必須加以修正及調整，才足以適用巴塞爾協定之規範。

綜上所述，本文主要目的將針對農會信用部經營業務與任務的特殊性，提出經濟資本之計提與衡量方法，並進一步計算信用部風險調整資本報酬率（RAROC），客觀模擬計算並比較信用部在面對不同風險等級及分組情形下，其資本需求與調整風險後獲利狀況。

本文各節架構安排如下：第二節將針對信用風險分析法加以介紹，包括 Merton's 與 KMV 模型之基本概念，並推導出風險值（或經濟資本）與 RAROC 等評估資本需求及利用效率之指標；第三節為違約失敗事件、信用部分組及各項變數敘述統計說明；第四節為本文實證分析之結果，最後則為結論。

## II、研究方法

### 2.1 KMV-Merton's 模型

KMV 模型屬於選擇權訂價法 (Option Pricing Approach) 一種，其基礎概念源自 Merton (1974) 所提出之 Merton's 模型。由於 KMV 模型係根據 Merton's 模型為基礎，故本節將先介紹 Merton's 模型，其後才針對 KMV 模型加以描述。

Merton's 模型係以股東權益為一項由公司資產價值為標的物之歐式買權 (European Call Option)，履約價格 (Exercise Price) 設定為公司負債到期時應償還的金額，負債到期時間則為選擇權到期日。為了使模型易於處理，假設公司的資本結構由權益及簡單負債組成。當負債到期時 (即在  $T$  期時)，股東權益價值可以描述為(1)式：

$$E_T = \max(V_T - D, 0) \quad (1)$$

其中， $E_T$  為公司期末股權價值； $V_T$  是公司期末資產價值，以及  $D$  為  $T$  期時公司應償還負債金額。(1)式可解釋為：當  $V_T < D$  時，則可視公司為違約狀態，此時股權價值為零；反之，當  $V_T > D$  時，代表公司有償還負債，股權價值會等於  $(V_T - D)$ 。此外，另可由 Black-Scholes 公式，描述公司期初 ( $t=0$ ) 股權價值 ( $E_0$ ) 如(2)式：

$$E_0 = V_0 N(d_1) - De^{-rT} N(d_2) \quad (2)$$

(2)式中， $d_1 = \frac{\ln(V_0/D) + (r + \sigma_V^2/2)T}{\sigma_V \sqrt{T}}$ ； $d_2 = d_1 - \sigma_V \sqrt{T}$ ； $N(\cdot)$  為累積

標準常態分配； $r$  代表無風險利率； $V_0$  為公司期初資產價值； $\sigma_V$  為公司資

產價值波動性，以及  $\sigma_E$  是公司極短時間股權波動性。在風險中立假設下，公司之違約機率等於  $N(-d_2)$ ，爲了計算此機率值，必須具有  $V_0$  與  $\sigma_V$  數值。然而，上述公司期初資產價值及資產價值波動性資料是不可直接觀察，但是仍可間接透過公開市場交易的股價資料加以估計之。

由於 Merton's 模型具有諸多優點，故 KMV 公司採用 Merton's 模型概念，進一步推導出預期違約機率。首先假設公司在  $t$  期時資產變動遵循幾何布朗運動 (Geometric Brownian Motion)，並可表示成(3)式：

$$V_{it} = V_{i0} \exp\left\{\left(\mu_i - \sigma_{vi}^2/2\right) \cdot t + \sigma_{vi} \sqrt{t} z_t\right\} \quad (3)$$

其中， $V_{it}$  爲第  $i$  家公司在  $t$  期的總資產，假設服從對數常態 (Lognormal) 分配，故將其資產價值取對數後將成爲常態分配； $\mu_i$  與  $\sigma_{vi}^2$  分別爲極短時間下，公司資產報酬率平均數及變異數； $z_t$  則是服從標準常態分配  $N(0,1)$  的隨機變數。

Merton's 模型違約事件發生，是假設在  $t$  期時公司資產價值( $V$ )小於負債 ( $D$ )情況，故違約機率 (Probability of Default，以下簡稱 PD) 可表示成(4)式：

$$PD_{it} = \Pr[V_{it} \leq D_{it}] \quad (4)$$

將(3)式代入(4)式並整理之，可進一步表達成(5)式違約機率型態：

$$\begin{aligned} PD_{it} &= \Pr\left[z_t \leq -\frac{\ln[V_{i0}/D_{it}] + (\mu_i - \sigma_{vi}^2/2) \cdot t}{\sigma_{vi} \sqrt{t}}\right] \\ &\equiv N(-DD_{it}) \end{aligned} \quad (5)$$

在(5)式中， $DD_{it}$  稱作違約間距 (Distance to Default，以下簡稱 DD)，其型式爲：

$$DD_{it} \equiv \frac{\ln[V_{i0}/D_{it}] + (\mu_i - \sigma_{vi}^2/2) \cdot t}{\sigma_{vi} \sqrt{t}} \quad (6)$$

除了估計期初資產價值及資產價值波動性外，KMV 模型主要藉由違約間距大小，來判別公司產生違約可能性。有關 KMV 模型所設定違約間距公式如下：

$$DD_{it} \equiv \frac{E(V_T) - DPT}{\sigma_V} \quad (7)$$

其中，DPT 稱作違約點 (Default Point)。KMV 公司觀察眾多實際發生失敗公司資料，依統計分析法，將違約點定義為短期負債加上 1/2 長期負債，作為判斷違約情況是否發生臨界點。故於(7)式中，可再依 KMV 公司違約點設定，將其修正為(8)式：

$$DD_{it} \equiv \frac{\ln[V_{i0}/DPT] + (\mu_i - \sigma_{vi}^2/2) \cdot t}{\sigma_{vi} \sqrt{t}} \quad (8)$$

最後，經由違約間距計算後，可對照 KMV 公司統計的預期違約頻率 (Expected Default Frequency, 以下簡稱 EDF) 資料，判斷公司預期違約頻率大小。

上述違約間距概念可由圖 1 加以描述：圖 1 顯示，違約間距決定於資產與負債差距，以及資產報酬波動性。當違約間距越大時，表示公司資產價值遠高於負債，發生違約機率越低。違約機率可以常態分配之斜線面積表示，如落在此區域部份，則表示公司期末資產的價值遠低於負債價值情況。

在實際應用 KMV 模型進行信用部違約機率估計前，主要考量變數為違約間距設定。因農會信用部不同於一般金融機構，具有一些法規和任務上特性，尤其是民國 63 年修訂之「農會法」，將原有之「股金制」改為「會員制」，以致信用部目前未實施股金制，並無公開且具連續性質股價資料。有鑑於此，陳昇鴻等 (2004) 曾說明，農會信用部本質上為一非營利之社團法人組織型態，相較以營利為主的一般金融，並不存在股東權益項目，故在以

選擇權訂價模式分析信用部時，設定由信用部淨值來替代股東權益資料。另外，Zech 與 Pederson (2004) 及 Zhengfei 與 Lansink (2006) 等文獻也認為，相較一般於公開市場交易之公司，農場組織比較缺乏進入股票市場管道，故相關股價資料較缺乏。因而在衡量農場資產價值時，建議可由資產的帳面價值 (Book Value) 取代市價資料 (Market Value)。Katchova 與 Barry (2005) 亦認為，農場組織之財務歷史資料較不完整且更新頻率不高，並非皆為上市或曾接受信用評等公司之評鑑，此類組織在進行信用風險分析時，常會以農場計帳常見基本財務報表 (資產負債表、損益表和現金流量表)，作為信用風險模型變數之主要資料來源。綜上所述，本文對於信用部資產價值是採用資產帳面價值作為替代，並以資產扣除負債後的淨值取代股東權益資料。

