

專 論

水田價值評估法芻議

Method of Value Assessment for Paddy-Field

台灣水利局主任秘書

吳 祖 揚

Tsu-Yang Wu

摘 要

養育我們數千百年之台灣水田，在已將其主宰之經濟地位讓給工商業後，又將遭遇加入國際貿易組織後之打擊，其地位與價值，將有空前的變化。在台灣灌溉的水田已存在久遠，因之實已成為甚為有益之自然環境因素，如涵養水資源、減輕洪害水災、貢獻溫馨美麗之人生等等，都是很有益處的。現在該是我們回憶與回饋親慈的水田之時候了。我們應對水田之真實價值，作確實的評述，以報恩於萬一。因水田機能效應，複雜又不顯而易見，其評估實亦非易事。首先要在方法論上，求得健全而正確的作法。

本文欲為說明“評述水田效益”有關的概念基礎及相關細節技術著眼點。文述大多集中討論“依一般經濟分析之原理方式”。也順便提出二種間接方式之求法，作簡略概述。

關鍵詞：水田價值，價值評估。

ABSTRACT

Paddy-fields in Taiwan, which have fed us by hundreds of years, are going to encounter with fatal change in value after giving their economical leading position to the commercial and industrial business and facing the Taiwan's joining GATT in the years to come. Since the irrigated paddy has existed over such a long time, it has become with the nature of the island's environment which favors the island in many aspects such as nurturing water sources, mitigating flood-damage, and providing amenity and beauty for life, etc. It is time to feedback our thought to the endearing paddy and assess the true value of paddy properly and correctly. Owing to the obscurity of benefit coming around of paddy, the assessment itself is not an easy task. The methodology has to be firstly established soundly and acceptably.

This paper is to clarify the basic conception and technics to be used in the value assessment of paddy in areas in Taiwan. The theme is mainly concentrated in the discussion of manner following the ordinary way of economical analysis, however another indirect methods are introduced in somewhat ways.

Keywords : Paddy value, Value assessment.

## 一、前言

養育我們數百年的台灣之水田將遭到空前的變化。水田主宰糧食、農業主導經濟與生活的光景，隨著工商業主控經濟態勢之形成，過去大家認為萬金萬土的水田，已大失光彩。人們爭先將它設法變為非灌地，以便作為建地圖利。現因又要參加自由貿易，加入 GATT 之組織，糧食自給之關卡也將無法把守，農產、尤其稻米將無法與進口米價相抗爭。在這情況下，水田面積恐怕非再縮小不可。

台灣之灌溉歷史，約始於六百多年前，到明清兩朝已具相當規模。日據時引進現代土木技術，光復後政府大力從事糧食增產，灌溉面積一度曾達近七十萬公頃左右。但現在已不足四十萬公頃，又面臨非大量放出不可之命運了。

數百年來與我們相處在一起之水田，早已是我們生活環境的重要成分。土地生產力之長期不衰，自然氣候及水文循環機制裡，它是重要的角色，大量改變它的存在，將大大的遷移整個環境。在這大量變天之前，我們該來探討一下，水田到底對我們有多大價值，我們該不該多少要善待它，以報養育我數百年之恩。

要評述水田價值，尤其從環境面著手，實非易事。本文將就水田之農業生產、自然生態環境、人類生活品質等所謂之三生（生產、生態、生活）功能，予以評估上方法論之探討。以作為實地分區評估之參考與依據。

## 二、價值的概念

購買物品付以價錢，這付出之錢就是我們最容易認定之價值。也就是以價格為價值是最普遍之觀念，但在事實經濟分析上，尤其涉及環境因素上者，並不如此簡單。茲將與本文論述有關者先分述如下：

(一)何謂有價（值）：凡世上所有之物與事都應當有其價值。但以我們人類的經濟觀點，實並非如此。我們需要它，才認為它有價值。但又不是所有有需要者都有價值，如空氣、陽光……我們都賴以為生，但除了承認它重要一有價值（意念上）外，我們並不給予可數之

價值一價格。因為它是大自然的免費供應。人為上尚未插上手。水本來也該是此範圍內的，但實用上插上許多人為因素，因此形成各地不同之水價。這有無價值（價格）之概念，在水田之三生功能評估上，須予遵循。

