

應用社會選擇機制於環境治理之實驗研究 Application of Social Choice Mechanisms to Environmental Governance: An Experimental Approach

賴世剛*
Shih-Kung Lai

張慧英**
Hui-Ying Chang

摘要

環境政策的執行影響民眾的相關權益甚深，但現階段政府對於環境治理議題多以各主管行政機關作為政策制定及監督管理的施政機關，往往偏重技術層面，未實質採納民眾的意見來檢討修正政策內容。在民主政治下，政策的制定及執行應反映民意，始符合民主原則。而社會選擇是從集體角度出發，用以制定公共財等相關決策，不僅能解決環境議題，且決策結果為多數人所偏好，隱含民意基礎在內。Haeefe(1973)提出代議政府換票制度為可用以解決環境議題的社會選擇機制，建議由代議士代表民眾制定環境議題等相關決策並允許換票，在多數法規則下，能達成與直接民主相同的結果。本文參考Haeefe(1973)的社會選擇機制，並應用於我國環境治理上，由實驗方法檢視得知該決策機制具操作可行性，且重複檢驗發現代議士採取換票手段與民眾集會決策的投票結果相同，可補足Haeefe以舉例證明該論點的缺失。

關鍵字：環境治理、社會選擇、換票

Abstract

Implementation of environmental policies affects deeply related benefits of the general public, but when faced with environmental governance issues the current governmental system in Taiwan makes related policies and proposes monitoring measures solely through executive administrations, biased toward the technical aspects of these issues whereas failing to adopt the opinions of the general public to review and revise the policy contents. In a democratic system, policy making and implementation should reflect the general public's preferences in order to fulfill the principle of democracy. Social choice is derived from a collective point of view in order to make decisions related to public goods. It can not only resolve environmental issues, but also achieve decision outcomes representing the preferences of the majority of individuals. Social choice thus incorporates the principle of democracy into collective decisions. The vote-trading, representative government system proposed by Haeefe (1973) can be used to resolve the social choice issues of environmental management, suggesting that through representatives in place of their

* 國立成功大學都市計劃學系及國立台北大學不動產與城鄉環境學系教授, Tel: (06)2757575#54200, Fax: (06)2754943, E-mail: sklai@mail.ncku.edu.tw

** 國立台北大學不動產與城鄉環境學系碩士, Tel: (02)2500-9147, Fax: (02)2507-4266

constituents to make direct decisions related to environmental issues with vote-trading under the majority rule, the collective outcome is consistent with that through direct democracy. The present paper is grounded on the social choice mechanism proposed by Haeefele (1973), applies that mechanism to environmental governance in Taiwan, conducts an experiment to explore the feasibility of such mechanism, and complements Haeefele's deductive proof that when representatives are allowed to trade votes, the collective decision outcome is consistent with that derived from direct voting by the assembly of individuals.

Keywords: Environmental Governance, Social Choice, Vote-trading

一、前言

環境資源屬於共有資源 (Common Pool Resources, 或 CPR), 而共有資源所面對的共同課題是共用資源的悲劇 (The Tragedy of the Commons)。簡單的說, 共用資源的悲劇指的是, 當資源是有限的情況下, 如果眾多使用者追求自我利益的最大化, 無限制的使用該項資源, 則該項資源最終將消耗殆盡。最近的全球暖化議題便是一個明顯的例子。全球大氣二氧化碳排放的容量是一有限的共有資源, 然而各個國家追求經濟發展的自我利益最大化下, 各自無限制排放二氧化碳至大氣層中, 因而導致全球大氣二氧化碳排放的容量銳減, 形成了全球暖化的現象。此外, 其他環境資源, 如水及空氣的污染, 也面對共用資源悲劇的問題。

目前對於解決共用資源悲劇的方式, 學界尚未有一共識, 而且相關的研究亦正在發展。從實務及理論上來探討, 所提出的解決方式不外乎政府控制以及財產權私有化兩種 (Ostrom, 1990)。政府控制指的是政府以強制的手段, 將共有資源分派給使用者, 以達到該項資源的有效利用。例如, 都市土地的使用分區管制便是一例。財產權私有化則是將共有資源的所有權分割售予使用者, 使得使用者在所屬財產權下的共有資源, 能達到有效的利用。不論以政府控制或以財產權私有化的方式處理共用資源悲劇的議題, 都有其困難。例如若是以政府控制的方式為之, 在資訊充分的條件下, 雖可達到柏立圖均衡解, 但是政府必須付出龐大的行政成本, 包括準確地衡量共有資源的承受力以及不斷地監控使用者是否違規等。在資訊不充分的條件下, 政府控制的治理方式, 又有可能使得最後所得到的均衡解不屬於柏立圖最適解。此外, 以共有資源財產權私有化的治理方式處理共用資源悲劇的問題, 在實務操作上將面臨財產權劃分的技術問題, 因為即使在理論上, 財產權是難以描繪清楚的 (Barzel, 1997)。

基於前述的環境治理的困境, 本文贊同 Ostrom (1990) 的論點, 認為有效解決共用資源悲劇的問題, 其癥結在於制度的設計, 包括集體行動的邏輯以及使用者契約的內生訂定等。由於各國所面臨的環境治理問題因民情文化的不同, 會採取不同的契約訂定方式, 本文將重點放在民主政體下, 環境治理集體行動邏輯的制度設計上。原因在於, 我國為民主法治國, 因此了解民意與探詢民意是政策制定過程中不可忽略的步驟(余致力, 2000), 此乃因政策制定的最大效益必須符合大多數人的政策主張, 追求最大多數人的最大幸福(張世賢、陳恆鈞, 2001), 可見民意在政策制定過程中佔舉足輕重的地位。且近幾年來, 民眾參與(註 1)的聲浪逐漸抬頭, 許多國家紛紛強調在政策制定過程中建立民眾參與的機制, 賦予民眾表達公共政策意見的機會(丘昌泰, 2000: 175), 希冀政府制定的政策計畫不與民眾期望脫節, 顯現出民眾參與政策制定過程的重要性。

本文擬從社會選擇的基本概念，強調「偏好整合」，即以個人偏好為基礎，整合為集體或全體的偏好，最後選擇的結果為多數人所偏好，並隱含民意基礎在內。因此集體選擇是以個人角度出發，在理性自利的前提下，所形成的決策能同時考慮多數人的權益，而社會選擇(註 2) (social choice)所表現的正是偏好整合內涵。故社會選擇整合理性個人的偏好，為環境資源等公共財貨提供有別於政府控管的治理方式，治理結果隱含多數民意在內。但 Arrow 不可能定理(Arrow's impossibility theorem)指出沒有一個社會選擇機制能合理存在，為此 Haeefe(1973)建議兩黨體制的代議政府，且允許投票者換票時，應用多數決則能形成直接民主的結果，並操作合理的社會選擇機制，即由狹義的民眾參與一代議民主，來代表民眾作決策以符合民眾期望。

故本文不擬重新檢視社會選擇理論，而是將重點放在以實驗的方式，檢視 Haeefe(1973)所提出的環境治理的社會選擇機制，該機制認為在兩黨政治的運作下，代議政體所做出的集體選擇，在允許換票的行為情況下，等同直接民主的集體選擇。易言之，本文擬透過實驗設計來測知 Haeefe(1973)之決策機制的實驗效果，藉由模擬實際投票過程來檢視投票結果是否與理論相符。若 Haeefe 提出的決策機制可行，則應用於我國的環境治理決策上，應能跳脫以往行政人員獨斷決策，未善加考慮民意的窠臼，且決策結果能反映民意，並符合民主政治的本質，以匡正我國現行專斷獨裁的決策機制。本文第二節探討相關理論與文獻；第三節說明實驗設計；第四節分析實驗結果；第五節討論相關課題及結論。

二、文獻回顧

本文首先探討環境治理與集體選擇的內涵，其次整理 Arrow 對社會選擇理論的見解以作為本研究理論基礎，其提出的不可能定理是所有社會選擇機制欲克服的限制。最後探討 Haeefe(1973)提出的代議政府換票機制，以為後續研究設計的基準框架。

(一) 集體選擇與環境治理

集體選擇經常被表示為個人偏好的整合函數(Schwartz, 1986)，其中個人偏好是指該過程中參與者的偏好，不一定侷限於個人，亦包含團體在內。集體選擇是個人偏好關係的函數集合，將每個人的偏好關係投入一個函數規則，轉換得出的結果為集體選擇的結果。民主社會中，集體選擇機制即為投票規則，但找出一個合理的投票規則則是集體選擇理論長久以來面臨的最大問題(Schwartz, 1986)。此外，個人雖是偏好整合的基礎，但個人意見不一致卻常使民主的投票結果產生矛盾衝突，例如投票矛盾(註 3)。

環境治理的目的在維護環境資源，提升環境品質等共同利益，可將該共同利益視為一項財貨，但這項財貨不具有法定或經濟財產權，也沒有市場存在以決定其分配與價值。此外，環境治理的成果不為特定人享受，而是全體共同享受，因此環境治理的結果屬於公共財。由於公共財的共享性(註 4)及無排他性(註 5)的特徵，常使這類財貨遭逢搭便車問題、囚犯困境、共用資源的悲劇(Hopkins, 2001；蕭德基，1998)，因而往往仰賴政府介入管理。但如前言所述，Ostrom(1990)認為環境治理除了政府控管之外，尚有財產權私有化及共有資源自治管理等方式。我國目前對環境治理即採取政府控管的方式，分由行政及立法兩部分切入管理，一但無法有效掌握資訊，並客觀公正制定決策，則資源運用將無效率並產生政府失靈的問題。而財產權私有化的方式雖能解決市場失靈，卻因私有產權系統的建立及執行成本過高而不易實行。折衷調和下，衍生出共有資源自治管理方式，由具共同利益者或受到影響者(以

