



一、樣本數決策

影響樣本數的因素有兩類，第一類是數理統計的因素，包括：抽樣出入、抽樣把握、母群變異數和樣本資料型態。

當樣本為隨機抽出，在某一臨界樣本數（依據人文社會科學的研究經驗，通常是3000）以下時，樣本數愈大，代表性愈能明顯提高。不過，其間並不呈直線正比關係。同時，超過此一臨界樣本數後，樣本數即使再大，代表性提高的程度卻極微小。

由於樣本代表性是一個抽象的概念，它具體的高低數字，則可以抽樣出入與抽樣把握來表示。

而在母群很大時，樣本代表性與樣本抽出率無關(Cochran [129])。

決定樣本數的第二類因素，則是研究經費與調查成本的因素。

但在實務上，由於計算樣本數的過程繁複，當前的民意調查、或是市場調查，在實務上均是以經驗法則為之；尤其是以經費的多寡，倒推樣本數。

(一)抽樣比率

當母群的單位數量很大時，統計學家們已經推算出來，增加抽樣的比率，並不能增加抽樣的精密度。也就是說，如何決定適當的樣本數，和樣本數佔母群總數的比率幾乎無關。

舉一個實際的例子：假設有甲、乙、丙三個袋子，甲袋裝一千顆豆子，紅、黑各半；乙袋裝一萬顆豆子，紅、黑各半，丙袋裝一百萬顆豆子，也是紅、黑各半。如果想用抽樣法來了解三個袋中，紅豆與黑豆的比例，很均勻地自各袋中抽取樣本，大約各抽出五十顆以後，樣本就很能反映紅、黑豆之比趨近於一比一了。

對甲袋而言，抽樣率是百分之五，對乙袋而言是千分之五，丙袋則是十萬分之五，三袋的抽樣率相差很懸殊，但樣本所反映的資訊卻幾乎沒有什麼不同，可見決定樣本數無法以抽樣率作為指標。

但是國內許多研究報告，均以抽樣率作為報告自己抽樣準確程度的準則，這種作法是缺乏根據的。

(二)抽樣出入

即樣本所顯示的統計量，與母群（即真實總體情況，或稱「母體」）的差距，包括出入的上限與出入的下限。統計學上稱「信賴限度」（confidence limits）(注¹)。

(注¹): confidence limits是統計學術語，但社會科學相關學科的學者由於領域不同、師承不同，所以在描述「抽樣出入」的觀念時，所引用的術語也不盡相同，常見的還有；desired limits of error, fiducial limits, permissible



「出入」常由研究者預先訂定，「出入」的數值可以是百分比，也可以是實數，視研究的題目而定。

譬如有一項有關家庭中國小學齡兒童，每天看電視的平均時間為多少的調查，假設研究者訂定的抽樣出入為：

± 0.25 小時（即15分鐘）

如果調查完畢，樣本的統計量是：

1.5小時

那麼對資料的合理解釋應該是：

兒童每天平均看電視在1.75小時（即一小時三刻鐘）至1.25小時（即一小時一刻鐘）之間。

樣本數與抽樣出入呈平方反比關係，如果希望抽樣的出入減小，樣本要以平方數增大；如果出入不妨從寬，樣本就可以平方縮小。

如果忽略「抽樣出入」的概念，很容易造成錯誤的判斷。譬如，著名的2000，2004總統大選調查，幾乎市面所有民調機構都報導國民黨獲勝，結果卻都不是。這並不是「民調本身不準」，而是「作民調

error, tolerance 等，但它們均指的是完全相同的觀念。至於其中那一個術語可以視為社會與行為科學的標準術語呢？各家學者見仁見智，尚無完全一致的看法。

在中文譯名方面，以往除了「信賴限度」外，還有「容忍誤差」、「可信限界」等較屬於直譯的譯法。如果主張「約定俗成」的原則，採擇其中任一譯名均無不可。

但本研究者依據科學與系統發展「適域性」與介面「易用性(Usability)」的原則——其實也就是翻譯「信達雅」的原則，建議譯為「抽樣出入」。

本研究者最佩服的數學譯名就是清代李善蘭（1810年—1882年）譯的「微積分」(Calculus, 集微成積)，尤其「微分」(Differentiation)若非完全了解其意，直譯根本不能達義。其實：「代數、已知數、未知數、常數、變數、函數、系數、指數、級數、單項式、多項式、積分、橫軸、縱軸、切線、法線、相似」等，全是他所譯——甚或可稱「創造」的。最主要的原因，應該是他本身對數學有興趣、願意追根究柢的了解，因此他本人也是具備歷史性的數學家，亦創造了一種用尖錐的面積來表示 X_n 的「尖錐術」，實際上已經得出了有關定積分的公式。