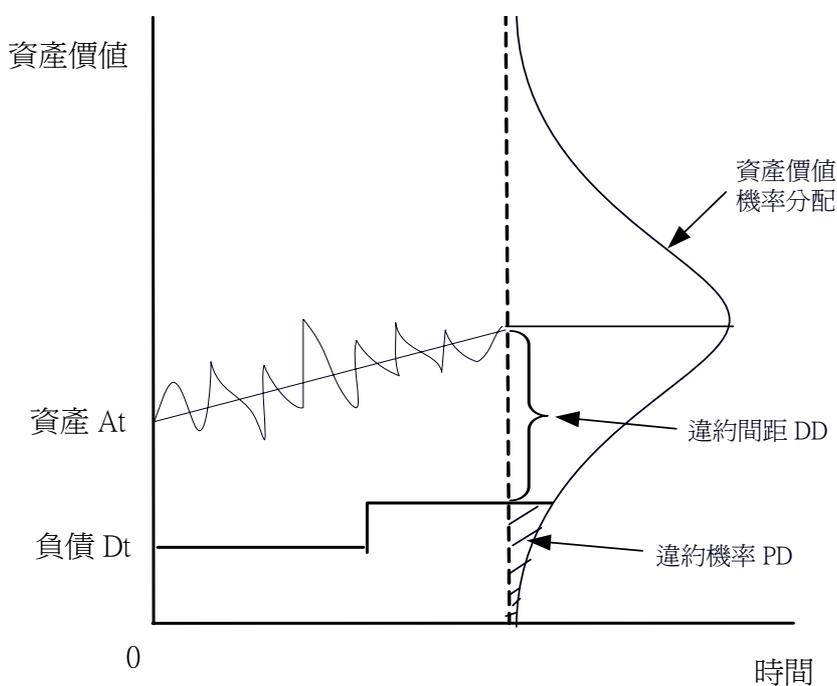


圖 1 資產價值分配與違約間距圖

資料來源：Katchova 與 Barry (2005)。

此外，在違約點設定方面，因信用部目前並無實際發生失敗之樣本存在，根據 Katchova 與 Barry (2005) 說明，此時若採用 KMV 公司之違約點設定方式（即短期負債加上 1/2 長期負債），將使違約間距變大，使得計算資本需求會較低。故而，本文在違約點設定方面，將採取較保守定義，亦即以帳面總負債值定義違約發生臨界點，而非由短期及長期負債科目決定。

參酌上述各篇文獻討論，本文針對信用部違約間距設定如(9)式：

$$DD_{it} = \frac{V_{it} - D_{it}}{\sigma_{Vi}} \quad (9)$$

其中， $V_{it}$  與  $D_{it}$  分別為第  $i$  家信用部在第  $t$  期時的總資產及負債帳面價值； $\sigma_{Vi}$  是個別信用部資產價值標準差，計算方式係以觀察期間內信用部資產帳面資料求得。

除此之外，在實際情況中，信用部資產價值變化應為連續（Continuous）型態，但因資料限制，故於(9)式中，係假設資產價值變化為間斷型（Discrete），因此本文所計算違約間距亦為間斷資料型式，並不同於 KMV 模型之連續型資料設定方式。依此，進一步將違約間距代入公式(5)後，即可得出信用部之違約機率。

## 2.2 資本需求與 RAROC 計算

經由上述違約間距推導出違約機率後，接著可分別計算違約損失率、預期及非預期損失等相關指標，以利後續信用部資本需求和 RAROC 值的計算。上述相關指標分別說明如下：首先說明違約損失率（Loss Given Default，以下簡稱 LGD），可表示成(10)式：

$$LGD_{it} = \frac{D_{it}^d - (1-h)V_{it}^d}{D_{it}^d} \quad (10)$$

由(10)式可知， $LGD_{it}$  為第  $i$  家違約失敗信用部在  $t$  失敗期的違約損失率； $h$  為回收率（Recovery Rate），係指發生違約時可能回收部份本金的比率；

$V_{it}^d$  及  $D_{it}^d$  分別是第  $i$  家違約失敗信用部在  $t$  期的資產和負債總額。(10)式回收率值設定，係參考 Featherstone *et al.* (1993) 及 Featherstone 與 Boessen (1994) 等與農業貸款相關主題之文獻，設定為 10% 回收率水準，而此回收率考量包含法律、稅制、廣告、合併費用及時間成本等因素在內。其後，預期損失 (Expected Loss, 以下簡稱 EL) 指標將表示成：

$$EL = (PD) \cdot (LGD) \cdot (EAD) \quad (11)$$

(11)式之預期損失(EL)為 PD 和 LGD 相乘之比率型式，若將預期損失比率再乘上違約曝險值 (Exposure at Default, 以下簡稱 EAD) 後，則表示為預期損失數值。關於 EAD 數值定義，本文是以信用部帳面負債值表示之。由於是否失敗情況為二元隨機變數 (Binary Random Variable)，故有關違約失敗信用部之標準差可設定為：

$$SD = \sqrt{PD \cdot (1 - PD)} \quad (12)$$

(12)式列出單一信用部之違約失敗標準差，若為了衡量整體信用部之風險值狀況，必須針對信用部的評估組合 (Portfolio) 進行信用風險計算，此時，必須考慮資產報酬間的相關性。假設有  $N$  家信用部時，於全體信用部組合情況下，違約失敗樣本的評估組合標準差可表示成：

$$SD_P = SD \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \rho_{ij}} \quad (13)$$

(13)式中， $w_i$ 、 $w_j$  為不同信用部評估組合下之權數，而  $\rho_{ij}$  為信用部  $i$  和信用部  $j$  違約相關係數。由於信用部間違約相關係數無法直接觀察，通常係以資產報酬相關性作替代。若信用部評估組合為均勻分配 (Uniform Distribution) 時，每家信用部權數皆為  $w_i = \frac{1}{N}$ ，(13)式之評估組合標準差可再表示成(14)式：

$$\begin{aligned}
 SD_p & \\
 &= SD\sqrt{N(1/N)^2 + 2(N(N-1)/2)(1/N)^2\rho} \\
 &= SD\sqrt{\rho + (1-\rho)/N}
 \end{aligned} \tag{14}$$

由(14)式可觀察影響信用部評估組合標準差( $SD_p$ )因素主要有三項：分別為評估組合信用部家數( $N$ )、相關係數( $\rho$ )，以及信用部違約失敗標準差( $SD$ )。經由(14)式設定評估組合標準差後，接續可再推導出非預期損失 (Unexpected Loss，以下簡稱 UL) 指標。非預期損失計算為：

$$UL(\alpha) = N^{-1}(\alpha) \cdot (SD_p) \cdot (LGD) \cdot (EAD) \tag{15}$$

(15)式之非預期損失，可由比率型式表示，即將常態分配假設下，某一 $\alpha$ 信賴水準 (Confidence Level) 之臨界值 (Critical Value) (註 2)，乘上信用部評估組合標準差和違約損失率。若須進一步表示成數值時，只要再乘以違約曝險值 (EAD) 即可。最後，本文將討論經濟資本 (Economic Capital，以下簡稱 EC) 定義。Jorion (2000) 認為風險值可視為是風險資本的一種衡量方式，風險資本即為用來支持財務活動的經濟資本，故可由風險值 (Value at Risk，以下簡稱 VaR) 來衡量經濟資本。依此，可定義經濟資本等於風險值：

$$EC = VaR \tag{16}$$

(16)式中，EC 為經濟資本；VaR 是風險值。有關風險值組成，Jorion (2002) 認為係用以防禦非預期損失發生所準備資本，而 Katchova 與 Barry (2005) 則定義為如下型式：

$$VaR(1-\alpha) = EL + UL(\alpha) \tag{17}$$

(17)式顯示風險值係由預期損失和非預期損失加總，可解釋為在某一信賴水準下，信用部之最大損失金額，此經濟資本可用以防禦預期和非預期損失發生。

經由(17)式風險值（或經濟資本）定義後，接續將探討風險調整資本報酬率（RAROC）計算方法。有關 RAROC 比率型式可為公式(18)之設定：

$$\text{RAROC} = \frac{\text{風險調整之報酬}}{\text{經濟資本}} = \frac{(\text{收益} - \text{成本} - \text{預期損失})}{\text{風險值}} \quad (18)$$

將(18)式分子分母同加上預期損失，則可得出(19)式：

$$\text{RAROC} = \frac{(\text{收益} - \text{成本})}{\text{風險值}} \quad (19)$$

(19)式內風險值組成，正如(17)式內預期損失和非預期損失加總後的風險值。故本文定義風險值（或經濟資本）範圍較廣，除超出預期平均水準的非預期損失外，尚包括預期損失值在內。

