

影響來華旅客消費之重要因素研究

李仁棻* 黃登源**

*高雄應用科技大學會計系

**輔仁大學應用統計研究所

(收稿日期：89 年 1 月 31 日；第一次修正：89 年 3 月 22 日；

接受刊登日期：89 年 4 月 11 日)

摘要

交通部觀光局每年均舉辦來華旅客消費調查，以便了解旅客對我國觀光資源、環境之認知程度以及其來華期間旅遊之消費行為。

在「來華旅客消費及動向調查」中所採行的抽樣設計為「配額抽樣法」，以過去之抽樣資料及觀光統計年報資料，所推測得到的母體結構作為抽樣母體，而可能影響消費金額的變數有居住地、來華目的、性別、年齡及收入，設計控制這些重要變數的作業標準，按比例隨機取樣。訪員前往桃園中正國際機場及高雄小港機場兩地點進行實地訪查工作。

本文將了解影響來華旅客消費高低的要素，利用典型相關分析及加權線性模型方法，推測旅客消費結構，以便作為有關單位擬訂觀光策略之參考依據。

關鍵詞彙：消費金額，配額抽樣，典型相關分析，對數線性模型，隨機抽樣

壹 前言

現代人隨著個人所得提高，以觀光旅遊調劑身心的需求增加，同時對提昇旅遊品質的要求也有迫切需要。科技的日益精進，資訊傳播的普及，交通運輸方便而快速，均促進世界各國往來，使得國際旅遊活動頻繁。本文將進一步探討影響旅客在來華期間消費金額的高低之因素，並建立適當的預測模型推測母體結構，以便作為有關單位擬訂觀光策略之參考。

首先考慮影響旅客消費金額高低的變數有居住地（十五個居住地）、來華目的（三個水準）、性別（兩個水準）、年齡（三個水準）及收入（六個水準），可以求出以各變數與取自然對數後的消費金額之相關比（correlation ratio），又稱 eta 平方係數（簡寫 E^2 ）（參考，Jobson 1992）。將消費金額取對數是因為認為變數影響消費金額的程度是呈倍數變動的緣故。茲將計算結果列於表一。

由表一中可了解到以旅客的收入來預測或估計消費金額，可以消滅 10% 的錯誤；而以旅客的來華目的來預測或估計消費金額，可以消滅 12% 的錯誤。至於旅客的居住地、性別、年齡對於消滅預測消費金額錯誤的貢獻則很少。

表一 各變數與取自然對數後的消費金額之相關比

變數	E	E^2
居住地	0.13	0.0169
來華目的	0.35	0.1225
性別	0.11	0.0121
年齡	0.19	0.0361
收入	0.32	0.1024

綜合表一的結果，得到旅客來華目的及其收入與消費三變數為最重要的影響因素。為了進一步了解來華旅客特性，及精簡模型的目的，僅考慮來華目的、收入與消費三個主要變數配適對數線性模型。

將列聯表中之次數取對數作為反應變數，以對數線性模型加以配適，然後利用最大概似法估計。表二為在不同的對數線性模型中，所求出對應的 G^2 (log-likelihood ratio criterion) 及自由度。

表二 對數線性模型

編號	模型	G^2	自由度
1	(VC,IV) $\log n_{ivc} = \lambda + \lambda_i^I + \lambda_v^V + \lambda_c^C + \lambda_{vc}^{VC} + \lambda_{iv}^{IV}$	108.97	4
2	$\log n_{ivc} = \lambda + \lambda_i^I + \lambda_v^V + \lambda_c^C + \lambda_{vc}^{VC} + \lambda_{iv}^{IV} + \beta_1 u_i u_c$	3.39	3

