

以聯合分析法評估有機農產品 之驗證政策

黃璋如^{**}、周孟壹^{***}

摘要

本研究以聯合分析法估測在不同驗證制度下有機農產品之市場份額，以探討政府部門將有機農產品農藥殘留檢驗標準由「不得檢出」放寬至「安全容許量的5%」，以及強制有機農場實施「產銷履歷驗證」才能通過「有機驗證」之兩措施，是否真能提高消費者的效用及購買意願。

研究結果發現上網登錄產銷履歷並無法提高有機農產品之市場份額，而放寬農藥殘留檢驗標準，更使市場份額減少，顯示該兩政策並不是消費者所需要的。

聯合分析結果顯示，在農產品的四種屬性中，受訪者認為標章最重要，農藥殘留標準與產銷履歷兩水準之重要性相差不多，價格的重要性最低。

在四種標章水準中，有機標章的效用最大，產銷履歷次之，吉園圃標章第三，無標章的效用遠低於上述標章。在農藥殘留標準的三個水準中，「不得檢出」帶給受訪者最高的效用，且遠高於效用其次之「安全容許量的5%」，安全容許量的效用最低。產銷履歷屬性的各種水準中，紙本記錄的效用稍低於上網登錄，但無記錄的效用則遠低於上述兩種記錄方式。在價格屬性中，價格越低效用越大，此與需求理論相符。

關鍵詞：有機農產品、聯合分析、市場份額、驗證政策、產銷履歷

JEL 分類代號：Q13, Q18

* 作者感謝行政院農業委員會國際合作處之計畫經費支持 (96 農科-4.1.2-國-13) 及兩位審查人之審查及修改建議。

** 國立宜蘭大學應用經濟學系教授兼有機產業發展中心主任，本文聯繫作者。電話：(03)9357400#861，Email：cjhuang@niu.edu.tw。

*** 南山人壽宜蘭致盛通訊處專員。

以聯合分析法評估有機農產品 之驗證政策

黃璋如、周孟萱

壹、前言

政府在制訂政策前，經常未以科學方法評估是否真能達到預期效果，因此在公布或實施後引起社會許多討論或質疑。本研究以聯合分析法評估政府在有機農業驗證方面所欲採行的政策，是否真能提高消費者的信任進而提高有機農產品市場份額，以檢驗政府之有機農產品驗證政策是否必要並具有意義。

農委會於 2007 年 1 月公告「農產品生產及驗證管理法」，其後又制訂了相關的八個辦法¹，主要目的是提高國內消費者及國外農產品進口商對我國農產品的信心與增加購買數量，顯示政府對農產品安全管理政策向前邁進了一大步伐。

依照本管理法及其相關辦法，農委會亦於 2007 年 6 月 14 日宣布啓用三種驗證農產品及其標章，包括：(1) 產銷履歷產品 (TAP)，(2) 有機農產品 (OTAP)，以及 (3) 優良農產品 (UTAP) 三種農產品驗證標章。

¹ 包括「農產品生產及驗證管理法施行細則」、「產銷履歷農產品驗證管理辦法」、「優良農產品驗證管理辦法」、「有機農產品及有機農產加工品驗證管理辦法」、「進口有機農產品及有機農產加工品管理辦法」、「農產品驗證機構管理辦法」、「農產品標章管理辦法」及「農產品檢查及抽樣檢驗管理辦法」等八項子法規。

有機農業雖然也是我國政府重要的農業施政項目，但因政府積極推行產銷履歷，因此雖然有機農產品並非按照《農產品生產及驗證管理法》第七條²所規定被強制實施產銷履歷驗證制度之產品，但農委會的有機農業政策卻要求有機農場必須在目前的有機驗證之外，再通過產銷履歷驗證，才能張貼政府的 OTAP 有機農產品標章。而依照《產銷履歷農產品驗證管理辦法》第十四條³之規定，農業經營的生產或流通相關資訊一定要上網在農委會的「產銷履歷管理資訊系統」（以下簡稱 TAFTS）登錄及公開，才可以通過驗證。亦即目前已通過驗證之有機農場，若不上網登錄產銷履歷就無法通過產銷履歷驗證，亦將無法在新制度下通過有機驗證。

政府要求有機農場採行上網登錄產銷履歷之目的，無非要增加消費者對有機農產品之信任並進而增加消費量，但執行的結果卻可預期會增加生產者雙重驗證（有機驗證與產銷履歷驗證）及上網登錄產銷履歷之成本，且現存之許多有機農場將被迫取消驗證，極有可能對有機農業之發展造成負面影響。

另外，農糧署亦於 2007 年 5 月提出將有機農產品之農藥殘留由不得檢出放寬至衛生署安全農藥殘留標準值之百分之五，卻引起農友及消費者極大反彈⁴。

因此，本研究亟欲以科學方法評估這兩個有機驗證之政策是否真能提高消費者對有機農產品之購買，如若不能，政府應考量停止這些影響有機農友權益之政策。

本研究首先比較歐盟及我國農產品安全管理體系之異同，並提出我國有機農產品驗證策略之問題；然後分析消費者對農產品安全屬性的偏好，最後預測在不同驗證條件下各種驗證農產品的市場份額，用以評估政府的有機農產品驗證政策。

² 第七條 中央主管機關得就國內特定農產品實施自願性產銷履歷驗證制度。必要時，得公告特定農產品之項目、範圍，強制實施產銷履歷驗證制度。

³ 第十四條 經驗證通過之產銷履歷農產品經營業者，應使用中央主管機關核可之產銷履歷管理資訊系統，以網路、通訊等電子形式公開產銷履歷農產品之生產或流通相關資料。前項所定應公開之生產資料應包含產品名稱、農產品經營業者名稱、產地、追溯碼、主要作業項目、包裝日期、驗證機構名稱及驗證有效期間。

⁴ <http://info.organic.org.tw/supergood/front/bin/ptdetail.phtml?Part=org088>

貳、我國與歐盟安全驗證農產品政策之比較及檢討

表 1 比較我國農產品與歐盟相關產品之驗證與規範。我國農產品驗證制度包括產銷履歷 (TAP)、目前有機農產品 (CAS 有機農產品)，以及未來有機農產品 (OTAP)。後兩者之差異，是政府未來將要求有機農場必須先通過產銷履歷驗證，才能得到有機驗證。

