

摘要

本篇探討在2002年起的原物料多頭浪潮至2011年3月期間，以原物料指數：高盛綜合商品指數(GSCI)、農商品指數(GSCI AG)與股市、匯市為研究對象，利用共整合檢定與向量自我迴歸(VAR)還有向量誤差修正模型(VECM)模型等實證方法，在九個國家中，探討變數間的關聯性。

實證結果顯示，在股、匯市與GSCI的模型中，美國、印度與俄國具有共整合關係；在股、匯與GSCI AG的模型中，美國、澳洲與台灣具有共整合關係。表示這幾個國家變數間存在長期穩定關係。VAR與VECM結果顯示，不管是原物料出口國或是進口國，對於各國股市的影響，皆為顯著正向影響，在Granger因果檢定上，除了日本以外，所有國家的股市皆具有Granger領先原物料變數的關係，而原物料會Granger領先於股市的國家有日本與俄羅斯，其中俄國股市與原物料GSCI具有雙向因果關係股市也顯著領先原物料指數。在農糧物料部分，股市會Granger領先農糧指數的國家比起綜合商品指數來說大幅減少許多，僅剩中國，印度兩國。在匯率部分，除了美國因為大多商品以美金計價，使得美元貶值與商品價格上漲有著顯著的關係外，其他國家貨幣因為是對美元匯率，所以一致呈現出當原物料價格上漲該國貨幣就會升值的影響。在原物料輸出大國，加拿大與澳洲特別明顯。另外在匯市上，原物料指數對大多數國家匯市具有Granger領先關係，而其中匯市Granger領先股市的國家有台灣與韓國，表示此兩國匯市與原物料具有雙向因果關係。在農糧物料方面，農商指數對大多數國家匯市仍具有Granger領先關係，而其中匯市Granger領先股市的國家僅有俄國，表示此國匯市與原物料具有雙向因果關係。

關鍵字：原物料、股市、匯率、GSCI、VAR、VECM、Granger因果檢定

目錄

摘要.....	I
目錄.....	II
表目錄.....	III
圖目錄.....	IV
第一章 緒論.....	1
1.1 研究動機.....	1
1.2 研究目的.....	4
1.3 商品指數簡介.....	6
1.4 研究架構.....	9
第二章 文獻探討.....	10
2.1 國內文獻.....	10
2.2 國外文獻.....	14
2.3 文獻小結.....	17
第三章 研究方法.....	18
3.1 單根檢定.....	19
3.2 向量自我迴歸模型(VAR).....	21
3.3 共整合檢定與向量誤差修正模型(VECM).....	22
3.4 Granger 因果關係檢定.....	24
3.5 衝擊反應分析.....	26
第四章 實證結果分析.....	28
4.1 資料說明.....	28
4.2 單根檢定結果.....	34
4.3 向量自我迴歸分析結果.....	36
4.3.1 最適落後期選取.....	36
4.3.2 Johansen 共整合檢定結果.....	38
4.3.3 向量自我迴歸模型(VAR)與向量誤差修正模型(VECM)結果分析.....	41
4.4 Granger 因果關係檢定結果.....	50
第五章 結論與建議.....	56
5.1 結論.....	56
5.2 建議.....	57
參考文獻.....	58
國內文獻.....	58
國外文獻.....	60
附錄-衝擊反應分析圖.....	64

表目錄

表 1 S&P GSCI 高盛綜合商品指數-多頭期間.....	1
表 2 研究國家特性分類.....	5
表 3 S&P GSCI 成份比重.....	7
表 4 S&P GSCI AG 成份比重.....	8
表 5 變數列表.....	29
表 6 單根檢定結果-ADF 檢定.....	34
表 7 單根檢定結果-PP 檢定.....	35
表 8 最適落後期數之選取-股、匯市與 GSCI.....	37
表 9 最適落後期數之選取-股、匯市與 GSCI AG.....	37
表 10 JOHANSEN 共整合檢定-股、匯市與 GSCI.....	38
表 11 JOHANSEN 共整合檢定-股、匯市與 GSCI AG.....	39
表 12 JOHANSEN 共整合檢定整理.....	40
表 13 VAR/VECM 結果-股、匯市與綜合商品指數(GSCI).....	42
表 14 VAR/VECM 結果-股、匯市與農業商品指數(GSCI AG).....	46
表 15 GRANGER 因果關係檢定結果-股、匯市與 GSCI.....	50

圖目錄

圖 1	FAO 食品價格指數.....	2
圖 2	S&P GSCI 成份比重圖.....	7
圖 3	S&P GSCI AG 成份比重圖.....	8
圖 4	S&P GSCI(左)與 S&P GSCI AG(右)之歷史走勢圖.....	8
圖 5	研究期間原物料相對走勢.....	28
圖 6	股市、匯市與綜合商品指數(GSCI)相對走勢圖.....	30
圖 7	股市、匯市與農業商品指數(GSCI AG)相對走勢圖.....	32
圖 8	GRANGER 因果關係圖-股、匯市與 GSCI.....	51
圖 9	GRANGER 因果關係圖-股、匯市與 GSCI AG.....	54



第一章 緒論

1.1 研究動機

國際原物料價格近年的多頭走勢開始受到人們關注，特別是在這近半世紀以來第六次原物料大多頭(詳下表 1)，於 2000 年美國科技股泡沫與 2001 年 911 事件後，始於 2001 年底至 2008 年 7 月這段期間內，當時 S&P GSCI(高盛綜合商品指數)從 2,823 點大幅上漲至 10,558 點，漲幅高達 274%，並隨 2008 年 7 月由美國所衍生的全球金融海嘯與之重挫。爾後全球股市與商品指數於 2009 年 4 月開始谷底反彈。

一般而言，大宗商品是所有農工業的基礎上游原料，它的供需狀況、價格波動與走勢都牽動到全球經濟發展。例如能源類別中的原油，又被喻為黑金，其衍生出來的商品超過二千多項，應用遍及石化、運輸、紡織、發電等，乃一個國家工業基礎的泉源。自從 70、80 年代起的兩次石油危機後，多數學者開始研究油價對經濟的衝擊，並以 Hamilton(1983)為首，指出油價上漲的衝擊很可能是經濟蕭條的元凶之一，另外在金融市場上，Gorton(2005)研究顯示，商品期貨市場顯著與股票市場、債券市場有著負向關係。

表 1 S&P GSCI 高盛綜合商品指數-多頭期間

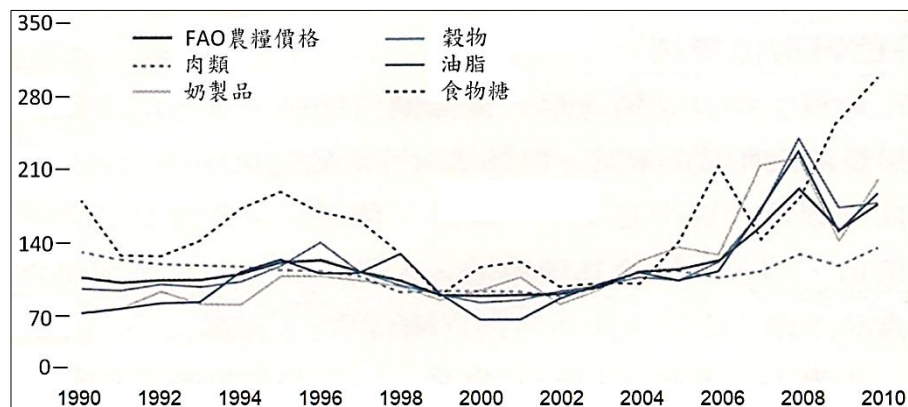
第幾次	起始日	指數	結束日	指數	報酬率	持續期間
1	1971/9/30	125.26	1974/11/29	528.17	321.66%	3年3個月
2	1977/7/29	330.39	1980/10/31	835.60	152.91%	3年4個月
3	1986/5/30	753.66	1991/10/31	2570.30	241.04%	5年6個月
4	1995/5/31	2249.60	1997/10/31	3639.73	61.79%	2年10個月
5	1999/2/26	1883.44	2000/11/30	4235.22	124.87%	1年9個月
6	2001/12/31	2823.35	2008/6/30	10558.70	273.98%	6年7個月

註：改編自 The CRB Commodity Yearbook (2009 年版)所描述的 CRB 商品指數多頭區間。

另外，不僅能源相關原物料，原物料中的糧食類別，近年來也受到人們的關心，尤其是在 2008 年爆發的糧食危機，主要原因乃近年因應石油短缺而開始發展替代之生質能源，如，玉米被拿來生產酒精、黃豆被拿來做生質柴油，根據 FAO(聯合國農糧組織)統計，2007 年有超過一億噸的糧食被轉作生質燃料，使得全球貿易的穀物減少約一半。同時，氣候異常也使得糧食大國澳洲、俄國歉收，還有隨新興市場的興起，肉類消耗增加，而牲畜又以玉米、黃豆為飼料，使得糧食在供給不足又不穩，需求又持續增加的情況下，再輔以期貨市場上熱錢的炒作，終於在 2008 年爆發糧食危機，俄國與印度等十八個國家限制糧食出口。在芝加哥期交所的小麥期貨於 2007 年 3 月至 2008 年 3 月暴漲 152%；玉米期貨由 2007 年 6 月至 2008 年 6 月上漲 129%；黃豆期貨由 2006 年 8 月至 2008 年 7 月暴漲 205%。下(圖 1)由聯合國糧食與農業組織所編制的食品價格指數，可以看到，在金融海嘯過後，食品價格指數反彈後持續攀高，導致近來中東地區爆發茉莉花革命，民以食為天，這句話亙古不變。

國際大宗商品價格的高漲對於物價與經濟的衝擊無庸置疑，不過這也要看是大宗商品進口國或是出口國，在股市與匯市方面，一般認為，原物料出口國在價格大漲時期，會使得該國股市走高，而該貨幣也會因而升值，因為一般大宗商品皆以美元為計價，出口國賺取大量美元，除了美國之外，必須換回本國貨幣，使得本國貨幣需求提高，加上國內相關廠商因商品大漲而獲利，國際熱錢湧入其股

圖 1 FAO 食品價格指數



資料來源：聯合國糧食與農業組織(FAO)，圖片來源：台股原物料投資，財信出版。

市，進而推升該國股、匯市。但是，多數國家的股市與原物料呈現反向關係，原因是多數公司需要以原物料作為生產原料，當原物料一再上漲，公司成本上升，毛利下降，股價下跌，對於股市不利。另一方面，研究時期的不同也會造成顯著差異，如果在景氣復甦之際，股市上揚，隨者經濟發展，原物料需求增加，拉抬原物料價格，此時就會與股市出現同步走勢。

另外，商品價格多為美元計價，因此當美元貶值時，國際商品價格隨之上漲以之保值。因此，股市、匯市與原物料價格有值得我們來探討之間的關聯性之必要。

近來，美國聯準會實施量化寬鬆政策，在美元持續維持弱勢下，資金逃往實質資產，即原物料及房地產，使得這些市場大幅上漲。再加上近年機構法人將原物料商品當作其投資組合的一環，使得熱錢不斷流入商品市場，而投資人擔心未來高漲的油價或其他高漲商品價格會因為通膨高漲而侵蝕掉貨幣購買力，紛紛也將資金投入原物料市場。根據德意志銀行統計，能源基金在2010年10月間，每周均呈現淨流入，而且當月流入的資金規模超過4.3億美元，乃居各產業基金之冠。根據Gorton(2006)的研究，他利用1959年7月至2004年12月期間來做股票與原物料的相關分析，發現在5年期資料的單位下，股市與原物料相關係數顯著高達-0.42，而通膨與原物料的相關係數也顯著高達0.45，這也難怪為何投資人紛紛將資金投入商品市場。

商品市場種類相當多元，過去研究多注重於原油價格對經濟的影響，而石油的高漲對糧價也會有重大的影響，因為油價上漲會影響糧食生產成本，同時也會對糧食運輸成本大大提升。但是，原油只是商品市場中的一環，利用一個具有代表性的商品指數來分析整體商品走勢變化對金融市場的影響是我們所關心的。林師模(2010)研究指出，國際能源價格上漲主要衝擊為高耗能的重工業，而國際原

物料(農產品)的價格衝擊則主要影響民生工業。因此，商品市場除了對經濟有造成影響外，我們也想要了解是否對股、匯市造成影響。而隨著近來高漲的糧價，我們也要探究是否農糧價格對於股、匯市有何影響，或是匯市與股市的變動是否對農糧價格具有影響。下一節將說明研究目的，後一節將介紹我們所採用的原物料指標介紹。

1.2 研究目的

在沒有特定理論模型的基礎下，我們利用時序計量方法，研究期間自 2002 年至 2011 年 3 月，選取九個特定國家之股、匯市資料與兩項國際原物料指標(商品市場)來作實證分析。其中並未選取其他總經指標，在眾多研究國家中簡化分析股、匯與商品市場間的關聯性，

我們所選取的兩種原物料指標，分別是 S&P GSCI(高盛綜合商品指數)與其子指數 S&P GSCI Agriculture(高盛農業商品指數)，來作為我們的原物料指數。研究期間乃採用第六次原物料多頭行情以來至今的期間(包含 2009 第七次起多頭期間)，橫跨金融海嘯期間，目的是為了要了解長期的關係，即使其中有重大的事件發生，但隨著金融市場的發展，各類資產的關聯性已越來越強，況且難保下次不會再度發生金融危機的系統性風險，另外，因為原物料多被設計為衍生性金融商品，使得短期價格波動劇烈，在投機資金的炒作下，易使得價格的超漲或超跌，因此研究期間為 2002 年起至 2011 年 3 月，共 111 個月。

至於所選取九個國家的分類，約略有幾點準則，有新興或成熟市場之分、農糧進口或出口國之類、能源進口或出口國之別(如下頁表 2)。準此，我們成熟市場國家有：美國、日本、加拿大與澳洲，其中原物料出口國有：加拿大與澳洲；進口國有日本，而美國是全世界最大的糧倉，也是最大油耗國，加上商品價格多是美元計價，暫不分類為綜合原物料進口或出口國。新興市場國家有：中國、印度、

