

臺灣毛豬拍賣順序與價格關聯性之研究

林文宏^{*} 郭恆宏^{**} 賀力行^{***}

摘要

本研究探討在「連續式拍賣」的架構下，拍賣先後順序與價格之間存在的遞減關係。臺灣毛豬拍賣市場對拍賣先後順序的決定，有一套公開的抽籤機制，這項隨機化過程的特徵對研究拍賣順序與價格的關聯性有助益。過去在相關議題的研究，並無以毛豬這項商品為主題，然而台灣毛豬拍賣市場的資料結構很適合此項議題的探討。本研究蒐集每日彰化毛豬拍賣市場，從 2010 年 1 月 1 日至 6 月 30 日止，總共交易拍賣 144 天，5,130 批毛豬的價格與拍賣順序的資料，以計算每日 Pearson 相關係數與屬於無母數統計方法的 Kendall 相關係數，來檢定「連續式拍賣」的價格遞減趨勢。吾人發現「連續式拍賣」的順序與價格呈現統計上顯著的反向關係；除此之外，假日效應會因假日的供需變化而降低了價格遞減的傾向，雖然和拍賣順序同樣仍存在顯著的負相關。本研究對政策的建議是，依價格公平性考量，決定拍賣順序的公開抽籤制度有其必要性，仍應繼續維持。

關鍵字：拍賣順序、價格、毛豬、拍賣市場

JEL 分類代號：D44、Q11、Q13

* 中華大學科技管理博士學位學程

** 中華大學財務管理學系助理教授

*** 中華大學科技管理學系副教授

Does price decline exist in sequential auctions?

Evidence from a Taiwanese hog market

Wen-Hung Lin^{*} Heng-Hung Kuo^{} Li-Hsing Ho^{***}**

Abstract

This study examines price anomalies related to the order of sales in a sequential auction under specific institutional characteristics. It assesses a Taiwanese hog auction market using a stochastic process for ordering the lots. The unique process proposed in this paper that replaces predetermined artificial auction orders ignores the econometrical process to negate the influence of product quality on price anomalies. Further, the study of price anomalies in sequential auctions for heterogeneous goods is lacking in the literature. Data comprising 144 sequential hog auctions with 5130 lots were collected from 1 January to 30 June 2010. Pearson correlation and Kendall coefficients were calculated to observe the declining price tendency in such auctions. We find a negative relationship between auction price and ordering according to both significant linear and nonparametric coefficients. The holiday effect also exists in several instances. This implies that the demand and supply of holidays eases the tendency for prices to decline. To ensure fairness, we also show that the random regulation of the lot order is necessary.

Keyword : Sequential Auction, Price, Hog, Auction Market

壹、前言

「連續式拍賣」(或稱「順序式拍賣」)(sequential auction)的先後順序與價格高低似乎存在某種程度反向關係，也就是拍賣價格會隨著拍賣的進行，順序排在越後面的品項而有價格遞減的現象。屬於經濟理論模型的建構，已有相關文獻討論 (Engelbrecht-Wiggans, 1994; Jeitschko, 1999)。通常是基於各種風險理由造成這種現象，例如：因為擔心買不到，所以一開始會有先標高價的傾向。與「落袋為安」的道理相近。實證方面也有許多相關文獻，分別針對同質性或異質性商品，對拍賣順序與價格之間的關連性進行探討(Ashenfelter and Graddy, 2003)。從先前的研究結果顯示，各種商品的連續長期拍賣，特別是在耐久財商品的實證研究中，諸如藝術品 (Beggs and Graddy, 1997)，以及房地產的拍賣(Lusht, 1994)等，已證實即使是異質性商品，拍賣順序與價格之間反向關係依然存在。近來，在農產品市場方面，也注意到這種現象的可能性。諸如德國牛隻市場(Zulehner, 2009)、澳洲羊毛市場 (Jones *et al.*, 2004)、以及荷蘭玫瑰花卉市場的拍賣(van den Berg *et al.*, 2001)。然而相關的實證研究仍屬有限，尚無法充分證明在農畜產品在「連續式拍賣」之下順序與價格也呈反向關係，因其先前的實證研究中，是使用由拍賣人(auctioneer) 事先主觀所決定的順序，或是以拍賣單位的利益導向來決定拍賣順序，上述的「連續式拍賣」是拍賣異質性商品，因此產品自身的品質或是特徵會造成價格本身的差異，必須將產品的品質因素對價格的影響獨立出來，才可消除產品的品質或特徵對價格的影響，以避免誤差。因此，本研究的關鍵特徵在於臺灣毛豬拍賣市場具有抽籤(randomization)決定拍賣順序的獨特機制，所以理論上可以免除掉考慮商品的品質因素對價格影響的這道程序或設計。另外一個本研究的特點，在於以每日連續拍賣形成的順序與價格資料進行實證研究，在很短的時間內(半天之內)包含大量拍賣項目與長時間(六個月)密集觀察的拍賣天數，這樣的假設條件已被 Engelbrecht-Wiggans (1994)所討論的模型證明。本研究提供價格遞減現象的最新證據，利用毛豬這項可同時被視為異質性與同質性商品的特質，加上臺灣肉品拍賣市場所建置的公平抽籤機制，使得本實證結果能提供更清晰的證據並強化「連續式拍賣」價格遞減現象這項議題的論述。