與歐盟比較，發現台灣的產銷履歷驗證結合了「食品可追蹤」 (food traceability) 與 GLOBALGAP (前身爲 EurepGap) 兩種概念。「食品可追蹤」是在歐盟食品法中強制規定所有的食物、飼料、生產食物的動物或用於消費的物質，在所有生產、加工或流通過程，都要能被追蹤。而 GLOBALGAP 則是自願性的一種驗證，最先是由零售業結盟組成，主要是對農場生產之規範及驗證。

台灣有機農產品與歐盟一樣，都需要依照有機相關規範生產，並通過驗證。然而台灣有機農產品於 2009 年 1 月 31 日以後，才被法律所規範，屆時未通過驗證或未經過政府核准進口者，不得以有機農產品名義販售。

有機農業雖然也是我國政府重要的農業施政項目，但因政府積極推行產銷履歷，因此農委會政策決定有機農場必須在有機驗證之外，再通過產銷履歷驗證，才能張貼政府的 OTAP 有機農產品標章。而依照「產銷履歷農產品驗證管理辦法」第十四條規定，農業經營的主要作業項目一定要上網在農委會的「產銷履歷管理資訊系統」 (以下簡稱 TAFTS) 登錄才可以通過驗證。

這些爲了配合產銷履歷驗證而加諸於有機農業的規定，其驗證及上網登錄之成本與技術門檻將成爲有機農友的極大負擔。至於這些政策是否能增加消費者的信任或提高有機農產品的市場份額，將於第三章中加以分析。

表 1

參、研究方法

聯合分析則是一種探討消費者選擇或消費者偏好的一種方法，他的特點是可以同時探討影響消費者決策中的數個屬性 (attributes) 以及消費者在這些屬性間的替換 (trade-off)，而每個屬性又包含了數個不同的水準 (levels)。例如我們常說人們喜歡買「便宜又大碗」的陽春麵，這句話隱含著陽春麵包含了兩個「屬性」：價格及份量。價格可能包含兩種不同的「水準」：貴及便宜，而份量的「水準」則可以是大碗、中碗及小碗。當然，在研究調查時各屬性水準最好以精確的數字或區間顯示，以避免受訪者有不同的認知或想像。

聯合分析的效用函數有許多種，其中以線性函數呈現的加法模式之使用最為廣泛且最具彈性 (Green and Srinivasan, 1978)。本文以加法模式來說明聯合分析法，並說明本文採用「以選擇為基礎的聯合分析法」(choice-basic conjoint analysis，簡稱 CBC) 之試驗設計，進而以層級貝氏分析法 (Hierarchical Bayes Analysis，簡稱 HB) 估計參數之作法。

為了說明容易，以下仍以陽春麵的兩個屬性：份量 (Q ，包含大、中、小碗三個水準) 及價格 (P ，包含貴及便宜兩個水準) 做為例子。(1) 式為陽春麵對消費者 i 的效用 (U_i)，是由價格及份量兩屬性的水準所帶來的成分效用值所組成。但因實際經濟活動中，並無法得知各屬性水準對消費者的成分效用值，因此亦無法「組成」各產品的總效用。

$$U_i = f(Q_j, P_k) \quad (1)$$

其中， $Q_j = Q_L$ 、 Q_M 或 Q_S ，分別代表份量為大、中及小，而 $P_k = P_E$ 或 P_C ，分別代表價格為貴及便宜。

聯合分析的作法，是先由消費者對數個由不同份量及不同價格組成的陽春麵 (稱為受測體，Stimulus) 作出評價 (例如評分、排序及選擇)，再利用聯合分析法中的某一種估

測方式，分解出各屬性水準的成分效用值。得知各屬性水準的成分效用值後，即可計算出由各種不同價格及份量組成的陽春麵帶給消費者 i 的總效用。(2) 式說明了以最簡單且容易理解的最小平方回歸法 (OLS) 估測各屬性水準的成分效用值。

$$V_i = \beta_0 + \beta_1 X_L + \beta_2 X_M + \beta_3 X_S + \beta_4 X_E + \beta_5 X_C + e_{ij} \quad (2)$$

其中，

V_i ：消費者 i 對由各屬性任一水準組成之陽春麵的評價。

X ：虛擬變數，受訪者評價商品時，該商品由各個屬性中的某一種水準組成。存在的屬性水準 X 為 1，否則為 0。例如消費者對便宜又大碗的麵作評價時， $X_C = 1$ 且 $X_L = 1$ ，而其餘的 X 均為 0。

β_n ：各屬性水準的成分效用值，以回歸分析法所估計而得的參數。

e_{ij} ：殘差項， $j = 1, \dots, 6$ ， j 為所有產品組合的數量。

聯合分析近年來已經成為重要的研究工具 (Hartmann and Sattler, 2002; Bradlow, 2005)，2008 年 9 月上旬在 GOOGLE 查詢 conjoint analysis，可以發現約 255,000 個查詢結果。

聯合分析在行銷上可應用於探討價格與價值間的關係、消費者的態度、促銷的效果、成本收益分析、產品設計、各屬性水準對消費者的價值、市場區隔、市場份額之推估等 (Green and Rao, 1971)，以及消費者對產品之願付價值 (willingness to pay) (Horst, 1996; Breidert et al., 2006)。黃璋如 (1998) 則以聯合分析法探討消費者對不同驗證 (有機、吉園普及一般等) 之農產品的偏好。

除了產品的行銷研究外，近年來聯合分析法更被應用於評估環境 (Alriksson and Oeberg, 2008) 或評估某些有非市場價值之「產品」的效益或需求，例如用於探討森林的多面向功能 (含不同休閒功能) 帶給人們的效益 (Zinkham et al., 1997)，特殊生產方法的

