

# 老人狀況調查抽樣設計

## 一、抽樣母體：

(一)年滿 55 歲者：以 111 年 10 月底設籍於臺灣地區及金門縣、連江縣之普通住戶及機構住戶，年滿 55 歲以上本國籍人口為抽樣母體。

(二)主要家庭照顧者：為本案附帶調查，主要針對老人狀況調查表中【主卷】，無法獨立生活[主卷問項 13 任一項有困難且主要照顧者為家人]之情形時，「照顧項目最多或照顧時數最長」之家庭成員，皆為訪查對象。

## 二、抽樣方法及樣本抽取：

### (一)普通住戶：

採分層二階段隨機抽樣法，依縣市別分為 21 個副母體(金門縣、連江縣由於母體數較少，將其合併為金馬地區)，各副母體依照各直轄市、縣(市)內 55 歲以上人口占全國 55 歲以上總人口數的比例分配樣本數，若樣本數不足 100 人者，則增補至 100 人。每個副母體下依「年齡別」做分層變數，考量 65 歲以上者人口比例逐漸升高，且 65 歲以上者之生活需求更應受到關注，故將 65 歲以上者，區分為 65-74 歲、75 歲及以上。樣本配置採不等比例配置，55-64 歲者比重占 30%，65-74 歲占 40%、75 歲及以上占 30%，使各層樣本數有足夠代表性。另各層內以性別及年齡進行系統抽樣，期使樣本結構與母體比例接近。總有效樣本數預計至少為 6,219 人。

第一階段：抽樣單位定為「鄉鎮市區」，各鄉鎮市區訪查人數以 30 人為單位，將各副母體配置樣本數除以 30 人，計算所需抽出之鄉鎮市區數，若所需的鄉鎮市區數大於該副母體的所有鄉鎮市區數，則抽出該副母體所有鄉鎮市區，預計抽出鄉鎮市區為 185 個。預計採 PPS 抽樣法抽出應調查鄉鎮市區。

第二階段：抽樣單位定為「人」。抽樣時各層依據老年人口之性別、有無使用長照 2.0 服務、地址排序後，再以系統抽樣法依序抽出所需之樣本。其優點為可確保各抽樣層所抽樣出之樣本，具有母體代表性，不會過度集中在某個特性上。

表 1 普通住戶抽樣設計與樣本配置

副母體	母體數		樣本配置					
	鄉鎮市區總數	55歲以上人口數	副母體樣本數	副母體增補樣本數	抽出鄉鎮市區數	分層樣本配置		
						55-64歲	65-74歲	75歲以上
<b>總計</b>	<b>368</b>	<b>7,486,015</b>	<b>6,000</b>	<b>6,219</b>	<b>185</b>	<b>1,866</b>	<b>2,487</b>	<b>1,866</b>
新北市	29	1,281,193	1,027	1,027	29	307	410	307
臺北市	12	870,439	698	698	12	209	279	209
桃園市	13	628,193	503	503	13	151	201	151
臺中市	29	813,041	652	652	21	196	261	196
臺南市	37	619,091	496	496	17	149	198	149
高雄市	38	904,612	725	725	24	218	290	218
宜蘭縣	12	152,809	122	122	4	37	49	37
新竹縣	13	151,794	122	122	4	37	49	37
苗栗縣	18	177,434	142	142	5	43	57	43
彰化縣	26	402,347	322	322	11	97	129	97
南投縣	13	174,490	140	140	5	42	56	42
雲林縣	20	234,290	188	188	7	56	75	56
嘉義縣	18	187,251	150	150	5	45	60	45
屏東縣	33	283,846	228	228	8	68	91	68
臺東縣	16	73,452	59	100	3	30	40	30
花蓮縣	13	110,068	88	100	3	30	40	30
澎湖縣	6	35,272	28	100	3	30	40	30
基隆市	7	129,900	104	104	3	31	42	31
新竹市	3	119,487	96	100	3	30	40	30
嘉義市	2	84,368	68	100	2	30	40	30
金馬地區	10	52,638	42	100	3	30	40	30

