

手機使用對臺灣地區電話調查 涵蓋率之影響評估

洪永泰* 洪百薰** 林宇璇***
呂孟穎*** 許勝懋**** 吳淑惠*****
卓仲彥***** 徐書儀*****

摘要

臺灣地區的電話調查一向有嚴重的涵蓋率問題，不僅如此，隨著民眾使用手機日愈普及，傳統以有線電話號碼為抽樣底冊的電話調查涵蓋率也日愈縮小。這不但在面臨眾多困境的電話調查問題上雪上加霜，也使得各種推論工作的成效受到嚴重考驗。本研究以 2009-10 年國民健康調查、2009 年健康危害行為監測電話調查及 2009 年成人吸菸行為電話調查三項大致上在同一時間完成的調查資料進行比較分析，藉由面訪受訪者的四種電話使用分類方式（有有線電話有手機，有有線電話無手機，無有線電話有手機，無有線電話無手機）來推估臺灣地區電話調查因涵蓋率不足而可能造成的推論偏差。分析後發現「唯

-
- * 臺灣大學政治學系教授。通訊作者：ythung@ntu.edu.tw，臺北市徐州路 21 號。
 - ** 衛生署國民健康局人口與健康調查研究中心主任。
 - *** 衛生署國民健康局人口與健康調查研究中心簡任技正。
 - **** 臺灣大學調查研究中心博士後研究員。
 - ***** 衛生署國民健康局人口與健康調查研究中心研究助理。
 - ***** 臺灣大學調查研究中心研究助理。

手機族 (cell phone only) 佔了臺灣地區 18 歲以上民眾的 9.3%。這對一般電話調查的涵蓋率確實有影響，但是還沒有到嚴重的地步。透過吸菸率調查結果的比對，本研究證實了加權處理會改善傳統電話調查的推估偏差，不加權一定更糟。國民健康調查面訪案在對全臺灣地區進行推估時除了依照 0 縣市人口比例併檔外並不需要加權，至於其他的面訪案則需要投入更多的後續研究、納入多種面訪案後才能得到較穩定的評估成果。

關鍵字：電話調查、涵蓋率、手機使用者、健康行為指標

An Evaluation of the Effect of Cellphone-only Users on Telephone Survey Coverage Rates in Taiwan

Yung-Tai Hung*, **Baai-Shyun Hurng****, **Yu-Hsuan Lin*****,
Ming-Ing Lu****, **Shen-Mao Hsu*******, **Shu-Hui Wu*******,
Chung-Yen Cho*****, **Shu-Yi Hsu*******

ABSTRACT

There have been serious coverage problems in telephone surveys in Taiwan. The situation is getting worse because of the increasing usage of cellphones, hence raising public doubt about the inferences made from traditional telephone surveys. This study uses three large-scale survey databases to investigate the issues involved, namely, the

* Professor, Department of Political Science, National Taiwan University
Correspondence: ythung@ntu.edu.tw, NO. 21 Hsu-Chow Rd. Taipei Taiwan

** Director, Population and Health Research Center, Bureau of Health Promotion,
Department of Health

*** Senior Specialist, Population and Health Research Center, Bureau of Health
Promotion, Department of Health

**** Postdoctoral Fellow, Survey Research Center, National Taiwan University

***** Research Assistant, Population and Health Research Center, Bureau of Health
Promotion, Department of Health

***** Research Assistant, Survey Research Center, National Taiwan University

2009-10 National Health Interview Survey (NHIS), the 2009 Behavior Risk Factor Surveillance System Telephone Survey, and the 2009 Adult Smoking Behavior Telephone Survey. Four types of telephone usage, i.e., line phone with cellphone, line phone without cellphone, cellphone-only, and neither line phone nor cellphone, assessed from the NHIS face-to-face interviews, are used for the estimations of inference bias caused by the coverage deficiency of traditional telephone interviews. The results show that among adults aged 18 and above, 9.3% of the sample interviewed belonged to the cellphone-only group. This does show some effect on traditional telephone survey coverage, but the problem is not serious. The study uses adult smoking rate as an indicator to demonstrate the fact that a weighting scheme is a necessity to correct the bias caused by coverage and nonresponse problems for traditional landline telephone surveys. Further studies from large-scale face-to-face surveys are needed in order to reach more concrete research conclusions.

Keywords: telephone survey, coverage rate, cellphone-only, health behavior indicators

壹、前言

臺灣地區的電話訪問調查長期以來一直存在著嚴重的涵蓋率和訪問失敗的問題，不過除了選舉議題之外，其他電話調查通常都是處理「死無對證」的項目，因此明知有問題，只要不明說，大家也都相安無事。就算是選舉議題，也可以把推論與事實間的落差歸因於藍綠互鬥的陰謀，「信者恆信，不信者恆不信」，每人各自有其解讀方式和偏好。

電話調查只能調查「在調查時間內電話可以接觸到的人」，這並不

等於「臺灣地區 20 歲（或 18 歲）以上的民眾」，或是「20 歲以上的合格選民」，更不是「會去投票的選民」。雖然政府的官方調查顯示 2011 年臺灣地區家戶住宅電話的普及率是 96.06%，家戶內擁有手機者有 91.70%（行政院主計總處，2012a），但是這也是個調查結果而已，而且是以主計總處所定義的「戶」為計算單位，至於「人」或「合格選民」的住宅電話或手機普及率則是另外一回事。根據洪永泰（2005）的估計，如果調查對象的定義是臺灣地區 20 歲以上的合格選民，而使用一般常用的電話調查方式在晚間六點到十點之間進行調查，則母體涵蓋率上限可能還不到八成，而且還受到抽樣方法、戶中選樣方法、訪問日期、訪問時段和電話線分布的影響。隨著時代演進，如今民眾對於電話的使用也有截然不同的形式和習慣，尤其是手機和網路電話的使用已逐漸成為一部分人的主要工具。住宅電話逐漸「失寵」，加上嚴重的訪問失敗現象使得傳統電話調查推論的正確性、甚至適用性，都受到更大的衝擊。