牛肉帶給人們在環境與品質方面的效用 (Belcher et al., 2007) 或消費者對文化活動之需求等 (Louviere, 1983)。它亦可用來估計人們對具有非市場價值之「產品」(或其屬性)的願付價值,例如居民對吸毒者治療之願付價值 (Bishai et al., 2008),消費者對住宅區開放空間之願付價值 (Earnhart, 2006),以及消費者對有機農產品在環保及食品安全貢獻之願付價值 (Huang-Tzeng, 2000) 等。

聯合分析法亦可用於探討人們或專家對政策或施政措施之看法,例如居民及遊客對土地規劃的評價 (Rambonilaza, 2007),人們對不同失業率、財產稅及國家財政赤字等之選擇 (Lieberman, 2003),或對改善運輸的願付價值 (McFadden, 1998),也有學者用它來探討專家對動物疾病風險因素及管理的看法 (Horst, 1996),或用以探討專家對海岸管理制度之評價 (李昊, 1992),本研究則選擇此方法用以評估消費者對政府有機農產品驗證政策之看法。

聯合分析法並不是單一種研究分析方法,經過多年的發展,聯合分析法的各步驟都已有許多的選擇與搭配,包括:

1. 選擇偏好模式:例如向量模式 (vector model)、理想點模式 (ideal-point model)、各種成分效用值方程式模式 (part-worth function model)、混和模式 (mixed model) 等 (Green and Srinivasan, 1978; Cattin and Punj, 1984; Green and Srinivasan, 1990),而最常被使用的是成分效用值模式。
2. 決定資料蒐集方法:可以使用面訪、電話訪問、與電腦互動的訪問、郵寄或混和的訪問等 (Wittink and Cattin, 1989),但若採用某些特定的聯合分析方法,例如適應性聯合分析 (adaptive conjoint analysis, 簡稱 ACA) 或 CBC,則必須使用電腦 (或網路)。
3. 決定受測體的結構 (stimulus constructions) 或資料收集方法 (data collection method),可以採用全輪廓 (full profile)、兩兩比較 (paired comparison)、替換矩陣 (trade-off matrices),以及上述方法的混和或其他方式等 (Wittink and Cattin, 1989)。
4. 選擇建立受測體的試驗設計方式:當屬性及水準多時,受訪者不可能對所有屬性水準組成的產品做出評價,因此必須以試驗設計方法縮減受測體的數目。常用的方式有部

- 分因子設計 (fractional factorial design)、均衡不完全集區設計 (balance incomplete block design)、部份均衡不完全集區設計 (partially balance incomplete block design)、隨機抽樣法 (random sampling) 等 (Green and Srinivasan, 1978; 張可欣, 2008)。
5. 決定受訪者對受測體的評價方式 (response or measurement scale)：包括評分 (rating)、排序 (ranking)、二擇一 (paired choice)、數個中選一個 (choice-based)、固定總分 (constant sum)、最好最差 (best-worst) 等 (Wittink and Cattin, 1989; Green and Srinivasan, 1990; Louviere and Islan, 2008)。
 6. 選擇受測體的呈現方式 (stimulus presentation)：例如卡片呈現、文章描述、相片或立體模型、實物呈現等 (Green, 1978; Green and Srinivasan, 1990)。
 7. 選擇估測方式：包括數量方法，如複迴歸 (multiple regression) 與層級貝氏法 (Hierarchical Bayesian, 簡稱 HB)；非數量方法，如 MONANOVA、PREFMAP、LINMAP、Johnson's nonmetric tradeoff algorithm；以及以選擇機率為基礎的 LOGIT、與 PROBIT (Green, 1978; McFadden, 1986; Wittink and Cattin, 1989; Green and Srinivasan, 1990; Lenk, 1996)。

上述各步驟，會隨著所選擇的聯合分析方法而有不同的搭配。聯合分析剛開始發展，多採用全輪廓法 (full profile method)，亦即每一個產品都是由每一屬性中的某一個水準所組成，此時試驗設計多以直交法 (orthogonal) 作部分因子設計 (fractional factorial design)。但當屬性超過 6 個時，受訪者對於訪問會出現不耐煩及無效率。因此便發展出混和的聯合分析 (Hybrid conjoint) 及 ACA 兩種方法。

混和的聯合分析是由兩種方法混和而成。先以自顯性模式探究個人 (individual level) 之各屬性水準的成分效用值；另外再設計以少數幾個全輪廓受測體來訪問個人，在市場區隔水準中 (market-segment level，此處是相對於個人水準 individual level 而言，指群體的資料)，每一個屬性水準都會平均地出現在受測體中由不同的個人來評估，並以複迴歸 (multiple regression) 估算出此市場區隔之各屬性水準成分效用值。最後，個人的屬性水

準成分效用值再以市場區隔水準之成分效用值以自顯性模式所得之個人偏好資料來調整計算而得 (Green and Srinivasan, 1990)。

而 ACA 則是先以自顯性模式的方式得出個人對屬性重要性的評價，然後再由受訪者對其所認為重要的屬性所組成的產品或受測體作評價，最後求得個人的屬性水準的成分效用值。因為受測體只包含該受訪者認為重要的屬性，因此不是全輪廓而是部分輪廓 (partial profile)。ACA 的第二階段建立在第一階段的基礎上，因此必須以電腦進行訪問 (Green and Srinivasan, 1990; Huber et al., 1991; Johnson, 2001)。

CBC 與傳統聯合分析最大的不同，是以「選擇」取代了評分或排序。消費者在一群相類似的產品中選擇他最偏好 (prefer) 的一個，也可以什麼都不選，這是在各種聯合分析方法中與實際消費行為最接近的調查方式。在 CBC 中，每一位受訪者面對一定次數但內容不同的選擇工作 (choice task) 或選擇集合 (choice set)。每一次的選擇集合，是在四或五個概念 (concept) 或產品 (組合) 中選擇一個他最偏好的概念。每一個概念則是由所有屬性的某一個水準組成 (亦即全輪廓)，而選擇集合中也可以包含一個「什麼都不選」的概念。「什麼都不選」有三個意義，(A) 這符合一般現實的消費行為，(B) 受訪者沒有被強迫選擇他不想要的東西，使其更樂意回答問卷，(C) 消費者不必選擇他不想要的東西，使得資料更精確 (Johnson and Orme, 2003)。