貳、台灣肉品拍賣市場

本研究以臺灣彰化肉品拍賣市場為研究對象，每日拍賣資料進行探討，其佔全臺灣每日毛豬拍賣供應量近 7%的數量。台灣地區總計有 23 個毛豬拍賣市場，其中本島佔 21 個，外島 2 個，其毛豬拍賣時間多數在下午一點舉行競價的連續拍賣，每一頭豬平均約經 3 至 5 次承銷商的競價，在 8-10 秒鐘即成交一頭毛豬交易，此種投標競價程序，是在電腦化與透明化的機制下，價格是由低而高、依次遞增的英式拍賣(English auction)方式進行。根據台灣「農產品批發管理辦法」中第十六條規定：貨品的交易順序是由「入場先後」與「抽籤決定」兩種方式來

決定。以彰化肉品市場為例，在拍賣前，所有拍賣豬隻順序已經被決定，是經由抽籤方式進行，此種正式抽籤程序已是規則化，而且是由毛豬拍賣市場管理人來監督，以確保公平的程序及豬價合理的形成。

參、研究設計

本研究的資料蒐集期間自 2010 年 1 月 1 日至 2010 年 6 月 30 日止，包含所有拍賣交易 144 天，其中拍賣了 5,130 批，總共拍賣 258,253 頭毛豬，平均每天拍賣頭數約在 1,800 頭，平均每公斤毛豬拍賣價為 66.26 元，以每日「連續式拍賣」的資料進行實證研究(表 1)。所蒐集資料的期間內，其毛豬供應量是相對穩定，並沒有重大影響豬隻供需事件發生，也就是沒有不可預期的干擾因素。在研究期間的「假日」(例如農曆年 2 月)與「非假日」兩種不同時段，其每日拍賣供應量與價格波動存在差異(見表 1)。以二月份來看，不論是供應批次、平均拍賣頭數與標準差等都有明顯增加，因此有將「假日」與「非假日」視為兩個不同母體來討論的必要性。

表 1 彰化肉品拍賣市場每日毛豬拍賣資料－敘述性統計

年/月	拍賣天數/公休天數	平均毛豬每日拍賣頭數 (標準差)	平均毛豬每日拍賣價格/公斤 (標準差)	平均毛豬每日拍賣數量/每批
2010 / 01	26 / 5	1838 (180.59)	67.10 (1.06)	36.27
2010 / 02	19 / 9	2200 (466.65)	65.24 (3.01)	43.84
2010 / 03	26 / 5	1717 (106.66)	61.97 (0.67)	34.12
2010 / 04	23 / 7	1733 (251.44)	64.71 (1.54)	35.70
2010 / 05	26 / 5	1640 (89.45)	68.05 (0.86)	34.04
2010 / 06	26 / 4	1731 (242.70)	70.35 (0.96)	35.75
合計	144/35	258,253 (290.83)	66.26 (3.08)	36.8

注：標準差以括弧表示。

資料來源：彰化縣肉品市場股份有限公司、本研究計算。

本研究以每日毛豬的拍賣順序與價格高低來計算 Pearson 相關係數 (ρ)，並描述每日拍賣順序與平均價格之間的線性關係大小，總共有 144 個相關係數。畜產品的主要價格差異來自於商品本身的生理特徵，例如體型、體態等 (Mintert et al., 1990)，因此可以確定的是產品品質會影響拍賣價格。先前研究的做法，是將商品品質視為價格的一個解釋變數 (Lusht, 1994) 或者從所有拍賣過程中，只預先選取均質產品，以消除商品品質對價格的影響。臺灣毛豬拍賣市場的拍賣順序的決定是隨機化過程(stochastic process)，而不是根據毛豬品質或承銷商的競價策略來決定。因此拍賣順序與品質之間基本上是不相關連的，對價格波動的影響理應是不規則性，使得毛豬品質對價格影響的分布也是一項隨機過程。Raviv (2006) 闡釋假使拍賣順序存在獨立性，則可以抵消不同產品因為品質異質性所造成的價格差異。因為這是一個隨機化過程，因此，吾人可以在本研究合理地忽略毛豬品質對價格波動的影響。除此之外，台灣毛豬肉品拍賣市場的拍賣流程，只有持續一個下午，這麼短的時間內完成一次整個「連續式拍賣」的過程，將減少因時間因素本身所可能造成的價值差異。例如：同一隻毛豬在這個月賣與下個月賣會有不同價格，是受到不同時點的供給與需求狀況不同所造成。「時間短、高頻率」的特徵可減少影響拍賣價格趨勢的外生變數的干擾與造成的市場均衡價格誤差，而這些外生變數是先前的研究容易被質疑的地方。

