

應用 ANOVA 對礦泉水銷售量差異性分析探討

陳 鈞 華 - 屏東科技大學土木工程系副教授、水利技師

李 煜 基 - 屏東科技大學土木所、碩士班

蔡 瀚 德 - 屏東科技大學土木所、碩士班

鄭 富 尚 - 屏東科技大學土木所、碩士班

張 武 訓 - 交通部高速鐵路工程局副局長、水利技師

甘 俊 二 - 七星農田水利研究發展基金會董事長、水利技師

摘 要

民以食為天，食以水為主，重古代的河川、溪邊取水道現今引用用水需要工業化的處理，人們的生活方式發生了著巨大的變化，因此重這個角度來看，我們可以從一個國家或地區的飲水方式看出其文明程度與發展水平。台灣是一個充滿激情和希望的寶島，也是最注重飲食的國家。多年來，礦泉水一直是台灣市場主要產品之一礦泉水市場於近年來快速擴張，2007 年全球銷售 1 億 5000 多萬公噸的礦泉水，每年此產業必須消耗 1800 萬桶原油，以及 1300 多億加侖的水作為原物料。本文藉由礦泉水的包裝來評判是否引響著消費者的購買慾望，然而礦泉水的價格在本探討中是假設具單一性的，因此在選購商品才可將購買慾望的現象凸顯出來，結果顯示刊登廣告與礦泉水視覺上的乾淨，是可以有效的提高消費的熟悉度及幸賴度因而提高銷售量。

關鍵詞：礦泉水、銷售量、ANOVA

一、研究動機與目的

國內礦泉水市場由統一、味丹、悅氏、泰山、金車及清境等六家廠牌市場佔有率近六成，法國富維克、愛維養及沛綠

雅等廠牌進口礦泉水市場佔有率約五%，其他則是些地方礦泉水廠牌的天下。

市場產值國內礦泉水市場每年市值約五十億元市場趨勢台灣水飲料市場自前

年達到銷售頂峰後，自前年起開始滑落，但去年卻又開始成長，其中在礦泉水類方面，全國性 6 大品牌有悅氏礦泉水、泰山純水、統一麥飯石、味丹多喝水、金車天然波爾水及清境，目前採取以價制量策略的悅氏目前銷售量最高，多喝水的品牌偏好度是第 1。隨著礦泉水的價格不斷走低、市場競爭的日趨激烈，各個生產廠商為了提高本企業產品知名、美譽度與忠誠度，紛紛對包裝及廣告加大了投放力度。1998 年，中國礦泉水對於產品的視覺行銷就投入了約 4 億元，1999 年約為 6.4 億元，增長了 60%。

二、研究材料及方法

本研究利用一因子變異數分析 ANOVA(完全隨機化設計)一因子 ANOVA 模型的資料是來自 k 個母體中每個母體的簡單隨機樣本，而由第 j 個母體抽出個觀察值 $X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{n_jj}$ 。一因子 ANOVA 模型是：

$$X_{ij} = \mu_j + \varepsilon_{ij}$$

其中 $i = 1, 2, \dots, n_j$ 和 $j = 1, 2, \dots, k$ 。這個 ε_{ij} 被假設來自 $N(0, \sigma)$ 這個模型的參數為 k 個母體的平均數 $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_k$ 和共同的標準差 σ 母體參數的推估

要估計 μ 我們會利用所有樣本資料算出總平均數：

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}, \text{ 其中 } N = \sum_{j=1}^k n_j \quad (1)$$

要估計 μ_j 我們會利用第 j 個群體的樣本平均數：

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n_j} \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij} \quad (2)$$

這個殘差 $e_{ij} = x_{ij} - \bar{x}_j$ 反應我們看到的是樣本平均數的變異。

變異數的解釋

觀測值與總平均數的差距可以分解成：

$$(x_{ij} - \bar{x}) = (\bar{x}_j - \bar{x}) + (x_{ij} - \bar{x}_j) \quad (3)$$

總差異 = 處理差異 + 殘差

對上式兩邊取平方和後對所有觀測資料加總，整理後會變成：

$$\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x})^2 = \sum_{j=1}^k n_j (\bar{x}_j - \bar{x})^2 + \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 \quad (4)$$

總變異 (SSTotal) = 處理變異 (組間變異, SSTR) + 誤差變異 (組內變異, SSE)

其對應的自由度分別為：

$$N - 1 = (k - 1) + (N - k) \quad (5)$$

F 檢定

為了檢定在一因子下 ANOVA 中的虛無假設，計算 F 統計量：

$$F = \text{MSTR} / \text{MSE}$$

三、模擬結果與討論

由於 7-11 的貨物每日都次配，因此並不會發生供不應求的情況，在加上完善的物流共管制度，各家分店都可以能夠及時

發現短缺商品，因此銷售量的優劣可以依照產品的進貨量來做評判，本研究取銷售量最大廠牌的礦泉水以悅氏礦泉水、泰山純水、味丹多喝水為利進行分析，觀察礦泉水的外觀是否影響銷售額。