權益相關者稱之)自行建立制度,例如委員會、合議制、集體選擇或社會選擇等,並構成組織來參與決策並監督,透過自治管理的方式,共同決定資源的管理及使用狀況。權益相關者即為各方利益團體,若由這些利益團體自行形成組織,在其共同制定的章程制度下,進行決策管理與監督,則能擺脫以各種手段管道或政治伎倆來遊說政府,解決政府失靈的問題。而本文所探討的集體選擇或社會選擇機制即為共有資源自治管理的方式,由個人或團體形成組織,組織的規模或大小則視權益相關者的多寡來決定,再由該自治組織進行各項共有資源的決策與監督。此外,Haefele(1973)認為透過集體選擇的方式能有效地解決環境治理問題。故以集體選擇來進行環境治理的相關決策是可行的。

(二) 都市活動者的經濟模式

如何在堅持個人理性假設與尊重個人價值偏好的基礎上,解決個人理性與集體理性的矛盾與衝突,建立一種社會偏好與社會選擇標準,以作為社會決策與行為選擇的依據,即為社會選擇理論的研究內容。所謂社會選擇,在數學表達上為一種建立在所有個人偏好上的函數(即社會選擇函數)(Arrow, 1963; Ordeshook, 1986)。

Arrow(1963)將社會選擇理論以公理方式予以演繹,發現基於民主理念,若每個人依各自的偏好及判斷為前提,無法決定出整個社會的偏好,即個人的理性計算無法形成集體結果。在兩個公理的基礎上,即個人或集體選擇的合理性都必須滿足連結性(connectness)與遞移性(transitivity)。Arrow(1963)認為社會選擇機制必須滿足下列五個條件:

1. **無限限制範圍(Unrestricted domain)**: 滿足連結性與遞移性公理的每一個人偏好關係都是可接受的。
2. **社會與個人價值的正面相關(Positive association of social and individual values)**, 即 **Pareto 原則**: 如果對每個人而言,方案 x 優於方案 y , 則此兩方案的社會偏好亦為 x 優於 y 。
3. **無關方案的獨立性(Independence of irrelevant alternatives)**: 任何環境下的社會選擇完全取決於個人對該環境中選擇方案的偏好。
4. **公民主權的條件(The condition of citizens' sovereignty)**: 社會福利函數不應該是強制的(imposed)。
5. **非獨裁性(Nondictatorship)**: 個人的偏好無法無視於其他人的偏好而自動成為社會整體的偏好。

Arrow 不可能定理是指沒有一個社會福利函數能同時滿足五個條件,因此沒有一個合理的社會選擇機制存在。

Arrow 的社會選擇理論探討民主政治下,社會福利函數是否存在,係將個人偏好轉換為集體偏好,偏好排序最高的選擇方案即為社會整體的偏好結果,或社會福利極大。而環境治理的各項決策影響不同層面的個人或團體,若能民主地整合各影響者、利害關係者的價值偏好,則可決定出社會或集體最偏好的環境品質水準。但應用社會選擇機制於環境治理的相關決策則面臨 Arrow 不可能定理的困境,面對此限制,Haefele(1973)提出代議政府理論並允許換票的決策機制以尋求改善方式,於後說明之。

(三) 代議政府換票制度

Haefele(1973)的見解是將代議政府理論應用於環境管理上,並將環境品質問題納入社會選擇範疇中,認為空氣、水、土、林等共同財產資源應以集體的 management 手段來決定環境品質水準,與 Ostrom(1990)提出的共有資源自治管理方式的理念相近,這類須由集體作選擇的議題即為社會選擇的議題。

若能建立合理的社會選擇機制，則個人與集體理性的價值衝突應能獲得解決。為克服不可能定理，Haeefe(1973)的論點是當允許投票者換票(註 6)時，代議政府在兩黨體系下，可以提供從個人選擇到社會選擇的方法，亦即在個人(或投票者)偏好的基礎上形成集體或社會選擇(如公共政策的選擇或候選人間的選擇)，以使兩位或多位不同立場的投票者形成一致的決策結果，並符合 Arrow 提出的條件，操作理想的社會選擇機制。Arrow(1963)證明多數決規則應用到兩個方案能滿足其所提出的五個條件，即「兩個方案可能定理(註 7)」在某種意義上是英美兩黨體系的邏輯基礎，故 Haeefe 將 Arrow 提出的兩個方案延伸為兩個政黨，兩個方案的可能定理為兩黨政治的主要依據。

Haeefe(1973)根據他所建立的代議政府效用理論(Haeefe, 1971)，也提出治理共同財產資源一個方式，在民主社會兩黨政治背景下，利用代議士或團體，代表不同結構的民眾，在共同場所(如立法院、地方議會)建立一定的議事規則，達到互利的目標。由於 Haeefe 的理論建立了代議民主政治治理的良好基礎，該理論係立基於社會選擇理論，意圖突破 Arrow 的不可能定理，而設計一套代議政治的可操作程序，至今仍在公共選擇理論領域中被討論(例如，Tansey, 1998; Philipson and Snyder, 1996 以及 Stratmann, 1992)。此外，Haeefe(1973)於其專書中以舉例證明的方式得出在允許換票條件的前提下，制定決策的兩種方法，即由民眾組成集會自行作選擇，或民眾選出代議士代表其作選擇，能達成相同的決策結果。故兩黨體系的代議制度，在多數決規則下，如果所有投票者均能採取換票時，則代議士能與民眾直接投票產生一致的決策結果。其中民眾將選出與其投票立場相近的代議士來作決策，亦即代議士作選擇的基礎是依據其轄區內民眾對議題的投票與偏好矩陣，而不是依其個人意願。Haeefe 雖以舉例證明的方式得出其主要論點，卻未輔以數理推導或實證研究強化證明，因此其論點有檢驗的必要，本文探討的重點即以實驗方法重複檢驗其論點是否與預期相符。

三、實驗設計與說明

Haeefe(1973)的主要論點在於若允許換票的前提下，代議士能達成與直接民主相同的結果，故本實驗的重點在於檢驗代議士採取換票的投票結果是否與民眾集會投票的結果相同，並以 Haeefe 的理論基礎為實驗架構。實驗細節說明如下。

(一) 實驗議題設計

本實驗目的在驗證 Haeefe(1973)提出的理論，當多數決為決策規則時，兩黨體系的代議政府其投票結果與直接民主的結果相同。為避免受試者因實驗議題過多而造成混亂，因此簡化實驗議題為兩項議題，以便於受試者能清楚判斷兩項議題的優劣；其次實驗議題的設計應使受試者對於議題的偏好獨立分離，以滿足換票的基本條件。此外，為了檢視允許換票對於投票結果的影響，因此兩項方案的設計應該清楚單純，避免受試者考慮其他層面的因素，而忽視環境政策帶來的影響。雖然現實情況的環境議題要複雜多變化，有些環境政策甚至具有連貫性或包裹性，如贊成或反對、補償因素與課稅因素等。但考量實驗設計此研究方法的性質，必須在可控制的實驗情境下操作某些變數，無法全盤地將各種變數納入考慮，故本文不擬從各決策層面——探討受試者的喜好，暫不考慮補償回饋及課稅等其他決策面。議題說明詳見附錄一。由於相關決策者包含受損民眾及一般社會大眾，加以實驗議題所涉及的行政區範圍，因此分配受試者的行政轄區為坪林鄉、新店市(均為受損民眾)及烏來鄉(為一般社會大眾)，並平均分配人數。

(二) 受試者的選定

依據 Haefele(1973)的論點理應將所有受到環境政策影響的居民、使用者、其他利害關係者及地方代表均選入為實驗對象，或隨機抽取實驗對象，由於可能的受試對象過於龐大，礙於研究時間的壓力、金錢成本的不足及抽取對象是否具有高配合度等，因此不抽取現實情況的民眾及代議士，改以徵求學生為受試者。此乃因學生受試者相較於社會大眾要單純且同質性高，能避免過多的社會背景因素，如受試者選擇、成熟、歷史等影響(許天威，2003)，以降低實驗誤差，且文獻上類似的實驗方法亦多以學生作為受試者，顯示此種作法有其優點。

因此本實驗徵求 54 位台北大學不動產與城鄉環境學系學生為受試者，並酌予報酬(每人參加費 300 元)，隨機抽取分配為兩組群體，一般民眾(30 人)與代議士候選人(24 人)，分別施予不同的實驗處理，以觀測各個受試者在個別實驗處理中的行為表現並記錄投票結果。本研究認為給予參與者 300 元的實驗費將有助於受試者認真依照實驗者的指示進行實驗，並慎重考慮投票行為，以貼近真實情況。而每位參與者除了等待時間外，實際考慮並進行投票的行為不超過 30 分鐘，故應不會因實驗時間過長而產生疲勞，影響了實驗的結果。

(三) 實驗變數控制與安排

實驗處理為實驗研究中所要運用的某種行為策略，並觀察該行為策略對於目標行為的影響或效果(洪蘭、曾志朗譯，1989)。本實驗為三因子實驗設計，從影響投票結果的各項變數中，選擇投票者身分、是否換票及是否施予誘因三個控制變數。誘因的產生係由若直接投票結果與代議士本身立場一致時，給予 300 元的獎勵。此控制變數的設計，目的在模擬在真實情況下，代議士的決議行為往往希望能代表真實的民意。投票者包含一般民眾與代議士兩種水準，一般民眾不施予任何實驗處理，僅單純檢視民眾投票的結果，因其形成的決策結果為本次實驗投票結果的標準。代議士則分別操作換票及誘因變數。為使當選代議士與民眾偏好一致，並避免練習效果(註 8)，因此分別賦予能否換票及是否施予誘因的條件，如表一所示。在 T1~T4 四個實驗處理下，可以得出代議士在不同制度安排下的投票結果差異，包含組內差異與組間差異。