為了強化結果的論述使其更具說服力，吾人應用無母數統計方法中 Kendall 相關係數， τ (τ)，的計算，可以在統計假設條件更少的情形下，同樣地來檢驗其中拍賣先後順序和拍賣價格之間的相關方向與程度。無母數統計方法的特質適用於事件只需要順序、等級而實際數值相對次要的統計推論上 (顏月珠, 1991)，透過無母數統計方法可以打破了 Pearson 相關係數對兩變數線性關係設定上的限制。Kendall 相關係數正是測量一組兩個獨立且隨機的成對變數，彼此的一致性 (concord) 與不一致性 (discord) 的程度 (Conover, 1999; Hollander and Wolfe, 1999)。不一致性的程度越大，兩者之間的負的順序相關性(rank correlation)就越大。

除此之外，本研究比較「假日」與「非假日」的「連續式拍賣」，是否存在「假日效應」將會影響拍賣價格遞減的現象，因為「假日」與「非假日」可被視為分屬兩個不同母體，可能存有不同的價格波動模式。所以在理論上，其中一個母體可能具有程度較高的負相關的 Pearson 係數與 Kendall 係數，此意味著在順序拍賣過程中，價格遞減的趨勢更加明顯。「假日」是指周末前(包含假日前)的最後一個交易日與週末後(包含假日後)的第一個交易日。其餘的日子皆屬於「非假日」。

肆、實證結果

計算結果(見表 2)顯示所有 Pearson 相關係數的平均值是-0.092，此一數值在統計上是顯著地小於零，就總體而言，意味著「連續式拍賣」之下的先後順序與

價格高低，在統計上呈現顯著的負相關性。此外，在 144 個 Pearson 相關係數當中，有 96 個的相關係數是負值，總共佔整體天數 67%，顯著地超過一半 50%，因此有負相關現象的天數佔多數。此結果顯示臺灣毛豬拍賣市場，存在著拍賣順序與價格呈現負相關的關聯。

表 2 統計分析結果

	Pearson 相關係數 ρ	Kendall 相關係數 τ
相關係數的平均值	-0.092 ^{***}	-0.039 ^{**}
P 值	<0.001	<0.02
負相關的總拍賣天數	96	86
負相關百分比 (P_N)	66.67%	59.72%
t-檢定 ($H_0: P_N \geq 0.5$)	4.242 ^{***}	2.377 ^{***}
隨機性的試驗		
(H_0 : 「連續式拍賣」是隨機性)		
連檢定(run test)的 t-值結果	0.669	0
波動連檢定(run up and down test)的 t-值結果	0.441	0.332
假期效應		
假日效應係數平均值 (μ_H)	-0.029	0.006
非假日效應係數平均值(μ_{NH})	-0.121	-0.059
t-檢定 ($H_0: \mu_H - \mu_{NH} \geq 0$) ^a	1.963 ^{**}	1.973 ^{**}

備註：拍賣天數=144；^a 假設 $\sigma_H \neq \sigma_{NH}$ ；**表示數值<5%的顯著水準；***表示數值<1%的顯著水準。

表 2 也說明了所有 Kendall 相關係數的平均值同樣呈現負值(-0.039)，這個結果同樣說明了以 Kendall 相關係數也是呈現顯著地小於零。此一發現，補充了上述 Pearson 相關係數的平均值是負值的證據，並再次印證拍賣先後順序和價格高低的趨勢有不一致的傾向。所有 Kendall 相關係數之中有 86 個負值，負值的百分比是接近 60%。此一結果更印證先前研究 (van den Berg et al., 2001) 的結論。

吾人發現即使是具有隨機性排序的異質性商品，其拍賣順序與價格呈遞減的現象仍然存在。本研究使用毛豬為對象，符合 Engelbrecht-Wiggans (1994)所提出的理論模型對商品特性與拍賣的假設情境，在使用足夠樣本數的資料分析，統計實證的結果也符合他的推論。

為了確認「連續式拍賣」的隨機性，我們以連檢定(run test)與波動連檢定(run up and down test)的結果來認定所有相關係數彼此之間具有隨機性。t 檢定的結果證實沒有規律性的存在。因依表 2 中，不論是 Pearson 或 Kendall 相關係數的 t 檢定數據顯示，均為虛拒絕無假設。這意味著每天所進行的「連續式拍賣」是完全獨立，彼此之間並無相互干擾現象。