調查水以 A 悅氏礦泉水、B 泰山純水、C 味丹多喝水，分別抽選出 12 月分平均進貨量如：表一。

表一 7-11 一年礦泉水進口量

月	悅氏礦泉水	泰山純水	味丹多喝水	平均
1	3	8	2	4
2	4	10	5	6
3	5	9	3	6
4	0	6	1	3
5	9	8	3	7
6	3	2	2	2
7	2	1	2	2
8	7	8	10	8
9	0	1	6	3
10	2	2	4	3
11	1	5	5	4
12	3	7	2	4

單位:箱

(資料來源:屏東門市 7-11)

表二 Test of Homogeneity of Variances

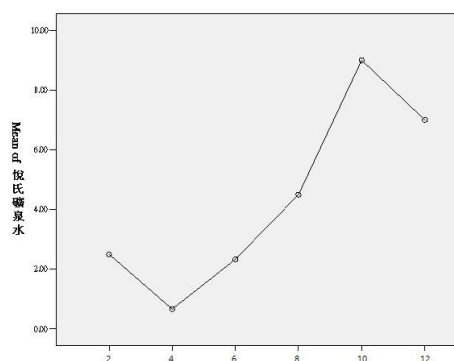
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
悅氏礦泉水	1.225	3	6	.379
泰山純水	2.605	3	6	.147
味丹多喝水	2.062	3	6	.207

如表二所示悅氏礦泉水、泰山純水、味丹多喝水自由度區間階為 3 至 6 鄉之

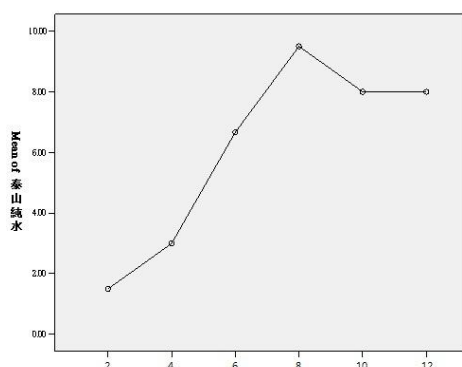
間，在 95% 的信心水準下：悅氏礦泉水 $p=0.379>0.005$ 、泰山純水 $p=0.147>0.005$ 、味丹多喝水 $p=0.207>0.005$ 意為通過在 95% 信心水準下，悅氏礦泉水達到顯著水準 $F=14.005, p=0.003<0.05$ ，泰山純水達到顯著水準 $F=14.005, p=0.024<0.05$ ，味丹多喝水未達到顯著水準 $F=14.005, p=0.124<0.05$ ，如表三。

表三 ANOVA

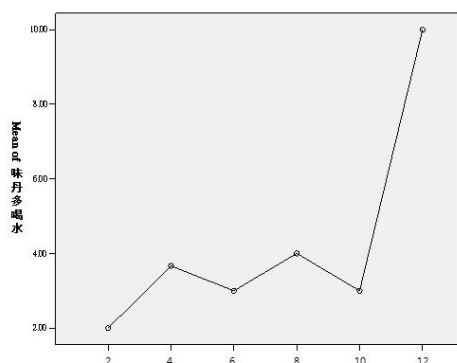
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
悅氏礦泉水	Between Groups	73.917	5	14.783	14.005	.003
	Within Groups	6.333	6	1.056		
	Total	80.250	11			
泰山純水	Between Groups	99.250	5	19.850	6.056	.024
	Within Groups	19.667	6	3.278		
	Total	118.917	11			
味丹多喝水	Between Groups	47.583	5	9.517	2.763	.124
	Within Groups	20.667	6	3.444		
	Total	68.250	11			



圖一 悅氏礦泉水 12 個月銷售量



圖二 泰山純水 12 個月銷售量



圖三 味丹多喝水 12 個月銷售量

在一般商業行銷是滿足人類無窮慾望的經營理念，也是極有效率的方式刺激產品的銷售，不僅連鎖企業將其推廣運用行銷的是一種過程，大多以結合、公益、新品上架、品牌認同、或活動告知等...為出發點來做廣告行銷滿額送公仔、磁鐵、icash、胸章..等贈品的行銷手法，當然這些行銷手法階為商業機密，如圖一、二、三。

四、結論與建議

從 7-11 的貨物可以得知在礦泉水這樣商品在銷售商品是熱門的商品，而就取悅氏礦泉水、泰山純水、味丹多喝水三項礦泉水進行 ANOVA 分析發現礦泉水的包

裝種類需要簡單乾淨為優先考量購買慾望，但也只是重點考量之一。不可否認地，統一超商是全台最成功的零售商了。例如統一超商有一套較完整的職員教育並且嚴格執行，公司的福利與薪資也比較好所以較能使員工願意確實執行公司政策與能留住栽培不易的人才商品部份。

參考文獻

1. 吳宗正(民 81)：變異數分析。台北：華泰書局。
2. 林清山 (民 81)：心理與教育統計學。台北：東華書局。
3. 楊國樞、林碧峰、李美枝、劉君業、林邦傑譯(民 67)：行為統計學。台北：環球書社。
4. 零售市場 0459 期/068 頁
5. 廣告雜誌 0177 期/056-057 頁
6. 《7-11 零售聖經》鈴木敏文、緒方知行 /著，商周出版
7. 《行銷學》林建煌/著，華泰文化

投稿 102.04.12
修改 102.05.10
定稿 102.05.13