

溫室氣體盤查—以國立臺南大學為例

洪如嬪 臺南大學生態科學與技術學系



一、研究動機與目的

人類進入21世紀後，面臨一連串氣候異常現象，全球溫度上升肇因於工業革命後一連串的工、商行為導致於溫室氣體(GHG)濃度急遽增加。為有效管理溫室氣體排放，各國針對區域及組織等層級相繼展開溫室氣體盤查，經由盤查去瞭解團體整體的溫室氣體排放源及總量，藉此實施溫室氣體減量策略。本研究目的為：

1. 臺南大學校園整體排碳總量和排碳清單
2. 比較南大師生每人每單位排碳量和其他大學師生排碳量之多寡
3. 得到南大校園內主要排碳來源，作為未來減碳政策首要減量目標。

二、研究方法

溫室氣體盤查

根據ISO 14064-1溫室氣體管理技術為盤查架構，主要工作內容為：

1. 瞭解學校組織：包括校地總面積、總樓板面積、建築物數量、系所數量、實驗室數量。
2. 設定邊界：以臺南大學府城校區和榮譽教學中心為計畫邊界，依校區邊界內設施所排放出的排放源做為盤查項目。
3. 基準年設定：設立基準年以利鑑別往後臺南大學校園溫室氣體排放量多寡。本計畫將民國98年設為基準年。
4. 排放源鑑別：排放源範疇界定可分成範疇一（直接排放）、範疇二（間接排放）二種。並依排放類別分為固定式、移動式、逸散式。
5. 排放量量化：利用排放係數法將溫室氣體排放量量化為二氧化碳當量加以評估，並配合教育部提供「校園溫室氣體盤查工具—排放量試算表」進行量化。
✓ 二氧化碳排放當量 = 活動數據 × 排放係數 × GWP

節能減碳認知及態度問卷調查

1. 第一部份—基本資料，性別、就讀學院、系所年級及是否修習過環境領域相關課程。
2. 第二部分—新生態典範量表，(1)成長的限制；(2)反人類中心主義；(3)自然界的平衡；(4)免除自然限制；(5)可能性生態危機概念。
3. 第三部分—進行節能減碳意願程度。
4. 第四部份—具體行動，學生是否已進行節能減碳行動。
5. 分析方式利用spss 18.0統計軟體，進行一般敘述性統計分析、獨立樣本T檢定及單因子變異數分析(Oneway ANOVA)。

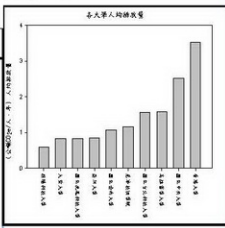
三、結果

臺南大學98年溫室氣體總排放量為7031.99公噸CO₂e，固定式排放源占總排放量比例74.57%，其中以外購電力所占比例最高；移動式排放源，占總排放量比例0.21%；逸散式排放源占總排放量比例25.22%，其中冷媒的補充量所占比例較高(表一)。

計算求得臺南大學溫室氣體人均排放量为1.083345公噸CO₂e/人×年(圖一)。

表一、臺南大學溫室氣體排放清單

設備類別	排放源類別	GHG排放量 (公噸CO ₂ e/年)	Total GHG占總排放量比例(%)	
固定式	天然氣	97.74	1.39	
	柴油	0.03	0.00	
	乙烷	0.07	0.00	
	酒精	0.03	0.00	
	液化石油氣	0.08	0.00	
移動式	汽油	14.70	0.21	
	冷氣(空調)	1260.00	17.92	
	冷氣(冷庫)	90.00	1.28	
逸散式	二氧化碳鋼瓶	1.07	0.02	
	早洗	422.29	6.01	
設備二	固定式 外購電力	5145.99	5145.99	73.18
	總合	7031.99	100.00	



圖一、各大學人均排碳量

1. 性別—生態典範及減碳態度皆無顯著差異(表二)。
2. 環境課程—節能減碳態度有明顯差異(表二)，有修習過環境相關課程的學生對於節能減碳態度有較高的評分(表三)。
3. 學院—生態典範及減碳態度皆無顯著差異(表四)。
4. 年級—生態典範及減碳態度皆無顯著差異(表四)。

表二、性別、環境課程—生態典範及減碳態度分析表

變異來源	平方和	生態典範		減碳態度	
		SS	MS	SS	MS
性別	0.06	0.03	0.00	0.06	0.00
環境課程	0.06	0.03	0.00	0.06	0.00
學院	0.06	0.03	0.00	0.06	0.00
年級	0.06	0.03	0.00	0.06	0.00

表三、環境課程統計表

環境課程	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
生態分級	是 187	1.5936	49.248	0.3601
否	140	1.4357	49.763	0.4206
節能分級	是 187	1.6310	48.382	0.3538
否	140	1.4643	50.051	0.4239

表四、學院、年級—生態典範及減碳態度分析表

變異來源	學院—生態典範及減碳態度		年級—生態典範及減碳態度	
	F	顯著性	F	顯著性
生態分級	組間 279	.892	.822	.512
節能分級	組間 791	.532	1.559	.185

四、結論

1. 與其它大學每單位排碳量比較結果，臺南大學溫室氣體排放量居中，但學校間基準不同。因此建議建構校園溫室氣體登陸平台，持續進行溫盤，監測每年排放量，以自身做基準。
2. 主要排放源為電力使用，原因為設備所需能源主要為電力，故在減碳政策可針對減少電力使用，例如設立智慧電表。
3. 問卷調查結果為有修過環境課程的學生具較高環境認知與減碳態度，因此未來可加強環境課程的開設。