註：55歲以上人口數為內政部統計月報 111 年 8 月人數(未扣除住機構者)。

(二)機構住戶：

採分層隨機抽樣法，依縣市別及機構別為分層變數，縣市別分為 21 個層(金門縣、連江縣由於母體數較少，將其合併為金馬地區)。各縣市層下，再依「機構別」分層，機構類別包括衛生福利部主管之老人福利機構「長期照顧機構」、「安養機構」、「身障機構」、「護理之家」、行政院國軍退除役官兵輔導委員會主管之「榮民之家」，依各層人口數占住機構者母體數之比例配置樣本數，若樣本數不足 3 人者，則增補至 3 人。各層內抽樣流程如下：

第一階段：以「人」為抽樣單位，抽樣時各層依住機構老年人口之性別、年齡排序後，以系統抽樣法依序抽出所需之樣本。

表 2 住機構者抽樣設計與樣本配置

縣市別	母體(實際進住人數)						樣本數					
	總計	長期照顧機構	安養機構	榮民之家	護理之家	身障機構	總計	長期照顧機構	安養機構	榮民之家	護理之家	身障機構
<b>總計</b>	<b>102,193</b>	<b>44,212</b>	<b>2,243</b>	<b>6,499</b>	<b>45,578</b>	<b>3,661</b>	<b>416</b>	<b>143</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>147</b>	<b>63</b>
新北市	16,339	7,957	836	669	6,581	296	51	23	3	3	19	3
臺北市	6,304	3,626	548	567	1,118	445	23	11	3	3	3	3
桃園市	8,288	2,855	-	1,033	4,048	352	26	8	-	3	12	3
臺中市	9,383	3,049	125	-	6,125	84	33	9	3	-	18	3
臺南市	11,827	4,603	-	756	5,750	718	37	14	-	3	17	3
高雄市	12,613	6,484	182	1,001	4,775	171	42	19	3	3	14	3
宜蘭縣	3,233	1,937	54	-	973	269	15	6	3	-	3	3
新竹縣	2,501	892	-	-	1,544	65	11	3	-	-	5	3
苗栗縣	1,663	645	-	-	878	140	9	3	-	-	3	3
彰化縣	7,052	2,238	68	616	3,937	193	28	7	3	3	12	3
南投縣	2,872	945	37	-	1,697	193	14	3	3	-	5	3
雲林縣	3,194	1,883	-	321	857	133	15	6	-	3	3	3
嘉義縣	2,475	1,149	-	-	1,241	85	10	3	-	-	4	3
屏東縣	4,582	2,237	-	364	1,827	154	18	7	-	3	5	3
臺東縣	1,255	641	-	358	227	29	12	3	-	3	3	3
花蓮縣	2,944	837	-	383	1,691	33	14	3	-	3	5	3
澎湖縣	255	124	-	-	120	11	9	3	-	-	3	3
基隆市	1,812	959	258	-	459	136	12	3	3	-	3	3
新竹市	1,290	311	32	431	436	80	15	3	3	3	3	3
嘉義市	2,032	730	-	-	1,284	18	10	3	-	-	4	3
金馬地區	279	110	103	-	10	56	12	3	3	-	3	3

資料來源：衛生福利部統計處 111 年 6 月底老人長期照顧、安養機構概況；行政院國軍退除役官兵輔導委員會 110 年 12 月底榮家實際占床住民人數；衛生福利部統計處，110 年醫事機構服務量統計年報護理之家年底留住機構照護人數；衛生福利部統計處 110 年 12 月底，身心障礙者福利機構服務使用人數按年齡及縣市分。

註：本表數據未排除未滿 55 歲者；本表身障機構實際入住人數為估計數值。

### 三、樣本代表性檢定與加權處理：

(一) 調查資料經審查和複查後，將先以抽樣機率的倒數做基本權數，進行加權調整。因為各縣市普通住戶與機構住戶抽樣機率不一樣，因此將先針對各縣市普通住戶與機構住戶分別進行權數調整：

