

## 消費者對實施養殖水產品衛生安全認證之意願調查分析

李武忠<sup>1\*</sup> · 陳郁蕙<sup>2</sup> · 陳雅惠<sup>2</sup> · 蔡萬春<sup>2</sup>

<sup>1</sup>行政院農業委員會水產試驗所 水產養殖組

<sup>2</sup>國立台灣大學 農業經濟學系

### 摘要

為因應國際間對養殖水產品衛生安全之強力要求，未來我國實施可追蹤性體系 (Traceability) 或危害分析重要管制點 (Hazard Analysis Critical Control Point, HACCP) 體系等養殖水產品衛生安全認證已勢在必行，然無論採取何種認證措施，都將提高生產成本，因此唯有消費者對於經認證核可且衛生安全有保障之水產品願意支付較高價格，才能提高養殖業者實施衛生安全體系之意願。有鑑於此，本研究目的在於透過對消費者意願調查分析，瞭解其對養殖水產品實施衛生安全認證的意向及願付價格，以提供政府在鼓勵養殖業者做好源頭控管之參考。本文以條件評估法為基礎，利用問卷方式取得統計資料，再採用存活分析模型衡量消費者對養殖水產品實施衛生安全認證之願付價格。研究結果顯示，Log-Normal 分配是表示一般民眾對養殖水產品實施安全認證評價函數較佳之分配型態，因此後續在計算消費者願付價格即以此分配為估計基礎。估計結果發現，個別受訪者評價函數中位數願付價格之平均數為 11.05 元/公斤，亦即表示平均而言消費者每公斤願意多支付 11.05 元購買具安全認證之養殖水產品。

關鍵詞：養殖水產品認證、條件評估法、存活分析模型、消費者願付價格

### 前言

在經歷狂牛症、口蹄疫、禽流感、養殖藥物殘留與鮭魚重金屬含量過高等事件影響後 (李, 2000; Hites *et al.*, 2004; Glasius *et al.*, 2005; 林, 2005; 杜, 2005; 食品資訊網, 2006)，消費者對於水產品食用安全更趨重視，為確保國民健康，全球水產品主要消費國家如美國、日本與歐盟等紛紛加強進口水產品的衛生安全檢驗及管理。過去許多國家為保護其國內水產品的競爭力，曾以關稅、配額及疫區等措施來限制國外生產成本較低廉的相關水產品輸入，不過這些國家在成為世界貿易組織 (World Trade Organization, WTO) 會員後，紛紛取消貿易障礙，連出口補貼政策亦將逐步降低。未來想要在國際水產品市場競爭上取得

優勢，除從技術面來降低生產成本與提高產品附加價值外，更須掌握未來消費者對衛生安全的強烈要求。

我國出口之養殖水產品過去亦曾因帶菌及藥物殘留等問題而遭到進口國逐批檢驗、退貨或銷毀等處置 (中央社, 2003; 林, 2003, 2005; 杜, 2005; 陳等, 2005)，不僅影響我國水產品國際形象，也對養殖產業造成嚴重衝擊，政府常因此耗費鉅額經費辦理疏困貸款、促銷及補貼等措施。尤其國內消費市場有限，生產的養殖物須仰賴外銷調節供需並賺取外匯，為降低我國養殖水產品外銷受阻之風險，政府曾先後成立多處水產品檢驗服務中心 (李, 1988)，加強辦理養殖水產品上市及出口前之藥物殘留、重金屬與化學物質等檢驗工作，相當程度降低我國養殖水產品之退貨率，然由於養殖區位、水資源分配、進排水系統配置不當及相關管理法規執行不徹底等原因，導致養殖物遭受工廠廢水、家庭污水、農藥與有機物等污染，加上養殖管理不當造成養成水產物含不當藥物殘

\*通訊作者 / 基隆市和一路 199 號, TEL: (02) 2462-2101  
轉 2804; FAX: (02) 2462-8138; E-mail: wjlee@mail.tfrin.gov.tw

留，使近年來台灣養殖之水產品如鰻魚、石斑、吳郭魚等仍被日本、香港及歐盟檢驗出含呔喃劑、孔雀石綠與氯黴素等不當殘留，不僅引起國內消費者關注，亦嚴重影響我國水產品的國際行銷 (李等, 2004)。

因應國際間對水產品衛生安全之強力要求，我國實施如可追蹤性體系 (Traceability System)、危害分析重要管制點 (Hazard Analysis Critical Control Point, HACCP) 體系等養殖水產品衛生安全認證已勢在必行，然無論採取何種認證措施，都將提高生產成本，因此唯有消費者對於經認證核可且衛生安全有保障之水產品願意支付較高價格，才能提高養殖業者實施衛生安全體系之意願。有鑑於此，本研究目的在於透過對消費者意願調查分析，瞭解其對水產品實施衛生安全認證的意向及願付價格，以提供政府在鼓勵養殖業者做好源頭控管之參考依據。

