

南桃園三市鎮 100 個社區資源回收工作之理論與實務

翁興中、劉聖幸、翁榮均、蘇艾

元智大學 能源科技中心

摘 要

桃園縣自 88 年 11 月起，已針對社區及公寓大廈，要求設置集中收集及分類儲存設施，住戶將資源垃圾、一般垃圾、及有害垃圾分開收集、處理，除了可減少環境負荷及地球資源浪費外，藉由資源回收四合一計畫，將資源垃圾變賣的所得，更可提供社區公共建設所需經費，一舉數得。

本研究就是為了配合政府現階段的資源回收政策，協助南桃園三市鎮之 100 個社區，完成資源回收點的設置，建立社區的資源回收制度，積極落實社區垃圾減量的成效。

研究結果顯示：(1)南桃園 100 個社區資源回收物質種類數量以廢紙的回收數量最多，佔總回收物質重量的 75%。(2)本研究所建置的各社區之資源回收設備，對三市鎮而言，已發揮了相同的回收功能。(3)A 市社區資源回收工作的推動，較其他二個市鎮積極。(4)南桃園三市鎮資源回收設備於九十年五月十一日完成設置，故統計結果顯示：五月份南桃園 100 個社區之資源回收總量有巨幅的成長，回收率為 2.80%。

因為社區為一具有執行能力及組織架構的社團法人，故適合於協助政府推動資源回收工作，所以本研究的執行方法與成果，應可以推廣至全國所有社區，全面完成資源回收點的設置，以具體落實全國的資源回收成效。

關鍵字：資源回收、社區、南桃園、回收率、資源回收四合一計畫

一、前 言

近年來桃園縣工商業發展迅速，使得人口密度不斷成長，但伴隨而來的環境

負荷，亦日益趨重。截至民國 89 年為止，轄內人口總數已逾一百七十萬人[1]，平均每人每日的垃圾量高達 1.01 公斤[1]，使得現有的「最終處置廠」加速達到飽和年限。另由於社區民眾的非理性抗爭，使得規劃設置之「中間處理廠」及「最終處置廠」一再延遲推動，故若不儘速思考解決方案，本縣的垃圾處理問題必將日趨嚴重。

環保署的統計數據顯示：國人的垃圾中至少有 40% [2] 是屬於「資源垃圾」。因此，如果每家每戶在送出垃圾前，便能做些基本分類，那麼，一方面，不但可以達到垃圾減量，舒緩處理設施瀕臨飽和的壓力，另一方面，更能使「資源垃圾」得以回收、循環、再生，以減少自然資源的浪費。

本研究是以南桃園三市鎮的 100 個社區為對象，規劃輔導設置 100 個回收點，負責回收政府公告之各項資源性廢棄物，並由責任回收商協助回收工作，以達到資源性廢棄物的回收、循環、及再生，進而減少自然資源的浪費。

二、工作方法

1. 完成南桃園三市鎮 100 個社區資源回收點設置

南桃園三市鎮 100 個社區資源回收點的設置，已於 89 年 11 月 30 日完成，各社區的申請表內包含(1)設置點照片、(2)社區主委簽證、(3)地址與住戶數、(4)申請日期、及(4)聯絡電話等，設置原則為：

- (1) 設置地點不能妨礙清運；
- (2) 設置地點非防火巷弄、樓梯間、與共同走廊，並且不能妨礙巷道出入。

2. 輔導各社區資源回收點執行回收工作

- (1) 資源回收工作要落實，首先要先瞭解社區的現況，鼓勵其接受桃園縣環保局的設點計畫，同意將 2 個資源回收桶及 1 個資源回收袋進駐社區。
- (2) 當南桃園 100 個社區同意設點後，而桃園縣環保局 2 個資源回收桶及 1 個資源回收袋又尚未能進駐社區前，這段空檔時間，本研究輔導南桃園 100 個社區，