註：表中之 I 表收入，V 表來華目的，C 表消費。

我們主要研究觀光客的消費狀況，收入分為高、低收入；來華目的分為觀光及非觀光；消費高低分為高、中、低消費。

表二中模型 2 將旅客的收入與消費高低均視為順序尺度之變數，其中， $\{u_i\}$ 表示收入， $\{u_c\}$ 表示消費， β_1 可反應收入與消費之變率。在固定來華目的下，若收入與消費高低有同樣（正或負）趨勢時，模型 2 將是適當的。由於模型 2 之 G^2 很小，表示考慮交互作用之模型配適得很好，因此模型 2 是我們所接受的模型。採 Cochran-Mantel-Haenszel (CMH) 檢定（參考 Agresti, 1996），在給定來華目的下，可檢定出收入與消費金額間的線性趨勢。由 $CMH=103.257$ ， $df=1$ ， P 值=0.001，因此拒絕收入與消費金額間有條件獨立的假設，也就是說，在固定來華目的條件下，收入與消費不是無關的。同樣地，欲檢定旅客的收入與其來華期間消費高低的關係可以檢定模型 2 中之 β_1 是否為 0，亦即檢定 $H_0: \beta_1 = 0$ vs $H_1: \beta_1 \neq 0$ 。這時 $G^2(VC,IV) - G^2 = 108.97 - 3.39 = 105.58$ ，自由度 $df = 4 - 3 = 1$ ，因此在 $\alpha = 0.05$ 的顯著水準下，

拒絕虛無假設 H_0 。這表示旅客的收入與其來華期間消費高低有互動關係，其互動程度可以由估計值 $\hat{\beta}_1 = 0.6585$ ，P 值為 0.00，了解到高收入的旅客，也會是高消費的強度是很大的。我們將在下節中研究其關聯性。

貳 消費者特性

將「八十六年來華旅客消費及動向調查」所得之來華旅客中，針對有住旅館、消費金額大於零之來華旅客 2380 人作分析。利用 DH 分層法 (參考 Dalenius and Hodges, 1959)，將來華旅客平均每人每日消費金額高低分為三類：低消費 (150 美元以下)、中消費 (150--300 美元之間)、高消費 (300 美元以上)。

表三 來華目的與消費金額的列聯表

		消費金額			
		低消費	中消費	高消費	合計
來 華 目 的	觀光	130	72	50	252
	業務	622	812	447	1881
	其他	162	58	27	247
	合計	914	942	524	2380

經統計軟體計算可得到表三之 χ^2 值為 119.82324 (參考 SPSS, 1994)，自由度 $df=4$ ，P 值為 0.0000，故可得來華目的不同，消費金額高低有差異的結果，關聯係數 (Goodman-Kruskal Lambda) 為 0.11266 (參考 Freeman, 1987)，即以來華目的預測消費高低可以消滅 11% 的錯誤。由表三顯示觀光旅客為低消費群，而業務旅客為中等消費群，這可以看出來華目的只是消費變化的原因之一，故必須考慮其他因素，經過分析後，以收入為控制變數再做進一步分析。

表四之 2354 人為由表三之 2380 人中去掉收入為遺漏值後所得之資料，其 χ^2 值為 258.49395，自由度 $df=12$ ，P 值為 0.0000，故可得來華旅客收入不同，消費金額高低有差異的結果，為了利用消滅錯誤來解釋由收入預測消費之能力，將消費與收入降為 nominal-nominal 尺度，求出 Goodman-Kruskal Lambda 之值為 0.09937，即以來華旅客收入預測消費可以減少 10% 的錯誤，且利用順序尺度求出關聯係數 (Somers d_{CI}) 為 0.21584 (參考 Freeman, 1987)，得知高收入的旅客傾向於高消費。由表四顯示年收入低於 US\$30000 為低消費群，

年收入介於 US\$30000-100000 為中等消費群，年收入高於 US\$100000 為高消費群。

表四 收入與消費金額的列聯表

		消費金額			
		低消費	中消費	高消費	合計
收入	1	108	26	7	141
	2	62	31	11	104
	3	118	97	35	250
	4	166	177	40	383
	5	217	277	120	614
	6	131	200	168	499
	7	102	127	134	363
	合計	904	935	515	2354

註：1=US\$10000 以下，2=US\$10000-14999，3=US\$15000-29999，4=US\$30000-39999，5=US\$40000-69999，6=US\$70000-99999，7=US\$100000 以上。

由以上分析結果，可明白來華目的與旅客收入為影響消費變動的兩大主要因素，我們將進一步了解何種目的與收入之影響最大。

參 旅客收入、來華目的與消費高低之關聯分析

設 $\{X_1, X_2, \dots, X_r\}$ 及 $\{Y_1, Y_2, \dots, Y_c\}$ 為分別表示來華目的與消費高低之兩組變數，令 $X = a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_r X_r$ ， $Y = b_1 Y_1 + b_2 Y_2 + \dots + b_c Y_c$ ， X 與 Y 為成對線性組合，其相關係數在各種線性組合中之最大者為典型相關係數 (canonical correlation)，以 CR_1 表示，而對應之成對線性組合為第一對典型變數 (U_1, V_1) 。再求第二對典型變數 (U_2, V_2) 有最大的相關係數且與第一對典型變數為零相關，其相關係數以 CR_2 表示，如此繼續進行。典型相關平方具有消滅錯誤比例的意義。