俄羅斯、韓國與台灣，其中原物料出口國有:俄羅斯；進口國有:中國、印度、韓國與台灣。要注意的是，由於中國人民幣完全受到中央管制，因此，在分析中國的模型中，我們排除人民幣，不納入分析。

最後，我們研究不僅要看的是，是否除了商品走勢的變動會影響股、匯市外，而農糧商品的走勢是否也會影響股、匯市。抑或是股、匯市來影響商品市場走勢。尤其是在那些能源與糧食自給率低的國家，如台灣、日本與韓國，或是能源與糧食自給率高的國家，如加拿大與澳洲等。

表 2 研究國家特性分類¹

	能源進口國		能源出口國	
	糧食進口國	糧食出口國	糧食進口國	糧食出口國
成熟市場	日本	美國		加拿大、澳洲
新興市場	中國、印度、 韓國、台灣			俄羅斯

¹ 糧食進出口衡量採用世界主要穀物(黃豆、玉米、小麥)產量與進出口作為準則，黃豆產量:美國(第一)、中國(第四)、印度(第五)、加拿大(第七)、俄羅斯(第十)，黃豆出口:美國(第一)、加拿大(第五)；黃豆進口:中國(第一)、日本(第二)、台灣(第五)、南韓(第六)。玉米產量:美國(第一，占全球四成)、中國(第二)、印度(第六)、加拿大(第八)，自美國進口玉米:日本(第一)、南韓(第三)、台灣(第四)、加拿大(第六)。小麥產量:中國(第二)、印度(第三)、美國(第四)、俄羅斯(第五)、加拿大(第六)、澳洲(第八)。資料來源:美國商品研究局 CRB。

1.3 商品指數簡介

一般來說，原物料指的是可以大量生產種植、或從自然資源提煉出來的物料，如玉米、小麥等穀物，或是鐵礦、銅等金屬與石油、煤等，用來供應各種農工業等用途，是產業間上游原料。而 S&P GSCI(Goldman Sachs Commodity Index，標準普爾高盛商品指數)是由高盛在 1991 年開始編制的一個綜合商品指數，其於 2007 年由 S&P 收購併成為旗下指數一環，另外 CRB(Commodity Research Bureau) 商品指數、DJ-AIGCI(Dow Jones-AIG Commodity Index，道瓊 AIG 商品指數)與 RICI(Rogers International Commodity Index，羅傑斯國際商品指數)等皆為全球最廣泛追蹤的商品指數，其中以 CRB 於 1957 年由美國商品研究局開始編制，為最具歷史的商品指數。

商品指數的用途多用來衡量物價與通貨膨脹，因此其走勢常是美國聯準會重要的貨幣政策參考指標。其編制原則以在集中市場交易裡最具代表性的期貨為主，而且是兼具高流動性與透明度的商品才會被選入為指數成份，還有指數內並無做放空與槓桿操作，所以代表的是持有此一籃子商品的總報酬。這些指數強調具有投資性，常常是投資原物料商品的績效比較，其中以 S&P GSCI 是最常拿來被追蹤 ETF(Exchange Traded Fund，指數股票型基金)與 ETN(Exchange Traded Note，交易所買賣票據)等工具，依據 S&P 統計，相關基金規模從 2003 年的 100~150 億美元成長至 2007 年的 600 億美元。

而各指數間最大的差異在於所包含的商品類別與權重，例如 CRB 期貨指數目前包含 19 種商品，以能源與貴金屬比例較高²，而 S&P GSCI 雖然為綜合商品指數，而能源比重曾經於 2007 年高達七成，主因是 GSCI 採用世界產量作為成份權重，所以產量高價格高的商品比重就會高出許多(如原油)，故本研究除了利用

² CRB 商品指數期初以農產品權重較大，為了能正確反映商品價格趨勢，在歷經多次調整後，能源相關的成份也越來越重要。

GSCI 作為綜合原物料走勢指標，我們也運用同樣是 S&P GSCI 系列中的子指數 S&P GSCI Agriculture Index(農業商品指數)作為我們農糧商品的指數。以下將分別介紹 GSCI 與 GSCI AG 指數。

(一)S&P GSCI 高盛綜合商品指數

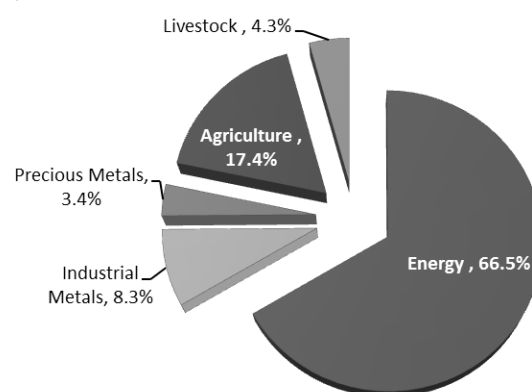
S&P GSCI 由五大類別 28 種商品所組成，分別是比重最大的能源類、工業金屬、貴金屬、牲畜類與種類最多的農產類，其比重分別為 66.5%、8.3%、3.4%、4.3%與 17.4%，詳細成分如下(表 3)與比重分配圖如下(圖 2)。

表 3 S&P GSCI 成份比重

Energy	能源類	66.5%	Agriculture	農產品	17.4%
Crude Oil	原油	34.6%	Wheat	小麥	3.8%
Brent Crude	布蘭特原油	14.3%	Kansas Wheat	冬麥	0.8%
Unleaded Gasoline	無鉛汽油	4.3%	Corn	玉米	4.3%
Heating Oil	熱燃油	4.5%	Soybeans	黃豆	2.7%
Gas Oil	製氣油	5.5%	Cotton	棉花	1.8%
Natural Gas	天然氣	3.2%	Sugar	糖	2.8%
Industrial Metals	工業金屬	8.3%	Coffee	咖啡	1.0%
Aluminum	鋁	2.4%	Cocoa	可可	0.3%
Copper	銅	4.0%	Livestock	牲畜類	4.3%
Lead	鉛	0.5%	Fedder Cattle	肉牛	0.4%
Nickel	鎳	0.8%	Live Cattle	活牛	2.5%
Zinc	鋅	0.6%	Lean Hogs	瘦豬	1.4%
Precious Metals	貴金屬	3.4%			
Gold	黃金	2.9%			
Silver	白銀	0.5%			

資料來源:www.spgsci.standardandpoors.com，為 2010/12/31 最新版本

圖 2 S&P GSCI 成份比重圖



(二)S&P GSCI AG 高盛農業商品指數

S&P GSCI AG 是由 GSCI 中的農產品類別獨立出來的，共由八大商品所組成，其中前三大商品分別為小麥(含冬麥)、玉米與黃豆，皆是重要的糧食穀物，三者加總起來占農商品指數高達 66%以上，可見穀物是農產品中最重要項目。另外一大類是軟性商品，包含棉花、糖、咖啡與可可，皆是市場上重要的經濟作物。詳細成分如下(表 4)與比重分配圖(圖 3)。

表 4 S&P GSCI AG 成份比重

Grans	穀物	66%	Soft Commodities	軟性商品	34%
Wheat	小麥	21.6%	Cotton	棉花	10.3%
Kansas Wheat	冬麥	4.5%	Sugar	糖	15.8%
Corn	玉米	24.8%	Coffee	咖啡	5.9%
Soybeans	黃豆	15.3%	Cocoa	可可	1.7%

資料來源:www.spgsci.standardandpoors.com，為 2010/12/31 最新版本

圖 3 S&P GSCI AG 成份比重圖

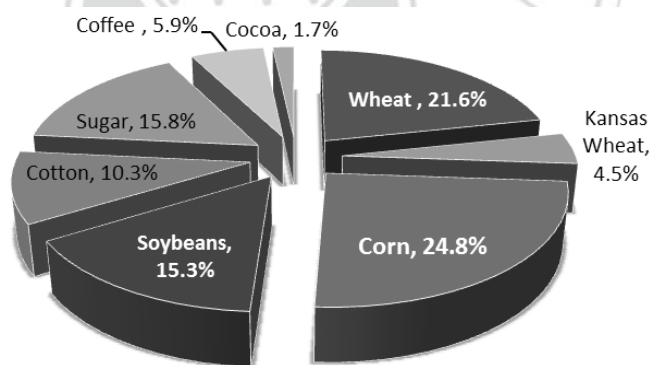
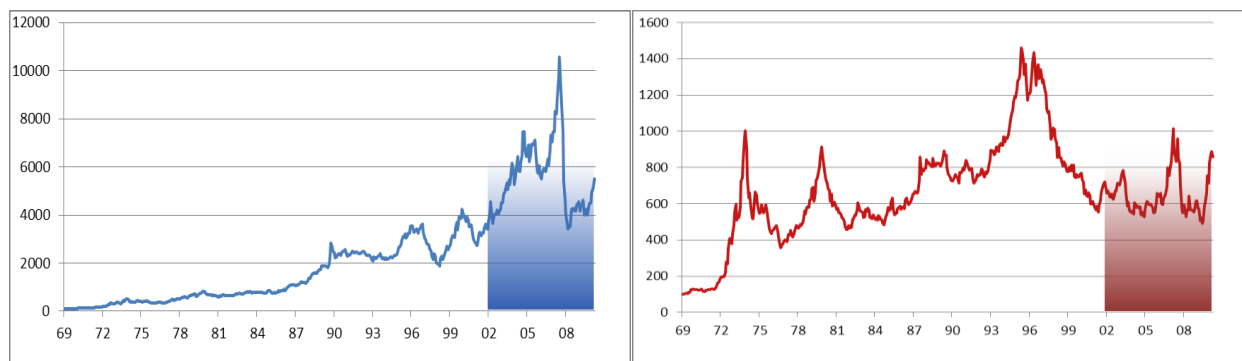


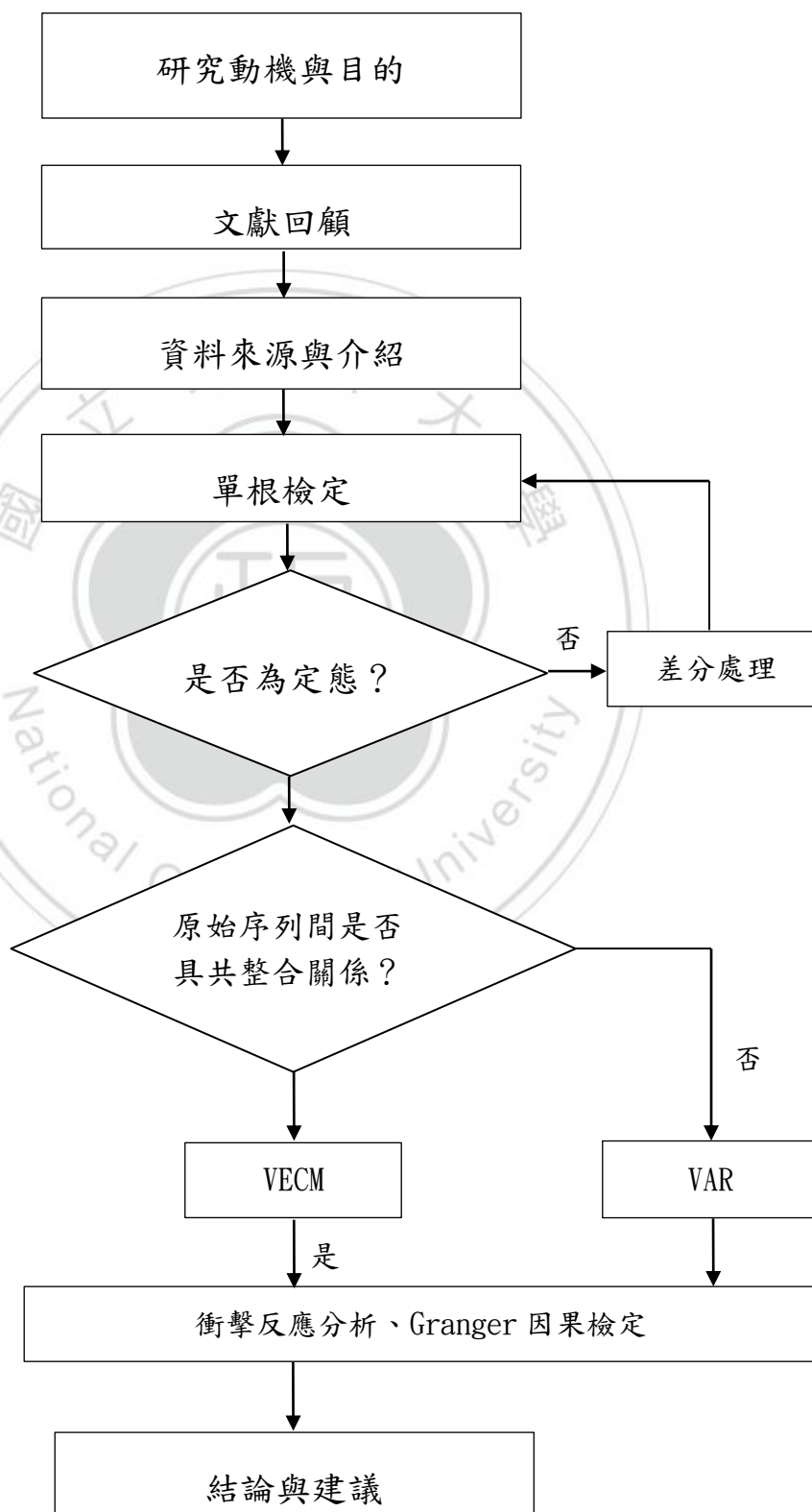
圖 4 S&P GSCI(左)與 S&P GSCI AG(右)之歷史走勢圖



註:底色區塊為本篇研究期間。

1.4 研究架構

本研究藉由採用綜合商品指數(GSCI)與農商品指數(GSCI AG)與九個國家之股、匯市，並利用時間序列方法來探究其關聯性，研究架構如下：



第二章 文獻探討

過去文獻以探討油價、金價與匯市、股市、總體經濟指標的關聯性居多，而探討油價與金價以外的原物料對股、匯市影響的研究較少。大家過去關心油價與金價上漲帶來衝擊與對總經的關聯性，而近來其他原物料的價格也是屢破新高，因此其對於股市與匯市的影響也是值得我們來研究，故本研究欲以高盛綜合商品指數與高盛農商品指數來探究對股市與匯市的影響，於此之前，我們先回顧之前有關油價等原物料與股、匯市總經的相關研究結果，首先介紹國內文獻，接續是國外文獻。

