



探究不同團體對焚化處理爭議之觀點及心理模式

謝豐吉

屏東縣鹽埔國小教師

趙育隆

國立高雄師範大學環境教育研究所業界專業教師

劉湘瑤*

國立高雄師範大學環境教育研究所副教授

摘要

家戶垃圾焚化處理是一個具爭論性的環境議題，了解其爭議點有助於不同團體間的協商和減少衝突。本研究深入訪談學者專家、環保官員、操作廠商、環保團體及一般民眾五種團體，探討不同團體對於家戶垃圾焚化處理爭議的觀點與心理模式。研究結果顯示，組織或技術觀點是各團體較常使用之論述，其中環保官員提及技術觀點次數最多，學者專家則是組織觀點。透過心理模式的比較，學者專家、環保官員、操作廠商和環保團體等四種團體之間命題關係相同的比率較高，但與一般民眾相同的比率低。焚化議題的影響因素共有 36 個，包含 3 個替代方案和 12 個爭議點，這些影響因素偏向法令與制度層面。文末針對影響人們對爭議性議題判斷的因素和如何減少衝突提出建議。

關鍵詞：家戶垃圾焚化處理、爭議性環境議題、觀點、心理模式

*通訊作者：劉湘瑤

Email：liush@nknucc.nknu.edu.tw



Perspectives and Mental Models of Stakeholders in Decision-making on the Controversial Issue of Incineration

Hsieh, Feng-Chi

Teacher, Yanpu Elementary School, Pington County

Chao, Yu-Long

Professional Specialist Faculty,
Graduate Institute of Environmental Education,
National Kaohsiung Normal University

Liu, Shiang-Yao

Associate Professor
Graduate Institute of Environmental Education
National Kaohsiung Normal University

Abstract

Household waste incineration has been an environmental issue of much controversy. Comprehending the inherent controversial points helps in negotiation with different stakeholders and to reduce conflicts among them. This study conducted in-depth interviews with five groups of stakeholders including scholars and experts, environmental agency officials, incinerator representatives, environmental groups, and local residents to analyze their perspectives and mental models regarding the issue of household waste incineration. Results showed that organizational and technical perspectives were frequently used by these groups in their discourses. Environmental agency officials adopted technical perspectives most frequently while scholars and experts conveyed organizational perspectives. In the comparisons between mental models, except for local residents, the four groups shared a high percentage of the same propositions. On the other hand, they shared much fewer propositions with local residents. A total of 36 factors, mostly in regulative and institutional aspects, were found in this incineration issue, among which there were three alternatives and 12 controversial points. Suggestions were made about the factors affecting one's judgment of controversial issues as well as how to reduce conflicts.

Keywords: controversial environmental issues, household waste incineration, perspectives, mental models



壹、緒論

在諸多的環境問題中，其中有些深具爭議性，大多涉及複雜的背景和因素，大家並無一致的看法。家戶垃圾焚化處理爭議是台灣近十幾年來常被討論的重要環境議題之一，因焚化廠選址、興建及操作所成衝突時有耳聞，像焚化處理這種具有爭議性的議題，涉及當中的利益關係人對此爭議性議題的看法和立場、抉擇歷程，是環境管理決策者應該考量的（Lima, 2004; 許雅斐、葉穎超，2005）。爭議性議題起因於社會上對於問題的解決方式存在有對立的意見，許多資料證據被不同團體提出來支持其所主張的論點。就教育的角度而言，探討環境議題背後的資訊，能提升學生與社會大眾的環境素養，並學習以群體的力量，使用彼此尊重與合作的方式來解決爭議性環境問題（王銘鼎，2001；許世璋，2001）。

Kolkman 等人一系列的研究（Kolkman, Kok, & van der Veen, 2005; Kolkman & van der Veen, 2006; Kolkman, van der Veen, & Geurts, 2007）以環境議題為題材，利用心理模式圖的繪圖技術（mental model mapping），探討不同立場的群體思考議題及抉擇制定歷程時所採用的觀點，以提供環境管理決策之參考。他們研究發現，當受訪者在思考一個爭議性環境議題時，會採用技術、組織、個人、倫理和審美五種觀點，這些觀點會先透過受訪者心理模式篩濾之後，而產生對此事件的看法。

本研究以家戶焚化處理為議題，參考 Kolkman 等人所提出的心理模式分析的方法，以探究不同團體利益關係人是如何看待此議題呢？不同團體之間對於環境議題相關資料的採用與爭議點的詮釋是否會有所不同？透過詮釋受訪者的訪談資料，繪製不同團體的心理模式並嘗試探究當中的差異，以判斷不同團體的內隱知識及對家戶垃圾焚化處理爭議瞭解程度的具體脈絡。本研究以個案深度訪談的方式，探討以下研究問題：

- 一、探究不同團體對於家戶垃圾焚化處理的觀點為何？
- 二、不同團體認為家戶垃圾焚化爭議有哪些影響因素及替代方案？
- 三、比較不同團體對於家戶垃圾焚化處理爭議心理模式有何差異？



貳、文獻探討

一、環境議題抉擇判斷之心理模式

Johnson-Laird (1983) 提出心理模式理論，將心理模式視為認知基本結構，用以作為人們如何認識周遭現象的表徵。Holland 等人 (1986) 強調心理模式是個人推理過程的重要基礎，當個人面對的事件和狀況是先前經驗所不熟悉的，或是有任務和條件的複雜問題時，便需要啟動問題解決的心理模式 (Arentze, Dellaert, & Timmermans, 2008; Markovitsa, & Barrouillet, 2002)。Doyle & Ford (1998) 將「心理模式」定義為一種動力系統，具有持久性和可添加性，可用外顯的方式來代表內在的概念，因此，發展出利用節點和概念連接的繪圖方式，呈現受訪者想表達的相關訊息和知識的組織。當受訪者開始對爭議性議題進行探討時，便開始運作其心理模式，此時可以透過概念結構，傳播其內心想傳達的訊息，研究者即可透過心理模式分析，決定受訪者關注的焦點。Courtney (2001) 指出在抉擇制定的過程中，無論是個人的或是團體的「心理模式」就好像「心臟」一樣，可以驅動由觀點和心理模式組成的分析架構，心理模式與解決問題循環的每一個步驟會互相影響。

Kolkman 等人一系列的研究即以心理模式的分析技術，分析受訪者面對爭議性環境管理議題時觀點上的差異 (Kolkman, Kok, & van der Veen, 2005; Kolkman, van der Veen, & Geurts, 2007)，該研究發展出「覺知架構」(frame of perception) 作為分析的依據，藉著繪製受訪者的心理模式，可呈現其所具有的知識、相關訊息和知識的組織，及對各論點之間因果關係的論證脈絡。在每個議題中皆有利益關係人，將這些利益關係人討論議題時所具有的心理模式進行分析比較，可看出這些個人及其所代表的群體的經驗、看法、假設、知識、與議題相關之信念的差異，還能夠評估隱性知識，並且增加這個利益關係人對議題的理解，進而發展出對議題的新觀點，這樣將有助於不同團體間的協商，並減少彼此的衝突 (Kolkman & van der Veen, 2006; Howes, & Gifford, 2009)。

本研究採用的「家戶垃圾焚化處理議題」具有爭論性、切身性、反省性、重要性及實踐性的特性 (李靜如, 2003)，因議題的特性和受訪者的生長背景、生活經歷也會有所不同，因此，在對爭議性環境議題做抉擇制定時，所採用的觀點