這種現象當然不是臺灣所獨有，美國民意研究協會（American Association for Public Opinion Research, AAPOR）為這個議題已經下了苦工，先後在 2008 年和 2010 年提出專案報告，AAPOR（2008, 2010），從各種不同的角度針對手機使用族群做了仔細的檢驗，也提出一些建議，其中最典型的方法就是以雙底冊（dual frame，有線電話和手機）方式進行調查再以加權方式合併資料，不過其中仍有許多細節需待未來的研究釐清。Blumberg and Luke（2012）提供了較新的資料，他們發現若以家戶為計算基礎，美國大約有 34% 的家戶沒有有線電話卻有 1 支以上的手機；若以民眾為計算基礎，則有 32.3% 的民眾只使用手機而不使用有線電話，而且成長速率相當快。根據他們的描述，美國人口之中 25-29 歲、租房子、家戶所得屬於貧窮，以及西班牙裔人都

有顯著較高的比例具備這個屬性。很顯然的，在美國如果只打有線電話做調查，則涵蓋率缺失將大於只打手機電話的調查，雖然後者的涵蓋率仍有其缺陷，但以趨勢而言，雙底冊並行仍將持續一段時間，不過會逐漸向只打手機的單底冊（cell phone frame）傾斜。

在臺灣，吳齊殷（2003: 161-164, Wu et al, 2006: 269-292）觀察從1989年政府開放手機使用以來，這個新興通訊工具對臺灣人造成的各種影響，尤其在人際網絡和價值觀方面有更深入的檢視。他的調查數據（2003年臺灣地區12至69歲民眾，面訪，1006個完訪樣本）顯示73%的人有使用手機的習慣，平均年齡35.8歲，平均受教育年數11.7年，男性佔了53%；至於那27%的非手機使用者，平均年齡44.1歲，平均受教育年數7.1年，男性只佔41%。請留意上述的調查對象是12至69歲，不適宜和其他常見的調查數據比較。雖然如此，我們仍然可以很清楚地看到手機族應該具有「男性較多、年紀較輕、教育程度較高」的特點。

在臺灣關於手機或是網路通訊的研究並不少，不過集中在探討這類通訊行為產生的社會衝擊，鮮有論及對電話調查涵蓋率或推論所造成的偏差或影響。本文利用現有的大型調查資料，試圖在調查研究方法論方面達到以下的目的：

- (一)估計臺灣地區18歲以上民眾各種電話使用模式（使用與不使用、手機和有線電話的組合）的分布及其人口特徵。
- (二)比較面訪和兩種電話調查底冊（只用有線電話、只用手机）在涵蓋率方面的差異。
- (三)評估僅依賴有線電話為底冊的電話調查（也就是完全不做手機調查）在推估「臺灣地區18歲以上民眾」方面所造成的涵蓋率偏差。
- (四)除了人口特徵之外，以「吸菸率」和「男性嚼食檳榔率」兩項健

康行為指標為觀察標的，評估上述推估偏差。

貳、資料來源

本文利用三項現有的大型調查資料進行樣本涵蓋率分析之外，也希望擴大資料庫的應用價值，期待吸引相關領域工作者繼續投入，產生更多的比較分析，期能得到更豐富的研究成果。本文使用的三項調查資料包括：

(一)「2009年國民健康訪問暨藥物濫用調查」，或簡稱「國民健康調查(National Health Interview Survey, NHIS, 國民健康調查)」，這是行政院衛生署國民健康局為瞭解國人健康狀況、醫療保健服務利用情形以及各種健康行為所舉辦的長期制度化調查。調查對象是臺灣地區23個縣市(五都改制前)12歲以上人口，以各縣市為副母體。抽樣設計以2008年12月31日「臺灣地區個人戶籍資料檔」為抽樣底冊，採分層多階段PPS(Probability Proportional to Size, 抽取率與單位大小成比例)、等機率的抽樣設計，以「鄉鎮市區」或「鄰」為第一階段抽出單位，「人」為最後階段抽樣單位，各縣市的抽樣作業完全獨立。調查過程中如有「籍在人不在」的中選樣本則由追蹤新址方式完成訪問。總計全臺灣地區抽出164個鄉鎮市區，30528人。訪問田野工作係採用「電腦輔助面訪系統(Computer Assisted Personal Interviewing, CAPI)」，自2009年6月至2010年2月底，實際完訪25632人，整體完訪率達84%，為方便與其他兩個調查案比較，本研究只採用18歲以上，19789個面訪樣本。

(二)「2009年健康危害行為監測電話調查」，這是行政院衛生署國民

健康局為瞭解民眾日常活動、飲食習慣、健康行為及罹患慢性病情形所建立的一個長期調查監測系統，使用電腦輔助電話訪問系統（Computer Assisted Telephone Interview, CATI）對臺灣地區 18 歲以上成人進行電話訪問。調查對象以各縣市為副母體，抽樣方法是以衛生保健電話調查中心所建立的隨機電話號碼抽樣系統（Random Digit Dialing, RDD），先抽出樣本局碼後再輔以電話號碼尾數兩碼至四碼隨機，構成樣本電話號碼。電話接通後再以 CATI 內建的電話號碼尾數戶中抽樣方法選取戶中的訪問對象。調查執行時間分為兩階段執行，分別為春季 2009 年 4 月 3 日至 5 月 8 日，秋季 2009 年 8 月 20 日至 9 月 23 日止，執行天數總計 71 天。調查成功個案平均訪問時間為 9 分 48 秒，成功訪問個案數 16249 個，粗訪問成功率為 16.72%，若扣除電話未接通情形（無人接聽、忙線、空號、電話故障、停用等），有效接通後訪問成功率為 63.51%。

- (三)「2009 年成人吸菸行為電話調查」，這是行政院衛生署國民健康局為瞭解臺閩地區 18 歲以上民眾的吸菸行為、二手菸暴露情形、對衛生醫療單位提供戒菸服務以及對菸害防制新法的認知所舉辦的調查。和前述調查相仿，本調查也是使用 CATI 系統對臺閩地區 18 歲以上成人進行電話訪問。調查對象以各縣市為副母體，抽樣方法是以衛生保健電話調查中心所建立的 RDD 抽樣系統，先抽出樣本局碼後再輔以電話號碼尾數兩碼至四碼隨機，構成樣本電話號碼。電話接通後再以 CATI 內建的電話號碼尾數戶中抽樣方法選取戶中的訪問對象。調查執行時間為 2009 年 6 月 24 日至 8 月 26 日止，執行天數總計 51 天。調查成功個案平均訪問時間為 7 分 18 秒。粗訪問成功率為 16.55%，有效接通訪問成功率