表一 代議士的實驗處理

	不允許換票	允許換票
不給誘因	T1	T2
給予誘因	T3	T4

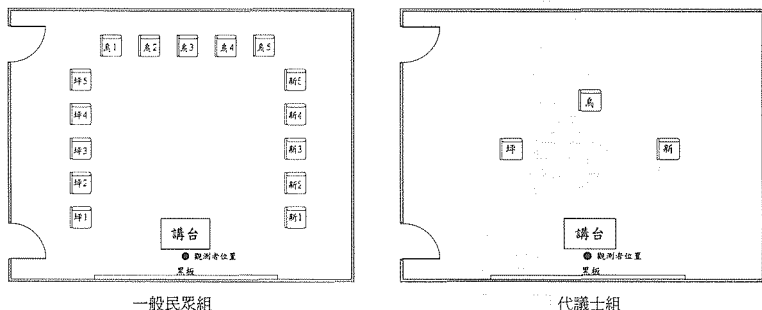
參與實驗的受試者因身分分別不同而有民眾與代議士之分，民眾的人數規模應大於代議士，以貼近現實狀況。故每項實驗處理，均有 15 位民眾參與，代議士候選人不論是否允許換票均有 6 位參加實驗，如圖一所示。民眾在實驗進行過程中，負有投票決策的責任及選舉出代議士的義務；代議士則必須在有無誘因及能否採取換票的遊戲規則下，負有為民代表決策的職責。



圖一 實驗處理所需人數

(四) 實驗情境安排

因實驗室可以全力控制研究變項，故實驗情境應以實驗室情境為佳。本研究希望驗證投票者的換票行為所產生的決策效果，因此實驗情境的安排將模擬議會場所，分別於能否採取換票及是否施予誘因的實驗處理，向受試者提出政策方案，換票實驗處理容許受試者進行討論、交換意見，其他相關環境變數則須控制妥當。實驗地點為台北大學教學大樓 311 室及 313 室，平面配置圖如圖二所示。



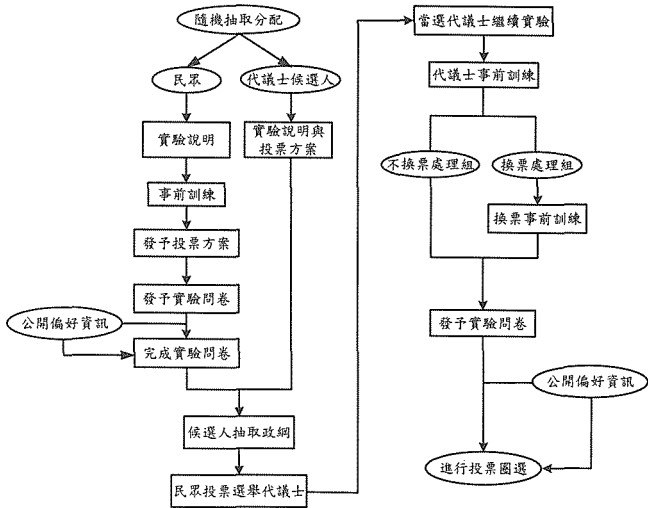
圖二 實驗室平面配置圖

附註：一般民眾組的受試者實驗身分分別有坪林鄉民眾五位(以坪 1~坪 5 表示之)，烏來鄉民眾五位(以鳥 1~鳥 5 表示之)及新店市民眾五位(以新 1~新 5 表示之)；代議士組的受試者實驗身分包含代表坪林鄉、烏來鄉及新店市民眾的代議士(分別以坪、鳥、新表示之)。

(五) 實驗程序

實驗過程除了必須符合真實投票情境之外，尚須配合 Haefele 提出的論點，由民眾選出代議士來代表其作決策。故實驗進行的步驟是先由一般民眾組作選擇，其後由民眾選出代議士，再由獲勝代議士代表民眾作選擇，其流程如圖三所示。

在實驗開始之前，先由受試者隨機抽取其身分別(民眾與代議士候選人)、代表行政區(坪林鄉、烏來鄉及新店市)、是否允許換票及是否施予誘因。配合圖一，54 位受試者將分配為民眾 30 人與代議士候選人 24 人。其中民眾隨機抽取分配為兩組，每組各 15 人，再隨機抽取為坪林鄉民 5 人、烏來鄉民 5 人及新店市民 5 人，以利進行後續代議士的實驗處理。代議士候選人隨機抽取分配為四組，包含(1)無誘因且不換票；(2)無誘因有換票；(3)有誘因且不換票；(4)有誘因有換票，每組各 6 人。此外，Haefele(1973)提出兩黨體制的代議政府能表示所有政治立場，為簡化實驗，故將每組候選人分配為坪林鄉 2 人、烏來鄉 2 人及新店市 2 人，每一行政轄區各有兩位候選人，代表兩黨立場。Haefele(1973)認為兩黨體系能完全表示所有議題的立場或政綱，例如一黨贊成，一黨反對，或兩黨同時贊成或同時反對等。本實驗在此簡化兩黨的意涵，由兩位代議士候選人來代表兩個政黨。



圖三 實驗流程圖

隨機抽取分配完成後，實驗者先給予民眾受試者實驗說明，並給予代議士候選人實驗說明(其中施予誘因組，在其實驗說明加入獎勵誘因，以鼓勵代議士達成轄區內民眾最偏好期望的結果)及投票議題資料。實驗說明詳見附錄二。實驗者應口頭說明實驗內容並給予受試者固定時間閱讀。待實驗說明完畢，實驗者給予民眾受試者換票訓練(註 9)，使民眾獲知換票的意義、好處及技巧，以導引受試者透過換票來達成期望結果。事前訓練詳見附錄三。事前訓練的目的是讓受試者熟悉投票的技巧，以貼近實際代議政治的運作。換票訓練結束，給予民眾受試者投票方案的資料，同樣實驗者應予口頭說明各個政策方案的目標及內容以供受試者了解。其後實驗者再發予民眾受試者實驗問卷以填答相關問題，包含各個受試者對於方案的投票立場與偏好排序，及最後希望的投票結果。實驗問卷詳見附錄四。在民眾受試者回答實驗問卷的過程中，實驗者應親自調查每位受試者對議題的偏好資訊，包含投票立場及偏好順序，隨後公開偏好資訊(註 10)，包含受試者對議題的偏好類型及各類型的受試者編號；並容許受試者之間彼此討論溝通，以進行交換協商。若實驗過程中，有出現換票行為的受試者，必須舉手告知觀測者以備於記錄換票時間、互相交換的受試者、換票的理由及其所交換的方案。俟實驗問卷填答完畢，實驗者應計算各方案的得票數，並依據相對多數決來獲知投票結果。

又實驗議題的假設前提是 15 位民眾受試者中，分別各有 5 位受試者的轄區範圍在新店市、坪林鄉及烏來鄉境內。當一般民眾組成完成議題的決策後，尚須選出其轄區內的代議士，在兩黨政治體系的前提下，假設每個轄區均有兩位候選人參與競選。為避免代議士的政綱與民眾偏好不一致，及兩位代議士的政綱相同使民眾無從投票之虞，因此將之前實驗者調查的民眾偏好資訊，由代議士候選人抽選出

民眾最偏好及次偏好的投票資訊作為其政綱。再由民眾進行投票選舉，選出代表其轄區的代議士。理論上，抽到民眾最偏好政綱的代議士，當選的機率愈高，因為最多人偏好相同的立場，若依相對多數決，則愈可能獲勝。因此三個轄區各有一位代議士代表作決策。

最後，由當選的代議士繼續進行實驗，先發予代議士事前訓練，導引代議士受試者的行為心態符合代議士為民服務的精神。另外換票實驗組尚需進行事前訓練。事前訓練完畢後，發予實驗問卷以測知代議士的投票立場及最終選擇方案，選出的代議士在回答實驗問卷時應依據之前所抽取的政綱來作選擇。同樣換票實驗組應調查各代議士的偏好資訊，然後公開，以便於受試者討論協商，以產生換票。實驗完畢後，受試者將填寫事後測定問卷（詳見附錄五），藉以評估實驗的品質。

四、實驗結果與分析

本實驗共徵求 54 位受試者，其中 12 位為民眾淘汰的代議士候選人，故實際回答問卷者總計 42 位。針對實驗問卷所獲得的資訊，本文先描述整理實驗問卷所得到的數據，其次針對問卷數據進行統計檢定分析。為了解一般民眾與代議士的投票效果是否有顯著差異，可採用無母數統計中的 Wilcoxon 順位和檢定(註 11)進行資料分析。

(一) 受試者對問題的了解

受試者對問題的了解，可由其投票立場得知。整理實驗問卷如表二所示，關於水源保護區及廢棄物掩埋場兩項議題，兩組民眾受試者的立場有些微差異，對於水議題均係贊成立場多於反對立場，並以烏來及新店民眾贊成居多，坪林民眾則多持反對立場，主要與坪林鄉民眾的土地將被劃設為水源保護區而禁止使用有關。對於廢棄物議題，A1 民眾多持贊成立場，A2 民眾則是反對立場多於贊成立場，並以坪林及烏來民眾贊成居多，新店市民則多持反對立場，主要與新店市為設置廢棄物掩埋場的地點有關。關於這兩組民眾受試者其實驗處理相同，但對於兩項議題卻有不同的投票立場，即不同個人在理性自利的考量下，會有不同的偏好立場產生，顯示個人行為複雜多變，難以預測。

