

Chapter 4

實驗結果：市場表徵與特性

經過一連串的實驗，我們可獲得資訊不對稱下市場價格、成交量、每位參與者的利潤與策略等資訊。本章針對這些資訊的性質分為總體資訊與個體資訊，並進行統計學上的分析，解答我們的疑問與假設。

4.1 市場總體面分析

本節分析的是市場總體資訊，並依價格收斂、市場流動性與財富分配的順序，說明衡量方式與分析實驗結果。

4.1.1 價格收斂

市場價格是否收斂至資產真實價值的議題，一向是過去探討資訊不對稱對市場的影響的文獻中必分析的課題，不論是其目的分析資訊散佈或是資訊加總。價格收斂的重要性在於，資訊將經由參與者的行為進入市場，而此一行為表徵反映在價格上，因此，藉由分析價格收斂至真實價值的情形，即可了解資訊傳遞至市場的情形。

文獻上，衡量價格收斂的方法眾多，但多以市場價格與真實價格的差距作為衡量的基準。本文將採用並修改Theissen (2000)的方法，¹ 介紹如下：

(一) 絕對誤差法(absoul error,AE):

$$AE_t = |(p_t - v_t)| \quad (4.1)$$

¹Theissen (2000)的出有三種方法可供衡量市場價格收斂時使用，本文因實驗設計的因素，只採用並修改其中的二種方法，另一種方法為平均誤差平方根法(root mean squared error,RMSR)。

其中

$$p_t = \sum_{i \in t} \frac{q_i}{q_t} p_i \quad (4.2)$$

p 表成交價; v 表資產期末的真實價值, 即實驗中的結清價。下標 t 表示回合數; i 表示 t 回合時的第 i 筆交易。絕對誤差法是文獻上最常看到的一種衡量價格收斂的方法, 其特色在計算方式簡單, 可以直接反映價格與真實價值的差異。文獻中, 市價選取的標準各有不同, 有利用所有交易價格的簡單平均, 亦有利用最後一期或最後數期的平均價格計算, 本文衡量價格收斂所選取的價格, 是採每次成交價的數量加權平均, 這是因為訊息的傳遞需考慮成交量的大小, 不同的成交量代表不同數量的資訊傳遞至市場中, 使用數量加權得方式表示我們一將此因素列入考慮。

(二) 相對誤差法(relative error, RE)

$$RE_t = \frac{|p_t - v_t|}{v_t} \quad (4.3)$$

其中, p_t 的計算同 (4.2) 式。由於每個市場每回合的結清價不一定相同, 我們必須考慮使用絕對誤差法時, 其值大小是否受結清價的大小所影響。相對誤差法可以解決此一問題, 利用誤差水準與真實價值的比例, 判斷價格收斂的情形。使用相對誤差法的好處是, 將真實價值的大小影響絕對誤差的疑慮消除了, 此外, 使用此方法也可以對不同回合間的誤差做運算。

接下來, 我們將利用此二種方法, 計算並比較實驗的 6 個市場的價格收斂情形。

表 4.1-4.6 說明的是 A-F 市場每回合的價格收斂情形, 內容包含了每一回合數量加權後的價格水準、真實價值, 即期末結清價, 絕對誤差與相對誤差, 以及交易末期 (最後一分鐘) 市場價格收斂之情形。

表 4.1: A 市場價格收斂

回合數	數量加權價格	真實價值	絕對誤差 (AE)	相對誤差 (RE)	最後一分鐘 絕對誤差 (LAE)	最後一分鐘 相對誤差 (LRE)
1	65.41	73	7.59	10.40%	2.91	3.98%
2	69.38	78	8.62	11.05%	8.30	10.64%
3	69.14	15	54.14	360.92%	47.19	319.40%
4	66.13	26	40.13	154.34%	41.22	158.44%
5	72.18	80	7.82	9.77%	7.65	9.57%
6	65.48	28	37.48	133.85%	18.09	64.61%
7	72.07	87	14.93	17.16%	13.35	15.34%
8	70.57	84	13.43	15.99%	12.24	14.57%
9	71.92	35	36.92	105.49%	51.16	146.19%
10	70.00	23	47.00	204.35%	42.43	184.46%
11	72.99	73	0.01	0.01%	4.83	6.61%
12	69.11	28	41.11	146.83%	28.12	100.43%
13	71.05	36	35.05	97.35%	49.05	136.26%
14	72.21	68	4.21	6.19%	0.95	1.40%

* 四捨五入至小數點第二位

表 4.2: B 市場價格收斂

回合數	數量加權價格	真實價值	絕對誤差 (AE)	相對誤差 (RE)	最後一分鐘 絕對誤差 (LAE)	最後一分鐘 相對誤差 (LRE)
1	73.87	73	0.87	1.19%	0.76	1.04%
2	46.17	28	18.17	64.89%	11.07	39.54%
3	50.41	28	22.41	80.03%	15.68	56.01%
4	76.25	84	7.75	9.22%	3.40	4.04%
5	52.76	35	17.76	50.74%	6.49	18.55%
6	77.42	78	0.58	0.74%	2.49	3.19%
7	47.50	23	24.50	106.51%	11.74	51.06%
8	81.55	87	5.45	6.26%	0.58	0.66%
9	51.32	37	14.32	38.71%	0.40	1.08%
10	81.46	80	1.46	1.83%	3.00	3.75%
11	38.13	15	23.13	154.22%	8.13	54.17%
12	81.06	97	15.94	16.44%	2.21	2.28%
13	45.96	33	12.96	39.28%	3.62	10.97%

* 四捨五入至小數點第二位

表 4.3: C市場價格收斂

回合數	數量加權價格	真實價值	絕對誤差 (AE)	相對誤差 (RE)	最後一分鐘 絕對誤差 (LAE)	最後一分鐘 相對誤差 (LRE)
1	72.39	73	0.61	0.83%	1.54	2.21%
2	78.30	78	0.30	0.39%	0.31	0.40%
3	81.05	81	0.05	0.06%	0.05	0.06%
4	44.87	35	9.87	28.21%	2.32	6.62%
5	45.61	39	6.61	16.95%	3.34	8.57%
6	68.38	68	0.38	0.56%	0.27	0.40%
7	40.42	28	12.42	44.36%	7.99	28.53%
8	43.32	36	7.32	20.33%	4.38	12.17%
9	85.58	84	1.58	1.89%	1.19	1.42%
10	82.42	80	2.42	3.02%	1.26	1.57%
11	39.09	35	4.09	11.70%	3.26	9.31%
12	35.29	28	7.29	26.03%	1.79	6.41%

* 四捨五入至小數點第二位

表 4.4: D 市場價格收斂

回合數	數量加權價格	真實價值	絕對誤差 (AE)	相對誤差 (RE)	最後一分鐘 絕對誤差 (LAE)	最後一分鐘 相對誤差 (LRE)
1	73.71	73	0.71	0.97%	1.78	2.44%
2	77.14	78	0.86	1.10%	1.13	1.45%
3	78.43	81	2.57	3.17%	1.29	1.59%
4	51.67	35	16.67	47.63%	1.74	4.96%
5	45.69	39	6.69	17.16%	5.75	14.74%
6	70.50	68	2.50	3.67%	1.86	2.74%
7	38.57	28	10.57	37.74%	0.03	0.09%
8	45.22	36	25.61	9.22%	5.96	16.55%
9	85.44	84	1.44	1.71%	2.45	2.92%
10	78.74	77	1.74	2.26%	0.05	0.06%
11	88.74	87	1.74	2.00%	0.40	0.46%
12	43.54	28	55.52	15.54%	0.71	2.52%
13	46.92	37	9.92	26.81%	0.27	0.73%
14	38.70	36	2.70	7.49%	1.40	3.88%

* 四捨五入至小數點第二位

表 4.5: E市場價格收斂

回合數	數量加權價格	真實價值	絕對誤差 (AE)	相對誤差 (RE)	最後一分鐘 絕對誤差 (LAE)	最後一分鐘 相對誤差 (LRE)
1	48.78	32	16.78	52.43%	10.74	33.57%
2	53.50	35	18.50	52.86%	11.96	34.17%
3	74.96	77	2.04	2.65%	0.77	1.01%
4	76.30	76	0.30	0.40%	1.36	1.79%
5	55.14	39	16.14	41.38%	7.47	19.17%
6	72.14	68	4.14	6.09%	1.80	2.65%
7	60.81	28	32.81	117.17%	17.16	61.29%
8	61.76	36	71.55	25.76%	3.52	9.77%
9	84.08	84	0.08	0.10%	0.27	0.32%
10	80.63	77	3.63	4.71%	0.30	0.39%
11	89.32	87	2.32	2.67%	1.56	1.79%
12	48.58	28	20.58	73.49%	11.76	42.01%
13	60.24	37	23.24	62.81%	8.36	22.60%
14	50.53	36	14.53	40.37%	3.69	10.25%

* 四捨五入至小數點第二位

表 4.6: F 市場價格收斂

回合數	數量加權價格	真實價值	絕對誤差 (AE)	相對誤差 (RE)	最後一分鐘 絕對誤差 (LAE)	最後一分鐘 相對誤差 (LRE)
1	47.75	38	9.75	25.67%	4.24	11.16%
2	44.36	33	11.36	34.44%	3.51	10.63%
3	70.11	70	0.11	0.16%	2.28	3.25%
4	79.36	79	0.36	0.00%	1.87	0.02%
5	48.29	39	9.29	23.81%	3.95	10.14%
6	69.22	68	1.22	1.79%	0.30	0.44%
7	46.93	28	18.93	67.60%	1.30	4.64%
8	38.14	36	2.14	5.95%	1.67	4.64%
9	80.63	84	3.37	4.01%	0.43	0.52%
10	78.10	77	1.10	1.43%	1.00	1.30%
11	88.29	87	1.29	0.01%	1.62	0.02%
12	45.41	28	17.41	62.17%	5.70	20.36%
13	38.81	37	1.81	4.90%	0.06	0.00%

* 四捨五入至小數點第二位

在我們對不同資訊結構的市場進行價格收斂的分析與檢定之前, 根據表 4.1–4.6, 有以下二現象值得我們注意:

(一) 熊市與牛市的差異:

每一回合最初的起始值均為 50, 若我們依結清價將所有回合分為熊市與牛市, 在此定義結清價大於 50 的稱之為牛市; 反之則為熊市。² 表 4.7 表示各市場中熊市與牛市的總回合數, 我們依此分類, 仔細觀察每一市場熊市與牛市的收斂結果, 會發現牛市的收斂效果遠優於熊市 (表 4.8), 而我們所要分析的是資訊結構如何影響價格收斂, 故必須將熊市與牛市對價格收斂的影響因素給摒除。因此, 在之後的分析與檢定的過程, 我們將熊市與牛市分開討論比較之。

表 4.7: 各市場熊市與牛市之回合數

市場別	總回合數	熊市總回合數	牛市總回合數
A	14	7	7
B	13	7	6
C	12	6	6
D	14	7	7
E	14	8	6
F	13	7	6

表 4.8: 熊市與牛市價格收斂的差異(p-value)

衡量方法	Bv.sF
絕對誤差 (AE)	< 0.0001
相對誤差 (RE)	< 0.0001
最後一分鐘絕對誤差 (LAE)	< 0.0001
最後一分鐘相對誤差 (LRE)	< 0.0001

表 4.8 檢定了熊市與牛市在價格收斂上的差異, 這個結果很明顯地說明熊市與牛市價格收斂間有非常顯著的差異, 造成熊市與牛市間如此的差異, 可能

²完全知訊者與不完全知訊者由於有關於結清價之私有訊息, 故其在期出即可得知該資產未來上漲或下跌, 然而, 外部者並未擁有關於結清價之私有訊息, 儘管他們可以利用真實價值的公開訊息走勢預測未來結清價格, 但仍無法在期初就確切得知資產上漲或下跌。此外, 由於每回合價格走勢均獨立, 回合間的價格漲跌結果與幅度並無相關性, 即實驗中的漲跌福並無對稱關係。

在於實驗的設計, 參與者僅能從 0-100 間的價格出價, 在大部分結果顯示, 價格在實驗初期會上升, 與真實價格相比, 形成一個價格泡沫的現象, 而熊市的泡沫大, 牛市的泡沫小, 因此造成如此的差異。

(二) 時間對收斂性的差異:

前文曾敘述過資訊會經由交易者的行為進入市場, 而此一行為可由價格收斂的現象來表達。因此, 隨交易的經過, 價格收斂的情形應逐漸顯著。從表 4.1-4.6 中, 可得出這樣的現象, 在全部的 80 個回合中, 有 62 個回合最後一分鐘的收斂效果, 較總體的收斂效果來的好, 佔全體的 77.5%, 僅有 18 個回合不具此一現象, 其中僅有 4 回合是熊市, 顯然, 此一現象在熊市尤其明顯 (表 4.8)。在之後分析檢定的過程中, 我們亦將最後一分鐘的結果納入考慮中。