(二)經濟分析立場：水田價值之評述，一般應採取國家觀點或大區域立場。除非是個人的大片土地或農場之個人利益評述外，均應如此。

(三)物品、工資價格：一般有市場流通者，以市場價格論之。惟因特殊原因而偏離自由市場者，應分析而採用所謂之經濟價格。

(四)市場不流通之物品、事物之價格：一般宜以其成本價格或略加應有利潤之數之價格為之。如有必要即分析並採經濟成本價格。

(五)替代價格：以功能相同之替代設施或措施之價值為其價值。此時應特別注意是否為必要之替代，或經濟性替代等的原由。

(六)特殊事項之價值：如土地等基本事物，其經濟價值不能以市價論定者，可以依其上可產之總產值減去各種成本後所剩之值為其價值。如其生產及成本為年計者可化為現值而成理論性價值。

(七)享受（享用）價值：由價值（格）之組成結構分析而得特定因素之價值。本法理論上，似可直接求得特定因素一水田之價值。惟是否確實把握實情條件是關鍵性要素。

## 三、效益與成本

經濟分析中，因分析立場之不同而可有成為成本或效益之不同，或形成價格上之不同。後者在前已述及，不另述外，前者即以國家或大區域立場而並如下界定之。

○效益：凡是增加國民所得或有效經濟資源者，均算為效益。

○成本：凡付出（減損）國民所得或有效（價）經濟資源者，均計為成本。

## 四、評述（評鑑）方法

一般經濟分析，是就有計畫（有作為）及無計畫（無作為）兩種狀況比較其收益之大小，獲益

量、獲益率或獲益關係，即以淨效益、益本比及內生報酬率等指示經濟性效果。水田效益之評估，原則是同樣道理的。就是要把有水田存在時與沒有水田存在時之效益差求出來。此差值應是水田存在之價值所在。惟存不存在之本身該是無成本投資的，故其效益本身就是本來應有之利益，也即是若因水田不存在之發生而可有之災害值。也就是因水田之存在而可避免之災害值。因此水田之效益，除生產效益可以益本比或內生報酬率作評估外，生態及生活部份只可用淨效益評量之。因其無投資，只要有效益，其益本比、報酬率自然成為無窮大，實質上不能作為我們定案依據一因成為沒有意義之數字而已。因此水田效益只可以用年計淨效益或現值淨效益等效益本身表示之。

評述特定對象之特項功能時，常可以用具有相同功能之某設施或措施比喻之。為表示其效益概念，此法甚佳，應無可否非。惟應確知這只是針對某些項之抽象性效益表示而已。不能作為可相加而成為整個的綜合上所要效益。綜合總效益上所要之各項效益仍必須分別各以“有水田”與“無水田”之情況求得後而累加之。如有用到替代方式得之者，必證明功能細至之雷同，證明其功能之有必要性，也要證明其經濟性後，才可以完全認定為可用之該項之效益。

如同一般企業或工程計畫一樣，水田之各種功能所生效益之產生時序或時期，並不一致而相同。故要綜合言論其效益，必須取得共同之時間基準來標示之。一般通常採用之時間基準有二。即年計效益方式或現值效益之方式。即不同時期之各種效益值，各以其產生年期與應有之利率，依複利計算方式化為基準時間之效益。

論及基準時間問題，也必須涉及“利率”與“價格”以及“分析年限”等問題。茲概略說明如下：

(一)利率：本項理應採取國定公共工程投資計畫所採利率。我國尚未有此項利率之頒布等事。過去一般均採用6%或8%之年利為準。惟目前採此標準，即有偏高之虞。因為目前一般銀行對工商企業之貸款利率已接近此利率。公共工程為其長效性與公共性，均應採

較低之利率。水田效益原本可長遠的。筆者認為可取3%~4%之利率即可。

(二)分析年限：一般計畫之經濟分析年限，以其關鍵主控結構物耐用壽命或由利率高低而定之經濟有效年限，取其較短者。水田本來具有永久耐用年限，故其效益評估年期必依利率高低定之。以上項所述之利率概念，筆者認為其分析年限，宜採用一百年（對4%之利率時，一百年有過長之感覺，但無礙事，只是多一些些計算而已，至3%利息，即有取一百年之必要）。

