

評論：現階段水資源管理之困境及其解決 方案

黃宗煌

水資源利用的效率問題，在過去所獲得的關注遠遜於其應有的水準。近年來，水資源在量與質上的隱憂逐漸呈現；在量的方面，需求量與日俱增，而有效供給則有不足、不穩與不均的現象，在質的方面，主要河川受嚴重污染的比例逐年提高，對生產活動、人體健康、環境品質和自然生態的不利衝擊，更是令人憂心忡忡。時報基金會在前瞻性與開創性的處事原則下，選擇此一專題，並邀集各界學者專家共商對策，在意義上十分重大，在時間的安排上，更是恰到好處，因為不久前才發生「洪患尾隨的乾旱」，令人記憶猶新。

郭技正與蕭教授先天下之憂而憂，為增進本省水資源利用之經濟效率而倡導「水權交易制度」，本人有幸優先拜讀，獲益良多。本文首先闡釋了水資源使用之特性、價值、以及缺乏效率的原因，其次則比較價格政策、水量管制及水權移轉交易第三種政策工具在協調供需、使用效率、公平性、執行之社會阻力、改善環境品質等方面的差異，最後則分析了水權移轉制之經濟效益、前提與限制，並提示若干原則性的建議。全文提綱挈領，層次分明，本人深表讚佩。

在篇幅有限的情況下，本人想就幾個關鍵性的問題略加補充說明：

一、水權的歸屬

縱然人類可經由資本或人力資源的投入而延長水資源的備用期間，但水資源仍為大自然的賜與，其屬於全民所共有，自不待言。誠如作者所言，這種共有財產的特性，實為導致資源利用缺乏效率的根源。為彌補此一缺失，目前許多國家都將水資源之所有權歸屬於政府（即令私有土地範圍內的水資源，亦不得因土地私有而私有），冀能藉由政府的職能來矯正市場失靈的不利後果。目前我國的水權歸屬方式，在增進水資源的附加價值、誘導節約用水、以及公平性方面，均無可議之處。例如擁有大部分水權的農田水利會，其轄區內之生產活動大都以農業為主，其附加價值低，耗水量既龐大且極富季節性。

既然水資源在本質上屬於共有財，那麼我們是否可如 Coase Theorem 所揭示的，只要將水權之歸屬釐訂清楚（而不必顧慮究竟歸屬於何人），便可交由市場機能來引導資源的配置呢？答案當然是否定的，因為 Coase Theorem 所賴以成立的許多條件，通常均不易達成。因此，不管未來我們要採取那一種水資源管理策略，水資源的所有權仍有必要歸給以謀求社會全體福祉為目標之權責單位。

問題是：與水資源之所有權不同，但卻與水源使用密切相關的水權是否應該公有，抑或容許私有？二位作者認為：第一次水權之分配由政府以拍賣方式為之是最符合公平原則，但為避免引起現有水權所有人的強力反彈，可承認現有水權之分配，並允許其自由移轉交易，各用水部門（

包括政府)皆可參與水權買賣。顯然，在二位作者所倡導的水權交易制度下，並不否定私有，而且希望藉由市場機能來達到提高用水效率的目標。然而水權交易制度中的交易標的究竟為「權利」本身，還是「水資源」本身呢？二位作者對此一區別似乎說明的不夠清楚。如果是水權本身，則至少有三個致命性的原因，使水權交易制度的市場機能難以發揮：(1)權利本身不易量化，更不易從事邊際交易 (marginal transaction)。(2)權利與可支配水量之關聯難以訂立，因為水資源之總供給的不確定性高。(3)權利本身的交易只會創造出稀缺性地租 (scarce rent)，並影響所得分配，而不造就任何實質產出 (real output)，除非水資源能真正地用於生產。

即因此故，我認為作者意識中之水權移轉制的交易標的物，應該是水資源本身；換言之，在此一制度下，水權的所有人應可被允許隨經濟、自然、技術等狀況，而將其擁有之水資源以自由交涉後的價格出售，並輸送給購買者。果如其然，若以「水資源交易制度」來取代「水權交易制度」是否較為妥當？

