

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

條件評估法中近似理想誘導支付模式之建構：

生物多樣性資源價值之探討與評估

Design of An Almost Ideal Elicitation Method in Contingent Valuation:  
Scrutiny and Evaluation of the Benefit of Biodiversity

計畫編號：NSC 91-2415-H-002-015-SSS

執行期限：2002年8月1日至2003年7月31日

主持人：吳珮瑛 台灣大學農業經濟學系

計畫參與人員：蘇明達、鄧福麒、鄭琬方 台灣大學農業經濟學系

## 一、中文摘要

本研究建構一個擁有四階段決策過程的條件評估法，稱為「近似理想誘導支付條件評估模式」，此模式的前三階段是採用二元選擇設計，受訪者面對此種方式不僅容易回答，且在一連串的選擇過程後，可以將願意支付額度具體地用單一數值呈現。同時，近似理想誘導支付模式是在最適設計原則下，制訂前三階段之受訪額度。在如此的設計下，近似理想誘導支付模式不僅能使各個階段的效率值隨著階層增加而改善，也能夠將效率值控制在特定範圍內。同時，由近似理想誘導支付模式所獲得的最佳效率指標值，可以繪製出最佳效率邊界，依此可以做為其他實證研究，估算所得之願意支付價值估計效率性的比較與對照。

為了驗證近似理想誘導支付模式之可行性與實用性，本文選擇一個具有生物多樣性功能之黑面琵鷺保護區做為效益評估對象。然而，除了關心效益的評估結果外，同時也探討經濟學者從事效益評估背後所隱含的哲學基礎。為呈現黑面琵鷺保護區的多元價值，本研究在問卷設計中預擬規劃一個兼具旅遊、就業與保育價值內涵的方案，並且採用近似理想誘導支付模式，評估此一多樣性資源之價值。

由實證估計黑面琵鷺保護區多元價值可知，依近似理想誘導支付模式理論上所繪製的最佳效率邊界，可以做為其他多種實證估計效率性的比較基準，比如，實證估計時會考量選擇不同的分配函數型態、設定不同的估計函數形式、以及納入

受訪者之特質等，此時，可以比較在這些情況下，各種平均願意支付價格效率性與最佳效率值之差異。結果顯示，當實證採用的模型設定愈符合理論上的理想狀況時，則實證效率指標值會愈接近最佳效率指標值，同時實證效率線也會愈靠近最佳效率邊界；反之，若差異的情況愈多，則會愈偏離最佳狀況。

**關鍵詞：**四階層誘導支付方式、效用主義、生物多樣性、效率指標值、最佳效率邊界

## Abstract

A four-level of elicitation method in contingent valuation will be designed in this study. This elicitation method is a combination of triple-bounded discrete choice and open willingness to pay revelation named as almost ideal elicitation contingent valuation method. Under such elicitation method, each respondent confronts a three-time fixed numbers of bidding procedure and the final willingness to pay is then converged to a specific number.

This method has the advantage of controlling the efficiency of estimated mean welfare measure in specific and ideal range. Furthermore, the most distinguished feature of this elicitation method is

able to offer a paradigm for empirical research in examining efficiency performance of welfare measure. That is, an efficiency frontier can be drawn from such elicitation method.

In order to test and examine the applicability of this method, a site with feature of biodiversity is selected. The Black-faced spoonbill Protected Area in Tainan county is qualified for this purpose. Besides the evaluation for the site, a normative basis for designing of environmental conservation policies and action foundation for policies implementation. It is deemed that the applicability of conservation policy is the final and main purpose for policies design. As a result, conservation policies are inescapable from value judgment of human preference.

Utilitarianism, the environmental ethics proposed by environmental economists in relating human being to nature is viewed too provoked under self-interest to gain the greatest social benefit. It is then believed that under motivation of self-interest change and adjustment of the components of social benefit is contemplated as norm and foundation for conservation of biodiversity resources.

The empirical results have demonstrated that efficiency performance of estimated mean willingness to pay from various specification of empirical application, such as different distribution, different specification of functional form, and inclusion of characteristics of respondents, is lower than that from

the theoretical derivation.