本小節檢定的方式採無母數中的魏克森等級和檢定 (wilcoxon rank sum test), 採用無母數檢定法的原因在於我們的樣本數小, 且無法得知母體分配。根據實驗設計, 可將之分為三種檢定的主題:

(一) 市場內知訊者多寡對價格收斂的影響:

第一個問題是要解答知訊者比例的高低是否會對價格收斂造成顯著的影響, 此一問題曾在許多文獻中被視為重要的課題討論。由於知訊者可利用交易的過程, 將持有的資訊傳遞至市場中, 因此, 知訊者比例越高的市場, 資訊的散佈效果應會越好, 即價格的誤差為越小, 與沒有知訊者或知訊者較少的市場相比, 應有顯著的差異。從表 4.1-4.3 中, 便可觀察到此一現象, 同樣都是熊市或牛市的情況下, C 市場價格收斂表現要比 A 或 B 市場來得好。在我們實驗中, 解答此一問題可利用 A、B、C 三個市場, 我們並依據前文所述的二項問題一一檢定。

欲檢定是否因市場知訊者比例不同, 價格收斂效果亦有顯著差異, 可將假設以下列式子表示:

$$\begin{aligned}
 H_0 &: error_i = error_j \\
 H_1 &: error_i \neq error_j \\
 & i, j = A, B, C, i \neq j
 \end{aligned}
 \tag{4.4}$$

其中 *error* 表示的是四種衡量價格收斂的數值, 我們將此四種數值一一分別

比較。

根據表4.1–4.3, 我們將檢定後的 p 值列出如下表:

表 4.9: 知訊者多寡對價格收斂的影響(p-value): 熊市

衡量方法	Av.sB	Bv.s.C	Av.s.C
絕對誤差 (AE)	0.0090	0.0126	0.0126
相對誤差 (RE)	0.0387	0.0215	0.0126
最後一分鐘絕對誤差 (LAE)	0.0090	0.1263	0.0126
最後一分鐘相對誤差 (LRE)	0.0090	0.1263	0.0126

表 4.10: 知訊者多寡對價格收斂的影響(p-value): 牛市

衡量方法	Av.sB	Bv.s.C	Av.s.C
絕對誤差 (AE)	0.4473	0.1208	0.0605
相對誤差 (RE)	0.3051	0.1208	0.0605
最後一分鐘絕對誤差 (LAE)	0.0469	0.0927	0.0279
最後一分鐘相對誤差 (LRE)	0.0362	0.1203	0.0277

從表4.9與4.10可知, 總體而言, 不論是熊市或牛市, 或何種衡量方式, 都可以證明, 價格收斂效果確實會受到知訊者比例高低得影響。個別分析, 以熊市而言, 沒有知訊者的 A 市場, 其收斂效果與具有相當比例知訊者的 B 市場與 C 市場, 有相顯著的差異。沒有知訊者的 A 市場, 其價格收斂性顯然不如其他二市場, 此證明了知訊者確實在價格收斂上扮演了不可或缺的角色。然而, 同樣都具有知訊者的 B 市場與 C 市場, 二者收斂效果的差異, 就不如與 A 市場比較時來得明顯。以整個交易期間而言, 知訊者較高的 C 市場略優於 B 市場, 但隨時間經過, 此一現象似乎逐漸消失, 在以最後一分鐘衡量的二項價格收斂指標中, B、C 二市場價格收斂效果的差異性, 在統計學上已不顯著。

以牛市而言, 我們依舊可以得出知訊者比例高低會影響價格收斂效果的結論。但內容與熊市的結果略有不同, 在 A 市場與 B 市場的比較中, 若以整個交易期間來看, 此二市場的差異是不顯著的, 這點與熊市的情形相違背, 但若僅以最後一分鐘的交易行為衡量, 二市場的差異性仍存在, 又符合在觀察熊市時所得到結論。

另一項熊市與牛市的差異在於 B 與 C 市場的比較, 在熊市中, C 市場價格收斂的優勢在最後一分鐘已幾乎不存在, 但在牛市中, C 市場價格收斂的優勢卻在任何一種衡量方式中都不存在。造成熊市與牛市間檢定結果的差異, 在於牛市時價格泡沫的出現的情形在各市場皆類似, 及各市場雖有泡沫存在, 但泡沫大小與存續時間差異不大, 但在熊市時, 資訊傳遞較快的市場泡沫破滅會較早, 因此造成此一結果。

關於參與者策略對市場的影響, 我們將在之後再一一敘述之。

(二) 知訊者擁有知訊的品質對價格收斂的影響:

我們實驗設計中的知訊者依其資訊掌握的程度, 分為完全知訊者與不完全知訊者, 前者擁有確切的真實價格資訊, 即每回合開始前均知期末結清價為何; 後者僅知一個價格區間, 而期末結清價必落於此一區間當中。二者雖均為知訊者, 但在資訊的掌握程度上卻有差異, 以下將以此差距為題, 分析此變數是否對市場價格收斂效果造成影響。

我們可從 C、D、E 市場的價格收斂情形中得到上述問題的解答。完全知訊者對知訊掌握程度較好, 其所散佈的訊息應較不完全知訊者準確, 因此, 完全知訊者比例的多寡, 應會影響市場價格的收斂。但根據表 4.3-4.5, 各市場收斂結果的關係並非如同之前的推論, C、D 二市場的差異並未相當明顯, 且二者收斂性的優劣亦不顯著。而在理論上資訊品質最好的 E 市場, 價格收斂的表現反而是最差的。我們想檢定此三市場間的價格收斂是否存在差異性, 做出下列的假設並檢定之:

$$\begin{aligned}
 H_0 : error_i &= error_j \\
 H_1 : error_i &\neq error_j \\
 i, j &= C, D, E, i \neq j
 \end{aligned}
 \tag{4.5}$$

同樣地, *error* 表示四種衡量價格收斂的方式, 我們將檢定後的 *p* 值列出如下表所示:

表 4.11: 資訊品質對價格收斂的影響(p-value): 熊市

衡量方法	Cv.sD	Dv.s.E	Cv.s.E
絕對誤差 (AE)	0.2480	0.0504	0.0096
相對誤差 (RE)	0.8339	0.0261	0.0157
最後一分鐘絕對誤差 (LAE)	0.1595	0.0166	0.0328
最後一分鐘相對誤差 (LRE)	0.1595	0.0166	0.0417

表 4.12: 資訊品質對價格收斂的影響(p-value): 牛市

衡量方法	Cv.sD	Dv.s.E	Cv.s.E
絕對誤差 (AE)	0.0990	0.7268	0.3565
相對誤差 (RE)	0.0994	0.7272	0.3203
最後一分鐘絕對誤差 (LAE)	0.2748	0.6261	0.4395
最後一分鐘相對誤差 (LRE)	0.2216	0.6256	0.6956

很顯然地，資訊品質對價格收斂的關係並非絕對，對照表4.3–4.5與表4.11、4.12，若僅觀察熊市，我們發現資訊品質最好的 E 市場的收斂效果是三個市場中最差的，且與 C、D 二市場有顯著性的差異。然而，C市場與 D 市場的收斂效果幾乎無異。但若繼續觀察牛市的收斂情形，上述的結論不再成立，經兩兩比較三個市場的收斂效果後，C、D、E 三市場彼此均無顯著的差異。

何以會出現如此的結果？原因可能有二：在價格收斂的表現方面，二種知訊者雖擁有品質不同的資訊，但二者差異並不大，這或許可以解釋何以不同資訊品質下的市場，收斂效果差距並不顯著，甚至資訊品質較好的市場反而表現較差，與實驗前的推論相左的原因。這是我們實驗設計上的問題，也是日後延續相關研究時所需注意的重點。

另一個原因則是知訊者的策略。價格收斂須經由知訊者的交易行為，因此，知訊者採何種策略對價格是否收斂有舉足輕重的影響。若有知訊者的策略並未對提供市場正確的訊息上有貢獻，則使價格收斂的動力將減弱，至於何種因素會影響這種「動力」，以及對市場造成的影響，將留在下一章再深入說明。

(三) 市場資訊結構是否公開對價收斂的影響:

實驗設計中, 另一個被認為會影響價格收斂的參數是市場資訊結構是否公開, 這是因為此一因素極有可能會影響知訊者是否將資訊傳遞至市場, 或何時將資訊傳遞至市場中。我們假設, 此一資訊確實會影響知訊者的行為, 並造成市場價格收斂性的不同。欲解答此一問題, 需利用B市場與 F 市場, 觀察表4.2與4.6, F市場的收斂性似乎較 B 市場更具有優勢。在此, 我們想試圖找出此二市場的收斂性是否有差異, 將假設表達如下:

$$\begin{aligned}
 H_0 : error_B &= error_F \\
 H_1 : error_B &\neq error_F
 \end{aligned}
 \tag{4.6}$$

檢定結果則如下表:

表 4.13: 資序結構公開與否對價格收斂的影響(p-value): 熊市

衡量方法	Bv.sF
絕對誤差 (AE)	0.0387
相對誤差 (RE)	0.0489
最後一分鐘絕對誤差 (LAE)	0.0775
最後一分鐘相對誤差 (LRE)	0.0772

表 4.14: 資序結構公開與否對價格收斂的影響(p-value): 牛市

衡量方法	Bv.sF
絕對誤差 (AE)	0.2007
相對誤差 (RE)	0.1208
最後一分鐘絕對誤差 (LAE)	0.3203
最後一分鐘相對誤差 (LRE)	0.1203

由檢定結果可知, B、F 二市場的差異性僅在熊市時才存在, 牛市時的差異性在統計上並不顯著。即使是在差異性存在的熊市, 差異性在交易後期亦逐漸減弱甚至消失。這樣的結果顯示市場資訊結構不公開的情形下, 可能有助於知訊者將資訊傳遞至市場中。換言之, 在不知市場知訊者有多少人的情形之下, 知訊者更會讓手中的資訊進入市場, 而非知訊者亦更有機會提前得知真實價格或相關的資訊。然而, 這樣的現象並不存在於交易的末期, 交易最後的階段時, 兩種市場的收斂性將趨於一致。

4.1.2 市場交易量

交易量是一個市場的重要指標, 因為它是衡量市場流動性最簡便的方法之一,³ 亦可檢測交易的活絡程度。市場流動性關係到交易雙方完成交易所需時間長短, 與是否能以較接近自身保留價格成交的指標。在流動性高的市場, 交易雙方可以以較短的交易時間與較接近自身保留價格的價格完成交易。

與其他衡量流動性的指標比較起來, 交易量的資料容易取得且不必經過繁複的計算即可比較, 並且可適用於任何交易機制的市場當中。⁴ 然而, 交易量卻難以觀察到如市場等待時間等現象, 故使用交易量雖簡單, 但僅使用交易量卻難以確切估計市場真正的流動性。

本小節的目的在衡量在不同資訊結構下, 交易量是否有不同, 表4.15–4.20為各市場每回合的總成交量與最後一分鐘成交量:

³衡量市場流動性較為常見的指標有: 價差方式、價格自我相關(價格面向)、委託單存續期間、交易間隔時間(時間面向)、成交量、成交筆數(交易活絡程度面向)等。(詹場、胡星陽(2001))

⁴有些指標會受到市場機制或假設的限制。例如: 若想要比較連續競價與集中競價市場流動性的差異時, 由於前者交易的時間是連續的, 後者是間斷的, 因此不宜使用時間面向指標。

表 4.15: A市場每回合成成交量

回合數	總成交量	最後一分鐘成交量	最後一分鐘所佔比例*
1	834	183	21.94%
2	1069	272	25.44%
3	996	179	17.79%
4	1340	122	9.10%
5	993	211	21.25%
6	1094	110	10.05%
7	963	203	21.08%
8	1511	231	15.29%
9	1523	297	19.50%
10	1460	239	16.37%
11	1250	178	14.24%
12	880	84	9.55%
13	1119	298	26.63%
14	861	294	34.15%
平均*	1135.21	207.21	18.74%

* 四捨五入至小數點第二位。

表 4.16: B市場每回合成成交量

回合數	總成交量	最後一分鐘成交量	最後一分鐘所佔比例*
1	455	74	16.26%
2	765	111	14.51%
3	905	202	22.32%
4	910	149	16.37%
5	967	118	12.20%
6	831	55	6.62%
7	1128	187	16.58%
8	786	33	4.20%
9	931	50	5.37%
10	667	5	0.75%
11	1529	328	21.45%
12	679	48	7.07%
13	1344	349	25.97%
平均*	915.15	131.46	13.05%

* 四捨五入至小數點第二位。

表 4.17: C市場每回合成交量

回合數	總成交量	最後一分鐘成交量	最後一分鐘所佔比例*
1	538	96	17.84%
2	611	77	12.60%
3	831	158	19.01%
4	975	95	9.74%
5	1075	108	10.05%
6	476	70	14.71%
7	1447	190	13.13%
8	1493	187	12.53%
9	1472	230	15.63%
10	1240	183	14.76%
11	1743	247	14.17%
12	1990	190	9.55%
平均*	1157.58	152.58	13.64%