至於四項不同處理的代議士，依據轄區內民眾的偏好資訊進行決策，通常坪林民眾反對劃設水源保護區，新店市民反對設置廢棄物掩埋場，此與其行政區範圍內為政策執行地點有關，烏來民眾則多贊成劃設水源保護區並設置廢棄物掩埋場，因政策的實施與其地緣關係不大。故代議士的立場依坪林、烏來及新店的不同分別為 $\begin{bmatrix} N \\ Y \end{bmatrix}$ 、 $\begin{bmatrix} Y \\ Y \end{bmatrix}$ 及 $\begin{bmatrix} Y \\ N \end{bmatrix}$ ，四組代議士受試者對於兩項議題均有兩張贊成票，一張反對票，表示代議士依據民眾的偏好形成的投票結果將是贊成劃設水源保護區並設置廢棄物掩埋場。

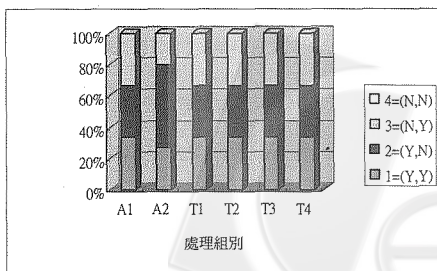
表二 受試者對於兩項議題的投票立場

處理組別		投票議題	贊成票	反對票
無誘因	民眾 A1	水議題	10 (66.7%)	5 (33.3%)
		廢棄物議題	10 (66.7%)	5 (33.3%)

表二 受試者對於兩項議題的投票立場（續）

處理組別		投票議題	贊成票	反對票
無誘因	代議士無換票 T1	水議題	2 (66.7%)	1 (33.3%)
		廢棄物議題	2 (66.7%)	1 (33.3%)
	代議士有換票 T2	水議題	2 (66.7%)	1 (33.3%)
		廢棄物議題	2 (66.7%)	1 (33.3%)
有誘因	民眾 A2	水議題	12 (80.0%)	3 (20.0%)
		廢棄物議題	7 (46.7%)	8 (53.3%)
	代議士無換票 T3	水議題	2 (66.7%)	1 (33.3%)
		廢棄物議題	2 (66.7%)	1 (33.3%)
	代議士有換票 T4	水議題	2 (66.7%)	1 (33.3%)
		廢棄物議題	2 (66.7%)	1 (33.3%)

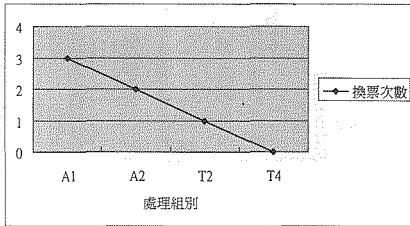
將受試者對兩項議題所有可能的投票立場 $\begin{pmatrix} Y & Y & N & N \\ Y & N & Y & N \end{pmatrix}$ ，編碼為 $[Y]_Y=1$ ， $[Y]_N=2$ ， $[N]_Y=3$ ， $[N]_N=4$ ，並整理各處理受試者的投票立場如圖四所示。由圖可知，各組受試者的投票立場包含 $[Y]_Y$ 、 $[Y]_N$ 及 $[N]_Y$ ，其中A1、T1、T2、T3及T4的受試者對於此三種投票立場，所佔比例相同，為33.3%。僅A2民眾對於 $[N]_N$ 所持的比例較高，佔53.3%，由問卷資料可知部分坪林及烏來鄉民贊成劃設水源保護區，反對設置廢棄物掩埋場，故 $[N]_N$ 比例相對較高。由受試者對投票立場的表達，可推測本實驗的問題說明已能使得受試者充分了解實驗問題，進行做出合理的投票決定。



圖四 受試者對於兩項議題的投票立場

(二) 問卷數據分析

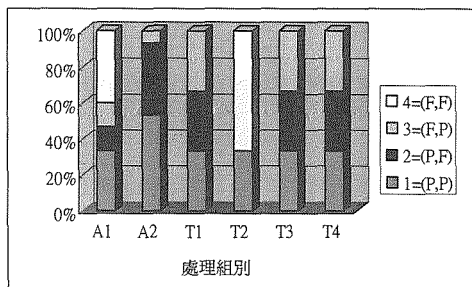
本實驗欲檢視直接民主的投票結果是否與代議士代表民眾並允許換票的決策結果相同。在實驗過程中，並未限制民眾是否出現換票行為，至於代議士則有是否允許換票的實驗處理，因此可出現換票行為的組別為 A1、A2、T2 及 T4，整理本次實驗過程中各組出現換票的次數如圖五所示。A1 民眾出現 3 次換票，A2 民眾出現 2 次換票，T2 代議士出現 1 次換票，T4 代議士沒有換票(註 12)。



圖五 受試者出現換票的次數

又將 42 位受試者可能形成的所有投票結果 $\left(\begin{smallmatrix} P & P & P & P \\ P & P & P & P \end{smallmatrix}\right)$ ，編碼為 $\begin{bmatrix} P \\ P \end{bmatrix}=1$ ， $\begin{bmatrix} P \\ F \end{bmatrix}=2$ ， $\begin{bmatrix} F \\ P \end{bmatrix}=3$ ，及 $\begin{bmatrix} F \\ F \end{bmatrix}=4$ ，其中 P 代表通過或贊成而 F 表不通過或反對，且第一列表第一方案的投票結果或立場，第二列表第二方案的投票結果或立場。由圖六可知，本次實驗的 A1 民眾選擇 $\begin{bmatrix} F \\ F \end{bmatrix}$ 者佔 46.7%，最終投票結果為 $\begin{bmatrix} F \\ F \end{bmatrix}$ ，兩項議題均不通過；A2 民眾選擇 $\begin{bmatrix} P \\ P \end{bmatrix}$ 者佔 53.3%，最終結果為 $\begin{bmatrix} P \\ P \end{bmatrix}$ ，兩項議題均通過；T1、T3 及 T4 代議士選擇 $\begin{bmatrix} P \\ P \end{bmatrix}$ 、 $\begin{bmatrix} P \\ F \end{bmatrix}$ 及 $\begin{bmatrix} F \\ P \end{bmatrix}$ 的比例相同，均為 33.3%，最終投票結果為 $\begin{bmatrix} P \\ P \end{bmatrix}$ ，兩項議題均通過；T2 代議士選擇 $\begin{bmatrix} F \\ F \end{bmatrix}$ 者佔 66.7%，最終投票結果為 $\begin{bmatrix} F \\ F \end{bmatrix}$ ，兩項議題均不通過。將各組投票結果以表三示之，對於不施予誘因的民眾與換票代議士受試者，民眾與代議士在實驗過程中均出現換票，換票後的結果發現民眾與代議士的決策結果相同，兩項議題均不通過，符合 Haefele(1973)的論點。關於施予誘因的民眾及換票代議士受試者，原本民眾的投票立場為贊成水議題，反對廢棄物議題，但出現換票行為後，反而兩項議題均通過。由問卷中的換票理由說明得知，該組坪林鄉民眾的環保意識較高，認為水與廢棄物議題均係維護環境的必要手段，因此均贊成通過，即使會喪失其使用及開發土地的權益。至於 T1 與 T2 代議士的投票結果不相同的原因在於 T2 代議士出現換票行為。T3 與 T4 代議士形成相同投票結果在於 T4 代議士未產生換票行為，因代議士考量民眾偏好後，發現即使換票仍無法達成原轄區內民眾最偏好期望的結果，在無換票誘因的情況下，故未採取換票。雖然 T4 代議士未出現換票行為，但其決策結果仍與民眾集會的結果相同，希望兩項議題均通過。由上述，不施予誘因下，民眾與代議士形成合理的結果為 $\begin{bmatrix} F \\ F \end{bmatrix}$ ，

但在有誘因情況下則為 $\left[\frac{P}{P} \right]$ ，除了與民眾的偏好資訊相關外，本研究推論誘因的變數排除代理問題，而影響代議士的投票行為，促使代議士真正地表現出民眾偏好，作出民眾喜愛的決策，但仍應以統計結果為準。



圖六 受試者對兩項議題的投票選擇

表三 受試者對兩項議題的投票結果

處理組別		投票議題	通過票數	不通過票數	投票結果
無誘因	民眾 A1	水議題	7	8	F
		廢棄物議題	7	8	F
	代議士無換票 T1	水議題	2	1	P
		廢棄物議題	2	1	P
	代議士有換票 T2	水議題	1	2	F
		廢棄物議題	1	2	F
有誘因	民眾 A2	水議題	14	1	P
		廢棄物議題	9	6	P
	代議士無換票 T3	水議題	2	1	P
		廢棄物議題	2	1	P
	代議士有換票 T4	水議題	2	1	P
		廢棄物議題	2	1	P

(三) 實驗結果分析

實驗目的在於檢視民眾集會的決策結果是否與代議士可允許換票的決策結果相同。建立假說如下：

H_0 ：代議士換票處理與民眾直接投票的結果無差異。

將實驗結果細分為所有 30 位民眾與所有換票的 6 位代議士、無誘因情況下的 15 位民眾與 3 位換票代議士，及有誘因情況下 15 位民眾與 3 位換票代議士三種。由表四可知，P 值均未達 0.05 顯著水準，故無法拒絕 H_0 。即「代議士允許換票所形成的決策結果與民眾集會的結果無差異」的說法成立，故假

說一成立，代議士換票的結果與直接民主相同。表四中的等級平均數係根據 Wilcoxon 順位和檢定方式所計算出來的統計值。值得注意的是，兩組民眾 A1 及 A2 的投票行為有顯著不同，可能由於兩組民眾對環保意識的認知不同所造成，此點將在下節討論。