完成資源回收的事前準備工作，其包含(a)教育訓練、(b)回收商遴選、(c)社區宣導、及(d)社區回饋金制度的建立等。

- (3) 南桃園 100 個社區，每個社區配置 2 個資源回收桶及 1 個資源回收袋的運送工作，已於 90 年 5 月 11 日全數送達各社區，各社區均已立即開始使用資源回收設備，執行社區的資源回收工作。

3. 考評各社區資源回收點之回收成效

本研究輔導南桃園 100 個社區執行資源回收工作，所建立的「南桃園三市鎮社區資源回收成效彙整表」如表 1 所示[3]。

4. 規劃及遴選回收商，並輔導管理回收業務之執行

本研究以「社區資源垃圾不落地、不堆存」的原則，要求回收商不得將社區未分類的資源垃圾，運回回收商的公司分類，以鼓勵南桃園 100 個社區，「自行」完成資源垃圾的分類工作[3]。

本研究輔導社區成立「桃園縣社區資源環保協會」，現正辦理社團法人登記中，未來，南桃園 100 個社區將「獨立自治」，使用桃園縣環保局所贈送的資源回收設備，執行資源回收工作，一方面為社區爭取最佳的團體福利，另一方面為地球的環境保護工作，爭取最大的具體成效，以落實政府推動社區垃圾減量的工作。

5. 南桃園三市鎮 100 個社區資源回收工作回收率計算模式

(1) 回收率的定義

$$\text{回收率(\%)} = \frac{\text{資源回收量(KG)}}{\text{垃圾總量(KG)}} \times 100\%$$

(2) 南桃園三市鎮每人每日垃圾量(KG/人日)計算模式

依據表 2[1]可知，89 年度南桃園三市鎮的每日總垃圾量為 583.8 公噸，其總人口數為 632 千人，故每人每日的垃圾量為 0.9237 公斤/人日。

表 1 90 年 5 月份南桃園三市鎮資源回收成果一覽表

項次	編號	社區名稱	戶數	回收時間	寶特瓶		鋁罐	鐵罐	鋁箔包	廢塑膠	塑膠牛奶瓶	廢玻璃	廢紙	其他
					20 元/KG	0.7 元/支	20 元/KG	2.8 元/KG	2 元/KG	4 元/KG	6 元/KG	0.5 元/KG	1.5 元/KG	
1	11-4	註 1	258	90/5/2			16	40		67	6	19	372	
2	12-5		132	90/5/2		120	3	21	3	13	3	16	184	
3	61-1		66	90/5/2	4								113	
4	14-2		412	90/5/3				19					179	
5	63-1		253	90/5/3			17	18					20	
6	65-1		146	90/5/3	7		3	25		12			120	舊衣 60
7	88-1		262	90/5/3		590	5	61		40			802	
8	70-1		92	90/5/4		3				8			20	
9	69-1		154	90/5/5		300	2	16	2	20			254	
10	16-1		135	90/5/7	12		13	24		17.5		12	674	鐵 7/車 2
11	6-6		111	90/5/8	6.5		1.5	10		12	2		212	
12	90-1		79	90/5/8						22			78	
13	10-4		278	90/5/9	13		2	72	3	27	6	23	456	PC1/TV2
14	18-1		138	90/5/9				13		22			80	
9			12		6	106								
16	68-1		260	90/5/9				12		19			35	
17	94-1		173	90/5/9				13		22			80	