也會有所不同。本研究探討不同團體對家戶垃圾焚化處理的觀點和心理模式，試圖作為制定廢棄物處理政策之參考。

二、家戶垃圾焚化處理爭議

我國垃圾處理政策緣於民國 73 年「都市垃圾處理方案」，是以掩埋為主的垃圾處理方式，後因掩埋場趨近於飽和且新的掩埋場廠址取得不易，為了徹底解決垃圾問題，於民國 80 年「台灣地區垃圾資源回收廠興建計畫」中，著手規劃並興建全省 21 座公有大型焚化爐（環保署，2007）。垃圾焚化處理是固體廢棄物處理流程中的中間處理，其優點為：體積的減量、毒性減少、高效率及可靠性、能源與物質回收（張祖恩，2004；杜政榮、吳天基、江漢全，2005）；缺點則有：建置成本高、操作維護費用高、公關及環保管制費用高、二次污染、處理之垃圾成分限制（杜政榮、吳天基、江漢全，2005；林信一、張文彬，2005）。環保署一再對外公佈「一縣市一焚化爐」的既定政策不變，一方面卻又逐步落實垃圾減量措施，使得民眾對於環保署焚化爐政策的必要性產生質疑，同時對於焚化爐污染的疑慮仍在，因此，儘管環保署保證會嚴格監督各廠商，但卻無法使地方民眾信服。

國內外不乏垃圾焚化處理爭議的研究，例如：Tytler, Duggan 和 Gott（2001）訪談民眾對於廢棄溶劑 RLF 是否應該焚化處理所持的觀點，透過三位民眾在辯論中的紀錄和訪談，了解他們使用何種證據贊成和反對議題。從資料中歸納出三類的證據，分別為：（1）以事實和數據基礎，尋找正規的科學證據；（2）非正規證據（如：常識、外在環境、個人經驗）與（3）涉及與證據相衝突的更廣泛的議題（如：環境或法律方面的考量）。其研究結果顯示出不同人的承諾，反映出他們的特殊利益和價值的立場，該研究亦指出，知識的缺乏會造成不良的邏輯推理品質。再如 Lima（2004）的研究，主要在探討生活在焚化爐周邊的人的風險覺知對他們心理狀況的影響，發現居住在愈接近焚化爐的居民愈覺得焚化爐風險大，也愈對焚化爐的設置持有不贊同的態度，然而，此研究並未調查居民所持有的焚化爐相關的知識概念。國內研究有蘇俞龍（2004）以雲林縣林內焚化爐糾紛事件為例，探討環境糾紛中不同角色之觀點及互動關係，他將糾紛參與者分為支持、反對、游移者和主管機關等四種角色，其研究結果發現，學者專家、一般民眾、



環保團體和廠商對焚化爐選址、安全性、地方發展、及是否造成環境破壞等持有不同觀點。

這些研究皆採訪談方式，探究受訪者的觀點與決策制定的背後原因，除歸納不同論證方法外，更意圖比較不同立場、居住地、利益團體對焚化處理議題論點上的差異。本研究亦採半結構式深入訪談的方式，訪談五種不同團體的利益關係人，分析訪談所得的質性資料，以探究受訪者的觀點與心理模式。

參、研究方法

一、研究對象的分類與取樣方式

本研究參考張穗蘋（2004）提到政府進行環境影響評估第二階段時，會由主管機關做決定是否邀集主管機關、相關團體、專家、民眾確認評估之可行的替代方案。因此選定訪談的對象分成五類團體：學者專家、政府官員、操作廠商、環保團體及一般民眾。學者專家指的是在大專院校中，有教授廢棄物管理或固體廢棄物焚化處理等課程的大學老師；環保官員指的是其業務（含過去）涉及廢棄物管理或固體廢棄物焚化處理的環保署（局）政府官員；操作廠商指的是在焚化廠中實際擔任固體廢棄物焚化處理工作，但排除居住在焚化廠回饋行政區中的操作人員；環保團體指的是長期關注廢棄物管理或固體廢棄物焚化處理議題的環保團體幹部；一般民眾指的是居住在焚化廠週邊且有接受焚化廠回饋區域的居民。因考量議題情境的一致性，選取對象皆居住於南部地區，每一團體訪談 3 人，訪談人數共計 15 人，受訪者背景資料如表 1。受訪者編碼原則如下：學者專家、環保官員、操作廠商、環保團體與一般民眾，分別編為「專」、「官」、「商」、「保」、「民」。



表 1：受訪者的背景資料

受訪者 編號	年齡	學歷/環工 背景	相關經驗
專 1	55	博士/有	曾執行焚化爐相關研究計畫，擔任地方環保局和環保署審查評鑑委員。
專 2	49	博士/有	曾取得焚化爐相關專利，擔任過焚化爐回饋基金等審查委員。
專 3	46	博士/有	曾任環保署官員、學會理事長
官 1	35	碩士/無	現任某縣市環保局課長，曾任職環保局環境稽查課、教育宣導課、環境衛生課。
官 2	63	碩士/有	前焚化爐興建工程處處長，現已退休，曾協助縣市協調垃圾處理問題。
官 3	44	專科/無	原為台電工程師，現為環保廢管課技士，負責焚化廠相關業務。
商 1	42	學士/無	曾從事汽電共生工作，擔任過焚化廠操作主任，現為副廠長，從事焚化爐業務經驗共八年。
商 2	39	學士/有	現任焚化廠環安管理師，有八年資歷。
商 3	52	學士/無	擔任焚化爐操作廠商負責人，從事焚化爐業務經驗共六年。
保 1	39	學士/無	為 A 環保團體秘書長，並在多個環保團體擔任幹部，目前極力推動反 PVC 運動。
保 2	38	學士/無	為 B 環保團體理事，擔任全國反焚化爐聯盟聯絡員，社區大學環境學程召集人，曾任環保署環考評審查委員。
保 3	59	學士/無	為 C 環保團體理事，曾任理事長四年，曾經帶領環保團體成員及民眾參與抗議，取消興建焚化爐。
民 1	30	學士/無	居住距離焚化廠約 2 公里，在其住家開設山產店，其父親曾參加過抗議興建焚化廠的活動。
民 2	53	高中/無	居住距離焚化廠約 1 公里，為焚化廠座落村莊的村長，曾與村民參與抗爭活動，代表參加協調會。
民 3	35	碩士/有	居住距離焚化廠約 1 公里，任職水處理工程師，曾目睹焚化爐抗爭事件，並提供意見作為焚化廠設廠條件。



二、資料收集方法

本研究主要是以半結構式個別深入訪談方式來收集相關資料，藉著有目的的對話，可以瞭解受訪者的價值觀念、情緒感受和行為規則（陳向明，2007），而達到探究不同團體成員觀點與心理模式的目的。訪談開始先請受訪者閱讀兩篇有關焚化爐爭議事件的報導，主要目的在引起受訪者談話的動機。接著，參考Kolkman 等人（2007）的訪談大綱，以一般性探索、利益關係人、更廣泛的範圍、目標和影響因素、替代方案、替代方案預期結果等六個面向所設計的訪談問題詢問受訪者。「一般性探索」的面向是了解受訪者對廢棄物管理工作的認知；在「利益關係人」、「更廣泛的範圍」與「目標和影響因素」的三個面向中，乃試圖與受訪者暢談家戶垃圾焚化處理爭議可能的影響因素，以利後續四種觀點的分析、不同團體認為的影響因素與爭議點的分析及心理模式圖的繪製；在「替代方案」與「替代方案預期結果」的二個面向中，則試圖了解受訪者對焚化處理的立場及理由以及焚化處理可能的代替方案及影響。