統計檢定的結果與實際問卷資料相符，由表四的投票結果可知，無誘因情況下的民眾，出現換票行為後形成的投票結果與代議士換票後的決策結果一致，兩項議題均無法通過；有誘因情況下的民眾，雖其換票行為不符合換票的基本條件，但實際上代議士考量到若採取換票將無法達成原轄區內民眾的偏好期望而不願採取換票，此乃因誘因變數排除代理問題，促使代議士真正地表現主人偏好，因此民眾與代議士形成一致的決策結果，兩項議題均通過。換言之，當代理問題不存在時，代議士不為私利，真正表達出公眾的權益，則無論是否採取換票均能達成直接民主的結果。

由於本實驗設計每位代議士所代表的民意均相同，即其管轄範圍內的民眾人數均相同，因而得到代議士與民眾集會決策的結果相同的實驗效果。當代理問題不存在時，對個人代議士而言，或許能達成與民眾相同的決策結果，但對於集體的代議士，則受到各個代議士所代表的民眾人數或民意多寡的影響，而無法明確斷言集體代議士代表民眾作決策能形成與直接民主相同的決策結果，建議後續研究能將民意多寡的因素納入考量，以使研究結果更精確。本文在檢定結果與實際觀測資料互相佐證下，推論 Haefele(1973)提出的社會選擇機制能使代議士達成與直接民主相同的結果，符合民眾期望，故將該決策機制應用到現實情況是可行的。

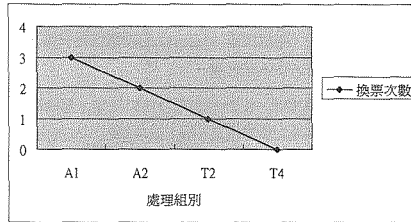
表四 民眾與換票代議士之投票結果的檢定值

處理組別		個數	等級平均數	精確顯著性
不考慮是否施予誘因	民眾 A1+A2	30	18.03	0.576
	換票代議士 T2+T4	6	20.83	
不施予誘因	民眾 A1	15	9.70	0.738
	換票代議士 T2	3	8.50	
施予誘因	民眾 A2	15	9.03	0.426
	換票代議士 T4	3	11.83	

五、換票行為分析

(一) 換票行為

換票的目的在於使雙方或多方的投票者能達成其期望的結果。在本次實驗過程中，未限制民眾是否出現換票行為，至於代議士則有是否允許換票的實驗處理，因此可出現換票行為的組別為 A1、A2、T2 及 T4。整理本次實驗過程中各組出現換票的次數如圖七所示。A1 民眾出現 3 次換票，A2 民眾出現 2 次換票，T2 代議士出現 1 次換票，T4 代議士沒有換票(註 13)，換票細節分別整理如表五、表六、表七、表八、表九及表十所示。至於不允許換票處理的 T1 與 T3 代議士其投票矩陣亦整理如表九及表十一所示。



圖七 受試者出現換票的次數

由表五可知原本 15 位受試者的期望結果為水及廢棄物議題均通過。但該結果不符合坪林鄉 2、4 及 5 三位投票者的期望，因其最不想劃設的水源保護區將會劃設通過，此外亦不符合新店市 3、4 及 5 三位投票者的期望，因其最不想設置的廢棄物掩埋場將設置通過。因此這六位投票者產生換票動機，分別尋找適合的換票對象，坪 2 放棄廢棄物的贊成立場改投反對立場來換取新 4 放棄水源保護區的贊成立場改投反對立場；坪 4 放棄廢棄物的贊成立場改投反對立場來換取新 5 放棄水源保護區的贊成立場改投反對立場；坪 5 放棄廢棄物的贊成立場改投反對立場來換取新 3 放棄水源保護區的贊成立場改投反對立場，如表六所示。換票後，水議題的反對票大於贊成票，廢棄物的反對票大於贊成票，兩項議題均不通過，能達成換票者期望的結果。且此六位受試者的換票行為符合 Miller(1977)提出的換票條件。

表五 A1 民眾換票前的投票矩陣(包含立場與偏好)

議題	投票者															合計票數	
	坪 1	坪 2	坪 3	坪 4	坪 5	烏 1	烏 2	烏 3	烏 4	烏 5	新 1	新 2	新 3	新 4	新 5	Y	N
水	N ₂	N ₁	N ₂	N ₁	N ₁	Y ₁	Y ₁	Y ₁	Y ₁	Y ₁	Y ₁	Y ₁	Y ₂	Y ₂	Y ₂	10	5
廢棄物	Y ₁	Y ₂	Y ₁	Y ₂	Y ₂	Y ₂	Y ₂	Y ₂	Y ₂	N ₂	N ₂	Y ₂	N ₁	N ₁	N ₁	10	5

表六 A1 民眾換票後的投票矩陣

議題	投票者															合計票數	
	坪 1	坪 2	坪 3	坪 4	坪 5	烏 1	烏 2	烏 3	烏 4	烏 5	新 1	新 2	新 3	新 4	新 5	Y	N
水	N ₂	N ₁	N ₂	N ₁	N ₁	Y ₁	Y ₁	Y ₁	Y ₁	Y ₁	Y ₁	Y ₁	N ₂	N ₂	N ₂	7	8
廢棄物	Y ₁	N ₂	Y ₁	N ₂	N ₂	Y ₂	Y ₂	Y ₂	Y ₂	N ₂	N ₂	Y ₂	N ₁	N ₁	N ₁	7	8

由表七可知，原本 15 位受試者的期望結果為水議題通過，廢棄物議題不通過。在該次實驗過程中，新店市受試者並無換票動機出現，因其所期望劃設水源保護區及不設置廢棄物掩埋場的結果均能達成。坪林鄉受試者期望不劃設水源保護區並設置廢棄物掩埋場的結果則無法達成。雖然實驗過程中，坪林鄉民眾出現換票行為，如表八所示，坪 1 放棄水議題的反對票改投贊成票來換取坪 2 放棄廢棄物

議題的反對票改投贊成票；坪 5 放棄水議題的反對票改投贊成票來換取坪 4 放棄廢棄物議題的反對票改投贊成票。A2 民眾的坪 1 及坪 5 兩位受試者一反初衷，為維護水資源的潔淨安全，採取換票，放棄其土地的經濟開發權益，同意劃設水源保護區；坪 2 及坪 4 兩位受試者原先即贊成劃設水源保護區，反對設置廢棄物掩埋場，但為維護環境清潔並有效清運廢棄物，採取換票，同意設置廢棄物掩埋場。換票後的結果係兩項議題的贊成票均大於反對票。其中坪 1 及坪 5 兩位受試者的換票行為並不符合 Miller(1977)提出的換票條件，因其交換並放棄的議題是原本最偏好議題；坪 2 及坪 4 兩位受試者無須採取換票即能完全達成其期望的結果。對於 A2 民眾的換票行為，推論受試者的環保意識比較高漲，願意為了維護環境的目標，放棄個人私我利益。

表七 A2 民眾換票前的投票矩陣

議題	投票者															合計票數	
	坪 1	坪 2	坪 3	坪 4	坪 5	烏 1	烏 2	烏 3	烏 4	烏 5	新 1	新 2	新 3	新 4	新 5	Y	N
水	N ₁	Y ₁	N ₁	Y ₁	N ₁	Y ₁	Y ₁	Y ₂	Y ₁	Y ₁	Y ₂	Y ₁	Y ₁	Y ₂	Y ₁	12	3
廢棄物	Y ₂	N ₂	Y ₂	N ₂	Y ₂	N ₂	Y ₂	N ₁	Y ₂	Y ₂	N ₁	Y ₂	N ₂	N ₁	N ₂	7	8

表八 A2 民眾換票後的投票矩陣

議題	投票者															合計票數	
	坪 1	坪 2	坪 3	坪 4	坪 5	烏 1	烏 2	烏 3	烏 4	烏 5	新 1	新 2	新 3	新 4	新 5	Y	N
水	Y ₁	Y ₁	N ₁	Y ₁	Y ₁	Y ₁	Y ₁	Y ₂	Y ₁	Y ₁	Y ₂	Y ₁	Y ₁	Y ₂	Y ₁	14	1
廢棄物	Y ₂	Y ₂	Y ₂	Y ₂	Y ₂	N ₂	Y ₂	N ₁	Y ₂	Y ₂	N ₁	Y ₂	N ₂	N ₁	N ₂	9	6

表九為無誘因下，不允許換票處理的代議士所形成的投票矩陣，與表十中 T2 代議士在換票前的投票矩陣相同，因這兩組代議士受試者均是由 A1 民眾投票選出，其偏好資訊相同。又表十為 T2 代議士在施予換票處理前後的投票矩陣，三位代議士代表轄區民眾作決策的原先結果為兩項議題均通過，由於該結果不符合坪林鄉民眾不劃設水源保護區的期望，亦不符合新店市民眾不設置廢棄物掩埋場的期望。因而坪林鄉與新店市代議士產生換票動機，坪林代議士放棄廢棄物議題的贊成立場改投反對票，來換取新店代議士放棄水議題的贊成立場改投反對票，其換票行為符合 Miller(1977)提出的換票條件。換票後，兩項議題的反對票均大於贊成票，因此兩項議題均不通過，符合坪林鄉及新店市民眾的期望。

表九 T1 代議士的投票矩陣

議題	投票者			合計票數	
	坪	烏	新	Y	N
水	N ₁	Y ₁	Y ₂	2	1
廢棄物	Y ₂	Y ₂	N ₁	2	1

表十 T2 代議士換票前、後的投票矩陣

換票前	投票者			合計票數	
	坪	鳥	新	Y	N
議題					
水	N_1	Y_1	Y_2	2	1
廢棄物	Y_2	Y_2	N_1	2	1

換票後	投票者			合計票數	
	坪	鳥	新	Y	N
議題					
水	N_1	Y_1	N_2	1	2
廢棄物	N_2	Y_2	N_1	1	2

表十一為有誘因情況下，不允許換票處理的 T3 代議士形成的投票矩陣，與表 5-10 中 T4 代議士換票前的投票矩陣相同，因此兩組代議士受試者均由 A2 民眾投票選出，故偏好訊息相同。又表十二為 T4 代議士在施予換票處理前後的投票矩陣。由於 T4 代議士考量民眾偏好期望後，發現無採取換票的動機，故未出現換票行為，因此換票前後的投票矩陣相同，水與廢棄物議題均可通過。