2.1 國內文獻

我們先討論原物料與匯市相關文獻，接著是原物料與股市的文獻，最後是原物料與總體或是與股市、匯市一起研究或是其他與原物料相關的文獻來做回顧。

(一)原物料與匯率相關的研究

在油價與匯率方面的研究，余佳昇(2006)以WTI西德州原油、英鎊(兌美元匯率)來做研究，發現原油現貨報酬與存在外溢效果。另外以英鎊、黃金現貨為研究對象，發現英鎊與黃金現貨報酬存在共移現象。

王燕春(2006)實證顯示，在美國、日本與歐元區，油價和匯率存在共整合關係，但在台灣與中國，油價和匯率則不存在共整合關係。另外在Granger因果檢定上，日本與台灣的匯率顯著領先於油價；油價則不顯著領先於匯率。另外在美國、歐元區與中國，油價與匯率則互不為因果關係。

鄭傑明(2006)採用誤差修正模型來探討原物料與澳洲匯率間的關係，發現非

能源的原物料價格變動時，匯率落後三個月會反應原物料價格變動，因為澳洲原物料出口除了煤礦外，大部分是由非能源類的黃金、鐵與鋁等為主要出口項目，而其他原物料指標因為佔出口比重較少，所以較無法影響匯率變動。

左莉莉(2007)以石油期貨、黃金期貨及美元指數，進行相關計量檢定，其結果顯示，三變數當期價格受石油期貨影響不大，但黃金期貨受石油期貨前一期的影響有正向顯著；而黃金期貨受美元指數前一期的影響有負向顯著的影響。而變數間的關係為彼此落後，三變數的衝擊反應函數以黃金期貨最強。王允俊(2007)以共整合檢定研究發現，美元指數、黃金價格與原油價格兼具有共整合關係存在。於誤差修正項模型(VECM)中，發現美元指數與黃金期貨、原油價格之關係，黃金期貨領先於美元指數；美元指數和原油期貨互為因果關係；而黃金期貨和原油期貨也互為因果關係。

趙翊伶(2010)探討CRB商品指數與高息貨幣匯率間的關連性，選取標的為澳幣、紐幣與南非幣，並將研究期間額外分為2008金融風暴前後。其研究結果顯示，在全樣本時期CRB指數與南非幣之間具有共整合關係，但不論在次貸風暴前或後，CRB指數與澳幣、紐幣與南非幣均無共整合關係；因果關係檢定上，CRB指數與澳幣及紐幣有雙向回饋，與南非幣則為獨立關係。

(二)原物料與股市相關的研究

接著，在油價、金價與股市的相關研究方面，陳淑玲(2005)探討石油價格與黃金價格對台灣加權股價指數期貨與現貨的影響，研究期2000年至2004年，結果顯示，油價衝擊規模大小與台指期、現貨報酬率變異數為同向關係；而由黃金價格衝擊規模大小與台指期、現貨報酬率變異數為反向關係。在VEC GJR GARCH模型中，發現油價與金價之衝擊對台指期、現貨報酬變異數的影響十分顯著。

林建智(2006)採用多項時間序列方法來檢驗原油價格與美、台股價指數之間的互動關係，其發現原油價格和美國及台灣兩地的股價指數具有共整合關係。於預測誤差變異數分解的分析中，原油價格的變動對股價指數則影響性不大。雖原油價格變動的影響很小，但不同的區間仍有不同的影響程度。在油價上漲區間，原油價格變動的影響性還是較原油價格平穩區間來得大，同時，台股變化領先原油價格的變化；原油價格平穩時，油價和台股的變化則呈現雙向回饋關係。

(三)原物料與股市、匯市或總經方面等相關研究

而在總體經濟指標與股價、油價與匯率方面的研究，張懿芬(2004)探討亞洲各國股市波動的因素，以股價、貨幣供給、通貨膨脹率、實質油價、實質匯率等月資料，建立VAR模型。實證顯示，在亞洲融風暴以前，油價與匯率波動對股價報酬有著顯著的影響。故，股價的波動可歸責於油價、匯率和通貨膨脹，而油價在統計上為顯著並且對股價有負面的衝擊產生。

在原物料與物價指數方面的研究，郭宗憲(2008)以共整合、向量自我迴歸、Granger 因果關係檢定、衝擊反應分析來分析台灣 CPI 與國際原物料價格指數之間的動態關係；原物料主要選取之變數為進口原油、鋼鐵、銅、鋁、玉米與黃豆，實證結果發現，雖然 CPI 與原物料進口價格指數沒有存在共整合關係，但 Granger 因果關係檢定結果發現，原油價格指數與玉米價格指數的變化單向領先台灣 CPI 指數。

蔡睿宇(2008)以 VAR 模型、共整合檢定與雙變量 GARCH 模型探討 2005 年至 2007 年間 R/J CRB Index 與台美股價、美日間匯率、台美間匯率的關連性及波動性外溢效果。結果發現，CRB 指數波動性單向外溢至台股指數，推測原因為台灣對原物料之需求大，因此容易受到 CRB 指數影響；美日匯率波動性則會單向外溢至 R/J CRB 商品指數則因為日圓利率低，投資人大量舉債投資於原物料。

林宏銘(2010)利用時序方法探討美元、全球股票市場與債市及大宗商品市場間的關係，其研究結果發現，美元指數與其他變數為反向的趨勢關係，其他變數則互為正向的趨勢關係，MSCI 世界指數領先美元指數及 RJ/CRB 指數，且與 RJ/CRB 指數呈現雙向回饋關係；全球政府債券指數領先任何變數。因美元指數變動造成的衝擊將會影響到其他所有變數；MSCI 世界指數造成的衝擊只會影響到美元指數與 RJ/CRB 指數；全球政府債券指數不會影響其他變數，但卻深受美元指數的衝擊；RJ/CRB 指數只會對 MSCI 世界指數造成衝擊。

林師模等人(2010)研究能源及原物料價格上漲之跨國傳遞效果中發現，國際能源價格上漲主要衝擊為高耗能的重工業，而國際原物料(農產品)的價格衝擊則主要影響民生工業。

陳虹均(2010)研究能源價格衝擊與台灣總體經濟間的關係，研究期間為1981年到2009年的季資料，結果顯示相較於台灣的總體經濟，能源價格具有外生性；而且能源價格本身對產出與失業率沒有顯著的影響，但能源價格的波動程度對台灣總體經濟卻有顯著的負面影響。證據顯示在1981年之後，能源價格可能透過不確定性與部門移轉這兩種管道影響台灣產出成長率。

2.2 國外文獻

於國外文獻的部份，我們同樣先討論原物料與匯市相關文獻，接著是原物料與股市的文獻，最後是原物料與總體或是與股市、匯市一起研究或是其他與原物料相關的文獻來做回顧。

(一)原物料與匯率相關研究

Sjastaad & Scacciavillani(1996)探討匯率與國際商品市場的關聯性，由1982至1990年間月資料發現，雖然黃金以美元計價，但金價受美元或其出口國(如南非與澳洲)之匯率變動較小，反而金價漲跌受歐元區貨幣影響大於美元。另外金價上漲可以反映75%的通膨，而浮動利率機制是造成金價波動的主要因素。後來Sjastaad(2008)對該主題再次進行研究，以1991年至2004年之月資料來分析，其結果與前次有所不同，金價受美元影響高於歐元，主要原因乃是因為80年代歐元區為黃金市場主力，然至90年代逐漸就被美國取代，且金價喪失通膨解釋能力。

Chaudhuri & Daniel(1998)利用共整合與誤差修正模型，以1973年至1996年之月資料，分析OECD會員國之匯率與油價關聯性，結果發現，實質油價與美元實質匯率存共整合關係，即油價與美元實質匯率長期存在穩定關係。

Nandha & Hammoudeh(2007)研究1994年至2004年間利用周資料來分析油價及匯率與亞太地區15個國家的互動關係，結果顯示，其中9國之匯率對油價波動敏感，而菲律賓與南韓短期內會將油價波動反應於匯率，主因乃是菲國時常有石油短缺的問題，而韓國乃世界第三大石油進口國，隨著經濟的增長，對石油需求急速上升，使得油價上升對韓圓會迅速以貶值來做反應。

Cogni & Manera(2008)利用VAR模型，採用1980至2003年季資料研究

G7 國家中油價與匯率之關聯性。結果顯示，油價與實質匯率長期間存在共整合關係，且長期而言實質油價是造成匯率波動的主要因素。

(二)原物料與股市相關研究

在有關油價與股市的相關研究，Jones and Kaul(1996)使用季資料來檢定國際股票市場對油價衝擊的反應，觀察其是否能由現在與未來的實質現金流量的變化而被解釋，研究發現，美國與加拿大股市對油價衝擊的反應較為顯著，而日本與英國則較不顯著。

Huang et al. (1996) 使用 VAR 進行實證，研究每天的石油期貨報酬與每天的美國股票市場報酬之間的關係，其研究結果發現石油期貨報酬會領先一些個別石油公司之報酬，但對於 S&P500 指數卻無顯著的影響關係存在。作者亦使用 1979 年到 1990 年之日資料進行研究，發現石油期貨價格與股價報酬之間的關係是不顯著的。

Sadorsky(1999) 以向量自我迴歸模型 (VAR) 研究石油價格衝擊與股票市場活動的關係，研究期間為 1947 年 1 月到 1996 年 4 月之月資料，實證結果為石油價格與石油價格的波動皆會影響股價報酬，且在 1986 年之後，石油價格的變動較利率更能用來解釋股價報酬之預測誤差變異。隔年，Sadorsky(2000)以 VECM 模型分析 1987 至 1997 年能源期貨與匯率之關聯性，以月資料研究發現兩者長期間存在均衡關係，長期均衡時匯率上升 1%會導致能源其或下降 0.373%，推論出匯率是能源期貨價格變動的外生變數。

(三)原物料與股市、匯市或總經方面等相關研

Papapetrou(2001)研究希臘之石油價格衝擊、股票市場、經濟活動以及就業率之間的關係，使用向量自我迴歸進行分析，其研究期間為1989年1月到1999年6月之月資料，研究結果發現石油價格的變動會顯著影響經濟活動與就業率，而石油價格則是解釋股價變動的重要因素。

Gordon & Rouwenhorst(2005)探討自1959年來至2004期間，商品期貨與股市、債市之間的關聯性。其研究指出，商品期貨報酬與股市、債市呈現負向關係；與通貨膨脹有正向關係。以長期時間為單位的結果更為顯著，例如在年資料上商品期貨與股市、債市還有通膨的相關係數為-0.10、-0.30與0.29；在五年為一單位的資料上，則相關係數變成-0.42、-0.25與0.45。

Hess, Huang and Niessen(2007)選取Thomson Reuters/Jefferies CRB與S&P GSCI兩種原物料指數，探討總體面消息的發佈對兩指數的影響。實證結果發現，不考慮景氣循環的因素，則CRB指數和GSCI指數對總體面消息發佈的反應並不大；但模型若分為景氣擴張與景氣衰退兩階段的話，則結果顯示，景氣衰退時總體面消息的發佈對原物料指數的影響顯著，但景氣擴張時原物料指數對總體面新聞的反應則不顯著。

另外，也有探討美元與金價的相關分析，Nikos(2006)利用1995年7月至1998年6月與2004年12月兩段期間的月資料，探討黃金是否有避險美元的功能。結果發現，黃金價格在這兩個期間與美元的相關係數分別為-0.19與-0.51，表示當美元走弱時，金價會走強，具有避險效果。