* 四捨五入至小數點第二位。

表 4.18: D市場每回合成交量

回合數	總成交量	最後一分鐘成交量	最後一分鐘所佔比例*
1	654	108	16.51%
2	1160	98	8.45%
3	759	96	12.65%
4	1149	95	8.27%
5	820	92	11.22%
6	951	173	18.19%
7	851	154	18.10%
8	752	117	15.56%
9	620	73	11.77%
10	536	40	7.46%
11	847	72	8.50%
12	1089	177	16.25%
13	1172	134	11.43%
14	837	78	9.32%
平均*	871.21	107.64	12.41%

* 四捨五入至小數點第二位。

表 4.19: E市場每回合成成交量

回合數	總成交量	最後一分鐘成交量	最後一分鐘所佔比例*
1	1161	186	16.02%
2	857	121	14.12%
3	764	217	28.40%
4	749	232	30.97%
5	1264	236	18.69%
6	941	159	16.90%
7	949	173	18.23%
8	1133	115	10.15%
9	386	22	5.70%
10	822	140	17.03%
11	697	148	21.23%
12	935	144	15.40%
13	717	136	18.97%
14	861	113	13.12%
平均*	874.00	153.00	17.50%

* 四捨五入至小數點第二位。

表 4.20: F市場每回合成成交量

回合數	總成交量	最後一分鐘成交量	最後一分鐘所佔比例*
1	417	75	17.99%
2	541	65	12.01%
3	676	65	9.62%
4	578	113	19.55%
5	482	127	26.35%
6	862	134	15.55%
7	729	117	16.05%
8	660	164	24.85%
9	468	53	11.32%
10	903	122	13.51%
11	1162	184	15.83%
12	799	100	12.52%
13	901	113	12.54%
平均*	706.00	110.15	15.98%

* 四捨五入至小數點第二位。

在分析資訊結構對交易量的影響之前, 我們先觀察其是否會受時間影響, 在此採用最後一分鐘成交量佔總成交量的比例衡量。觀察交易量是否因資訊逐漸傳遞至市場後, 而有顯著地不同於其他時間。這種交易量在交易最後

階段異於其他時間的現象, 我們稱之為關門效果 (last minute effect)。在此, 假設每分鐘交易量不受資訊傳遞效果的影響,⁵ 即不論是在何時, 交易量的大小均一致。而每回合實驗一共七分鐘, 故最後一分鐘「理論上」應佔總交易量的1/7, 上述假設可表示如下:

$$\begin{aligned}
 H_0 : LMQ_{market} &= 14.29\% \\
 H_1 : LMQ_{market} &\neq 14.29\% \\
 market &= A, \dots, F
 \end{aligned}
 \tag{4.7}$$

LMQ_{market} 表示 A 到 F 市場最後一分鐘成交量佔總成交量之百分比, 14.29% 約1/7, 表示每分鐘平均交易量佔總交易量比例的期望值。分別利用 T 檢定、符號檢定以及魏克森符號等級檢定 (Wilcoxon signed rank test), 檢定每一市場, 結果如下表:

表 4.21: 各市場最後一分鐘交易比例檢定結果(p值)

市場別	市場平均	Student's	Sign	Signed Rank
A	18.75%	0.0352	0.1796	0.0353
B	13.05%	0.5779	1.0000	0.6848
C	13.64%	0.4768	0.7744	0.4697
D	12.41%	0.0905	0.4240	0.0906
E	17.49%	0.0877	0.1796	0.0785
F	15.98%	0.2544	1.0000	0.5417
平均	15.28%	0.1533	0.4340	0.3145

檢定的結果顯示, 除 A 市場略高於每分鐘交易比例的期望值外, 其餘各市場在交易末期, 交易比例均無異於期望值的比例, 換言之, 除了 A 市場外, 其餘上市場在交易後期並無「異常」的交易量發生, 交易量大小並不隨著時間或資訊傳遞情形而有顯著性地改變, 即關門效果不存在。

與前一小節相同, 在對檢驗資訊對市場交易量的影響前, 先檢驗市場交易量在熊市或牛市的事否有顯著差異, 若有, 則與前小節相同, 在討論資訊對交易量的影響時, 將二者分開討論。

⁵當然, 交易量會仍可能受其他因素影響, 如: 交易成功率、參與者是否疲勞等, 而我們在此假設這些眾多因素均不影響或影響甚小。

表 4.22: 各市場平均交易量-以熊市牛市區別

次序	A 市場熊市	A 市場牛市	B 市場熊市	B 市場牛市	C 市場熊市	C 市場牛市
平均總交易量	1201.71	1068.71	1081.29	721.33	1453.83	861.33
最後一分鐘平均	189.86	224.57	192.14	60.67	169.50	135.67
最後一分鐘比例平均	15.60	21.91	16.91	8.55	11.53	15.76
次序	D 市場熊市	D 市場牛市	E 市場熊市	E 市場牛市	F 市場熊市	F 市場牛市
平均總交易量	952.86	789.57	984.63	726.50	647.00	774.83
最後一分鐘平均	121.00	94.29	153.00	153.00	108.71	111.83
最後一分鐘比例平均	12.88	11.93	15.59	20.04	17.47	14.23

§ 四捨五入至小數點第四位

表 4.23: 熊市與牛市交易量差異檢定(p-value)

衡量方式	熊市平均	牛市平均	檢定 p 值
總交易量	1042.4	829.26	0.0029
最後一分鐘交易量	155.31	131.55	0.1606
最後一分鐘交易量所佔比例	15.092%	15.483%	0.7550

表4.23為利用魏克森等級和檢定檢驗熊市與牛市間交易量是否有差異的結果，很明顯的，在總交易量上，熊市的交易量遠高於牛市。然而，在交易結束前最後一分鐘的交易量，熊市與牛市幾無差異，同樣的情形已發生在最後一分鐘交易的比例上。因此，在本實驗結果中發現，整體而言，熊市的交易量大於牛市，然而，交易量的差異會隨著交易逐漸縮小，交易的後期雙方已經沒有差別了。而交易量差異結果也讓我們之後在審視資訊差異與交易量差異之間的關係時，不得不將二者分別檢定。

熊市交易量大於牛市的原因，推測是因為交易動機的差異所導致的。交易動機有一部份是來自參與者間對資產價值評價的差異，若市場價格收斂情形越好，則表示市場參與者間對資產評價的差異越小，則交易動機越小，交易量亦減少。根據前一小節的結果，牛市的價格收斂性要大於熊市，表示最後市場參與者對資產評價的差異較小，故交易量較小。

從價格收斂性與市場交易量的關係可判斷此推論正確與否，計算所有市場共 80 回合的價格收斂結果與市場交易量的相關係數，即可觀察這二項市場指標的關連性，表4.24呈現了計算的結果，

表 4.24: 價格收斂與交易量之相關性

	相關係數	Kendall 相關	Spearman 相關係數
整體絕對誤差與總交易量	0.323**	0.284**	0.414**
整體相對誤差與總交易量	0.299**	0.311**	0.446**
最後一分鐘絕對誤差與交易量	0.361**	0.258**	0.373**
最後一分鐘相對誤差與交易量	0.282*	0.243**	0.354**
最後一分鐘絕對誤差與交易比例	0.144	0.144	0.197
最後一分鐘相對誤差與交易比例	0.098	0.107	0.174

§ 四捨五入至小數第三位。

** 當 $\alpha = 0.01$ 時, 相關性顯著。

* 當 $\alpha = 0.05$ 時, 相關性顯著。

表中的價格收斂結果是直接使用前所計算的誤差結果, 因此, 若結果為正, 表市價和真實價值的誤差與交易量大小為正向關係, 換言之, 此表示市場收斂表現與交易量大小為負向關係。根據結果得知, 整體交易量與最後一分鐘市場交易量與價格誤差為顯著的正向關係, 即使這層關係以統計學的角度而言並不算高, 但仍能說明價格收斂與交易量為反向關係的推論至少不是錯誤的。

但交易動機並不單純地只有資產評價不同而已, 表4.21說明了各市場最後一分鐘交易量與總交易量的關係, 若交易僅單純地是對資產評價的差異所致, 則在交易最後的期間, 理應會因評價資產價值差異性縮小而使交易量降低, 但結果並非如此, 表4.24說明最後一分鐘交易量佔總交易量的大小與價格收斂沒有關係。顯然即使價格收斂較好的最後一段期間, 交易比例亦不受影響, 因此, 交易動機必包含其他因素, 例如套利動機等, 或市參與者在發現本身對資產評價錯誤時, 急於拋售資產以降低損失所致。

(一) 知訊者比例對交易量的影響:

關於知訊者的存在對市場交易量的影響, 已有不少文獻加以探討。傳統賽局理論認為, 知訊者為求自身的利潤極大化, 應儘可能將私有的資訊隱藏起來, 直到交易後期再逐步增加私有資訊影響其策略的比重, 故由此我們推斷知訊者對交易量的影響應是負面的。然而, 部分真人實驗的結果卻並非如此, 知訊者的存在與交易量的確有顯著的影響, 但影響卻是正面的, 存在知訊者的市場交易量較不存在知訊者的市場高(Ang and Schwarz (1985))。

這樣的結果只是告訴我們一個變數的變動方向—知訊者的存在使交易量上升, 但卻不知上升的「力度」有多少? 我們想探究若知訊者增加, 市場交易量是否也跟著有顯著地變化。

A、B、C 三市場的結果可以解決此一問題, 根據Ang and Schwarz 的實驗結果, 存在知訊者的市場的交易量, 高於不存在知訊者的市場。根據此一結果並推論, 知訊者多的市場會有較高的交易量, 因此 A、B、C 三市場中, 應以 C 的交易量最高,B 次之,A 最後。然而, 觀察 A-C 市場交易量結果, 卻發現 A 市場的平均交易量高於 B 市場, 其平均雖略低於 C 市場, 但若扣除當中的離群值, 其平均值仍略高於 C 市場, 故二市場的交易量可說幾乎沒有差異, C市場的平均交易亦高於 B 市場, 顯然, 我們的實驗結果與 Ang and Schwarz 有所出入。事實上, 關於這一議題的結果, 文獻上仍有爭議。我們在此檢定知訊者的多寡是否造成交易量的差異:

$$\begin{aligned}
 H_0 : Volume_i &= Volume_j \\
 H_1 : Volume_i &\neq Volume_j \\
 i, j &= A, B, C, i \neq j
 \end{aligned}
 \tag{4.8}$$

*Volume*表示的是 A、B、C 三市場的交易量, 除了總交易量之外, 上包含了最後一分鐘交易量及其所佔比例。

利用魏克森等級和檢定, 得出下列結果:

表 4.25: 知訊者多寡對市場交易量的影響(p-value)–熊市

衡量方法	Av.sB	Bv.s.C	Av.s.C
總交易量	0.5340	0.0994	0.3714
最後一分鐘交易量	0.9003	0.7794	0.8337
最後一分鐘交易量所佔比例	0.7077	0.1263	0.4473

表 4.26: 知訊者多寡對市場交易量的影響(p-value)–牛市

衡量方法	Av.sB	Bv.s.C	Av.s.C
總交易量	0.0215	0.8755	0.1997
最後一分鐘交易量	0.0126	0.0535	0.0530
最後一分鐘交易量所佔比例	0.0362	0.1564	0.0994

根據表4.15-4.17與4.25及4.26, 發現沒有知訊者存在的 A 市場, 其交易量是三個市場中最高的, 但差異性僅在牛市時出現, 且 A 市場亦僅顯著高於 B 市場而已, 與 C 市場的差異並不顯著。比較三市場最後一分鐘的交易情形時則有些變化, 我們亦可得到相同的結果。

根據前文的探討, 交易量應會隨價格收斂性的變好而減少, 因此, A 市場的交易量應是最大的。然而, 此一推論在檢定後僅出現在牛市, 當市場處於熊市狀態時, 市場間的交易量並無顯著差異。此外, C 市場資訊傳遞效果優於 B, 若依照前述的推論, 資訊傳遞表現較好的 C 市場交易量應會低於 B 市場。然而, C 市場不論在熊市或牛市下, 平均較 B 市場稍高, 儘管 B 與 C 二市場的交易量並無顯著性差異。關於 A 市場交易量高於 B 市場, 以及 B、C 二市場交易量差異不顯著的現象, 可解釋為知訊者的存在可能會抑制交易量, 但知訊者人數與市場交易量並非線性關係, 或是知訊者人數影響市場交易量的能力隨知訊者人數增加而遞減,

(二) 知訊者資訊品質對交易量的影響:

知訊者資訊的品質—知訊者資訊的優劣程度對交易量是否有顯著的影響。知訊者人數的多寡會影響交易量大小, 同樣的, 我們關心知訊品質是否也為交易量帶來影響。與前一問題相同的是, 除了了解交易量變化的「方向」之外, 還想了解變化的「強度」—當知訊者資訊品質提高時, 交易量是否也因此而有顯著地改變, 或其變化趨於緩和。