### III、資料來源與變數說明

自民國 90 年起，有關農業金融改革之相關法案陸續通過及實施，例如民國 90 年時，分別有新版巴塞爾資本協定、農漁會法修正案，以及金融六法（註 3）陸續通過；民國 92 年「農業金融法」通過並於隔年實施，揭槩獨立於一般金融體系之外的農業金融體系，並確立農、漁會信用部存在的法源。除外，民國 93、94 年分別成立行政院金融監督管理委員會及全國農業金庫開幕，對於農會信用部業務推展與監管產生重大影響。有鑑於此，本文研究期間將涵蓋民國 90~96 年，七年共 1,638 筆縱橫資料，並以我國臺灣（不含金馬地區）234 家農會信用部作為研究標的，相關資料來源主要取自「臺灣地區各級農會年報」內編纂資產負債表及損益表等報表。接續部份將分別探討違約失敗事件定義、信用部分組，以及 KMV 模型變數敘述統計描述，相關說明如下：

### 3.1 違約失敗事件定義

關於農會信用部違約失敗事件定義，主要係參考兩項準則：首先，為「農業金融法」第36、37條中，關於農漁會信用部退出市場時機之規定，計有如下三項：(1) 信用部業務經營不善，累積虧損超過信用部上年度決算淨值1/3，或逾放比率超過15%者，應由主管機關及全國農業金庫設置輔導小組，以三年為期整頓之，期滿未達所訂改善目標，或輔導期間經主管機關認定無輔導績效者；(2) 信用部淨值為負數者；(3) 信用部因業務或財務狀況顯著惡化，有不能支付其債務或有損及存款人利益之虞時。由於第3項之認定過於主觀，再者，第2項所選取之樣本，通常已先符合第1項條件，故無須予以觀察。依此，本文由第1項準則之信用部逾放比率超過15%以上者，設定為違約失敗事件。除外，在Merton's模型中所定義違約事件的發生，主要基本概念係假設公司負債超過資產價值情況。根據傅祖壇等(1996)研究，農會信用部的業務結構集中性相當高，在資產結構方面顯示其經營行為是以放款為主，而負債結構顯示其資金來源以存款所占比率最高，如此，顯示出金融業經營具備高度負債比率特性。故而，為了配合模型應用限制及信用部業務經營特性，本文將依負債占資產比率(Debt-to-Asset Ratios)作為違約失敗事件判斷指標。接著，在違約失敗事件之負債占資產比率臨界值設定上，將以負債占資產比率超過90%樣本為主(相對而言，亦即隱含信用部淨值越小)。主要理由為：依前述違約損失率的計算(參公式(10))，係假設10%回收率水準，為了與前述結果具一致性，故將違約失敗事件設定成負債超過資產90%價值作為判斷標準。再者，經由本文實證資料顯示，全體信用部樣本之平均負債占資產比率約為九成水準，此證實在信用部業務經營中，負債占資產比率相當高，若個別信用部之負債占資產比率高於同業平均水準甚多，表示該家信用部對於資本結構管理較差及淨值過低，產生違約失敗事件可能性相當高，故而，本文設定負債占資產比率高於90%以上為違約失敗事件。

依上述之準則，本文共搭配出兩種違約失敗條件組合：條件一為逾放比率超過 15% 以上的樣本；條件二之違約失敗樣本，除須滿足逾放比率超過 15% 以上外，另又同時符合負債占資產比率高於 90% 以上條件。在全體 1,638 樣本數中，共計有 615 筆資料滿足條件一情況，當中分別以民國 90 的 123 筆最高，91 年 120 筆居次；至於條件二則有 563 筆資料符合，其中亦以民國 90 年 118 筆最高。

由圖 2 可觀察全體信用部平均每年負債與資產比率皆維持於九成左右水準，負債占資產比率於民國 90 至 93 年呈現 U 字型狀態，其中 91、92 年為持平，93 年後負債占資產比率則呈現劇降趨勢，直到 96 年度的 92.16% 為最低值。

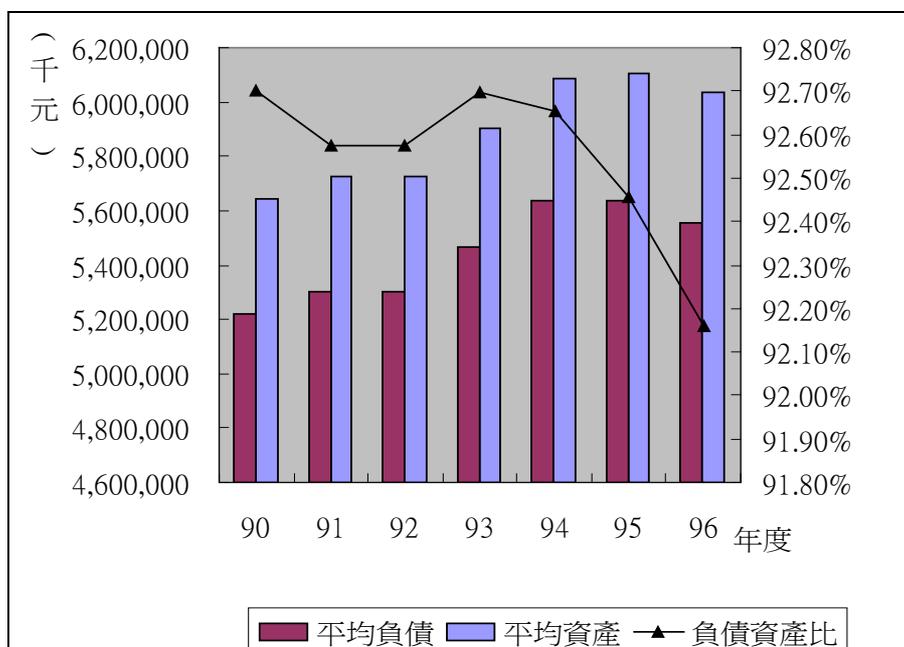


圖 2 信用部資產、負債與負債占資產比率趨勢圖

資料來源：本研究。

### 3.2 信用部分組與敘述統計

爲了進一步比較不同類型信用部之風險值與RAROC狀況，本文將依兩種準則進行樣本分群：(1)藉由公式(9)所計算信用部違約間距值；(2)依農會信用部規模狀況分組。首先，第一種分類法共區分出四項群組，依序爲違約間距值小於等於0.5之178家樣本、介於0.5至1之間的442家樣本、介於1至2之間的559家樣本，以及違約間距值大於2之456家樣本(註4)。第二種分類方法，係參酌行政院農業委員會農業金融局，按信用部經營績效評比所採用的分類方式，即依照各家信用部每年之淨值、存款總額和盈餘(收入總額扣除支出總額)等三項變數，分別以30%、40%和30%之權重加總，接著計算個別信用部七年(民國90~96年)平均值，後依數值大小排序等分成三組，並分別命名爲小規模信用部(76家)、中規模信用部(79家)，以及大規模信用部(79家)。

經由上述分類描述後，可由表1、2觀察兩種分群內，KMV模型主要變數的敘述統計。表1中，並無法看出違約間距大小與各項變數平均值有直接關係，例如組別內違約間距較大之第4群組( $DD > 2$ )，平均資產值並非最

表1 違約間距群組之主要變數敘述統計(民國90~96年)

單位：新台幣千元

區分	樣本數	資產	負債	淨值	收入	支出
1 $DD \leq 0.5$	178	5,649,817	5,355,288	294,529	171,736	175,156
2 $0.5 < DD \leq 1$	442	5,044,921	4,709,228	335,694	158,394	154,716
3 $1 < DD \leq 2$	559	6,338,871	5,860,393	478,478	204,265	194,049
4 $DD > 2$	459	6,250,664	5,685,434	565,230	206,321	192,374
全體樣本	1,638					

資料來源：本研究。

高，而是以第 3 群組( $1 < DD \leq 2$ )數值最大。其次，表 2 呈現規模越大信用部，各項變數之平均值皆較其他組別高，尤其是大規模農會信用部，平均資產具備百億以上水準，顯示其資產規模得以媲美小型銀行。