爲 68.67%。爲方便比較，本研究暫時排除金門縣和連江縣樣本，採用 15314 個個案。

參、結果

表 1 是 2009 年國民健康調查的面訪調查結果。由於訪問成功率相當高，樣本的人口特徵結構和母體數據差異不大，加權看起來並沒有必要，不過爲了後續和其他調查案進行分析比較，我們還是先以加權後的資料爲觀察依據。以下是關於此一樣本特徵的一些觀察：

(一)我們最關心的「只有手機，沒有有線電話」或「唯手機族群 (cell phone only)」在臺灣的比例其實沒有想像中高，佔了受訪者的 9.3%。

表 1 臺灣地區 18 歲以上民眾各種電話使用模式的分布

電話使用模式	原始資料		依照縣市性別年齡 教育事後分層加權	
	依縣市人口比例合併 樣本數	百分比	樣本數	百分比
1 沒有手機，沒有有線電話	391	2.0	380	1.9
2 只有手機，沒有有線電話	1,847	9.3	1,830	9.3
3 沒有手機，只有有線電話	2,960	15.0	2,864	14.5
4 有手機，有有線電話	14,578	73.7	14,703	74.3
4-1 大部分用有線電話	3,816	19.3	3,846	19.4
4-2 有線電話和手機一半一半	3,924	19.8	3,973	20.1
4-3 大部分用手機	6,669	33.7	6,714	33.9
4-4 有線電話轉到手機來	169	0.9	170	0.9
全體	19,776	100.0	19,777	100.0

資料來源：2009 年國民健康訪問暨藥物濫用調查。

- (二)如果以有線電話號碼為抽樣底冊，估計對臺灣地區 18 歲以上民眾的涵蓋率約為 88.8%。這是以「人」為對象的計算，和稍前提到的家庭收支調查定義並不相同。
- (三)如果只用手機號碼為抽樣底冊，估計對臺灣地區 18 歲以上民眾的涵蓋率約為 83.6%。比起美國的情形，再考慮使用手機調查必須面臨篩選合格受訪者、訪問失敗、高話費、高成本等因素，臺灣顯然還沒有到轉向單底冊手機調查的時候，甚至連雙底冊並行都可能還是在「高成本、低效益」的階段，未必可行。
- (四)在人口特徵方面，表 2 是原始資料，表 3 是加權後的資料，兩相對照有許多很有意義的發現，尤其是對傳統的電話調查而言，傳達了不少重要的訊息。首先觀察原始資料，真正有意義的比較是面訪的 C+D、電訪 2、電訪 3、和面訪 B。理論上 C+D 和電訪 2、電訪 3 都是以擁有有線電話的民眾為對象，不同的是前者是從戶籍資料抽樣，事後才知道這個樣本的電話屬性，後兩者是事前就是以電話號碼為對象進行抽樣；另外一個主要差異是前者是面訪，後兩者是電訪，屬於「訪問模式」的差異，這個議題暫時不屬於本文的討論範圍。至於面訪 B，也就是唯手機族，是本文的研究對象，所以也列入觀察。以下有幾點發現：
1. 完訪樣本的性別方面，C+D、電訪 2、電訪 3 三者都是男性少、女性多，而且差異不大，大約都在 45% 對 55% 左右；不過面訪 B（唯手機族）則正好相反，男性遠多於女性，57.5% 對 42.5%，展現出極大的性別差異（如圖 1）。
 2. 在年齡方面，面訪 C+D 的結構正常，和母體數據接近，倒是電訪 2 和電訪 3 的年輕人（30 歲以下）和老年人（65 歲及以上）代表性都不足，中年人（30~49 歲，尤其是 40~49 歲）偏多，

表2 各調查專案及電話使用類型的人口特徵：
直 % (原始資料依縣市人口比例合併)

人口特徵	人口特徵分類	1 國民健康調查 (面訪)							2 健康危害行為監測調查 (電話)	3 成人吸菸行為調查 (電話)
		全部	沒有有線電話			有有線電話				
			沒有手機 沒有有線 電話	B 只有手機 沒有有線 電話	A+B 沒有 有線 電話	C 沒有手機 只有有線 電話	D 有手機 有有線 電話	C+D 有有線 電話		
性別	1 男	46.6%	45.0%	57.5%	55.3%	33.4%	47.9%	45.4%	44.1%	44.4%
	2 女	53.4%	55.0%	42.5%	44.7%	66.6%	52.1%	54.6%	55.9%	55.6%
年齡 5分組	18~29 歲	25.2%	6.4%	52.8%	44.7%	3.0%	26.8%	22.8%	18.6%	21.0%
	30~39 歲	20.3%	3.5%	21.7%	18.6%	3.8%	23.9%	20.5%	22.6%	22.5%
	40~49 歲	19.9%	10.1%	13.8%	13.2%	9.0%	23.2%	20.8%	26.3%	25.4%
	50~64 歲	21.1%	15.2%	9.2%	10.2%	30.4%	20.8%	22.4%	22.2%	21.3%
	65 歲及以上	13.5%	64.8%	2.5%	13.4%	53.8%	5.3%	13.5%	10.3%	9.9%
教育程度 4分組	國小及以下	20.7%	68.4%	8.5%	18.8%	66.5%	11.7%	20.9%	14.2%	14.2%
	國初中	12.7%	15.2%	15.2%	15.2%	12.6%	12.4%	12.4%	11.0%	9.2%
	高中職	28.7%	10.1%	32.3%	28.5%	13.6%	31.8%	28.8%	31.1%	31.2%
	大專及以上	37.9%	6.4%	44.0%	37.6%	7.4%	44.1%	37.9%	43.7%	45.5%
現住 地理區域	1 北北基	30.2%	18.3%	27.4%	25.9%	20.8%	32.8%	30.8%	30.2%	30.2%
	2 桃竹苗	14.4%	12.1%	15.1%	14.6%	13.5%	14.6%	14.4%	14.4%	14.4%
	3 中彰投	19.1%	15.8%	18.5%	18.0%	21.7%	18.8%	19.3%	19.1%	19.1%
	4 雲嘉南	15.1%	24.7%	13.8%	15.7%	20.4%	13.9%	15.0%	15.1%	15.1%
	5 高屏澎	16.6%	20.7%	19.1%	19.4%	18.6%	15.7%	16.2%	16.6%	16.6%
	6 宜花東	4.5%	8.4%	6.1%	6.5%	5.0%	4.1%	4.3%	4.5%	4.5%
行政區 (五都前)	1 區	30.9%	23.2%	30.1%	28.9%	26.0%	32.1%	31.1%	30.9%	30.9%
	2 市	28.7%	23.6%	30.6%	29.4%	20.7%	30.2%	28.6%	28.2%	27.9%
	3 鎮	17.1%	23.3%	15.6%	16.9%	21.7%	16.2%	17.1%	15.9%	16.0%
	4 鄉	23.3%	29.8%	23.8%	24.8%	31.6%	21.4%	23.1%	25.1%	25.2%
全體 (橫 %)		100%	2.0%	9.3%	11.3%	15.0%	73.7%	88.7%	100%	100%