而根據前一問題所得出的初步結論, 價格收斂效果與市場交易量呈反向關係, 價格收斂效果越好的市場, 市場交易量應較低。在前面的檢定中, E 市場在熊市的收斂效果是最差的, 因此我們又可以假設 E 市場的交易量應最高。但根據實驗結果, 不論是熊市或牛市, 整個交易期間的平均交易量卻是 C 市場最高, E 市場次之, D 市場最低。這點與之前的敘述略有出入, 然而, 若僅觀察最後一分鐘的交易量, 交易量大小關係又成為, E 市場最高, C 市場次之, D 市場最低, 我們之前收斂與交易量呈反向關係的假設似乎又成立了。事實上, C、D 二市場的價格收斂的差異並不顯著, 因此, 二市場的交易量差距也應有限, 甚至差異性不存在, 才符合我們先前的假設。根據此一敘

述與實驗結果, 將做下列的假設檢定:

$$\begin{aligned}
 H_0 &: Volume_i = Volume_j \\
 H_1 &: Volume_i \neq Volume_j \\
 & i, j = C, D, E, i \neq j
 \end{aligned}
 \tag{4.9}$$

*Volume*表示該市場三種交易量指標, 利用魏克森等級和檢定之後, 結果如下:

表 4.27: 資訊品質對市場交易量的影響(p-value)–熊市

衡量方法	Cvs.D	Dvs.E	Cvs.E
總交易量	0.0605	0.5347	0.0417
最後一分鐘交易量	0.1113	0.2045	0.5708
最後一分鐘交易量所佔比例	0.7272	0.2045	0.0417

表 4.28: 資訊品質對市場交易量的影響(p-value)–牛市

衡量方法	Cvs.D	Dvs.E	Cvs.E
總交易量	0.9442	0.8339	0.8146
最後一分鐘交易量	0.4075	0.1595	0.6966
最後一分鐘交易量所佔比例	0.1595	0.1263	0.2550

根據檢定的結果, 在熊市時, C市場的總交易量高於 E 市場, 這點與假設有所出入。而除此之外的其他情形, 三個市場的交易量並無顯著差異。

在此一小節中, 與我們先前的推論相左, 價格收斂效果與市場交易量的關係並非為反向, 但僅在熊市時, 此一現象才顯著。

(三) 資訊結構公開與否對交易量的影響:

前文曾說明, 資訊結構公開與否將影響知訊者的交易行為, 因此價格收斂情形會因此而有所不同。在觀察價格收斂效果時發現, 未公開資訊結構的F市場, 在市場行情位於熊市, 價格收斂效果顯著地與公開資訊結構的 B 市場不同, 但此一差異會隨交易經過而逐漸消失; 在牛市二者差異則不顯著。根據前文中價格收斂效果與市場交易量呈反向關係的假設, 因此我們初步推論 B 市場成交量較 F 市場大。

根據實驗結果, 熊市與牛市的結果並不相同, 在熊市時, B市場的平均總交易量較 F 市場大, 但此一現象在交易末期卻不再存在, 在最後一分鐘佔總交易量的比例中, F市場的平均高於 B 市場。相反的, 在牛市時, F市場的交易量略高於 B 市場。我們想更進一步瞭解這樣的差異是否具統計上的意義, 並假設檢定表示如下:

$$\begin{aligned}
 H_0 &: Volume_B \neq Volume_F \\
 H_1 &: Volume_B = Volume_F
 \end{aligned}
 \tag{4.10}$$

利用魏克森等級和檢定, 結果如下:

表 4.29: 資訊結構公開與否對市場交易量的影響(p-value)

衡量方法	熊市	牛市
總交易量	0.0147	0.8146
最後一分鐘交易量	0.1833	0.1564
最後一分鐘交易量所佔比例	1.0000	0.2550

從檢定的結果可了解, 在熊市時, B市場的總交易量較 F 市場稍高, 符合之前價格收斂效果與市場交易量呈反向關係的推論, 然而, 在牛市時卻沒有如此的現象, 二市場的交易量並沒有差異。但若回顧先前檢定價格收斂的結果, 二者在牛市的表現也是沒有差異的, 因此, 與我們的假設並未相違背。

據前三個問題所到的結果, 可以推論, 對資產評價的差異是交易的動機之一, 因此在部分的結果中, 會發現價格收斂性與交易量呈反向關係, 這說明當價格收斂情形越好時, 參與者對資產評價趨於一致, 因此交易動機降低。然而, 這僅是交易動機的一部份, 投機套利等動機亦扮演重要角色, 此也導致部分結果與先前推論不同。本文所有的實驗中並沒有交易成本的存在, 若存在交易成本, 成交量應更加降低一些。

4.1.3 財富分配

本小節目的在討論不同市場的財富分配情形是有不同, 即各市場財富的分配情形, 這裡觀察的僅是市場的總體現象, 關於不同身份的參與者期末財富的差異, 則留在下一節市場個體分析中探討。

每位參與者的初始稟賦均相同, 因此, 期初市場的財富分配服從均勻分配 (uniform distribution), 隨交易行為的發生, 參與者會因交易產生利得或損失, 致使財富分配出現變化。在此首要觀察的是, 財富分配因交易行為的發生而產生顯著的變化。

本文所採的利得以實質利得表示, 實質利得在此的定義為排除因資產升貶值的因素產生的利得。依照本實驗的設計, 此一利得 (或損失) 唯一的來源為交易產生的利得 (或損失)。計算方式如下所示:

$$\pi_i = cash_i + v_i \times q_i - (10000 + v_i \times 20) \quad (4.11)$$

π_i 表示第*i*回合時此一參與者的利潤, $cash_i$ 為在*i*回合結束時其所擁有的現金, v_i 為該回合資產的結清價格, q_i 表示當時該參與者手中擁有的資產數目。括號內的數目表示若參與者並未達成任何交易時, 期末的財富總額。因此, 用此方法計算利潤, 若參與者該回合并無交易產生時, 其利得必為零。而此一方法也將市場簡化為一「零和市場」。

依據上述的方法, 得出每回合每位參與者的實質利得, 我們將每回合例如分配的結果與主要統計量, 依次整理在表4.30–4.35與圖4.1–4.6中。

表 4.30: A 市場每回合利得統計量

回合數	平均數	中位數	標準差	最大值	最小值	全距	偏態係數	峰態係數
1	0	-18.5	1195.20	2586	-3560	6146	-0.77	4.31
2	0	-130	675.24	1545	-1162	2707	0.32	0.20
3	0	625.5	2053.44	3815	-5307	9122	-1.22	2.14
4	0	483	2603.02	3036	-8905	11941	-2.28	6.89
5	0	86	1377.66	1844	-4498	6342	-1.68	5.49
6	0	708	2318.64	2314	-9009	11323	-3.36	13.05
7	0	81	1230.75	2230	-4223	6453	-1.91	7.43
8	0	286	2301.69	2414	-7961	10375	-2.4	7.39
9	0	846	2946.42	3050	-10241	13291	-2.54	7.65
10	0	1253.5	3377.07	4467	-10183	14650	-1.87	3.84
11	0	192	2401.53	3883	-8750	12633	-2.46	9.86
12	0	560	1672.03	1402	-5643	7045	-2.47	6.69
13	0	774.5	2032.27	2215	-6465	8680	-2.14	4.87
14	0	242.5	1042.50	1180	-2881	4061	-1.99	3.77
總和	0	6290	23960.70	21523	-87643	109166	-2.86	9.72

* 四捨五入至小數點第二位

表 4.31: B市場每回合利得統計量

回合數	平均數	中位數	標準差	最大值	最小值	全距	偏態係數	峰態係數
1	0	0	225.36	540	-540	1080	0.11	2.23
2	0	143	718.05	1440	-1281	2721	-0.28	-0.38
3	0	265.5	1272.91	1224	-4899	6123	-3.3	12.53
4	0	119.5	830.92	1387	-2257	3644	-0.94	2.11
5	0	190	1279.06	1256	-4837	6093	-3.01	11.43
6	0	86.5	676.45	991	-1403	2394	-0.64	-0.33
7	0	612	1895.76	3162	-5140	8302	-1.22	1.83
8	0	70	1069.47	1555	-3701	5256	-2.24	7.52
9	0	389	1419.37	1589	-4812	6401	-2.19	6.40
10	0	40	614.24	937	-1812	2749	-1.37	3.16
11	0	1052.5	3601.60	4110	-8474	12584	-1.39	1.04
12	0	-41.5	943.18	1640	-2552	4192	-0.63	1.67
13	0	538	1749.94	1971	-5305	7276	-1.71	3.49
總和	0	3326	12504.95	14418	-29017	43435	-1.23	0.77

* 四捨五入至小數點第二位

表 4.32: C市場每回合利得統計量

回合數	平均數	中位數	標準差	最大值	最小值	全距	偏態係數	峰態係數
1	0	10	109.42	248	-226	474	-0.01	0.83
2	0	-7.5	115.45	311	-219	530	0.69	1.96
3	0	-13.5	137.65	333	-224	557	0.77	0.75
4	0	118	742.35	1018	-2060	3078	-1.89	3.85
5	0	182.50	888.14	1435	-2959	4394	-2.14	6.45
6	0	8.50	56.85	100	-170	270	-1.56	4.07
7	0	437.00	2032.65	2405	-7351	9756	-2.81	9.39
8	0	226.00	797.12	1006	-2351	3357	-1.69	2.99
9	0	84.00	523.08	659	-1484	2143	-1.42	2.65
10	0	71.50	341.65	433	-1004	1437	-2.12	4.62
11	0	135.00	527.32	850	-1551	2401	-1.5	3.11
12	0	354.00	1443.67	1777	-4236	6013	-2.1	4.37
總和	0	1462.50	6813.61	8054	-22243	30297	-2.25	5.90

* 四捨五入至小數點第二位

表 4.33: D市場每回合利得統計量

回合數	平均數	中位數	標準差	最大值	最小值	全距	偏態係數	峰態係數
1	0	26.5	363.60	568	-871	1439	-0.73	0.65
2	0	-19	1068.31	2522	-1871	4393	0.31	0.39
3	0	0	387.34	600	-1226	1826	-1.47	4.62
4	0	272.5	1965.76	2550	-6004	8554	-1.79	4.18
5	0	71.5	642.29	1525	-1624	3149	-0.43	2.61
6	0	12.5	601.40	1155	-1322	2477	-0.42	0.45
7	0	15	940.71	1770	-1755	3525	-0.34	-0.29
8	0	20	804.50	1494	-2032	3526	-0.69	1.21
9	0	26	326.30	475	-969	1444	-1.36	3.04
10	0	28	237.76	386	-690	1076	-1.21	2.93
11	0	94	442.83	606	-1361	1967	-1.71	3.86
12	0	481	2539.93	3212	-7322	10534	-1.97	4.21
13	0	350.5	2006.62	2315	-7339	9654	-2.72	9.67
14	0	80	738.44	1227	-2355	3582	-1.7	4.95
總和	0	1391.5	10400.03	12916	-25698	38614	-1.27	1.57

* 四捨五入至小數點第二位

表 4.34: E市場每回合利得統計量

回合數	平均數	中位數	標準差	最大值	最小值	全距	偏態係數	峰態係數
1	0	262	1342.90	2,537	-2860	5397.00	-0.47	-0.10
2	0	205	835.74	1,935	-1242	3177.00	0.39	-0.18
3	0	177.5	1145.06	2,178	-3255	5433.00	-0.88	2.86
4	0	34	567.81	1,447	-1587	3034.00	-0.26	4.18
5	0	506.5	2220.26	3,265	-5332	8597.00	-1.12	1.43
6	0	315	1278.88	1,435	-3489	4924.00	-1.43	1.95
7	0	306	1944.07	2,816	-6862	9678.00	-2.43	8.19
8	0	329.5	2049.78	3,810	-7291	11101.00	-2.24	8.95
9	0	0	250.65	504	-566	1070.00	-0.13	0.81
10	0	-3.5	582.61	675	-2099	2774.00	-2.53	8.97
11	0	60	364.14	483	-1244	1727.00	-2.37	7.13
12	0	158.5	1188.93	1,256	-4166	5422.00	-2.37	7.78
13	0	338	1095.63	1,211	-3930	5141.00	-2.63	8.73
14	0	145	729.01	1,353	-1192	2545.00	-0.29	-0.66
總和	0	1187	12768.79	20,784	-37123	57907.00	-1.39	2.92

