

第五章 結論與展望

第一節 研究發現

本研究的課題在於「多層線性迴歸模型的參數，在何種樣本配置下，能獲得較精確且穩定的估計值」，政治學量化實證研究中，研究對象往往動輒好幾個縣市人口，甚至是世界性的國家調查，幾乎不可能直接進行母體普查，研究者僅能從有限的樣本推估母體真值，而母體與樣本二者之間的差距及所得參數的離散程度成為筆者關注重點。本文實驗了教育學九種二層次模型解釋力不一的母體資料，分別針對相對偏誤及變異程度，觀察固定參數、固定效果、隨機參數、隨機效果等估計情況，試著分析母體資料型態與樣本數組合之間的關連，並進一步以政治學調查資料進行實驗，檢視二領域是否有一致的研究結果，得到的主要研究發現如下所述。

首先，本文發現以往所有教育學者所得之研究結論並不完整，因為所有的模擬實驗皆針對單一母體資料進行剖析，尚未察覺母體資料型態很可能影響到參數表現，才會錯以為所得結論能推廣至一般性原則，將「極大化總體層次樣本數」當作是普遍認知。依照第三章九種資料型態的模擬結果，不同資料特性會造成不同的參數表現，以致最適樣本組合也跟著不同，因此不存在一個單純的最佳名目樣本配置。

在總體層次的固定參數方面，所有資料型態及抽樣組合所估算之參數皆是不

偏估計，但估計值之變異程度卻隨著資料型態改變而改變，若兩層次皆為低度模型解釋力，總體層次樣本數較個體層次樣本數重要，10/90 抽樣組合表現最佳，但模型解釋力增加時，最適樣本配置便以個體層次樣本數為主，變成 90/10 的估計值擁有最小離散程度。假使從群體的角度來看，總體層次樣本數愈多，參數估計愈不偏誤，而變異程度同樣地必須視資料特性而定，如同個別固定參數，個體樣本數較多的抽樣組合在低模型解釋力時較可行，總體樣本數較多的樣本配置則是於高模型解釋力時較有可靠之參數估計。

隨機參數的估計不若固定參數、固定效果準確，個體層次樣本數太少常常會有偏誤的情況發生，而且在變異程度上，呈現出個體、總體層次模型解釋力增強，90/10 樣本組合的估計值也跟著向均值集中，因此我們可以說個體層次樣本數對於隨機參數來說是重要的。從群體角度來看，隨機效果的表現不似隨機參數一致，估計值的準確性會因資料特性不同也出現不同最適樣本組合，總體層次解釋力低時，以個體層次樣本數愈多愈好，但總體層次解釋力為中度的模擬結果，則是個體層次解釋力增高，總體樣本數愈重要，當總體層次模型解釋力為高度時，總體樣本數卻反而愈少愈好。在隨機效果的變異程度方面，一面倒地以 90/10 抽樣組合造成最小離散程度，因此原則上，隨機效果的準確性視資料型態有所變化，而穩定性以個體層次樣本數愈多愈好。

我們觀察到固定效果和隨機效果的最適樣本配置偏重於不同層次的樣本數目，固定參數、固定效果以總體層次為主，但隨機參數、隨機效果卻不能忽視個體層次樣本個數。然而，固定效果與隨機效果的加總效應對於政治文化研究者相當重要，因為總體層次估計的好壞，在在影響著迴歸參數的表現，本文特地将迴歸參數納入討論，根據 1000 回樣本估計值的相對偏誤與變異程度可以發現，一律以 90/10 組合的估計值最靠近真值也最集中，故筆者認為迴歸參數受隨機效果左右程度較嚴重，所以抽樣原則應如同隨機效果，以個體層次為主要考量。

另一方面，本文以同樣的模擬程序進行世界價值調查研究，研究發現，政治學與教育學二領域並無二異，當二層次資料處在低度模型解釋力時，固定參數皆為不偏估計，各抽樣組合在變異程度上看不出有很明顯的差異，而固定效果以個體層次樣本數較多的組合較易產生偏誤小且集中的估計值。隨機參數上，著重在總體層次樣本數、90/10 抽樣組合估計值會出現偏誤的情形，隨機效果雖然不是一致地以 90/10 為最佳樣本配置，但大都偏向個體樣本數較多的組合，變異程度則明顯地要求個體層次個數愈多愈好。迴歸參數如同隨機效果，維持在 90/10 為最適抽樣組合。綜合比較二領域，我們可以大膽地推論，教育學與政治資料模擬結果相似，所以政治學模擬結果出現固定效果以總體層次為重、隨機效果及迴歸參數偏向個體層次樣本數的結果，是因為二層次解釋力皆不高的緣故，若模型解釋力提高，參數表現亦會和教育學實驗相同，估計值隨資料特性而有變化。