表 2 信用部規模群組之主要變數敘述統計（民國 90~96 年）

單位：新台幣千元

區分	樣本數	資產	負債	淨值	收入	支出
小規模農會信用部	532	2,112,225	1,953,014	159,210	73,289	70,456
中規模農會信用部	553	4,583,129	4,259,337	323,792	148,576	149,037
大規模農會信用部	553	10,831,523	9,992,544	838,979	340,529	319,051
全體樣本	1,638					

資料來源：本研究。

## IV、實證分析

本節將採用 KMV 模型進行分析，其特色為藉由 Merton 選擇權評價的概念，推估信用部之違約機率風險。當信用部資產價值跌落預設的違約點時，信用部即會發生違約，接著利用上述推估之資料，進一步計算組織所面臨風險值，作為經濟資本提列之標準，並推算各家信用部之風險調整資本報酬率，以觀察全體、跨年度及不同類型規模信用部風險狀況，相關內容分別說明如下：

### 4.1 全體樣本分析

在全體樣本分析上，本文首先藉由 KMV 模型，觀察不同違約失敗條件下，信用部之各項違約指標、資本需求及 RAROC 值狀況。除上述統計理論外，Crouhy *et al.* (2000) 曾建議，另可依實際發生之違約資料計算歷史違

約比率 (Historical Default Rate)，但因信用部隸屬於農會部門之一，非獨立之金融機構，目前只有經營不善被銀行暫時接管或與隣近縣市合併之情事發生 (註 5)，並不能全然歸類為實際發生失敗。有鑑於此，本文將以符合條件一、二所定義違約失敗樣本，模擬計算歷史違約比率，並和 KMV 模型結果加以比較。

表 3 顯示 KMV 模型之各項指標計算結果。條件一係依逾放比率大於等於 15% 作為違約失敗事件定義，全體 1,638 樣本數中，共計有 615 筆資料符合此情況。條件二除上述逾放比率標準外，另外又加上負債占資產比率大於等於 90% 以上之項目，全體樣本數中，總計有 563 筆資料符合。此外，在表 3 兩種違約失敗事件欄位中，分別列出資產報酬相關係數等於 0 和 1 的假設。本文選取此兩相關係數值的理由為：農會信用部不同於一般金融，依農會法第 7 條規定：「各級農會以行政區域為其組織區域，並冠以各該區域之名稱。同一區域內以組織一個農會為原則」。故於不同地理區域內各自存在著一家農會，附屬於農會底下的信用部門亦只有一家本部。其次，信用部主要經營會員放款業務，若要對於贊助會員及非會員放款時，在授信資格及限額上有更嚴格法律規範。針對上述之討論，可知每家信用部間之業務及借貸應是相互獨立，資產報酬彼此無關，故可將相關係數設定為 0。另一方面，若將全國信用部視為同一性質任務組織，此時，可將信用部的資產報酬相關係數設定為 1 (即具完全相關性)，以反應信用部整體資本需求狀況。

由於信用部產業特性限制，在違約機率計算上，係設定如公式(9)之違約間距型式，再依公式(5)計算出違約機率。表 3 結果顯示，兩條件之平均違約機率 (加權各家信用部負債) 是相同的，並不會受違約失敗事件影響。接續之違約損失率中，可大略看出當違約失敗事件設定條件不同時，會影響整體違約損失率估算結果 (可參考公式(10)內容)。條件二之平均違約損失率 (加權失敗樣本的負債) 為 4.043%，該數值可解釋為：當信用部違約失敗事件發生時，平均而言，會有約占信用部負債 4.043% 損失值產生；條件二若與

條件一之平均違約損失率（3.620%）相比，其數值較高，可能理由為條件二違約失敗事件定義較為嚴格（亦即經營狀況更不佳），故經加權信用部負債所計算平均損失率會較條件一高。

表 3 KMV 模型之各項指標估算結果

指 標	條 件 單 位	條件一 <sup>1</sup>		條件二 <sup>2</sup>	
		相關係數=0	相關係數=1	相關係數=0	相關係數=1
違約機率(PD)	%	12.098	12.098	12.098	12.098
違約損失率(LGD)	%	3.620	3.620	4.043	4.043
預期損失(EL)	%	0.438	0.438	0.488	0.488
	千元	23,850	23,850	26,576	26,576
非預期損失(UL)( $\alpha=5\%$ )	%	0.048	1.936	0.053	2.162
	千元	2,605	105,432	2,909	117,752
非預期損失(UL)( $\alpha=1\%$ )	%	0.068	2.751	0.076	3.072
	千元	3,701	149,791	4,134	167,294
非預期損失(UL)( $\alpha=0.5\%$ )	%	0.075	3.046	0.084	3.402
	千元	4,098	165,863	4,577	185,244
風險值(VaR)( $1-\alpha=95\%$ )	%	0.486	2.374	0.541	2.650
	千元	26,455	129,282	29,485	144,328
RAROC	倍	0.303	0.062	0.272	0.056
風險值(VaR)( $1-\alpha=99\%$ )	%	0.506	3.189	0.564	3.560
	千元	27,551	173,641	30,710	193,870
RAROC	倍	0.291	0.046	0.261	0.041
風險值(VaR)( $1-\alpha=99.5\%$ )	%	0.513	3.484	0.572	3.890
	千元	27,948	189,713	31,153	211,820
RAROC	倍	0.287	0.042	0.257	0.038
全體樣本	家	1,638	1,638	1,638	1,638

資料來源：本研究。

註：1. 條件一為逾放比率超過 15% 以上的樣本。

2. 條件二除滿足逾放比率超過 15% 以上外，另又符合負債占資產比率大於 90% 以上條件。

將平均違約機率乘上違約損失率，可算出平均預期損失率。若再將此比率乘上全體樣本平均負債，可得出以金額表示的預期損失值。在相同平均違約機率情況下，因條件二違約損失率較條件一高，故由條件二計算平均預期損失率(0.488%)及預期損失值(26,576(千元))亦會較大。表3之預期損失結果顯示，條件一、二的預期損失值相差2,726(千元)(=26,576-23,850)，隱含違約失敗可能性較高的條件二，必須提列相對較多資本，以防禦此預見損失之產生。

有關非預期損失中之信賴水準設算，本文除依新版巴塞爾協定所訂之1%水準外，另外又設定5%和0.5%信賴水準，以觀察信用部超出預期平均水準時應提列資本情形。當相關係數設定不同，會影響信用部評估組合標準差( $SD_p$ )高低，進而使非預期損失產生變動(如公式(14)、(15)所示)。因此，若由表3整體樣本觀察，可發現當信賴水準( $\alpha$ )越低、相關係數越高，以及違約失敗條件較嚴格情況下，非預期損失比率和損失值會相對較高。其次，比較表3條件一、二狀況，當信賴水準為1%時，條件一之平均非預期損失值範圍介於3,701(千元)(相關係數為0)~149,791(千元)(相關係數為1)間；條件二則介於4,134(千元)(相關係數=0)至167,294(千元)(相關係數=1)範圍，依此計算兩條件全距範圍差額達17,070(千元)之多。

最後，由表3觀察信用部風險值與RAROC計算結果。本文係將風險值(或經濟資本)定義為用以防禦預期和非預期損失發生所應提列資本(參考公式(17))，故在信賴水準為1%時，條件一之平均風險值全距為146,090(千元)(=相關係數為0之27,551(千元)與相關係數為1時173,641(千元)間差額)；條件二平均風險值全距為163,160(千元)(=相關係數為0之30,710(千元)與相關係數為1時193,870(千元)間差距)，兩條件之全距範圍相差17,070(千元)。此一差距值，正如前述非預期損失(在信賴水準1%時)全距的差距，故知風險值大小會受到非預期損失高低之影響。其次，在1%信賴水準下，觀察條件一、二之RAROC皆為正值。當相關係數等於0或1時，條件一之平均RAROC值分別為0.291及0.046，條件二則為

0.261 與 0.041，該數值顯示在承擔一單位風險成本及不同違約失敗條件下，平均每家信用部（即相關係數=0）獲利皆有 0.26 以上之多，若由全體樣本觀察（即相關係數=1 時），條件一、二平均獲利則皆為 0.04 左右水準表現。