項次	編號	社區名稱	戶數	回收時間	寶特瓶		鋁罐 20元/KG	鐵罐 2.8元/KG	鋁箔包 2元/KG	廢塑膠 4元/KG	塑膠牛奶瓶 6元/KG	廢玻璃 0.5元/KG	廢紙 1.5元/KG	其他
					20元/KG	0.7元/支								
18	3-8	註 1	206	90/5/10		314	5	245	7	38	7.5	72	376.5	電腦 1
19	8-6		89	90/5/10		1128	14	27	31	25	22	79	377	鐵 19/冰箱 1
20	41-1		194	90/5/10			7	20		43			100	
21	65-2			90/5/10	5		3	11		13		17	113	舊衣 50
22	91-1		286	90/5/10		165	2	20			21	31	290	
23	15-2		117	90/5/11		107	3	41		14			58	
24	36-1		235	90/5/11		248	2.5	15	1	18		37	206	
25	25-1		371	90/5/12		96		5		2			141	廢鐵 28
26	88-2			90/5/12		344	16	26	1	40	8.5	20	427	鐵 52/衣 55
27	4-4		507	90/5/14		240		14			10	15	352	廢鐵 15
28	51-1		89	90/5/14		178	6	27			18		232	
29	3-9			90/5/15		200	3	76	3	38	13		251	
30	55-1	128	90/5/15		150	2	10		20	8	30	221		
31	80-1	143	90/5/15		120	2	16		10		330		廢鐵 16	
32	22-1	153	90/5/16	12		12	87	2	47	5	44	271		

項次	編號	社區名稱	戶數	回收 時間	寶特瓶		鋁罐 20元/KG	鐵罐 2.8元/KG	鋁箔包 2元/KG	廢塑膠 4元/KG	塑膠牛奶瓶 6元/KG	廢玻璃 0.5元/KG	廢紙 1.5元/KG	其他	
					20元/KG	0.7元/支									
33	38-1		90	90/5/16	3.5		6	69		32	8	57	160		
34	69-2			90/5/16		190	2	16	2	13			127	鐵 33/TV1	
35	70-2			90/5/16		70		7		3	4		52		
36	15-3			90/5/11	4			15		10			43		
37	17-1			42	90/5/17	3		0.5	2.5		5	1	90		
38	18-2				90/5/17	12		1.5			11.2	5	92	廢鐵 14	
39	40-1			141	90/5/17	3		2			5		21		
40	65-3				90/5/17	3.2		1.6	5		10	10.5	49	舊衣 65	
41	20-1			266	90/5/18	3			11		7	11	108	廢鐵 52	
42	26-2		註 1		90/5/18	12			4			7	51	116	
43	12-6				90/5/19		290	3	35	2	15	4	21	189	
44	41-2				90/5/19	7			16		12			66	
45	63-2				90/5/19	20		8	36	3	46	5	75	302	電腦 1
46	14-3			90/5/21	3			21		13			250		
47	21-1			94	90/5/21	3		3	5		6		36		
48	89-1			195	90/5/21		320	2	10		7		137		

項次	編號	社區名稱	戶數	回收時間	寶特瓶		鋁罐 20元/KG	鐵罐 2.8元/KG	鋁箔包 2元/KG	廢塑膠 4元/KG	塑膠牛奶瓶 6元/KG	廢玻璃 0.5元/KG	廢紙 1.5元/KG	其他
					20元/KG	0.7元/支								
49	87-1		231	90/5/21		395	3	29		25	4.5	28	411	TV1/電腦 1
50	2-2		150	90/5/22	66		27							
51	13-2		150	90/5/22	9		4	18		8			144	
52	25-2		371	90/5/22	8					6			219	
53	11-5			90/5/23		150	22	29	29		41	74	379	
54	28-1		188	90/5/23	9		3	23		9			396	
55	76-1		338	90/5/23	13			12		7			138	
56	80-2			90/5/23		150		18		11	5	70	270	鐵 160/冰 箱 1
57	10-5			90/5/24	9		2	29	2	20	7	35	318	鐵 38/電 腦 1
58	65-4			90/5/24	3		1	9		6			38	衣 40/電 腦 1
59	6-7			90/5/25	3		3	10		11	3		254	
60	8-7			90/5/25		1000			57			108	440	
61	21-2			90/5/25									35	