表十一 T3 代議士的投票矩陣

議題	投票者			合計票數	
	坪	鳥	新	Y	N
水	N_1	Y_1	Y_1	2	1
廢棄物	Y_2	Y_2	N_2	2	1

表十二 T4 代議士換票前、後的投票矩陣

換票前	投票者			合計票數	
	坪	鳥	新	Y	N
議題					
水	N_1	Y_1	Y_1	2	1
廢棄物	Y_2	Y_2	N_2	2	1

換票後	投票者			合計票數	
	坪	鳥	新	Y	N
議題					
水	N_1	Y_1	Y_1	2	1
廢棄物	Y_2	Y_2	N_2	2	1

(二) 受試者的偏好向量

由受試者的投票立場與偏好順序可形成投票矩陣，依據各組受試者的投票矩陣及原始可能的投票結果又可轉換為各組每位受試者的偏好向量，以表現其對議題的正負偏好強度，包含-1、0及1。-1指該議題獲勝(即達成期望)並願意以勝利議題來換取失敗議題，0指不管議題獲勝或失敗，均不願意進行換票或放棄原本獲勝議題，1指該議題失敗並願意用其他獲勝議題來換取失敗議題。因此偏好強度為負表示某議題對受試者而言比較不重要，偏好強度為正表示某議題對受試者而言相當重要。對於最重視或最重要的議題，受試者願意透過換票來爭取議題的獲勝，故偏好向量為-1 通常是投票者願意放棄的議題以換取偏好向量為1的議題獲勝。整理各組受試者的偏好向量如表十三至表十八所示。

由偏好向量亦可看出受試者的換票行為，如表十三及表十六的受試者，互相以偏好向量為-1的議題進行換票，目的是希望能使偏好向量為1的議題能符合其期望結果。表十五的受試者雖亦有偏好向量為-1，但由於其實驗處理是不允許換票，自然未出現換票行為。又表十四、表十七及表十八的偏好向量均為0及1，表示對受試者而言，通常議題能符合期望通過或不通過，或是最偏好期望的議題無法獲勝達成其期望的結果，但又無可用以交換失敗議題獲勝的議題，因此要出現換票行為的機會近乎於零。

表十三 A1 民眾的偏好向量

議題	投票者														
	坪 1	坪 2	坪 3	坪 4	坪 5	鳥 1	鳥 2	鳥 3	鳥 4	鳥 5	新 1	新 2	新 3	新 4	新 5
水	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1
廢棄物	0	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1

表十四 A2 民眾的偏好向量

議題	投票者														
	坪 1	坪 2	坪 3	坪 4	坪 5	鳥 1	鳥 2	鳥 3	鳥 4	鳥 5	新 1	新 2	新 3	新 4	新 5
水	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0

表十五 T1 代議士的偏好向量

議題	投票者		
	坪	鳥	新
水	1	0	-1
廢棄物	-1	0	1

表十六 T2 代議士的偏好向量

議題	投票者		
	坪	鳥	新
水	1	0	-1
廢棄物	-1	0	1

表十七 T3 代議士的偏好向量

議題	投票者		
	坪	鳥	新
水	1	0	0
廢棄物	0	0	1

表十八 T4 代議士的偏好向量

議題	投票者		
	坪	鳥	新
水	1	0	0
廢棄物	0	0	1

六、結論

本文採取實驗方法重複檢驗 Haefele(1973)的論點，並以無母數檢定驗證實驗結果是否與理論預期相符，期望將 Haefele 提出的社會選擇機制應用於我國環境治理上。在實驗進行過程中，實驗者簡化代議士的政綱選擇，期使實驗流程進行順暢，並能避免代議士候選人與民眾意見相左的情形產生。此外，實驗設計能獲知受試者對於議題的投票立場、偏好順序、有無進行換票及最終選擇的結果，並依相對多數決整理出決策結果，該決策結果具有多數人偏好的基礎，隱含民意，體現出集體決策的意涵。

在檢定結果的驗證下，本實驗獲得最重要的實驗效果，即由代議士進行決策，並允許換票條件下，當採用多數決規則時，代議士形成的決策結果係與直接民主相同。由於本實驗的受試者均為學生，其單純並同質的特性可能排除現實民眾與代議士兩者於決策能力及資訊掌握能力等方面的差異，因此形成相同決策結果的可能性極高。

又關於實驗結果的另一項發現為兩組民眾受試者對於議題的考量層面並不相同。由於社會選擇係以個人偏好為基礎，由個人角度出發，個人在理性自利的考量下，每個人對於議題的考慮層次具多樣化，偏好型態亦無法完全預測。因此，本實驗的無誘因民眾比較重視自身的相關權益，為避免土地被劃設為保護區使其產權禁止使用，並嚴防廢棄物對住家周圍環境造成影響，透過互相換票的方式來避免不想要的結果形成，以達成其所欲的特定結果。反觀有誘因情況的民眾，其實驗處理與無誘因民眾完全相同，即使新店市民與坪林鄉民眾沒有互相換票的誘因，坪林鄉民眾大可維持原立場，以確保其偏好期望結果能獲勝。但坪林鄉民眾寧願劃設水源保護區，並設置廢棄物掩埋場，以確切落實環境維護的目標，隱含該組民眾比較重視環境保護，具有較高的環境意識。由於誘因的真實性與設計，牽涉到其對投票行為的實質影響，而本實驗的主要目的在於代議政治與直接民主的比較，故誘因的探討將留待未來的後續研究加以討論。

本實驗所考慮的環境議題主要牽涉到當今世代之環境衝突與治理問題，至於下世代之環境需求與價值正義之代言，雖然無法以目前實驗設計及議題加以反應，但是如果能將代議者的職權擴充，以代表未來世代人們的發言權，並修正環境議題以包含未來環境需求及價值觀，根據本實驗設計的精神，就某種程度而言，應可探討到世代間環境衝突與治理的範圍。

本實驗之操作過程雖稱嚴謹，但在實驗設計上，仍有兩點值得改進。首先，受限於經費以及實驗操作的成本，實驗樣本數（即受測者人數）恐過少，以致在實驗結果的代表性以及統計檢定的顯著性上，略顯不足。例如，實驗假想情境三個鄉鎮的代表分別僅有五人，且必須從二位候選人中選出一個民意代表，進行投票與換票，此與真實的情況不免有落差。其次，本實驗誘因的設計，係為誘導出參與者的真正投票偏好，以及確保民意代表與民眾的偏好一致。然而，此牽涉到投票誘因與代理人等的複雜議題，絕非僅以 300 元的實驗費與獎勵費所能操控。因此，未來在進行類似的實驗或重複驗證此實驗結果時，這兩點皆有改善空間。

本實驗的政策意涵可分兩個方面來說。首先，就環境治理而言，本實驗結果意味著，舉凡牽涉到公共財的環境議題，可透過積極的社會選擇治理機制加以考量。以台北市翡翠水庫水源保護區的劃定為例，與其由缺乏民意的地方政府，片面地劃定其範圍，並消極地補償區內居民因開發管制所造成的損失，該水源保護區範圍的劃定可由受波及的居民，選出鄉鎮代表，並與地方政府以及主管機構等，共同組成管理委員會，就該集水區內一般性環境管理議題，包括水源保護區範圍的劃定，進行討論與決議。本實驗結果意味著，在適當的集體決策機制設計下，代議議事的決定與民眾的直接民主決定是一致的，可避免因非正式管道民眾過度參與及協商（如街頭抗爭），所造成的龐大社會成本。其次，就民主體制而言，本實驗結果的意涵，說明了兩黨政治的優越性，亦即，在兩黨政治體制的運作下，允許換票的代議政體，在理論與實證上，其與直接民主無異，並能克服 Arrow (1963) 的不可能定理。此論點將可作為我國實施民主代議制度的一個參考方向。

誌謝

本研究為國科會計畫「水資源永續利用與社會正義—子計畫四：水源保護區範圍劃定社會選擇機制之研擬」（計畫編號：NSC 93-2621-Z-305-004，NSC94-2621-Z-305-003）之部分成果。作者感謝國科會的經費補助以及兩位匿名審查者的寶貴意見。

參考文獻

1. 丘昌泰, 2000, 《公共政策：基礎篇》。高雄：復文出版社。
2. 余致力, 2000, 〈民意與公共政策：表達方式的釐清與因果關係的探究〉。《中國行政評論》第 9 卷第 4 期：81-110。
3. 洪蘭、曾志朗譯, 1989, 《心理學實驗研究法》。台北：遠流出版社。
4. 許文傑, 2000, 〈「公民參與」的理論論述與「公民性政府」的形成〉。《政大公共行政學報》第 4 期：65-97。
5. 許天威, 2003, 《個案實驗研究法》。台北：五南出版社。
6. 張世賢、陳恆鈞, 2001, 《公共政策—政府與市場的觀點》。台北：商鼎。
7. 蕭代基, 1998, 〈環境經濟與政策〉。《環境與人》：321-350。台北：遠流出版社。
8. Arrow, K. J., 1963, *Social Choice And Individual Values*. New York: Wiley.
9. Barzel, Y., 1997, *Economic Analysis of Property Rights*. New York: Cambridge University Press.
10. Eckel, C. and C. A. Holt, 1989, "Strategic voting in agenda-controlled committee experiments." *The American Economic Review*, 79(4): 763-773.
11. Haefele, E. T., 1971, "A utility theory of representative government." *The American Economic Review*, 61: 350-365.
12. Haefele, E. T., 1973, *Representative Government and Environmental Management*. London: The John Hopkins University Press.
13. Hopkins, L. D., 2001, *Urban Development: The Logic of Making Plans*. Washington D. C.: Island Press.
14. Miller, N. R., 1977, "Logrolling, vote trading, and the paradox of voting: a game-theoretical overview." *Public Choice*, 30(1): 51-75.
15. Ordeshook, P. C., 1986, *Game Theory and Political Theory: An Introduction*. New York: Cambridge University Press.
16. Ostrom, E., 1990, *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. New York: Cambridge University Press.
17. Philipson, T. J. and J. M. Snyder, 1996, "Equilibrium and efficiency in an organized vote market." *Public Choice*, 89(3-4): 245-265.
18. Schwartz, T., 1986, *The Logic of Collective Choice*. New York: Columbia University Press.
19. Stratmann, T., 1992, "The effects of logrolling on congressional voting." *The American Economic Review*, 82 (5): 1162-1176.
20. Tansey, M. M., 1998, "How delegating authority biases social choices." *Contemporary Economic Policy*, 16(4): 511-518.