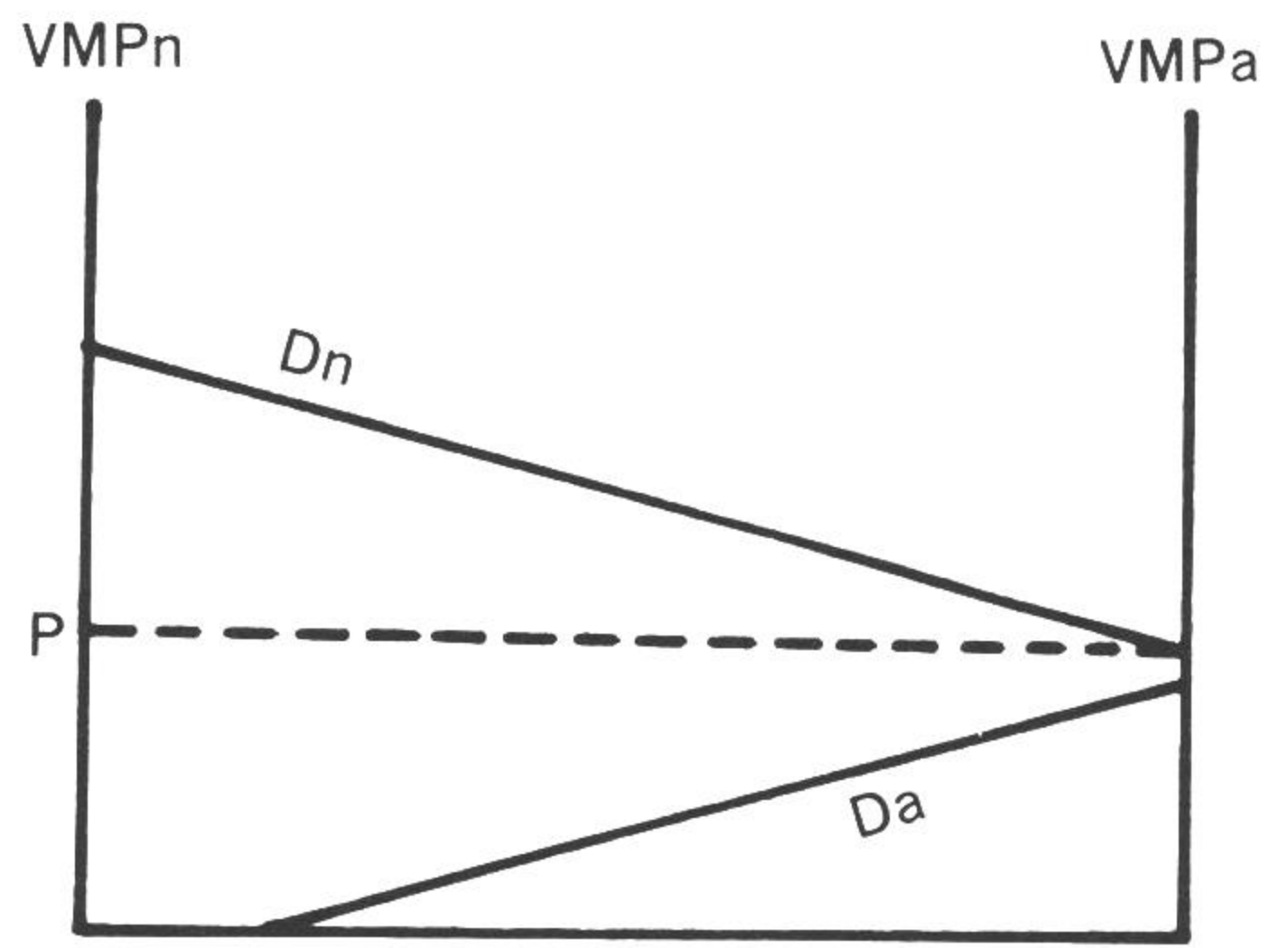
二、水權交易制的功能與限制

作者對水權移轉的經濟效益已經有所說明，原則上，只要能藉由此一制度而使水資源得以從低邊際產值之用途或地區移轉到高邊際產值的用途和地區，便可使同數量之水源產出更多的經濟效益。如果水權本身為交易之標的，則代表實質產出的上述經濟效益，未必會產生，因此水權交易制必須以水資源為交易標的，以杜絕水資源成為炒作權利金的工具。此外，上述的經濟效益能