2.3 文獻小結

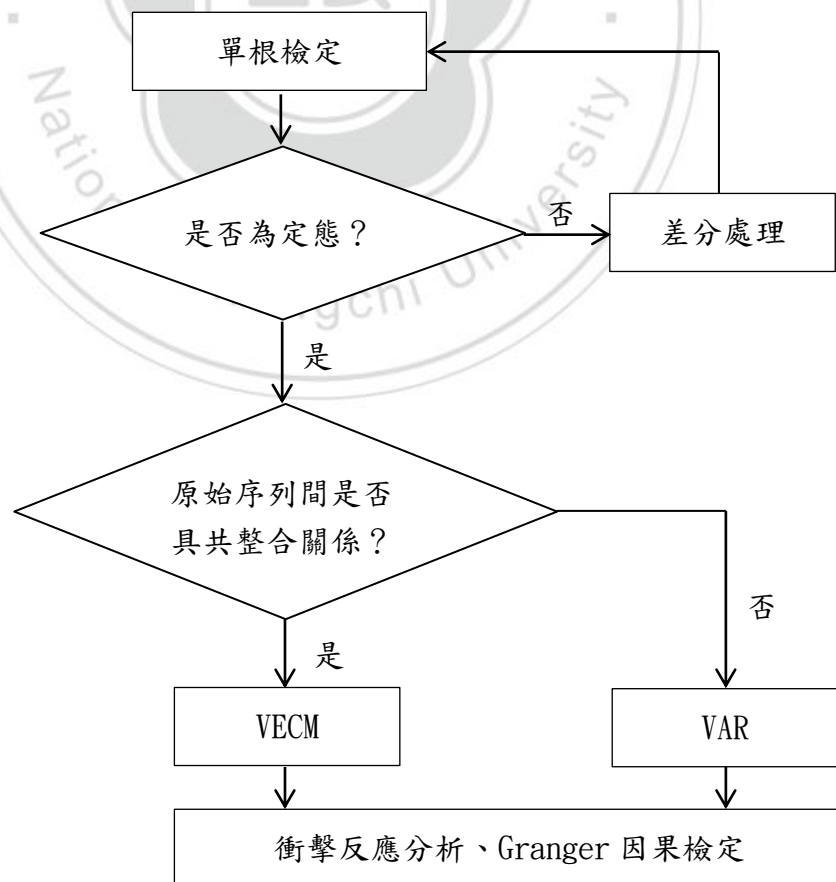
由上述的文獻我們可以歸納出幾點重點，首先在匯率部分，大部分的研究指出，油價與匯率在多數國家是存在共整合關係的，尤其是那些能源消耗大國、能源出口國與缺乏能源的能源進口依賴國。原物料通常以美元計價，當市場上原物料價格大漲，原物料出口國的廠商大賺美元，而後又必須換回當地貨幣，以致該國的外匯受到極高的影響。另外在股市的部分，高漲的油價會提高廠商的生產成本，在無法完全轉嫁上漲成本至下游消費者的情況下，對公司的獲利勢必大打折扣，則股市通常也深受油價高漲所帶來的不利。所以文獻大多指出，油價的確對股市造成顯著的影響，而另外股市走勢在大眾預期未來原物料走勢下，股市指數通常會領先於原物料指數。不過在各個期間所研究出的結果卻可能大不相同，而以能源為進口國的股市或是以能源為出口國的股市結果也是不同的。

綜合以上文獻發現，過去學者對油價、匯率、金價、股市等議題的探討非常豐富，但是油價畢竟只是原物料中的一環，不能完全代表整體原物料走勢變化，而且大多數文獻針對少數國家做研究，並無法以更宏觀的角度來做分析。另外，近來農產品價格也受到各國政府的關注，畢竟民以食為天，因為糧食缺乏而發生國家暴動的事件，如中東引爆茉莉花革命，已經不只是金融市場受到影響而已，而且隨著市場上農糧基金如雨後春筍般地冒出來，一般大眾對農糧商品也不只是民生問題了。因此，本研究利用高盛綜合原物料指標還有農商品指標，來探討其對匯市、股市的影響，抑或是匯市、股市會對原物料商品市場造成影響。

第三章 研究方法

本研究利用一般常用之時間序列方法來探討國際原物料指標與各國之股市、匯市之間的互動關係。由於多數時間序列屬於非定態(nonstationary)的序列，故在建構 VAR 模型之前需對變數進行單根檢定，當變數具有單根現象，則必須透過差分或消除趨勢項來使之成為定態(stationary)序列。但，此舉可能因此消除資料本身所隱含的長期訊息。因此，下一步利用共整合(cointegration)檢定，藉以觀察變數間是否存在長期的均衡關係。如存在長期均衡關係，接著利用向量誤差修正模型來做分析。其中，我們輔以其他相關之計量方法用以更詳細描述變數間的關係，包含 Granger 因果關係檢定：瞭解變數間領先與落後關係；衝擊反應分析：瞭解當特定變數發生自發性變動時對其他變數造成的反應型態。

以下流程圖是本篇統計實證研究架構：



3.1 單根檢定

由於金融與總體經濟變數有許多是被認為具有非定態(nonstationary)的性質，當資料直接進行迴歸分析可能產生 R^2 值過高，且 t 值也很顯著的結果，但結果卻不具經濟含義，即產生了 Granger and Newbold(1974)所發現的虛假迴歸(Spurious Regression)。所以在利用時間序列分析之前，必須先確定所蒐集的資料型態為定態(stationary)，所謂定態乃指該時間序列隨機過程之機率分配與時間呈現相互獨立的關係，也就是說此機率分配不會隨時間的變動而變動。定態的時間序列受到外在干擾後，隨即會返回其平均值，故任何外在的衝擊只會產生暫時性的影響。

我們可以透過單根檢定來測定資料是否為恆定，也就是檢定資料是否存在單根(unit root)，若一時間序列具有單根，表示此資料並非恆定，需要透過差分來使其成為恆定，經過 d 次差分後可達恆定，則此序列稱為 $I(d)$ 數列。為了避免虛假迴歸的發生並確保研究的正確性，統計上針對變數是否具有單根之檢定有DF檢定(Dickey-Fuller Test)、ADF檢定(Augmented Dickey-Fuller Test)、PP檢定(Phillips-Perron Test)及KPSS檢定(Kwiatkowski, Phillips, Schmidt, and Shin)等，本研究選擇 ADF 與 PP 檢定來做為檢定單根方法，並選擇SIC(Schwartz Bayesian criterion)作為最適落後期選取準則，說明如下：

1. ADF 檢定

ADF 單根檢定是 Dickey and Fuller(1981)針對 DF 單根檢定(Dickey Fuller unit root test)可能呈現自我相關問題所提出之修正方法，乃將變數落後項(Lags)可能存在的資訊加以考慮，使模型可能遺漏具模型解釋能力的落後項變數萃取出來。其檢定方法依是否考慮到截距項和時間趨勢項而有所不同，有以下三種型式：

(一)隨機漫步模型(random walk)

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t$$

(二)含截距項之隨機漫步模型(random walk with drift)

$$\Delta Y_t = a_0 + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t$$

(三)含截距項與時間趨勢項之隨機漫步模型(random walk with drift around a stochastic trend)

$$\Delta Y_t = a_0 + \gamma Y_{t-1} + a_2 t + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t$$

其中， Y_t 為數列 Y 的原始資料值； ΔY_t 為數列 Y 取一階差分， a_0 為漂項 (drift term)； t 為時間趨勢； p 為落後期數； ε_t 為殘差項

ADF 檢定模型假設為：

$H_0 : \gamma = 0$ ，存在單根，序列非定態

$H_1 : \gamma \neq 0$ ，不存在單根，序列為定態

然而，在進行單根檢定時，上述三種型式中那種較適合？Enders (2004)建議在進行單根檢定之前，先畫出走勢圖來看，對於在檢定時是否要加入截距項或是時間趨勢項，乃可提供吾人作判斷。

2. PP 檢定

由 Phillips 與 Perrson (1988)提出，PP 檢定也是針對 DF 檢定方法提出改善方式，允許模型中之殘差具有自我相關和異質性(Heteroskedasticity)。PP 檢定在求出模型統計量後，以無母數方法來消除殘差項非白噪音現象，而形成 PP 的單根檢定統計量。其檢定方法依是否考慮到截距項和時間趨勢項而有所不同，有以下三種型式：

(一)隨機漫步模型(random walk)

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

(二)含截距項之隨機漫步模型(random walk with drift)

$$\Delta Y_t = a_0 + \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

(三)含截距項與時間趨勢項之隨機漫步模型(random walk with drift around a stochastic trend)

$$\Delta Y_t = a_0 + \delta Y_{t-1} + a_2 t + \varepsilon_t$$

其中， Y_t 為數列 Y 的原始資料值； ΔY_t 為數列 Y 取一階差分， a_0 為漂浮項 (drift term)； t 為時間趨勢； p 為落後期數； ε_t 為殘差項

PP 檢定模型假設為：

$H_0 : \delta = 0$ ，存在單根，序列非定態

$H_1 : \delta \neq 0$ ，不存在單根，序列為定態

3.2 向量自我迴歸模型(VAR)

向量自我迴歸模型 VAR(Vector Autoregression)由 Sims(1980)提出，主要精神在於依據資料本身的時間序列特性為基礎，將所有變數視為內生化變數 (endogenous variables)，並選取所有變數落後項作為解釋變數，使模型可以涵蓋到所有訊息，進而探討變數間之互動關係，以避免模型認定 (identification) 的問題。VAR 之一般型態如下：

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$E(\varepsilon_t) = 0, E(\varepsilon_t, \Delta Y_{t-1}) = 0, t \neq s, i = 1, 2, 3 \dots n$$

其中， Y_t 為 $(n \times 1)$ 維度之內生變數向量； a_0 為 $(n \times 1)$ 維度之常數向量； a_i 是 $(n \times n)$ 自我迴歸係數矩陣； Y_{t-i} 是 Y_t 的第 i 期落後所組成的 $(n \times 1)$ 向量； ε_t 為 $(n \times 1)$ 維度之隨機誤差向量，視為隨機干擾項。

在 VAR 分析中，常見分析主題有衝擊反應函數(Impulse response function)與 Granger 因果關係檢定，這些主題將在下節討論共整合檢定與向量誤差修正模型後一併說明。

3.3 共整合檢定與向量誤差修正模型(VECM)

一般進行時間序列分析時，為了得到恆定的時間序列以解決虛假迴歸的問題，大多會將變數進行一階差分，以取得可操作出具計量意義上的時間序列。但，此舉只有短期資訊被保留下來，而變數間所具有的長期關係將被消除掉。因長期而言，變數間可能會有一同震盪的趨勢，而這特性會被消除掉。以下將介紹共整合(Cointegration)的概念與檢定，進而介紹原 VAR 模型加入誤差修正項之向量誤差修正模型 VECM(Vector Error Correction Model)。

3.3.1 共整合概念

Granger(1981)提出共整合概念，其認為若兩組非定態的 $I(1)$ 序列在經過線性組合運算後，產生一新具有定態 $I(0)$ 序列的結果，則這兩組變數即存在長期穩定關係。即共整合關係，乃描述時間序列變數間長期均衡關係，雖然短期可能因為衝擊導致偏離，但長期而言偏離的序列終會回到均衡。

以數學描述共整合：考慮一組 n 個變數的向量 $y_t = [y_{1t}, y_{2t}, \dots, y_{nt}]'$ ，假定所有 x_t 的整合階次為 d 階，並存在一向量 $\beta = [\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n]'$ ，其線性組合

$\beta' y_t = \beta_1 y_{1t} + \beta_2 y_{2t} + \dots + \beta_n y_{nt}$ 為 $(d-b)$ 整合階次，且 $d > 0, b > 0, d \geq b$ 。當所有變數階次相同時，則可以稱 β 是共整合向量。故 $y_t = [y_{1t}, y_{2t}, \dots, y_{nt}]'$ 可被稱作 $(d-b)$ 共整合階次。或表示為 $y_t \sim CI(d, b)$ 。

3.4.2 向量誤差修正模型(VECM)與 Johansen 共整合檢定

模型本身為向量自我迴歸模型(VAR)，同時考量到各變數間的影響，可以估計並檢定所有共整合向量的個數。即，若變數間存在共整合關係，根據 Granger Representation 定理，必存在向量誤差修正模型(VECM)，於原來的 VAR 當中加入誤差修正項(error correlation)，建立共整合迴歸以 p 階向量自我迴歸模型為例：

$$y_t = \Phi_1 y_{t-1} + \Phi_2 y_{t-2} + \dots + \Phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

$$\text{令 } D_j = -\sum_{s=j+1}^p \Phi_s = -(\Phi_{j+1} + \Phi_{j+2} + \dots + \Phi_p)$$

$$\Pi = -\Phi(1) = -(I - \Phi_1 - \Phi_2 - \dots - \Phi_p)$$

則 VAR(p) 可以改寫成 VECM：

$$\Delta y_t = \Pi y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} D_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t$$

其中 D_j 為短期調整係數， Π 為長期衝擊矩陣(impact matrix)，檢驗其秩(rank)的個數，即是檢驗共整合的個數，判別如下：

1. 若 $\text{rank}(\Pi) = 0$ 或 $\text{rank}(\Pi) = n$ ，則 y_t 不存在共整合關係。
2. 若 $\text{rank}(\Pi) = r < n$ 則 y_t 存在共整合關係。

檢定共整合後，若要決定共整合階次，Johansen(1988)提出以下兩種統計量來進行共整合檢定：

(一) 軌跡檢定(Trace Test)

H_0 ：最大共整合階次為 r (最多有 r 個共整合關係)

H_1 ：最大共整合階次為 n (最多有 n 個共整合關係)

軌跡檢定量 $\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{j=i+r}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_j)$

(二) 最大特性根檢定(Max Eigenvalue Test)

H_0 ：最大共整合階次為 r (最多有 r 個共整合關係)

H_1 ：最大共整合階次為 $r+1$ (最多有 $r+1$ 個共整合關係)

最大特性根檢定量 $\lambda_{max}(r, r + 1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1})$

其中 T 表示樣本總數， $\hat{\lambda}_j$ 為第 j 個特性根的估計值， $r = \text{rank}(\Pi)$

當特性根的絕對值愈大，此兩種方法的統計量就越大，易於拒絕虛無假設，重複檢定虛無假設，直到無法拒絕虛無假設為止，而找出模型中所具有的共整合向量數。

3.4 Granger 因果關係檢定

變數間的關聯性與因果關係通常是經濟學家所關心的課題。Grange(1969) 提出因果關係檢定方法，如果兩時間序列間存在因果關係，則加入一個獨立變數過去的訊息會增加因變數的解釋能力，並降低預測誤差。即若想知道 X 是否引起 Y 的問題，則去觀察過去 X 所能解釋現在 Y 的程度，例如加上 X 的落後項是否能使其解釋能力提高，若 X 與 Y 的相關在統計上顯著，則表示「 Y 是由 X Granger 引起的」。在實證研究中，如果一事件 X 是另一個事件 Y 的原因，則表示事件 X 領先事件 Y 。如果 X 的變化會引起 Y 的變化，那麼在有關 Y 的方程式， X 落後期的值應該是顯著的，如果這種因果關係不可逆。則認為 X Granger 影響 Y ，為單向因果關係。如果 X 與 Y 落後期的值都是顯著的，則存在「雙向因果」關係，又

