

1、前言

模糊集合理論(Fuzzy Set Theory)的概念最早是由 Lotfi A. Zadeh (1965)提出。這是個以模糊邏輯為基礎的理論。它將傳統數學之二元邏輯加以延伸，不再只有是非或對錯的二分法。元素和集合間不再只有屬於或不屬於的二元關係，而是容許部分隸屬的存在。例如：某人感覺今天的天氣可能有一點點屬於涼爽，又有一點點屬於潮溼，但又大部分屬於晴朗。使用隸屬度(membership)的概念，可表示一事件“屬於各集合的程度”為何。事情之所以模糊，往往在於其多重隸屬的關係，而不是隨機性。所以事情發展的可能性無法以單一的狀況來考慮。這增加了預測上的困難，但也因為考量各種情形，所以增加了其準確性及可信度。

利用迴歸分析的方式來預測結果，是數學上常用的一種方式。傳統的迴歸分析藉由收集一些樣本資料，並利用最小平方估計法來求得迴歸方程式。如果將模糊的觀點套用在迴歸分析上，處理所收集到的模糊資料，則稱為模糊迴歸分析。

傳統的迴歸分析是假設觀測值的不確定性來自於隨機，而模糊迴歸則假設不確定性是來自於多重隸屬現象。但不管是那一種迴歸分析，對於迴歸參數的估計都是一項重要的課題。

模糊線性迴歸分析最早是由 Tanaka、Uejima 與 Asai (1980)提出。他們認為模糊資料所呈現的觀測值及預測值的誤差，是源自於模糊系統下所求出的模糊方程式，其參數亦為模糊數的緣故。關於模糊迴歸參數的估計及模糊迴歸的應用，國內已有多人提出研究。像是吳柏林、曾能芳(1998)提出如何估計三角形模糊數的模糊迴歸參數，並應用在景氣對策信號之分析；陳孝煒、吳柏林(2007)提出如何估計自變數及應變數皆為區間數的迴歸參數。

使用模糊迴歸分析的重要性在於考量事物常具有多重隸屬的現象。即使是股票的股價指數，也是累積一段時間數值的平均值，並無法準確顯示出每一時刻的真正價值；每件商品的成本，因為涉及到多種層面，也難以單一數值來概括表示。這種不確定性是來自於所要考慮的層面很多，並非條件不足。藉由模糊數的應用可以納入更多面向的考

慮，這是單一數值的實數分析所做不到的。

目前模糊迴歸分析所能處理的樣本類型，一種是 (X_i, \tilde{Y}_i) 型式，其中 X_i 為實數， \tilde{Y}_i 為觀測到的模糊數；一種是 $(\tilde{X}_i, \tilde{Y}_i)$ 型式，其中 \tilde{X}_i 及 \tilde{Y}_i 皆為模糊數。

本研究中所要探討的模糊數類型限定為區間型的模糊數，其模糊迴歸參數亦認定為區間型的模糊數。透過對下界及上界迴歸直線參數的估計，給予模糊迴歸參數一實用的估計值。在第二章中，我們將提出傳統線性迴歸及上述兩種不同模糊樣本如何求得迴歸參數的方法，並提出類似解釋係數概念的模糊覆蓋率。在第三章，我們會以一組 $(\tilde{X}_i, \tilde{Y}_i)$ 皆為區間模糊數的實際數據，來驗證模糊覆蓋率的實際應用。第四章則為結論。