否順利產生，仍取決於許多因素，茲舉例說明如下：(1)需求結構：如果非農業部門之水資源之邊際產值（以 VMP_a 表示之）很高，而且需求量亦遠低於邊際產值低的農業部門（其邊際產值以 VMP_b 表示之），在這種情況下，即令非農業部門之需求曲線因社經條件改變而向上移動，並導致水價上漲，其需求量則未必隨之增加，從而不發生交易（如圖一所示），此時雖仍有效益產生（即圖一斜線部份），但卻非來自於水權的交易，而是起因於水資源在非農業部門之生產力的提升，或最終消費財之價格的上漲。再者，如果非農業部門之需求量與農業部門相當，但 VMP_a 仍恆大於 VMP_b 時，則在水權交易制度下的市場均衡，便是由農業部門完全售出其水權（如圖二所示），這種後果或非政府或社會所能接受。

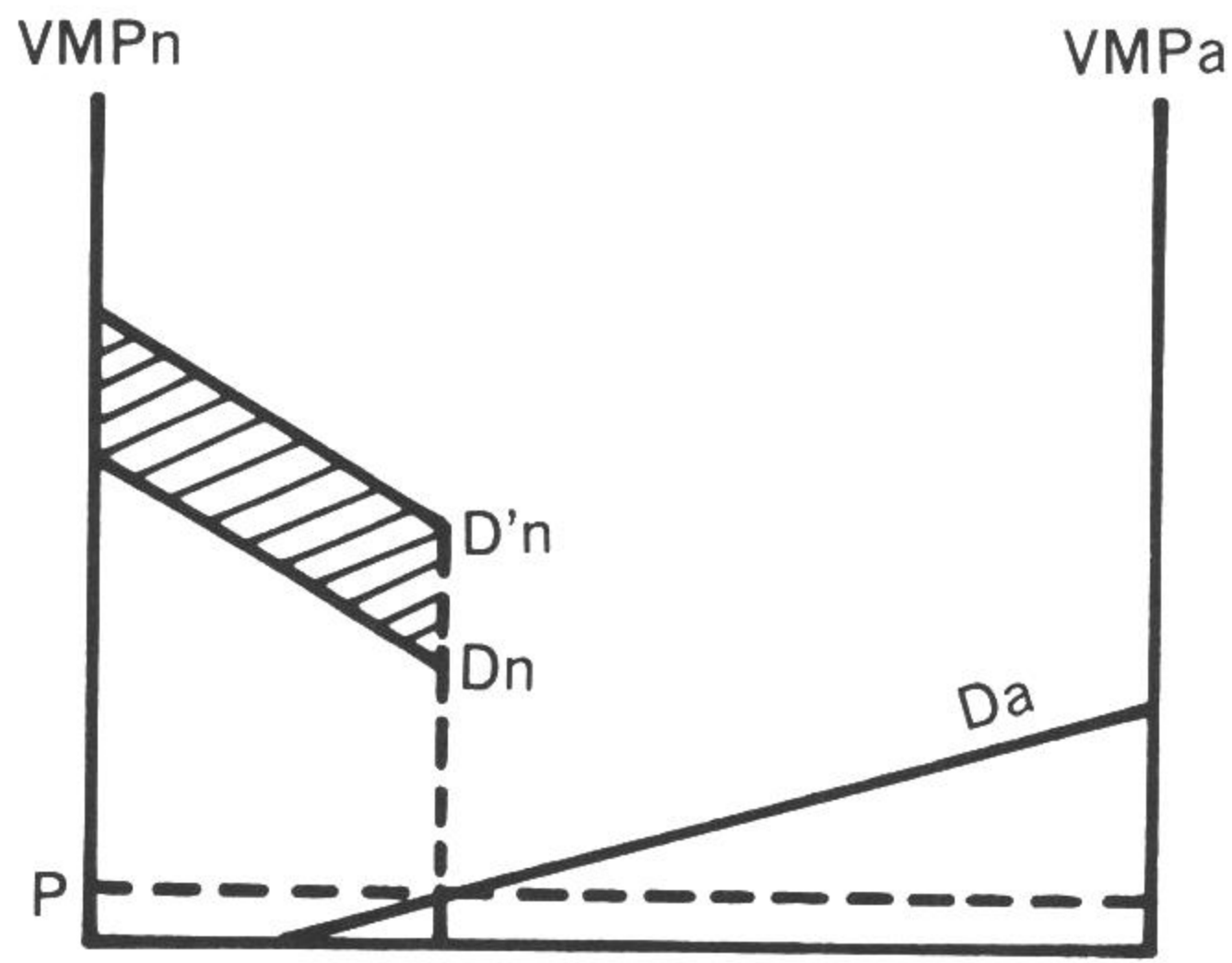
因此，在實施水權交易制之前，吾人必須就各地區之需求結構及其邊際產值深入評估，更重要的是，猶須顧及社會整體的多目標，以免徒勞無功，甚至得不償失。(2)自然條件：水權交易得以進行的條件，在於有超額供給的存在；例如美國可從水量充沛之 Columbia river 引水到南方水源欠缺的 Colorado river。然而，本省幅員狹小，洪枯水量差距甚大，雨量又特別集中在一定時季，因此，每遇乾旱時期，大多數的集水區均有相同的水荒問題，使得交易機會大為降低，即使在同一集水區內，不同部門間的水權交易，恐怕也是門可羅雀，寥寥無幾；相反的，在洪水時期，各地都有超額供給，交易更不易實現。在這些情況下，水權交易之潛在效益將十分有限，其是否足以彌補為數不貲的輸水建設成本和其他可能的環境成本，實有必要進一步評估。(3)值得重視的另一問題是：水權交易制度只能發揮提高用水之經濟效率的功能，並經由水價之調整來平衡供需，但仍無法根本滿足許多潛在而且可能極為迫切的需求。既然農業部門消費了本省大部分