項次	編號	社區名稱	戶數	回收時間	寶特瓶		鋁罐 20元/KG	鐵罐 2.8元/KG	鋁箔包 2元/KG	廢塑膠 4元/KG	塑膠牛奶瓶 6元/KG	廢玻璃 0.5元/KG	廢紙 1.5元/KG	其他
					20元/KG	0.7元/支								
62	26-3	註 1		90/5/25	6		3	11		5	5		202	
63	33-1		184	90/5/25			3	9		5	2		5	廢鐵 4
64	41-3			90/5/25	5	1	7			10			63	廢鐵 71
65	73-1		168	90/5/25				22		20	4		257	
66	4-5			90/5/26	20			16		29			174	廢鐵 84
67	16-2			90/5/28	16		4	39	2	46	9	20	439	
68	17-2			90/5/28	4			7		11			121	
69	41-2			90/5/28	7		16			12			66	
70	55-2			90/5/28	9		2	17	3	17	5	33	221	電池 156
71	66-1		253	90/5/28	4.5		1	81		56		88	340	
72	68-2			90/5/28			5	10		12			52	
73	3-10			90/5/29		300	6	25	7	37	11	106	381	
74	15-4			90/5/29		200	4	19	3	38	6	62	83	廢鐵 46
75	61-2			90/5/29			7						100	
76	66-2			90/5/29				35		8		18	110	
77	69-3		90/5/29		320	2	17	3	17			140		
78	22-2		90/5/30		144		86					269.5		

項次	編號	社區名稱	戶數	回收時間	寶特瓶		鋁罐 20元/KG	鐵罐 2.8元/KG	鋁箔包 2元/KG	廢塑膠 4元/KG	塑膠牛奶瓶 6元/KG	廢玻璃 0.5元/KG	廢紙 1.5元/KG	其他	
					20元/KG	0.7元/支									
79	25-3			90/5/30	4		6	4		8			104	廢鐵 38	
80	40-2			90/5/30	5		3	15		9			110		
81	63-3			90/5/30	13		5	26		16	7	27	285		
82	79-1		169	90/5/30		200	3	23		21		11	138	鐵 15/電 腦 1	
83	91-2			90/5/30		500	7	34	12	42			446		
84	8-8		註 1		90/5/31		458	23	31	12	53	15	34	127	鐵 83/TV1/ 冰 1
85	12-7				90/5/31		170	2	16	1	15	2	22	314	廢鐵 37
86	22-3			90/5/31	7		22	96	4	56	14	50		舊衣 213	
87	38-2			90/5/31	7		6	23	1	38	9	40	257	電 1/鐵 26/ 池 79	
88	51-2			90/5/31		282	7	31	2		31	117	226		
89	85-1	93		90/5/31				25		12		30	45		
總戶數					8731			總人口數					30353		
總計					372.7	9443	378.6	2143.5	198	1506.7	450.5	1943.5	17050		

項次	編號	社區名稱	戶數	回收時間	寶特瓶		鋁罐	鐵罐	鋁箔包	廢塑膠	塑膠牛奶瓶	廢玻璃	廢紙	其他
					20 元/KG	0.7 元/支	20 元/KG	2.8 元/KG	2 元/KG	4 元/KG	6 元/KG	0.5 元/KG	1.5 元/KG	
資源物質總重量(公斤)					24374.01									
回收率(%)					2.80%									
總價 (元)					7454	6610.1	7572	6001.8	396	6026.8	2703	971.75	25575	
總銷售金額 (元)					63310.45									元
註 1：社區名稱請參考文獻[3]。														

(3) 南桃園三市鎮 100 個社區總人口數計算模式

一般各社區管理委員會的建檔資料是各社區的總戶數，依據本研究的調查統計結果知道：5 月份南桃園三市鎮 100 個社區有資源回收量的社區總戶數為 8,731 戶，各社區戶數一覽表如表 1 所示，其總人口數的計算模式如下：

a. 依據表 3[1]，89 年 7 月南桃園三市鎮的總戶數為 184,292 戶，總人口數為 640,676 人，故每戶平均人數為 3.47642 人。

b. 所以，南桃園三市鎮 100 個社區有資源回收量的社區的總人口數可以計算如下：

$$3.47642 \text{ 人/戶} \times 8731 \text{ 戶} = 30,353 \text{ 人}$$

(4) 依據以上兩項的計算結果，南桃園三市鎮 100 個社區有資源回收量的社區的 90 年 5 月份總垃圾量計算值為：

$$0.9237 \text{ 公斤/人日} \times 30,353 \text{ 人} \times 31 \text{ 日/月} = 869,149.05 \text{ 公斤}$$