考慮列聯表 N ，每一表徵的特質 (attribute) 數目分別以 r 列及 c 行表示，而 n_{ij} 表示在第 i 列及第 j 行所在特質之觀察個數。我們希望探測兩表徵變數之關係。將表三的列聯表予以細分，可得到表五，以便於更深入研究旅客的消費高低與來華目的之關係。

表五 來華目的與消費金額的列聯表

		消費金額			
		低消費	中消費	高消費	合計
來華目的	觀光	130	72	50	252
	業務	622	812	447	1881
	探親	100	31	17	148
	會議	23	25	10	58
	其他	39	2	0	41
	合計	914	942	524	2380

表五之列聯表 N 並非數據矩陣 (Data Matrix)，這是因為列不是對應個體 5×3 而行是表示變數的性質。但若將資料以 $n \times (r+c)$ 矩陣 $Z = \begin{pmatrix} X & Y \\ n \times r & n \times c \end{pmatrix}$ ， $n=2380$ ， $r=5$ ， $c=3$ ，表示，其中列的類別 X 及行的類別 Y 均以 0 與 1 虛擬變數 (Dummy Variables) 表示，則矩陣 Z 為數據矩陣。

由於兩個變數均屬定性數據 (quality data)，以 0 與 1 虛擬變數表示，即令

$$x_{k1} = \begin{cases} 1 & \text{若第}k\text{個來華旅客來華目的為觀光} \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

$$x_{k2} = \begin{cases} 1 & \text{若第}k\text{個來華旅客來華目的為業務} \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

$$x_{k3} = \begin{cases} 1 & \text{若第}k\text{個來華旅客來華目的為探親} \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

$$x_{k4} = \begin{cases} 1 & \text{若第}k\text{個來華旅客來華目的為參加會議} \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

$$x_{k5} = \begin{cases} 1 & \text{若第}k\text{個來華旅客來華目的為求學、看選舉、比賽} \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

$$y_{k1} = \begin{cases} 1 & \text{若第}k\text{個來華旅客為低消費旅客} \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

$$Y_{k2} = \begin{cases} 1 & \text{若第}k\text{個來華旅客為中消費旅客} \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

$$Y_{k3} = \begin{cases} 1 & \text{若第}k\text{個來華旅客為高消費旅客} \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

$$k=1,2,\dots,2380$$

資料矩陣如下所示：

$$X_{2380,5} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{15} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ x_{2380,1} & x_{2380,2} & \cdots & x_{2380,5} \end{bmatrix}, Y_{2380,3} = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & y_{13} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ y_{2380,1} & y_{2380,2} & y_{2380,3} \end{bmatrix}$$

由統計軟體計算所得之結果（參考 SPSS，1994；張紹勳，1994）：典型相關係數為 $\hat{CR}_1 = 0.251$ ， $\hat{CR}_2 = 0.029$ 。因為 $\hat{CR}_1^2 = 6\%$ ， $\hat{CR}_2^2 = 0.8\%$ ，因此典型變數只須取第一對典型變數 (U_1, V_1)。而此對典型變數為

$$U_1 = 1.093 X_1 (\text{觀光}) + 2.066 X_2 (\text{業務}) + 0.544 X_3 (\text{探親}) + 0.701 X_4 (\text{會議})$$

$$V_1 = 1.014 Y_2 (\text{中消費}) + 0.838 Y_3 (\text{高消費})$$

因為典型相關分析是將變數 X_1, X_2, X_3, X_4 及 Y_2, Y_3 均標準化，故 $E(U_1) = 0$ 及 $E(V_1) = 0$ ，我們將典型變數 U_1 及 V_1 標準化後再分析是一樣的，僅需使 U_1 及 V_1 之變異數為 1 即可，因 $Var(U_1) = 1.093^2 + 2.066^2 + 0.544^2 + 0.701^2 = 6.250342$ ， $Var\left(\frac{U_1}{\sqrt{6.250342}}\right) = 1$ ， $Var(V_1) = 1.014^2 + 0.838^2 = 1.73044$ ，