* 四捨五入至小數點第二位

表 4.35: F 市場每回合利得統計量

回合數	平均數	中位數	標準差	最大值	最小值	全距	偏態係數	峰態係數
1	0	51.50	250.20	370	-578	948	-0.52	-0.22
2	0	140.00	471.20	477	-1428	1905	-1.95	4.01
3	0	11.50	448.48	655	-1217	1872	-1.06	2.24
4	0	-10.00	238.38	402	-688	1090	-1.12	2.75
5	0	77.00	355.80	540	-1086	1626	-1.62	3.86
6	0	43.50	281.48	385	-635	1020	-0.52	-0.13
7	0	14.00	299.32	540	-493	1033	-0.03	-0.73
8	0	7.50	130.22	250	-244	494	0.10	-0.26
9	0	-40.00	313.42	830	-753	1583	0.43	3.04
10	0	54.00	525.17	1101	-1082	2183	-0.43	0.41
11	0	122.00	559.83	780	-1675	2455	-1.72	3.54
12	0	207.00	1004.19	915	-3883	4798	-3.34	12.80
13	0	73.50	329.87	415	-808	1223	-1.45	1.62
總和	0	843.00	2859.31	3686	-9414	13100	-1.90	5.51

* 四捨五入至小數點第二位

根據表4.30–4.35與圖4.1–4.6, 我們可以得知交易後市場利潤的分配狀況。不論是何種資訊結構的市場, 每回合交易後的利潤分佈, 皆略左偏且具肥尾現象。這與一般金融市場中常見的右偏且肥尾現象略有不同。實驗中市場利潤分佈現象表示交易過後, 雖市場大部分的人都可以獲得利潤, 但此利潤卻相當微薄, 因此市場利潤分佈圖的高峰接近平均值0。而僅有少部分的人承擔損失, 但此一損失是相對巨大的。此一離群的表現, 也造成市場利潤分配肥尾的現象。一般的金融市場常見的是, 大部分的人皆有損失, 僅有少部分的人有利得, 且數目龐大。

吉尼係數 (Gini coefficient) 是一個常被用來檢測總體市場的貧富差異現象, 其值介於0到1之間, 數值越大表示財富分配越不平均, 我們希望藉由計算吉尼係數並檢定市場間的貧富差異現象是否因資訊問而不同。表4.36為各市場每回合的吉尼係數, 可以發現一個初步的結果, 不論在何種市場下, 吉尼係數均低, 代表在此一實驗中財富差異的現象並十分不明顯。