## 材料與方法

### 一、方法論

#### (一)理論模型

本研究以條件評估法 (Contingent Valuation Method, CVM) 來衡量消費者對水產品實施衛生安全認證之願付價格 (Willingness to Pay, WTP)，而該方法中有開放式出價法、逐步競價法、支付額度卡片法與封閉式問答法，根據 Cameron and Quiggin (1994) 研究指出，封閉式條件評估法較其他三種循環模式下可能發生的偏誤情況外，其調查方式亦較為簡易，最接近一般消費者在市場交易所進行的買賣支付行為 (Cameron and James, 1987)，能夠引導出受訪者心中的真實反應，並且將問卷調查所引發的策略性偏誤降至最低程度 (Hoehn and Randall, 1987)，故本研究在問卷設計上採用封閉式問答法進行循環。封閉式條件評估法係藉由一組假設性起始金額之設定，直接詢問受訪者「願意」或是「不願意」支付該筆金額，由於這是一個層次的二元選擇形式，故稱為單界二元選擇模型。如依據第一次選擇結果提供一個較第一次為高 (或低) 的金額，將其擴展為兩個層次的二元選擇形式，則稱為雙界二元選擇模型，其

可較單界二元提供更多訊息。根據 Hanemann *et al.* (1991) 研究發現，在起始詢價金額皆相同情況下，雙界二元選擇之估計結果較單界二元選擇更具效率性，因此本研究採用雙界二元之支付形式進行願付價格詢問，實證上亦採雙界二元模型進行分析。

封閉式條件評估法之構想最早由 Bishop 與 Heberlein 於 1979 年所提出並應用，然其反應函數的設定有二種方式，分別為 Hanemann (1984) 所提出的隨機性效用函數理論及 Cameron and James (1987) 所提出的支出函數理論，此二種解釋受訪者答覆的方式在理論上引起諸多爭議。然而 McConnell (1990) 隨後指出，當效用函數為所得的線性函數，或當效用函數、支出函數的隨機部分為零時，Hanemann 的方法及 Cameron 與 James 的方法所得到之願付價格是完全相同，兩者之間存在對偶性 (duality) 之關係，亦即不論反應函數之設定為何種形式，兩者所得到的結果是相同。

#### (二)實證模型

由於雙界二元模型下之二階段誘導支付過程所獲得的願付價格為一區間數值 (interval value)，本研究在計量方法上係採用存活分析 (survival analysis) 模型來估計該願付價格。存活分析模型又稱為期間模型 (duration model)，其模型設定適合用來評估與解釋生物實驗中所出現之某些現象 (Hosmer and Lemeshow, 1999)，最早被使用在醫學、生物及工程等相關領域，近來被經濟學家用來討論經濟個體在不同狀態下轉換行為及其決定因素 (陳, 1994, 2004)。存活分析在 CVM 之使用乃利用受訪者對於一組隨機詢價金額的答覆意願，在不同統計分配下將其轉換成願付價格來計算。

存活分析中較常使用之迴歸模型有兩種，分別是 T 比例危險模型 (proportional hazards model for T) 及 logT 之位置尺度模型 (location-scale model for logT)，或稱加速失敗時間模型 (accelerated failure time model) (陳, 1994)。將存活分析應用於 WTP 之估算時，可將 WTP 視為模型之生命時間變數 (T) 來進行相關分析，本研究即使用 log (WTP) 的位置尺度模型做為雙界二元下願付價格實證分析架構。位置尺度模型屬於存活

模型中的參數分析法 (王, 2003), 其基本模型設定形式為:

$$Y = U(x) + \sigma\varepsilon \dots\dots\dots(1)$$

其中,  $Y$  為個別受訪者的評價函數, 可表示為願付價格(WTP)的對數值, 即  $Y \equiv \log(\text{WTP})$ 。 $U(x)$  為解釋變數  $x$  的位置參數 (location parameter) 或狀態參數 (shape parameter), 可以將其設定為  $U(x) = x\delta$ 。另外,  $\sigma$  為固定尺度參數 (scale parameter), 其值為正;  $\varepsilon$  為誤差項, 其與解釋變數  $x$  彼此相互獨立。由上述可知個別受訪者之評價函數  $Y_i$  能設定為:

$$Y_i = \log(\text{WTP}_i) = x_i\delta + \sigma\varepsilon_i \dots\dots\dots(2)$$

由於位置尺度模型屬於存活模型中的參數分析法, 誤差項  $\varepsilon$  分配會影響 WTP 的分配, 因此必須先假定誤差項分配型態, 才能進行估計工作。當  $\varepsilon$  為標準常態分配時,  $Y$  為 Log-Normal 分配; 當  $\varepsilon$  為標準極值分配時,  $Y$  為 Weibull 分配; 當  $\varepsilon$  為 Log-Gamma 分配時,  $Y$  為一般化 Gamma 分配; 當  $\varepsilon$  為 Log-Logistic 分配時,  $Y$  為 Log-Logistic 分配。

在給定分配設定後, 可求得其概似函數 (L), 據此利用最大概似估計法之一階微分條件 ( $\frac{\partial \log L}{\partial \delta} = 0$  與  $\frac{\partial \log L}{\partial \sigma} = 0$ ), 及以  $\delta$ 、 $\sigma^2$  對  $\log L$  做二階微分的條件下, 求出訊息矩陣 (information matrix)  $I_0(\delta, \sigma^2)$ , 並求得參數之估計值  $\hat{\delta}$  及  $\hat{\sigma}^2$ 。