表 3 各調查專案及電話使用類型的人口特徵：
直 %（依照縣市性別年齡教育事後分層加權）

人口特徵	人口特徵分類	1 國民健康調查（面訪）							2 健康危害行為監測調查（電訪）	3 成人吸菸行為調查（電訪）
		全部	沒有有線電話			有有線電話				
			沒有手機 沒有有線 電話	只有手機 沒有有線 電話	A+B 沒有 有線 電話	C 沒有手機 只用有線 電話	D 有手機 有有線 電話	C+D 有有線 電話		
性別	1 男	50.0%	49.4%	59.7%	58.0%	38.0%	51.1%	49.0%	49.6%	49.4%
	2 女	50.0%	50.6%	40.3%	42.0%	62.0%	48.9%	51.0%	50.4%	50.6%
年齡 5分組	18~29 歲	23.5%	6.3%	50.3%	42.8%	3.0%	24.7%	21.1%	23.6%	23.5%
	30~39 歲	20.6%	3.6%	22.8%	19.5%	4.0%	24.0%	20.7%	20.5%	20.6%
	40~49 歲	20.7%	10.5%	14.5%	13.8%	9.3%	24.0%	21.6%	20.8%	20.8%
	50~64 歲	21.8%	15.5%	9.9%	10.9%	29.9%	21.9%	23.2%	21.9%	21.9%
	65 歲及以上	13.3%	64.1%	2.5%	13.1%	53.8%	5.4%	13.3%	13.2%	13.2%
教育程度 4分組	國小及以下	18.7%	64.7%	7.8%	17.4%	62.6%	10.4%	18.9%	18.9%	19.2%
	國初中	14.1%	16.9%	17.3%	17.3%	14.2%	13.7%	13.8%	14.1%	14.0%
	高中職	30.1%	11.5%	34.2%	30.3%	15.2%	32.9%	30.1%	30.0%	29.8%
	大專及以上	37.0%	6.9%	40.7%	35.0%	8.1%	43.0%	37.3%	37.1%	37.0%
現住 地理區域	1 北北基	30.3%	18.9%	27.2%	25.7%	21.2%	32.8%	30.9%	29.3%	29.0%
	2 桃竹苗	14.3%	11.4%	14.9%	14.3%	13.4%	14.4%	14.2%	14.1%	14.2%
	3 中彰投	19.2%	15.4%	18.5%	18.0%	21.7%	18.9%	19.4%	19.4%	19.4%
	4 雲嘉南	15.1%	24.8%	13.8%	15.7%	20.3%	14.0%	15.0%	15.9%	16.0%
	5 高屏澎	16.5%	20.9%	19.3%	19.6%	18.4%	15.7%	16.1%	16.5%	16.6%
	6 宜花東	4.6%	8.5%	6.2%	6.6%	5.0%	4.2%	4.3%	4.8%	4.8%
行政區 (五都前)	1 區	31.0%	23.7%	29.7%	28.7%	26.3%	32.3%	31.3%	29.0%	28.5%
	2 市	28.6%	23.8%	30.6%	29.4%	20.7%	30.0%	28.5%	27.6%	27.3%
	3 鎮	17.0%	23.0%	15.8%	17.0%	21.5%	16.2%	17.1%	16.5%	16.9%
	4 鄉	23.3%	29.5%	23.9%	24.9%	31.5%	21.5%	23.1%	26.9%	27.3%
全體（橫 %）		100%	1.9%	9.3%	11.2%	14.5%	74.4%	88.8%	100%	100%

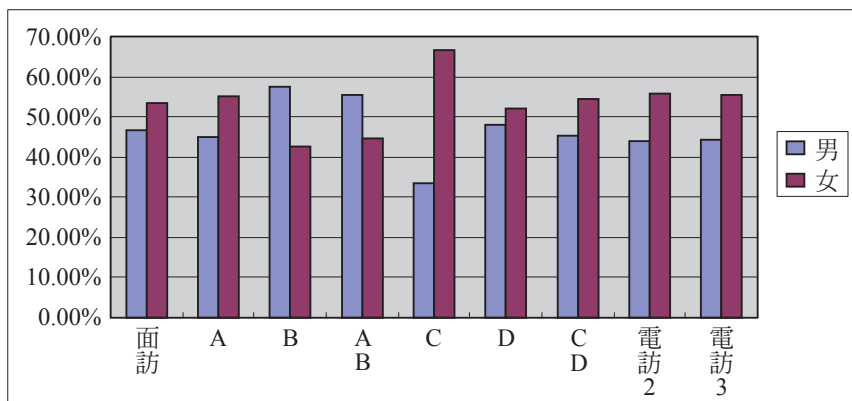


圖 1 各調查專案及電話使用類型的人口特徵：性別

這種現象十足展現了電話訪問的特色，是訪問模式帶來的系統性偏差，也是電話調查在樣本年齡代表性方面的重要缺失，採用戶中選樣程序只可能使這個現象稍緩，但是無法根本改善這個問題。面訪 B（唯手機族）的年齡結構一如預期，年輕人是主力，30 歲以下者就佔了 52.8%，50 歲以上者只有一成一，尤其是 65 歲以上者甚至只佔 2.5%（如圖 2）。

3. 教育程度方面的現象和年齡幾乎平行，面訪 C+D 的教育程度結構正常，和母體數據接近，電話 2 和電話 3 都是低教育程度比例偏低，高教育程度比例偏高，大專以上者超出四成；面訪 B（唯手機族）的低教育程度比例更低，高教育程度比例則和一般電訪相仿（如圖 3）。
4. 各種調查模式和電話使用類型的地理區域分布都和母體數據接近，沒有太大差異。
5. 在行政區等級（鄉鎮市區）的分布方面雖有少許差異，但不是到值得特別注意的程度。