「抽樣出入」是本研究者首先嘗試的譯法，一方面曾用以求教學界先進，一方面也曾利用教學時，測驗學生接受這個術語的程度。有些學者認為，以往已有舊譯，不必再創新譯；有些學者則表示，舊的「直譯」可以考慮由新的「意譯」取代，不必太拘泥於舊有譯法。再舉一個翻譯史上的例子來說，胡適曾經首度把picnic譯為「辟克匿克」，錢玄同還為胡適辯護，認為這種譯法並無不妥，不必另謀新詞。但是經過時間的證明，大家終於採用picnic的意譯「野餐」，不復知道「辟克匿克」為何物。這個例子也許並不能絕對比擬「抽樣出入」和「信賴限度」等譯名的比較，但至少說明：譯名宜先考慮語義上是否貼切鮮活，而不必太在乎那一個譯法首先出現。在學生的反應方面，便認為本研究者的意譯比較能望文生義，也比較快速地了解它涵蓋的觀念，似乎顯示比學生認為「隔了一層」的舊有直譯，較為貼切鮮活。

「抽樣出入」的譯法在此僅備一格，提供各界參考，也猶待時間的考驗。

總之，更為重要的是，要把觀念弄通，勿被名詞所惑！



的人」「解釋民調的人」的問題。因為若是樣本數很少，抽樣出入就會很大，在樣本中固然略勝一籌的，實際的情況卻有可能反而落後一步。相對的，[吳統雄的選舉預測調查](#)設計，就能夠獲得準確的結果。

又如當前國內收視率普遍都很低，把2%就當成及格的收視率，然後以這個數字為中心，以0.0幾的差距爭排名，企業和廣告公司還以這個排名作為數百萬、甚至數千萬投資的依據。但以實務所知，許多收視率調查的樣本都不到1000，計算之後，抽樣出入甚至大於觀察值（個別收視率）數倍，這樣的排名可以說是無意義的。

統計是一種「區間預測」工具，應該要把抽樣出入的大小一併報告出來。過去使用人工工作調查設計，計算抽樣出入很困難，一般人可能也不大容易了解，所以實務上常以樣本值直接代表母群值，也產生許多問題。要提升調查的品質與意義，必須要有更深的知識與作業程序。

本資訊系統亦將提供簡便的設計、與決策程序。

(三)抽樣把握

即用樣本的統計量估計母群的時候，研究者有幾成的信心，認為這項估計是對的。或可譯為「信賴程度」（degree of confidence）（注²）。

「把握」是一個百分比，其程度也常由研究者預先設定，常用的「把握」是「九成五」（記作.95）及「九成九」（.99），也有時採「九成九九」（.999）的把握，視研究題目需要的謹慎程度而定。而沒有把握的程度則稱為「風險」（risk）。

以下的公式5.2可以簡明的表現「出入」和「把握」的關係：

公式5.1

$$P[|\bar{y} - \bar{Y}| \leq E] = \beta = 1 - \alpha$$

P：表示機率

\bar{y} ：樣本統計量平均值

\bar{Y} ：母群真實統計量平均值

（注²）有些教科書-尤其是中文書，將其誤譯為「信賴區間」（confidence intervals）。但confidence intervals的正確意義是「兩個數值」所定義的「區間」即E的上下限，不是「一個數值」，單位也不一定是百分比。degree of confidence才是一個百分數值。

degree of confidence別稱尚有 assurance, confidence levels, desired precision, degree of certainty。中譯除了「信賴區間」外，也有人譯為「信賴係數」，而「抽樣把握」則為本研究試譯。



E ：抽樣出入（有些教科書上， E 寫作 d ）

β ：抽樣把握

α ：風險

這個算式的意思，就是研究者在：樣本平均值和母群平均值之間的「抽樣出入」，小於或是等於 d 的情況下，機率等於 β 。

樣本數與抽樣把握呈平方正比關係，如果希望抽樣的把握大，樣本要以平方數增大；如果把握不妨放鬆，樣本就可以平方縮小。

(四)母群變異數

即母群統計量的分散情形（variance of population）(注³)。譬如，如果所有家庭中的兒童，看電視的時間都在一、兩個小時左右，就是變異小；如果從「不看」，到看滿五、六個小時的人都有不少，就是母群的變異大。

前項公式5.1的數學算式中：

$$E = z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

σ ：即母群的標準差，亦即母群變異數的平方根。其與樣本數的平方根成反比。

這個公式移項後的意思，就是樣本數和母群變異數成正比，母群愈同質、變異愈小，樣本數就可以少；母群愈異質，樣本數就要大。

(五)資料型態的影響

規畫樣本數時，若變項屬於二元資料，計算相當簡便且數值固定，可以查表得之。若是連續性資料，決策較為複雜。

根據以上抽樣出入、抽樣把握、母群變異數三個概念，加上資料型態的影響，即可推求一般抽樣調查的樣本數了。

(注³)學者也曾用「同質或異質」(homogeneity or heterogeneity)表達「母群變異情形」的概念。