至於在中位數願付價格及信賴區間估計方面, 當  $\varepsilon$  為標準常態分配時, 可表為  $\varepsilon \sim N(0,1)$ , 而  $Y = \log(\text{WTP}) = x\delta + \sigma\varepsilon$ , 則願付價格服從常態分配, 亦即  $\text{WTP} \sim N(U, \sigma^2)$ , 其中  $U(x) = x\delta$  為位置參數, 而  $\sigma$  為尺度參數。中位數願付價格  $\text{WTP}_{0.5}$  可表為  $Y_{0.5} = \log(\text{WTP}_{0.5}) = x\delta + \sigma\varepsilon_{0.5}$ 。由於  $\varepsilon$  為標準常態分配, 則  $\varepsilon_{0.5} = 0$ , 故  $\text{WTP}_{0.5} = \exp[x\delta + \sigma\varepsilon_{0.5}] = \exp[x\delta]$ 。至於中位數願付價格信賴區間之估算, 可先求得  $Y_{0.5}$  估計範圍, 再利用  $Y_{0.5} = \log(\text{WTP}_{0.5})$  之關係, 將其還原為  $\text{WTP}_{0.5}$  信賴區間。其他分配下的位置尺度模型推導過程與上述 Log-Normal 類似, 故不再贅述。

## 二、資料來源

本研究以問卷方式取得資料, 然受限於經費、時間及人力, 主要以台北縣市(北部地區)、台中縣市(中部地區)、高雄縣市與台南縣市(南部地區), 年齡 20 歲以上有工作能力之國民為抽樣對象, 每家戶抽取一位受訪。由於上述四個縣(市)之人口總數占台灣地區總人口(不包含金馬地區)之 59.32%(行政院主計處, 2004), 故所獲得的結果具一定代表性。正式訪問前, 本研究於 2004 年 5 月中旬在台北縣市(北部地區)進行試訪工作, 訪問方式為親自訪談。根據試訪結果修正問卷後, 於 2004 年 6 月下旬以上述四縣為訪問地區, 以訪員個別親自訪談方式進行。

## 三、實證模型設定

在雙界二元選擇模型下, 本研究利用存活分析中的位置尺度模型來進行水產品安全認證願付價格之實證。由前述可知, 位置尺度分析模型屬於存活分析中的參數分析法, 個別受訪者願付價格 (WTP<sub>i</sub>) 之評價函數 (Y) 的分配型態可分別假設為 Log-normal 分配、Weibull 分配、一般化 Gamma 分配及 Log-logistic 分配, 並以受訪者特徵變數如性別 (SEX)、年齡 (AGE)、居住一起的人數 (FAM)、地區別 (D1-D2)、職業類別 (OC1-OC5)、教育程度 (EDU) 及年所得水準 (INCO) 為解釋變數, 其定義與說明列示於 Table 1。

## 四、起始受訪願付價格之訂定

本研究使用雙界二元模型下之二階段誘導支付過程, 須設定第一階段與第二階段的起始受訪願付價格, 其價格設定係透過試訪問卷中開放誘導支付方式, 由受訪者直接填寫願意支付之價格 (鄧, 2003; 陳, 2004)。由於本研究主要著眼於消費者意願分析, 故起始受訪願付價格係先由消費者直接填寫願意支付的價格, 再根據 Alberini (1995) 提出之計算原則計算而得四種起始受訪願付價格, 並未特別考量係實施追蹤性體系或 HACCP 體系。此外, 鑑於各魚種之市售價格不同且差異頗大, 而本研究之主要目的係在瞭解消費者對水產品實施認證之整體看法, 並非針對個別魚種作

**Table 1** Variables and definitions used in the estimations

Variable	Description
SEX	Dummy variable, gender, male=1, female=0.
AGE	Age $\leq$ 30 years=1, age 31~40 years=2, age 41~50 years=3, age 51~60 years=4, age $\geq$ 61 years=5.
FAM	Family size.
D1	Dummy variable, residential area, north =1, otherwise=0.
D2	Dummy variable, residential area, central=1, otherwise=0.
OC1	Dummy variable, occupation, Service industry=1, otherwise=0.
OC2	Dummy variable, occupation, Military, public, and educational service=1, otherwise=0.
OC3	Dummy variable, occupation, student=1, otherwise=0.
OC4	Dummy variable, occupation, Agriculture and business=1, otherwise=0.
OC5	Dummy variable, occupation, Self-employed=1, otherwise=0.
EDU	Years of schooling completed.
INCO	Annual income of the respondent (NT\$10,000/year).

探討，因此問卷內容是以當購買的養殖水產品具衛生安全認證時，消費者願意較未具衛生安全認證之養殖水產品多支付多少金額作為調查基準。

根據 Alberini (1995) 提出之計算原則所計算而得四組起始受訪願付價格，依序為 5 (2, 7)、7 (5,10)、10 (7, 20) 與 20 (10, 40)，並依此將問卷分成四類。其中，括號前數字為第一階段詢價金額，而括號內數字分別代表第二階段詢價過程中較低及較高之金額。若消費者在第一階段詢價時回答願意支付該金額，則第二階段詢價金額將較第一階段詢價金額高；反之，若回答不願意，將較低第一階段詢價金額低。

## 結果與討論

### 一、問卷調查結果之敘述統計分析

本研究問卷回收有效樣本數為 618 筆，在受訪者社會經濟背景特性方面，在教育程度方面，以大專程度所占比例最高 (51.94%)，次為高中職學歷 (26.53%)，受訪者平均受教育程度為大專水準(平均年數為 14.48 年)。在年齡分佈方面，受訪者以 30 歲以下最多，約占 30.74%，其次為 40-50 歲，約為 26.21%，受訪者平均年齡為 40.61 歲。在年所得方面，以年所得在 30 萬元以下者居多，