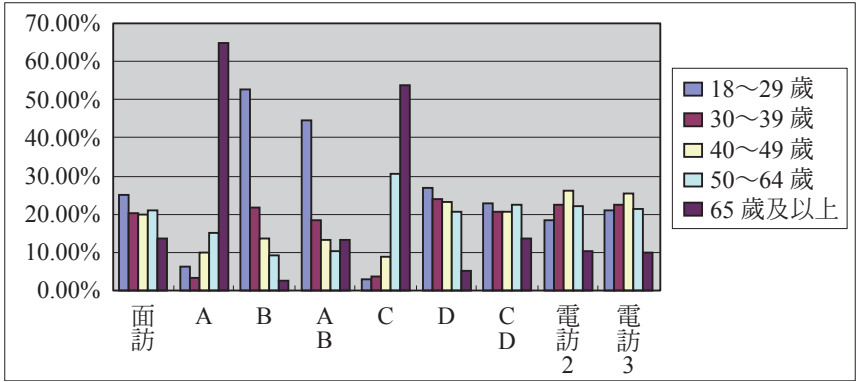


圖 2 各調查專案及電話使用類型的人口特徵：年齡

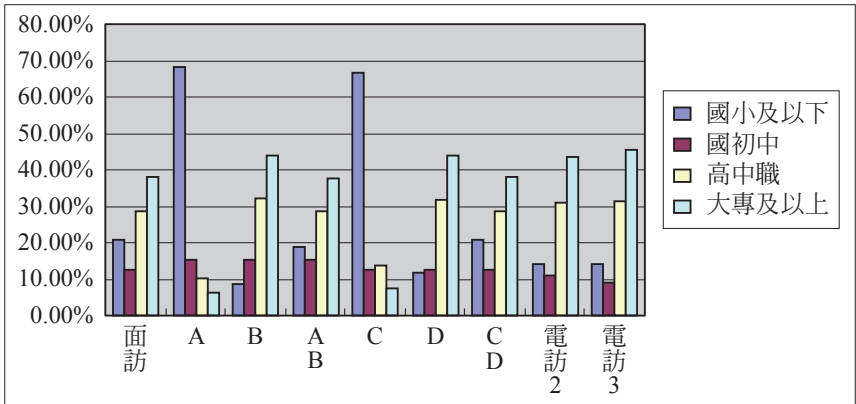


圖 3 各調查專案及電話使用類型的人口特徵：教育程度

6. 表 3 是加權後的數據，依照理論大部分的人口特徵差異在這裡都會消失，尤其是面訪 1 全部和兩個電訪案，差異都不見了，如此倒是可以凸顯出面訪案和電訪案的加權效果。兩相對照，所有的分類方式在加權後的性別結構都受到影響，電訪 2 和電訪 3 調整成爲和母體的性別結構一致，這是當然，但是面訪案

原始資料的性別結構本來和母體的差別並沒有很大，加權調整後雖然整個結構和母體的分布一致，但是代價卻很高，可以說是「虧本生意」，因為面訪案裡面有四種電話使用類型，加權時並沒有依照這些類型分開處理，而是全部樣本資料合起來一起處理，加權過後每一種電話使用類型的性別結構都受到影響，但並不必然朝著「好」的、或是「改善」的方向調整，甚至有可能越調整越糟糕，倒不如原始資料保存了每一種類型的特色，合起來代表性也不差。同理，在年齡、教育程度、地理分布、行政區等級方面也有同樣的考量，不過這些變數對面訪案的四種電話使用類型而言，加權調整前後的差距並不是很大，沒有「性別」這麼突兀。

仔細觀察表 2 和表 3 之後，我們得到一個心得：傳統電訪案如果將樣本的人口特徵結構調整成和母體結構一致，一定要加權，因為完訪樣本的年齡和教育程度結構太離譜，連帶其他許多相關變數也會跟著走樣。主其事者要問的是「依照我這個調查案的主要目的，有沒有必要把電訪完訪資料的人口結構調整成和母體結構一致？」更進一步要問的是「母體到底是什麼？我到底要推論誰？」例如選舉預測，因為戶籍資料並不等於投票者的資料，依照戶籍資料加權不一定會改善推估品質。

面訪資料就不盡然如此，以本文所採用的 2009 年國民健康調查面訪案為例，加權是沒有必要的，而且看起來還有可能越加權越糟，因為「自然最好」，本來的完訪結果和母體就已經相當接近了，自然呈現應該要呈現的東西，如果特意依照人口特徵加權，可能「因小失大」，表面上把人口特徵「微調」至母體結構，但是人口特徵以外的東西卻遭到不當的扭曲，反而不利於其他研究項目的推估。

(五)對兩項健康指標的估計差異

除了人口特徵的差異之外，我們需要以符合一般調查目的的變數來觀察不同調查案之中不同的電話使用類型在推估方面的差異，表 4 和表 5 分別是以吸菸率和男性嚼食檳榔率兩項健康指標來做說明。這兩項指標都是向受訪者詢問「事實」，而非「態度」或「意見」。這樣做相對單純，希望可以降低訪員效應或是調查模式產生的干擾。從這兩個表之中我們可以看到，面訪資料吸菸率不加權是 21.1%，加權後是 22.5%，男性嚼食檳榔率不加權是 14.6%，加權後是 14.8%。面訪資

表 4 不同調查案與電話使用類型的調查結果：吸菸情形

調 查 案	原始資料 依縣市人口比例合併		依照縣市性別年齡 教育事後分層加權	
	0 沒吸菸	1 有吸菸	0 沒吸菸	1 有吸菸
	1 國民健康調查(面訪)	78.9%	21.1%	77.5%
A 沒有手機也沒有有線電話	84.9%	15.1%	83.8%	16.2%
B 只有手機沒有有線電話	63.6%	36.4%	61.3%	38.7%
C 沒有手機只用有線電話	87.7%	12.3%	86.3%	13.7%
D 手機和有線電話都用	78.9%	21.1%	77.6%	22.4%
A+B 有線電話無法接觸者	67.3%	32.7%	65.2%	34.8%
C+D 有線電話可以接觸者	80.4%	19.6%	79.0%	21.0%
2 健康危害行為監測調查(電訪)	82.5%	17.5%	80.2%	19.8%
3 成人吸菸行為調查(電訪)	84.8%	15.2%	82.3%	17.7%
差異性檢定 1：C+D vs. 2	卡方值=25.44 p=0.000***		卡方值=7.8 p=0.005**	
差異性檢定 2：C+D vs. 3	卡方值=108.79 p=0.000***		卡方值=57.86 p=0.000***	
差異性檢定 3：2 vs. 3	卡方值=29.2 p=0.000***		卡方值=22.89 p=0.000***	