表 4 違約失敗事件之各項指標計算結果

指 標	條 件 單 位	條件一 <sup>1</sup>		條件二 <sup>2</sup>	
		相關係數=0	相關係數=1	相關係數=0	相關係數=1
違約機率(PD)	%	37.545	37.545	34.371	34.371
違約損失率 (LGD)	%	3.620	3.620	4.043	4.043
預期損失(EL)	%	1.359	1.359	1.390	1.390
	千元	74,016	74,016	75,677	75,677
非預期損失(UL) ( $\alpha=5\%$ )	%	0.071	2.875	0.078	3.149
	千元	3,868	156,559	4,237	171,497
非預期損失(UL) ( $\alpha=1\%$ )	%	0.101	4.084	0.111	4.474
	千元	5,496	222,428	6,020	243,651
非預期損失(UL) ( $\alpha=0.5\%$ )	%	0.112	4.523	0.122	4.954
	千元	6,085	246,294	6,666	269,794
風險值(VaR) ( $1-\alpha=95\%$ )	%	1.430	4.234	1.467	4.539
	千元	77,884	230,575	79,914	247,174
RAROC	倍	0.103	0.035	0.100	0.032
風險值(VaR) ( $1-\alpha=99\%$ )	%	1.460	5.443	1.500	5.864
	千元	79,512	296,444	81,697	319,328
RAROC	倍	0.101	0.027	0.098	0.025
風險值(VaR) ( $1-\alpha=99.5\%$ )	%	1.471	5.882	1.512	6.344
	千元	80,102	320,310	82,343	345,471
RAROC	倍	0.100	0.025	0.097	0.023
違約失敗樣本數	家	615	615	563	563
全體樣本	家	1,638	1,638	1,638	1,638

資料來源：本研究。

註：1. 條件一為逾放比率超過 15% 以上的樣本。

2. 條件二除滿足逾放比率超過 15% 以上外，另又符合負債占資產比率大於 90% 以上條件。

表 4 係以違約失敗事件作為違約機率計算標準，其中條件一之違約機率為 37.545%  $[(615/1,638) \times 100]$ ，大於條件二 34.371%  $[(563/1,638) \times 100]$  之機率，此不同於表 3 中兩條件皆呈現相同違約機率結果。此外，在違約損失率方面，表 3、4 則皆為相同的比率數值。兩條件在表 4 中之預期損失率皆為 1.35% 以上，尤其以條件二的預期損失值 75,677 (千元) 最高，若和表 3 內之條件二預期損失值 (26,576 (千元)) 相比，兩者相差 49,101 (千元)  $(= 75,677 - 26,576)$ ，隱含如以單純違約失敗事件進行預期損失值計算時，必須提列更多資本，以達到預防損失之效果。

在表 4 之非預期損失狀況，顯示在信賴水準為 1% 時，條件一之平均非預期損失值範圍介於 5,496 (千元) 至 222,428 (千元) 間；條件二則介於 6,020 (千元) 至 243,651 (千元) 間。若與表 3 之兩條件全距範圍差距 (17,070 (千元)) 相比，此時表 4 之全距差距增加至 20,699 (千元)，擴增幅度達 21% 之多。進一步觀察表 4 之 RAROC 計算結果，可發現條件一相關係數為 0 項下，不論信賴水準為何，所計算 RAROC 皆為 0.1 左右，同樣地，條件二相關係數為 0 中，RAROC 皆有 0.1 上下水準，隱含平均每家信用部在承擔一單位風險成本下，獲利皆維持在 0.1 單位附近。比較前述表 3 結果，顯示若在表 4 相同條件及信賴水準下，表 3 之 RAROC 值則不全然相同。

## 4.2 跨年度比較

除上述全體合併樣本分析外，接續將進行歷年各項指標時間趨勢之比較分析。表 5 係採用較為嚴格條件二來定義失敗事件之樣本，除考慮違約機率、違約損失率及預期損失外，進一步並由相關係數值再區分成兩大欄，觀察在不同信賴水準設定下，各年度非預期損失、風險值與 RAROC 值變化狀況，有關結果說明如下：

首先在表 5 違約機率計算上，顯示民國 91、92 年之值最高 (皆是 12.908%)，其後逐年降低至民國 96 年 10.731% 水準；違約損失率方面，則

以民國 90 年 0.822% 最高，民國 91 年次之（0.802%），之後該指標亦呈現逐年遞減趨勢。雖然最高值的違約機率（91、92 年）及違約損失率（90 年）分別為不同年度，但是在預期損失率指標上，卻以民國 91 年的數值最高。

接續探討的非預期損失、風險值與 RAROC 等指標，會受信賴水準與相關係數設定影響而具不同數值。故而，由表 5 初步觀察各年數據，大致呈現信賴水準( $\alpha$ )越低、相關係數越大時，非預期損失值和風險值皆會相對較高。在非預期損失值上，不論信賴水準或相關係數高低，皆以民國 91 年非預期損失值最高，96 年數值最低。在相關係數為 0 下，民國 91 年非預期損失值約為 96 年的 2.52 倍；假設相關係數為 1 時，則 91 年的非預期損失值大約是 96 年 4.82 倍，兩年度所提列預防非預期損失資本值差異頗大。其次，因風險值大小會受到非預期損失高低影響（如公式(17)定義），故觀察表 5 歷年平均風險值，亦呈現類似非預期損失值之趨勢結果。在風險值資本計提方面，信賴水準為 1%，以及假設相關係數分別是 0 和 1 情況時，民國 91 年依序約為 96 年 3.79 倍（ $=8,851/2,337$ ）、4.88 倍（ $=39,582/8,103$ ），比較兩年度所計提風險值，皆具有近 4 倍的差距。

此外另可藉由圖 3、4 描述相關係數為 0 時，各指標比率之歷年變化。圖 3 顯示民國 90~91 年，其平均預期與非預期損失率為上升情況，及至 91 年以後則明顯呈現下滑趨勢；同樣地，在不同信賴水準下，歷年風險值比率亦有如此趨勢之表現（參圖 4）。最後，於表 5 之 RAROC 數值趨勢上，不論任何信賴水準，民國 91 年 RAROC 皆為負值，其餘各年則為正值。在正的 RAROC 值中，尤以民國 96 年相關係數為 0 時，信用部在承擔一單位風險成本下，所獲得報酬 9.068 單位最多。另外進一步可由圖 5 觀察 RAROC 時間趨勢，在七年的樣本平均 RAROC 值中，整體圖形呈現打勾型態：即 90~91 年度為下降趨勢，91 年為負值低點，至 91 年後開始呈現遞增情形，其中 93~94 年度增加趨勢稍為平緩，而於 95~96 年度則劇幅上升。

表5 歷年各項指標平均值(依條件二定義失敗事件)

指 標	年 度	相 關 係 數 = 0							
		單 位	年 民 國 90	民 國 91	民 國 92	民 國 93	民 國 94	民 國 95	民 國 96
違約機率(PD)		%	12.461	12.908	12.908	12.513	11.885	11.395	10.731
違 約 損 失 率 (LGD)		%	0.822	0.820	0.766	0.607	0.516	0.335	0.176
預期損失(EL)		%	0.102	0.106	0.099	0.076	0.061	0.038	0.019
		千元	5,347	5,613	5,243	4,157	3,459	2,151	1,050
非預期損失(UL) ( $\alpha = 5\%$ )		%	0.041	0.043	0.042	0.036	0.033	0.020	0.016
		千元	2,140	2,280	2,212	1,967	1,859	1,391	906
非預期損失(UL) ( $\alpha = 1\%$ )		%	0.058	0.061	0.059	0.051	0.047	0.035	0.023
		千元	3,040	3,239	3,142	2,794	2,642	1,976	1,288
非預期損失(UL) ( $\alpha = 0.5\%$ )		%	0.064	0.068	0.066	0.057	0.052	0.039	0.026
		千元	3,366	3,586	3,479	3,094	2,925	2,188	1,426
風險值(VaR) ( $1 - \alpha = 95\%$ )		%	0.143	0.149	0.141	0.112	0.094	0.063	0.035
		千元	7,487	7,892	7,455	6,124	5,318	3,541	1,956
RAROC		倍	0.859	-0.610	0.277	1.488	2.116	4.041	9.068
風險值(VaR) ( $1 - \alpha = 99\%$ )		%	0.161	0.167	0.158	0.127	0.108	0.073	0.042
		千元	8,387	8,851	8,385	6,951	6,101	4,127	2,337
RAROC		倍	0.767	-0.544	0.247	1.311	1.845	3.468	7.589
風險值(VaR) ( $1 - \alpha = 99.5\%$ )		%	0.167	0.174	0.165	0.133	0.113	0.077	0.045
		千元	8,713	9,199	8,722	7,251	6,384	4,339	2,476
RAROC		倍	0.738	-0.523	0.237	1.257	1.763	3.298	7.165
違約樣本占該年 母體比率		%	50	47	44	36	29	21	13

