

# 民國 97 年「第 10 次家庭與生育力調查」

## 抽樣設計與母體參數推估

### 一、抽樣母體

本次調查區域範圍為台灣地區(含山地鄉)，調查對象為年滿 20 歲至 49 歲(出生日期為民國 47 年 5 月 1 日至 77 年 4 月 30 日)具有中華民國國籍並設有戶籍之女性人口。

### 二、預計樣本數與抽出率

根據內政部之人口統計，民國 95 年底台灣地區 20-49 歲婦女總數共 5,520,407 人，本調查預計樣本數 6,000 人，其抽出率約為 0.001 (1/920)。

### 三、抽樣設計

#### (一) 抽樣原則

本調查所選取之樣本須能代表設籍台灣地區之 20-49 歲育齡婦女，故運用採分層多階段抽樣設計，依據抽取率與單位大小成比例 (Probability Proportional to Size, PPS) 原則，隨機抽選出等機率樣本。

#### (二) 抽出程序

本調查樣本個案之抽出程序分成四個階段，第一階段以「區、市、鎮、鄉」為抽樣單位，第二階段以「村里」為抽樣單位，第三階段以「鄰」為抽樣單位，第四階段以「人」為抽樣單位，其進行步驟係依據各抽樣單位人數列表，再以系統隨機抽樣方式進行，每一層所需樣本數亦依照每一層母體人數所佔比例來決定，再將各層樣本數平均分配於該層各 Sampling Unit。各層樣本個案數分配與系統抽樣間距如表一，各層分階段抽樣結果如表二，操作方式摘述如下：

#### 1. 第一階段：「樣本鄉鎮市區」之抽選

基於調查行政成本考量，本調查以「區、市、鎮、鄉」為初抽單位 (PSU: Primary Sampling Units)，為能反應不同都市化程度及不同教育程度鄉鎮市區之狀況，故以行政區域和婦女教育程度為分層條件，先將台灣地區 359 個鄉鎮市區按行政區域層級分成區、市、鎮、鄉四層，再將各層內之行政區域按婦女教育程度在大專以上之百分比分為高、低二層，合計共分成 8 層。依各層分配之 PSU 數，以系統隨機抽樣方式抽選出「樣本鄉鎮市區」。

2. 第二階段：「樣本村里」之抽選

先依樣本比例決定每一個 PSU 所需樣本個案數(約 50-150 人)，再根據每一層分配人數及 PSU 數等決定應抽村里數，以系統隨機抽樣方式於樣本鄉鎮市區抽選村里。

3. 第三階段：「樣本鄰」之抽選

於中選樣本村里之 20-49 歲婦女當中，以系統隨機抽樣方式，每村里各抽出 4 鄰。

4. 第四階段：「樣本個案」之抽選

於中選樣本鄰之 20-49 歲婦女當中，以系統隨機抽樣方式，每鄰各抽出 4 位樣本個案。

#### 四、群體參數估計及其誤差公式

(一) 符號說明

$y_{hijkl}$  = 樣本對象特性值。

$Y_{hijkl}$  = 母族群對象特性值。

$h$  = 層別 = 1, …,  $S$ ,  $S = 8$ 。

$i$  = PSU(鄉鎮市區) = 1, …,  $t_h$ ,  $t_h$  = 第  $h$  層樣本 PSU 數。

$j$  = SSU(村里別) = 1, …,  $m_{hi}$ ,  $m_{hi}$  = 第  $h$  層第  $i$  個 PSU 的樣本 SSU 數。

$k$  = TSU(鄰別) = 1, …,  $n_{hij}$ ,  $n_{hij}$  = 第  $h$  層第  $i$  個 PSU 第  $j$  個 SSU 的樣本 TSU 數,  $n_{hij} = 4$ 。

$l$  = FSU(個案別) = 1, …,  $o_{hijk}$ ,  $o_{hijk}$  = 第  $h$  層第  $i$  個 PSU 第  $j$  個 SSU 第  $k$  個 TSU 的樣本 FSU 數,  $o_{hijk} = 4$ 。

$$n = \sum_{h=1}^S \sum_{i=1}^{t_h} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \sum_{k=1}^{n_{hij}} o_{hijk} = \text{總樣本數}$$

$N_{hijk}$  = 第  $h$  層第  $i$  個 PSU 第  $j$  組 SSU 第  $k$  個 TSU 的母體個案數。

$N_{hij}$  = 第  $h$  層第  $i$  個 PSU 第  $j$  組 SSU 的母體個案數。

$N_{hi}$  = 第 h 層第 i 個 PSU 的母體個案數。

$N_h$  = 第 h 層的抽樣母體個案數。

$$N = \sum_{h=1}^S N_h = \text{抽樣母體總個案數。}$$

## (二) 平均數(或比率)之估計和誤差公式

(1) 台灣地區平均數(或比率)之估計值：

$$\hat{Y} = \frac{1}{n} \sum_{h=1}^S \sum_{i=1}^{t_h} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \sum_{k=1}^{n_{hij}} \sum_{l=1}^{n_{hijk}} y_{hijkl}$$

(2) 台灣地區平均數(或比率)估計值的變異數之估計：

$$\hat{V}(\hat{Y}) = \frac{1}{n} \frac{\sum_{h=1}^S \sum_{i=1}^{t_h} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \sum_{k=1}^{n_{hij}} \sum_{l=1}^{n_{hijk}} (y_{hijkl} - \hat{Y})^2}{(n-1)}。$$