**Keywords:** four-level elicitation method, utilitarian, biodiversity, efficiency index, the most efficiency frontier

## 二、緣由與目的

近三十年來，條件評估法 (contingent valuation method, CVM) 已經被廣泛地使用於衡量各式各樣沒有市場交易價值的環境資源財貨，此方法之所以能夠被廣泛地使用於衡量非市場財貨 (non-market goods) 的效益，主要是因為截至目前為止，只有條件評估法可以衡量涵蓋資源總價值 (total value) 成分中的非使用價值 (non-use value)，而這一部份價值又被認定是許多環境資源總價值成分中重要的一部份 (Ammour, Windevoxhel & Sencion, 2000; Garrod & Willis, 1997; Kramer & Mercer, 1997; Loomis, *et al.*, 2000; Poor, 1999)。

使用條件評估法時，必須對於所要評估之財貨建立一個「假設市場」，同時亦需選擇一種誘導支付模式 (elicitation method)，使受訪者可以顯現其願意支付價格 (willingness to pay, WTP) 或願意接受價格 (willingness to accept, WTA)。因此，如何設計一個好的誘導支付方式，使受訪者顯示願意支付或願意接受價格，是進行此類問卷的關鍵工作之一，因此，也成為條件評估法自開始應用以來許多研究的焦點 (吳珮瑛、蘇明達, 2001; Hammack & Brown, 1974; Cameron & Quiggin, 1994; Hanemann, 1984; Hanemann, Loomis & Kanninen, 1991)。

透過各種不同的誘導支付模式所獲取願意支付/願意接受之訊息，一般而言可以分為兩大類。其中一類是能獲取有關受訪者願意支付/願意接受金額的完整訊息，另一類則是受訪者面對一種或是多種選項下的選擇結果。理論或是實證雖已顯示二元選擇由單界、雙界、進而擴展至三

界時，估計結果的效率性會不斷的改善，但卻呈現遞減的現象。而由有關二元選擇之推論，似乎隱含當二元選擇之階層增加時，受訪者的願意支付/接受價格將進一步縮減在一個更小的區間，因此較多階層的二元選擇相對於較少階層者，在估計的效率上將會有所改善，而此效率的改善可能會逐漸地遞減。然而，二元選擇需要多少界才算適當？事實上，此並非問題之關鍵，因為若能在問卷設計誘導支付方式時的最後一個階段，採用開放式之詢問方式，則可以直接獲取受訪者在經過一連串的選擇過程後，最後顯示的一個單一數值。

因而，最後數值的取得如果能結合受訪者決策時較便利的二元選擇方式，及受訪者最後能顯示願意支付或願意接受完整訊息的開放方式，如此，將能擷取兩類評估方式的優點。過去的研究（吳珮瑛、蘇明達，2001）雖曾由實證上驗證，經過雙界選擇式的誘導支付方式之後，受訪者最後所顯示的願意支付開放金額，由該資料估計而來之效益值的效率性，比只取由雙界二元選擇資料的估計結果為佳。

然而，過去研究並未由理論上證明該結果之普遍與一般性。此外，目前文獻中有關選擇式之誘導支付方式雖已擴展至三個階層，但是，亦未證明由雙界擴展至三界，所能換得之估算結果的效率性之變動情形。進而，由現有文獻中亦無法得知給予每位受訪者在固定的選擇次數之後，而顯示出一個特定金額的競價方式，是否已使估算結果之效率性做了最大極限的改善。

有鑑於此，本研究的主要目的是在目前文獻採用的三界二元選擇之基礎上，建立一個具有四階段決策過程之條件評估模型，這是一種混合選擇與開放式的誘導支付設計，此種決策過程的第一階段至第三階段之設計，猶如三界二元選擇，而第四階段則採用開放式法。在如此的設計下，可以讓每位受訪者在相同的有限競價選擇次數之後，收斂到一個具體的數值。

此外，這種擁有四階段決策過程之條

件評估模型的前三階段，所採用的是二元選擇，因此必須對此三階段訂定適當的受訪金額。關於二元選擇各階層之受訪金額，是最適設計原則訂定，此時之受訪組數只有一組共七個金額。此種以增加階層換取受訪額度組數的方式，相當程度可以降低起始點偏誤。在如此的設計下，近似理想誘導支付模式不僅能使各個階段的效率值隨著階層增加而改善，也能夠將效率值控制在特定範圍內。