圖一 不產生交易的需求變動



水資源總量

圖二 水權交易的角度解



水資源總量

的水量，而其產值又缺乏競爭能力，因此，如何合理調整產業結構，從而降低水源的總需求量，或許較能立竿見影。

此外，水權市場的建立也有很多困難，除了水權的歸屬之外，水質的多變、水量的不確定性、及水源的管理和維護等問題，均較一般財貨明顯（因此也比美國的可轉讓排放許可證制度更加多艱），交易者也因而不易掌握有助於決策的資訊；更重要的是：水權交易的成本與效益往往必須從一般均衡的角度來加以分析，因為水權移轉將牽涉到交易者所處區域之生產結構的變化。

由於水權交易制在我國有其獨特的問題，因此，二位作者所提出的這篇論文更有其重要性，不僅提示了一個潛在的政策工具，更衍生了許多值得大家進一步去探討的課題。

研討內容

發 言

一、歐陽嶠暉（中央環工所教授）

關於蕭教授的報告，我想提一些看法：從文章看來，似乎只要單一水權能夠交易的話，困境就能紓解。我想這可能太狹義了，並且整篇論點偏重商業行爲，如購買等好像有鼓勵消費的感覺，因此我覺得應從節約用水、再利用或是合理化著手，這些應該是解決水資源困境上應尋求突破的方向。在這我想有幾點意見：

①都市中猛蓋大樓，如七層增加到二十層，而其增加的用水量並沒有使用上的限制。應該是自行處理到某一程度之後再使用，譬如洗手用水經處理後當做馬桶用水。我們應以限制大樓多少面積便供給多少清水，作爲努力方向之一，否則大量使用水會使整個供水系統甚至排水系統都發生問題。

②工廠用水量年年增加，但是日本二十年來用水量一直在減少，此情形乃因我們沒有朝向合理化限制所致。應規定每一單位生產量只供給若干清水，其餘要自行解決，這也是解決水資源的一個方法。

③平常沒有缺水時，游泳池、三溫暖都可大量使用水，等到缺水時才限制某些用水，最後倒

楣的還是農民。我們應朝此一方向做一有深度探討。

④另外考慮到國內污水經處理後的放流水，若其質、量皆穩定，亦可當成未來第二個水資源。

以上這些在水資源困境的解決上應包含進去，做一整體探討，使水資源的管理困境能從用途上去考量，而不從現有水權做調整。在此提出供大家參考，謝謝。

二、陳國成（中興大學環工系教授）

我覺得很憂心的一點，在台灣做任何事情，好像都是以經濟做導向，用經濟來控制一切。水資源若也從經濟的觀點來看其分配，這很可怕。舉一例子，農業總是最倒楣的，因為其用水最多但其經濟價值總是最底的。但以生態觀點看來，農業有水土保持的功能，並且可調節溫、濕度還兼具溶氧的功能，而這些價值應如何計算？又例如在歐洲許多國家，其農業不僅是以生產價值來衡量，而還有環境維護，生態保育上的功能，故若僅以經濟上來衡量，將來很恐怖，這是一個問題。另外，想請教蕭教授，還有一些在地下，屬於地下水，且地下水在台灣有被濫用的情形，在管制上又是另一問題，此一資源上的控制與價值亦值得我們憂慮。還要說明的是水的分子是看不見的，有很多看不見的水，如水蒸汽，這些一般人並不會聯想到，但這些是最重要的。以上這些是想給經濟學家一些提示。