第 4 章 實驗結果: 市場表徵與特性

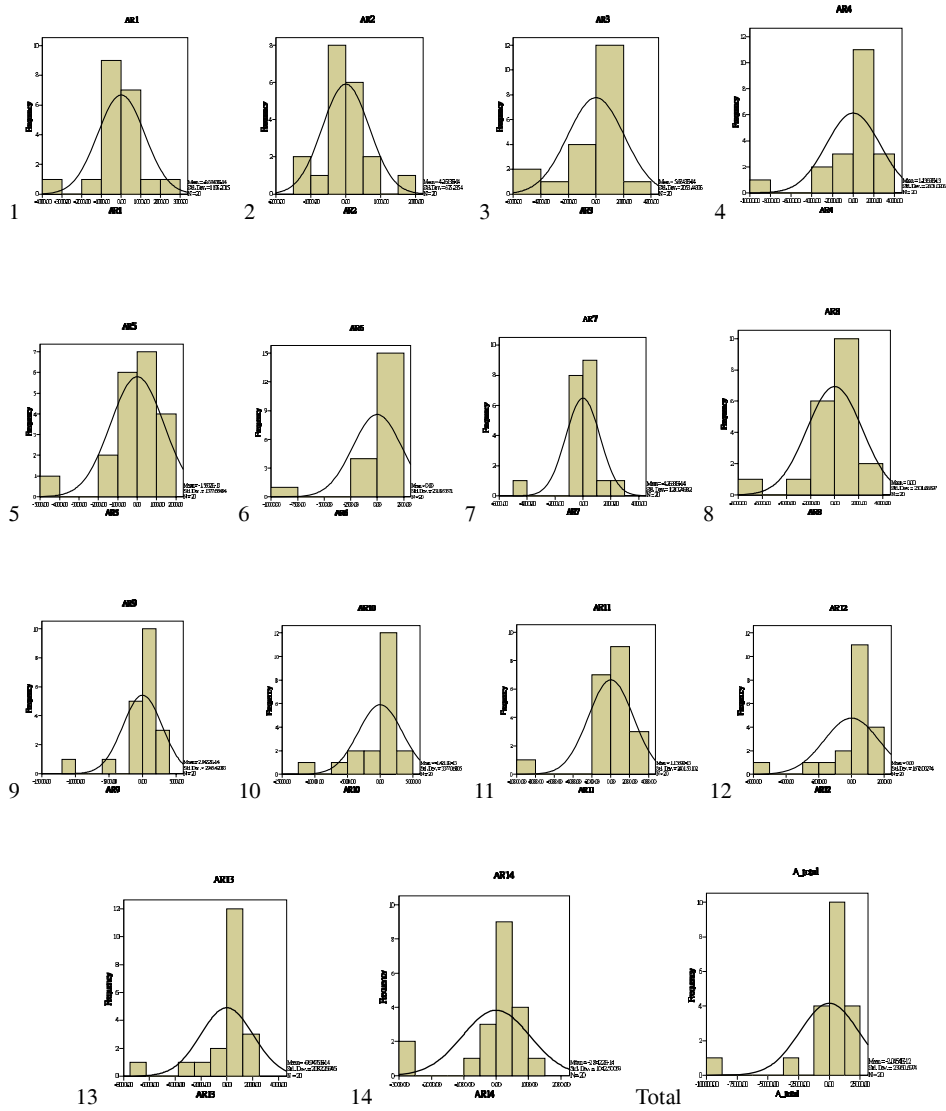


圖 4.1: A市場每回合利得分配

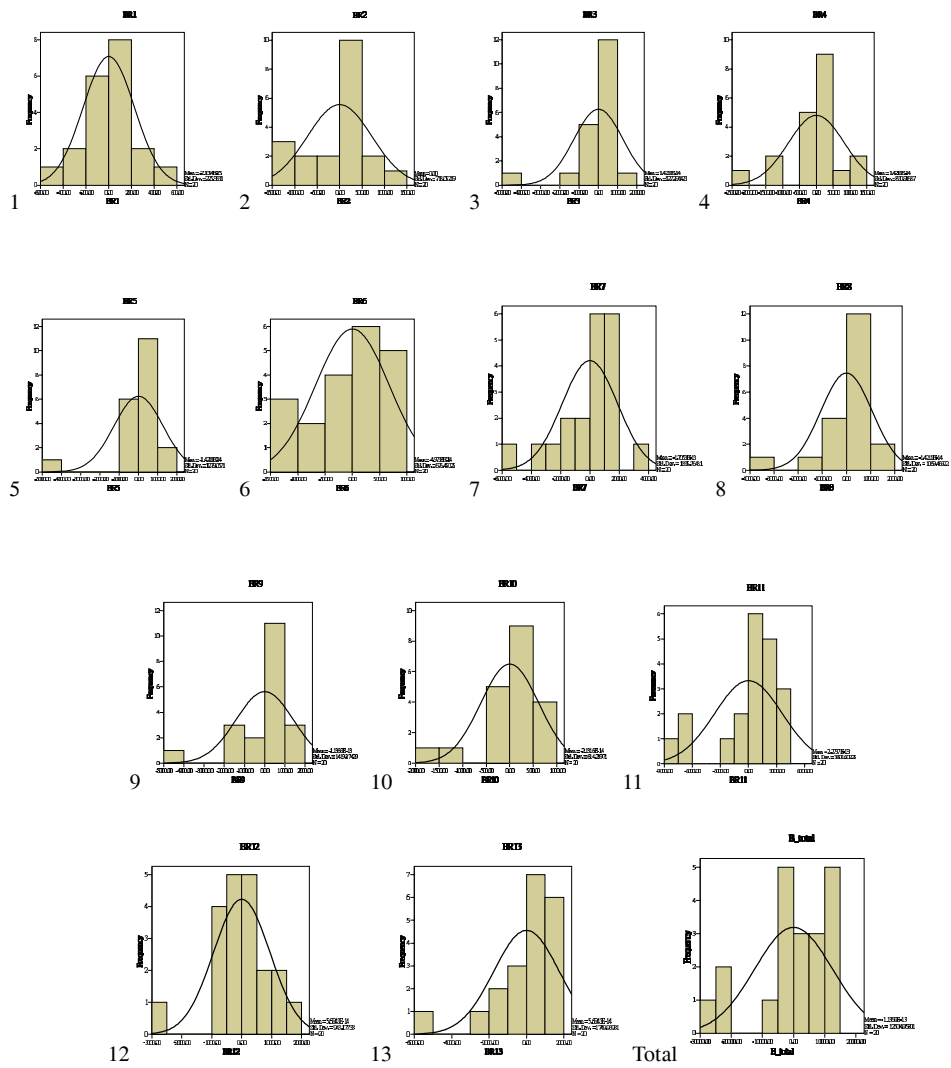


圖 4.2: B市場每回合利得分配

第 4 章 實驗結果: 市場表徵與特性

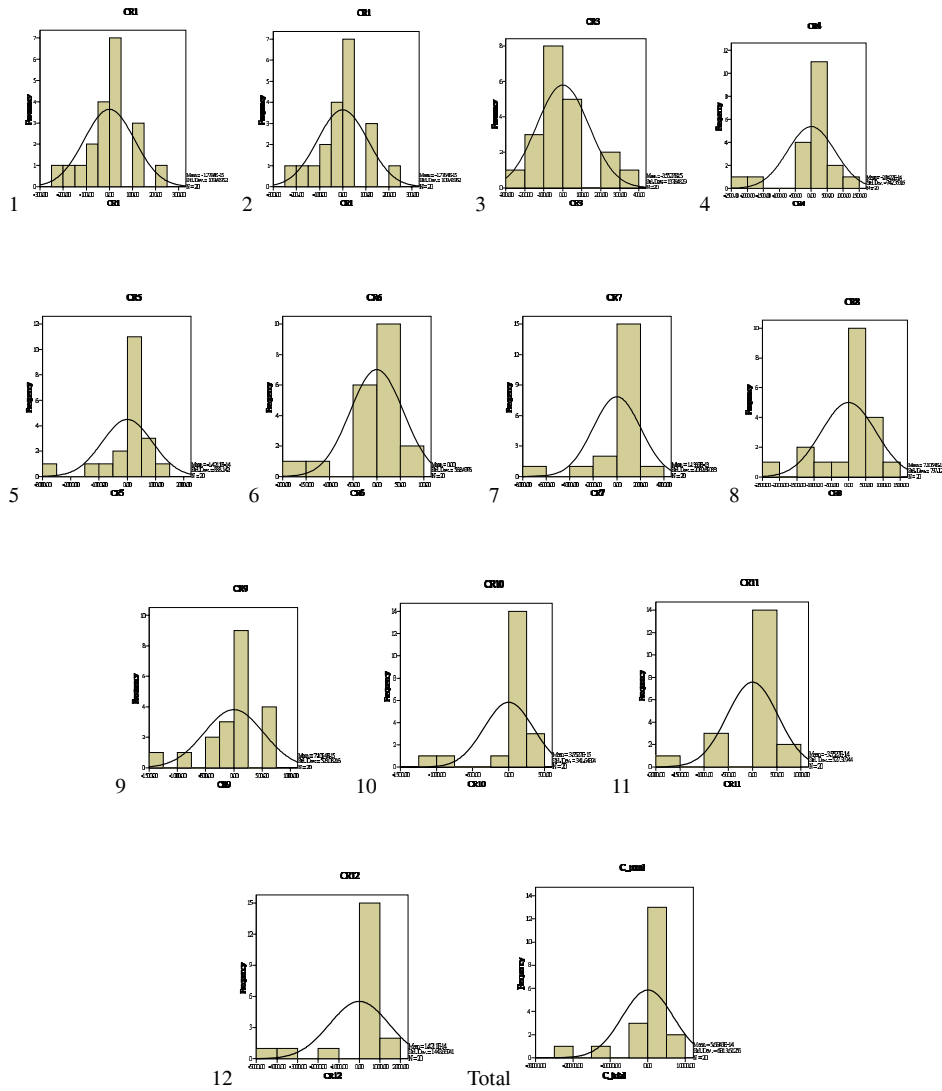


圖 4.3: C市場每回合利得分配

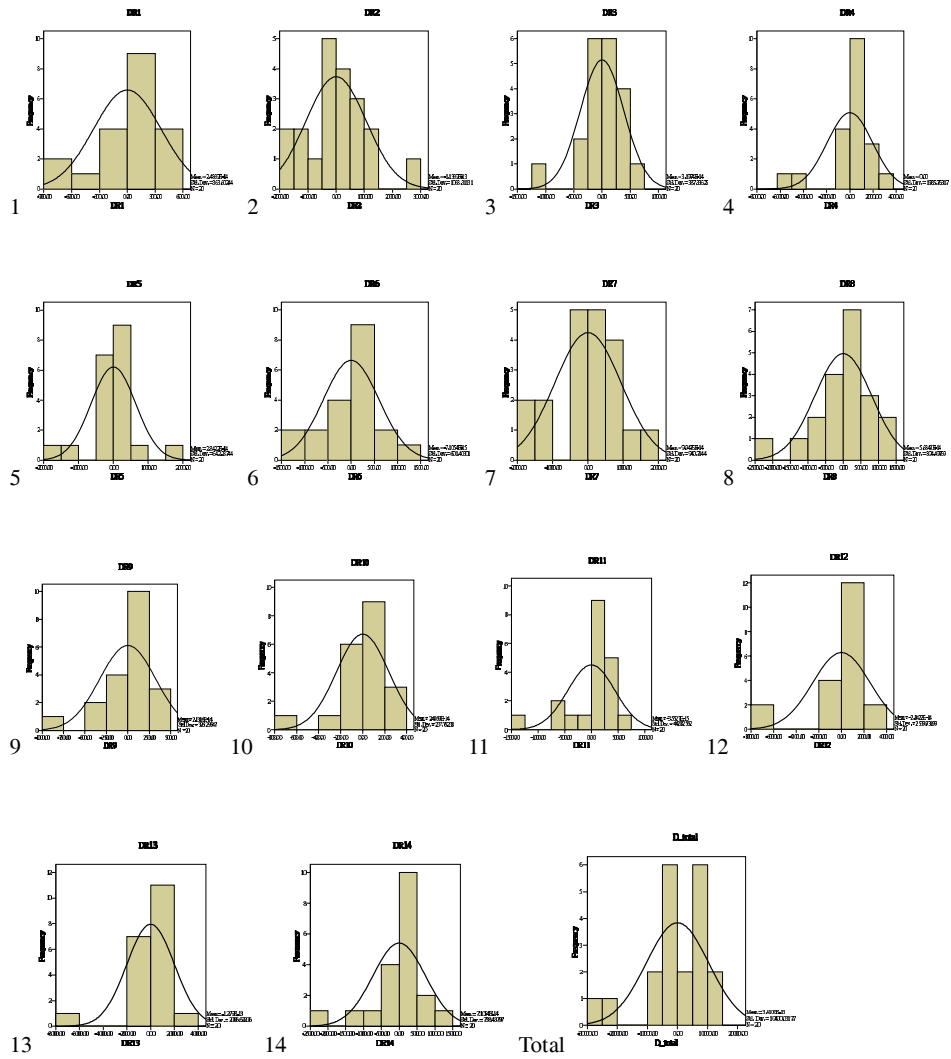


圖 4.4: D市場每回合利得分配

第 4 章 實驗結果: 市場表徵與特性

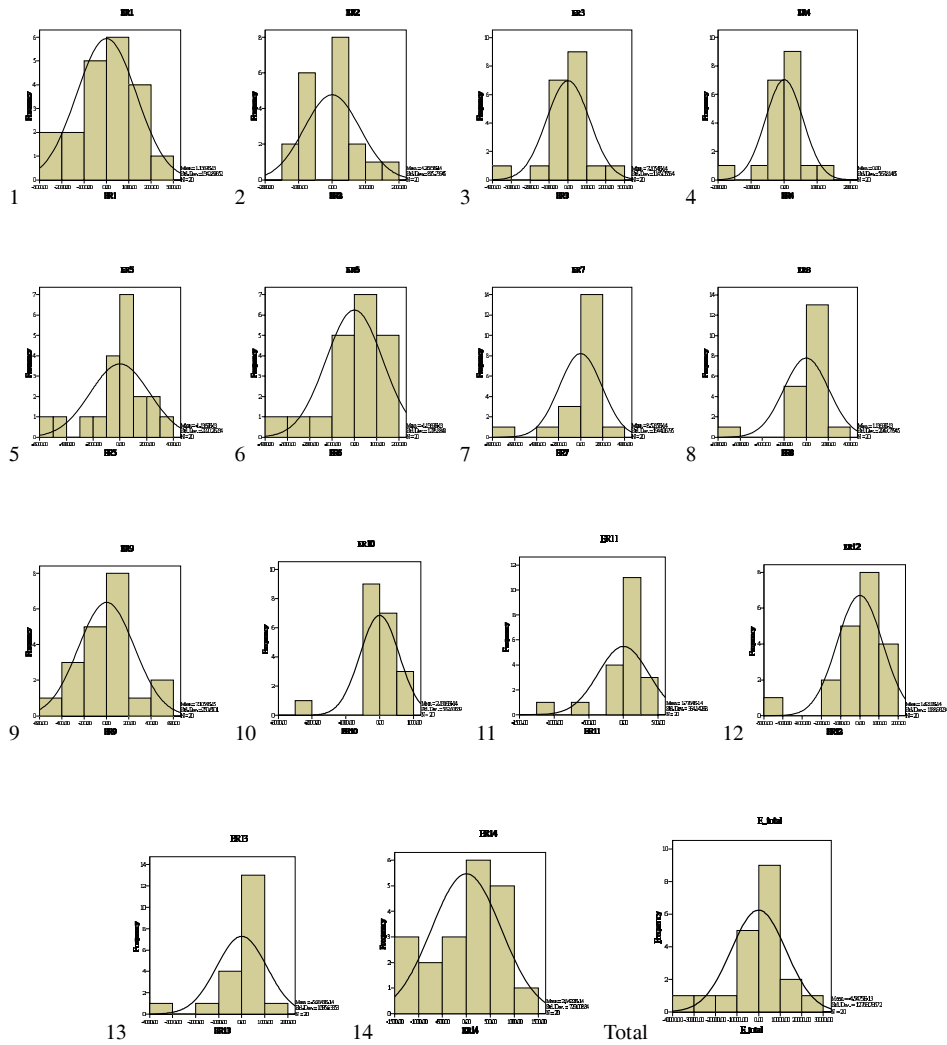


圖 4.5: E市場每回合利得分配

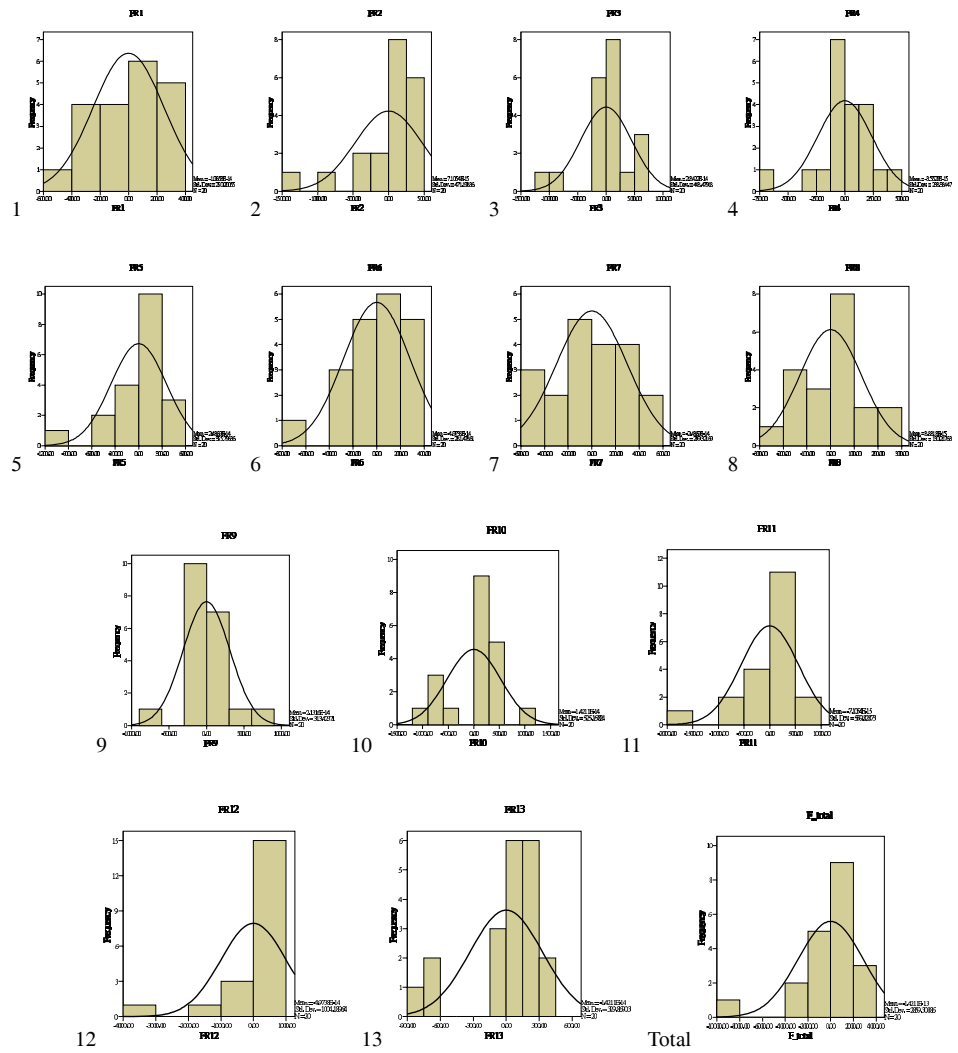


圖 4.6: F市場每回合利得分配

表 4.36: 各市場每回合吉尼係數

回合數	A 市場	B 市場	C 市場	D 市場	E 市場	F 市場
1	0.0498	0.0096	0.0051	0.0169	0.0683	0.0128
2	0.0318	0.0366	0.0052	0.0501	0.0422	0.0211
3	0.0969	0.0470	0.0063	0.0160	0.0503	0.0199
4	0.1136	0.0366	0.0323	0.0881	0.0239	0.0106
5	0.0567	0.0506	0.0366	0.0486	0.1059	0.0162
6	0.0843	0.0319	0.0024	0.0284	0.0573	0.0135
7	0.0478	0.0917	0.0793	0.0486	0.0819	0.0158
8	0.0898	0.0404	0.0361	0.0396	0.0831	0.0066
9	0.1220	0.0627	0.0221	0.0143	0.0113	0.0133
10	0.1519	0.0268	0.0129	0.0104	0.0228	0.0238
11	0.0889	0.1748	0.0234	0.0187	0.0139	0.0158
12	0.0697	0.0416	0.0586	0.1103	0.0514	0.0368
13	0.0859	0.0811	null	0.0826	0.0454	0.0149
14	0.0424	null	null	0.0333	0.0373	null
平均	0.0808	0.0563	0.0267	0.0433	0.0496	0.0170

§ 四捨五入至小數點第四位

儘管如此, 我們仍然希望能夠檢定市場間的財富分配是否有差異。首先, 如同在價格收斂的情形一樣, 先觀察熊市與牛市財富分配情形是否有差異, 若有, 在分別討論。

表4.37是將各市場每回合分別以熊市及牛市區分的吉尼係數, 表中可了解, 不論是何種市場, 熊市時的吉尼係數均較牛市時高, 經過魏克森等級和檢定檢定二者的差距後, 結果如表4.38所示, 熊市與牛市間的吉尼係數大小確有不同。這表示, 在本實驗的結果中, 即使交易過後財富差異不大, 但熊市的財富差異情形仍會較牛市明顯。因此, 在比較不同市場的吉尼係數時, 也必須將熊市與牛市分別討論。

表 4.37: 各市場每回合吉尼係數-以熊市牛市區別

次序	A 市場熊市	A 市場牛市	B 市場熊市	B 市場牛市	C 市場熊市	C 市場牛市
1	0.0969	0.0498	0.0366	0.0096	0.0323	0.0051
2	0.1136	0.0318	0.0470	0.0366	0.0366	0.0052
3	0.0843	0.0567	0.0506	0.0319	0.0793	0.0063
4	0.1220	0.0478	0.0917	0.0404	0.0361	0.0024
5	0.1519	0.0898	0.0627	0.0268	0.0234	0.0221
6	0.0697	0.0889	0.1748	0.0416	0.0586	0.0129
7	0.0859	0.0424	0.0811	Null	Null	Null
8	Null	Null	Null	Null	Null	Null
平均	0.1035	0.0582	0.0778	0.0311	0.0444	0.0090

次序	D 市場熊市	D 市場牛市	E 市場熊市	E 市場牛市	F 市場熊市	F 市場牛市
1	0.0881	0.0169	0.0683	0.0503	0.0128	0.0199
2	0.0486	0.0501	0.0422	0.0239	0.0211	0.0106
3	0.0486	0.0160	0.1059	0.0573	0.0162	0.0135
4	0.0396	0.0284	0.0819	0.0113	0.0158	0.0133
5	0.1103	0.0143	0.0831	0.0228	0.0066	0.0238
6	0.0826	0.0104	0.0514	0.0139	0.0368	0.0158
7	0.0333	0.0187	0.0454	Null	0.0149	Null
8	Null	Null	0.0373	Null	Null	Null
平均	0.0644	0.0221	0.0683	0.0299	0.0177	0.0161

§ 四捨五入至小數點第四位

表 4.38: 熊市與
牛市吉尼係數差異檢
定(p-value)

熊市平均	0.0625
牛市平均	0.0284
差異 p 值	< 0.0001

(一) 知訊者多寡與吉尼係數的差異

在此一問題中, 我們想得知市場財富差異是否隨知訊者人數的變化而又所差異, 根據表4.36及4.37得知, 知訊者最多的 C 市場, 財富的差異是最小的, 而完全為外部者的 A 市場, 其財富差異是最大的, 且此一象象在熊市與牛市皆如此。表4.39呈現了此三市場差異性的檢定結果, 從此結果可知, 市場間財富差異性在牛市時較為顯著, 即使在牛市中財富差異普遍是較低的。

表 4.39: 知訊者多寡
與吉尼係數差異檢定(p-
value)

市場別	熊市	牛市
A vs. B	0.1206	0.0362
B vs. C	0.0994	0.0305
A vs. C	0.0165	0.0126

從此一現象可知, 市場中越多人得知真實價值的資訊, 則越有助於財富差距的縮小, 特別是在知訊者預期真實價值在未來上升時, 此一現象將特別顯著。

(二) 資訊品質與吉尼係數的差異

從前一項檢定的結論可得知, 知訊者越多的市場, 財富差異性較小。然而, 若市場中知訊者人數一致, 但知訊者的資訊品質卻不同, 是否會影響財富分配?