約占 35.27%，受訪者平均年所得為 55 萬元。在受訪者職業分佈上，以工、商、農漁事從業者 (21.87%) 為最多，次為服務業 (21.68%) 與其他職業 (21.68%)，接著則是軍公教者 (17.80%) 與學生 (11.81%)，最後則是自由業 (5.16%) (Table 2)。

### 二、消費大眾對養殖水產品安全認證之認知及意向

在養殖水產品安全認證之認知狀況方面，根據本研究調查結果顯示，有 92.34% 受訪民眾認為在養殖過程中藥劑的使用可能會對人體健康造成傷害，而有 48.06% 民眾認為目前水產品藥物殘留問題在嚴重以上，近八成受訪民眾認為媒體對水產品藥物殘留之報導會影響其對水產品安全性的看法與意願，此外 64.89% 受訪者認為在養殖過程中藥劑使用量應遵守政府所訂定藥劑殘留標準，才可確保消費者食用安全 (Table 3)。

以受訪民眾對於養殖過程中藥劑使用是否將造成人體健康傷害之認知與其社會經濟背景特性進行交叉分析可知，在教育程度方面，一般而言學歷較高者認為藥劑殘留會對人體造成傷害之比例高於學歷低者 (研究所以上除外)；在年齡方面，認知情況大致隨年齡增加而增加 (60 歲以上受訪者例外)；在區域別方面，北部地區受訪者對

**Table 2** Summary of the sample distribution

Variable	Description	Frequency	Relative Frequency (%)
Sex	Male	208	33.66
	Female	410	66.34
Education	Elementary school	24	3.88
	Junior high school	29	4.69
	Senior high school	164	26.53
	College	321	51.94
	Graduate school	80	12.96
Age (years)	Below 30	190	30.74
	30 ≤ year < 40	138	22.33
	40 ≤ year < 50	162	26.21
	50 ≤ year < 60	104	16.83
	Above 60	24	3.89
Region	North	348	56.13
	Central	55	8.90
	South	215	34.97
Income (NT\$10,000)	Below 30	218	35.27
	30 ≤ income < 40	49	7.93
	40 ≤ income < 50	47	7.61
	50 ≤ income < 60	69	11.16
	60 ≤ income < 70	46	7.44
	70 ≤ income < 80	35	5.66
	80 ≤ income < 90	37	5.99
	90 ≤ income < 100	44	7.12
	100 ≤ income < 120	36	5.83
	120 ≤ income < 140	9	1.46
	140 ≤ income < 160	12	1.94
Above 160	16	2.59	
Occupation	Services industries	134	21.68
	Military, public and educational services	110	17.80
	Student	73	11.81
	Agriculture and business	129	21.87
	Self employment	38	5.16
	Others	134	21.68
Total		618	100.00

水產品安全認證認知程度較中部地區與南部地區高；在年所得方面，年所得在 100 萬元以下者之認知情況大致呈現隨所得水準增加而增加（年所得在 70 ~ 80 萬元者例外），年所得在 100 萬元以上者則無一致性之趨勢 (Table 4)。

### 三、願付價格之實證結果與分析

本研究利用問卷調查所獲得之統計資料，根據雙界二元選擇模型，估計一般消費大眾對養殖水產品實施安全認證之願付價格，並探討影響其

**Table 3** Consumer awareness of the food safety of aquaculture products

Question	Response	Frequency	Relative frequency (%)
Do you know that chemicals used in aquaculture production may be harmful to human health?	Know	571	92.34
	Do not know	47	7.66
How serious is the chemical residue problem in aquaculture products?	Very serious	297	48.06
	Some what serious	178	28.80
	Not serious	13	2.10
Will reports of food safety issues by the media affect your impression of aquaculture products?	Do not know	130	21.04
	High impact	485	78.47
	Low impact	100	16.18
Will reports of food safety issues by the media affect your consumption of aquaculture products?	No impact	13	2.11
	Do not know	20	3.24
	High impact	479	77.51
Will reports of food safety issues by the media affect your consumption of aquaculture products?	Low impact	101	16.34
	No impact	18	2.91
	Do not know	20	3.24
How can the food safety of aquaculture products be assured?	Use no chemicals	122	19.74
	Use only a few chemicals	65	10.52
	Follow official standards	401	64.89
	Do not know	30	4.85
Total		618	100.00

願付價格之因素。在實證上本研究以存活分析中的位置尺度分析模型求算出解釋變數的估計參數值 $\delta$ ，並計算在不同評價函數下，一般民眾對養殖水產品實施安全認證的中位數願付價格之平均數；係數估計結果整理於 Table 5。

### (一) 養殖水產品安全認證評價函數估計結果

根據 Table 5 估計結果可知，在受訪者社會經濟變數中，教育程度 (EDU) 對願付價格的影響為正，且均具統計顯著性；年所得 (INCO) 的係數符號在 Log-Normal 分配及一般化 Gamma 分配雖為正值但不具統計顯著性。在職業別方面，在四種分配中服務業 (OC1) 係數符號皆為正，且除 Weibull 分配外均具統計顯著性；軍公教 (OC2) 係數符號亦皆為正，且在 Weibull 與 Log-Logistic 分