三、劉成均（夏威夷大學教授）

我有幾點感想與問題。水權移轉的前提是對水有所有權，目前台灣的情形我不清楚，在美國，東部與西部截然不同，東部是對水只有使用權而無所有權，而西部的州傳統上對水就有所有權

。另外一點，在討論水權移轉時，不僅要討論使用上的經濟效益，在排放上的經濟亦要考慮，因為像大台北地區污水整治動輒花費數百億新台幣。其次關於水的使用，應分消耗性與非消耗性；例如有些水使用後便馬上排回去，並沒有改變很多，和完全消耗掉是不太一樣的。另外再提到有關農業用水，農業用水對水質改變而言，也不一定對生態是好的，以夏威夷為例，最近發生水質上的問題，就是農業用水，因為農藥的使用而導致地下水的污染。另外，地下水也是很重要的，國內在這一方面應加強，如雲林地區超抽地下水，其水權管制應歸屬誰？如何管制？我覺得這些方面可由經濟上來加以衡量。

四、劉浚明（逢甲大學教授）

如果水權交易成立的話，林務局應是最大受惠者，因為台灣的水源區都在高山，林務局可靠水權收益來避免砍伐更多森林，這是一個很好的制度，雖然有些問題，但值得我們推動。

五、金恆鏐（林務局林業試驗所研究員）

駱先生提到水權交易市場充分開放，會有一個隱憂——可能會把高價值的水賣給工業用水，而灌溉用水因價值較低，便不賣給它。但根據蕭先生認為工業用水的供需彈性非常小，幾乎等於○，這其中是否有出入，可否解釋之。

六、謝瑞麟（水利局副局長）

這篇文章對現行法律有突破性之觀點，如果水資源能以交易市場運作來調整水的利用的話，可能在有效利用水資源方面有部分正面的效用，可是其負面影響也相當嚴重，我舉三個例子來講：

①如果水資源讓老百姓或是任何團體可以當私有財產買賣的話，當缺水非常嚴重時，政府緊急處理的運作便失靈了，尤其水的運用在水利法中有優先順序，此一優先順序會因市場的運作而不存在。

②若以市場來運作，可能水資源會一直被強勢部門所使用，如同土地、農地一直被改爲其他用途，一年約有三千公頃左右。我想水的利用亦是如此，現在有八四%的水權是在農業用水上面，但若開放水權交易，它很容易將水權轉賣給其他強勢利用者，加上農地長期無法灌溉，最後甚至可變更成非農業使用，工地價值又升高了，如此一來，整個農業政策運作就都不回頭了。

③有關環境影響的衝擊，農業用水有其看不見的循環，譬如說大家提到的地下水，農業灌溉除了植物本身吸收與蒸發之外，大部分都入滲到地下水，這就是無形地下水庫的運用，若轉移到工業或自來水的話，需要花大筆經費來處理才能再使用，且不能像農業一樣大面積的補助到地下水去，此點對環境衝擊也很大。故對水權交易的正面需研究，這些負面的影響也應深入探討。

七、吳森田（中興經濟系教授）

對此篇文章中價格策略的一個句子有意見，作者提到「事實上，許多實證研究業已指出……多爲價格無彈性」，但是我認爲，所謂價格無彈性可能是根據目前情形所歸納的結果，可是這句話是值得懷疑的。我想，水是有價格的，雖然其彈性很小，但不至於無彈性，其彈性大小可能依其價格水準或是價格結構有關，以台灣而言，水的價格很低，普通家庭一個月的水費占支出百分比很小的一部分，在此情形下，彈性很小是可以想見的，但是若提高水的價格，它還是彈性很小嗎？它還是無彈性嗎？我對此點相當懷疑。其次關於水的價格結構亦有影響，譬如水費在某幾度