爲了增加本研究的信賴程度，在分析部份受訪者的資料後，研究者曾與研究團隊成員共九人，共同對編碼類目和內容進行檢核和分析，各自分析資料的編碼結果，若有二人以上持有不同看法時，所有人會一起充份的討論與溝通，直到大家達成共識，達成「評分者信度」的檢驗（王國川、翁千惠譯，2005）。後續分析工作中，則以達成共識時的分類標準，做爲歸類觀點時的依據，同時也注意同一個受訪者在訪談過程的前後內容是否一致，以提高信賴程度。

三、分析工具

爲具體呈現各種團體對焚化處理的心理模式，本研究運用了概念圖繪製軟體CmapTools（5.03 版）。除了繪製個別團體的心理模式之外，也將任二個團體的心理模式圖做重疊比較，以凸顯二者之間的差異。



肆、結果與討論

一、不同團體對家戶垃圾焚化處理爭議的觀點

為瞭解受訪者討論此議題時採用的觀點，將個別受訪者訪談文字內容以「行」為單位進行編碼，分析其中的技術觀點、組織觀點、倫理觀點和審美觀點，各類觀點的內涵定義列於表 2，分析結果如表 3。

表 2：家戶垃圾焚化處理爭議四個觀點的分析類目及說明

觀點	項目	關鍵字詞或內涵
技術 觀點	焚化處理的好處	減少污染、就業機會、協助處理一般事業廢棄物、回饋、發電
	二次污染	二次污染、戴奧辛、灰渣、底渣、飛灰、固化、污染防治、監測
	替代方案	源頭減量、生產者的責任、隨袋徵收、回收、再利用、廚餘、堆肥、掩埋
組織 觀點	一縣市一焚化爐	一縣市一焚化爐、垃圾大戰、跨縣市處理、垃圾量推估
	家戶垃圾量不足及相關影響因素	焚化廠過多、保證量、進廠管制、檢查、夾雜、有害事業廢棄物、成本、經營
	法令與制度	公聽會、環境影響評估（環評）、合約、汰換、基金、退場機制、法規、修法、排放標準、檢測頻率、選址、評鑑、承諾量
倫理 觀點	行為規則、環境生態、價值判斷	建立垃圾分類的行為習慣、強調環境生態的重要性、認同保護環境的觀念
審美 觀點	和諧的解決方案	整體觀感、名稱的美感、形象轉型



表 3：五種團體對垃圾焚化處理議題各類觀點次數統計

觀點及其分項	專	官	商	保	民	合計
技術觀點						
焚化處理的好處	3	11	2	6	6	28 (15%)
二次污染	13	16	20	8	1	58 (29%)
替代方案	19	33	20	25	17	114 (58%)
合計次數 (%)	35 (18%)	60 (30%)	42 (21%)	39 (20%)	24 (12%)	200 (100%)
組織觀點						
一縣市一焚化爐	9	7	4	6	2	28 (11%)
家戶垃圾量不足 及相關影響因素	17	24	17	22	7	87 (33%)
法令與制度	51	14	37	22	21	145 (56%)
合計次數 (%)	77 (30%)	45 (17%)	58 (22%)	50 (19%)	30 (12%)	260 (100%)
倫理觀點						
行為規則	9	5	9	8	3	34 (42%)
環境生態	1	1	10	4	3	19 (23%)
價值批判	9	3	5	4	7	28 (35%)
合計次數 (%)	19 (24%)	9 (11%)	24 (29%)	16 (20%)	13 (16%)	81 (100%)
審美觀點						
和諧美好的解決 方案	5 (71%)	0	0	0	2 (29%)	7 (100%)

(一) 不同團體在技術觀點上的比較

合計五種團體提到的所有技術觀點次數，其中以環保官員提到最多次（60次），佔30%。最少提到技術觀點的則為一般民眾（24次），只佔12%。環保官員因為主管焚化相關業務，對於焚化處理污染、防制及相關的替代方案較熟悉，所以比其他團體更會從技術觀點來看待此議題。

以分項來看，五種團體對替代方案中「回收再利用」的討論最頻繁，每一種團體對這個替代方案都有十次以上，共67次，佔技術觀點總次數的34%。在環保署長期的推行與宣導之下，談到改善垃圾問題，回收再利用是大家最熟知的替代方案。其次是對二次污染的原因與現況的討論，共54次，佔技術觀



點總次數的 27%。

技術觀點各項目之內涵和訪談內容範例摘錄於表 4。訪談內容分析發現，有關家戶垃圾焚化處理帶來的好處，在增加研究或就業機會的論點上環保團體和環保官員有所不同，環保官員認為焚化處理可以增加在地民眾、具有相關科系學歷的人員、檢測機構工作人員和學術研究單位的工作機會，環保團體則認為焚化處理的就業機會比起回收再利用所創造的就業機會來得少。有關家戶垃圾焚化處理造成的二次污染問題，學者專家、環保官員和操作廠商認為焚化廠排放的戴奧辛是很少的，除焚化爐以外，其他的高溫設施也會有戴奧辛的產生，環保團體則認為戴奧辛對身體的危害是很大的，而一般民眾較少提到二次污染這項影響因素。在替代方案的垃圾處理費隨袋徵收的觀點上，僅一般民眾提及隨袋徵收在台北市實施的成效，其餘四個團體受訪者皆討論到此方案可能產生的負面結果。

(二) 不同團體在組織觀點上的比較

合計五種團體提到的所有組織觀點次數，其中以學者專家使用較多次（77 次），佔 30%。其次為操作廠商、環保團體、環保官員，三個團體提到的次數相差並不多，分別為 58、50、45 次。最少提到組織觀點的則是一般民眾（30 次），只佔 12%。由於學者專家的背景多為審查、評鑑委員或曾為環保署官員，對於家戶垃圾焚化處理的政策、法令也較熟悉，因此比其他團體更強調組織觀點。

以分項來看，五種團體對法令與制度的討論最頻繁，共 145 次，佔組織觀點總次數的 56%。法規與制度關係到家戶垃圾焚化處理執行的方向與處理設施的設置，從每個團體都有 14 次以上、其中學者專家更高達 51 次的討論來看，許多問題的原因或解決的途徑，受訪者都傾向從法規與制度面來切入此議題。

組織觀點各項目之內涵和訪談內容範例摘錄於表 5。此項觀點分類中有關「一縣市一焚化爐」的背景及原因之探討，學者專家和環保官員認為，當初環保署會做出一縣市一焚化爐的決策有其時空背景，所做出不得已的決策，操作廠商、環保團體和一般民眾則認為此決策是失敗的，造成目前焚化爐過多，以致於有很多焚化廠都有餘裕量，他們同時也擔心焚化廠會被允許收一般事業廢棄物，當中可能摻入有害事業廢棄物，但學者專家認為有害事業廢棄物摻入家