表5 不同調查案與電話使用類型的調查結果：男性嚼食檳榔情形

調 查 案	原始資料 依縣市人口比例合併		依照縣市性別年齡 教育事後分層加權	
	0 沒吃檳榔	1 有吃檳榔	0 沒吃檳榔	1 有吃檳榔
1 國民健康調查(面訪)	85.4%	14.6%	85.2%	14.8%
A 沒有手機也沒有有線電話	91.0%	9.0%	91.1%	8.9%
B 只有手機沒有有線電話	76.7%	23.3%	75.6%	24.4%
C 沒有手機只有有線電話	91.4%	8.6%	91.5%	8.5%
D 手機和有線電話都用	85.7%	14.3%	85.5%	14.5%
A+B 有線電話無法接觸者	78.7%	21.3%	77.8%	22.2%
C+D 有線電話可以接觸者	86.4%	13.6%	86.3%	13.7%
2 健康危害行為監測調查(電訪)	86.6%	13.4%	85.2%	14.8%
3 成人吸菸行為調查(電訪)	90.0%	10.0%	88.8%	11.2%
差異性檢定 1：C+D vs. 2	卡方值=0.178 p=0.781		卡方值=3.80 p=0.051	
差異性檢定 2：C+D vs. 3	卡方值=45.191 p=0.000***		卡方值=23.308 p=0.000***	
差異性檢定 3：2 vs. 3	卡方值=39.88 p=0.000***		卡方值=44.00 p=0.000***	

料中的 C+D（有線電話可以接觸者）吸菸率不加權是 19.6%，加權後是 21.0%，男性嚼食檳榔率不加權是 13.6%，加權後是 13.7%。電訪 2 的吸菸率加權前後分別是 17.5% 和 19.8%，電訪 3 則分別是 15.2% 和 17.7%；男性嚼食檳榔率電訪 2 加權前後分別是 13.4% 和 14.8%，電訪 3 則是 10.0% 和 11.2%。依照前面的理由，我們在國民健康調查面訪資料引用原始資料（不加權），在電訪 2 和電訪 3 兩個調查案則引用加權資料。以上數據顯示這個判斷很可能是比較正確的，因為在相同的調查對象（有線電話可以接觸者）之下，面訪 C+D 的吸菸率數據是

19.6%，電訪 2 的吸菸率是 19.8%，電訪 3 則是 17.7%。在男性嚼食檳榔率部分，面訪 C+D 是 13.6%，電訪 2 是 14.8%，電訪 3 是 11.2%。另外我們也可以觀察到面訪 B（唯有手機族）的吸菸率是 36.4%，男性嚼食檳榔率是 23.3%，兩者的比例都非常高。我們先處理手機族對傳統電話調查涵蓋率的影響，稍後再繼續探究造成這些數據的背後因素。

假設我們把國民健康調查面訪數據當作「黃金標準（母體底牌）」，亦即吸菸率是 21.1%，這個數據由 A（15.1%，權重 2.0%）、B（唯手機族，36.4%，權重 9.3%）、C+D（有線電話可以接觸者，19.6%，權重 88.7%）所構成，則以傳統的電話調查（如電訪 2 和電訪 3）對母體逕行推估的涵蓋率是 88.7%，至於未涵蓋的 11.3%，其中唯手機族有 9.3%，雖然他們的吸菸率高達 36.4%，但是因為權重只有 9.3%，所以整體而言並沒有造成嚴重的低估。唯手機族造成電訪 2 的推估「偏差值」是 $0.093 \times (19.8\% - 36.4\%) = -1.54\%$ 。同理，唯手機族造成電訪 3 的推估「偏差值」是 $0.093 \times (17.7\% - 36.4\%) = -1.74\%$ 。假設男性嚼食檳榔率的母體底牌是 14.6%（國民健康調查面訪數據），則唯手機族造成電訪 2 的推估「偏差值」是 $0.093 \times (14.8\% - 23.3\%) = -0.79\%$ ，唯手機族造成電訪 3 的推估「偏差值」是 $0.093 \times (11.2\% - 23.3\%) = -1.13\%$ 。如果為了降低估計偏差、提高電話訪問涵蓋率而啟動手機調查，相對於手機調查的所有有形的或無形的成本而言，這個代價實在太高，不符合成本效益，更何況手機族所造成的偏差方向和數量還是可以預期的。

接下來讓我們進一步探究造成上述數據的背後因素，表 6 是依照人口特徵表列的各種調查案吸菸率，面訪案是原始資料，電訪 2 和電訪 3 則是在加權後和原始資料並列。請留意面訪 C+D 和電訪 2 及電訪 3 的比較，鋪上網底的格子是關鍵所在。在男性，年齡 18 至 49 歲（三列），教育程度國初中和高中職（兩列）等幾個項目之中我們找到