從表4.36、4.37中發現, 資訊品質位於 D、E 之間的 C 市場, 不論是熊市與牛市, 其財富差異均是最小的。我們由此推斷資訊品質與財富差異間的關係並不強烈, 而經由魏克森等級和檢定檢定後的結果如表4.40所示, 除了 C 與 E 兩市場在牛市時的差距較為顯著之外, 其餘市場間的比較均無差異。

表 4.40: 資訊品質與吉尼係數差異檢定(p-value)

市場別	熊市	牛市
Cvs.D	0.1589	0.0605
Dvs.E	1.0000	0.5324
Cvs.E	0.0839	0.0404

這樣的結果顯示, 知訊品質差異對市場財富差異並無強烈的影響, 這應與我們之前提過的二種知訊者間資訊品質差異有限有關, 我們在日後研究中, 可將二者間的差異性放大, 在審視其結果, 方能得到最好的結論。

(三) 資訊結構公開與否與吉尼係數的差異

從表4.36、4.37中觀察 B、F 二市場, F市場的財富差異在牛市與熊市下, 均較 B 市場小, 且 F 市場有一特性, 熊市與牛市間的差異不像其他市場那麼大, F市場中, 熊市的差異性僅些微高於牛市。若比較 B、F 二市場, 則會發現與先前較為不同的結果。表4.41的結果顯示, B、F 二市場在熊市的差異較為顯著, 此結果與先前的比較相反。

表 4.41: 資訊結構公開與否與吉尼係數差異檢定(p-value)

市場別	熊市	牛市
Bvs.F	0.0115	0.0927

顯然, 資訊結構公開與否在財富差異這個議題上是相當重要的, 在本實驗中, 不公開資訊結構的市場反而有助於財富差異的縮小, 而此以現象也在當知訊者普遍預期真實價格降低時, 才會顯著。

4.2 市場個體面分析

前一節敘述的是市場總體表徵, 從前一節的內容, 可得知資訊如何影響市場總體現象。本節的目的在瞭解資訊差異如何影響個人的表現。本文將個體表現分為財富表現、成交數目與投單行為, 前二者將在下二小節中討論, 後者則在下一章專章討論。

4.2.1 參與者與財富表現

本文中個人的財富表現的比較根據其擁有資訊的情況加以分類, 目的在比較是否因個人資訊擁有程度的不同或市場資訊結構的差異, 造成所獲利潤不同。根據前人文獻結果, 持有資訊較多的人應能獲得較高額的報酬, 即知訊者將擁有超額報酬。但此一超額報酬會隨交易截止的時間逼近或價格的逐漸收斂而隨之遞減, 換言之, 資訊的優勢的存續僅是短暫的, 任何人都無法僅憑資訊的優勢而取得永久的超額利潤。本實驗雖無法驗證知訊者的利潤是否僅能維持短期, 但亦能驗證各類參與者是否具有不同的利潤, 在此, 我們希望瞭解各參與者是否因擁有的資訊不同, 而造成每回合利潤的不同:

$$\begin{aligned}
 H_0 &: AgentType_i = AgentType_j \\
 H_1 &: AgentType_i \neq AgentType_j \\
 & \quad i, j = X, Y, Z, i \neq j
 \end{aligned}
 \tag{4.12}$$

X、Y、Z 分別代表完全知訊者、不完全知訊者與外部者三種資訊型態的參與者。

我們得出各市場每回合各參與者經濟利潤後, 將其依資訊擁有的程度分組, 並利用魏克森等級和檢定, 對各市場各回合逐一檢定, 得到的結果如表 4.42–4.46 所示:

表 4.42: B市場每回合各類參與者利得差異檢定

回合數	X&Y	Y&Z	X&Z
1	0.4250	0.3434	0.8569
2	0.1777	0.1205	0.7640
3	1.0000	0.2641	0.3155
4	0.6859	0.5902	0.8569
5	1.0000	0.5115	0.3739
6	0.3235	0.9520	0.1205
7	0.2417	0.6747	0.4393
8	1.0000	0.7640	0.3739
9	0.1777	0.9520	0.0629
10	0.5464	0.7638	0.5899
11	1.0000	0.9520	1.0000
12	0.6859	0.2193	0.0785
13	1.0000	0.8569	0.9520
總和	0.6859	0.4795	0.4393

§ X表完全知訊者;Y 表不完全知訊者;Z 表外部者。

表 4.43: C市場每回合各類參與者利得差異檢定

回合數	X&Y	Y&Z	X&Z
1	0.4137	0.6793	0.1767
2	0.2875	0.5642	0.0767
3	0.3342	0.8036	0.2932
4	0.3099	0.5642	0.2290
5	0.5052	0.6793	1.0000
6	0.9587	0.8033	1.0000
7	0.7965	0.8036	1.0000
8	0.7183	0.2932	0.1767
9	0.8769	0.2932	0.4608
10	0.7173	1.0000	0.5642
11	0.9177	0.1767	0.1767
12	0.7569	1.0000	0.9339
總和	1.0000	0.6793	0.4608

§ X表完全知訊者;Y 表不完全知訊者;Z 表外部者。

表 4.44: D市場每回合各類參與者利得差異檢定

回合數	X&Y	Y&Z	X&Z
1	1.0000	0.2021	0.6069
2	0.2949	0.4506	0.9174
3	0.3989	0.2021	0.9174
4	1.0000	0.2508	0.4746
5	0.1638	0.0279	0.1992
6	0.1029	0.0786	0.4746
7	0.5597	0.1005	0.6069
8	0.0935	0.2016	0.9174
9	0.5594	0.0783	0.6069
10	0.0769	0.0687	0.9174
11	0.3698	0.2002	0.9174
12	0.0771	0.1279	0.9174
13	0.0771	0.3082	0.9174
14	0.2726	0.0610	1.0000
總和	0.0937	0.1279	0.6069

§ X表完全知訊者;Y 表不完全知訊者;Z 表外部者。

表 4.45: E市場每回合各類參與者利得差異檢定

回合數	X&Y	Y&Z	X&Z
1	0.7900	0.7564	0.8353
2	0.3191	0.9174	0.6289
3	0.4916	0.7564	0.3747
4	0.7492	0.3624	0.6289
5	1.0000	0.6069	0.7293
6	0.8729	0.9174	1.0000
7	0.7095	1.0000	0.4915
8	0.8729	0.4746	0.4506
9	0.9573	0.4746	0.6776
10	1.0000	0.6069	0.5356
11	0.4287	0.1443	0.7293
12	0.1952	0.1443	0.9447
13	0.3711	0.4746	0.2021
14	0.7095	0.1034	0.8353
總和	1.0000	0.9174	0.8353

§ X表完全知訊者;Y 表不完全知訊者;Z 表外部者。

表 4.46: F市場每回合各類參與者利得差異檢定

回合數	X&Y	Y&Z	X&Z
1	1.0000	0.6747	0.2193
2	1.0000	0.9520	0.4393
3	0.6859	1.0000	0.7640
4	0.5464	0.5902	0.6747
5	0.2417	0.1481	0.0249
6	0.8392	0.1808	0.1808
7	0.4250	0.7640	0.2193
8	0.5464	0.4393	0.7640
9	0.3235	0.1805	0.0196
10	0.4250	0.3735	0.1330
11	0.1290	0.3430	0.2189
12	0.2063	0.7640	0.5902
13	0.3235	0.5498	0.2193
總和	1.0000	0.8569	0.9520

§ X表完全知訊者;Y 表不完全知訊者;Z 表外部者。

令人遺憾的, 不論是那一個市場, 結果都未與原先的假設或文獻結果相符。尤其是二種知訊者間利潤差異的比較, 完全知訊者的利潤幾乎均無異於不完全知訊者, 某些回合甚至出現了完全知訊者利潤低於不完全知訊者的現象, 此一結果表示了相對於不完全知訊者, 完全知訊者掌握的資訊優勢仍無法保證其獲得較不完全知訊者高的報酬。儘管此二種知訊者在與外部者比較時, 仍保有有一些利潤上的優勢, 但僅少數回合有統計上的差異, 明顯地與過去實驗結果相左。爲了再次觀察資訊對參與者利潤的影響, 我們將二種知訊者重新歸爲一類, 再次與外部者比較, 所得出的結果如表4.47-4.47:

表 4.47: B市場每回合知
訊者與非知訊者利得差異

回合數	知訊者&非知訊者
1	0.6552
2	0.2274
3	0.1781
4	0.6288
5	0.3203
6	0.2867
7	0.8521
8	0.4372
9	0.2016
10	0.9109
11	0.9702
12	0.0596
13	0.8521
總和	0.4372

表 4.48: C市場每回合知
訊者與非知訊者利得差異

回合數	知訊者&非知訊者
1	0.2906
2	0.1594
3	0.4318
4	0.2906
5	0.8158
6	0.8518
7	0.8888
8	0.1594
9	0.2908
10	0.7090
11	0.1145
12	0.9628
總和	0.4871

第 4 章 實驗結果: 市場表徵與特性

表 4.49: D市場每回合知
訊者與非知訊者利得差異

回合數	知訊者&非知訊者
1	0.2519
2	0.5462
3	0.3334
4	0.2521
5	0.0320
6	0.1145
7	0.1594
8	0.4316
9	0.1353
10	0.1723
11	0.3329
12	0.2521
13	0.5464
14	0.2014
總和	0.1866

表 4.50: E市場每回合知
訊者與非知訊者利得差異

回合數	知訊者&非知訊者
1	0.7445
2	0.8158
3	0.4318
4	0.4316
5	0.6093
6	0.9628
7	0.6419
8	0.3806
9	0.5155
10	0.4871
11	0.3336
12	0.5464
13	0.2175
14	0.3336
總和	0.8158

表 4.51: F市場每回合知訊者與非知訊者利得差異

回合數	知訊者&非知訊者
1	0.2867
2	0.5774
3	0.8521
4	0.9702
5	0.0203
6	0.0917
7	0.3203
8	0.7942
9	0.0203
10	0.1286
11	0.8813
12	0.9109
13	0.2411
總和	0.8521

然而，結果卻令人失望，此一結果與先前檢定的結果並無太大的差異，儘管知訊者所獲利潤略高於外部者，但顯著的差異性僅發生在少數幾個回合中，大部分的情形下知訊者與非知訊者的利潤幾乎不存在。甚至有時會出現知訊者利潤略小於外部者的「反常」現象，E市場是一個反映知訊者反而不具資訊優勢的例子，在此一市場中，沒有一回合知訊者的利潤是顯著地高於外部者的。

知訊者不存在資訊優勢的結果恐怕令人難以相信，何以具有資訊的人的利得無法高於不具有資訊的人，我們推測有兩種可能，第一是統計上的問題，本實驗中的樣本數相當小，即便使用無母數方法中的魏克森等級和檢定其樣本平均是否有差異，只要有一個參與者的利得與同類的其他人有極大的差異時，對結果都會造成影響。⁶ 欲解決此一因離群值所造成的問題，本文採用另一個檢定指標—中位數。

我們改用每回合各類參與者利得的中位數做檢定，表4.52–4.56呈現出檢定的結果，然而，即使使用中位數檢定，依然無法斷定出各類參與者的利

⁶比方說:E市場裡只有4個外部者，若有一個外部者的利得遠高於市場中的其他人，使其利得排名較高，即使其餘外部者均低於他人，但跟其他兩類知訊者比較時，檢定結果仍會受影響。

得是否有差異, 即使少部分回合理顯示出知訊者叫外部者略具優勢, 但也只有零星的幾個回合, 因此, 從這樣的結果可以得知, 掌握資訊不一定能夠掌握利得, 而下一個可能影響利得的因素就顯得格外重要。

表 4.52: B市場每回合各類參與者利得中位數檢定

回合數	X&Y	Y&Z	X&Z
1	0.5485	0.4795	0.7237
2	0.0719	0.0771	0.4795
3	0.5485	0.4795	0.0771
4	0.5485	0.4795	0.7237
5	0.5485	0.0771	0.4795
6	0.0719	0.7237	0.0771
7	0.5485	0.4795	0.4795
8	0.5485	0.4795	0.4795
9	0.5485	0.4795	0.0771
10	0.5485	0.7040	0.4795
11	0.5485	0.7237	0.7237
12	0.5485	0.0771	0.4795
13	0.5485	0.7237	0.7237
總和	0.5485	0.4795	0.4795