戶垃圾焚化爐中並不是問題。在五種團體中，僅學者專家提到公聽會，認為公聽會原具有溝通的功能，但政府機關認為民眾無法溝通而不重視，使公聽會流於形式而效果不彰。不同團體對環境影響評估持有不同的態度，環保團體認為政府推動計畫不一定會進行環境影響評估，但一般民眾和環保官員則相信環境影響評估制度，而操作廠商則認為環評制度不單純，會有其他的力量介入。學者專家、環保官員和環保團體都提到政府應正視焚化爐汰換基金該如何使用的問題，擔心二十年後焚化廠壽命紛紛到期時，若是國內垃圾沒有去處時，可會造成另一次垃圾問題。

表 4：焚化處理議題之技術觀點的內容分析及訪談範例

項目	內涵詮釋	訪談內容舉例說明
焚化帶來好處	減少垃圾的污染及土地使用	焚化處理可以將污染物做一個中間的處理之後……後端要最終處理的，這個標的物所需的土地範圍、經費都可以稍減一點。(官 1)
	增加研究或就業機會	設焚化廠，在地民眾多了一些就業機會，還有對於相關科系的人員工作機會也增加了。(官 1)
	可處理一般事業廢棄物	一般事業廢棄物是家戶垃圾焚化爐幫忙處理，是焚化爐的功勞。今天假設焚化爐數量減少一半，只燒家庭垃圾，事業廢棄物現在可能還在抗爭！(官 2)
	使周邊民眾獲得一些好處	環保署從興建的時候回饋，給 K 鄉三億做回饋金，又給一億做自來水系統，去蓋游泳池、運動公園，健保費不用交，還有獎學金。(官 2)
	回收熱能發電	焚化處理……過程可以產生一些資源，可以發電。(民 3)
二次污染	原因與現況	戴奧辛產生原因，第一是來源，是否含有高鹽度的東西，因為含有氯。(官 2)
	二次污染防治監測	目前縣市規定焚化廠都要有線上連續監測，縣環保局看得到焚化廠目前操作的狀況。(專 1)
替代方案	源頭減量	製造商必須建立 LCA 生命循環周期，必須事先規畫好，這個產品製造出來，後續要怎麼再回到製造體系，不然的話，必然會產生一些我們沒辦法再利用的廢棄物。(官 1)
	隨袋徵收	台北隨袋徵收做得很好，你要用垃圾袋要買，不是台北市垃圾專用的垃圾袋就不能拿去丟。一個垃圾袋，可能就一、兩百塊吧！人家就會想說就去分類。(民 3)
	回收再利用	資源回收是對的。對焚化來講，減少對設備的損害。所以資源回收對焚化爐是好的，對環保是好的。(商 3)



表 5：焚化處理議題之組織觀點的內容分析及訪談範例

項目	內涵 詮釋	訪談內容舉例說明
一縣市一 焚化爐	垃圾大戰	政府會蓋焚化廠是因為有垃圾大戰……找不到適合的地方去蓋掩埋場，所以就想到焚化廠。(保 1)
	當年的 垃圾量 推估	當時考慮要蓋多大的焚化廠時，因為以前沒有科學證據，當時在調查垃圾量的時候，一般來講地方政府呈報的垃圾量超過實際很多，超過百分之三十的預估量。(官 2)
	當年跨 縣市處 理垃圾	環保署當初一縣一焚化爐在當年的時空背景，其實是合理的。要考慮跨縣市的垃圾，很可能別的縣市不幫你處理啊，公有在操作的可以拒絕，他沒有必要說一定要收啊！(專 2)
家戶垃圾 量不足及 相關影響 因素	家戶垃圾 量不足	全台灣二十幾座操作中的焚化爐，沒有那一個縣市提供足夠的家戶垃圾供操作廠商燒。(專 1)
	焚化廠 過多	太多焚化爐了，相差不到十分鐘車程，就有高雄市中區跟仁武焚化廠，二座焚化爐，變成垃圾量不夠。…我覺得台灣的焚化廠已經飽合了。(商 2)
	保證量	保證量是保證民間公司蓋好焚化廠後，政府會提供一定的垃圾量，沒有到達，還是會給基本費。政府就用誘因希望大家來投資。(專 3)
	有害事 業垃圾 會摻雜	蓋了這麼多焚化廠，大家都在搶垃圾，搶垃圾搶到最後，可能都去搶不該進入焚化爐的垃圾。(民 3)
法令與制 度	公聽會	政府機構在辦許可、公聽，把它當成流程的一部份，不一定要藉著這個機會跟民眾溝通，因為可能無法說服民眾接受。(專 1)
	環境影 響評估	縣長說焚化爐不會對居民有影響的，因為有環境評估，居民就讓它蓋了。(民 2)
	合約	二十幾個操作中的焚化爐有二十幾種合約，如果去調查這些合約，沒有一個合約是一模一樣的。(專 1)
	焚化廠 的除役	比較老舊的，慢慢就除役，時間到了，不要再花大錢去更新，那是人民的納稅錢。(商 1)
	評鑑與 監督	評鑑制度，每年至少一次，監督比較差的爐子要複評二次。……實際上沒有明確處罰的條例。……被評定差的！環保單位就會去稽查，廠商就會改善。(專 1)

(三) 不同團體在倫理觀點上的比較

單就倫理觀點而言，五種團體中以操作廠商使用最多次（24 次），佔 29 %。最少提到的是環保官員（9 次），佔 11 %。以分項來看，行為規則最受重視，共被提到 34 次，佔 42 %。其中又以學者專家、操作廠商和環保團體提到



較多。環境生態是最少被提到的，而令人意外的是，五種團體中最常提到環境生態的竟是操作廠商。本研究中的學者專家和環保官員在討論此議題時甚少考慮環境生態，可能因為他們較著重從其專業領域發表看法，雖僅是質性研究中的少數個案不足以概推，但審查或執行環境政策的學者專家與環保官員，是否有忽略環境生態觀點的傾向，仍值得後續研究加以確認。

表 6 列出組織觀點各項目之內涵和訪談內容範例。所有團體對於家戶垃圾焚化處理相關的行為規則都有共識，皆提及垃圾減量、規範民眾處理垃圾的方式以及期望清潔隊員把關等內容。對於焚化處理有關環境生態的問題，操作廠商、環保團體和一般民眾認為興建焚化廠通常會選擇在較偏遠的地方，一旦在這種環境敏感地帶設立焚化爐，可能會造成環境的破壞，環保官員和操作廠商則提及回收減量可減少環境衝擊，此外，操作廠商和一般民眾還提到推行環境教育才是改善環境生態的治本之道。另在訪談中詢問受訪者對「已蓋好的雲林焚化廠是否讓它處理垃圾」的意見，一般民眾和學者專家持贊成的看法，但環保團體、操作廠商和環保官員則不贊成其營運。在價值判斷的分項內容中，有一位學者專家和一位環保官員提及「垃圾是放錯地方的資源」，其觀點是希望人們將物品丟進垃圾桶前，應思考是否還有別的用途，如此才能達到零廢棄的理想目標，這兩位受訪者曾任職於環保署，熟悉政策推動的倫理訴求。