表 5 歷年各項指標平均值（依條件二定義失敗事件）（續）

指 標	年 度	單 位	相 關 係 數 = 1						
			年	民國 90	民國 91	民國 92	民國 93	民國 94	民國 95
違約機率(PD)		%	12.461	12.908	12.908	12.513	11.885	11.395	10.731
違 約 損 失 率 (LGD)		%	0.822	0.820	0.766	0.607	0.516	0.335	0.176
預期損失(EL)		%	0.102	0.106	0.099	0.076	0.061	0.038	0.019
		千元	5,347	5,613	5,243	4,157	3,459	2,151	1,050
非預期損失(UL)		%	0.445	0.451	0.421	0.330	0.274	0.174	0.089
( $\alpha = 5\%$ )		千元	23,242	23,910	22,336	18,026	15,446	9,835	4,965
非預期損失(UL)		%	0.633	0.641	0.599	0.468	0.389	0.248	0.127
( $\alpha = 1\%$ )		千元	33,021	33,969	31,733	25,610	21,944	13,973	7,054
非預期損失(UL)		%	0.700	0.710	0.663	0.518	0.431	0.274	0.141
( $\alpha = 0.5\%$ )		千元	36,564	37,614	35,138	28,358	24,299	15,472	7,810
風險值(VaR)		%	0.548	0.557	0.520	0.406	0.335	0.213	0.108
( $1 - \alpha = 95\%$ )		千元	28,589	29,522	27,579	22,183	18,904	11,985	6,014
RAROC		倍	0.225	-0.163	0.075	0.411	0.595	1.194	2.949
風險值(VaR)		%	0.735	0.747	0.697	0.544	0.451	0.286	0.146
( $1 - \alpha = 99\%$ )		千元	38,368	39,582	36,976	29,767	25,403	16,123	8,103
RAROC		倍	0.168	-0.122	0.056	0.306	0.443	0.888	2.189
風險值(VaR)		%	0.803	0.815	0.762	0.594	0.492	0.313	0.160
( $1 - \alpha = 99.5\%$ )		千元	41,911	43,227	40,381	32,515	27,757	17,623	8,860
RAROC		倍	0.153	-0.111	0.051	0.280	0.405	0.812	2.002
違約樣本占該年 母體比率		%	50	47	44	36	29	21	13

資料來源：本研究。

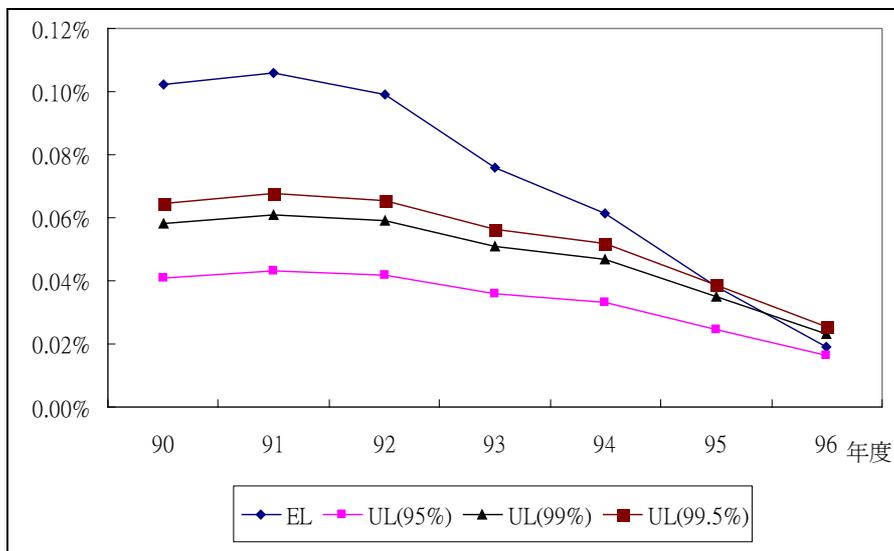


圖 3 預期與非預期損失率時間趨勢圖

資料來源：本研究。

註：採用條件二失敗事件及相關係數為零樣本。

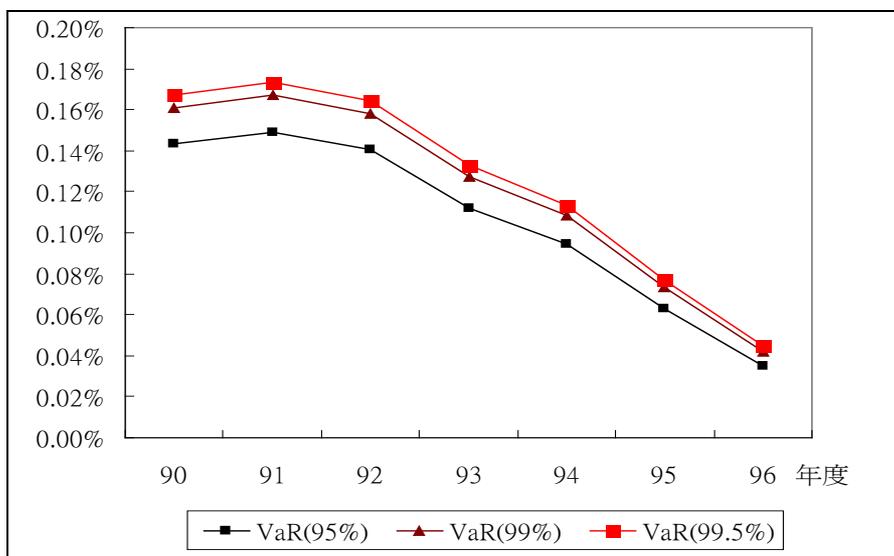


圖 4 風險值比率時間趨勢圖

資料來源：本研究。

註：採用條件二失敗事件及相關係數為零樣本。

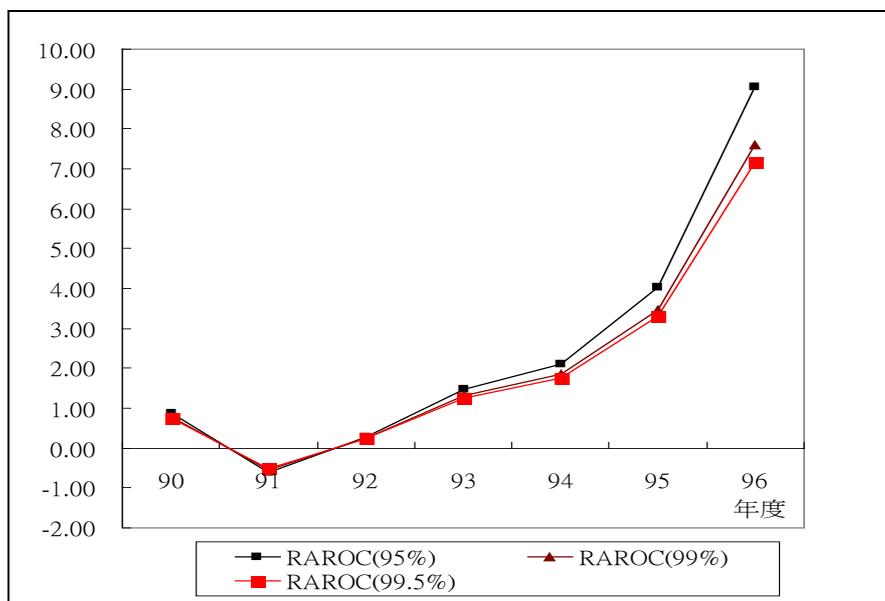


圖 5 RAROC 值時間趨勢圖

資料來源：本研究。

註：採用條件二失敗事件及相關係數為零樣本。

經由上述分析結果，可初步推測此趨勢產生原因為：長久以來，由於信用部管理相關法令制度不健全，以及整體金融環境變化的衝擊，導致信用部經營危機逐一浮現，為了穩固基層金融體系之運作，政府遂積極進行各項基層金融改革工作（註 6），藉由法規及監管制度變革，使整體信用部經營環境獲得改善，相關違約失敗事件發生機率逐漸降低，因而非預期損失、風險值指標數值隨之減少，RAROC 值亦有改善空間。