配中具統計顯著性；學生 (OC3) 係數的符號則均為負；工、商、農漁事從業者 (OC4) 係數值皆為正，但僅在 Log-Logistic 分配中具顯著性，其他職業別 (OC5) 則較不具規則性。在地區別方面，北部地區 (D1) 之係數皆為正的影響且較具一致性。

### (二) 養殖水產品安全認證函數之配適度檢定

由 Table 5 可知，本研究列舉之 Log-Normal、Weibull、一般化 Gamma 分配及 Log-Logistic 四種分配模型在係數符號及顯著性上，大致呈現一致狀態。而以概似比檢定 (Likelihood Ratio Test) 對此四種分配模型之參數進行聯合檢定，發現除一般化 Gamma 分配外，其他三個分配之整個模型設定對一般民眾支付決策均有不錯之解釋能力。為決定何種分配較適合本文之實證研究，進一步採

**Table 4** Cross analysis of consumer's awareness of food safety in aquaculture products

Variable	Description	Do you know that chemicals used in aquaculture production may be harmful to human health?		Total (%)
		Know (%)	Do not know (%)	
Sex	Male	91.35	8.65	100.00
	Female	92.93	7.07	100.00
Education	Elementary school	83.33	16.67	100.00
	Junior high school	83.76	16.24	100.00
	Senior high school	92.51	7.49	100.00
	College	93.46	6.54	100.00
	Graduate school	90.00	10.00	100.00
Age (years)	Below 30	90.63	9.37	100.00
	$30 \leq \text{year} < 40$	90.48	9.52	100.00
	$40 \leq \text{year} < 50$	91.97	8.03	100.00
	$50 \leq \text{year} < 60$	92.31	7.69	100.00
	Above 60	87.50	12.50	100.00
Region	North	92.53	7.47	100.00
	Central	78.18	21.82	100.00
	South	90.81	9.19	100.00
Income (NT\$10,000)	Below 30	91.28	8.72	100.00
	$30 \leq \text{income} < 40$	91.34	8.66	100.00
	$40 \leq \text{income} < 50$	91.49	8.51	100.00
	$50 \leq \text{income} < 60$	91.50	8.50	100.00
	$60 \leq \text{income} < 70$	93.65	6.35	100.00
	$70 \leq \text{income} < 80$	91.43	8.57	100.00
	$80 \leq \text{income} < 90$	94.59	5.41	100.00
	$90 \leq \text{income} < 100$	97.73	2.27	100.00
	$100 \leq \text{income} < 120$	94.44	5.56	100.00
	$120 \leq \text{income} < 140$	88.89	11.11	100.00
	$140 \leq \text{income} < 160$	91.67	8.33	100.00
Above 160	87.50	12.50	100.00	
Occupation	Services industries	93.28	6.72	100.00
	Military, public and educational services	91.82	8.18	100.00
	Student	93.15	6.85	100.00
	Agriculture and business	90.70	9.30	100.00
	Self employment	94.74	5.26	100.00
	Others	92.54	7.46	100.00

用相關檢定程序尋找評價函數最適合機率分配型態，由於 Log-Normal 分配及 Weibull 分配是一般化 Gamma 分配之特例，當位置參數等於 0 時，一般化 Gamma 分配將以 Log-Normal 分配為極限，而當位置參數等於 1 時，則近似 Weibull 分配，故 log-Normal 分配及 Weibull 分配均屬同一族之

一般化 Gamma 分配。由於上述原因，log-Normal 分配及 Weibull 分配之對數最大概似值 (Log-likelihood value) 將小於一般化 Gamma 分配 (Lancaster, 1990)，故在尋找較能代表受訪者願付價格評價函數的機率分配型態前，必須先針對 Log-Normal 分配、Weibull 分配及一般化 Gamma

**Table 5** Estimations of WTP functions

Variable	Probability distribution							
	Log-Normal		Generalized Gamma		Weibull		Log-Logistic	
	Coefficient	t-ratio	Coefficient	t-ratio	Coefficient	t-ratio	Coefficient	t-ratio
INTERCEPT	1.7958	4.40 <sup>***a</sup>	1.6541	3.96 <sup>***</sup>	2.2491	5.61 <sup>***</sup>	1.7439	4.23 <sup>***</sup>
SEX	-0.0484	-0.43	-0.0606	-0.55	0.0016	0.01	-0.0547	-0.48
AGE	0.0283	0.53	0.0300	0.96	-0.0076	-0.24	0.0513	1.63
FAM	-0.0221	-0.21	-0.0131	-0.13	-0.0417	-0.39	-0.0227	-0.21
D1	0.1363	0.74	0.1254	0.69	0.1567	0.85	0.1574	0.84
D2	-0.0117	-0.53	-0.0420	-1.95	0.0929	0.50	-0.0264	-1.20
OC1	0.2897	1.79 <sup>*</sup>	0.2806	1.77 <sup>*</sup>	0.2167	1.36	0.3584	2.15 <sup>**</sup>
OC2	0.2680	1.62	0.2291	1.38	0.2848	1.68 <sup>*</sup>	0.3611	2.11 <sup>*</sup>
OC3	-0.1564	-0.71	-0.1125	-0.51	-0.3543	-1.64	-0.0850	-0.38
OC4	0.2371	1.50	0.2261	1.46	0.2396	1.51	0.2809	1.76 <sup>*</sup>
OC5	0.0173	0.08	0.0384	0.18	-0.1345	-0.59	0.1195	0.55
EDU	0.0271	1.88 <sup>*</sup>	0.0269	1.91 <sup>*</sup>	0.0319	1.99 <sup>*</sup>	0.0231	1.64 <sup>*</sup>
INCO	0.0001	0.10	0.0003	0.30	-0.0004	-0.33	-0.0002	-0.20
Log-Likelihood	-351.4200		-350.5689		-363.8795		-353.8864	
Restricted Log-Likelihood	-360.7278		-357.9530		-375.8945		-363.3367	
Log-Likelihood Ratio <sup>b</sup>	18.6156 <sup>*</sup>		14.7682		24.0299 <sup>**</sup>		18.9005 <sup>*</sup>	