(四) 不同團體在審美觀點上的比較

根據 Kolkman 等人 (2007) 的分析標準，持有審美觀點者在分析爭議性議題時，會考慮與該議題相關的和諧美好的解決方案。本研究中之受訪者只有學者專家和一般民眾曾使用審美觀點，且提及次數不多，其他三個團體皆未提及。其中有學者專家認為將焚化廠的名稱、形象及外觀做些改變，應有助於減少家戶垃圾焚化廠的爭議性。有一位民眾則認為總該有人得承受家戶垃圾焚化處理廠在居家附近，否則垃圾將無法處理，既然承受焚化處理廠的設置，獲得回饋補助是合理的。



表 6：焚化處理議題之倫理觀點的內容分析及訪談範例

項目	內涵詮釋	訪談內容舉例說明
行為規則	垃圾應減量	垃圾處理是必然的，不然人就不要產生廢棄物。(官 1)
	規範垃圾放置	鄉公所的子母車放在那裡，有人就會亂丟。(商 1)
	養成回收分類的習慣	可以回收的東西，就要拿起來回收，從個人做起，講很簡單，但是不容易做到。(商 1)
	清潔人員把關	清潔隊員應該……要檢查垃圾裡是否有回收物……執意丟出來，就處罰。(專 3)
環境生態	興建焚化廠可能會破壞環境	如果興建焚化廠的地方原本是叢林或是樹林，裡面有很多動物在棲息，把樹剷除後，這樣就可能破壞環境。(商 3)
	回收減量對環境的影響	民眾分類分得好，他們的利益就是環境變好了。(官 1)
	環境教育的重要性	環境教育是做人處事的標準，今天懂得去尊重自然，就會懂得尊重人跟人之間的關係。面對大自然，覺得自己好渺小，自己應該更謙虛一點，向大自然學習，這時做任何事件，一定成功的！(商 2)
價值判斷	雲林焚化廠應該營運與否	當然要答應操作啊！不得不答應啊！你都已經蓋好了，變博物館！那有可能！（民 1）
	垃圾或資源	為什麼製造的東西叫做垃圾？垃圾是被放置錯誤地方的資源，放對地方，沒有一件東西叫做垃圾。(專 3)

二、不同團體心理模式之比較

在繪製單一團體對焚化處理爭議的心理模式之前，先將此五種團體在前段中所提及的影響因素、爭議點與替代方案統整為表 7，可發現家戶垃圾焚化處理共有 36 個影響因素，這些影響因素中有 3 個屬於替代方案，即受訪者所提出的解決方案（在心裡模式圖中以四角圓滑的長方形標示）；另有 11 個屬於爭議點，即有受訪者持不同看法的影響因素（在圖中以橢圓形標示）。而兩個影響因素透過一個聯接詞（relation link）聯結起來後即成為一個命題關係（proposition）。命題關係指的是某一個影響因素「影響」（或是增加、減少、決定、導致…）了另一個影響因素，例如：隨袋徵收「影響」回收再利用。此敘述即為「一個」命題關係。圖 1 學者專家的心理模式圖中共有 31 個命題關係。



表 7：家戶垃圾焚化處理的影響因素、爭議點與替代方案

因素、爭議 分項	影響因素					爭議點				
	專	官	商	保	民	專	官	商	保	民
減少污染及土地	✓	✓	✓	✓	✓					
增加就業機會		✓		✓			✓		✓	
處理一般事業廢物	✓	✓	✓							
周邊民眾得好處	✓	✓			✓					
回收熱能發電	✓				✓					
戴奧辛生的原因	✓	✓	✓	✓	✓					
戴奧辛的檢測		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
戴奧辛的影響	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
灰渣的檢測			✓							
飛灰固化與掩埋	✓	✓	✓							
灰渣的再利用	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	
污染防治的監測	✓	✓	✓	✓						
物品源頭管理	✓	✓	✓	✓	✓					
處理費隨袋徵收	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
回收再利用	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	
掩埋	✓	✓	✓	✓	✓					
垃圾大戰	✓		✓	✓						
當年垃圾量推估	✓	✓		✓	✓					
跨縣市處理垃圾	✓	✓	✓	✓	✓					
一縣市一焚化爐	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
家戶垃圾量不足	✓	✓	✓							
焚化廠過多	✓	✓	✓	✓	✓					
挖掩埋場垃圾		✓	✓							
保證量	✓	✓		✓		✓	✓		✓	
有害事業摻入	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
公聽會	✓									
環境影響評估	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
合約	✓	✓	✓	✓						
法令	✓	✓	✓	✓						
汰換	✓	✓	✓	✓	✓					
監督	✓			✓		✓			✓	
承諾量			✓							
興建焚化廠可能會破壞環境			✓	✓	✓					
清潔員應該把關	✓	✓								
回收減量影響環境		✓	✓							
環境教育的重要性			✓	✓	✓					