(3) 台灣地區平均數(或比率)的誤差(平均數標準誤)之估計：

$$s.e.(\bar{Y}) = \sqrt{\hat{V}(\hat{Y})}。$$

## (三) 樣本抽出率的計算

每人被抽出機率

$$\begin{aligned} &= P(\text{第 } j \text{ 鄉鎮市區} \mid \text{第 } h \text{ 層}) * P(\text{第 } j \text{ 村里} \mid \text{第 } h \text{ 層第 } i \text{ 鄉鎮市區}) * P(\text{第 } k \text{ 鄰} \mid \text{第 } h \text{ 層第 } j \text{ 鄉鎮市區第 } j \text{ 村} \\ &\quad \text{里}) * P(\text{第 } l \text{ 人} \mid \text{第 } h \text{ 層第 } i \text{ 鄉鎮市區第 } j \text{ 村里第 } k \text{ 鄰}) * \text{加權數} \\ &= (N_{hi}/N_h) * (N_{hij}/N_{hi}) * (N_{hijk}/N_{hij}) * (4/N_{hijk}) * [(N_h/N) * 6000 * (1/4)] = 6000/N \end{aligned}$$

註一：P(第 i 鄉鎮市區 | 第 h 層) 表示在第 h 層中第 i 鄉鎮市區被抽出的機率。

註二：加權數 =  $(N_h/N) * 6000 * (1/4)$

表一 各層樣本個案數分配與系統抽樣間距

層別	分層標準		鄉鎮市區數	20-49 歲婦女人口數 (A)	佔 20-49 歲婦女總人口百分比	各層分配個案數	第一階段抽出樣本鄉鎮市區 (PSU) 數 (B)	每 PSU 樣本個案數	系統抽樣間距 [(A)/(B)]
	鄉鎮市區	教育程度							
1	區	高(≥24.6%)	25	1,076,666	19.50	1,170	12	96	89722
2		低 (<24.6%)	25	684,029	12.39	743	12	64	57002
3	市	高(≥19.6%)	16	903,510	16.37	982	8	128	112939
4		低 (<19.6%)	16	786,732	14.25	855	6	144	131122
5	鎮	高(≥15.3%)	29	464,694	8.42	505	8	64	58087
6		低 (<15.3%)	29	286,530	5.19	311	6	48	47755
7	鄉	高(≥12.1%)	108	961,738	17.42	1,045	16	64	60109
8		低 (<12.1%)	111	356,508	6.46	387	6	64	59418
總計			359	5,520,407	100.00	6,000	74		

1. 民國 95 年底 358 個鄉鎮市區 20 至 49 歲婦女人口數。
2. 根據民國 95 年底「358 個鄉鎮市區 20 至 49 歲婦女教育程度大專以上(研畢、研肄、大畢)百分比」其切分點為區市鎮鄉各層中位數，區：24.6%、市：19.6%、鎮：15.3%、鄉：12.1%。
3. 在 358 個鄉鎮市區「中選機率」中，第 2 層高雄市三民區(1.63)、台中市北屯區(1.10)、第 3 層台北縣板橋市(1.25)大於 1。其「中選機率」定義：各鄉鎮市區人口數×各層預定抽出 PSU 數/各層內總人口數；各鄉鎮市區人口數與抽出間隔之比較。高雄市三民區依第一戶政及第二戶政區分為二區後，三民二區(1.22)中選機率仍大於 1，因此再各里間相對位置將其中 11 里歸類至三民 1 區，分別為正興里、安吉里、安康里、安發里、安寧里、寶中里、寶安里、寶龍里、灣中里、灣復里、灣興里。

表二 各層分階段抽樣結果

層別	分層標準		鄉鎮市區數	20-49歲婦女人口數	各層分配個案數	第一階段抽出樣本鄉鎮市區數	第二階段抽出樣本村里數	第二階段每鄉鎮市區抽出樣本鄰數	第三階段每鄰抽出樣本個案人數	調整後之各層樣本個案數
	鄉鎮市區	教育程度								
1	區	高(≥24.6%)	25	1,076,666	1,170	12	6	4	4	1,152
2		低(<24.6%)	25	684,029	743	12	4	4	4	768
3	市	高(≥19.6%)	16	903,510	982	8	8	4	4	1024
4		低(<19.6%)	16	786,732	855	6	9	4	4	864
5	鎮	高(≥15.3%)	29	464,694	505	8	4	4	4	512
6		低(<15.3%)	29	286,530	311	6	3	4	4	288
7	鄉	高(≥12.1%)	108	961,738	1,045	16	4	4	4	1024
8		低(<12.1%)	111	356,508	387	6	4	4	4	384
總計			359	5,520,407	6,000	74				6,016

註一：抽出之樣本個案數=每層樣本鄉鎮市區數\*每鄉鎮市區樣本村里數\*每鄉鎮市區樣本鄰數\*4人。

註二：實務上樣本數配置時，為求分配單位的樣本個數能符合實務需求，故在樣本數配置時會略作調整，本調查中預計樣本數為 6,000 人，經調整後實際樣本數為 **6,016** 人，此調整對抽樣機率之影響甚小，故在抽出率計算時可忽略其影響。