每次的選擇集合包含的概念數目，與屬性之多寡成反比。因概念是全輪廓的，如果屬性多，每次的選擇集合的概念就不宜過多，以免受訪者難以判斷。但無論如何，CBC 的屬性數目不宜超過 6 個，選擇工作數目則以 12 至 18 為佳，最多不應超過 20 個，否則就超過一般人可以專注投入的極限 (Sawtooth Software Inc., 2008)。

早期 CBC 並未受到重視，因為 CBC 的每一位受訪者是以選擇的方式表達偏好，與傳統聯合分析方式對產品組合的評價方式不同，因此所獲得的資訊不足以估測個人的偏好 (individual-level utilities)，所以 CBC 多用來估測全體或集群 (或市場區隔) 的加總偏好 (aggregate-level utilities)，但因其忽略受訪者的異質性 (heterogeneity)，因此其正確性亦遭受質疑。而 HB 方法，使得在評估個人的成分效用值參數時，可以不必以全秩 (full

rank) 方式 (適用於全輪廓, 可評價足夠的產品組合) 進行實驗設計, 且以均方誤差 (mean squared error) 角度而言, HB 比最小平方法 (OLS) 更有效率 (Lenk, 1996; Orme, 2000)。

拜電腦軟體發展之賜, 以層級貝氏 (Hierarchical Bayes, 簡稱 HB) 方法估測個人成分效用值之參數值已經可以在個人電腦上快速的完成計算了 (Sawtooth Software, 2005)。這樣的發展, 使得 CBC 的調查方式不但最符合實際消費行為, 也演變成目前最常被採用的聯合分析方法 (Hartmann and Sattler, 2002)。

HB 方法的長處及作法是「借用」其他個別受訪者的資訊來估測個人的部分偏好值 (Orme, 2000; Sawtooth Software, 2005)。HB 模型之所以被稱為「層級」是因為他有兩個階層 (level, 此與屬性「水準」無關), 在上階層模型 (Upper Level Model) 中, 假設個人的參數 (即 (2) 式中 b 或成分效用值所組成的向量) 符合多變量常態分配 (multivariate normal distribution) 如 (3) 式 (Johnson, 2000; Orme, 2000; Sawtooth Software, 2005; 羅淑娟與蔡佳璋, 2005) :

$$\beta_i \sim \text{Normal} \quad (3)$$

其中,

β_i : 個人 i 的各個成分效用值所組成的向量

α : 所有個人之成分效用值的平均數向量

D : β_i 間變異數與共變異數矩陣。

下階層模型中 (Lower Level Model, 如 (4) 與 (5) 式) 則假設個人選擇某一個產品組合 (k) 的機率是邏輯複常態 (multinomial logit) 分配, 該產品之效用 (U_k) 是所有該產品屬性水準的成分效用值之總和, 而受訪者 i 選擇產品組合 k 之機率是 k 產品之效用除以該次選擇工作中所有產品效用的總和。

$$U_k = \sum_n \beta_n \text{ 或 } U_k = x'_k \beta_i \quad (4)$$

$$p_k = \exp(U_k) / \sum_j \exp(U_j) \text{ 或 } p_k = \exp(x'_k \beta_i) / \sum_j \exp(x'_j \beta_i) \quad (5)$$

p_k ：個體 i 在某選擇工作中選擇 k 產品或概念的機率

x_j ：該次選擇工作中，各種的產品或概念之屬性水準的值，均以虛擬變數 0 或 1 表達。

HB 對參數的估測，一開始是先設定每一個個人的成分效用值 β_i 、平均數及共變異數等之初始值，然後以此為起始點，再利用吉伯斯抽樣方法 (Gibbs Sampling)，反覆地以前一次所有其他人之估測為基準，重複地估測個人的參數值直到收斂，且合理地符合個人的選擇結果。

聯合分析經常被用在行銷研究上有一個重要原因是它可以被用來估測市場份額。聯合分析的市場份額估測方法主要有兩種：(a) 最大效用法或首選法 (first choice)，假設人們都是選擇效用最大產品組合的假設；(b) 羅吉斯 (logit choice rule) 或偏好份額 (share of preference) 法，假設人們選擇各產品的機率是依照該產品效用的強度而定。在這兩種基礎上，又發展出其他估測市場份額的方法 (Green, 1992; Orme, 2000, 2006)。

肆、實證分析

一、調查對象與方式

為配合 CBC 聯合分析必須以電腦進行調查的需要，本研究採用成本最低、最容易進行的網路問卷調查。而以網路問卷進行調查，需要有電子信箱才能發出網路問卷之通知。而本研究之目的是欲瞭解消費者對有機農產品驗證政策之看法，因此調查對象選擇對有

機農業較為關心、知識水準較高，且能獲得電子信箱者為調查對象，包括有機產業電子報訂戶共 16,938 人；在全國各級學校中抽樣，找出該校網站中刊登的教職員電子信箱共 22,126 筆；以及丟丟噹宜蘭休閒旅遊電子報訂戶共 815 人。總共發出電子信 39,879 封，邀請電子信收件人於 2007 年 10 月 24 日到 10 月 31 日之間上網填寫問卷。因有些郵件伺服器會刪除這類大量寄發的電子郵件，因此並不保證所有被邀請者都會看到邀請郵件。本研究總共回收有效問卷 248 份。

表 2 為受訪者基本資料統計，顯示受訪者中男性稍微多於女性，已婚者超過三分之二；年齡以 41-50 歲者最多，其次為 31-40 歲者。學歷多為大專以上，其中有碩博士學位者高達 30.05%。只有不到 21% 的受訪者之家庭所得低於 4 萬元，且主要收入者之職位有近 42% 的人是專業人員、高級主管或自營企業主、商號負責人。基本資料顯示，因採用網路問卷且受訪者以有機產業電子報訂戶為主，故多屬社會階層中較高層的人士。