(三)價格：分析時應採經濟價格計算效益、成本，前面已說明過了。此地要更加說明者是在年序上效益（成本）事項之價格問題。如果其價格有上漲趨勢者，必考慮而據以用上漲率而計算之。

通常在計畫之經濟分析上都要有敏感試驗。在水田功能效益分析時，也應有類似的試驗才好。因為分析計算所用之元素（件），均有變動之可能。故需對重大可變因素作一些試驗，以明瞭其變動性之概貌，供決策之參考。

## 五、評述（評鑑）對象

工程建設或工商企業，自然以其計畫範圍為對象。但在水田價值之評估，要如何採用評估對象範圍，頗值得探討。對象範圍太窄，如一筆田地或小村落市鎮，可能產生之效益不在其範圍內，失去分析的意義。對象範圍太大，容義流於概括性之評估，有失準確度。因此每一次分析對象，宜以“成因”與“成果”都在內之單獨單元區為對象而分析之。這單元區之確定，應是最重要且要較費心的事。以縣市別等之行政劃分，單元區易得，但可能欠缺“成因”與“成果”為一體之事實。因此以自然流域為單元區應較為理想，這裡要特別注意者，乃不是河川堤防建造後之集水區為範圍，而必連同其（該河或自然）供水區及防洪保護區之範圍。至於大區域，如全島，即應由其所有如上述所得之單元區之結果累加而得之。

## 六、水田“三生”功能效益之估計

水田之“生產”、“生態”、“生活”功能效益，各應以前面各節所述原則、方法估計，不待話說，惟因其有不同之特別個性，故特此再分別說明，以利其各種作業。

(一)生產效益：這部分之效益最容易依實際狀況調查或估算而得之。實際上每一年之效益並非完全一致。但產量以平均年產量為準，乘以合適價格而得年產值。此產值減去農耕經營上之成本，即可得生產效益。一般作業上，作物不同，產地不同，單位面積產量不同，農耕成本也會有不同。故必須依實況，以作物別、分區別，一項一項各別計算後累加而得之。貿易自由化後，對農業產值之衝擊很大，為把握實況，此部份之產物價格一經濟價格，宜由國際市場導向推估之。產品價格上漲率之為正負值及多少，必要時也得考慮。也就是說，從事實際工作者，非但要把握國內經濟時情，也要充分了解國際市場及經濟時情才可以。敏感度試驗裡亦可適當地探討其特性。

(二)生態(機能)效益：

已開發，大量開發，或人口稠密的國度裡，此部份之機能效益，實際上很重要，而往往被追求速效利益的一般人所忽視者。要特顯其功能，具體量化的經濟效益，必須得呈現出來，始能使人們從經濟利益的角度來判斷水田存廢及保持適量之問題。雖如此，此部份之效益調查估計卻非常困難。從事者宜小心思考分析才行。茲依其可能之機能別，分別說明如下：

1.涵養水源、安定水流：水田為水盆形式的農田，水平的底床，作物生長期內長期的積存或保持充分之地表水。又因其田埂高度尚可蓄留暴雨時之雨量。又經由經常日夜不停的滲透，形成地下水或再復出為河流水。故在水資源之涵養上，其調豐濟枯及安定河川平時流量之功不可沒。台灣之水田經營與灌溉已有數百年之歷史，這種水田機能已成為其自然環境機制之一部份，尤其在水文循環上確是功不可滅的一環。如在河川中上游集水區，大量改變水

田分佈，則因機制因子之大量變遷，使河川之洪水加大，平水減小。甚至使已往之水文流量資料成為廢物，再也不宜作為水資源開發與營運管理，以及水權調配等之用。在下游地區之大量改變水田，亦可造成下游地區，尤其沿海地區之地下水源減少，形成地下水降低，引起水源減損，地盤下陷，海水入浸之問題。中上游河川平時流量之減少，對此問題也有加乘之作用，也值得特別提述。

這種重要的水田效益之量化相當的困難。下面幾則可用之方法，可供參考採用。

(一)理想法：根據已往之河川上中下游之水文紀錄，建立能反應水田機制之河川流量(時序流量)之數學模式，當研究對象地區之水田減少或消失時，當可依該數學模式求得河川流況之變化，再據之可知缺水之地區與用途，因之就可推得受害損失之數。也就得知免去災害之效益——水田在供水上之效益。如將數學模式擴及地下水，則此法尚可用到包括地下水源之水源效益。