<sup>a</sup>, <sup>\*\*</sup> and <sup>\*\*\*</sup> indicate that the coefficients are significantly different from zero at the 10%, 5% and 1% significance levels.

<sup>b</sup> Log-Likelihood Ratio =  $-2 \times (\text{Restricted Log-Likelihood} - \text{Log-Likelihood})$ .

**Table 6** Testing hypothesis of WTP

Set hypothesis	Probability distribution	
Null hypothesis ( $H_0$ )	Log-Normal	Weibull
Alternative hypothesis ( $H_1$ )	General Gamma	General Gamma
Log-Likelihood Ratio	1.7022	26.6212
5% significance level <sup>a</sup>	Not reject $H_0$	Reject $H_0$
1% significance level <sup>a</sup>	Not reject $H_0$	Reject $H_0$

<sup>a</sup> $\chi^2(1, 0.05)=3.84$ ;  $\chi^2(1, 0.01)=6.63$ .

分配三者間進行概似比檢定。由 Table 6 可知，在 5% 顯著水準下，拒絕 Weibull 分配，但無法拒絕 Log-Normal 分配；若將拒絕域縮小至 1% 顯著水準，其結果亦然。因此相對於其他兩種分配而言，Log-Normal 分配是較佳機率分配型態。

由於 Log-Logistic 分配與 Log-Normal 分配各屬不同分配系統，為尋找較能代表受訪者願付價格評價函數的機率分配型態，可進一步以對數最大似似值作為選擇準則 (林與方, 1992; 李, 1993; 黃與邱, 2005)。根據 Table 5 可知，Log-Normal 分

配之對數最大似似值大於 Log-Logistic 分配之對數最大似似值，故可知以 Log-Normal 分配表示一般民眾對養殖水產品實施安全認證評價函數將是較佳之選擇。

### (三) 養殖水產品安全認證中位數願付價格平均數之估計結果

由於 Log-Normal 分配較能代表水產品實施安全認證願付價格之分配，因此後續在計算 WTP 是



Table 7 Confidence interval of WTP

Estimate	Unit: NT\$/kg			
	Log-Normal	General Gamma	Weibull	Log-Logistic
Mean of median WTP	11.05	10.70	12.28	10.98
Standard deviation	2.13	1.88	2.87	2.25
95% Confidence interval of WTP				
Lover bound	10.82	10.58	12.10	10.73
Upper bound	11.28	10.81	12.46	11.22

以此分配為基礎。在 WTP 計算方面，根據 Hanemann (1984) 所言，中位數法較平均數值法不易受樣本極端值影響，是比較理想的方法，因此本研究在存活分析中衡量的統計量值亦採用此定義，即個別受訪者評價函數之中位數。水產品實施安全認證願付價格之估計結果列示如 Table 7，各受訪者評價函數之中位數願付價格之平均數與標準差分別為 11.05 與 2.13 (元/公斤)，而 95% 信區間則為 (10.82, 11.28)。

### 三、消費者對實施養殖水產品安全認證願付價格之群間差異性分析

本研究將受訪者依教育程度分為五組，結果發現在除了高中 (職) 受訪者外，平均願付價格大致與教育程度成反向關係，亦即教育程度愈高其願付價格愈低，其中以教育程度為高中 (職) 者 11.60 元/公斤最高，學歷在研究所以上者最低為 9.92 元/公斤 (Table 8)，兩者相差 1.68 元，這與一般認為教育程度愈高者見識愈廣，支付意願會愈高想法並不一致。根據問卷結果發現，主要係由於學歷愈高者認為建立水產品安全認證為政府當局應盡職責，不應要求民眾額外支付該費用，造成民眾負擔。

本研究將受訪者依年齡高低分為五組，結果發現在不考慮 30 歲以下受訪者情況下，平均願付價格大致會隨著年齡增加而提高，其中 60 歲以上受訪者平均願付價格最高為 12.00 元/公斤，30 ~ 40 歲之 10.30 元/公斤為最低，兩者相差 1.70 元，主要原因可能是年輕族群在收入方面不如年長者穩定，且一般而言年長者較年輕族群重視健康，故影響支付意願。

以地區作為分群依據，以北部地區受訪者對水產品實施安全認證之願付價格最高為 10.91 元/公斤，其次為中部地區受訪者之 10.76 元/公斤，最後則是南部地區受訪者之 10.45 元/公斤。

在所得水準方面，本研究依受訪者之年所得高低分群，其平均願付價格整理於 Table 8。結果發現年所得在 50 ~ 140 萬元間者，平均願付價格會隨年所得增加而減少，其他則較無一致之趨勢。