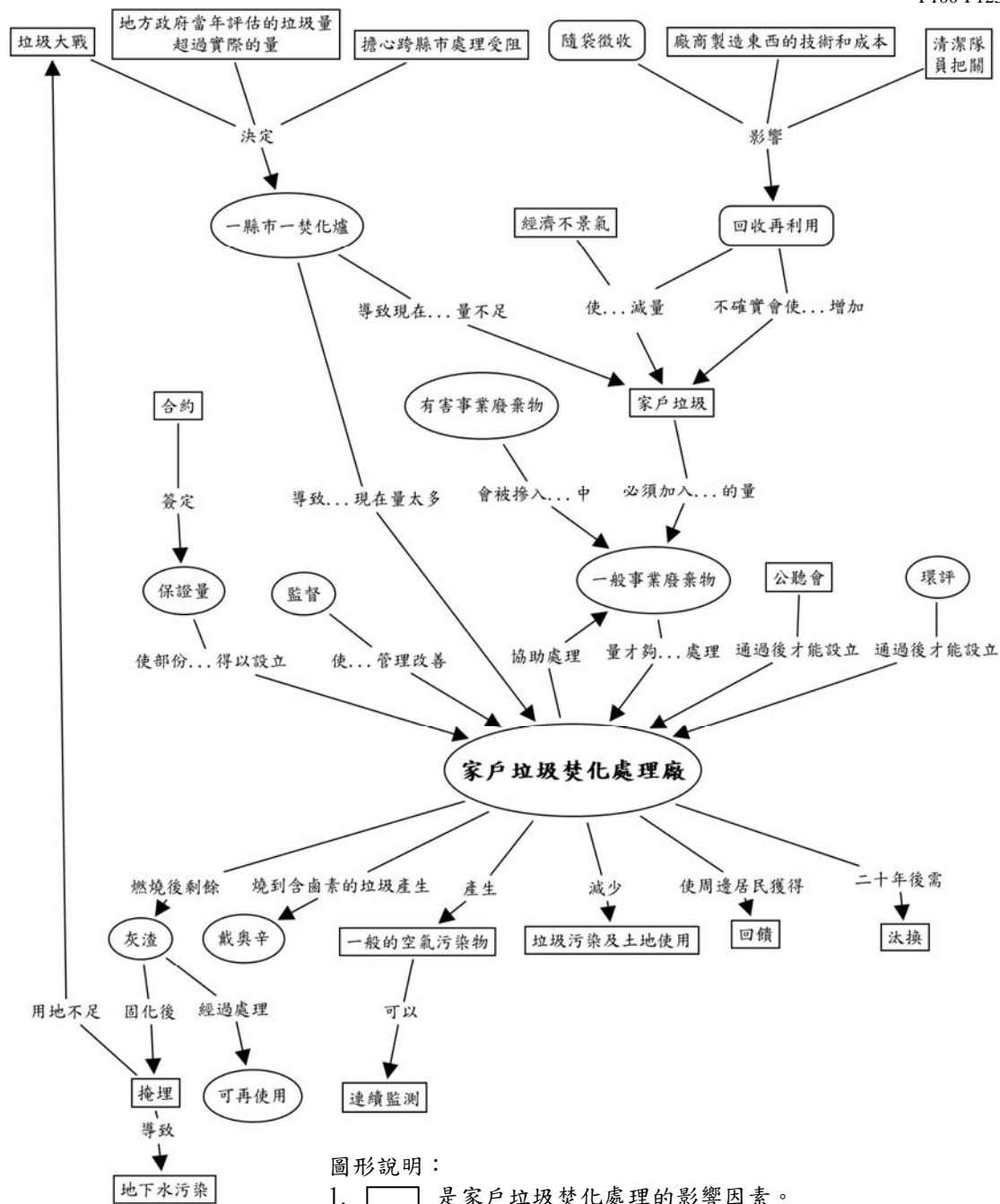


圖 1：學者專家的心理模式圖



(一) 多數團體的心理模式

因篇幅限制且除了一般民眾之外，學者專家等其他四種團體的心理模式圖大致相似，此處僅以學者專家的心理模式（圖 1）為例來說明，其中的命題關係主要有：

1. 因為掩埋用地不足造成垃圾大戰、地方政府當年評估的垃圾量超過實際的量、擔心跨縣市處理受阻，這三個因素決定了一縣市一焚化爐的政策。此政策導致現在家戶垃圾量不足以供應家戶垃圾焚化處理廠處理，進而導致家戶垃圾焚化處理廠數量太多的問題。
2. 經過環評與公聽會後才能設立家戶垃圾焚化處理廠，但質疑環評有外力介入。
3. 政府與操作廠商簽定合約時須有垃圾處理保證量廠商才願意投資，使部份家戶垃圾焚化處理廠得以設立及運作。
4. 隨袋徵收、廠商製造東西的技術和成本、清潔隊員有否把關等三個因素會影響回收再利用的成效。經濟不景氣和回收再利用使家戶垃圾總量快速減少。反之，回收再利用不確實會使家戶垃圾量增加。
5. 家戶垃圾必須加入一般事業廢棄物的量，家戶垃圾焚化處理廠才能夠以設計量處理垃圾。故家戶垃圾焚化處理廠具有協助處理一般事業廢棄物的功能，但有害事業廢棄物也有可能因此被摻入一般事業廢棄物中，進入了家戶垃圾焚化爐。此外，焚化處理廠的設立使周邊居民獲得回饋，也減少垃圾污染及掩埋所需土地的使用，但仍會產生一般的空氣污染物，焚燒到含鹵素的垃圾時也可能產生戴奧辛。目前雖可對一般的空氣污染物進行連續監測，仍需藉監督來使家戶垃圾焚化處理廠管理逐漸改善。
6. 垃圾經過家戶垃圾焚化處理廠燃燒後仍會剩餘一些灰渣，須先固化後掩埋，但仍可能會污染地下水，故灰渣務須經過妥善處理。
7. 家戶垃圾焚化處理廠並非可以永久使用，二十年後仍然有汰換的問題。

(二) 不同團體心理模式的比較

CmapTools 繪製心理模式圖軟體中的「與其他概念圖做比較」功能可進行二個不同心理模式圖的比較，以圖 2「學者專家和一般民眾心理模式比較圖」為例，該圖是以學者專家心理模式圖為底，將一般民眾心理模式圖重疊上來而



成，其中學者專家的命題關係中有和一般民眾的相同者便會自動呈現底色。相同的命題關係數除以學者專家的命題關係總數即為命題關係相同的比率。五種團體心理模式圖兩兩比較的結果如表 8。

表 8：重疊比較單一團體與其他團體心理模式圖的命題關係

做為底圖的團體	被比較的團體	命題關係	
		相同數目/(底圖的)總數	相同的比率
學者專家	環保官員	26/31	84%
	操作廠商	21/31	68%
	環保團體	22/31	71%
	一般民眾	13/31	42%
環保官員	學者專家	28/33	82%
	操作廠商	22/33	67%
	環保團體	22/33	67%
	一般民眾	12/33	36%
操作廠商	學者專家	21/33	64%
	環保官員	25/33	76%
	環保團體	21/33	64%
	一般民眾	13/33	39%
環保團體	學者專家	25/31	81%
	環保官員	22/31	71%
	操作廠商	21/31	68%
	一般民眾	14/31	45%
一般民眾	學者專家	13/19	68%
	環保官員	13/19	68%
	操作廠商	13/19	68%
	環保團體	14/19	74%