當要知一地區水田之最大涵養水源效益，當然要假定所有水田都消失時之情況。惟此時該等所涵養之水源，必要有水田以外之必要用途，才能使命題成為有意義，此點必須給予留意。

(二)替代法：以建造一水庫之成本替代所涵養之水源效益，作業上最為簡單。但其可成立之條件必須為①水庫規模必須具有與水田涵養水源相同之實際功能。即要知非所有水田滲透水都會有效使用之事實(因時序及其他環境或技術因素)。②所涵養或節省下來之水源有絕對性之必要(因絕對性之需要，才可不論成本多大)。③替代法必須為可行之最經濟方案。④最大效益時，必須有充分的水田以外之用途。

(三)經驗推測法：從事大區域又長期的灌溉實施機構之老經驗的人，可判斷認知一些地區之灌溉實施與另外一些地區之灌溉水或其他用水間之互為關係之存在，針對此等地區之自然(地質、土壤、水文、用水習性等)因素及

水量互動關係，推測水源涵養量也是頗為可行的方法。當然也像上面幾種方法要具備相關條件才可以。此方法之擴大或應用至未有經驗之地區者，宜特別保守與小心。

2.減緩洪災、水災：水田是一群廣寬淺平的水庫，一方面減緩地表逕流，遲緩排水之集中為害，也賴其廣大的面積一時繫留頗多之暴雨水量，而後慢慢的排放下來。除了涵養平時之蓄豐濟枯之作用外，在洪水、淹水時，更加直接的防止或減輕水災之發生。這功能在台灣，應該是很大的。因為台灣雨量豐沛又集中，梅雨季、颱風期，或夏天西北雨，一場雨超過 50mm，一天雨超過數百 mm 者是非常普遍的。水田以其巨大的面積蓄存（一次 60mm 到 150mm 之雨水，可知如沒此水田存在，水災發生之機會有多頻繁，每次的災害更會增加許多，只是人們習以為常，而不知道其厲害關係存在。如不是有那麼多水田存在，台灣一些精華地區，不經常成為澤國水地才怪呢！也許很多人看重其防洪水之功能，筆者不否認這功能，但在其上更看重其排水上之功能。這種功能效益雖大，但既非顯明又難於測計或估想。下列幾點可供為估計其效益之方法。

(一)理想法：假定沒有水田之存在，再以防洪計畫及排水計畫的效益估計方法，依大水頻率及相對災害值而求得年平均之災害。減去現況下，同樣方式求得之年災值。前後兩者差數，應該就是年計的水田防（水）災效益。本法應當頗為可行、易作的。只是廢弛水田後之地形（長期而論，可能成為依大面積坡度而成之斜坡及一些蝕溝構成之地形，頗近較平緩之坡地地形）及土地利用之可能情況要細心地去考量。

(二)替代法：既然水田存留洪水，就很容易想到以防洪水庫替代的方法。方法本身本無可否，但是否剛好替代其效益功能之設施呢？有無過大或過小之規模一要知道災害或效益之形成，很難是一致的。同時也與上面水源涵養之處所論者一樣，替代要是必須（絕對需

要）的，或經濟案才行。水庫替代案雖容易著手，惟筆者認為加高堤防案（台灣精華土地殆均受堤防保護）或改變區域排水（如設法增加斷面排水能力）之替代案較為經濟可行。至少要分析比較而擇定才行。堤防案，作業也簡單。只要設法求得無水田存在時之洪峰量或排水量，與現況相較求得應加高或擴大或改善之需要工程設施費用，此費用可視為一次投資（現值）的水田防水災效益。當然要作為替代案，必須滿足適合性，絕對必要性及經濟性才行。

(三)比較推估法：如利用地形類似的河川流域，比較求得有無水田存在時之洪水或排水流況之淹水區差別情況，據之推演對象區域之相對面積，再依對象區之土地利用實況求得災害數，以此與現況災害數相減，即可得所求。本法雖不易直接應用，但對某一些地區作適當之研究後，可開發類似無因次變數或參數之方式而應用到其他地區或流域。有深入研究之價值。