稱「回饋關係」。如果 X 與 Y 落後期的值都不是顯著的，則 X 與 Y 是互相「獨立」的。要注意的是，Granger 因果關係指的是統計上的因果關係，事實上，指的是變數間時間點上的領先落後關係。Hamilton (1983) 特別強調，Granger 因果關係並非為邏輯上的因果關係，Granger 因果關係所代表的是，在統計上某個變數的變化是否早於另一個變數的變化之關係。可能的檢定結果整理如下：

1. 單向因果關係(Causality)

若變數間只有一方可以影響對方並能改善另一方的解釋能力，表示具有單向因果關係，即 X Granger cause Y ，表示 X 領先 Y ，但 Y 的變動並不會有助於對 X 變動的預測，故僅存在單向因果關係。

2. 雙向回饋關係(Feedback)

若變數間皆可相互影響對方並能改善對方解釋能力，表示變數過去資訊的加入，有助於相互預測彼此，互為因果關係。

3. 瞬間因果關係(Instantaneous causality)

表示除了使用 X 與 Y 兩個變數過去的值來預測 Y 外，也加入了 X 當期的值來降低預測均方誤。

4. 獨立(Independent)

若變數間彼此無法影響對方並且無法改善對方解釋能力，則變數間沒有因果關係存在，亦即變數相互獨立。

3.5 衝擊反應分析

衝擊反應分析(Impulse Response Analysis)用於一個向量自我迴歸模型中，當某一變數受到一個外生的衝擊(exogenous shock/impulse)時而變動一個標準差時，其他變數(包括本身)對此衝擊的動態反應。即，衝擊反應函數乃是用來檢視變數間的動態關係，當一變數受到自發性干擾時，對於其他模型內的內生變數所產生衝擊，透過衝擊反應圖形，在時間過程中產生反應的形態，檢視衝擊是持續性或跳動性、長期性或是短期的效果、正向或負向的反應。

Sims (1980) 建議可將向量自我迴歸模型經由 Wold 分解原理 (Wold decomposition theorem)，將模型聯立矩陣轉為向量移動平均 (vector moving average, VMA) 的形式。因此模型中每一個內生變數，就能以所有內生變數隨機誤差項當期與落後各期來表示。其過程如下：

$$Y_t - \sum_{i=1}^p \beta_i Y_{t-i} = \beta_0 + \varepsilon_t$$

$$(1 - \beta_1 L - \beta_2 L^2 - \dots - \beta_p L^p) Y_t = \beta_0 + \varepsilon_t$$

$$Y_t = (1 - \beta_1 L - \beta_2 L^2 - \dots - \beta_p L^p)^{-1} \times (\beta_0 + \varepsilon_t)$$

$$Y_t = \gamma + \sum_{i=0}^{\infty} C_i \varepsilon_{t-i}$$

其中 γ 為 $(n \times 1)$ 的常數向量， C_i 為 $(n \times n)$ 矩陣，且 $C_0 = I$ (單位矩陣)。上式表示每一變數皆可當期和落後期的隨機誤差項 ε_t 來表示，若隨機衝擊項與當期無關 (contemporaneously uncorrelated)，則將每一變數表示為各期隨機衝擊項的組成，可獲唯一的組合；但若隨機衝擊項是具有當期相關時，則須利用 Cholesky 分解定理來完成殘差正交化過程(orthogonalization)，以去除隨機衝擊項之間的當期相關。換言之，可將第四式調整為下三角矩陣， V (lower triangular matrix) 和對角矩陣， D (diagonal matrix) 的形式。調整後如下：

$$Y_t = \gamma + \sum_{i=0}^{\infty} C_i V V' \varepsilon_{t-i}$$

ε_{t-i} 為結構式的衝擊項

令 $Q_i = C_i V$ ， $\varepsilon_{t-i} = V' \varepsilon_{t-i}$ ，可得

$$Y_t = \gamma + \sum_{i=0}^{\infty} Q_i \varepsilon_{t-i}$$

從上式可知，每個變數皆可寫成隨機衝擊項的函數，可藉由 Q_i 的大小看出當變數的隨機衝擊項變動時，會對另外其他變數產生何種影響，進而觀察衝擊反應大小的變化、正向或負向的影響、持續性的或反覆跳動性的衝擊以及反應速度的快慢。



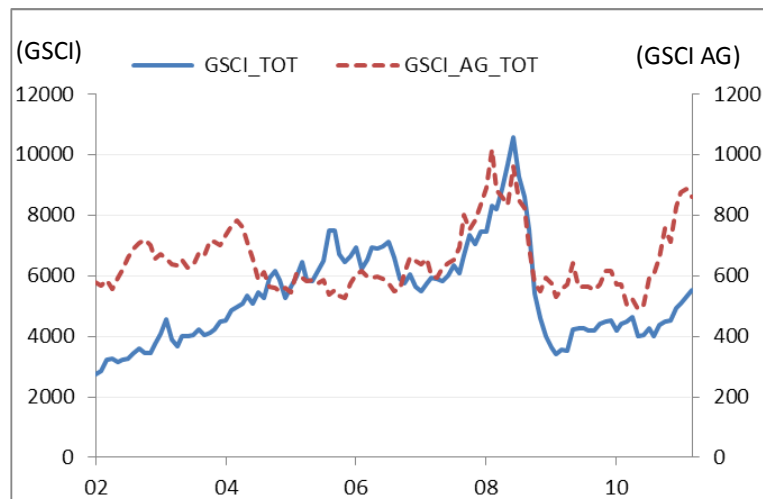
第四章 實證結果分析

本研究採用兩項商品指數與九個國家之股市與匯市來探討近年原物料價格與金融市場間的關係。本章首先介紹所選取的變數來源後，接著觀察變數間在研究期間的相對走勢圖，之後開始做統計實證分析，包含檢定序列原始資料是否具有定態數列的單根檢定，倘非為定態，我們將取差分後繼續檢定。接著檢定變數間是否具有長期穩定關係的 Johansen 共整合檢定，倘變數間具共整合關係，我們則以 VECM 模型來作為迴歸分析，無共整合關係則用 VAR，其次利用 Granger 因果關係的結果來探究變數間之領先落後關係，並畫出因果關聯圖，用直覺的方式了解變數間的關係，最後是觀察衝擊反應分析圖。章節分述如下：

4.1 資料說明

本研究資料擷取自 2002 年 1 月至 2011 年 2 月之月資料，乃為原物料歷史走勢之第六波多頭(詳第一章)起至今，期間包含 2008 年 8 月金融大海嘯之市場大崩跌至 2009 年 2 月起至今之第六波原物料多頭行情。因為欲觀察原物料長期與金融市場的關聯性，所以不分金融海嘯前與海嘯後期間，研究期間商品走勢如下：

圖 5 研究期間原物料相對走勢



我們所採用兩種原物料指標分別為標準普爾高盛綜合商品指數(S&P GSCI)與其子指標的標準普爾高盛農業商品指數(S&P GSCI Agriculture Index)。匯市採用各國貨幣對美元之即期匯率，美元則是對歐元之即期匯率，人民幣因為受到管制，所以刪除此一變數。股市採用各國最具代表性的股票市場指數來當作股市指標，資料來源與類型期間整理如下：

資料來源：Thomson Reuters DataStream

資料類型：月資料

資料期間：2002/01 至 2011/03 (共 111 筆資料)

變數處理：採用原始變數取自然對數後作為實證研究資料

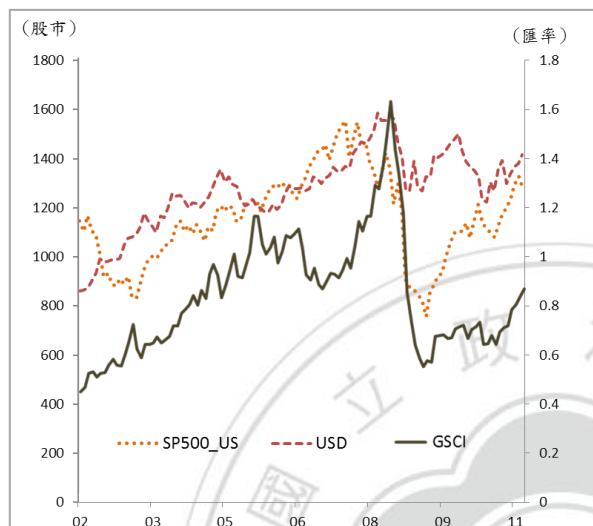
表 5 變數列表

種類	變數名稱	變數簡稱
原物料	標準普爾高盛綜合商品指數 S&P GSCI	GSCI
	標準普爾高盛農業商品指數 S&P GSCI Agriculture Index	GSCI AG
外匯	美元兌歐元 US \$ TO EURO \$	USD
	日幣對美元 JAPANESE YEN TO US \$	JPY
	人民幣對美元 CHINESE RENMINBI TO US \$	RMB
	印度盧比對美元 INDIAN RUPEE TO US \$	IDR
	俄國盧布對美元 RUSSIAN ROUBLE TO US \$	RUB
	加元對美元 CANADIAN \$ TO US \$	CAD
	澳幣對美元 AUSTRALIAN \$ TO US \$	AUD
	韓國對美元 SOUTH KOREAN WON TO US \$	KRW
	新台幣對美元 TAIWAN NEW \$ TO US \$	TWD
	股市	S&P 500 COMPOSITE
NIKKEI 225 STOCK AVERAGE		NIK225_JP
HANGHAI SE A SHARE		SHA_CN
INDIA BSE (100) NATIONAL		BSE_IN
RUSSIA RTS INDEX		RTS_RU
S&P/TSX COMPOSITE INDEX		TSX_CA
S&P/ASX 300		ASX300_AU
KOREA SE KOSPI 200		KOSPI_KR
TAIWAN SE WEIGHTED	TAIEX_TW	

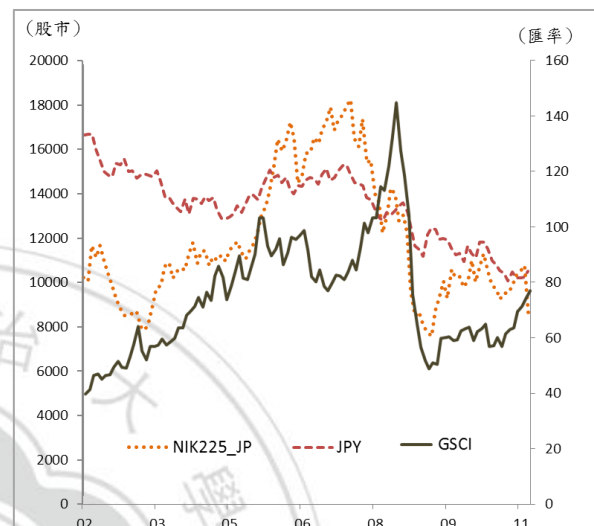
以下是各國股市、匯市與商品指標的相對走勢圖，首先觀察到是綜合商品
 指標走勢圖如下(圖 6)，後者是農業商品指標的比較圖(圖 7)。