1. 普通住戶：將各縣市 55 歲以上者總人數減去機構住戶總人數，當作該縣市普通住戶總數，以此計算各縣市普通住戶之抽樣機率，並以此抽樣機率之倒數作為基本權數。

2. 機構住戶：各縣市各類機構住戶之抽樣機率的倒數當作基本權數。

最後再將普通住戶與機構住戶合併計算。

(二) 為求樣本結構與母體結構相符，基本權數調整將依據各縣市性別與 5 歲年齡組分配檢定樣本的結構，如樣本的性別或年齡組分配與母體分配有顯著差異，將以重覆加權 (Ranking) 方式調整，以矯正偏差並減少抽樣誤差，其調整方法為每一筆資料都承以調整權數  $\frac{N_i}{n_i} / \frac{n'_i}{n'}$ ， $N_i$  和  $n_i$  是第  $i$  組的母體人數和樣本加權人數，而  $N$  和  $n'$  是母體總人數和樣本加權人數。

### 四、母體估計與統計分析方法

(一) 母體特徵總數及百分比估計：

#### 1. 普通住戶

本研究普通住戶採用分層系統抽樣法，在資料排序方式不致產生週期性的情況下，系統抽樣法的抽樣誤差不大於簡單隨機抽樣法的抽樣誤差，故母體特徵參數的估計值與變異數將採用分層隨機抽樣法的公式推計。本計畫將先按副母體進行估計，再加總為總母體估計值。

#### A. 普通住戶母體特徵平均數之估計

● 第  $i$  個副母體第  $h$  年齡層普通住戶母體平均數估計

$$\hat{u}_{ih} = \frac{\sum_j \hat{X}_{ihj} \times W_{ihj} \times I_{ihj}}{\sum_j W_{ihj} \times I_{ihj}} \dots \dots \dots (5)$$

式中  $\hat{X}_{ihj}$ ：第  $i$  副母體第  $h$  年齡層第  $j$  樣本之觀察值

$W_{ihj}$ ：第  $i$  副母體第  $h$  年齡層第  $j$  樣本之調整權數

$$I_{ihj} = \begin{cases} 1, & \text{第 } i \text{ 副母體第 } h \text{ 年齡層第 } j \text{ 樣本屬於某次群體} \\ 0, & \text{第 } i \text{ 副母體第 } h \text{ 年齡層第 } j \text{ 樣本不屬於某次群體} \end{cases}$$