表6 各項調查案的吸菸率估計：依人口特徵分

人口特徵		1 國民健康調查(面訪原始資料依縣市人口比例合併)			依照縣市性別年齡教育加權		原始資料依縣市人口比例合併	
		全部	B 只有手機 沒有有線 電話	C+D 有有線 電話	2 健康 危害行為 監測調查 (電訪)	3 成人 吸菸行為 調查 (電訪)	2 健康 危害行為 監測調查 (電訪)	3 成人 吸菸行為 調查 (電訪)
全體		21.1%	36.4%	19.6%	19.8%	17.7%	17.5%	15.2%
性別	1 男	38.9%	50.2%	37.6%	35.4%	32.1%	34.4%	30.3%
	2 女	5.6%	17.8%	4.7%	4.4%	3.6%	4.2%	3.2%
年齡 5分組	18~29 歲	19.9%	27.3%	18.1%	16.4%	16.4%	14.4%	14.3%
	30~39 歲	26.2%	45.4%	24.0%	25.5%	22.9%	20.8%	17.4%
	40~49 歲	26.9%	54.9%	24.8%	25.1%	21.5%	20.3%	17.3%
	50~64 歲	18.4%	44.4%	17.2%	18.9%	16.2%	17.0%	14.7%
	65 歲及以上	11.3%	19.2%	11.7%	11.3%	9.8%	11.5%	9.7%
教育程度 4分組	國小及以下	15.0%	38.7%	14.3%	14.4%	11.3%	13.9%	10.7%
	國初中	36.3%	68.9%	32.3%	29.7%	28.9%	25.0%	22.5%
	高中職	29.1%	47.7%	26.9%	26.0%	23.0%	22.7%	20.1%
	大專及以上	13.3%	16.5%	12.9%	13.8%	12.5%	13.1%	11.9%
現住 地理區域	1 北北基	21.2%	31.3%	20.4%	19.4%	18.4%	17.0%	15.9%
	2 桃竹苗	20.2%	34.7%	18.7%	22.0%	19.3%	19.5%	16.6%
	3 中彰投	20.6%	39.3%	18.8%	19.8%	17.4%	17.4%	14.7%
	4 雲嘉南	21.5%	36.8%	20.3%	19.4%	15.4%	17.3%	13.5%
	5 高屏澎	20.7%	38.7%	18.6%	18.4%	16.7%	16.3%	14.5%
	6 宜花東	25.5%	46.9%	22.5%	21.2%	20.2%	19.4%	17.5%
行政區 (五都改 制前)	1 區	19.3%	32.9%	18.0%	17.3%	15.8%	15.4%	14.0%
	2 市	21.2%	36.0%	19.8%	19.8%	18.5%	17.5%	16.1%
	3 鎮	21.8%	39.0%	20.2%	20.4%	19.2%	18.3%	15.9%
	4 鄉	22.9%	40.3%	21.3%	22.6%	18.4%	20.1%	15.8%

了解釋因素：面訪 C+D 和電訪 2 和電訪 3 的原始資料顯示這幾個項目的調查結果都有相當的差距，但是在和加權後的電訪 2 和電訪 3 比較之後這些差距有的縮小，有的甚至消失了。這也證實了傳統的電話調查因為年齡和教育程度的結構失真而不得不可加權處理。在吸菸的例子裡，差異落在性別、49 歲以下，和中等教育程度者，表 7 是男性嚼食檳榔率，差異較少，只落在 40 至 49 歲和國初中教育程度者的格子裡。

另外一個不屬於本文研究目的，但是一定會引起注意的觀察點是電訪 2 和電訪 3 的差異。吸菸率前者比後者高出大約 2 個百分點；男性嚼食檳榔率前者比後者高出大約 3.5 個百分點。歷年來的調查也都得到完全平行的結果。如前面所介紹的，這兩項調查的抽樣、訪問流程、品質管控程序、問卷題目都是一模一樣的，不同的地方只有執行時間和問卷題序而已。表 2 和表 3 的人口特徵顯示，不論是原始資料或是加權後的資料，兩個調查案的數據幾乎都是一模一樣的，表示執行工作的標準化成果。所以差異必然來自執行時間或問卷題序。在執行時間方面，電訪 2 分開在春、秋兩季執行，電訪 3 則是在夏季連續執行。吃檳榔有季節差異是可以瞭解的，上述差異可以接受，但是吸菸呢？難道春、秋兩季的吸菸率真的比較高，夏季吸菸率比較低？另外一個可能因素是題序，電訪 2 是大約 40 個題目之中的第 11、12 題（吸菸）、13、14、15 題（吃檳榔），電訪 3 則是 41 個題目之中的第 1、2 題（吸菸）、第 29、30、31 題（吃檳榔），如果要釐清此項題序差異的影響，恐怕只有靠實驗設計才能得到比較科學的答案。

表 7 各項調查案的男性嚼食檳榔率估計：依人口特徵分

人口特徵		1 國民健康調查(面訪原始資料依縣市人口比例合併)			依照縣市性別年齡教育加權		原始資料依縣市人口比例合併	
		全部	B 只有手機 沒有有線 電話	C+D 有有線 電話	2 健康 危害行為 監測調查 (電訪)	3 成人 吸菸行為 調查 (電訪)	2 健康 危害行為 監測調查 (電訪)	3 成人 吸菸行為 調查 (電訪)
全體		14.6%	23.3%	13.6%	14.8%	11.2%	13.4%	10.0%
性別	1 男	14.6%	23.3%	13.6%	14.8%	11.2%	13.4%	10.0%
年齡 5 分組	18~29 歲	10.3%	14.2%	9.3%	11.2%	8.1%	10.0%	7.4%
	30~39 歲	21.0%	33.1%	19.1%	22.9%	16.6%	20.2%	13.7%
	40~49 歲	21.6%	39.8%	20.0%	19.5%	16.9%	16.7%	14.4%
	50~64 歲	13.3%	26.6%	12.5%	12.2%	8.2%	11.0%	7.1%
	65 歲及以上	4.3%	12.3%	4.0%	5.4%	4.1%	5.2%	3.9%
教育程度 4 分組	國小及以下	12.6%	26.7%	11.8%	13.7%	9.2%	13.5%	9.5%
	國初中	30.5%	51.3%	27.4%	28.5%	20.5%	26.1%	17.8%
	高中職	21.3%	30.4%	20.2%	19.2%	15.2%	19.1%	15.2%
	大專及以上	4.7%	6.0%	4.5%	6.3%	5.2%	6.5%	5.4%
現住 地理區域	1 北北基	11.2%	16.8%	10.6%	10.1%	6.9%	8.9%	6.7%
	2 桃竹苗	17.1%	28.1%	15.7%	17.6%	14.7%	16.0%	13.0%
	3 中彰投	13.9%	20.0%	13.2%	17.2%	12.0%	15.9%	10.4%
	4 雲嘉南	18.0%	32.0%	16.7%	15.7%	12.1%	14.9%	10.4%
	5 高屏澎	14.3%	21.7%	13.0%	14.7%	11.8%	13.0%	10.6%
	6 宜花東	24.4%	39.6%	21.8%	21.4%	17.1%	20.2%	16.2%
行政區 (五都改 制前)	1 區	10.3%	19.4%	9.3%	8.5%	8.4%	7.7%	7.3%
	2 市	14.5%	20.7%	13.8%	14.2%	9.7%	13.0%	9.3%
	3 鎮	16.5%	27.6%	15.3%	17.3%	12.4%	15.9%	10.6%
	4 鄉	18.9%	29.1%	17.6%	20.7%	15.1%	19.3%	13.8%