表 2 受訪者基本資料統計

	問 項	次 數	比 率
性別	男	129	52.01%
	女	119	47.98%
婚姻	已婚	170	68.55%
	未婚	78	31.45%
年紀	20 歲以下	1	0.40%
	21-30 歲	44	17.74%
	31-40 歲	74	29.84%
	41-50 歲	86	34.68%
	51-60 歲	37	14.92%
	61 歲以上	6	2.42%
學歷	國小以下	2	0.81%
	國中	3	1.21%
	高中職	26	10.48%
	專科	42	16.93%
	大學	98	39.52%
	碩士	61	24.60%
	博士	16	6.45%
	家庭所得	2 萬元以下	10
	20,001~40,000 元	42	16.94%
	40,001~60,000 元	55	22.18%
	60,001~80,000 元	41	16.53%
	80,001~100,000 元	34	13.71%
	100,000~120,000 元	30	12.10%
	120,001~140,000 元	19	7.66%
	14 萬元以上	17	6.85%
主收入者職業	體力工作人員	19	7.66%
	服務人員(含業務員)	30	12.10%
	基層行政人員	36	14.51%
	基層主管或技術人員	47	18.95%
	專業人員或高級主管	77	31.05%
	自營企業主或商號負責人	27	10.89%
	其他	12	4.84%

資料來源：本研究整理。

二、研究範圍

為瞭解消費者對不同驗證制度的偏好，本研究選擇以下四種屬性進行聯合分析：(1) 農藥殘留檢驗標準、(2) 產銷履歷紀錄、(3) 驗證，以及 (4) 價格。前三個屬性為本研究之主要內容，價格屬性在調查時亦扮演非常重要的角色，讓受訪者在不同產品組合間因價格不同而需作抉擇，不但符合市場真實狀況，更是聯合分析在屬性水準間替換 (trade-off) 中極為重要的一個屬性。

而各種屬性中，又有不同的水準，整理如表3。農藥殘留檢驗標準包含不得檢出農藥殘留、衛生署農藥安全容許量、衛生署農藥安全容許量的5%等三個水準；產銷記錄屬性則包含紙本記錄、上網紀錄、沒有做任何紀錄等三個水準；標章的水準則包含無標章、有「產銷履歷」標章、有「吉園圃」標章、有「有機農產品」標章等；而價格屬性，則以蔬菜訪問當時的蔬菜市價為基礎，分為每包(250公克)16元、24元、32元及40元四個水準。

表3 農產品屬性與水準

屬 性	水 準
農藥殘留檢驗標準	不得檢出農藥殘留、衛生署農藥安全容許量、衛生署農藥安全容許量的5%
產銷記錄	紙本記錄、上網紀錄、沒有做任何紀錄
標章	無標章、有「產銷履歷」標章、有「吉園圃」標章、有「有機農產品」標章
價格 (每包 250 公克)	16 元、24 元、32 元、40 元

資料來源：本研究整理。

而在估計市場份額時，本研究將過去政府推行的「吉園圃」產品及目前推行的「產銷履歷」產品，與有機農產品一同列入，以比較消費者對各種經過政府認驗證制度或類似管理制度之產品的偏好。

因有機驗證之產品到目前為止只有農作物，包括蔬菜、水果、米、茶及特用作物等，因此本研究並未將以加工食品為主的「優良農產品」（過去之標章為 CAS，現在為 UTAP）列入市場份額之估測。

三、問卷設計

本研究採用「以選擇為基礎的聯合分析法」（choice-based conjoint analysis，簡稱 CBC），並以 Sawtooth Software, Inc. 之軟體設計問卷及進行各種估測。考量受訪者的耐心及問卷的效率，本研究要求每位受訪者進行 14 次選擇工作（choice tasks），由該軟體以 complete enumeration 試驗設計方法，對每一個受訪者提供隨機選擇工作（random choice task），因此每個受訪者所面對的選擇工作都不一樣。每次選擇工作都有四種產品組合或概念（concepts）作為選項，且包含所有的四個屬性，但另增加一個選項為「不選擇」。圖 1 以問卷中一個「固定選擇工作」（fixed choice task）為範例說明受訪者網路問卷中選擇工作的樣貌。本研究網路問卷畫面中在每一次的選擇工作的網頁下方，都另外加上註解（如圖 1）以協助受訪者瞭解。

實施 CBC 問卷調查時，最少的訪問對象數目計算原則是（Orme, 1998）：

$$nta/c \geq 500 \quad (6)$$

其中， n ：受訪者最低數目，

t ：選擇工作的數目，

a ：每次選擇工作的概念數，

c ：各屬性中最大的水準數。

此原則主要是針對將所有受訪者資料加總（aggregated）或混和（pooled）的一般 CBC 分析，以 HB 分析能解決一般 CBC 加總資料異質性（heterogeneity）的問題，故比一

般 CBC 更有效率 (Johnson and Orme, 2003)。本研究之 t 、 a 、及 c 分別是 14、4、4。本研究共回收有效問卷 248 份， $nta/c = 3472 > 500$ ，已符合此項原則。

農藥殘留量不得超過衛生署所訂之 安全容許量 ，否則罰款 (且取消標章)。	農藥殘留量不得超過衛生署所訂之 安全容許量 ，否則罰款 (且取消標章)。	農藥殘留不得超過衛生署之 安全容許量的百分之五 ，否則罰款 (且取消標章)。	完全不能有農藥 殘留，否則罰款 (且取消標章)。
沒有 做任何生產或銷售紀錄	農友在農委會產銷履歷資訊系統中 上網紀錄 ，消費者可以上網查詢。	沒有 做任何生產或銷售紀錄	對生產及銷售情形做 文字 (或紙本) 記錄 ，驗證單位可以檢查。
沒有 任何標章	有「 產銷履歷 」標章	有「 吉園圃 」標章	有「 有機農產品 」標章
每包 250 公克 16 元	每包 250 公克 32 元	每包 250 公克 24 元	每包 250 公克 40 元