註：粗體字為命題關係相同比率最高與最低者。



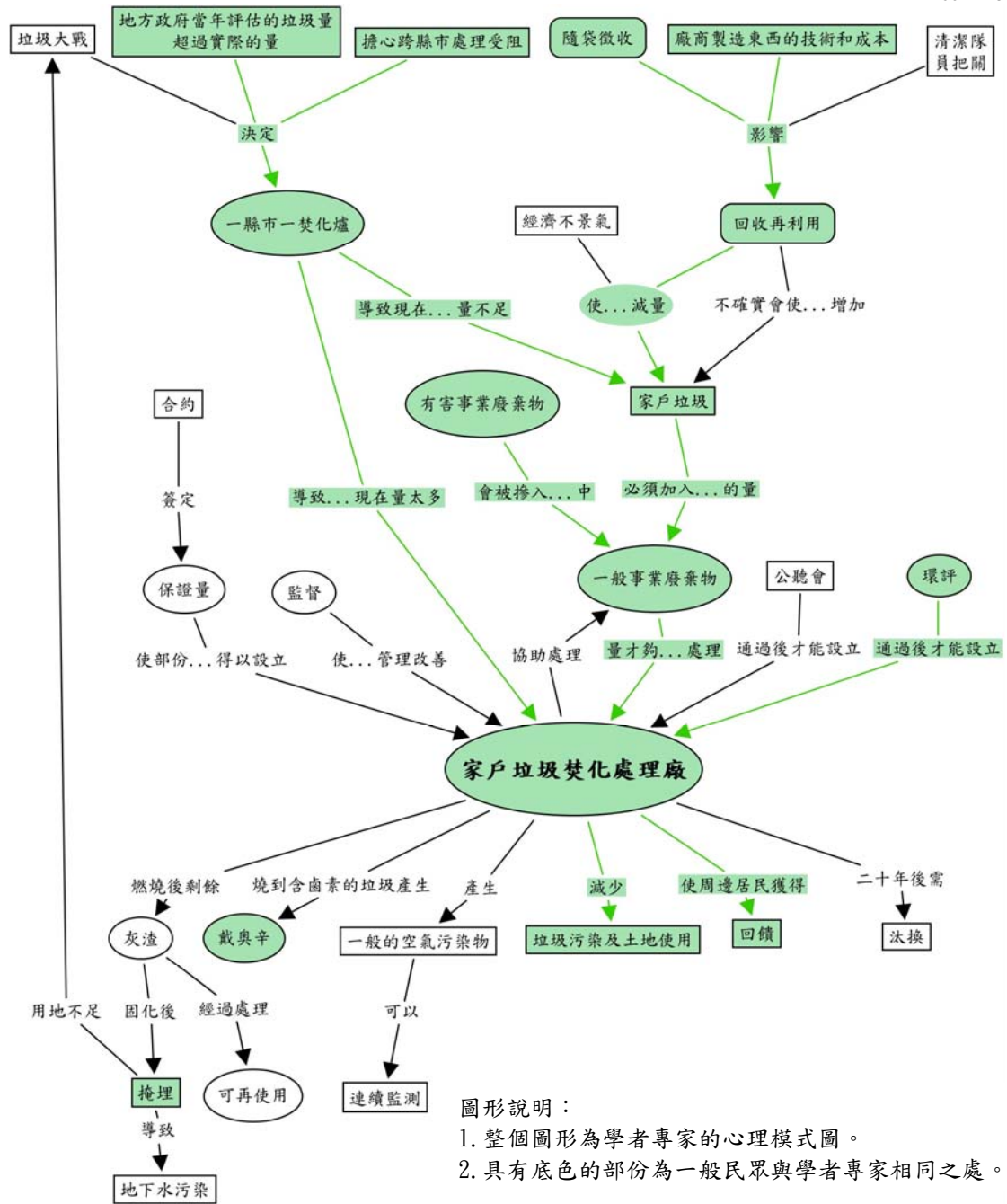


圖 2：學者專家和一般民眾心理模式圖的比較圖



從表 8 中發現，分別以每個團體（一般民眾除外）為底，與其他四個團體的命題關係做比較時，在這些兩兩比較的配對中，與一般民眾所組成的配對，其相同比率都是最低的（36%~45%）。確實，一般民眾的心理模式圖比起其他四種團體顯得比較「簡單」，圖中所呈現的影響因素比較少，研究者在與一般民眾的訪談當中，亦感受到一般民眾對焚化處理相關知識的缺乏，一般民眾與其他團體之間，存在著非常明顯的資訊不對稱。

相反的，當以一般民眾為底與其他四種團體做比較時，一般民眾心理模式圖中的命題關係與環保團體的相同比率最高，佔一般民眾所有影響因素的 74%，亦即一般民眾所提及的影響因素中，環保團體同時也提及的有 74%。可看出環保團體異於其他團體，對於家戶垃圾焚化處理廠議題的觀點比較貼近一般民眾。但由於與其他三個團體的命題關係相同比率也都有 68%，環保團體與一般民眾的貼近程度似乎非常微小，再次凸顯除了一般民眾之外的其他四個團體的心理模式是相當類似的，尤其這四個團體共有的技術觀點。

不同團體心理模式的比較結果整理如下，由於篇幅限制無法一一呈現所有團體成對組合的比較結果與比較圖，此處僅呈現幾對重要的團體組合比較結果，以及學者專家與一般民眾的心理模式比較圖（圖 2）。

1. 學者專家與一般民眾的比較

圖 2 中有底色處代表這二種團體相同的命題關係，主要包括：地方政府評估垃圾量超過實際量、隨袋徵收影響回收再利用、回收再利用使減量及家戶垃圾必須加入一般事業廢棄物的量才夠給家戶垃圾焚化廠處理、環評通過後才能設立、產生戴奧辛、可減少垃圾污染及土地使用、周邊居民可獲得回饋等 13 個命題關係，佔學者專家全部命題關係的 42%。二團體之間的差異在於其餘 18 種命題關係，主要包括：簽訂合約保證量、透過監督來改善垃圾焚化廠管理、可連續監測污染物、灰渣的處理與再利用、公聽會、二十年後汰換。

綜上所述，一般民眾與學者專家二團體對垃圾焚化廠觀點共同的交集是：廠數過多的政策背景、影響處理量減少的因素、部分的好處與戴奧辛污染。但一般民眾認知的環評程序並不完整（忽略了公聽會）、不瞭解灰渣處理與污染監測技術、缺乏監督管理的想法，且認為環境教育是垃圾處理量減



少的因素之一。

2. 環保團體與一般民眾的比較

當以環保團體的心理模式圖為底與一般民眾的比較時，結果大致與以學者專家為底時相同，主要差異仍在於一般民眾缺乏灰渣處理與污染監測技術方面的知識，另外也缺乏回收再利用可能有二次污染的看法。相同之處中，二團體皆認同環境教育可影響回收再利用、垃圾焚化廠會破壞環境，可看出此二團體的立場是較相近的。

3. 環保團體與學者專家的比較

此二團體的心理模式相似度非常高，皆具備相同的技術與組織觀點，對家戶垃圾焚化處理議題考慮到的廣度也相同，差異在於環保團體有環境教育影響回收再利用、垃圾焚化廠會破壞環境的看法，學者專家似乎較忽略環境的教育與保護，而比較從專業技術與監督管理的觀點來談論此議題。

4. 環保官員與學者專家的比較

此二團體的心理模式亦非常相似，皆有灰渣處理與再利用、污染監測等專業技術、合約處理量、垃圾焚化廠好處、政策法令背景等方面的知識，也都忽略了環境教育對回收再利用的影響。不過學者專家多了監督管理與公聽會程序的看法，而環保官員則多了回收再利用可保護資源與影響環境的看法，這樣的差異很可能與各自的工作經驗有關，學者專家偏重問題解決而環保官員有宣導環保的職責。

5. 操作廠商與環保官員的比較

同樣也是心理模式相似的二個團體，但與前述幾對心理模式相似的團體組合不一樣的是，此二團體對灰渣處理與污染監測的瞭解都同樣更為深入，亦即，他們都瞭解掩埋的灰渣可能導致地下水污染也可再挖出供垃圾焚化廠焚燒，都知道戴奧辛目前無法連續監測。操作廠商根據環保局法規從事垃圾焚化處理實務，雙方共享相同的實務經驗，這樣的結果並不難理解，然而這些對民眾居住環境與健康風險很重要的資訊是否充分地公開，是更值得關注的。

6. 操作廠商與一般民眾的比較

關於技術觀點的資訊不對稱在這二團體之間非常的明顯，特別是灰渣掩埋可能導致地下水污染與戴奧辛無法連續監測，都是一般民眾不具備的專業



知識。對照上一對操作廠商與環保官員的組合，一般民眾相形之下顯然是較為孤立與弱勢的。

伍、結論與建議

本研究中的五種團體共 15 個受訪者當中，有 13 位受訪者表示家戶垃圾焚化處理目前在台灣仍有其必要性，但是不可依賴焚化處理，應致力於資源回收再利用並善用焚化爐汰換基金，盡快達成零廢棄的目標。五種團體談論到的家戶垃圾焚化處理影響因素共有 36 個，多半偏向法令與制度，其中的爭議點共有 12 個，分別為增加就業機會、戴奧辛的影響、戴奧辛的檢測、灰渣的再利用、處理費隨袋徵收、回收再利用的成本與二次污染、一縣市一焚化爐、家戶垃圾焚化廠的監督工作、環境影響評估、保證量、有害事業廢棄物摻入家戶垃圾焚化廠、興建好的雲林焚化爐是否該進行操作等。