肆、討論

本文利用三項 2009 年的大型調查資料進行再分析，以面訪資料為基礎，兩項有線電話的訪問資料為對照，藉以評估臺灣地區「唯手機族」對傳統有線電話訪問涵蓋率的影響。從研究成果的效度而言，這只是一次分析的結果，還不足以下定論。希望後續能有更多的資料和更多的研究投入，以不同的角度和較多元的研究成果來取得較穩定的評估成效。

這次分析工作得到的一個意外收穫是國民健康調查面訪案和兩個大型電訪案的加權效果比較，我們發現由於國民健康調查追蹤「籍在人不在」樣本的作業程序和高完訪率使得完訪資料的人口特徵和母體的數據接近，雖然不一定會通過適合度檢定（樣本數極大的關係），但是在加權處理之後，全體樣本的人口特徵適合度檢定是通過了，四種電話使用類型的內部人口結構卻受到了更大的扭曲，因此而引發「是不是有可能依照人口特徵加權反而使得其他變數的分布更糟」的疑慮。因為不加權之下，四種電話使用類型的人口結構是有差異的，從常識判斷本來就應該如此，合起來看全體樣本也還正常。加權之後，全體樣本的人口特徵「改善」了一些，但是四種電話使用類型的內部人口結構反而變得「不自然」。同理，經過加權後其他變數是不是也會出現同樣的情形呢？其次，相較之下我們也透過吸菸率調查結果的比對，證實了傳統的電話調查原始樣本的年齡和教育程度結構偏離母體數據太遠，加權會改善推估偏差，不加權一定有嚴重的推估偏差。

雖然我們在這個研究中建議 NHIS 面訪案在對全臺灣地區進行推估時不需要加權（但是要依照縣市人口比例併檔），電話訪問案則一

定要加權。然而國民健康調查可以如此，其他面訪案可以嗎？答案是「不知道」。我們希望後續研究者可以再納入多種面訪案加入評估，代價是在研究設計或問卷設計時必須放入少數方法論的題目，這不見得是件容易的事。

國民健康調查引申出來的另一個觀察點是：原始中選樣本是最好的！抽樣本來就是科學產物，規規矩矩的依照科學程序進行，必可預期得到有科學價值的成果。爲了實務上的方便或成本考量，一再向現實世界遷就讓步，使用替代樣本或其他方便措施畢竟要在資料品質上付出代價。

經過上述的分析與討論，我們現在知道唯手機族對一般電話調查的涵蓋率的確有影響，但是在臺灣還沒有到嚴重的地步，因爲只佔9.3%。至於臺灣的唯手機族百分比爲什麼這麼低呢？我們猜測應該是和臺灣地區民眾的高住宅擁有率（83.99%），（行政院主計總處，2012b）有關。絕大多數的人都有自家的房子，自然有比較大的機會購買有線電話，但他們對調查涵蓋率的影響還不很大。因爲不論人在哪裡，最後一定還是可以用有線電話爲「基地」。要完全不用有線電話需要一些條件，譬如說，真正的宿舍族、租屋族、單身族、短期訓練或工作者，這些人還真的沒有什麼理由去購買有線電話。

參考資料

AAPOR Cell Phone Task Force

2008 “Guidelines and Considerations for Survey Researchers When Planning and Conducting RDD and Other Telephone Surveys in the U.S. with Respondents Reached via Cell Phone Numbers,” AAPOR Cell Phone Task Force Report.

2010 “New Considerations for Survey Researchers When Planning and Conducting

RDD Telephone Surveys in the U.S. with Respondents Reached via Cell Phone Numbers,” AAPOR Cell Phone Task Force Report.

Blumberg J, Stephen and Julian V. Luke

2012 “Wireless substitution: Early release of estimates from the National Health Interview Survey, July–December 2011,” *National Center for Health Statistics*, June 2012. Retrieved March 27, 2014, from <http://www.cdc.gov/nchs/nhis.htm>.

Wu, Chyi-In, C. W. Chan, Y. C. Chan, and Ishii Kenichi

2006 “The Digital Gap between Openness and Closeness of Relational Divide Upon the Mobile Phone Usage,” *International Journal of Internet and Enterprise Management* 4(3): 269–292.

行政院主計總處

2012a 《台灣地區家庭收支調查報告》。行政院主計總處，2014年3月27日，取自：<http://win.dgbas.gov.tw/fies/all.asp?year=100>。

2012b 《99年人口及住宅普查結果綜合報告》。行政院主計總處，2014年3月27日，取自：<http://www.dgbas.gov.tw/public/Attachment/1122815415171.pdf>。

行政院衛生署國民健康局

2009a 《民國98年國民健康訪問暨藥物濫用調查》。行政院衛生署國民健康局。

2009b 《民國98年健康危害行為監測電話調查》。行政院衛生署國民健康局。

2009c 《民國98年成人吸菸行為電話調查》。行政院衛生署國民健康局。

吳齊殷

2003 〈「行動電話與網際網路的社會影響」國際比較研究〉，《調查研究》14: 161–164。

洪永泰

2005 〈台灣地區抽樣調查各種母體定義、抽樣底冊和涵蓋率的比較〉，《調查研究》18: 9–44。

附錄

國家衛生研究院

2009 〈2009年「國民健康訪問暨藥物濫用調查」問卷〉。國家衛生研究院，2014年3月27日，取自：http://nhis.nhri.org.tw/files/2009NHIS_12-64.pdf。

G5. 請問您經常住的地方共有幾線家用電話號碼？（不包括手機、傳真或上網專用電話）

共 _____ 線

G6. 請問您平常在家或工作時使用電話的情形是下列哪一種？

【請逐一唸出下列選項，供個案回答參考】

- 1 全部都是線電話，不用手機
- 2 大部分是有線電話，少部分是手機電話
- 3 一半一半
- 4 少部分是有線電話，大部分是手機電話
- 5 全部都是用手機接電話，但是其中有一些從有線電話轉接過來的
- 6 全部都是用手機接電話，不用有線電話
- 7 平常沒在使用電話及手機