最後，吾人檢視假日效應。平均的 Pearson 或 Kendall 相關係數，「假日」和「非假日」組別之間的差異都達到 5%的顯著水準。這兩個係數在假日期間與非假日期間，也呈現顯著現象。此一結果顯示了假日效應會減緩拍賣順序對價格的遞減效果。Jeitschko (1999)的理論研究指出，未能如事先預期的供給資訊，例如供應與需求量的增加和承銷人數的變動，可能會打亂價格遞減的現象。因為這些不確定與難以預期的供需資訊情形，比較容易發生在假日期間。這說明不規則且異於平日的需求和供應，使得假日期間的「連續式拍賣」減少了價格遞減的趨勢。

伍、結論與建議

本文實證結果顯示，臺灣毛豬拍賣市場在「連續式拍賣」的過程中，拍賣順序先後與價格高低呈現反向的關係。與先前用不同商品的類似研究比較，本研究所採用的資料具有頻率高、日常及短期拍賣的毛豬每日拍賣現象進行評估，並降低來自多變的需求與其他經濟變數中潛在的誤差發生，這是先前研究最可能被質疑的缺點。在政策方面，臺灣地區毛豬拍賣市場要求採用獨特的抽籤機制來決定拍賣順序，這項制度對於交易的公平性與豬價合理形成有正面的助益。因為即使透過此一隨機化的過程，毛豬拍賣的價格仍然有價格遞減的傾向。因此針對此一「連續式拍賣」議題，這個制度上的特性提供了一個更具說服力的證據。

本文也證實在一個「連續式拍賣」之下，「假日效應」會降低價格隨拍賣順序遞減的趨勢。這個發現也間接支持了具不同需求動機的策略性承銷人，可能造成拍賣價格遞減的可能性 (Zulehner, 2009)，因為專業的臺灣毛豬拍賣承銷人，在每一個「連續式拍賣」通常不只會購買一頭毛豬。這個結果也證實毛豬的賣方，亦可利用拍賣順序以獲得額外(windfall)的利潤。因此，拍賣順序的隨機規則是必要的。本研究對政策的建議是，依價格公平性與合理性考量，決定拍賣順序的公開抽籤制度有其必要性，仍應繼續維持。

誌謝

本研究承蒙彰化縣肉品市場股份有限公司施明哲總經理鼎力支持，洪秀敏小姐撥冗提供資料與協助，彰化縣正隆牧場邱鵬隆先生、邱朝業先生與正旭牧場顏旭廷先生無私指教，使得本研究能順利完成，特此誌謝。

參考文獻

1. 農產品批發市場管理辦法 (民 79 年修正)。
2. 顏月珠 (民 80)。應用數理統計學 (修訂四版)。台北市：三民。
3. Ashenfelter, O. and Graddy, K. (2003) Auctions and the price of art, *Journal of Economic Literature*, 41, 763–87.
4. Beggs, A. and Graddy, K. (1997) Declining values and the afternoon effect: evidence from art auctions, *RAND Journal of Economics*, 28, 544–65.
5. Conover W. J. (1999) *Practical Non-Parametric Statistics*, 3rd edition, John Wiley & Sons, New York.
6. Engelbrecht-Wiggans, R. (1994) Sequential auctions of stochastically equivalent objects, *Economics Letter*, 44, 87–90.
7. Hollander, M. and Wolfe, D.A. (1999) *Nonparametric Statistical Methods*, 2nd edition, Wiley & Sons, New York.
8. Jeitschko, T. D. (1999) Equilibrium price paths in sequential auctions with stochastic supply, *Economics Letters*, 64, 67–72.
9. Jones, C., Menezes, F. and Vella, F. (2004) Auction price anomalies: evidence from wool auctions in Australia, *The Economic Record*, 80, 271–88.
10. Lusht, K. M. (1994) Order and price in a sequential auction, *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 8, 259–66.
11. Mintert, J., Blair, J., Schroeder, T. and Brazle, F. (1990) Analysis of factors affecting cow auction price differentials, *Southern Journal of Agricultural Economics*, 22, 23–30.
12. Raviv, Y. (2006) New evidence on price anomalies in sequential auctions: used cars in New Jersey, *Journal of Business & Economic Statistics*, 24, 301–12.
13. Van den Berg, G. J., Van Ours, J. C. and Pradhan, M. P. (2001) The declining price anomaly in Dutch rose auctions, *American Economic Review*, 91, 1055–62.
14. Zulehner, C. (2009) Bidding behavior in sequential cattle auctions, *International Journal of Industrial Organization*, 27, 33–42.