為了驗證近似理想誘導支付模式之可行性與實用性，本文選擇一個具有生物多樣性功能之黑面琵鷺保護區做為效益評估對象。儘管台灣所擁有的生物多樣性資源極為豐沛，但截至目前為止，關於生物多樣性的研究大多侷限於生物學或生態學領域，並將生物多樣性視為保育課題，而較少從經濟學的觀點切入，特別是將存在價值視為總價值的主要成分之探討與衡量。

是故，本計畫的另一個研究目的，即是在台灣境內選擇足以代表生物多樣性特點的地區，然而，除了選擇該地區進行價值的評估外，同時也探討了經濟學者從事效益評估背後所隱含的哲學基礎，由人本、生態、與倫理等不同哲學觀探討這些生物資源價值之內涵。雖然，資源環境經濟學者的效用主義觀是以人本為出發，且是歸屬於人類中心主義的範疇，但由於不只是強調工具價值，同時亦考慮到人們對於生物多樣性資源的存在仍會賦予評價之事實，所以可以視為連結人類中心主義與非人類中心主義之間溝通的橋樑。

而為了呈現黑面琵鷺保護區的多元價值，本研究在問卷設計中預擬規劃一個兼具旅遊、就業與保育價值內涵的方案，並且採用近似理想誘導支付模式，評估此一多樣性資源之價值。由實證估計黑面琵鷺保護區多元價值可知，近似理想誘導支付模式理論上所繪製的最佳效率邊界，可以做為其他多種實證估計效率性的比較基準。

### 三、結果與討論

歸納自然資源具有的總價值成分可知，環境資源經濟學者認定自然界具有的使用價值，與環境倫理學家所談論的工具價值是一致的。而經濟學者認為的非使用價值成分，特別是指存在價值的含意，則類似於環境倫理學中的內在價值，但是存在價值仍然是人類賦予自然界的價值。由於探討環境倫理的終極目標，是在為環境保育政策提供規範性的基礎，且保育政策將難以擺脫人類對於自然界的主觀認定。由此觀之，因為環境資源經濟學在評估自然資源之價值時，能夠兼顧人類對自然界抱持的多元評價，因此更適合做為環境政策的基石。

而理論上，由近似理想誘導支付模式將可以獲得最佳效率指標值，並繪製出最佳效率邊界，以做為其他多種實證估計效率性的比較基準，比如，實證估計時會考量選擇不同的分配函數型態、設定不同的估計函數形式、以及納入受訪者之特質等，此時，可以比較在這些情況下，各種平均願意支付價格效率性與最佳效率值之差異。結果顯示，當實證採用的模型設定愈符合理論上的理想狀況時，則實證效率指標值會愈接近最佳效率指標值，同時實證效率線也會愈靠近最佳效率邊界；反之，若差異的情況愈多，則會愈偏離最佳狀況。

至於黑面琵鷺保護區所具有之多元價值，根據實證估計結果顯示，當取用完整決策資料做分析且隨機項設定為羅吉士分配時，台南縣市以外的全國一般民眾，平均每戶每年願意支付約586元至590元的黑面琵鷺保育基金，常態分配下則為637元。此外，在考量受訪者特質的情況下，如果受訪者知道黑面琵鷺保護區已經成立、或曾親眼見過黑面琵鷺、或經常從事戶外活動、或曾是環保會員或曾參與環保活動等因素，都會對於受訪者評價黑面琵鷺保護區有正面的影響。同時，性別為女性、年齡愈大、受教育年數愈久或所得愈高者，對黑面琵鷺保育基金的願意支付

額度也愈高。

### 四、計畫成果評估

此一計畫在原來規劃的研究目的之一，是要建立一個能代表生物多樣性意涵的指標，希望由生態學方面建構一個指標，以作為條件評估法中，價值評估的內涵。然而，當至七股濕地瞭解現況之後發現，過去對於保護區與工業區劃設之爭議已不復存在。就在本計畫進行的當中，該區已正式劃設為「黑面琵鷺保護區」，因此，新面臨的問題是，如何規劃一個人類活動與其他生物共處的多樣性生態，在此一概念下，生態旅遊是台南縣政府對於該地管理模式的一個構想。因此，本計畫在資源價值觀之探討與實證調查內容的設計上，乃做了對應的調整。