(5) 回收率計算模式

$$\text{回收率} = 24374.01 \text{ 公斤} / 869,149.05 \text{ 公斤} \times 100\% = 2.80\%$$

相關計算結果如表 1 所示。本研究於 90 年 7 月 24 日接受桃園縣環保局委託，協助桃園縣復興鄉公所彙整相關書面資料，完成「復興鄉八十九年度辦理資源回收績效考核簡報」一份，該鄉並於 90 年 7 月 27 日完成簡報任務。計算結果[4]顯示：該鄉 89 年度之資源回收工作回收率為 3.44%，該計算值比本研究之南桃園三市鎮 100 個社區的第一個月(90 年 5 月)執行成果 2.80% 只多出 0.64%，其充分顯示：本研究 100 個社區未來強健的發展潛力是可以預期的。

三、結果與討論

1. 圖 1 為「南桃園 100 個社區資源回收物質種類數量比較圖」，其中以廢紙的回收數量最多，佔總回收物質重量的 75%。

2.南桃園三市鎮資源回收社區數、資源回收次數、及資源回收量比較圖如圖 2、圖 3、及圖 4 所示，其交叉分析結果顯示：

表 2 89 年度南桃園三市鎮垃圾處理現況一覽表

項目別 鄉鎮別	總人口數 (千人)	平均每日清 運量(公噸)	處理方式(公噸 / 日)				
			衛生掩埋	一般掩埋	焚化	堆置	合計
A 市	316	280.0	280.0	-	-	-	280.0
B 市	189	183.8	-	130.6	53.2	-	185.5
C 鎮	127	120.0	120.0	-	-	-	120.0
三市鎮合計	632	583.8	400.0	130.6	53.2	0	585.5
桃園縣合計	1703	1722.0	1129.9	545.6	53.2	-	1728.7