以職業作為分群依據結果，以服務業受訪者之願付價格 11.45 元/公斤為最高，自由業受訪者願付價格 9.77 元/公斤為最低，兩者相差 1.68 元；其他職業之受訪者願付價格參見 Table 8。

## 結 論

本研究以問卷調查方式及條件評估法分析消費者對於水產品藥物殘留、安全認證之意向與願付價格，結果發現將近一半受訪民眾認為目前養殖水產品藥物殘留問題嚴重，值得政府相關單位重視，應儘速推動水產養殖安全認證以有效解決藥物殘留等困擾。此外，以雙界二元模型檢定得知，Log-Normal 分配較能代表一般民眾對水產品實施安全認證評價函數的分配型態，而中位數願付價格之平均數約為 11.05 元/公斤，亦即表示平均而言消費者每公斤願意多支付 11.05 元購買具安全認證之養殖水產品。此外，本研究亦發現，消費大眾對養殖水產品實施安全認證之願付價格會隨年齡增加而提昇。

2005 年 9 月初台灣生產之石斑魚被香港政府檢驗出含致癌的孔雀石綠，而中旬時行政院農委會漁業署公布抽查結果，發現確實部分養殖場之

**Table 8** WTP by profile groups

Unit: NT\$/kg				
Variable	Description	Frequency	Median WTP	95% confidence interval of WTP
Sex	Male	103	10.62	( 9.45, 11.79)
	Female	233	10.76	( 9.99, 11.53)
Education	Elementary school	10	11.50	( 7.02, 15.98)
	Junior high school	16	10.56	( 7.30, 13.82)
	Senior high school	80	11.60	(10.17,13.02)
	College	182	10.52	( 9.65, 11.39)
	Graduate school	48	9.92	( 8.41, 11.42)
Age (years)	Below 30	94	10.60	( 9.41, 11.78)
	30 ≤ year < 40	76	10.30	( 9.00, 11.60)
	40 ≤ year < 50	99	10.67	( 9.47, 11.87)
	50 ≤ year < 60	55	11.33	( 9.54, 13.11)
	Above 60	12	12.00	( 8.07, 15.93)
Region	North	179	10.91	(10.04,11.79)
	Central	25	10.76	( 8.03, 13.49)
	South	132	10.45	( 9.44, 11.47)
Income (NT\$10,000)	Below 30	117	10.47	( 9.43, 11.51)
	30 ≤ income < 40	16	13.38	( 9.64, 17.10)
	40 ≤ income < 50	22	11.65	( 8.67, 14.61)
	50 ≤ income < 60	29	13.21	(10.79,15.63)
	60 ≤ income < 70	27	10.41	( 8.22, 12.59)
	70 ≤ income < 80	18	10.08	( 8.06, 12.09)
	80 ≤ income < 90	24	10.08	( 7.51, 12.66)
	90 ≤ income < 100	27	9.59	( 7.68, 11.50)
	100 ≤ income < 120	21	8.76	( 6.47, 11.05)
	120 ≤ income < 140	9	8.44	( 4.80, 12.09)
	140 ≤ income < 160	11	13.45	( 9.18, 17.73)
	160 ≤ income < 180	3	8.05	( 3.79, 12.30)
	Above 180	11	8.55	( 5.55, 11.55)
Occupation	Services industries	71	11.45	( 9.99, 12.91)
	Military, public and educational services	69	9.86	( 8.45, 11.26)
	Student	40	10.60	( 8.76, 12.44)
	Agriculture and business	63	11.15	( 9.62, 12.70)
	Self employment	26	9.77	( 7.58, 11.96)
	Others	67	10.87	( 9.38, 12.35)

石斑魚含孔雀石綠，一時間使養殖水產品衛生安全受到高度重視。根據本研究之調查結果顯示，有近八成受訪民眾認為媒體對水產品藥劑殘留之報導會影響其對水產品安全性的看法與意願，而本研究問卷調查時間為 2004 年 6 月下旬，若於前述事件後再做調查，相信消費大眾對水產品實施

安全認證願意多支付之價格可能會高於 11.05 元/公斤。

確保養殖水產品衛生安全已蔚為風潮，凡不符合環保與食用安全要求者，未來將很難在國際市場上流通。台灣生產養殖水產品除供應國內需求外，亦應積極開拓國外市場，藉以穩定我國養

殖水產品產銷秩序與產品價格，因此政府應儘速制定與國際接軌之衛生安全標準與產品規範，讓國內水產養殖業者能有所依循。根據本研究結果可知，國內消費者願意多支付價格以確保養殖水產品之安全，亦即已逐漸接受透過市場價格反映不同品質的養殖水產品，政府應加強宣導並採取有效獎勵措施，進一步強化我國養殖水產品之出口競爭力。