此外，原來規劃的另一研究目的，是要證明如何在所設計的近似理想誘導支付方式下，利用受訪者最後所顯示的願意支付金額，找出平均願意支付價值可以達成的最大效率值。而在證明與實證進行的過程中，本研究卻完成了不在規劃中的一項工作，即由理論上可以為四階段所估算出來的效率值劃設出一個最佳效率邊界，而此一邊界正可以提供作為後續實證研究，多種估算平均願意支付價值效率值的比較基礎。

### 五、參考文獻

- 吳珮瑛、蘇明達，2001。六十億元的由來：墾丁國家公園資源經濟價值評估。台北：前衛出版社。
- 林國彰，2000。「曾文溪口黑面琵鷺保育措施及保護區規劃現況」，地政通訊。4卷，22-28頁。
- 林曜松，1999。「生物多樣性保育之省思」，環境教育季刊。38期，1-6頁。
- 邵廣昭，1999。「海洋生物的多樣性及其保育」，刊於林曜松編，1999生物多樣性研討會。台北：農業委員會。
- 翁義聰，1997。「黑面琵鷺保護區的劃設原則」。刊於中華民國濕地保護聯盟

- 編，黑面琵鷺保護區劃設原則研討會論文集。台南：中華民國濕地保護聯盟。
- 郭岱宜，1999。生態旅遊：21世紀旅遊新主張。台北：揚智。
- 湯宗達，1999。「與後世子孫立約—生物多樣性公約」，科學發展月刊。27卷，9期，987-997頁。
- 趙榮台，1999。「『生物多樣性保育公約』及其教育原則」，環境教育季刊。38期，17-27頁。
- 蔡慧敏，1999。「人類活動對島嶼生物多樣性之影響」，環境教育季刊。38期，51-65頁。
- 蘇明達，2003。近似理想誘導支付條件評估模式的理論建構與實證檢驗：以黑面琵鷺保護區多樣性資源價值之探討為例。博士論文，台灣大學農業經濟研究所。
- Aigner, D. J., 1979. "A Brief Introduction to the Methodology of Optimal Experimental Design," *Journal of Econometrics*. 11: 7-26.
- Alberini, A. and R. T. Carson, 1990. "Efficient Threshold Values for Binary Discrete Choice Contingent Valuation Surveys and Economic Experiments," Department of Economics, California University, San Diego. Mimeographed. cited by B. J. Kanninen, 1993. "Optimal Experimental Design for Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation," *Land Economics*. 69: 138-146.
- Alberini, A., 1995. "Optimal Designs for Discrete Choice Contingent Valuation Surveys: Single-Bound, Double-Bound, and Bivariate Models," *Journal of Environmental Economics and Management*. 28: 287-306.
- Bateman, I. J., I. H. Langford, A. P. Jones, and G. N. Kerr, 2001. "Bound and Path Effects in Double and Triple Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation," *Resource and Energy Economics*. 23: 191-213.
- Boyle, K. J. and R. C. Bishop, 1988. "Welfare Measurements Using Contingent Valuation: A Comparison of Techniques," *American Journal of Agricultural Economics*. 70: 20-28.
- Cameron, T. A., 1988. "A New Paradigm for Valuing Non-market Goods Using Referendum Data: Maximum Likelihood Estimation by Censored Logistic Regression," *Journal of Environmental Economics and Management*. 15: 355-379.
- Cameron, T. A., 1991. "Interval Estimates of Non-market Resource Values from Referendum Contingent Valuation Surveys," *Land Economics*. 67: 413-421.
- Davidson, E. A., 2000. *You Can't Eat GNP: Economics as if Ecology Mattered*. Cambridge: Perseus Publishing.
- Des Jardins, J. R., 1997. *Environmental Ethics: An Introduction to Environmental Philosophy*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Dobson, A. P., 1996. *Conservation and Biodiversity*. 陳立人譯。台北：遠哲科學教育基金會。
- Garrod, G. D. and K. G. Willis, 1997. "The Non-Use Benefits of Enhancing Forest Biodiversity: A Contingent Ranking Study," *Ecological Economics*. 21: 45-61.
- Gaston, K. J. and J. I. Spicer, 1998. *Biodiversity: An Introduction*.

