

## 壹、前言

人類思維主要是來自於對自然現象和社會現象的認知意識，而人類的知識語言也會因本身的主觀意識、時間、環境和研判事情的角度不同而具備模糊性，故吳柏林（2005）提出，模糊理論的產生即是參考人類思維方式對環境所用的模糊測度與分類原理，給予較穩健的描述方式，以處理多元複雜的曖昧和不確定的現象。

如果我們想瞭解 $X$ 與 $Y$ 兩個現象之間的關係程度，最直接的方法就是先把（ $X$ ， $Y$ ）的資料散布圖畫出來。到底 $X$ 與 $Y$ 這兩個變數之間呈現何種程度的關係，由資料散布圖便可約略看出它們之間的相關性。事實上，任兩個變數之間必定有關係存在，包括正相關、負相關或統計無關。因此，測量關係程度的大小，才是我們所感興趣的。

而在統計學上，我們使用皮爾森相關係數（Pearson's correlation coefficient）來表達兩變數間線性關係的強度，以及其關係之方向。傳統之相關係數所處理的資料都是明確的實數值，但是，當資料是模糊數時，並不適合使用傳統的方法來計算模糊相關係數（fuzzy correlation coefficient）。林原宏（2004）提出模糊相關係數即針對模糊性資料衡量其類似性（similarity）和相關性（correlation）的係數。而Ragin（2000）和Smithson（1987）也指出，模糊理論近年來應用於社會科學的情況與日俱增，致使欲就蒐集而得的資料計算資料的類似性和相關性，變成一個重要的課題。其中，類似性是計算兩個模糊數（或模糊集合）的類似程度；相關性係計算一組模糊樣本中，每個模糊樣本點的兩個模糊數之相關性。模糊相關係數仍有待發展，文獻上也有許多不同的公式。

本研究的主要目的為發展模糊相關係數，並針對區間模糊樣本資料值求得模糊相關係數。本研究將依據Liu與Kao（2002）所提出之相關係數方法求得模糊相關係數，並將相關係數做合理的調整，以使其所求出之相關係數更加精確。而此公式也能應用在兩資料值為實數或其中一筆資料值為實數的情況，藉由本研究所提出的方法，可以提供研究者更多的資訊與信心來解釋在實務上所發生的相關現象。

## 貳、文獻探討

在社會科學領域，為了得知研究結果顯著的程度，大多都需要提出效應值（effect size）。而在實務的應用上，有許多效應值的計算和解釋方法已經被提出

(Alhija & Levy, 2009; Breaugh, 2003; Durlak, 2009; Ferguson, 2009; Grissom & Kim, 2005; Huberty, 2002; Kline, 2004; Richardson, 1996; Rosenthal, Rosnow, & Rubin, 2000; Rosnow & Rosenthal, 2003; Vacha-Haase & Thompson, 2004)。其中，Ferguson (2009) 提出，效應值主要可被分為四大類：一、兩組平均差異的大小；二、兩個樣本關聯強度；三、校正值的估計；四、相對風險的估計。其中，兩個樣本相關的強度最重要，也最常用的一項指標，即為皮爾森相關係數，這個相關係數提供了兩個變數間之線性相關的方向與強度，若是低相關，則代表兩變數相關程度很弱；若是高相關，則代表兩變數相關程度很強。然而，高相關並不代表兩變數之間具有因果關係的存在。

過去，有很多的文獻在研究皮爾森相關係數的發展 (Bobko, 2001; Cohen, Cohen, West, & Aiken, 2003; Johnson, Kotz, & Balakrishnan, 1995; Shieh, 2006, 2008, 2010; Stuart & Ord, 1994)。然而，大多的文獻主要侷限在傳統統計理論的框架中。傳統的統計理論假設所有的觀測值需為實數且按照二維常態分布 (bivariate normal distribution)，而人類的思維，則因來自於對自然現象和社會現象的主觀意識影響，其知識語言也會因本身的主觀意識、時間、環境和研判事情的角度不同而具模糊性，在對與錯之間還有不完全對與不完全錯，在是非之間還存在著有些是、有些非的灰色地帶。劉天祥與佟中仁 (1990) 認為，要瞭解模糊的意義必須從模糊的相反詞「明確」來做反向思考。

但事實上，傳統的實數相關可以用皮爾森相關係數來計算；只不過，當我們所蒐集之資料為模糊資料時，相關係數的分析則顯得相當複雜。以下的文獻探討，分為兩大部分，第一部分針對模糊理論的基本原理進行說明，第二部分則簡述目前模糊相關係數的研究發展。

## 一、模糊理論

### (一) 隸屬度函數的概念

由於傳統集合的二分法與人類思維模式之出入頗大，若能利用隸屬度函數，將可得到較為合理的答案。如果某教授認為，統計學成績100分絕對屬於「優良」，則其隸屬度函數值自然屬於1，而成績介於80分或90分的隸屬度函數值則約等於0.8，此表示成績80分或90分屬於「優良」的程度有0.8之多。根據隸屬度函數的定義，我們可繪出模糊集合「優良」的隸屬度函數。與傳統集合的特徵函數比較，隸屬度