§ X表完全知訊者;Y 表不完全知訊者;Z 表外部者。

表 4.53: C市場每回合各類參與者利得中位數檢定

回合數	X&Y	Y&Z	X&Z
1	1.0000	0.2410	0.2410
2	0.3329	0.2410	0.2410
3	0.3329	1.0000	0.2410
4	0.1205	1.0000	0.2410
5	0.3329	0.2410	1.0000
6	1.0000	1.0000	1.0000
7	1.0000	1.0000	1.0000
8	1.0000	0.2410	0.2410
9	1.0000	0.2410	0.2410
10	1.0000	1.0000	1.0000
11	0.3329	0.2410	0.2410
12	0.3329	1.0000	0.2410
總和	0.3329	0.2410	1.0000

§ X表完全知訊者;Y 表不完全知訊者;Z 表外部者。

表 4.54: D市場每回合各類參與者利得中位數檢定

回合數	X&Y	Y&Z	X&Z
1	1.0000	0.2542	1.0000
2	0.1088	0.2542	1.0000
3	0.3173	0.2542	1.0000
4	1.0000	0.2542	0.2207
5	0.3173	0.0226	0.2207
6	0.3173	0.2542	0.2207
7	0.3173	0.2542	1.0000
8	0.0455	0.2542	1.0000
9	1.0000	0.2542	1.0000
10	0.0455	0.0647	1.0000
11	1.0000	0.2542	1.0000
12	0.3173	0.2542	1.0000
13	0.3173	0.2542	1.0000
14	0.3173	0.0226	1.0000
總和	0.3173	0.2542	1.0000

§ X表完全知訊者;Y 表不完全知訊者;Z 表外部者。

表 4.55: E市場每回合各類參與者利得中位數檢定

回合數	X&Y	Y&Z	X&Z
1	1.0000	1.0000	1.0000
2	0.3173	1.0000	1.0000
3	0.3173	1.0000	0.2542
4	1.0000	0.2207	1.0000
5	1.0000	1.0000	1.0000
6	1.0000	1.0000	1.0000
7	0.3173	1.0000	0.2542
8	1.0000	0.2207	0.2542
9	0.7150	0.2207	0.2542
10	1.0000	1.0000	1.0000
11	0.3173	0.2207	0.2542
12	0.3173	0.2207	0.2542
13	0.3173	1.0000	0.1791
14	1.0000	0.2207	1.0000
總和	1.0000	1.0000	1.0000

§ X表完全知訊者;Y 表不完全知訊者;Z 表外部者。

表 4.56: F市場每回合各類參與者利得中位數檢定

回合數	X&Y	Y&Z	X&Z
1	0.5485	0.4795	0.0771
2	0.5485	0.4795	0.4795
3	0.5485	0.7237	0.7237
4	0.5485	0.1573	0.4795
5	0.5485	0.0771	0.0771
6	0.5485	0.1573	0.1573
7	0.0719	0.4795	0.4795
8	0.5485	0.7237	0.7237
9	0.0719	0.0771	0.0771
10	0.0719	0.1573	0.1573
11	0.5485	0.4795	0.7237
12	0.1797	0.4795	0.7237
13	0.5485	0.1573	0.0786
總和	0.5485	0.7237	0.7237

§ X表完全知訊者;Y 表不完全知訊者;Z 表外部者。

第二個影響二種知訊者與外部者間的利得的可能是策略的因素, 本實驗

的策略較為複雜, 策略使用的重要性也相對增加, 即使是外部者也可以利用適當的策略, 縮小與知訊者的差異, 反之, 知訊者已有能因錯誤的策略, 蒙受重大的損失。因此, 在本實驗中, 策略的使用扮演了舉足輕重的角色, 其相當程度地左右了最後的利得, 這也是前段所述的「其他影響利得的因素」之一。而何種策略能使參與者獲得較大的利潤? 又參與者都能瞭解或發現此一策略嗎? 我們將在下一章時討論。

4.2.2 參與者與成交數目

前一節的總體分析中, 我們已得知了資訊結構與市場交易量的關係, 然而, 僅憑總體的現象, 我們仍無法得知影響整體交易量的關鍵角色是何類參與者。在本小節中, 將各市場的參與者分類討論, 觀察其成交量是否有不同。在此, 我們只關心「交易成功」的數目在此三類的參與者中是否有不同, 而非個別的出價次數或數量。為完成此一目的, 必須做如下的假設檢定:

$$\begin{aligned} H_0 : AgentTypeQ_i &= AgentTypeQ_j \\ H_1 : AgentTypeQ_i &\neq AgentTypeQ_j \\ i, j &= A, B, C, i \neq j \end{aligned} \quad (4.13)$$

同樣地, 使用魏克森等級和檢定, 檢定結果如表4.57–4.61所示:

表 4.57: B市場每回合各類參與者成交量差異檢定

回合數	X&Y	Y&Z	X&Z
1	0.2788	0.5876	0.0961
2	0.1777	0.1808	0.5902
3	1.0000	0.5899	0.7638
4	1.0000	0.8090	1.0000
5	0.7605	0.3143	0.5112
6	0.4250	0.8097	0.9041
7	0.5464	0.5902	0.8099
8	0.8392	0.5100	0.1193
9	0.8392	0.1471	0.1805
10	0.4250	0.7621	0.0436
11	0.8392	1.0000	0.8569
12	0.3690	0.2050	0.0272
13	0.6859	0.8097	0.6744
總和	0.5464	0.8569	0.4393

§ X表完全知訊者;Y 表不完全知訊者;Z 表外部者。

表 4.58: C市場每回合各類參與者成交量差異檢定

回合數	X&Y	Y&Z	X&Z
1	0.7562	0.2259	0.6793
2	0.7569	0.9339	0.6793
3	0.2236	0.5615	0.3293
4	0.2858	0.4608	0.1011
5	1.0000	0.4608	0.2924
6	0.9176	1.0000	1.0000
7	0.9177	0.3703	0.2290
8	0.3861	0.5642	0.2290
9	1.0000	1.0000	0.8033
10	0.5372	0.8036	0.7392
11	0.6069	0.2932	0.2932
12	1.0000	0.1767	0.4131
總和	0.7965	0.5642	0.3703

§ X表完全知訊者;Y 表不完全知訊者;Z 表外部者。

表 4.59: D市場每回合各類參與者成交量差異檢定

回合數	X&Y	Y&Z	X&Z
1	0.1127	0.7813	0.4746
2	0.2124	0.9447	0.4746
3	0.0848	0.1434	1.0000
4	0.0566	0.1606	0.3624
5	0.0763	0.2016	0.7564
6	0.1494	0.1614	0.9174
7	0.2719	0.6281	1.0000
8	0.7490	0.5351	1.0000
9	0.1364	0.7285	0.4145
10	0.0316	0.3632	0.5372
11	0.0414	0.5338	0.5372
12	0.3410	0.9445	0.7564
13	0.2314	0.5808	0.3624
14	0.1783	0.8895	0.4145
總和	0.0632	0.3082	0.9174

§ X表完全知訊者;Y 表不完全知訊者;Z 表外部者。

表 4.60: E市場每回合各類參與者成交量差異檢定

回合數	X&Y	Y&Z	X&Z
1	0.9574	0.9174	0.7291
2	0.2314	0.7550	0.1614
3	0.9149	0.4746	0.3722
4	0.0913	0.2999	0.0243
5	0.2723	0.4746	0.0883
6	0.2301	0.3128	0.0303
7	0.3701	0.6069	0.0995
8	0.1774	0.7557	0.1005
9	0.5942	0.7557	0.6270
10	0.0197	0.4720	0.0598
11	0.0417	1.0000	0.0780
12	0.0245	0.9169	0.0472
13	0.2108	0.6037	0.1275
14	0.0199	0.6069	0.0610
總和	0.0937	0.6069	0.0786

§ X表完全知訊者;Y 表不完全知訊者;Z 表外部者。

表 4.61: F市場每回合各類參與者成交量差異檢定

回合數	X&Y	Y&Z	X&Z
1	1.0000	0.7636	0.5078
2	0.6859	1.0000	0.4053
3	0.6131	0.7640	0.3434
4	0.5440	0.9516	0.3396
5	1.0000	0.2178	0.5494
6	1.0000	0.2637	0.3155
7	0.5464	0.5115	1.0000
8	0.5440	0.7186	0.4053
9	0.1461	0.8063	0.1982
10	0.2417	1.0000	0.3155
11	0.1777	0.4742	0.1808
12	0.3647	0.1474	0.4381
13	0.3704	0.3434	0.5491
總和	0.2417	0.8569	0.5902

§ X表完全知訊者;Y 表不完全知訊者;Z 表外部者。

然而, 各市場檢定的結果並不一致, 在 C、F 兩市場中, 三種參與者的成交量幾沒有差異, 但在 B、E 兩市場中, 完全知訊者與外部者的成交量在部分回合卻有顯著的差距, 即使其他二種組合的成交量差異並不顯著; D市場是這些市場中較為特殊的, 完全知訊者與不完全知訊者在部分回合中具差異性, 但二者與外部者的差異卻不顯著。

這一個發現讓我們很難斷定到底什麼樣的參與者會帶給市場較大的交易量, 我們無法用參與者的種類與交易量無關一語帶過, 因為交易量的差異在部分市場間是存在的, 而市場的差異在於彼此間資訊結構的不同。這個現象是, 以單一市場而言, 三種參與者對市場交易量的「貢獻度」相當, 但若市場間相互比較, 三種參與者的比例又會是一個重要的因素。

4.3 本章結論

本章主要是分析了市場總體現象, 在重要的資訊傳遞上, 可利用價格收斂性加以衡量, 實驗結果發現, 知訊者增加會對資訊的傳遞有正向的幫助, 只是這股的幫助的「力量」會隨著知訊者人數逐漸增多而遞減。本實驗中, 我們

無法證明資訊品質高低對訊息傳遞有何影響, 這有一部份的原因是本實驗中二知訊者的資訊品質差異有限所致, 這點在未來研究尚須加以改進, 但怎樣的資訊差異才能夠對二種知訊者做有效的區分, 又能夠使較差的知訊者對外部者亦有資訊優勢, 是實驗時的首要課題。⁷ 此外, 市場資訊結構公開與否會影響資訊的傳遞, 但這個影響並非是一個普遍的現象, 在實驗中僅熊市時二者有差異, 且差異性隨時間經過而逐漸消失。

交易量方面, 首先我們發現了交易量大與價格收斂效果成反向關係的現象, 此以現象可用參與者的交易動機來解釋。交易產生的原因若是因來自彼此對資產評價不同所致, 價格收斂性越好的市場, 市場達到對資產評價共識的速度也越快, 交易動機因此而消失。然而, 此一反向關係並不相當顯著, 我們僅就部分市場的現象中, 推論此一結果。就各類的參與者而言, 同一市場中的參與者, 並不會因資訊擁有的程度的不同而造成成交量亦有不同, 但不同結構的市場其交易量卻可能具差異性。

本實驗結果在財富分配上出現了與一般市場相反的結果, 本實驗中的結果使大部分的參與者擁有小額的利潤, 少部分的參與者確有相對巨大的損失。與交易量大相同的是, 本實驗中各市場財富分配不均的的差異, 與價斂收斂的效果呈現某種程度的關係, 越是價格收斂性好的市場, 財富越均勻。如此的現象說明, 資訊傳遞有助於使市場中參與者財富更均勻分配。因此, 知訊者在市場中扮演的角色不僅只是資訊的傳播者, 還可以讓市場總體財富更均勻。然而, 與以往研究差異最大的出現在個別利潤上, 參與者持有資訊的多寡竟幾乎不影響利潤的高低, 使得資訊的重要性大幅降低, 推測造成此一與過去研究有所差異的原因在於複雜的市場與策略, 使策略的重要性相對提昇不少, 即使是沒有資訊的外部者, 仍可藉由好的策略來提升本身的利潤; 即使有絕對資訊優勢的完全知訊者, 仍會因策略的失敗蒙受重大損失。

關於策略的重要性在本章最後做了一個開端, 皆下來我們將瞭解什麼是好的策略, 以及市場中的參與者是否能從交易過程中來瞭解何為最佳策略,

⁷我們必須兼顧兩個問題, 第一, 二種知訊者間的資訊品質差異要大, 第二, 二者間資訊差異性再大, 不完全資訊者擁有的資訊仍要比外部者好。換言之, 我們不可以提供錯誤的資訊給不完全知訊者, 否則就失去了知訊者的意義。

第 4 章 實驗結果: 市場表徵與特性

市場中是否有何關鍵因素會影響參與者發現最佳策略的過程, 而以及過程差異對參與者帶來的影響。