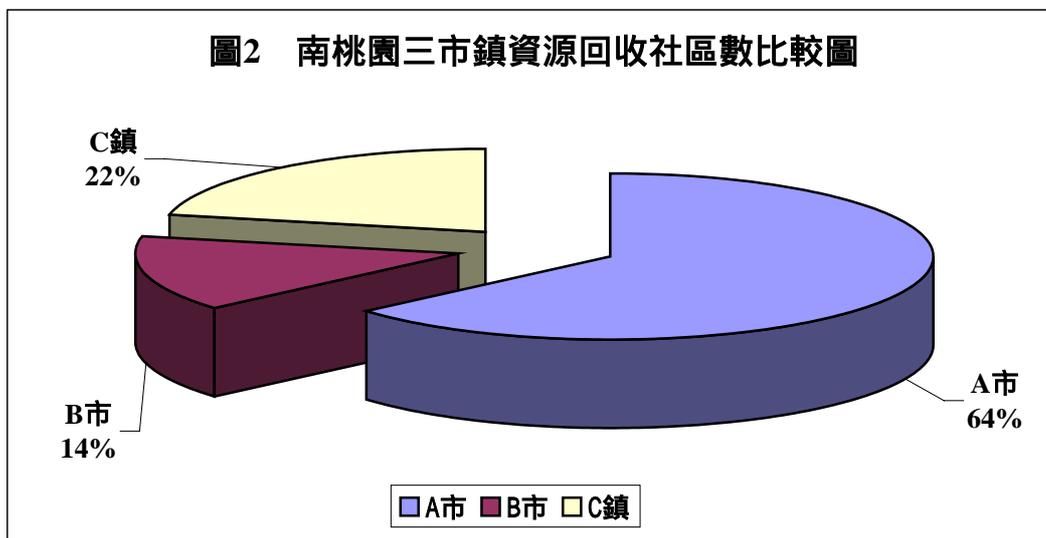
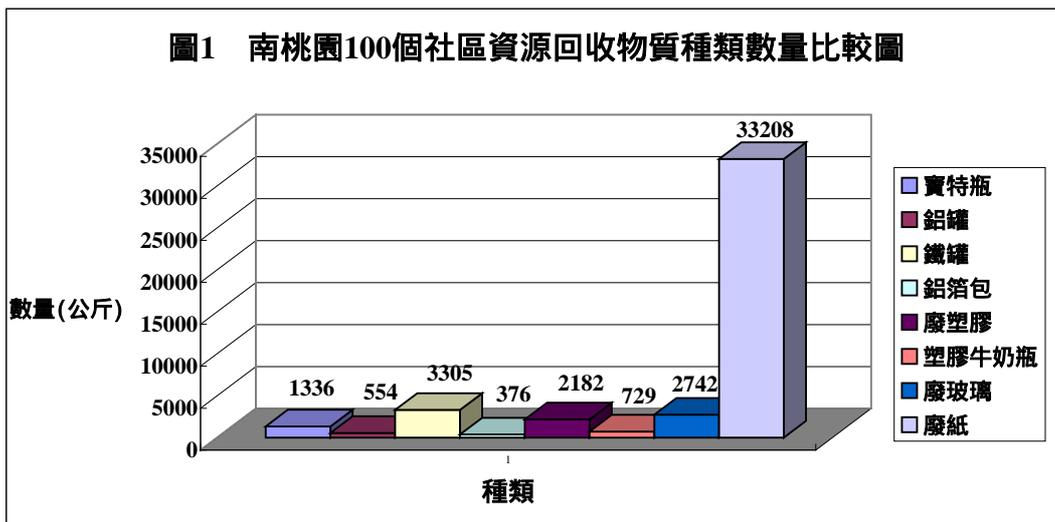
表 3 南桃園三市鎮戶數、人口、及人口密度一覽表

