

統計與考古

黃文璋

國立高雄大學應用數學系、統計學研究所

2009年8月6日，美國紐約時報(The New York Times)登了一篇標題為“*For Today’s Graduate, Just One Word: Statistics*”的文章，頗引起注意。四天後，8月10日，教育部出版的“高教技職簡訊”，亦迅即刊登一篇“未來10年統計分析師最搶手”的報導。

紐約時報的文章一開始，以一畢業於哈佛大學，主修人類學及考古學，原先在南美研究馬雅文化，後轉而任職Google公司的女孩Carrie Grimes為例，來說明今日統計工作的熱門。文中說考古這行，大部分的時候，是在做資料分析(data analysis)，不光是挖掘。而Grimes的轉換跑道，乃進入另一種挖掘。因在Google公司，她負責以統計分析，從大量的資料中，找出改善搜尋引擎的方法。

眾所周知考古是在挖掘，至於統計，本質上也是進行挖掘—從浩瀚的資料中，掘出有用的資訊。統計學裡，還有所謂資料探勘，或說資料採礦(data mining)。除了挖掘之外，統計與考古還有一特質相同。在1931年殷墟第四次挖掘時，加入中央研究院史語所考古組的郭寶鈞，他曾說“事實至於遺存，推論敬俟卓識”(即只報導事實，其含意則有待高明)。因考古這門學問，有物而無言，幾千年前的歷史，由所掘出

的一片片甲骨，如何拼圖還原？挖掘困難，但更難的是推論。統計不也一樣嗎？數據取得不易，而一旦蒐集到，數據並不會說話，是人在說話。對所得的數據，給出推論才是最終目的。

要知雖每個人都可依不同的原則，對獲得的數據做各種解讀。但儘管看似言之鑿鑿，卻不見得皆有說服力，往往淪於各說各話。統計學裡遂發展出一套推論的程序，即“假設檢定”。世事多變難料，真相究竟為何，常只有天曉得。各種可能，只好皆視之為假設，看你接受那一個。這點與數學中的推論完全不同！數學裡常在證明命題的真偽，如畢氏定理說“直角三角形兩股平方和等於斜邊平方”。除非找到證明的錯誤，或給出反例，否則某命題一旦證出，便不必徒勞去挑戰其正確性。統計裡則一向並非在證明對錯，而是判斷某一假設可否接受。

簡單講，在假設檢定的架構中，有兩個假設，一個稱虛無假設，一個稱對立假設。前者通常為現況(或所懷疑的情況)，後者則為傾向相信的。想決定該接受那一假設？例如，民初王國維，這位被認為中國新學術的開拓者，曾以他對甲骨文的研究，來比對司馬遷史記中對商朝的記載。如果懷疑史記有誤，則該將史記所述列為虛無假設，而把以為才是正確的，列為對立假設。虛無假設要被保護，不輕易推翻。試想，如果因為從地下挖出一些古物，便如獲至寶，大放厥詞，歷史豈不是要一再改寫？

朝令有錯夕改何妨，從來不是統計的精神。秉持除非證

據顯著，否則維持現況的原則(此亦為一種無罪推定原則)，才會讓人們在做推論時更嚴謹。因某假設一旦被接受了，便不能輕易更改。事先設定一可容許的誤差，如 1%、5% 等，然後看在虛無假設成立下，會產生所獲數據的機率有多大？若小於所設定的誤差，表一不尋常的現象發生了，此時便應修訂原本的認知，接受對立假設；否則仍該相信現況。

讀者大約也可理解何以名之為虛無假設了。如果對現況懷疑，花功夫去進行一項檢定，結論卻是仍接受現況，恐將被認為天下本無事，庸人自擾之，一場虛功。王國維除了能以甲骨文的實物資料，佐證史記“殷本紀”中對商朝的一些記載，也更正了若干錯誤。這當然遠比只能宣稱史記所載尚無不合，會讓大家更覺得甲骨文的研究有價值。

人們往往以發生機率是否夠小，來判定一事件是否不尋常。不尋常的事發生，將令人起疑，動搖原先所相信的。諸如警方辦案，及法庭判決，不也如此？統計裡以假設檢定做為推論的依據，此方法已廣為科學界所接受。