● 第  $i$  副母體普通住戶母體平均數估計

$$\hat{u}_i = \hat{X}_i / N_i \dots \dots \dots (6)$$

式中 $\hat{X}_i^a$ ：第*i*個副母體普通住戶母體總數估計值

$N_i^a$ ：第*i*個副母體普通住戶母體人數

- 普通住戶總母體平均數估計

$$\hat{u} = \hat{X} / N \dots\dots\dots (7)$$

式中 $\hat{X}$ ：普通住戶總母體數估計值

$N$ ：普通住戶總母體數

### B.普通住戶母體特徵總數(以下簡稱普通住戶母體總數)之估計

- 第*i*副母體第*h*年齡層普通住戶母體總數點估計

當變數屬於連續型資料時，第*h*年齡層普通住戶母體總數的點估計如下

$$\hat{X}_{ih} = N_{ih} \times \hat{u}_{ih} \dots\dots\dots (1)$$

當變數屬於類別型資料時，第*h*年齡層普通住戶母體總次數的點估計如下

$$\hat{X}_{ih} = N_{ih} \times \hat{P}_{ih} \dots\dots\dots (2)$$

$\hat{X}_{ih}$ ：第*i*副母體第*h*年齡層普通住戶母體總數估計值

$\hat{u}_{ih}$ ：第*i*副母體第*h*年齡層普通住戶母體平均數估計值

$\hat{P}_{ih}$ ：第*i*副母體第*h*年齡層普通住戶母體百分比估計值

$N_{ih}$ ：第*i*副母體第*h*年齡層普通住戶母體數

- 第*i*副母體普通住戶母體總數估計

$$\hat{X}_i = \sum_{h=1}^3 \hat{X}_{ih} \dots\dots\dots (3)$$

式中 $\hat{X}_i$ ：第*i*個副母體普通住戶母體總數估計值

- 普通住戶母體總數估計

$$\hat{X} = \sum_{i=1}^{21} \hat{X}_i \dots\dots\dots (4)$$

式中 $\hat{X}$ 為普通住戶母體總數估計值

### C.普通住戶母體特徵百分比之估計

- 第*i*個副母體第*h*年齡層普通住戶母體百分比估計

$$\hat{P}_{ih}^a = \frac{\sum_j \hat{X}_{ihj} \times W_{ihj} \times I_{ihj}}{\sum_j W_{ihj} \times I_{ihj}^a} \dots\dots\dots (8)$$

式中 $\hat{X}_{ihj}$ ：第*i*副母體第*h*年齡層第*j*樣本之觀察值

$$\hat{X}_{ihj} = \begin{cases} 1, & \text{第 } i \text{ 副母體第 } h \text{ 年齡層第 } j \text{ 樣本具有某特徵} \\ 0, & \text{第 } i \text{ 副母體第 } h \text{ 年齡層第 } j \text{ 樣本不具有某特徵} \end{cases}$$

$W_{ihj}$ ：第*i*副母體第*h*縣市層第*j*樣本之調整權數

$$I_{ihj} = \begin{cases} 1, & \text{第 } i \text{ 副母體第 } h \text{ 年齡層第 } j \text{ 樣本屬於某次群體} \\ 0, & \text{第 } i \text{ 副母體第 } h \text{ 年齡層第 } j \text{ 樣本不屬於某次群體} \end{cases}$$

● 第  $i$  副母體普通住戶母體百分比估計

$$\hat{P}_i = \sum_{h=1}^3 \left( \frac{N_{ih}}{N_i} \times \hat{P}_{ih} \right) \dots\dots\dots (9)$$

式中  $N_{ih}$  : 第  $i$  副母體第  $h$  年齡層普通住戶母體人數

$N_i$  : 第  $i$  副母體普通住戶母體人數

● 普通住戶總母體百分比估計

$$\hat{P} = \sum_{i=1}^{21} \left( \frac{N_i}{N} \times \hat{P}_i \right) \dots\dots\dots (10)$$

式中  $N^a$  : 總母體數

#### D. 母體變異數估計

本調查採分層抽樣，且由於樣本增補使各層之抽樣機率不同，不能以簡單隨機抽樣的公式來估計變異數。第  $i$  副母體分層抽樣下百分比變異數公式如下：

$$\hat{\sigma}_i^2 = \frac{1}{N_i^{a2}} \sum_{h=1}^3 N_{ih}^2 \times \frac{\hat{P}_{ih}(1-\hat{P}_{ih})}{n_{ih}} \dots\dots\dots (11)$$

將使用本公式計算出的標準誤 ( $\hat{\sigma}_i^2$ ) 與簡單隨機抽樣公式計算所得之標準誤相除，可得到本標準誤是簡單隨機抽樣的  $D$  倍， $D$  即是本次調查抽樣設計的效應係數。

#### 2. 機構住戶

本研究機構住戶同樣以分層估計副母體統計量，再由各副母體估計總母體統計量，推估方式相似於普通住戶推估副母體之方式。

#### (二) 統計分析方法：

##### 1. 單項次數分配

各題將採用次數分配進行分析。根據各題加權的樣本比例進行比較選項間的差異，用下列  $Z_1$  檢定，檢驗兩選項間百分比 ( $P_1$  和  $P_2$ ) 的差異：

$$Z_1 = \frac{\hat{P}_1 - \hat{P}_2}{\sqrt{\frac{1}{n} \left[ (\hat{P}_1 + \hat{P}_2) - (\hat{P}_1 - \hat{P}_2)^2 \right]}}$$