## 參考文獻

- 中央社 (2003) 歐盟將我魚蝦退貨，漁業署清查。2003/10/23。
- 王國恩 (2003) 減重決策與其經濟效益之研究。國立台灣大學農業經濟學研究所 碩士論文, 76 pp。
- 行政院主計處 (2004) 中華民國統計年鑑。行政院主計處, 台北, 338 pp。
- 李武忠 (1988) 水產檢驗服務中心工作檢討。農情半月刊, 160: 11-21。
- 李武忠、陳郁蕙、廖一久 (2004) 台灣水產養殖管理與發展策略之探討。中華農學會報, 5(1): 65-82。
- 李紀珠 (1993) 金融機構失敗預測模型—加速失敗時間模型之應用。經濟論文叢刊, 21(4): 355-379。
- 李曉川 (2000) 水產品標準化與質量保證。中國標準出版社。407 pp。
- 杜宇 (2005) 孔雀石綠事件後的省思。消費者報導, 295: 54-56。
- 林何臻 (2005) 扭轉台灣養殖漁業的未來。南主角, 59. <http://www.master-south.com.tw/modules/news/article.php/storyid=405>。
- 林姿欣 (2003) 鰻魚銷日受挫，水產養殖業應重視品質認證問題。水產種苗, 68. <http://www.fish.org.tw/chinese/intro.htm>
- 林祖嘉、方世調 (1992) 台北市紡織業與食品業廠商存活期間之分析。經濟論文, 20(1): 59-91。
- 食品資訊網 (2006) <http://food.doh.gov.tw>。
- 陳威廷 (2004) 有害生物對台灣農業生態環境影響之經濟分析—以福壽螺、果實蠅為例。國立台灣大學農業經濟學研究所 碩士論文, 161 pp。
- 陳郁蕙、李武忠、陳雅惠 (2005) 大陸農產品進口對國內農業影響之產品分析—鰻魚。大陸貨品進口產業損害預警監測季報, 8: 199-236。
- 陳恭錢 (1994) 關渡沼澤區的保護效益評估—假設市場評價法之應用。國立台灣大學經濟學研究所 碩士論文, 105 pp。
- 黃芳玫、邱敬仁 (2005) 台灣農業部門就業期間之研究 1980-2002。農業與經濟, 34: 1-37。
- 鄧福麒 (2003) 生態旅遊規劃方案下之居民參與和願付價值關係的探討—黑面琵鷺保護區之檢視。國立台灣大學農業經濟學研究所 碩士論文, 82 pp。
- Bishop, R. C. and T. A. Heberlein, (1979) Measuring Values of Extramarket Goods: Are Indirect Measures Biased?. *Am. j. agric. econ.*, 61(5): 926-930.
- Cameron, T. A. and J. Quiggin, (1994) Estimation Using Contingent Valuation Data from a Dichotomous Choice with Followed-up Questionnaire. *J. environ. econ. manage.*, 27(3): 218-234.
- Cameron, T. A. and M. D. James, (1987) Estimating Willingness to Pay from Survey Data: An Alternative Pre-Test Market Evaluation Procedure. *J. mark. res. soc.*, 24: 389-395.
- Glasius, M., J. H. Christensen, J. Platz, and K. Vorkamp, (2005) Halogenated organic contaminants in marine fish and mussels from southern Greenland-pilot study on relations to trophic levels and local sources. *J. environ. monit.*, 7(2): 127-31.
- Hanemann, W. M., (1984) Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses. *Am. j. agric. econ.*, 66(3): 332-341.
- Hanemann, W. M., J. Loomis, and B. Kanninen, (1991) Statistical Efficiency of Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation. *Am. j. agric. econ.*, 73: 1255-1263.
- Hites, R. A., J. A. Foran, D. O. Carpenter, M. C. Hamilton, B. A. Knuth, S. J. Schwager, (2004) Global assessment of organic contaminants in farmed salmon. *Science*, 303(5655): 226-229.
- Hoehn, J. P. and A. Randall, (1987) A Satisfactory Benefit Cost Indicator from Contingent Valuation. *J. environ. econ. manage.*, 14: 226-247.
- Hosmer, D. W., and J. S. Lemeshow, (1999) *Applied Survival Analysis: Regression Modeling of Time to Event Data*, New York: Wiley, 408 pp.
- Lancaster, T. (1990) *The Econometric Analysis of Transition Data*, Cambridge: Cambridge University Press, 352 pp.
- McConnell, K. E., (1990) Models for Referendum Data: The Structure of Discrete Choice Models for Contingent Valuation. *J. environ. econ. manage.*, 18: 19-34.

## Analysis of Consumers' Willingness to Pay for Authenticated Aquaculture Products

Wu-Chung Lee<sup>1\*</sup>, Yu-Hui Chen<sup>2</sup>, Ya-Hui Chen<sup>2</sup> and Wan-Chun Tsai<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aquaculture Division, Taiwan Fisheries Research Institute

<sup>2</sup> Department of Agricultural Economics, National Taiwan University

### ABSTRACT

It is necessary to adopt a Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system to provide traceability in the Taiwanese aquaculture industry to meet the international needs of food safety. Since production costs will increase regardless of which system is adopted, only when consumers' willingness to pay (WTP) for authenticated products reaches sufficiently enough prices will producers be provided with the incentive to apply an authentication system to aquaculture production. The purpose of this study was to investigate how much money consumers are willing to pay for authenticated aquaculture products. The contingent valuation method and survival analysis were applied in this research. The results suggested that a log-normal distribution is the best approach to approximate the distribution of consumers' WTP. Also, the study showed that, on average, consumers are willing to pay NT\$11.05/kg more for authenticated (safe) products.

**Key words:** authentication system for aquaculture products; contingent valuation method; survival analysis model; consumer willingness to pay

---

\*Correspondence: 199 Hou-lh Road, Keelung, Taiwan. TEL: (02) 2462-2101 ext. 2804; FAX: (02) 2462-8138; E-mail: wjlee@mail.tfrin.gov.tw