3.水土保持、地力保持：上面水源涵養以及防患水害之功能，本亦是水土保持功能之範疇，因其功能特大，故單獨列舉之。此地所論，乃以土壤冲刷之防止及地力保存之功能為主。為國家民生長久之計，這些勢必不可忽視者，就農業而言，土壤流失僅是地力保存之一小部份而已。筆者認為在此研究，宜以地力保存一項而概括之。水田為能保存地力不衰的優良農耕方法。東亞地區數千百年的翻覆水田耕作，至今仍維持高度之生產力。古文明，以灌溉農業聞名之中東部地區，今日已無生產力，可為明顯之對比。也許有人認為，在台灣糧食已不重要，地力也沒什麼可取。但民以食為天，世界糧食或有缺乏之時候，或無從補給之時候。水田或可暫廢，但地力仍有保持之必要，以應一旦千戈緩急之時。此項效益之量化，本質上很難，惟實用上可以地區內，宜農地與不適農地（不包括本為宜農地，因人為建樹而改變用途之地）之平均地價差值估得之。

4.調節氣溫：水田間、住宅區或都市化以後地區氣溫昇高，是已公認之事實。對自然而言，這影響應當是很大，要將水田之此項效益作經濟性量化，如何作才對很難論定。以前述必要性之原則，在有必要之地區、有必要個所（如住家、商戶、公共場所等），在有必要之時期（如氣溫超 28℃時）就水田消失（水田可調節之溫度）所造成之冷氣機耗電價量及機器損耗計測之。此算法不難，且相當合理可行。惟區域範圍及住宅、建設物、人口之估測及冷氣機使用時日之算計，宜相當之小心，將來人口之增加，都市化之進展，生活水準之改變，似也應列入考慮之列。

5.水質淨化：污濁的水經水田之繫留、沈澱、曝氣、生化作用以及過濾而後復出之水流，會得到相當程度之淨化，是不能否認之事實。但其效益之量化，將大費週章，或許可如下作法計估之。

①淨化水質可依需要實驗或實地觀測得之。

②淨化水量宜根據本文前節“涵養水源”之處所論之各節之道理，估計實際可能之引用數，最好為各別用途之引用數量。

③就①②可求得淨化水量②到①之水質差異時之淨化設施及使用時數。

④就③計得設施投資額及營運管理費用。這些便是水田本項之效益（此值當可視為必要之措施）。

現代水田，由於使用化學肥料或殺蟲、殺草劑而污染水質，如此情況嚴重者，必由④所計者依實抵扣之。

6.垃圾之消化：土壤中之細菌，水環境之導演，水田可轉化一些廢物—尤其有機物，成為有用之土地肥份，過去化學肥料少用之時，此種機能非常重要，現在台灣水田耕營，已多採用化學肥料，此功能已變小。但其功用機制當仍然存在。然而是否算為效益，即有些疑問，因為人已不用它是主因，亦即已不是必要者，應可以不計

才是。然而就其潛力而言，其功能仍在。故最好就此部分，作適當之估測，另附文交代一下才好，此部分可以取代之化學肥料之費用估計之。

7.遊息休閒：鄉下人生活上精神壓力較小，都市人一到“綠風搖黃金穗”、“綠意盎然”或“水中有幼苗，蝌蚪戲游其間”之水田，不覺深吸一口氣，瞬間心曠神怡，也是大多人有所經驗之事，水田區有此功效殆無異論。惟此項功效，就過去或目前一些地區而言，是自然地，不必費人工取得，自應無所謂之經濟價值可言，惟人口密度高或將都市化之區，此種效益可就很大，惟如何推估，必傷透腦筋。下列各點或可供參考。

①寧靜的氣氛，廣寬的空間，新鮮的空氣，美麗景色，詩情畫意…等都算在此範圍內，不必細分估量。

②市鎮城鄉及都市人，休閒活動或散步散心活動之觀察測量，以年總累計人一時（或人一日），以其平均時（或日）薪工資乘之而得之。

③調查鄉下人口與都市人口之醫藥、生活費用之差距，據以衡量推估之。

8.狹義生態：此項指與人較不直接或一般不會太關心的，水生動物、魚類及昆蟲及一些植物等之生存、繁殖有關之一般狹義範圍之生態上之功能效益，水田可以是小生物之棲身之所、繁殖之處，也可能是它們或較大動物生長、羽化過程中必經之處，在自然生態之保存，其價無從估計，若對必依賴水田之族群或有關稀有動植物者，即可以替代其功能之人工造設經費及維持費，視為水田存在之價值，應是合理之推測方法。