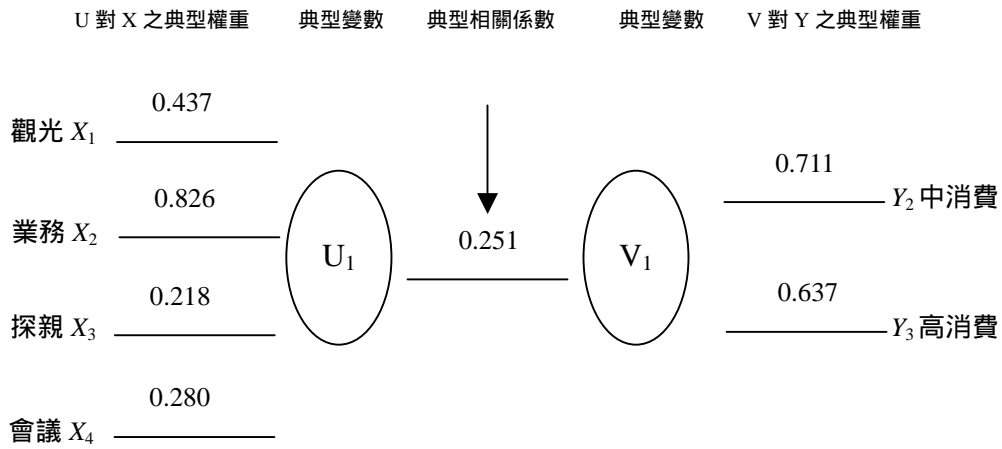
$Var\left(\frac{V_1}{\sqrt{1.73044}}\right) = 1$ ，因此，令 $U_1' = \frac{U_1}{\sqrt{6.250342}}$ ， $V_1' = \frac{V_1}{\sqrt{1.73044}}$ 得到下列函

數

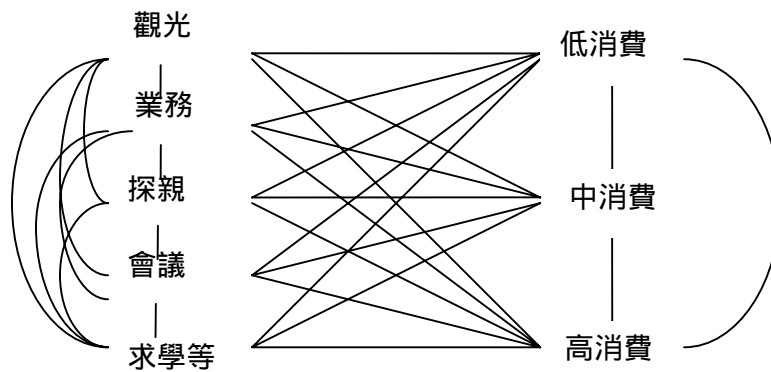
$$U_1' = 0.437 X_1 (\text{觀光}) + 0.826 X_2 (\text{業務}) + 0.218 X_3 (\text{探親}) + 0.280 X_4 (\text{會議})$$

$$V_1' = 0.771 Y_2 (\text{中消費}) + 0.637 Y_3 (\text{高消費})$$

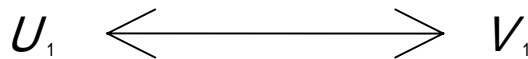
由式中可見主要相關為 X_2 (來華目的為業務需要), 與 Y_2 (中消費) 及 Y_3 (高消費)。將這些結果表示如下：



圖一 典型相關分析路徑圖



圖二 成對變數相關係數



圖三 典型相關係數

由此可以了解到典型相關分析將原來變數間的 28 種相關關係 (如圖二所示) 精簡為一種相關關係 (如圖三所示) 及下表之相關係數。

表六 來華目的、消費與典型變數之相關係數

典型變數 U_1		典型變數 V_1	
觀光 X_1	-0.373	中消費 Y_2	0.654
業務 X_2	0.848	高消費 Y_3	0.402
探親 X_3	-0.614		
會議 X_4	-0.015		

表六為來華目的、消費高低與典型變數之相關係數。由表六可知： U_1 與業務的關係較高（相關係數為 0.848）， V_1 與中消費的關係較高（相關係數為 0.654）。 U_1 解釋來華目的變異的百分比為 $\frac{(-0.373)^2 + (0.848)^2 + (-0.614)^2 + (-0.015)^2}{4} \times 100 = 31$ ， V_1 解釋消費程度高低變異的百分比為 $\frac{(0.654)^2 + (0.402)^2}{2} \times 100 = 29$ 。