雖然多數團體對於家戶垃圾焚化處理議題的各類觀點中皆以組織觀點為主，但針對各類觀點分別來看時，不同團體之間仍有差異：環保官員傾向採用技術觀點，學者專家則較側重組織觀點，倫理觀點被各團體提到的次數中，操作廠商佔最多，至於審美觀點只有被學者專家和一般民眾提到，但次數很少。比較五種團體的心理模式發現，學者專家、環保官員、操作廠商和環保團體等四種團體的心理模式大致相似，心理模式圖中的命題關係相同比率皆達 80%，相較於這四種團體，一般民眾因缺乏相關專業知識與經驗，其心理模式較為簡單，與其他各團體的心理模式差異相當大，命題關係相同的比率也明顯較低。

知識與資訊是後工業社會裡的關鍵資源，政府仰賴擁有專業知識的技術官僚（technocrat）來解決複雜多元的政策問題時，民眾的需求、所承受的社會或環境成本往往未被納入決策過程中（鍾怡婷，2003）。欠缺知識和資訊的民眾與公共政策或進行政策辯論的機會，被技術官僚運用科技術語或官僚組織加以壓制（Bobrow and Dryzek，1987）。行政程序的設計甚至可能是為了避免科技的運作受到民眾參與的干擾（Edelstein，1986/1987），即便有像公聽會這樣的民眾參與管道，由於官、民之間在知識上的不對稱，一般民眾也無法就戴奧辛的健康風險問題，提出具有相關知識或資訊基礎的一套論述（discourse）來說服官員調整決策的內容。



理論上，Foucault（1978）認為論述能夠產生權力進而翻轉與統治者的權力關係。許雅斐、葉穎超（2005）即點出了焚化爐預定地的居民「如何提出一套堅實的、異於國家理性的反焚化爐論述」的重要課題。這正好是環保團體在實務上可以著力之處，與一般民眾站在相同立場的環保團體應協助民眾建構這樣的論述，亦即，透過更深地涉入與合作，逐漸使民眾的心理模式趨同於環保團體的心理模式。這麼一來，鄰避設施周邊民眾的訴求將不致淪為僅是主觀的、非理的抗爭，而在決策過程中未被給予應有的足夠權重。

民眾參與焚化爐興建的決策，未必是蓋或不蓋的零和結果。最終決策的產生，是否確實充分回應到各面向的考量，抑或只是既定政策的一意孤行，可能是更值得確認的。不同團體因為彼此間的經驗、感知、假設、知識及信念的差異，甚至因為外在的利益糾紛而導致爭議，為化解這些爭議所做的溝通，針對的不僅止於表面的觀點差異，背後隱含的價值體系與概念結構也必須能夠清楚呈現並被互相瞭解，才有形成共識的基礎，這是政府政策制定者思考如何減少不同利益關係人之間衝突時應有的體認。由於戴奧辛污染與健康風險向來是一般民眾對垃圾焚化處理廠最大的疑慮，這方面的資訊應公開透明，以確保不同團體之間在這個問題上的對話能更為客觀與理性。最後，環保官員與學者專家本著其專業技術立論時，其價值觀是否仍以環境生態為中心，則是另一個重要的環境教育課題。

誌謝

本文為國科會專題研究計畫（編號 NSC 97-2515-S-017 -004 -MY3）部分結果。感謝所有受訪者熱情參與，提供豐富的訊息，使本研究得以完成。亦感謝審查者對本文撰寫的寶貴建議。

參考文獻

- 王國川、翁千惠譯，Boyatzis, R. E.著，2005，如何透視質性研究，台北：五南。
- 王鼎銘，2001，爭議性科技議題對九年一貫科技教育的啓示，生活科技教育，第34卷第12期：2-11。
- 李靜如，2003，淺談議題中心教學法的實施，國教新知，第50卷第2期：66-74。
- 杜政榮、吳天基、江漢全，2005，環保與生活，台北：國立空中大學。



- 林信一、張文彬，2005，台灣垃圾焚化廠建設紀要及未來展望，台北：財團法人中興工程科技發展基金會。
- 張祖恩，2004，循環型資源與廢棄物，台北：財團法人中興工程科技研究發展基金會。
- 張穗蘋，2004，環境影響評估，台北：財團法人中興工程科技研究發展基金會。
- 許世璋，2001，「環境議題與行為導向的環境教育」，九十年度環境教育國際研討會論文編纂：51~58。
- 許雅斐、葉穎超，2005，抗爭下的環境「異議」：大林反焚化爐分析，政策研究學報，第5卷：145-198。
- 陳向明，2007，社會科學質的研究，台北：五南。
- 環保署，2007，95年環境白皮書，台北：行政院環保署。
- 鍾怡婷，2003，美濃反水庫運動與公共政策互動之研究，國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文。
- 蘇俞龍，2004，環境糾紛中不同角色之觀點及互動關係探討-以雲林縣林內焚化爐糾紛事件為例，南華大學環境管理研究所碩士論文。
- Arentze, T. A., Dellaert, B. G. C., & Timmermans, H. J. P. 2008. Modeling and measuring individuals' mental representations of complex spatio-temporal decision problems. *Environment & Behavior*, 40: 843-869.
- Bobrow, D. B. & Dryzek, J. S. 1987. *Policy analysis by design*. Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh Press.
- Courtney, J. F. 2001. Decision making and knowledge management in inquiring organizations: toward a new decision-making paradigm for DSS. *Decision Support Systems*, 31: 17 - 38.
- Doyle, J. K. & Ford, D. N. 1998. Mental models concepts for system dynamics research. *System Dynamics Review: the Journal of the System Dynamics Society*, 14(1): 3-30.
- Edelstein, M. R. 1986/1987. Disabling communities: The impact of regulatory proceedings. *Journal of Environmental Systems*, 16(2): 87-110.
- Foucault, M. 1978. *The history of sexuality: An introduction*. New York: Vintage Books.
- Hogan, K. 2002. Small groups' ecological reasoning while making an environmental management decision. *Journal of Research in Science Teaching*, 39: 341-368.



- Holland, J.H., Holyoak, K.J., Nisbett, R.E., Thagard, P.R. 1986. *Induction: Processes of inference, learning and discovery*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Howes, Y., & Gifford, R. 2009. Stable or dynamic value importance? The interaction between value endorsement level and situational differences on decision-making in environmental issues. *Environment & Behavior*, 41: 549-582.
- Johnson-Laird, P. N. 1983. *Mental models*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Kolkman, M.J., & van der Veen, A. 2006. Without a common mental model a DSS makes no sense (a new approach to frame analysis using mental models). In: A. Voinov (ed.), *International Environmental Modelling and Software Society (iEMSs)*. Burlington, VT: Proc 3rd Biennial Meet – Summit on Environmental Modeling and Software.
- Kolkman, M.J., Kok, M. & van der Veen, A. 2005. Mental model mapping as a new tool to analyse the use of information in decision-making in integrated water management. *Physics and Chemistry of the Earth*, 30: 317-332.
- Kolkman, M.J., van der Veen, A., & Geurts, P.A.T.M. 2007. Controversies in water management: Frame and mental models. *Environmental Impact Assessment Review*, 27: 685-706.
- Lima, M.L., 2004. On the influence of risk perception on mental health: living near an incinerator. *Journal of Environmental Psychology*, 24: 71 – 84.
- Markovitsa, H. & Barrouillet, P. 2002. The development of conditional reasoning: A mental model account. *Developmental Review*, 22: 5 – 36.
- Tytler, R., Duggan, S., & Gott, R. 2001. Dimensions of evidence, the public understanding of science and science education. *International Journal of Science Education*, 23: 815 – 832.