- Oxford: Blackwell Science Ltd.
- Gössling, S., 1999. "Ecotourism: A Means to Safeguard Biodiversity and Ecosystem Functions?" *Ecological Economics*. 29: 303-320.
- Gowdy, J. M., 1997. "The Value of Biodiversity: Markets, Society, and Ecosystems," *Land Economics*. 73: 25-41.
- Gutes, M. C., 1996. "The Concept of Weak Sustainability," *Ecological Economics*. 17: 147-156.
- Hanemann, M., J. Loomis, and B. Kanninen, 1991. "Statistical Efficiency of Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation," *American Journal of Agricultural Economics*. 73: 1255-1263.
- Hanemann, W. M., 1984. "Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses," *American Journal of Agricultural Economics*. 66: 332-341.
- Kanninen, B. J., 1993a. "Optimal Experimental Design for Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation," *Land Economics*. 69: 138-146.
- Kanninen, B. J., 1993b. "Design of Sequential Experiments for Contingent Valuation Studies," *Journal of Environmental Economics and Management*. 25: s1-s11.
- Kant, I., 1873. "We Have Only Indirect Duties to Animals," In *Environmental Ethics: Readings in Theory and Application*. Edited by L. P. Pojman, 1994. Boston: Jones and Bartlett Publishers.
- Leopold, A., 1953. *A Sand County Almanac: With other Essays on Conservation from Round River*. Oxford: Oxford University Press.
- Loomis, J., P. Kent, L. Strange, K. Fausch, and A. Covich, 2000. "Measuring the Total Economic Value of Restoring Ecosystem Services in an Impaired River Basin: Results from a Contingent Valuation Survey," *Ecological Economics*. 33: 103-17.
- Minkin, S., 1987. "Optimal Designs for Binary Data," *Journal of the American Statistical Association*. 82: 1098-1103.
- Murdy, W. H., 1975. "Anthropocentrism: A Modern Version," *Science*. 187: 1168-1172.
- Myers, N., 1988. "Threatened Biotas: 'Hot Spots' in Tropical Forests," *The Environmentalist*. 8: 187-208.
- Naess, A., 1986. "The Deep Ecological Movement: Some Philosophical Aspects," *Philosophical Inquiry*. 8: 10-31.
- Norton, B. G., 1984. "Environmental Ethics and Weak Anthropocentrism," *Environmental Ethics*. 6: 131-148.
- Nunes, P. A. L. D. and J. C. J. M. van den Bergh, 2001. "Economic Valuation of Biodiversity: Sense or Nonsense," *Ecological Economics*. 39: 203-222.
- Perlman, D. L. and G. Adelson, 1997. *Biodiversity: Exploring Values and Priorities in Conservation*. Massachusetts: Blackwell Science.
- Randall, A., 1986. "Human Preference, Economics, and Preservation of Species," In *The Preservation of Species: The Value of Biological Diversity*. Edited by B. G. Norton. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Scarpa, R. and I. Bateman, 2000. "Efficiency Gains Afforded by

- Improved Bid Design versus Follow-up Valuation Questions in Discrete-Choice CV Studies," *Land Economics*. 76: 299-311.
- Singer, P., 1976. "All Animals Are Equal," In *Animal Rights and Human Obligations*. Edited by Tom Regan and Peter Singer. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Takacs, D., 1996. *The Idea of Biodiversity: Philosophies of Paradise*. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press.
- Taylor, P. W., 1981a. "The Ethics of Respect for Nature," *Environmental Ethics*. 3: 197-218.
- Taylor, P. W., 1981b. "Biocentric Egalitarianism," In *Environmental Ethics: Readings in Theory and Application*. Edited by L. P. Pojman, 1994. Boston: Jones and Bartlett Publishers.
- Tisdell, C. and C. Wilson, 2001. "Wildlife-based Tourism and Increased Support for Nature Conservation Financially and Otherwise: Evidence from Sea Turtle Ecotourism at Mon Repos," *Tourism Economics*. 7: 233-249.
- Wilson, E. O., 1992. *The Diversity of Life*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Wu, C. F. J., 1988. "Optimal Design for Percentile Estimation of a Quantal Response Curve." In *Optimal Design and Analysis of Experiments*. Edited by Y. Dodge, V. V. Fedorov, and H. P. Wynn. New York: Elsevier Science Publishers
- Wu, P.-I. and M.-T. Su, 2002. "Design of an Efficient and Complete Elicitation Decision Process in Contingent Valuation Method: Benefit Evaluation of Kenting National Park in Taiwan," paper presented at the Second World Congress of Environmental and Resource Economics. June 24-27, Monterey, California, U.S.A.