### 4.3 區分組別分析

本節將針對信用部依違約間距及規模大小分組後之結果（如 3.2 節之討論）進行分析，並採行條件二定義樣本及相關係數為 0 之情況計算各項指標。首先，表 6 為依違約間距區分組別所得出之結果，表中顯示第四群組，

亦即超過違約點至少兩個標準差以上( $DD > 2$ )信用部，其違約機率为0.590%，相較於第一群組( $DD \leq 0.5$ )之36.610%，兩群組平均違約機率相差62倍之多。此外，第一群組違約損失率、預期與非預期損失（1%信賴水準）及風險值，在相較各組之下，亦顯示該組數值最高。其中，第一群組的風險值高達2.4%，若與次高第二群組1.09%相比，則多了0.45倍之多。

最後，比較四群組之RAROC結果，除第一群組之RAROC為負值外，其餘組別皆為正值。在正的RAROC值中，尤以第四群組於承擔一單位風險成本下，所獲得報酬5.6單位最多，相較於第二群組，兩組別差距達78倍。上述結果隱含違約間距越大之群組，經營狀況通常會較佳。

表6 違約間距群組區分之計算結果

指 標	組 別 單位	第一群組	第二群組	第三群組	第四群組
		$DD \leq 0.5$	$0.5 < DD \leq 1$	$1 < DD \leq 2$	$DD > 2$
違約機率(PD)	%	36.610	22.630	7.430	0.590
違約損失率(LGD)	%	5.330	4.000	3.760	3.050
預期損失(EL)	%	1.951	0.905	0.279	0.018
非預期損失(UL) ( $\alpha = 1\%$ )	%	0.448	0.185	0.097	0.025
風險值(VaR) ( $1 - \alpha = 99\%$ )	%	2.400	1.091	0.377	0.043
RAROC	倍	-0.027	0.072	0.463	5.653
違約失敗樣本數	家	108	162	177	116
該組總樣本數	家	178	442	559	459

資料來源：本研究。

接著比較不同規模型態信用部之各項指標計算結果。由表 7 顯示，相對於大、小規模信用部群組，在中規模信用部組別內，除違約損失率外，其餘指標值皆為最高，尤其是 RAROC 呈現負值狀況，上述結果隱含中規模信用部在經考量風險因素後，其收益報酬情況並不佳；小規模信用部群組在違約損失率項，其平均數值 4.253 最高，但是與中規模信用部平均數值（4.232）相差不多，此結果顯示：小、中規模信用部群組內之違約失敗樣本，對於負債及資產管理方面較不完善。小規模信用部群組之 RAROC 則是正值，隱含該群組平均每家信用部在承擔一單位風險成本下，報酬可維持在 0.2 單位左右。在大規模農會信用部群組上，RAROC 值最高（0.398），平均違約損失率、預期及非預期損失，以及風險值皆較各群組小，不過該組平均違約機率仍有 10% 以上，若違約失敗發生時，仍會有相當大的風險存在。

表 7 信用部規模群組區分之計算結果

指 標	組 別 單位	小規模農會	中規模農會	大規模農會
		信用部	信用部	信用部
違約機率(PD)	%	12.295	14.752	10.929
違約損失率(LGD)	%	4.253	4.232	3.849
預期損失(EL)	%	0.523	0.624	0.421
非預期損失(UL) ( $\alpha=1\%$ )	%	0.141	0.149	0.119
風險值(VaR) ( $1-\alpha=99\%$ )	%	0.664	0.773	0.540
RAROC	倍	0.218	-0.014	0.398
違約失敗樣本數	家	174	232	157
該組總樣本數	家	532	553	553

資料來源：本研究。

## V、結 論

隨著新版巴塞爾協定的公佈實施，各金融機構對於協定中第一支柱之「最低資本要求」，正在進行緊鑼密鼓的調整和適應，農會信用部隸屬基層金融體系一環，自然也須加以因應。然而，農會信用部相對於一般金融機構，具有一些法規和地域上限制，故在資本之計提標準，必須考量其組織、任務及法規性質，不可一概套用一般金融機構之模式，應作適度修正和調整。在新版巴塞爾協定中，信用部資本計提標準必須取決於風險大小而定，因此，傳統之 ROA 與 ROE 等指標已無法客觀反映此類風險性資本報酬。據此，本文主要目的將針對農會信用部經營業務與任務的特殊性，提出經濟資本（或稱作風險資本）之計提與衡量方法，並進一步計算信用部風險調整資本報酬率（RAROC），客觀衡量防禦此信用風險所需提列的資本。

在實證分析應用上，為模擬信用部受到不利因素影響風險程度，本文依據「農業金融法」相關規定，設計兩種違約失敗事件條件：條件一為逾放比率超過 15% 以上的樣本，全體 1,638 樣本數中，共計有 615 筆資料滿足；條件二之違約失敗樣本，除滿足逾放比率超過 15% 以上外，另又符合負債占資產比率大於 90% 以上條件，總計有 563 筆樣本符合。在各項風險指標衡量上，本文率先由選擇權訂價理論概念，採用 KMV 模型，由我國（不含金馬地區）234 家農會信用部作為研究標的，並以民國 90~96 年，七年共 1,638 筆縱橫資料進行實證分析，資料來源主要取自台灣省農會所編制「臺灣地區各級農會年報」內各項財務報表。

實證分析結果顯示：全體樣本分析上，條件一、二風險值全距範圍相差 17,070（千元）之多，故當大多數信用部之負債占資產比率甚高時（超過 90% 以上），相對而言，即淨值越小，此時平均整體信用部資本需求必須增提一仟七佰萬元左右水準，才得以防禦預期和非預期損失。其次，由風險值

計算之 RAROC 值，如以個別信用部觀察，在承擔一單位風險成本及兩違約失敗條件定義下，平均獲利皆有 0.26 以上；若透過全體信用部觀察，平均獲利則為 0.04 左右水準。後續經由跨年度分析，顯示農業金融改革初期（90～91 年），面臨的風險值較大，相對計提資本亦較高；平均而言，RAROC 值也較其他觀察年度低，甚至有負值出現。不過，隨著政府積極進行各項基層金融改革工作，各項指標隨著時間變動而逐漸呈現改善趨勢；易言之，信用部面臨風險所須計提預期和非預期損失值變少（或風險值變小），計提資本相對變低，另外，RAROC 值也顯現增加狀態。最後，在信用部分組結果方面，違約間距越大之群組，經營狀況通常較佳，平均 RAROC 亦會較高。小、中規模信用部群組內之違約失敗樣本，對於負債及資產管理方面較不完善；大規模農會信用部群組，雖然 RAROC 平均值較佳最高（0.398），但其平均違約機率仍有 10% 以上，顯示仍存在高比率違約失敗風險。

依據上述各項分析結果，本文提出以下幾點建議：（1）目前農會信用部雖未從事國際性金融業務，不全然適用巴塞爾協定，但該協定強調之三大支柱精神，亦即建立審慎、健全資本規範、監督審查及市場紀律，仍有助於提昇基層金融機構之風險管理能力及維持農業金融體系穩定性（張修齊等，2007）。有鑑於此，相關監理機構（如金管會或農金局等），除傳統財務比率指標評量外，另可藉由風險為基礎觀點，建立資本計提與風險指標衡量工具，對於提升農業金融監理管理效率，以及瞭解信用部之經營狀況會有所助益；（2）雖然各項風險指標隨著時間變動而逐漸呈現改善趨勢，但整體基層農業金融機構仍存在著高比率違約失敗風險，對於此部份風險，並非要完全消除，而是要能夠有效加以確認、衡量及管制評估。依此，信用部風險管理工作，除藉由相關監理機構，對於農會信用部之業務及經營上的風險，能採取立即糾正措施，亦即當整體信用部營運風險增加，對應計提資本變多（或是 RAROC 明顯降低時）時，可立刻加強對信用部之監理，確認問題所在，並協助信用部調整或移轉暴露風險部位。此外，亦可透過全國農業金庫之輔