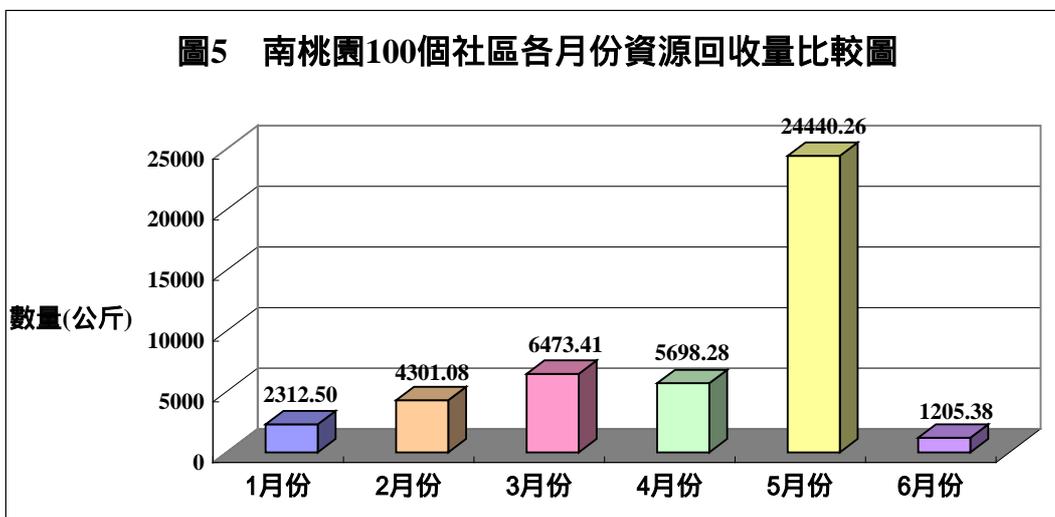
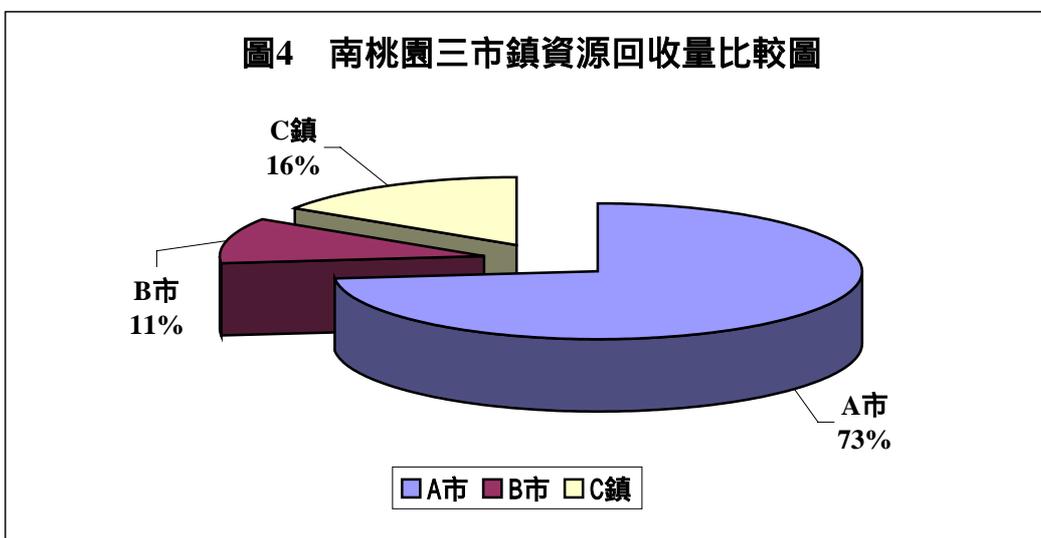
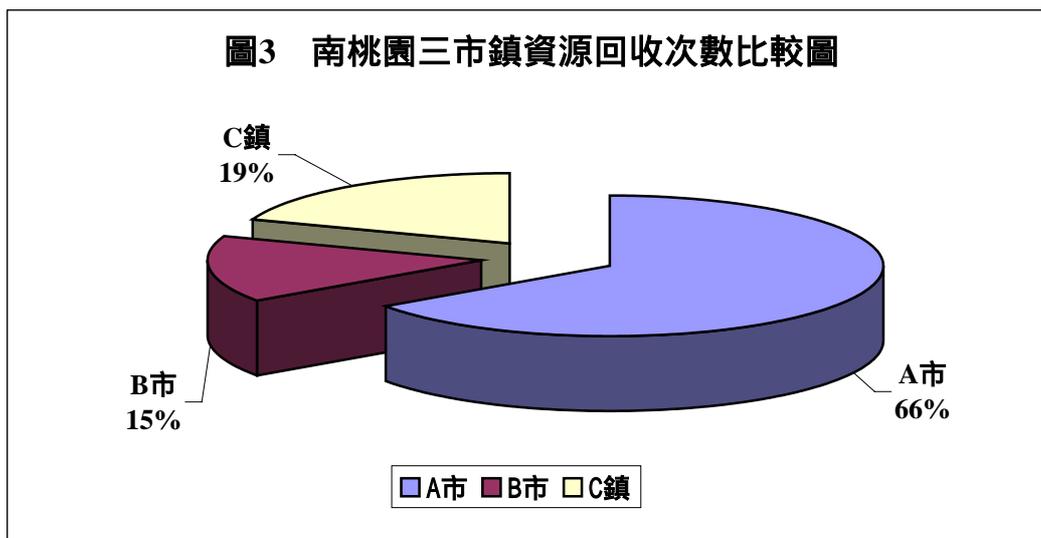
項目別 區域別	面積(平方 公里)	村里數	鄰里數	戶數	人口數(人)	人口密度(人 /km ²)
A 市	76.52	74	1594	95447	322034	4208.49
B 市	47.75	41	1330	52589	190660	3992.61
C 鎮	89.12	35	871	36256	127982	1436.01
三市鎮合計	213.40	150	3795	184292	640676	9637.11
桃園縣合計	1220.95	431	10125	497973	1714495	1404.23