的範圍內有固定費用，即使沒有用水亦付同樣費用，此舉無異鼓勵消費者多用水，若只從此現象來歸納出價格無彈性，我覺得是很危險的，因為我從日本觀察到，因其價格較高，因此對水資源做有效率的使用，顯示出價格並非無彈性，其彈性相當大。由此出發我聯想到我們的自來水費甚至水資源的開發其中隱藏相當多的問題，譬如說各種用水之價格結構應做調整，家庭用水因是必須的，其價格可較低，但工、商業用水若還維持目前低水準的話，那我覺得是對水資源的一種浪費。

回答

一、蕭代基（報告人，中央研究院經濟研究所研究員）

我想經濟學家比較贊成，而工程界、生態界較反對此一交易制度。不過我相信，任何一個東西的交易是無可避免的，我們無法擁有所有東西，必須要和別人購買，互通有無，只有在此情形下大家才會節約，才會真正知道此一東西的價值，水也是一樣。如果照現在的情況，低價的自來水、農業用水，產生低價的農產品，工業產品、家庭的生活水準也是較低的。只有在高價值時，或是說恢復其正常價值的情況下，才會產生高價值、精緻的農業，高價值的工業產品，才不會浪費我們有限的水資源、人力資源或任何資源。難道爲了水是人不可或缺的，就不能讓它交易，而由政府來控制、分配，但政府是萬能的嗎？政府知道各種用水需多少嗎？事實上不是的，現在農業占了八〇%的水，是過去傳統的一個積習，因阻力太大無法轉變的一個現象，只有到缺水時，壓力來了，才採取休耕，把水按照優先順序轉移到家庭用水去。那麼我們爲什麼不能在平常時

把水做最好的利用。當然大家都同意要節約用水，可是在水價低的時候，有誰會真正想要去節約用水，即使有節約用水的設備也沒有人要裝。所以爲了水是必需品，且未來水是愈來愈缺少的情況，我們不得不面對此一事實，不得不面對水是高價值、稀少的資源，故要好好利用它。故必需每個人、每個工廠、每個農民都有誘因去節約用水，每一森林擁有者都有誘因去提供良好的水質出來，就只有靠這種交易制度使得每個人都有誘因，單單靠政府投資一大筆錢在節約用水之研究發展上是沒有用的。但在目前水價低的情況下，林務局、農委會都無法好好經營森林，保育林地，因爲產生再好的水到下游也是被浪費掉。我們都可了解水交易的一些質疑，且在設計時一定要考慮其負面影響，但是朝此一制度的方向是無可置疑的，謝謝！

二、駱尙廉（評論人，台灣大學環境工程研究所教授）

剛才有人提到工業用水的彈性小，這是指其用水占其生產成本之很小一部分而言，所以蕭教授提到以價制量的方式，對其影響相當小。且其生產過程非需用水不可，所以不像農業或其他可暫時忍受缺水，故若採高價方式，其依然會取到用水，因其彈性較小。另外在此要提出的，感覺上農業部門占了較多的用水，因此應藉技術改良方式來節省用水，但若依舊視其爲傳統而不去改良則會平白喪失很多水資源。

三、黃宗煌（評論人，清華大學經濟所教授）

有教授提到經濟分析很可怕的問題，也有教授提到大樓、工業用水若無限制會有排放過多或污染等情形，我想這些並不是此種制度所造成，而是在環保排放管制或其他環境政策上做得不好才易造成，若在其他配合措施做得好的話，也許這些問題較不易出現。另外有人擔心農地會變

更或是說農業用水有其他效益等，我想在此提出：經濟學家在分析一些問題時，關心點與商人不太一樣，商人只關心其私人利益，但我們關心的是社會整體利益，以水權制度本身來說，當我們要從工業、農業的效益來分析時，一定會想到農業的產值，替社會創造多少附加價值，同時也希望兼顧農地其他價值，如為後代保留一塊生產用地，或是可涵養水源，甚至說擁有農地可創造一些糧食安全等效益，這些在分析時相信會儘量考慮。我們的目的是要把這些平常看不到、體會不到的東西儘量把它數量化，故在做經濟分析時考慮的都是社會利益而非私利，當然我也承認很多利益無法量化，但是我要強調的是，這種水權交易制度必須配合其他相關措施，如一些環保政策來加以制衡，或是由農業政策來保護農地，其次對於這些水權交易的內容及用途，政府還可以透過否決的方式來加以干涉，故交易制度說穿了並不是可怕的事，而且此一制度還有一好處，可以讓水的生產價值在社會中大幅提高。故我認為水權交易制度本身有其好處，雖然有些負面影響，但還是可以克服。謝謝！