茲將以上結果列於表七之統計摘要表：

表七 典型相關分析統計摘要表

來華目的 X	典型權重向量 U_1	消費金額高低 Y	典型權重向量 V_1
觀光 X_1	0.437	中消費 Y_2	0.771
業務 X_2	0.826	高消費 Y_3	0.637
探親 X_3	0.218		
會議 X_4	0.280		
U_1 解釋來華目的變異百分比		V_1 解釋消費程度的變異百分比	
31		29	
$\hat{CR}_1^2 = 0.06$			
典型相關係數 $\hat{CR}_1 = 0.251$			

同樣的方法可以分析旅客的消費高低與收入之關係。由於兩個變數均屬定性數據，故將資料以 $n \times (r+c)$ 數據矩陣 $Z = \begin{pmatrix} W & Y \\ n \times r & n \times c \end{pmatrix}$ 表示，其中列的類別 W 及行的類別 Y 均以 0 與 1 虛擬變數表示。即令

$$\begin{aligned}
 W_{k1} &= \begin{cases} 1 & \text{若第}k\text{個來華旅客收入為年收入低於美金10000元} \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \\
 W_{k2} &= \begin{cases} 1 & \text{若第}k\text{個來華旅客收入為年收入介於美金10000元及14999元之間} \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \\
 W_{k3} &= \begin{cases} 1 & \text{若第}k\text{個來華旅客收入為年收入介於美金15000元及29999元之間} \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \\
 W_{k4} &= \begin{cases} 1 & \text{若第}k\text{個來華旅客收入為年收入介於美金30000元及39999元之間} \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \\
 W_{k5} &= \begin{cases} 1 & \text{若第}k\text{個來華旅客收入為年收入介於美金40000元及69999元之間} \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \\
 W_{k6} &= \begin{cases} 1 & \text{若第}k\text{個來華旅客收入為年收入介於美金70000元及99999元之間} \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \\
 W_{k7} &= \begin{cases} 1 & \text{若第}k\text{個來華旅客收入為年收入高於美金100000元} \\ 0 & \text{其他} \end{cases}
 \end{aligned}$$

$k=1,2,\dots,2354$

資料矩陣如下所示：

$$W_{2354,7} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{17} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_{2354,1} & w_{2354,2} & \dots & w_{2354,7} \end{bmatrix}, \quad Y_{2354,3} = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & y_{13} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ y_{2354,1} & y_{2354,2} & y_{2354,3} \end{bmatrix}$$

經計算所得之典型相關係數為： $\hat{CR}_1 = 0.301$ ， $\hat{CR}_2 = 0.138$ 。因為，

$\hat{CR}_1^2 = 9\%$ ， $\hat{CR}_2^2 = 2\%$ ，第二個典型相關平方消滅錯誤之比例很小，故只取第一對典型變數。這時，第一對典型變數為：

$$U_1 = 0.200 W_2 + 0.509 W_3 + 0.611 W_4 + 1.057 W_5 + 1.404 W_6 + 1.266 W_7$$

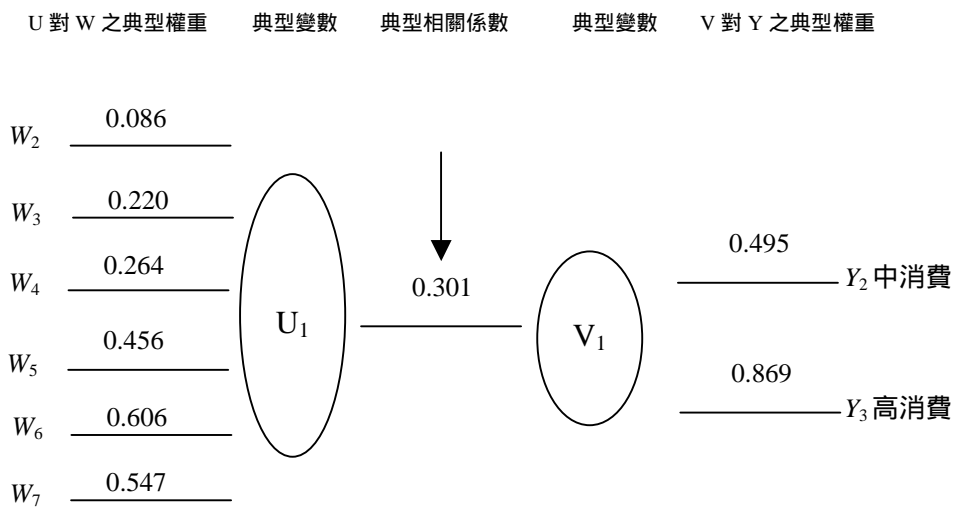
$$V_1 = 0.623 Y_2 (\text{中消費}) + 1.094 Y_3 (\text{高消費})$$