圖 6 股市、匯市與綜合商品指數(GSCI)相對走勢圖

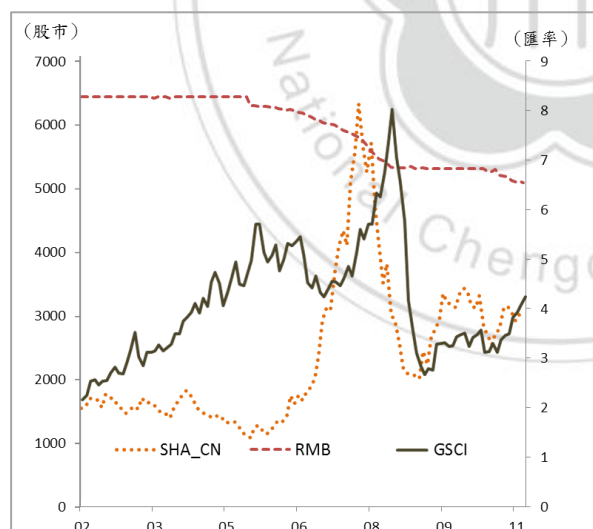
A. 美國



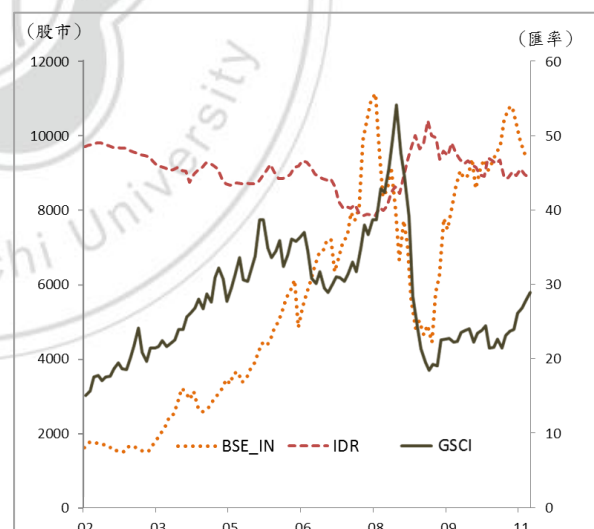
B. 日本



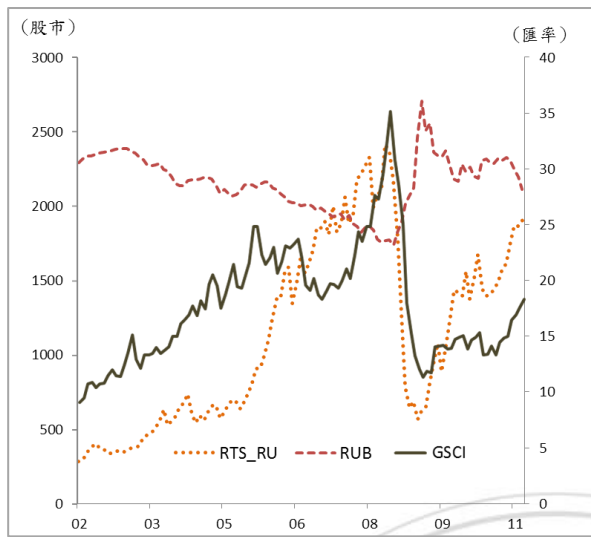
C. 中國



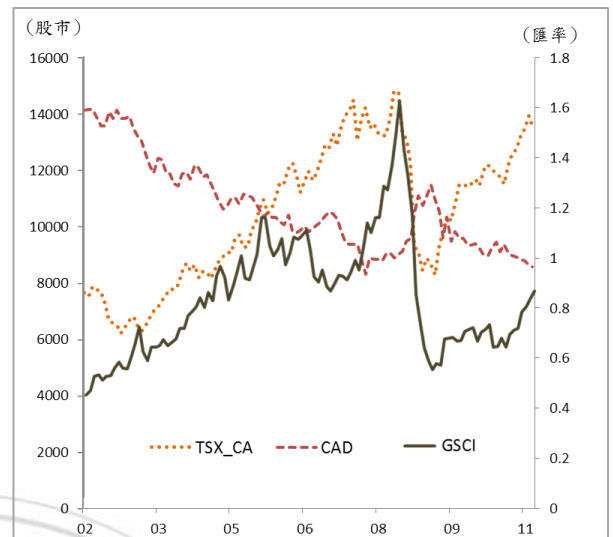
B. 印度



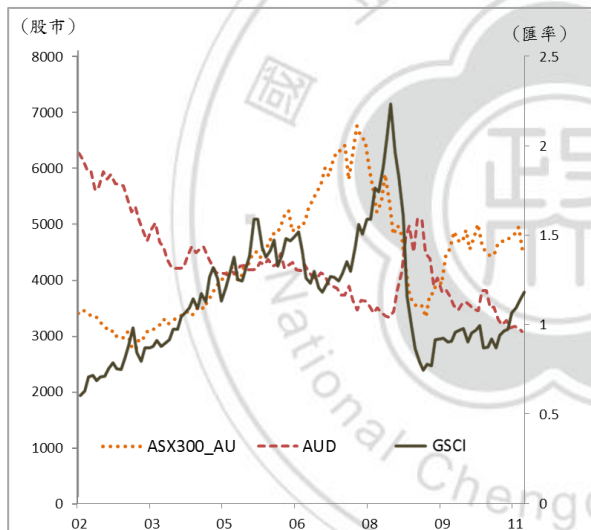
E. 俄羅斯



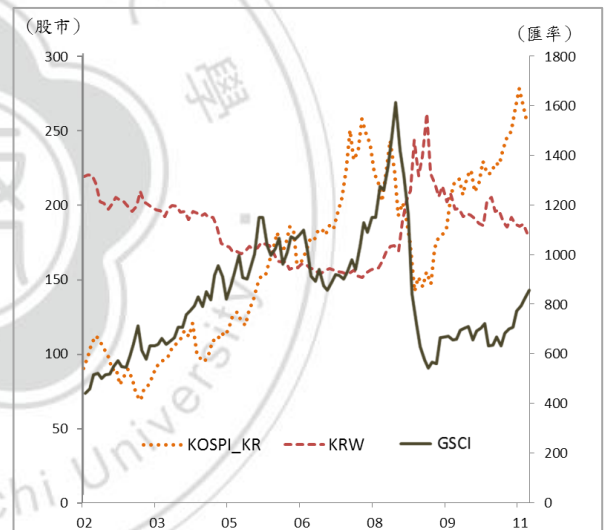
F. 加拿大



G. 澳洲



H. 韓國



I. 台灣

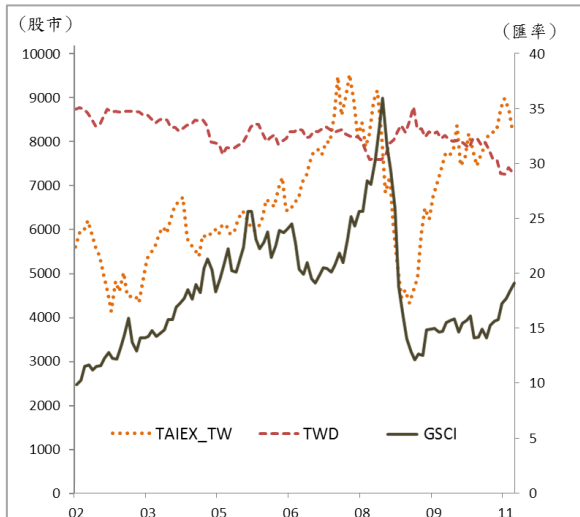
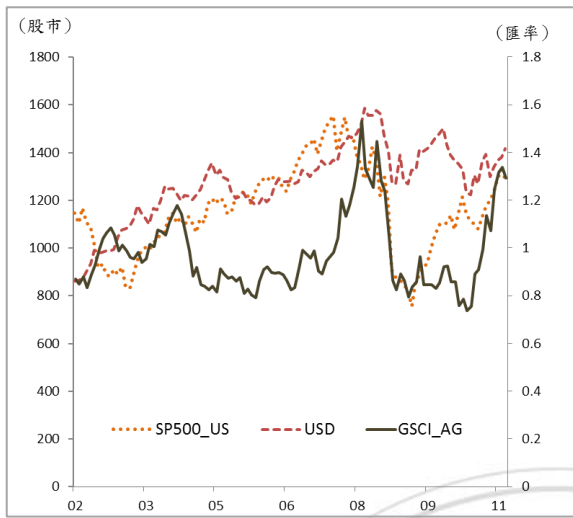
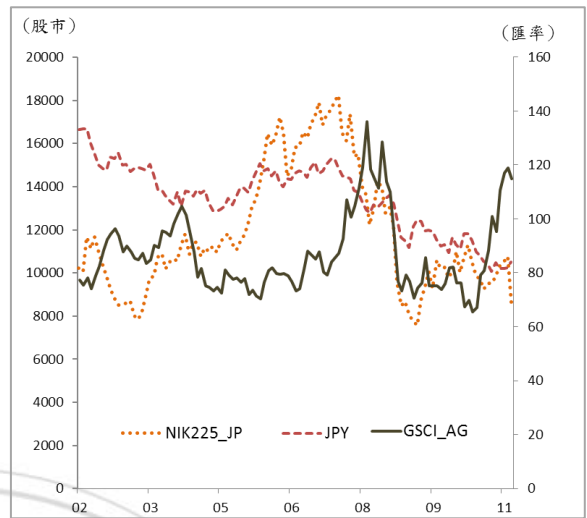


圖 7 股市、匯市與農業商品指數(GSCI AG)相對走勢圖

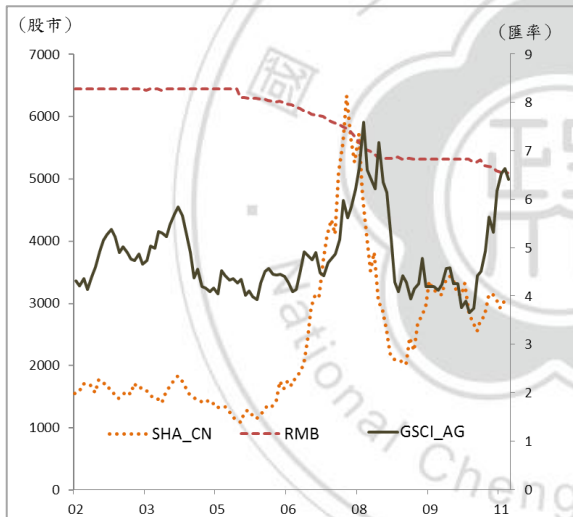
A. 美國



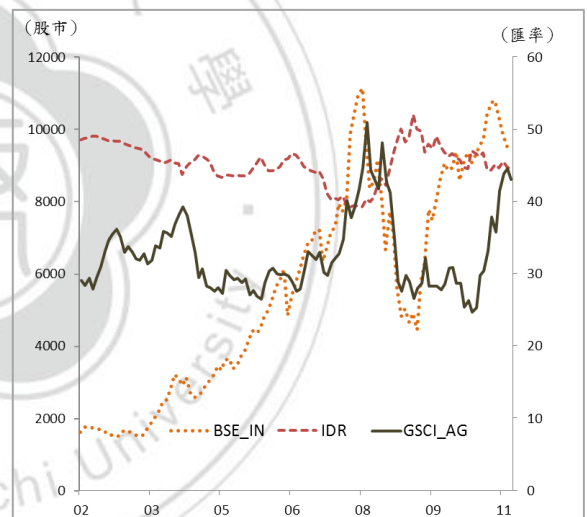
B. 日本



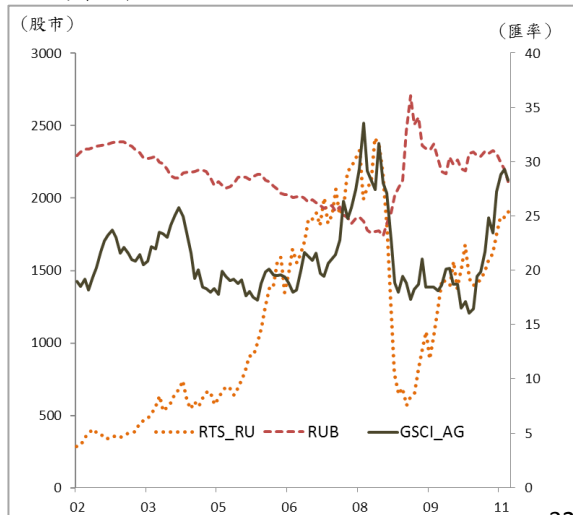
C. 中國



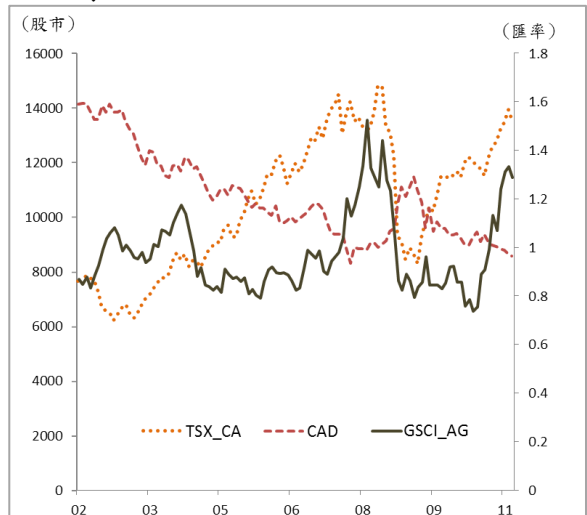
B. 印度



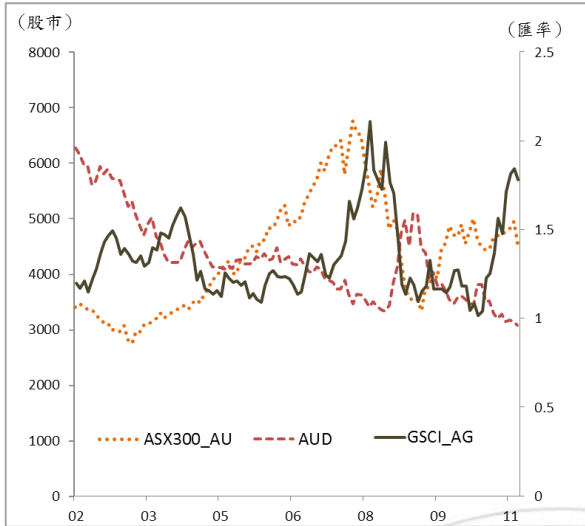
E. 俄羅斯



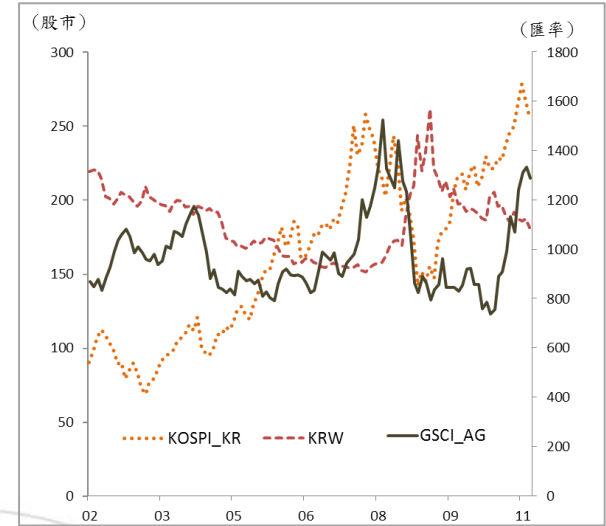
F. 加拿大



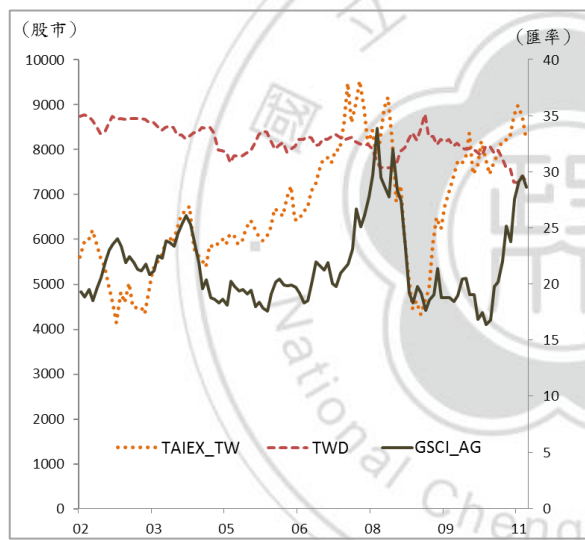
G. 澳洲



H. 韓國



I. 台灣



4.2 單根檢定結果

在進行迴歸分析之前，我們觀察所選取的變數是否為具有定態的數列，首先將所有變數都取過自然對數後進行單根檢定，倘若非為定態，則取一階差分後繼續檢定，直到資料變成定態為止。其中我們所選用的檢定方法有 ADF 檢定 (Augmented Dickey-Fuller Test) 與 PP 檢定 (Phillips-Perron Test) 並選擇 SIC (Schwartz Bayesian criterion) 作為最適落後期選取準則。結果顯示如下：