註 釋

- 註 1：民眾參與是由民眾共同分享決策的行動，自發性地參與公共政策的形成。狹義的民眾參與是間接民主制或代議民主制，指目前代議政治的投票選舉，侷限於對民意代表、政務官員的人事任命權；廣義的民眾參與是直接民主制或參與式民主制，民眾轉換成為政治活動的主導角色，由民眾自己來決定自己的命運與公共事務等，例如公民投票等(丘昌泰，2000；許文傑，2000)。
- 註 2：社會選擇表現出「偏好整合」的意涵，將個人偏好整合轉換為社會偏好(Arrow, 1963)。例如 n 位投票者從 k 個選擇中排列出最好到最差的選擇，可以整合出這 n 位投票者的整體偏好排序，偏好排序最高的選擇即為社會偏好的選擇。
- 註 3：所謂投票矛盾，指多數規則產生循環性的社會偏好排序，例如 x 優於 y ， y 優於 z ， z 優於 x 。Hopkins(2001)認為發生投票矛盾的原因在於個人偏好排序為非單峰偏好(意指最偏好的選擇方案數不只一個)，因而產生循環性社會偏好，違反遞移性公理的要求。
- 註 4：共享性是指某人增加對某財貨的消費量並不會減少其他人的消費量。
- 註 5：無排他性是指某人對某財貨沒有單獨擁有權，任何一位消費者均可以享有同一財貨或服務，且均無法排除其他人享受該財貨或服務。
- 註 6：所謂換票，意指兩位或多位投票者之間同意互相支持、利益交換，即使其中有些投票者必須違背其真正的偏好去投與他偏好相反的議案。換票發生在彼此互相受惠時，本質在於放棄一項議題以獲得另一項價值更高的議題，因此投票者傾向以較不偏好的議案來交換他最偏好的議案通過或不通過，故原本投票立場為反對票則轉換為贊成票，或贊成票轉換為反對票，最後換票產生的結果將是雙方或多方交換者期望的結果。Miller(1977)對於換票的前提假設是交換的議案是兩個(dichotomous)且交換者對於議案的偏好是可分離的(separable)，並須滿足以下條件：(1)必須有兩個交換者(即投票者)；(2)至少有三項議案；(3)交換者對於兩項議案的投票立場是持相反態度；(4)每個交換者必定與多數人贊成一項議案，與少數人贊成另一項議案；(5)每個交換者偏好同少數人支持的議案必定高於同多數人支持的議案；(6)每個交換者在多數人中均佔有重要地位。
- 註 7：假如選擇情況的總數為二，多數決方法可以滿足條件二到條件五，且整合每個個人排序集合將產生兩種情況之社會排序的社會福利函數。
- 註 8：受試者因某類實驗作業的經驗愈來愈多而引起的行為改變，稱之為練習效果(洪蘭、曾志明譯，1989)。
- 註 9：一般民主社會，民眾可依其喜好，自由選擇方案進行投票，並不侷限民眾的投票行為，因此民眾相互之間有可能基於達成彼此互惠的特定結果，而產生交易行為，即換票，故有使民眾得知換票相關資訊的必要。
- 註 10：Eckel 和 Holt(1989)提出只有透過討論不足以誘發產生換票行為，認為必須經由投票者先前對一連串相似議題的投票經驗或公開投票者的量化偏好資訊或偏好分配的方式，始有助於投票者之間策略投票行為的出現。又由於受試者先前並無同一集會投票的經驗，故採取公開偏好資訊方式以利換票行為出現。
- 註 11：Wilcoxon 順位和檢定適用於兩個獨立樣本的差異檢定，三個樣本以上則可利用 Kruskal-Wallis 檢定。

註 12：T4 代議士依據轄區內民眾的偏好資訊 $\begin{pmatrix} N_1 & Y_1 & Y_1 \\ Y_2 & Y_2 & N_2 \end{pmatrix}$ 形成的決策結果為兩項議題均通過，並不符合

坪林鄉民對水議題的期望及新店市民對廢棄物議題的期望，理論上坪林鄉與新店市代議士應有換票動機。但新店市代議士不願換票，理由是換票後將使新店市民眾原本最期望的水議題不通過，故不願採取換票行為。

註 13：同註 12。

附錄

附錄一：實驗議題

假如政府欲進行下列環境政策之制定，試問您的投票立場(贊成或反對)與喜好是什麼：

政策 a：保護用水需求

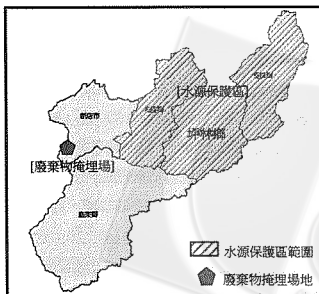
(前提假設：本次參與投票的坪林鄉民眾均有土地產權位於坪林鄉境內，並經營工廠)

坪林鄉、石碇鄉及雙溪鄉均位於新店溪支流北勢溪上，由於這三個行政區均座落於集水區範圍內，又為保障大台北地區(包含台北縣、市)的自來水需求，將此三個區域劃為自來水水源水質水量保護區。為確保該保護區範圍內的水質不受污染以達到水源的潔淨充足，因此被劃為保護區的土地不能有任何破壞水源潔淨安全的經濟發展行為，例如經營工廠、經營餐飲業、飼養家禽家畜、蓋違章建築、發展觀光休閒設施等，以避免家庭污水、事業廢污水、養殖廢水、餐飲業廢水等流入河川，污染水質。

政策 b：改善環境衛生

(前提假設：本次參與投票的新店市民眾的住所離廢棄物掩埋場的距離在 5 公里內)

廢棄物是人類日常生活及各種產業活動無法避免的產物，隨著人口成長及經濟發展，無法再利用的廢棄物愈趨增加，造成廢棄物清理的負擔日益嚴重。為了解決廢棄物處理的問題，政府除了積極推動垃圾減量、資源回收等工作，同時規劃興建所需的處理設施。因此為有效清運處理台北縣的廢棄物，將在新店市郊增設廢棄物衛生掩埋場，以妥善處理廢棄物，維護生活環境清潔。但目前廢棄物掩埋場的最大問題在於操作管理上。若未妥善經營管理，而產生二次污染(如廢水、廢氣、噪音等)，致使廢污水滲出至鄰近公共水域或地下水，恐造成鄰近居民遭受惡臭及蚊蟲侵擾，且周圍的水、土、空氣等容受力亦會降低。



附錄二：實驗說明

一、實驗說明-民眾

本實驗主要在於觀察投票者對於環境政策方案的投票行為。本次投票參與者總計有 15 位，各別有 5 位居住於台北縣坪林鄉、新店市及烏來鄉。您所居住的地區位於坪林鄉(或烏來鄉、新店市)，之後將發放一份投票方案的資料，您必須對兩個方案進行投票。為了維護您的權益，請避免投廢票，並請您對於每個投票方案審慎評估後，作出自己的喜好選擇，包括您對於兩個方案所持的投票意願(含立場、態度)，及最後投票的結果。本次實驗的決策規則是依據相對多數決，以得票數最多者為優勝。在實驗過程中，對不解之處，可以隨時向實驗者發問。

本實驗的結果僅供研究之用，不會影響你的相關權益，但務必請您模擬真實情況。在實驗開始前，請您填寫以下簡短的個人資料。

性別：

年齡：

有過幾次正式投票經驗：_____

二、實驗說明-代議士(不施予誘因)

本實驗主要在於觀察投票者對於環境管理政策方案的投票行為，投票者為民選的代議士(即民意代表)。本次參與競選的代議士候選人總計有六位，分別代表的轄區為台北縣坪林鄉、新店市及烏來鄉，預計將由民眾選出三位代議士，並代表民眾作投票決策。您的競選轄區位於坪林鄉(或新店市、烏來鄉)。附上投票方案的資料，請您仔細評估兩個政策方案對於您轄區內民眾的權益是否造成影響，後續將由實驗者調查民眾偏好，並請您抽選出民眾的偏好作為代表的政綱，再由民眾投票選出代議士。當選的代議士請依抽選的政綱作決策，以代表人民心聲。在實驗過程中，對不解之處，可以隨時向實驗者發問。本實驗的結果僅供研究之用，不會影響你的相關權益，但務必請您模擬真實情況。在實驗開始前，請您回答以下問題。

性別：

年齡：

有過幾次正式投票經驗：_____

三、實驗說明-代議士(施予誘因)