導，引導信用部依風險指標內容，自行評估應計提資本，以逐步建立內部風險管理制度概念；(3)最後，政府應持續進行農業金融改革，建構並維護健全的農業金融體系。吳榮杰(2003)認為台灣金融體系除銀行服務工商業外，尚有農漁會信用部提供農漁業金融的服務，信用部的貢獻及功能不可完全抹滅。只不過其系統的制度及監理能力還有很大的改善空間，有待產官學界共同努力設計一套完整的農業金融系統，包括維持信用部風險控管的相關制度，當此系統建立後不但使整體經濟能均衡發展，對於農業金融體系的永續健全更有所裨益。因此，改革並維持發展的農業金融體系才是提供農村地區完善農業金融服務的根本之道。

本文依農會信用部之特性，適度修正 **KMV** 模型變數設定，以觀察信用部在資本計提與 **RAROC** 情形，並比較不同信用部群組間差異。除外，本文在經濟資本衡量上，只計算農會信用部評估組合之信用風險情況，建議後續文章可嘗試加入市場與作業風險因素加以考量。再者，文中只以農會信用部作為研究標的，未來可加入銀行或郵局等金融服務機構，比較其他金融產業組織，相對於信用部之資本計提與 **RAROC** 評量情況。

## 附 註

1. 設址舊金山之 KMV 公司成立於 1989 年，公司名稱係依其創辦者 Kealhofer、McQuown 及 Vasicek 三人第一個字母結合而成，該公司於 2002 年併入 Moody's 公司 (Crosbie, 2003)。
2. 在常態分配假設下，信賴水準  $\alpha=5\%$ 、 $1\%$  及  $0.5\%$  (或  $(1-\alpha)$  等於  $95\%$ 、 $99\%$  及  $99.5\%$ ) 之  $N^{-1}(\alpha)$  臨界值，分別是 1.64、2.33 與 2.58。
3. 所謂「金融六法」係指「金融重建基金設置及管理條例」、「存款保險條例部分條文修正」、「營業稅法部分條文修正」、「金融控股公司法」、「票券金融管理法」和「保險法部分條文修正」。
4. 本文係依 Katchova 與 Barry (2005) 文章設定群組違約間距臨界值，並依台灣農會信用部組織特性，將原先小於等於 0.1 臨界值組別，調整為 0.5 水準，使得群組內樣本數不致於太少。
5. 民國 90、91 年計有 36 家農、漁會信用部被 8 家銀行接管。此外，新埤鄉農會信用部於民國 94 併入南州鄉農會，以及大埔鄉農會信用部在民國 96 時併入竹崎鄉農會。
6. 例如政府於民國 90 年起，陸續通過「金融機構合併法」、「金融重建基金設置及管理條例」等法案，作為處理問題金融機構相關法源。其後，並於民國 92 年通過「農業金融法」，並於次年公佈實施，接著在民國 94 年時，由政府與農、漁會出資成立全國農業金庫，以站在協助之立場，統整信用部資源俾作有效利用。

## 參考文獻

- 吳榮杰，2003。「加速制訂農業金融法以健全農業金融體系」，『臺灣經濟論衡』。1期7卷，31-37。
- 吳榮杰、周百隆、陳永琦、黃士榮，2000。「建構健全完整的農業金融體系」，『農業金融論叢』。44期，29-48。
- 張修齊、梁連文、蔡永福、黃迺、謝俊，2007。「農漁會信用部適用 Basel II 之可行性探討」，『存款保險資訊季刊』，20卷3期，98-116。
- 陳昇鴻、施麗玉、黃琮琪，2004。「農會信用部存款保險差別費率水準之研究」，『農林學報』，53卷3期，235-250。
- 傅祖壇、張靜貞、雷立芬，1996。「農會信用部對台灣農村經濟發展之影響」，『基層金融』，32期，117-130。
- Altman, E. I. and A. Saunders, 1998. "Credit Risk Measurement: Developments over the Last 20 Years", *Journal of Banking and Finance*. 21: 1721-1742.
- Barry, P.J., 2001. "Modern Capital Management by Financial Institutions: Implications for Agricultural Lenders," *Agricultural Finance Review*. 61:103-122.
- Crouhy, M., D. Galai, and R Mark, 2000. "A Comparative Analysis of Current Credit Risk Models," *Journal of Banking and Finance*. 24: 59-117.
- Crosbie, P., 2003. "Modelling Default Risk," KMV Corporation, San Francisco, CA.
- Duan, J.C. and M.T. Yu, 1994. "Assessing the Cost of Taiwan's Deposit Insurance," *Pacific-Basin Finance Journal*. 2: 73-90.
- Featherstone, A.M., B.W. Schurle, S.S. Duncan, and K.D. Postier, 1993. "Clearance Sales in the Farmland Market?" *Journal of Agricultural and Resource Economics*. 18: 160-74.
- Featherstone, A.M. and C.R. Boessen, 1994. "Loan Loss Severity of Agricultural Mortgages," *Review of Agricultural Economics*. 16: 249-58.
- Featherstone, A.M., L.M. Roessler, and P.J. Barry, 2006. "Determining the Probability of Default and Risk-Rating Class for Loans in the Seventh Farm Credit District Portfolio," *Review of Agricultural Economics*. 18: 160-74.

- Jorion, P., 2000. "Risk Management Lessons from Long-Term Capital Management," *European Financial Management*. 6: 277-300.
- Jorion, P., 2002. "How Informative are Value-at-Risk Disclosures?" *The Accounting Review*. 77(4): 911-931.
- Kafetzaki-Boulamatsis, M., and D. Tasche, 2001. "Combined Market and Credit Risk Stress Testing based on the Merton Model," working paper, University of Ulm.
- Katchova, A.L. and P.J. Barry, 2005. "Credit Risk Models and Agricultural Lending," *American Journal of Agricultural Economics*. 87(1): 194-205.
- Majumder, D., 2006. "Inefficient Markets and Credit Risk Modeling: Why Merton's Model Failed," *Journal of Policy Modeling*. 28: 307-318.
- Merton, R.C., 1974. "On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates," *Journal of Finance*. 29: 449-470.
- Merton, R.C., 1977. "An Analytic Derivation of the Cost of Deposit Insurance and Loan Guarantees," *Journal of Banking and Finance*. 1: 3-11.
- Zech, L. and G. Pederson, 2004. "Application of Credit Risk Models to Agricultural Lending," *Agricultural Finance Review*, Fall: 91-106.
- Zhengfei, G. F. and A.O. Lansink, 2006. "The Source of Productivity Growth in Dutch Agriculture: A perspective from Finance," *American Journal of Agricultural Economics*. 88(3): 644-656.

# A Study of Capital Requirements and RAROC for the Credit Department of Farmers' Associations in Taiwan

Huang-Ping Yen<sup>\*</sup>, Jing-Wen Chang<sup>\*\*</sup>, and Rhung-Jieh Woo<sup>\*\*\*</sup>

*The purpose of this paper was to derive capital requirements under the New Basel Capital Accord and to develop the risk adjusted return on capital (RAROC) for the credit department of farmers' associations (CDFAs) in Taiwan. We used the option pricing concept and applied the KMV-Merton's model to estimate the panel data for 234 CDFAs during the period 2001-2007.*

*The results show that the necessary capital requirements for the CDFAs may much higher when the debt-to-asset ratio was dramatically increasing. Moreover, the outcome of RAROC demonstrated that the CDFAs was the change of profit in 0.26 unit that arises when the value at risk changes by one unit.*

*Keywords: Credit Department of Farmers' Associations, Option Pricing, Risk Adjusted Return on Capital, New Basel Capital Accord*

---

\* Assistant Professor, Department of Financial and Banking, Hsuan Chuang University.

\*\* Assistant Professor, Department of International Business, Hsuan Chuang University. (Corresponding Author).

\*\*\* Professor, Department of Agricultural Economics, National Taiwan University.

This research was supported by the National Science Council, ROC. ( NSC96-2415-H-364-001)

The authors would like to thank the anonymous referees for the valuable comments. If there are any careless mistakes in the article, the authors will be respondent for those.