同樣地，將典型變數的權數標準化，這時，上式變成

$$U_1' = 0.086 W_2 + 0.220 W_3 + 0.264 W_4 + 0.456 W_5 + 0.606 W_6 + 0.547 W_7$$

$$V_1' = 0.495 Y_2 (\text{中消費}) + 0.869 Y_3 (\text{高消費})$$

由典型變數的權數中，可見兩組的相關主要為 W_6 及 W_7 (年收入高於 70000 美金)，影響 Y_3 (高消費)。



圖四 典型相關分析路徑圖

下表為收入、消費與典型變數 (U_1, V_1) 之相關係數。

表八 收入、消費與典型變數之相關係數

典型變數 U_1		典型變數 V_1	
W_2	-0.303	中消費 Y_2	0.153
W_3	-0.252	高消費 Y_3	0.827
W_4	-0.322		
W_5	0.014		
W_6	0.545		
W_7	0.479		

由表八可知： U_1 與高收入 (W_6 及 W_7) 的關係較高 (相關係數為 0.545 及 0.479)， V_1 與高消費的關係較高 (相關係數為 0.827)。 U_1 解釋收入變異的百分比為 $\frac{(-0.303)^2 + (-0.252)^2 + (-0.322)^2 + (0.014)^2 + (0.545)^2 + (0.479)^2}{6} \times 100 = 13$ ， V_1 解釋消費程度高低變異的百分比為 $\frac{(0.153)^2 + (0.827)^2}{2} \times 100 = 35$ 。

茲將以上結果列於表九之統計摘要表：

表九 典型相關分析統計摘要表

旅客收入 W	典型權重向量 U_1	消費金額高低 Y	典型權重向量 V_1
W_2	0.086	中消費 Y_2	0.495
W_3	0.220	高消費 Y_3	0.869
W_4	0.264		
W_5	0.456		
W_6	0.606		
W_7	0.547		
U_1 解釋旅客收入的變異百分比		V_1 解釋消費程度的變異百分比	
13		35	
$\hat{CR}_1^2 = 0.091$			
典型相關係數 $\hat{CR}_1 = 0.301$			

肆 消費預測

在多元列聯表中，若變數可分為兩類，其一為反應變數，另一為多個因子或多個解釋變數時，若反應變數為順序尺度且反應水準數至少兩個時，可利用加權最小平方法來估計模型參數，此法在模型建構上更有彈性。

現在考慮將旅客收入與來華目的視為解釋變數，將消費金額高低視為反應變數。去掉年收入高於 100000 美元的旅客後，資料剩下 1991 筆。以 DH 分層法將年收入分為兩層，年收入以 I 來表示，來華目的以 V 來表示，消費金額高低以 C 來表示。

$$I = \begin{cases} 1 & \text{低收入：年收入在40000美元以下} \\ 2 & \text{高收入：年收入在40000美元及以上} \end{cases}$$

$$V = \begin{cases} 1 & \text{觀光} \\ 2 & \text{非觀光} \end{cases}$$

$$C = \begin{cases} 1 & \text{低消費} \\ 2 & \text{中消費} \\ 3 & \text{高消費} \end{cases}$$

將所得的分類結果列於表十：

表十 收入、來華目的與消費之列聯表

				消費			
				低消費	中消費	高消費	合計
收入	低收入	目的	觀光	96	43	12	151
			非觀光	358	288	81	727
		合計	454	331	93	878	
	高收入	目的	觀光	24	21	21	66
			非觀光	324	456	267	1047
		合計	348	477	288	1113	

由表十可以了解反應水準有 3 個：低消費、中消費、高消費，副母體水準有 4 個：低收入且為觀光、低收入且為非觀光、高收入且為觀光、高收入且為非觀光。將表十改以樣本比例來表示：

表十一 收入、來華目的與消費百分比

				消費			
				低消費	中消費	高消費	合計
收入	低收入	觀光	0.636	0.285	0.079	1.00	
		非觀光	0.492	0.396	0.111	1.00	
	高收入	觀光	0.364	0.318	0.318	1.00	
		非觀光	0.309	0.436	0.255	1.00	

由表十一可得知：來華觀光的旅客若為低收入，則偏向低消費（比例為 0.636），較不偏向高消費（比例為 0.079）。旅客若為高收入者，低、中、高消費的比例差異不大。