③生活效益：對人生活而言的水田功能效益，實際已包括在上面所說明之“生產功能效益及生態（廣義）功能效益”之中。實際上，筆者認為不另列項目亦可。如為符合一般概念而為之。可將生態功能效益中之 5.水質淨化、6.垃圾消化、以及 7.遊息休閒”等三種移到

本項即可，因此在本文不另再分析說明之。

四、水田功能效益：本節以上所舉各效益之總合就是所要求之水田綜合效益，也就是所要求之水田功能效益—水田價值評估之結果。

## 七、地價分離推方法

以上各節所論述者是依一般經濟分析之原則，就可能形成之功能效益項目逐項計算而總合者，因名目分明而直接計測，其可信度當無問題。但純從理論性探討，似可利用從地價中分離出水田環境價值之作法。茲就可想到的兩種方法，分別說明之。

(一)直接分離法：以都市化土地之環境價值與水田區土地之環境價值之相差為水田之環境效益（亦即生產效益除外之效益）。其要點如下：

- ①土地價格（值）＝生產價值＋環境價值。
- ②水田區地價－水田生產價值＝水田環境價值。
- ③市街區地價－市街地生產價值＝市街地環境價值。
- ④水田環境效益＝②－③

區域內之各地所得之④不會完全一致，其平均值仍應可用。以此值乘以區內水田面積即可得全區之水田環境價值。若要“三生”之全部價值，即把全區水田之生產價值加上即可。

此法理論上似健全，惟人為上土地價值是否如此形成尚有疑問，如所得水田效益有負值，即表示人不重視環境因素而顯不出水田環境價值。利用此法對其成果必須充分檢討及補救才好。

(二)享用法(hedonic approach)：以一商品之價格係由供給與需求之交互作用並趨均衡而形成，同時土地價格係以生產價格與環境價格兩者，並各以函數關係而成。包括水田因素的各種因素為形成價格之單元(element)。在上述條件下，以數學解得水田單元的價格，就是所要的水田功能效益（包括生產效益）。

此法理論性很強，惟實際會遇到上面(一)相同之問題，需要作必要之探討，以決定可信度或作補充修正。本法因相關區域與人口之取捨可影響其結果，宜特別謹慎取捨分析對象

範圍，才能求得真正合適之結果，也許會與上法同樣，因人欲原素而得不合理之數，宜小心處之。

## 八、結語

跟我們一起數百年，長期以來養育我們的水田，勢將逐漸功成身退之際，須要回顧一下他們功勞，評估一下他們有多大的功能效益。真正的認識他、了解他，並為他企求長壽與健康，聊表子臣之尊意與心願，並報答恩賜於萬一。

本文僅就方法論上，探討水田價值之評估方法及有關細節，共述及三種可行之法則，惟以一般事業經濟評述方式為主，補以二種理論性特解方法。也說明了各法之特性及可行上應探討之點，供作實際實地評述之參考，願相關單位能有系列的計畫，提供有趣之學者專家從實地深入之研究，此乃執筆本文之用意，若能有益本項研究工作之進展，即為幸甚！幸甚！

## 參考文獻

1. R.M. Hagan, H.R. Haise, T.W. Edminster, "Irrigation of Agricultural Land" American Society of Agronomy. 1967.
2. 蔡明華、林永德“水稻田生態環境對策之研究”83年度農業工程研討會論文集。
3. 蔡明華“水田灌溉之公益效能剖析研究”民國82年12月。
4. 徐田璋、吳祖揚“農業用水”中國土木水利工程學會，水資源研討會報告，民國64年11月。
5. 吳祖揚“水資源保育利用”水資源保育利用，省政業務研討會實錄，民國84年5月。
6. 吳祖揚“工程經濟講義”台灣省水利局規劃總隊，民國70年。
7. 吳淑真、李選卿等“水田三生功能效益評估之研究”（初稿）曹公農業水利研究發展基金會。
8. 梅田安治、野本健“農地・農村的景觀”農業土木新聞社，平成二年。

收稿日期：85年3月12日

修正日期：85年5月5日

接受日期：85年5月10日