這些我都不買

圖 1 聯合分析選擇工作之間卷設計-以固定選擇工作為例

資料來源：本研究整理。

註：農藥殘留不得超過衛生署所訂安全容許量的百分之五，表示農藥殘留比安全容許量還低。

四、研究結果

問卷回收後，本研究採用 Sawtooth Software Inc. CBC/HB 軟體，以蒙地卡羅馬可夫鏈演算法 (Monte Carlo Markov chain algorithm) (Sawtooth Software, 2005) 估計每位受訪者對各個屬性水準的成分效用值，然後計算出各種產品概念對各個受訪者的總效用 (utilities)。最後再以首選法估計各種市場方案 (market scenarios) 中各種產品之市場份額 (market share)。

表 4 為以聯合分析法計算而得之屬性重要程度及各種屬性水準的成分效用值。四個

屬性中，受訪者認為標章最重要，農藥殘留標準與產銷履歷兩水準之重要性相差不多，價格屬性的重要性最低。

表 4 屬性之重要性與屬性水準之效用

屬性	重要性	水準			
		成分效用值			
農藥殘留標準	21.90%	安全容許量	安全容許量的 5%	不得檢出	
		-23.33	-17.64	40.96	
產銷履歷	21.04%	紙本記錄	登錄於 TAFTS	無記錄	
		21.39	26.01	-47.40	
標章	39.47%	無標章	產銷履歷標章	吉園圃標章	有機標章
		-67.63	17.20	-9.705	60.14
價格	17.60%	16 元	24 元	32 元	40 元
		16.39	6.45	-1.12	-21.71

資料來源：本研究整理。

在農藥殘留標準的三個水準中，「不得檢出」水準帶給受訪者最高的效用，且遠高於效用其次之安全容許量的 5%，安全容許量的效用最低。而標章屬性中，有機標章的效用最大，產銷履歷次之，吉園圃標章第三，無標章的效用遠低於有標章者。產銷履歷屬性的各種水準中，紙本記錄的效用稍低於上網登錄，但無記錄的效用則遠低於上述兩種記錄方式。在價格屬性中，價格越低效用越大，此與需求理論相符。

對於任一種產品，可以利用個人在各屬性水準的成分效用值，計算出該產品的總效用值。若某人的成分效用值如表 4 所示，則當產品為：不得檢出農藥殘留標準、有紙本產銷紀錄、有「有機農產品」標章，每包價格 40 元，其對某人產生的總效用為

$$U = 40.96 + 21.39 + 60.14 + (-21.71) = 100.78$$

利用這種方法，每一種產品對每個人的總效用值都可以計算而得，在所有產品組合中，效用最大的產品即為其「首選」產品。

為探討有機農產品在不同驗證情況下的市場份額，本研究設計五種市場方案，並分別計算不同市場方案中各種產品的市場份額，估測結果列如表5。方案一到方案五包含不同概念的產品數種，各方案中一般、吉園圃、產銷履歷、有機、有機5%及新有機等產品概念的屬性水準說明如表4。

由表5可知，除方案五以外，有機農產品價格雖然較高，其合計之市場份額都高達三分之二以上。而無論上網或紙本登錄產銷履歷，其市場份額差異極小。若將此兩種有機農產品分別放在兩個市場方案中（方案二與方案四），上網登錄產銷履歷之有機農產品的市場份額只比紙本記錄者多了1.21%。若將這兩種產品放在同一市場中（方案一），前者亦比後者只多了1.21%；而在方案三中，則兩者相同。

表5 市場方案中各種產品概念的市場份額

方 案	一般	吉園圃 (GAP)	產銷履歷 (TAP)	有機	有機5%	新有機 (OTAP)	有機市場 份額合計
方案一	4.84	5.24	15.73	32.66	7.66	33.87	74.19
方案二	5.24	5.65	20.16	68.95			68.95
方案三	5.24	5.24	16.94	36.29		36.29	72.58
方案四	5.24	6.05	18.55			70.16	70.16
方案五	5.65	6.05	34.68		53.63		53.63
問卷中固定 選擇工作	4.84	9.27	18.55	67.34			67.34

資料來源：本研究整理。

註：1. 一般：衛生署安全農藥殘留容許量、無產銷履歷記錄、無標章、16元；GAP：衛生署安全農藥殘留容許量、無產銷履歷記錄、吉園圃標章、24元；TAP：衛生署安全農藥殘留容許量、上網登錄產銷履歷記錄、產銷履歷標章、32元；

2. 有機：不得檢出農藥殘留、無產銷履歷記錄、有機標章、40元；有機5%：農藥殘留安全容許量的5%、無產銷履歷記錄、有機標章；OTAP：不得檢出農藥殘留、上網登錄產銷履歷記錄、有機標章、40元。

顯示當價格相同時，上網登錄與紙本登錄產銷履歷之兩種有機農產品的市場份額差異不大。若政府強制要求有機農產品一定要上網登錄產銷履歷，並經過產銷履歷驗證，則其生產成本必定增加，售價也必然隨之提高。因此，上網登錄產銷履歷之有機農產品價格若高於目前之有機農產品，不但無法提高總的有機農產品市場份額，其市場份額亦將低於紙本記錄產銷履歷之有機農產品。

從表 5 亦可以看出，政府原擬允許有機農產品有安全農藥容許量 5% 的殘留，此種有機農產品若與其他有機農產品同時存在 (如方案一)，其市場份額將遠低於另兩種有機農產品。若單獨存在於市場中 (如方案五)，則其有機農產品之市場份額將大幅降低。顯示此種有機農產品並不受消費者之歡迎，亦即政府的此種措施，不但無法拓展市場，反而達到負面的效果。

聯合分析的調查中，每位受訪者的選擇工作都是隨機出現，但經常為了檢驗市場模擬的準確度 (Sawtooth Software Inc., 2007)，而在調查設計時事先設定「固定選擇工作」(fixed choice task)，亦即每一個受訪者都要在這個選擇工作中選擇一個概念或產品。

本研究所設定之固定選擇工作如圖 1，此四種不同蔬菜產品之市場份額則如表 5。與包含相同四種商品的模擬 (方案二) 之市場份額相比，發現固定選擇工作中，一般、產銷履歷及有機等三種產品的市場份額相對方案二之模擬小了約 0.4 及 1.6%，而吉園圃則高出了 3.62%。因本研究之目的在比較不同有機產品的市場份額，而固定選擇與方案二中有機農產品之市場份額差異並不大，顯示本研究之市場模擬可以接受。