接著，想建立模型以便在不同的情況下預測消費比例之差異。令 $g_{ivc} = p_{ivc} - p_{iv1}$ ， $i, v=1, 2; c=2, 3$ ，亦即副母體水準下求出列比例之差異。以矩陣表示如下：

$$\underset{(8 \times 1)}{\underline{g}} = \underset{(8 \times 12)}{A} \underset{(12 \times 1)}{\underline{\rho}}$$

其中

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

若 $\hat{\underline{\rho}}$ 為 $\underline{\rho}$ 之樣本比例向量，則

$$\begin{aligned} \hat{\underline{\rho}}' &= \left[\hat{\rho}_{111}, \hat{\rho}_{112}, \hat{\rho}_{113}, \hat{\rho}_{121}, \hat{\rho}_{122}, \hat{\rho}_{123}, \hat{\rho}_{211}, \hat{\rho}_{212}, \hat{\rho}_{213}, \hat{\rho}_{221}, \hat{\rho}_{222}, \hat{\rho}_{223} \right] \\ &= [0.636, 0.285, 0.079, 0.492, 0.396, 0.111, 0.364, 0.318, 0.318, 0.309, 0.436, 0.255] \end{aligned}$$

故， $\hat{\underline{g}}' = [-0.351, -0.557, -0.096, -0.381, -0.046, -0.046, 0.127, -0.054]$

考慮線性模型

$$\underset{(8 \times 1)}{\hat{\underline{g}}} = \underset{(8 \times 6)}{X} \underset{(6 \times 1)}{\underline{\beta}} + \underset{(8 \times 1)}{\underline{u}}$$

$$\text{式中，} X = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 \end{bmatrix}, \quad \underline{\beta}' = [\mu_2, \alpha_2, \gamma_2, \mu_3, \alpha_3, \gamma_3]。$$

表十二為模型參數的定義。

表十二 模型參數之定義

模型參數	符號
總平均	μ_c
低收入	α_c
高收入	$-\alpha_c$
觀光	γ_c
非觀光	$-\gamma_c$

註：表中 $c=2,3$

因此線性模型可改寫為

$$\hat{g}_{ivc} = \mu_c + (-1)^{i+1} \alpha_c + (-1)^{v+1} \gamma_c + u_{ivc} \quad \mathbf{i, v=1,2, \quad c=2,3}$$

式中 $E(\underline{uu}') = H$ ， $H = A\Omega A'$ ，而 $\hat{\rho}$ 為 $\hat{\rho}$ 之共變異矩陣 (Covariance Matrix)， $\Omega = \text{diag}(\Omega_1, \Omega_2, \Omega_3, \Omega_4)$ ， Ω_t 之對角線元素 $\omega_{ij} = \frac{P_{ij}(1-P_{ij})}{n_t}$ ， $j=1,2,3$

(反應變數的水準)， $t=1,2,3,4$ (副母體水準)，對角線外之元素為 $\omega_{ijk} = -\frac{P_{ij}P_{ik}}{n_t}$ ，

$j \neq k; j, k=1,2, 3$ 。而 $\hat{H} = A\hat{\Omega}A'$ 為 H 之估計量， $\hat{\Omega}$ 為 Ω 之估計量。這兒，即

$$\hat{\Omega}_1 = \begin{bmatrix} 0.001533 & -0.0012 & -0.00033 \\ -0.0012 & 0.00135 & -0.00015 \\ -0.00033 & -0.00015 & 0.000482 \end{bmatrix}, \quad \hat{\Omega}_2 = \begin{bmatrix} 0.000344 & -0.00027 & -7.5E-05 \\ -0.00027 & 0.000329 & -6E-05 \\ -7.5E-05 & -6E-05 & 0.000136 \end{bmatrix},$$

$$\hat{\Omega}_3 = \begin{bmatrix} 0.003508 & -0.00175 & -0.00175 \\ -0.00175 & 0.003286 & -0.00153 \\ -0.00175 & -0.00153 & 0.003286 \end{bmatrix}, \quad \hat{\Omega}_4 = \begin{bmatrix} 0.000204 & -0.00013 & -7.5E-05 \\ -0.00013 & 0.000235 & -0.00011 \\ -7.5E-05 & -0.00011 & 0.000181 \end{bmatrix}$$