- (1) 南桃園三市鎮之資源回收次數百分比，接近於社區數百分比，這充分說明了：本計畫所贈送各社區之資源回收設備，對三市鎮而言，已發揮了相同的回收功能。
- (2) 圖 4 之 A 市回收量佔南桃園三市鎮總回收量的 73%，而圖 2 之 A 市社區數僅佔總社區數的 64%，如果社區規模大小一樣，則這項分析說明了：A 市社區資源回收工作的推動，較其他二個市鎮積極。

3.南桃園三市鎮資源回收設備於九十年五月十一日完成設置，故圖 5 顯示：五月份南桃園 100 個社區之資源回收總量有巨幅的成長。(圖 5 中 6 月份資源回收量的計算期程為 90 年 6 月 1 日至 5 日。)

4.資源回收工作經驗分享(I)：





- (1) 在第一階段「社區設點」部份，社區主委大部份態度趨於保守，不願意自行負責做主決定，而將決定權交給社區每月召開一次的社區管理委員會，希望藉由全體委員來開會議決，再決定「該社區是否填報本研究所發出去的設點申請書」。
- (2) 因此，在各社區主委接到本研究所發出去的設點申請書後，到本研究工作人員再次前往各社區收回申請書，兩者的時間差距至少就要一個半月。
- (3) 所以，第一階段設點作業，本研究工作人員需要耐心的等待，而且還經常必須至各社區管理委員會，參加其會議，進行現場說明，鼓勵各社區參加本研究所推展的資源回收設點工作。
- (4) 第一階段「社區設點」工作，三個月本研究共跑了 278 個社區次，才完成 100 個社區的設點工作，故成功率為 36%，也就是說：「100 個社區只有 36 個社區有較高的意願來申請設點，配合政府推動資源回收工作」。

5.資源回收工作經驗分享(II)：

在第二階段「資源回收工作」部份，各社區的「分類任務」需要本研究工作人員主動積極的協助，本研究除了舉辦多次會議，集中各社區資源回收工作的相關人員，進行資源回收工作的教育訓練之外，本研究之工作人員還必須前往各社區，親自參與社區資源回收分類工作的現場教學，使各社區的環保護工，能夠藉著實際的現場實習，很快的進入狀況，而能獨立作業。

6.資源回收工作經驗分享(III)：

在第三階段「結果統計分析與考核工作」部份，遴選一個具有「耐心」與「恆心」的資源回收商是必要的。「耐心」的資源回收商，可以幫助社區的環保護工，循序漸進的學習資源回收的分類工作，有助於資源回收工作效率的提升；有「恆心」的資源回收商，可以持之以恆的將資源回收物質的「量」建立完整的資料庫，以利後續相關單位進行統計、分析、及考核之用。

7.本研究已將輔導南桃園 100 個社區資源回收工作的服務，擴大至全縣社區，並成立

「桃園縣社區資源環保協會」，以繼續為南桃園社區提供「資源回收」與「環境保護」的永續服務，使政府在本研究的軟、硬體投資，能夠繼續發揮功能，進而使社區資源回收的相關工作，得以繼續推動，不會因為政府年度計畫的終止而中斷。

四、結論與建議

因為社區為一具有執行能力及組織架構的社團法人，故適合於協助政府推動資源回收工作，所以本研究的執行方法與成果，應可以推廣至桃園縣所有社區，全面完成資源回收點的設置，以具體落實桃園縣的資源回收成效。

參考文獻

- [1]桃園縣環境保護局，「桃園縣環境保護白皮書」(2000)。
- [2]行政院環境保護署，「推動執行機關加強辦理資源回收工作輔導手冊」(2001)。
- [3]元智大學能源科技中心，「桃園縣環境保護局補助辦理桃園縣推動區域責任制資源回收點設置計畫」(2001)。
- [4]元智大學能源科技中心，「桃園縣復興鄉八十九年度辦理資源回收績效考核簡報」(2001)。