表 6 單根檢定結果-ADF 檢定

		ADF unit root test			
		原始資料		一階差分	
	變數名稱	t 值(落後期)	P-value	t 值(落後期)	P-value
原物料	Ln(GSCITOT)	-2.425681(1)	0.1371	-7.939920*** (0)	0.0000
	Ln(GSCIAGTO)	-1.932757(0)	0.3163	-9.719448*** (0)	0.0000
美國	Ln(USD)	-2.332156(0)	0.4130	-10.05841*** (0)	0.0000
	Ln(SP500US)	-1.499194(0)	0.5305	-9.431346*** (0)	0.0000
日本	Ln(JPY)	-1.730381(0)	0.7312	-10.29091*** (0)	0.0000
	Ln(NIK225JP)	-1.456118(0)	0.5521	-10.19134*** (0)	0.0000
中國	Ln(RMB)	-2.151143(3)	-0.5114	-3.217601*(2)	-0.0865
	Ln(SHACN)	-1.390643(2)	0.5844	-5.251396*** (1)	0.0000
印度	Ln(IDR)	-1.856667(0)	0.6701	-9.661297*** (0)	0.0000
	Ln(BSEIN)	-1.163745(0)	0.6881	-9.328940*** (0)	0.0000
俄羅斯	Ln(RUB)	-1.478938(0)	0.8309	-8.314766*** (4)	0.0000
	Ln(RTSRU)	-1.674327(1)	0.4414	-7.905474*** (0)	0.0000
加拿大	Ln(CAD)	-2.322097(0)	0.4183	-11.27213*** (0)	0.0000
	Ln(TSXCA)	-0.937065(0)	0.7730	-8.693166*** (0)	0.0000
澳洲	Ln(AUD)	-2.489976(0)	0.3325	-9.927094*** (0)	0.0000
	Ln(ASX300AU)	-1.229800(0)	0.6596	-10.01753*** (0)	0.0000
韓國	Ln(KRW)	-1.854839(0)	0.6710	-11.59326*** (0)	0.0000
	Ln(KOSPIKR)	-0.773605(0)	0.8223	-9.653437*** (0)	0.0000
台灣	Ln(TWD)	-2.589170(0)	0.2861	-9.520491*** (0)	0.0000
	Ln(TPITW)	-1.477329(0)	0.5415	-9.287774*** (0)	0.0000

註：*、**、***分別代表在 10%、5%與 1%之顯著水準下，拒絕單根的虛無假設。

由上(表 6)可以觀察到不管是原物料指標或各國的股市、匯市，所有變數之原始資料取自然對數皆非定態。而在取一階差分之後，資料皆呈現出顯著的定態結果。接著，利用 PP 單根檢定來做驗證，結果如下表：

表 7 單根檢定結果-PP 檢定

		PP unit root test			
		原始資料		一階差分	
	變數名稱	t 值(落後期)	P-value	t 值(落後期)	P-value
原物料	Ln(GSCITOT)	-2.483468(5)	0.1223	-8.021674***(4)	0.0000
	Ln(GSCIAGTO)	-2.386304(4)	0.1479	-9.768767***(3)	0.0000
美國	Ln(USD)	-2.372630(1)	0.3917	-10.05525***(3)	0.0000
	Ln(SP500US)	-1.903445(6)	0.3297	-9.494630***(4)	0.0000
日本	Ln(JPY)	-1.830107(2)	0.6834	-10.35378***(6)	0.0000
	Ln(NIK225JP)	-1.650030(5)	0.4538	-10.25391***(5)	0.0000
中國	Ln(RMB)	-1.028162(7)	0.6331	-9.053490***(7)	0.0000
	Ln(SHACN)	-1.455934(7)	0.5522	-9.795783***(7)	0.0000
印度	Ln(IDR)	-2.006506(3)	0.5911	-9.661297***(0)	0.0000
	Ln(BSEIN)	-1.211256(5)	0.6678	-9.444338***(5)	0.0000
俄羅斯	Ln(RUB)	-1.899107(5)	0.6481	-8.332276***(3)	0.0000
	Ln(RTSRU)	-1.698149(5)	0.4294	-7.973050***(3)	0.0000
加拿大	Ln(CAD)	-2.497712(6)	0.3288	-11.23933***(5)	0.0000
	Ln(TSXCA)	-1.217568(5)	0.6650	-8.769437***(3)	0.0000
澳洲	Ln(AUD)	-2.759595(4)	0.2155	-9.954344***(3)	0.0000
	Ln(ASX300AU)	-1.421716(6)	0.5692	-10.19954***(6)	0.0000
韓國	Ln(KRW)	-1.853557(3)	0.6717	-11.54332***(3)	0.0000
	Ln(KOSPIKR)	-0.876345(5)	0.7924	-9.661919***(5)	0.0000
台灣	Ln(TWD)	-2.994808(3)	0.1384	-9.513301***(2)	0.0000
	Ln(TPITW)	-1.898018(5)	0.3322	-9.410049***(5)	0.0000

註：*、**、***分別代表在 10%、5%與 1%之顯著水準下，拒絕單根的虛無假設。

觀察上(表 7)我們同樣可以發現，不管是原物料指標或各國的股市、匯市，所有變數之原始資料取自然對數皆非為定態。而在取一階差分之後，資料皆呈現出顯著的定態結果。可以看到 ADF 與 PP 檢定呈現出一致的結果，所有變數皆為同階 I(1)序列。

4.3 向量自我迴歸分析結果

在進行迴歸分析之前，必須先確定變數是否都具有定態的數列，否則會出現有虛假迴歸的情形。在 4.2 節單根之檢定結果，不論是股市與匯市，或是 ADF 檢定方法與 PP 檢定方法，所有變數皆在取一階差分後皆呈現定態之結果。然而差分後的資料將消除資料所隱含的長期訊息，因此在進行向量自我迴歸分析之前，我們先檢定變數間是否具有共整合關係，倘若有我們則以向量修正誤差模型 (VECM) 來做統計實證，無共整合關係則採用 VAR 模型。每個國家具兩個 VAR、VECM 模型，其一包含股市、匯市與綜合商品指數(GSCI)，其次包含股市、匯市與農業商品指數(GSCI AG)，其中還依照各個變數為依變數分為三條迴歸式，詳細內容後續將說明。

本節將先討論變數間最適落後期，列出以 AIC(Akaike Information Criterion)、SIC(Schwartz Bayesian Criterion)與 HQC(Hannan Quinn Criterion) 準則所找出的最適落後期，並以 SIC 所選取的期數來作為模型的配適。接著是共整合分析結果，最後是 VAR 與 VECM 模型之實證結果與說明。

4.3.1 最適落後期選取

由下頁(表 8)與(表 9)的最適落後期選取結果，可以發現利用 AIC 準則所選取的期數相對較長，而 SIC 與 HQC 所選取的期數都控制在一定期數以下，這是由於 AIC 準則是將所有落後期數得出的模型中，選擇具有最小均方誤(mean squared error)之模型作為最適模型，該模型所有的落後期數即為我們的最適落後期；而 AIC 的問題在於其選擇的對於增加落後期數時，對所減少的自由度不敏感，可能造成過度配適(overfitting)的問題，因此容易選擇較長的落後期數，

故本研究模型以 SIC 準則與 HQC 作為所選取之最佳落後期數。

於下(表 4.8)檢視股、匯與 GSCI 在向量自我迴歸模型的最適落後期中，全部皆以落後 1 期(以 SIC 為準則)為最適落後期，僅中國為 4 期³(以 HQC 為準則)。另外在(表 4.9)檢視檢視股、匯與 GSCI AG 在向量自我迴歸模型的最適落後期中，全部皆以落後 1 期(以 SIC、HQC 為準則)為最適落後期。

表 8 最適落後期數之選取-股、匯市與 GSCI

	落後期(AIC)	落後期(SIC)	落後期(HQC)
美國	24(-10.464437)	1(-9.491668)	1(-9.697806)
日本	1(-9.459345)	1(-9.114500)	1(-9.320638)
中國	24(-4.406678)	1(-4.043380)	4(-4.156181)
印度	24(-9.863868)	1(-9.023501)	1(-9.229639)
俄羅斯	24(-10.295057)	1(-8.203291)	1(-8.409430)
加拿大	24(-11.994287)	1(-9.918570)	1(-10.124709)
澳洲	24(-10.084457)	1(-8.983512)	1(-9.189650)
韓國	24(-10.365198)	1(-8.301914)	1(-8.508052)
台灣	24(-11.102960)	1(-10.207176)	1(-10.413315)

註：以 VAR 模型來作為落後期選取，括號內數字表示以 AIC、SIC 與 HQC 所選取出之最小值。

表 9 最適落後期數之選取-股、匯市與 GSCI AG

	落後期(AIC)	落後期(SIC)	落後期(HQC)
美國	24(-10.582270)	1(-9.471452)	1(-9.677590)
日本	24(-9.719988)	1(-9.133376)	1(-9.339514)
中國	2(-4.447282)	1(-4.240776)	1(-4.343845)
印度	24(-11.790463)	1(-9.179077)	1(-9.385215)
俄羅斯	24(-10.688793)	1(-8.048972)	1(-8.255110)
加拿大	24(-12.092989)	1(-9.510734)	1(-9.716872)
澳洲	24(-10.963514)	1(-8.892159)	1(-9.098297)
韓國	24(-9.903787)	1(-8.327290)	1(-8.533429)
台灣	23(-10.857082)	1(-10.332485)	1(-10.538624)

註：以 VAR 模型來作為落後期選取，括號內數字表示以 AIC、SIC 與 HQC 所選取出之最小值。

³ 這是因為中國的模型僅有股市與商品指標兩項，於其他國家三項變數的模型有所不同。

4.3.2 Johansen 共整合檢定結果

經過單根檢定後，我們發現股市、匯市與商品指標皆為同階 I(1) 序列，故可以進行共整合檢定，來探討變數間的長期均衡關係。本小節以 Johansen 程序檢定商品指數與股市、匯市之共整合關係，分別包含軌跡檢定(Trace Test)與最大特性根檢定(Max Eigenvalue Test)。結果如下：

表 10 Johansen 共整合檢定-股、匯市與 GSCI

	Rank	Eigenvalue	Trace test		Max-Eigen test	
			統計量	p-value	統計量	p-value
美國	0	0.111848	23.10485	0.2409	12.69151	0.4810
	1	0.060003	10.41333	0.2503	6.621040	0.5349
	2	0.034821	3.792294*	0.0515	3.792294*	0.0515
日本	0	0.083603	13.69007	0.8576	9.341688	0.8040
	1	0.033296	4.348377	0.8735	3.623307	0.8968
	2	0.006753	0.725070	0.3945	0.725070	0.3945
中國	0	0.051638	6.952082	0.5832	5.673004	0.6555
	1	0.011883	1.279079	0.2581	1.279079	0.2581
	2	-	-	-	-	-
印度	0	0.163960	26.32300	0.1193	19.16146*	0.0923
	1	0.059106	7.161538	0.5590	6.518986	0.5475
	2	0.005987	0.642553	0.4228	0.642553	0.4228
俄羅斯	0	0.169378	29.20078*	0.0585	19.85717*	0.0746
	1	0.075432	9.343612	0.3346	8.391859	0.3403
	2	0.008855	0.951753	0.3293	0.951753	0.3293
加拿大	0	0.122156	19.51099	0.4566	13.94061	0.3699
	1	0.048894	5.570375	0.7456	5.363927	0.6954
	2	0.001928	0.206449	0.6496	0.206449	0.6496
澳洲	0	0.111792	16.26308	0.6937	12.68477	0.4817
	1	0.024716	3.578308	0.9346	2.677879	0.9659
	2	0.008380	0.900430	0.3427	0.900430	0.3427
韓國	0	0.102051	16.26499	0.6935	11.51768	0.5956
	1	0.042084	4.747308	0.8350	4.600469	0.7912
	2	0.001371	0.146840	0.7016	0.146840	0.7016
台灣	0	0.084478	16.55200	0.6729	9.443857	0.7951
	1	0.051650	7.108143	0.5651	5.674332	0.6553
	2	0.013311	1.433811	0.2311	1.433811	0.2311

註：*、**、***分別代表在 10%、5%與 1%之顯著水準下，拒絕虛無假設。

表 11 Johansen 共整合檢定-股、匯市與 GSCI AG

	Rank	Eigenvalue	Trace test		Max-Eigen test	
			統計量	p-value	統計量	p-value
美國	0	0.130062	25.78189	0.1354	14.90868	0.2953
	1	0.055381	10.87321	0.2194	6.096166	0.6009
	2	0.043663	4.777043**	0.0288	4.777043**	0.0288
日本	0	0.065615	12.04516	0.9303	7.261761	0.9429
	1	0.033735	4.783403	0.8314	3.671888	0.8923
	2	0.010334	1.111515	0.2918	1.111515	0.2918
中國	0	0.088209	12.01869	0.1560	9.880906	0.2199
	1	0.019781	2.137779	0.1437	2.137779	0.1437
	2	-	-	-	-	-
印度	0	0.087260	14.63957	0.8029	9.769605	0.7659
	1	0.035738	4.869966	0.8225	3.893935	0.8704
	2	0.009080	0.976030	0.3232	0.976030	0.3232
俄羅斯	0	0.108993	22.58547	0.2670	12.34811	0.5137
	1	0.068498	10.23736	0.2629	7.592396	0.4217
	2	0.024416	2.644966	0.1039	2.644966	0.1039
加拿大	0	0.110621	21.35530	0.3358	12.54385	0.4950
	1	0.059867	8.811449	0.3831	6.605550	0.5368
	2	0.020405	2.205900	0.1375	2.205900	0.1375
澳洲	0	0.083823	18.38270	0.5379	9.367334	0.8017
	1	0.051790	9.015363	0.3640	5.690214	0.6532
	2	0.030598	3.325149*	0.0682	3.325149*	0.0682
韓國	0	0.106528	17.82525	0.5790	12.05251	0.5425
	1	0.042255	5.772744	0.7222	4.619633	0.7889
	2	0.010719	1.153111	0.2829	1.153111	0.2829
台灣	0	0.108105	23.05365	0.2434	12.24157	0.5240
	1	0.070763	10.81208	0.2233	7.852873	0.3938
	2	0.027277	2.959205*	0.0854	2.959205*	0.0854