這時，以加權最小平方法，用統計軟體 (參考 SAS/IML, 1985)，可求出 $\underline{\beta}$ 之估計量為

$$\hat{\underline{\beta}}' = \left(\hat{\mu}_2, \hat{\alpha}_2, \hat{\gamma}_2, \hat{\mu}_3, \hat{\alpha}_3, \hat{\gamma}_3 \right)$$

$$= (-0.0978, -0.1153, -0.1117, -0.2865, -0.1708, -0.0688)$$

而 $\hat{g} = X\hat{\beta}$ ，經計算亦可求得

$$\hat{g}_{iv2} = -0.0978 + (-1)^{i+1}(-0.1153) + (-1)^{v+1}(-0.1117)$$

$$\hat{g}_{iv3} = -0.2865 + (-1)^{i+1}(-0.1708) + (-1)^{v+1}(-0.0688)$$

其中， $i, v=1, 2$ 。將結果以表十三來表示。

表十三 消費比例的差異之預測值

中消費與低消費比例的差異之預測值			高消費與低消費比例的差異之預測值		
\hat{g}_{iv2}	低收入	高收入	\hat{g}_{iv3}	低收入	高收入
觀光	-0.325	-0.094	觀光	-0.526	-0.185
非觀光	-0.101	0.129	非觀光	-0.388	-0.047

由表十三可得以下結果：

1. 依預測值的正負號可知除了來華旅客為高收入且為非觀光目的之中消費的人數比例多於低消費的人數比例外（預測值為正數），低消費的比例均是最大的（因為預測值均為負數）。
2. 來華觀光旅客為低收入時，高、低消費的人數比例差距（|-0.526|）大於中、低消費的人數比例差距（|-0.325|）；來華非觀光旅客為低收入時，高、低消費的人數比例差距（|-0.388|）大於中、低消費的人數比例差距（|-0.101|）；這表示來華旅客為低收入時，高消費的人數比例相對較少（因為預測值為負數）。
3. 來華旅客為高收入時，中、低消費的人數比例差距不大（|-0.094|, |0.129|），高、低消費的人數比例差距也不大（|-0.185|, |-0.047|）。

經計算而得的 $R^2 = 93.61\%$ 表示以收入與來華目的為解釋變數的預測模型，能解釋反應變數（消費金額高低比例差異）的變異達百分之九十四。

伍 結論

影響來華旅客消費金額高低的因素有很多，由本文的研究可明瞭旅客來華目的及收入是影響消費金額高低的二重要因素。旅客的收入高低與其來華期間消費高低呈正相關，亦即低收入旅客，來華期間為低消費支出，業務需要而來華的旅客屬於中等消費群，高收入的旅客屬於高消費支出群。在預測消費比例中，除來華旅客為高收入且為非觀光目的外，旅客偏向低消費群。

總而言之，旅客的消費金額高低受到該旅客來華的目的及其本身收入的影響。因此，有關單位可針對不同的旅遊目的及不同收入群，發展不同的促銷策略、配套措施，以便提高旅客在來華期間的消費支出，增加我國的觀光外匯收入。

參考文獻

張紹勳，「多變量統計分析 SPSS for Windows」，台北：松崗電腦圖書公司，1994 年。

Agresti, A., "An Introduction to Categorical Data Analysis", New York: Wiley Inc., 1996.

Dalenius and Hodges, "Minimum Variance Stratification", JASA, 1959.

Freeman, D.H. Jr., "Applied Categorical Data Analysis", New York: Marcel Dekker, Inc., 1987.

Jobson, J.D., "Applied Multivariate Data Analysis", Volume II, Springer-Verlag, New York, 1992

SAS/IML TM Guide for Personal Computers, V6, SAS Inc., 1985.

SPSS Advanced Statistics 6.1, SPSS Inc., 1994.

SPSS Categories 6.1, SPSS Inc., 1994.

A Study on the Important Consumption Factors of Visitors in Taiwan

REN-FEN LEE *, DENG-YUAN HUANG **

** Department of Accounting, National Kaohsiung University of Applied Science*

*** Institute of Applied Statistics, Fu-Jen Catholic University*

ABSTRACT

The goal of the sampling survey is to understand the purpose of in bound visitors, their activities and their consumption behavior. With the information, we have a further insight about the consumption factors of tourists coming to Taiwan. The important factors to affect the consumption magnitude of tourists are visitors' income and purpose to Taiwan. The results will provide authorities references for further policies.

Keywords: canonical analysis, loglinear model, correlation ratio, ordinal scale