##### 2. 交叉分析

以各議題與基本資料的交叉表來分析老人各項狀況與他們基本特徵間的相關，如不同年齡老人對於主要問項的看法。交叉表第一步採用卡方檢定，交叉表的卡方顯著水準小於 5% 時才認定兩變數間並非沒有相關。

$$\chi^2 = \sum_i \sum_j \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad \begin{cases} O_{ij} \text{ 為第 } i \text{ 列第 } j \text{ 行觀察次數} \\ E_{ij} \text{ 為第 } i \text{ 列第 } j \text{ 行期望次數} \end{cases}$$

第二步在有相關的交叉表內，以 Z-檢定找出有顯著差異的地方。檢視兩個獨立的次群體(Subgroups)對同一議題看法的百分比(次群體 A 之百分比  $P_a$ ，次群體 B 之百分比  $P_b$ )間差異，採下列  $Z_2$  檢定：

$$Z_2 = \frac{\hat{P}_a - \hat{P}_b}{\sqrt{\frac{\hat{P}_c(1-\hat{P}_c)}{n_a} + \frac{\hat{P}_c(1-\hat{P}_c)}{n_b}}}, \quad \hat{P}_c = \frac{x_a + x_b}{n_a + n_b}$$

其中  $x_a$  為次群體 A 選擇某選項人數

$x_b$  為次群體 B 選擇某選項人數

$n_a$  為次群體 A 回答該題總人數

$n_b$  為次群體 B 回答該題總人數

### 3. 平均數分析

在連續型資料屬性的題目，若相較二個次群體，可用 T 檢定來檢定兩者之間差異的顯著性，如照顧年數的平均數。兩獨立樣本平均數差異的標準誤估算公式如下：

$$\hat{\sigma}_{\bar{y}_1 - \bar{y}_2} = \sqrt{\hat{\sigma}_{\bar{y}_1}^2 + \hat{\sigma}_{\bar{y}_2}^2}$$

$\hat{\sigma}_{\bar{y}_1}$  和  $\hat{\sigma}_{\bar{y}_2}$  是兩樣本平均數的估計標準誤(S.E.)。

當比較數個次群體時如不同年齡老人之家庭照顧者照顧年數平均數，採用變異數分析及多重比較，以檢定次群體間的差異。所有統計檢定的顯著水準均採 5%。當假設檢定結果在虛無假設成立的情況下可能發生機率小於 5%(即 p-value 值小於 0.05)時，即拒絕虛無假設。

### 4. 題與題間的相關將採以下方法進行分析

- 兩變數皆為名目變數：以列聯表分析法進行分析，並以可能比卡方檢定(Likelihood Ratio Chi-square Test)檢定其關聯性之顯著性。
- 兩變數皆為等比或等距變數：計算其皮爾森相關係數(Pearson Correlation Coefficient)或斯皮爾曼等級相關(Spearman Rank Correlation)，並檢定其關聯性顯著性，或以迴歸分析法(Regression Analysis)估計迴歸方程式。
- 應變數為等比或等距變數、自變數為類別變數：以 T 檢定或變異數分析(Analysis of Variance)檢定其關聯性。

### 5. 歷次調查比例檢定

比較某一議題問項與 102 年、106 年調查結果，年度間調查統計結果

是否有顯著差異，可透過兩母體比例差的假設檢定方法進行檢定。例如兩年度的志工參與率( $\hat{p}_1$ 、 $\hat{p}_2$ )之變動是否具有統計顯著差異，可以用 Z3 統計量來檢定：

$$Z_3 = \frac{\hat{P}_1 - \hat{P}_2}{\sqrt{\frac{\hat{P}_1(1-\hat{P}_1)}{n_1} + \frac{\hat{P}_2(1-\hat{P}_2)}{n_2}}}$$