在陳述了各個參數表現後，可以知道不同資料型態、不同分析目的、不同參數推估的判定標準都會產生不同的最適樣本配置，若研究者沒有這樣的認知，逕自採取「極大化總體層次樣本數愈大愈好」的原則，是無法獲得準確且穩定的估計，不管研究的重點在什麼現象、何種領域，研究者都應該認真思考其對於欲解釋現象的掌握力，才能真正做出嚴謹而正確的研究設計，獲得可靠的實證分析結果。

第二節 對政治學研究的意義

本研究希望能藉此研究結果引起政治學者在進行政治文化研究時的一些反

思，正如同前面所討論的，並不是所有母體資料的最適樣本組合皆以極大化總體樣本數為目標，只有在研究者對於欲解釋之現象尙未有十足把握，所使用的變數和依變項之間的關連性未能充分解釋時，才必須擴大總體層次樣本數。況且，縱使擴大了總體層次個數，也只是能得到最好的固定參數、固定效果、至於隨機參數、隨機效果估計值，在不重視個體層次樣本數的情況下，將有很大的危機，所以研究者都應該認真思考其在意的參數為何，才能針對所關切的現象本身設計出最適樣本配置，而做出實質且有效的討論。

近年來，多層模型逐漸受到教育學界、社會學界等社會科學學界重視，冀望藉多層模型結合情境社會脈絡等特質，探求更正確的因果關係，避免不經意犯了區位謬誤的推論過失，正因如此，也引起政治學者對於多層模型的興趣，更考慮將多層模型納入研究設計中，提出援引教育學界所得之模擬研究結論，在實務上適度地調整抽樣設計，比方說在臺灣進行民意調查，於學界有舉足輕重地位的「台灣選舉與民主化調查」(TEDS)。但根據本文的研究結果，總體層次的樣本數大小並不一定能完全保證參數估計的好壞，不同的參數要有不同的抽樣考量，固定參數、固定效果等以總體層次樣本數為主要估計來源，隨機參數、隨機效果、迴歸參數卻需擴大個體樣本數才能獲較佳估計值，況且，不同母體資料特性也會對研究結果造成影響，除非研究設計者對於欲闡明之因果關係相當沒把握，那麼上述原則才適用。

總之，本文希望政治學者在決定抽樣樣本數組合時，思考下列三個問題：(1) 什麼部分的模型參數適合用來詮釋所關注之因果關係？(2) 先前是否有相關研究對於此政治現象做過深入探討？所得結論之真確性有多少？(3) 在擬定政治文化抽樣設計時，什麼樣的考量才是最重要的因素？正如前所述，研究者必須針對關切現象的本質進行更慎密地分析，說明為何這樣的抽樣設計為較佳設計而非便利的選定。

第三節 未來研究的方向

按照第一節的研究結果所述，多層模型抽樣原則不具單一性的一般性原則，必須視參數性質、母體資料型態做出調整，故於上一節提醒研究者思考研究問題的特性及反思對現象的掌握程度，然而，縱使本研究對教育學做了全面性的模擬實驗，卻依舊存在著許多漏失及缺憾，待後續更詳盡而精緻的多層抽樣設計研究以補不足之處。

第一，本研究僅針對二層次模型解釋力皆弱的政治學調查研究資料進行實驗，未來可以嘗試找出其他模型解釋力的母體資料，來檢驗是否真如教育學資料的實驗結果，得到更多佐證後，便能提供往後的研究設計較可信的原則。

其次，自變項個數與參數估計的關係是另一個令人不安的地方，因為現行的實證研究，研究者往往放入相當多的自變項，尤其是個體層次，例如黃信豪(2006)所使用的模型納入了高達 14 個自變項，若在抽樣設計時，個體層次樣本數減少至 15 個，直觀上，個體層次模型便失去自由度，不免令人懷疑「極大化總體樣本數」的可行性，因此筆者以為，未來若能進一步地就同一組母體資料，檢視不同程度的模型自變項個數，才能使研究者大膽地設計出更有效率的抽樣組合。

最後，本文所採之研究方式為模擬研究法，主要是以實際訪問資料做為抽樣母體，但是此舉僅能歸納出大略之抽樣原則，至於嚴謹的數學性質、參數變化方式等等，都有待未來以數學推演的分析方法完成，如此一來，不僅實際模擬研究結果得以佐證，更能獲得對多層次樣本組合問題更完善的資訊。

