

## Poster 3

# 以 TGARCH 模型應用於台灣土壤重金屬污染特性之研究

## The Application of TGARCH Model to Estimate Heavy Metal Soil Contamination in Taiwan

郭叔隆

建利環保顧問股份有限公司 [singsuey@ms28.hinet.net](mailto:singsuey@ms28.hinet.net)

## 摘要

本研究主要利用TGARCH(Threshold GARCH)模型，以環保署所提供之台灣各縣市之8種土壤重金屬監測資料(Cr, Ni, Cu, Zn, Hg, Cd, As, Pb)，在各重金屬具有波動不對稱性的情況下進行模型之預測模擬，藉以探討台灣各地區土壤重金屬污染狀況及變化趨勢。

研究結果顯示，ARIMA-TGARCH模型無論其變異數方程式估計係數是否為正，在數列取對數後之條件變異數將變為正，且若吾人在不考慮8大重金屬可能受到季節性、地域性之變化，或是受到人為污染所產生離群值的條件下，每個重金屬數列皆具有不對稱性的上下波動現象，亦即各種重金屬數列不因殘差值為正或為負而有所不同；另外，本研究亦發現無論是考量採用常態分配、t分配及一般化誤差分配的三種風險概念下，若係數 $\gamma$ 顯著為正，則當日一種重金屬的濃度與另一筆重金屬濃度呈現反比，不具備相關性濃度時，則當日該筆濃度較高的重金屬濃度會顯示出較強烈的波動性，更容易顯示出當地的土壤污染特性。

本研究利用VARMA(1,0,0)-TGARCH(1,1)應用在台灣各縣市土壤重金屬濃度在時間序列上的時空分布變化趨勢下，研究顯示南部地區的土壤重金屬較難捕捉濃度波動現象，不對稱性現象最為明顯；而東部地區土壤因較無受到環境及工業、人為之污染影響，整體濃度變化及干擾因子較少，殘差值產生白噪音之現象為輕微。若將此結果應用在預測數列濃度方面，南部地區之土壤重金屬在波動不對稱性愈強的TGARCH模型數列下，殘差值為白噪音之程度較為明顯，故有較其它地區具較高之預測能力。

關鍵字：TGARCH、條件變異數、波動不對稱性、土壤重金屬、白噪音