本研究受訪對象為對有機農業比較瞭解且學歷較高的社會階層，雖與有機農產品消費者特徵相似，且能代表關心有機農產品之消費族群。但若以表 5 估測全國蔬菜市場狀況，則對有機農產品市場份額有嚴重的高估，因此本研究結果並不能作為各種安全驗證產品的真實市場份額，只能代表關心及瞭解有機農業之消費者對農產品不同驗證制度之偏好。

伍、結論

政府對有機驗證的兩種政策，包括上網登錄代替紙本記錄產銷履歷，以及將農藥殘留由不得檢出放寬至安全容許量的5%，經本研究以聯合分析估測市場份額後，發現前者並不能顯著提高有機農產品市場份額，而後者則大大減低有機農產品之市場份額。

本研究以聯合分析法，分析消費者對農產品的三種信任屬性，包括驗證種類、農藥殘留檢驗標準，以及產銷履歷記錄方式等之重視程度及效用，並進而評估政府對有機農產品的產銷履歷及放寬農藥殘留檢驗標準之政策是否符合消費者的期待，或是否能增加該類農產品的市場份額。

研究結果顯示，三種農產品的安全屬性中，驗證的重要性最高，農藥殘留檢驗標準及產銷履歷之重要性相似；而非安全驗證之屬性-價格之重要性相對最低。

各種驗證標章中，有機農產品標章對消費者產生的效用最高，其次是產銷履歷農產品，再其次是吉園圃農產品，無驗證標章之產品效用最低。在產銷履歷屬性中，上網登錄所產生的效用略高於紙本記錄者，無記錄者之效用最低。而農藥檢驗標準中，不得檢出農藥殘留之效用遠高於安全容許量之5%以及安全容許量。

本研究以聯合分析法估測有機產品在不同情境下的市場份額，研究結果顯示，當價格相同時，上網登錄產銷履歷的有機農產品之市場份額，並未明顯高於紙本記錄產銷履歷之有機農產品。因此可以推估，若因上網登錄產銷履歷及申請產銷履歷驗證使得有機農產品成本增加而導致價格提高，則其市場份額將低於紙本記錄產銷履歷之有機農產品。因此建議政府停止這種無助於提高市場份額(消費量)的作法，因其不但不影響有機農產品的安全水準，反而將因技術門檻及驗證成本使有機農業面積減少。

本研究亦發現，政府原擬將有機農產品農藥殘留量由不得檢出放寬至安全水準之5%的作法，將使有機農產品之市場份額減少。

由本研究得知，政府在有機農業驗證制度之措施，包括放寬農藥殘留標準及上網登錄產銷履歷，並不能提高消費者的效用。事實上，該兩種措施也受到有機農友的質疑與反對。

本研究完成對此兩種政策之評估後即提供政府相關部門參考，又經學者專家及有機農友之大聲疾呼，所幸政府已經放棄此兩種政策之推行，這也顯示以科學方法評估政府政策之必要性及作為政策參考之功效。

(收件日期為民國 98 年 3 月 12 日，接受日期為民國 98 年 10 月 5 日)

參考文獻

(1)中文部分

1. 李昊，1992，「臺灣海岸管理制度之檢討與方案之評估：聯合分析方法之應用」，國立台北大學都市計劃研究所碩士論文。
2. 張可欣，2008，「業者與消費者對民宿網站功能偏好之研究」，國立宜蘭大學應用經濟研究所碩士論文。
3. 黃璋如，1988，「消費者對蔬菜安全偏好之聯合分析」，農業經濟半年刊，66：21-47。
4. 羅淑娟與蔡佳璋，2005，「應用層級貝式法於線上消費行為管制之探索研究」，商管科技季刊，6：237-251。

(2)英文部分

1. Alriksson, S. and T. Oeberg, 2008, "Conjoint Analysis for Environmental Evaluation - A Review of Methods and Applications," *Environment Science Research & Pollution*, 15:

- 244-257.
2. Belcher, K. W., A. E. Germann, and J. K. Schmutz, 2007, "Beef with Environmental and Quality Attributes: Preferences of Environmental Group and General Population Consumers in Saskatchewan, Canada," *Agriculture and Human Values*, 24:333-342.
 3. Bishai, D., J. Sindelar, E. P. Ricketts, S. Huettner, L. Cornelius, J. J. Lloyd, J. R. Havens, C. A. Latkin, and S. A. Strathdee, 2008, "Willingness to Pay for Drug Rehabilitation: Implications for Cost Recovery," *Journal of Health Economics*, 27:959-972.
 4. Bradlow, E. T., 2005, "Current Issues and a Wish List for Conjoint Analysis," *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, 21:319-323.
 5. Breidert, C., M. Hahsler, and T. Reutterer, 2006, "A Review of Methods for Measuring Willingness -To-Pay," *Innovative Marketing*, 2:8-32.
 6. Cattin, P. and G. Punj, 1984, "Factors Influencing the Selection of Preference Model Form for Continuous Utility Functions in Conjoint Analysis," *Marketing Science*, 3:73-82.
 7. Earnhart, D., 2006, "Using Contingent-Pricing Analysis to Value Open Space and Its Duration at Residential Locations," *Land Economics*, 82:17-35.
 8. Green, P. E., 1978, "Additive Decomposition of Perceptions Data Via Conjoint Analysis," *The Journal of Consumer Research*, 5:58-65.
 9. Green, P. E., 1992, "An Application of a Product Positioning Model to Pharmaceutical Products," *Marketing Science*, 11:117-132.
 10. Green, P. E. and V. R. Rao, 1971, "Conjoint Measurement for Quantifying Judgmental Data," *Journal of Marketing Research*, 3:355-363.
 11. Green, P. E. and V. Srinivasan, 1978, "Conjoint Analysis in Consumer Research: Issues and Outlook," *The Journal of Consumer Research*, 5:103-123.
 12. Green, P. E. and V. Srinivasan, 1990, "Conjoint Analysis in Marketing: New Developments with Implications for Research and Practice," *Journal of Marketing*, 54:3-19.
 13. Hartmann, A. and H. Sattler, 2002, "Commercial Use of Conjoint Analysis in Germany, Austria, and Switzerland." *Research Papers on Marketing and Retailing, No. 6*, University of Hamburg, Hamburg.
 14. Horst, H. S., 1996, "Eliciting the Relative Importance of Risk Factors Concerning