本實驗主要在於觀察投票者對於環境管理政策方案的投票行為，投票者為民選的代議士(即民意代表)。本次參與競選的代議士候選人總計有六位，分別代表的轄區為台北縣坪林鄉、新店市及烏來鄉，預計將由民眾選出三位代議士，並代表民眾作投票決策。您的競選轄區位於坪林鄉(或新店市、烏來鄉)。附上投票方案的資料，請您仔細評估兩個政策方案對於您轄區內民眾的權益是否造成影響，後續將由實驗者調查民眾偏好，並請您抽選出民眾的偏好作為代表的政綱，再由民眾投票選出代議士。當選的代議士請依抽選的政綱作決策，以代表人民心聲。此外，依據代議士投票決策的最終結果與您轄區內民眾最偏好期望結果的相符程度，給予額外獎勵，若完全符合民眾期望則給予最高獎金 200 元。在實驗過程中，對不解之處，可以隨時向實驗者發問。

本實驗的結果僅供研究之用，不會影響你的相關權益，但務必請您模擬真實情況。在實驗開始前，請您回答以下問題。

性別：

年齡：

有過幾次正式投票經驗：_____

附錄三：事前訓練

一、代議士訓練

身為代議士，為民喉舌的您，必須有以下的基本知識：

代議士為民選代表，舉凡立法委員、縣議員、市議員、鄉鎮長、里長等民意代表均具有民意基礎。其職責在反映民意，代表民眾發聲，為地方民眾提供服務，不斷地為地方發展與人民的福利作出貢獻。因此代議士必須回到群眾當中，不能只做名義上的代議士，對於任何地方活動都必須積極參與，關心任何民生與地方發展的問題，以使地方民眾的生活素質水平得到改善提升。因此舉凡所有政治議題、經濟議題、社會議題、環境議題、文化教育議題等，代議士基於其職責應該考量民眾的權益，在民眾福祉為依歸的前提下，給予關心、爭取並改革。

然而代議士不單只反映民意，更應就不同政策取向之間的連繫、衝突、輕重、優劣，在議會裡進行公開、集體和互動的思辨，透過辯論和演說為社會提供多方的參考面向，以使錯綜複雜、多元割裂的民意，得以整合融和，然後轉化為具體的、全面性的並符合社會整體利益的施政藍圖。

當然代議士也會受到民眾的監督審判，如果民眾對代議士不滿，可以透過定期改選，選出別的代表；或者，在還沒有到達改選日之前，實在對某個代議士難以容忍，可以發動罷免，撤換不稱職的代議士，以防止代議士怠忽職守，漠視人民的權利福祉。

二、換票訓練

換票為策略性投票行為之一，投票者透過歪曲他的真實偏好來操作投票結果。所謂換票，意指兩位或多位投票者之間同意互相支持、利益交換，即使其中有些投票者必須違背其真正的偏好去投與他偏好相反的議案。換票的技巧在於各個投票者以其較不偏好的議案來交換他最偏好的議案通過或不通過，最後換票所產生的結果將是投票者期望的結果。

舉例說明之，三位投票者對於環境保育及國家安全兩項政策的投票立場如表 1 所示，多數規則下的決策結果是兩項議題均不通過。但投票者 1 希望通過環境保育政策，投票者 2 希望通過國家安全政策，因此雙方互相交換選票，1 將願意改變國家安全的反對票交換 2 改變環境保育的反對票，因此 1 對於國家安全將改持贊成立場，2 對於環境保育亦改持贊成立場。因此這三位投票者對於政策的投票立場改變如表 2 所示。換票後的結果是環境保育及國家安全政策均通過，並且符合 1 與 2 的期望。

表 1

議題	1	2	3	結果
環境保育	Y ₁	N ₂	N ₁	F
國家安全	N ₂	Y ₁	N ₂	F

表 2

議題	1	2	3	結果
環境保育	Y ₁	Y ₂	N ₁	P
國家安全	Y ₂	Y ₁	N ₂	P

註：Y 表示贊成，N 表示反對，下標符號的 1、2 表示對政策選擇的偏好順序，F 表示議題不通過，P 表示議題通過

附錄四：實驗問卷

編號：A1

實驗問卷(民眾)

您好，之前所發放的兩項投票議題中，請依據您個人的喜好回答下列問題：

1. 請問您對於上述的兩個議題的投票立場各為何？請勾選贊成或反對。

	贊成	反對
劃設水源保護區	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
設置垃圾掩埋場	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. 請問您對於上述兩個議題的重視程度(即重要性)為何？請勾選1或2。(1表示最重視的議題，2表示其次重視的議題)

	1	2
劃設水源保護區	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
設置垃圾掩埋場	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. 若與其他投票者換票，能達成您所期望的投票結果，請問您將會與哪些投票者換票，互相交換的議題分別為什麼？請您自行紀錄下來。

換票發生的時間：

發生換票的受試者編號：

您以哪個議題與對方交換：

對方投票者以哪個議題與您交換：

您交換選票的理由是什麼：

4. 若您未採取換票，請問您不採取換票的理由是什麼：

(下一題請等候實驗者的指示再作答，謝謝!)

5. 請問您最後希望的投票結果如何？請勾選通過或不通過。

	通過	不通過
劃設水源保護區	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
設置垃圾掩埋場	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

編號：B1

實驗問卷(代議士不換票)

您好，之前所發放的兩項投票方案中，請您依據轄區內民眾的偏好回答下列問題：

1. 請問您對於上述的兩個議題的投票立場各為何？請勾選贊成或反對。

	贊成	反對
劃設水源保護區	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
設置垃圾掩埋場	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. 請問您對於上述兩個議題的重視程度(即重要性)為何?請勾選1或2。(1表示最重視的議題,2表示其次重視的議題)

	1	2
劃設水源保護區	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
設置垃圾掩埋場	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

(下一題請等候實驗者的指示再作答,謝謝!)

3. 請問您最後希望的投票結果如何?請勾選通過或不通過。

	通過	不通過
劃設水源保護區	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
設置垃圾掩埋場	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

編號: B2

實驗問卷(代議士換票)

您好,之前所發放的兩項投票議題中,請您依據轄區內民眾的偏好回答下列問題:

1. 請問您對於上述的兩個議題的投票立場各為何?請勾選贊成或反對。

	贊成	反對
劃設水源保護區	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
設置垃圾掩埋場	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. 請問您對於上述兩個議題的重視程度(即重要性)為何?請勾選1或2。(1表示最重視的議題,2表示其次重視的議題)

	1	2
劃設水源保護區	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
設置垃圾掩埋場	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. 若允許您與其他投票者換票,以達成您所期望的投票結果,請問您將會與哪些投票者換票,互相交換的議題分別為什麼?請您自行紀錄下來。

換票發生的時間:

發生換票的受試者編號:

您以哪個議題與對方交換:

對方投票者以哪個議題與您交換:

您想要換票的理由是什麼:

4. 若您未採取換票,請問您不採取換票的理由是什麼:

(下一題請等候實驗者的指示再作答,謝謝!)

5. 請問您最後希望的投票結果如何?請勾選通過或不通過。

	通過	不通過
劃設水源保護區	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
設置垃圾掩埋場	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

附錄五：事後測定問卷

編號：A2

實驗問卷-事後測定(民眾)

由投票的實驗過程中，請您依序回答下列問題：

您認為由代議士代表作決策的投票結果能否代表您的期望：

能完全代表 不完全代表 無法代表

請問代議士的代表性高低是否會影響您對於代議士所作成決策結果的滿意程度：

是 否

在本次投票過程中，您是否有與其他投票者互相換票：

是 否

在投票過程中，若有人互相換票，您認為是否會影響投票結果：

是 否

您認為採取換票能否達成您希望(期望)的投票結果：

能 不能

若有下次投票選舉，請問您是否有換票意願來達成預期結果：

是 否

請問您對於本次投票的實驗過程或程序等的滿意度如何：

非常滿意 滿意 無意見 不滿意 非常不滿意

理由：

編號：B3

實驗問卷-事後測定(代議士不換票)

由投票的實驗過程中，請您依序回答下列問題：

如果達成民眾期望的決策結果則提供獎勵(例如給予績效獎金)，是否會影響您代表民眾偏好的程度：

是 否

在本次實驗過程中，請問您代表民眾偏好作決策的程度如何：

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

(數值愈高表示代表意願愈高)

若給予額外獎勵誘因，是否會提高您代表民眾的意願？：

是 否

若提高額外獎勵誘因，是否會影響您代表民眾意願的程度：

是 否

請問您對於本次投票的實驗過程或程序等的滿意度如何：

非常滿意 滿意 無意見 不滿意 非常不滿意

理由：



編號：B4

實驗問卷-事後測定(代議士換票)

由投票的實驗過程中，請您依序回答下列問題：

如果達成民眾期望的決策結果則提供獎勵(例如給予績效獎金)，是否會影響您代表民眾偏好的程度：

是 否

在本次實驗過程中，請問您代表民眾偏好作決策的程度如何：

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

(數值愈高表示代表意願愈高)

若給予額外獎勵誘因，是否會提高您代表民眾的意願：

是 否

若提高額外獎勵誘因，是否會影響您代表民眾偏好的程度：

是 否

在本次投票過程中，您是否有與其他投票者互相換票：

是 否

在投票過程中，若有人互相換票，您認為是否會影響投票結果：

是 否

您認為採取換票能否達成預期的投票結果：

能 不能

您是否願意採取換票來達到民眾期望的結果：

是 否

若提供額外獎勵誘因，是否會影響您採取換票的意願：

是 否

請問您對於本次投票的實驗過程或程序等的滿意度如何：

非常滿意 滿意 無意見 不滿意 非常不滿意

理由：