- Contagious Animal Diseases Using Conjoint Analysis: a Preliminary Survey Report,” *Preventive Veterinary Medicine*, 27:183-195.
15. Huang-Tzeng, C.-J., 2000, “Evaluation on the Contribution of Organic Farming to Food Safety and Environment.” *The 18th Joint Board Meeting of the Sino-German Association for Economic and Social Research*, Taipei.
 16. Huber, J. C., D. R. Wittink, J. A. Fiedler, and L. M. Richard, 1991, “An Empirical Comparison of ACA and Full Profile Judgements,” *Sawtooth Software Conference Proceedings*, Sawtooth Software Inc., Sequim.
 17. Johnson, R. M., 2000, “Understanding HB: An Intuitive Approach,” *Sawtooth Software Conference Proceedings*, Sawtooth Software Inc., Sequim.
 18. Johnson, R., 2001, “History of ACA.” *Sawtooth Software Research Paper Series*, Sawtooth Software Inc., Sequim.
 19. Johnson, R. and B. Orme, 2003, “Getting the Most from CBC,” *Sawtooth Software Research Paper Series*, Sawtooth Software Inc., Sequim.
 20. Lenk, P. J., 1996, “Hierarchical Bayes Conjoint Analysis: Recovery of Partworth Heterogeneity from Reduced Experimental Designs,” *Marketing Science*, 15:173-191.
 21. Lieberman, M., 2003, “Using Conjoint Analysis to Shape the Message” *Admap Magazine*, November 2003:27-29.
 22. Louviere, J. J., 1983, “Using Discrete Choice Models with Experimental Design Data to Forecast Consumer Demand for a Unique Cultural Event,” *The Journal of Consumer Research*, 10:348-361.
 23. Louviere, J. J. and T. Islam, 2008, “A Comparison of Importance Weights and Willingness-to-Pay Measures Derived from Choice-Based Conjoint, Constant Sum Scales and Best-Worst Scaling,” *Journal of Business Research*, 61:903-911.
 24. McFadden, D., 1986, “The Choice Theory Approach to Market Research,” *Marketing Science*, 5:275-297.
 25. McFadden, D., 1998, “Measuring Willingness-to-Pay for Transportation Improvements,” *Theoretical Foundation of Travel Choice Modeling*, Elsevier Science, Amsterdam.
 26. Orme, B., 1998, “Sample Size Issues for Conjoint Analysis Studies,” *Sawtooth Software*

- Research Paper Series*, Sawtooth Software Inc., Sequim.
27. Orme, B., 2000, "Hierarchical Bayes: Why All the Attention?" *Sawtooth Software Research Paper Series*, Sawtooth Software Inc., Sequim.
28. Orme, B., 2006, *Getting Started with Conjoint Analysis: Strategies for Product Design and Pricing Research*, Madison Wis., Research Publishers LLC.
29. Rambonilaza, M., 2007, "Land-use Planning and Public Preferences: What can We Learn from Choice Experiment Method?" *Landscape and Urban Planning*, 83:318-326.
30. Sawtooth Software, Inc., 2005, "The CBC/HB System for Hierarchical Bayes Estimation," *Sawtooth Software Technical Paper Series*, Sawtooth Software Inc., Sequim.
31. Sawtooth Software Inc., 2007, "CBC/HB Software for Hierarchical Bayes Estimation for CBC Data V4." *Sawtooth Software Technical Paper Series*, Sawtooth Software Inc., Sequim.
32. Sawtooth Software Inc., 2008, "The CBC System for Choice-based Conjoint Analysis," *Sawtooth Software Technical Paper Series*, Sawtooth Software Inc., Sequim.
33. Wittink, D. R. and P. Cattin 1989, "Commercial Use Of Conjoint Analysis: An Update," *Journal of Marketing*, 53:91-96.
34. Zinkham, F. C., T. P. Holmes, and D. E. Mercer, 1997, "Conjoint Analysis: A Preference-based Approach for the Accounting of Multiple Benefits in Southern Forest Management," *Southern Journal of Applied Forestry*, 21:180-186.

Using conjoint analysis to evaluate the certification system of organic products

Chang-Ju Huang^{*} and Men-Hsuen Chiou^{**}

Abstract

Taiwan government has been aggressively requiring organic products' traceability records to be registered in a specific website instead of a paper-based traceability system. Besides, the government proposed to allow the use of organic labels for products with residual pesticide up to 5% of the safety level instead of non-residue. This study attempted to examine if these policies are expected by the consumers.

The conjoint analysis results indicate that online traceability registration has no appreciable advantage over paper-based registration in terms of market share. This study also discovered that the liberalization of the definition of organic produce to include "5% of safety level" will actually decrease the market share of organic products.

The results show that among the four attributes for agricultural products, "certification" has the highest degree of importance, followed by the approximately equal "residual pesticide level" and "traceability", with "price" being the lowest.

In various certification schemes, organic products have the highest level of utility, followed by TAP and GAP. Uncertified products rank the lowest. In traceability attributes, online registration has slightly higher utility than paper-based registration, with no traceability having the lowest level. In the detection of residual pesticide, "none detected" has a much higher utility level than "5% of safety level" and "safety level."

Keywords: organic products, conjoint analysis, market share, certification system, traceability

JEL Classification: Q13, Q18

^{*} Professor, Department of Applied Economics and Director of Organic Center, National I-Lan University. Corresponding Author. Tel: (03)9357400#861, Email: cjhuang@niu.edu.tw.

^{**} Specialist, Chi-Sheng Branch in I-Lan, Nan Shan Life Insurance Company, Ltd.