註：*、**、***分別代表在 10%、5%與 1%之顯著水準下，拒絕虛無假

由上頁(表 10)我們可以看到，有三個國家具有共整合關係，分別是美國、印度與俄羅斯，表示這些國家之股、匯市與 GSCI 存在長期穩定的關係，迴歸模型將採用誤差修正項模型(VECM)來作分析，其他六個國家採用 VAR 模型來作分析。

另外在上頁(表 11)以 GSCI AG 取代 GSCI 的模型中，有三個國家具有共整合關係，分別是美國、澳洲與台灣，表示這些國家之股、匯市與 GSCI AG 存在長期穩定的關係，迴歸模型將採用誤差修正項模型(VECM)來作分析，其他六個國家採用 VAR 模型來作分析。以下(表 12)是本節共整合檢定後該採用 VECM 的整理。

表 12 Johansen 共整合檢定整理

	軌跡檢定	最大特性跟檢定
股、匯市與GSCI	美國、俄羅斯	美國、印度、 俄羅斯
股、匯市與GSCI AG	美國、澳洲、台 灣	美國、澳洲、 台灣



4.3.3 向量自我迴歸模型(VAR)與向量誤差修正模型(VECM)結果分析

本節的迴歸分析結果包含 VAR 與 VECM 模型。變數間若具有共整合關係，則原始的 VAR 並無法捕捉到變數間長期的關係，需加入誤差修正項(error correction)，將各變數的殘差值加入迴歸估計式，所以 VECM 模型會比 VAR 多出一項(調整項)。因此，由上節共整合檢定結果得知，在股、匯市與綜合商品指數(GSCI)的模型中，將有美國、印度與俄國是採用 VECM 模型，而後續之 Granger 因果檢定也將以 VECM 的架構來作分析。另外在股、匯市與農商品指數(GSCI AG)的模型中，則是美國、澳洲與台灣採用 VECM 模型。在接下的迴歸結果中，我們亦可藉由檢視修正項是否顯著，來判斷這些以 VECM 來作為迴歸模型是否表示變數間存在共整合關係，亦即變數間存在長期穩定關係。

所有變數都經過取對數後再取一階差分之處理，迴歸結果如下頁開始，每個國家將依各變數作為應變數再分成三條迴歸式，順序分別是股市、匯市與商品指標作為依變數。藉此，我們要觀察哪一個模型具有較佳的解釋能力，並且檢視自變數係數是否有顯著。讓我們可以瞭解自 2002 年來原物料大多頭至今與股市、匯市，同時區分國家類型，以瞭解這三個市場的互動關係。

結果如下頁(表 13) VAR/VECM 結果-股、匯市與綜合商品指數(GSCI)與後續(表 14) VAR/VECM 結果-股、匯市與農業商品指數(GSCI AG)。

表 13 VAR/VECM 結果-股、匯市與綜合商品指數(GSCI)

	美國			日本			中國			印度		
	D(LNSP500_US)	D(LNUSD)	D(LNGSCI)	D(LNNIK225_JP)	D(LNJPY)	D(LNGSCI)	D(LNSHA_CN)	-	D(LNGSCI)	D(LNBSE_IN)	D(LNIDR)	D(LNGSCI)
CointEq1	-0.019194 -0.02538 [-0.75632]	0.030564** -0.01425 [2.14502]	0.066101** -0.03492 [1.89293]							0.0007 -0.00135 [0.51754]	-0.000265 -0.00032 [-0.81813]	-0.004464*** -0.00108 [-4.11612]
D(LNSTK(-1))	0.10263 -0.10607 [0.96760]	0.047342 -0.05955 [0.79497]	0.355913*** -0.14595 [2.43863]	-0.04587 -0.10484 [-0.43752]	0.087541** -0.04569 [1.91599]	0.057341 -0.12657 [0.45306]	0.116844 -0.09644 [1.21161]	-	0.16519** -0.08173 [2.02128]	0.065494 -0.11467 [0.57116]	-0.011607 -0.02742 [-0.42329]	0.18161** -0.09196 [1.97497]
D(LNCUR(-1))	0.197315 -0.16008 [1.23263]	-0.024088 -0.08988 [-0.26802]	0.233081 -0.22026 [1.05819]	0.534646*** -0.22414 [2.38533]	-0.043455 -0.09768 [-0.44487]	-0.00016 -0.27058 [-0.00059]				-0.179418 -0.50214 [-0.35731]	0.039392 -0.12008 [0.32806]	0.226415 -0.40268 [0.56227]
D(LNGSCI(-1))	-0.0000286 -0.07114 [-0.00040]	0.143631*** -0.03994 [3.59608]	0.11413 -0.09789 [1.16595]	0.153998** -0.08581 [1.79457]	0.015206 -0.0374 [0.40661]	0.237636** -0.1036 [2.29388]	0.131241 -0.10938 [1.19989]	-	0.244848*** -0.09269 [2.64151]	0.144283* -0.10982 [1.31383]	-0.068744*** -0.02626 [-2.61776]	0.169757** -0.08807 [1.92760]
C	0.000245 -0.00499 [0.04914]	0.003557 -0.0028 [1.26985]	0.002464 -0.00686 [0.35900]	0.002125 -0.00604 [0.35185]	-0.00483 -0.00263 [-1.83532]	0.004319 -0.00729 [0.59241]	0.004654 -0.00831 [0.56023]	-	0.003318 -0.00704 [0.47132]	0.013782 -0.00824 [1.67234]	-0.0000355 -0.00197 [-0.01802]	0.000904 -0.00661 [0.13673]
R-squared	0.031982	0.210355	0.166558	0.083021	0.048705	0.068049	0.028776	-	0.101113	0.031181	0.079651	0.244027
Adj. R-squared	-0.00598	0.179388	0.133874	0.056569	0.021263	0.041166	0.010276	-	0.083992	-0.006812	0.043559	0.214381

註：(1)*、**、***分別代表 10%、5%和 1%之顯著水準下。

(2) ()、[] 括內值分別代表標準差與 t 值。

(3)STK 為 Stock 股市的縮寫；CUR 為 Currency 外匯的縮寫。

(接下頁)

(承上頁)

俄羅斯			加拿大			澳洲			韓國			台灣		
D(LNRTRS_RU)	D(LNRUB)	D(LNGSCI)	D(LNTRSX_CA)	D(LNCAD)	D(LNGSCI)	D(LNASX300_AU)	D(LNAUD)	D(LNGSCI)	D(LNKOSPI_KR)	D(LNKRW)	D(LNGSCI)	D(LNTAIEX_TW)	D(LNTWD)	D(LNGSCI)
0.487507**	-0.199848***	-0.05												
-0.24	-0.05	-0.17												
[1.99334]	[-3.70234]	[-0.30697]												
0.118160	0.148918*	-0.30	0.14	-0.102998*	0.376060**	0.01	-0.10	0.333178**	0.065341	-0.075659*	0.200319*	0.111472	-0.055806***	0.353070**
-0.38	-0.08	-0.27	-0.12	-0.07	-0.18	(0.10479)	(0.08177)	(0.16047)	(0.10250)	(0.05444)	(0.10822)	(0.10431)	(0.02339)	(0.10710)
[0.31050]	[1.77305]	[-1.11243]	[1.18414]	[-1.55340]	[2.08190]	[0.08730]	[-1.18114]	[2.07621]	[0.63749]	[-1.38986]	[1.85107]	[1.06869]	[-2.38636]	[3.29673]
0.06	-0.098127*	0.169094**	-0.06	-0.160783**	-0.20	-0.117737	-0.090673	-0.164131	-0.045785	-0.176522**	-0.401453**	0.252610	-0.023596	-0.834179**
-0.11	-0.02	-0.08	(0.15675)	-0.09	-0.24	(0.11222)	(0.08757)	(0.17185)	(0.17835)	(0.09472)	(0.18830)	(0.42485)	(0.09525)	(0.43621)
[0.53926]	[-1.37531]	[2.17657]	[-0.36028]	[-1.81270]	[-0.81626]	[-1.04919]	[-1.03543]	[-0.95508]	[-0.25672]	[-1.86362]	[-2.13200]	[0.59459]	[-0.24773]	[-1.91235]
0.341479**	-0.058673**	0.131143	0.043223	-0.199892***	0.121663	0.049889	-0.274548***	0.171839**	0.018357	-0.122968***	0.168267*	0.070860	-0.049014***	0.154453**
-0.15	-0.03	-0.11	(0.07139)	(0.04040)	(0.11006)	(0.06399)	(0.04993)	(0.09799)	(0.09116)	(0.04842)	(0.09625)	(0.08802)	(0.01973)	(0.09038)
[2.23990]	[-1.74373]	[1.20840]	[0.60542]	[-3.46279]	[1.10545]	[0.77966]	[-5.49824]	[1.75360]	[0.20136]	[-2.53975]	[1.74820]	[0.80500]	[-2.48365]	[1.70897]
0.01	0.00	0.00	0.004489	-0.003775	0.002164	0.002211	-0.004986	0.002605	0.008370	-0.000295	0.002064	0.003113	-0.001232	0.001845
-0.01	0.00	-0.01	(0.00459)	(0.00260)	(0.00708)	(0.00460)	(0.00359)	(0.00705)	(0.00661)	(0.00351)	(0.00698)	(0.00647)	(0.00145)	(0.00664)
[1.30975]	[0.27018]	[0.13453]	[0.97744]	[-1.45276]	[0.30565]	[0.48032]	[-1.38785]	[0.36945]	[1.26700]	[-0.08402]	[0.29584]	[0.48129]	[-0.84960]	[0.27784]
0.17	0.33	0.12	0.038513	0.221544	0.116268	0.022415	0.270574	0.119854	0.006880	0.108000	0.139289	0.022570	0.136054	0.212479
0.14	0.30	0.09	0.010778	0.199089	0.090775	-0.005784	0.249532	0.094465	-0.021768	0.082269	0.114461	-0.005625	0.111132	0.189762

註：(1)*、**、***分別代表 10%、5%和 1%之顯著水準下。

(2) ()、[] 括內值分別代表標準差與 t 值。

(3)STK 為 Stock 股市的縮寫；CUR 為 Currency 外匯的縮寫。

由上頁(表 13)VAR/VECM 實證結果顯示，首先看到全世界最大耗能與世界糧倉的美國，調整後的 $R^2(0.18)$ 在以美元為應變數的模型中最高，模型內 GSCI 落後項顯著為正，表示隨原物料走高，美元會愈貶值，這是由於大多原物料以美元作為計價單位，因此當美元貶值時，國際商品價格上漲以之保值。其次，在以股市為應變數的模型中，則無任何顯著項目，表示 GSCI 對美股沒有顯著關係。最後，在以 GSCI 為應變數的模型中，股市落後項顯著為正，顯示美股的上漲與商品市場具有正向影響，與先前文獻提出股市與原物料具有反向關係的結論不同，這可能是因為研究期間包含金融海嘯所造成的系統風險，再加上近年原物料市場的衍生商品投資熱絡，與其他金融市場關聯性越來越高。當然股市為領先指標，股市上漲表示對未來經濟前景看好，自然帶動原物料需求，使之價格上漲。

接著看到同屬成熟市場，為原物料輸出大國的加拿大與澳洲，其實證結果大致相同，同樣在以匯率為應變數的迴歸式有較高的 $R^2(0.2$ 與 $0.25)$ ，其中 GSCI 落後項皆顯著為負，表示隨原物料商品價格的上漲，加幣與澳幣會大幅地升值(係數相當高，達到 -0.14 與 -0.27)，這是由於當國際商品價大漲，這些原物料輸出國隨之受惠，因為必須將所賺取的外匯(美元)兌成本國貨幣，導致該貨幣高漲，也會因為隨著商品市場高漲，國內經濟過熱，有通膨疑慮，原物料輸出國會採取升息政策，使得國際熱錢流入，利差交易盛行，推高這類型國家幣值。不過觀察其餘國家之以匯率為應變數中的 GSCI 落後項皆為顯著負向，但是係數皆相當微小，對模型解釋能力之貢獻相當小，這是因為本篇研究所有的匯率皆是採用對美元匯率，在美元貶值時期，其他貨幣則相對升值，因此負向的係數可能與美元匯率有關。不過，在此要強調的是，加拿大與澳洲在此項的係數值明顯高出許多，這與他們本身是原物料輸出國有很大的關係。在以股市為應變數的模型中，同樣沒有顯著項目。最後在以 GSCI 為應變數的模型中，加、澳兩國的股市皆顯著為正，表示股市對原物料走勢有正向的影響。

再來看到成熟市場中，但是為原物料高度依賴國的日本，三條迴歸式之 R^2 皆相當低。在以股市為應變數中，GSCI 落後項對股市有顯著正向影響，但是在以匯率為應變數之迴歸式中，對日元就沒有顯著影響。以 GSCI 為應變數中，僅 GSCI 落後期對於自身有正向影響。

接續看到新興市場部分，首先檢視能源出口大國的俄羅斯，第二條迴歸式之調整後 R^2 為最高(0.3)，GSCI 落後項顯著為負，表示商品價格的上漲對盧比會有升值影響。另外在第一條迴歸式，GSCI 落後項顯著對俄國股市有正向影響。最後在第三條迴歸式，匯率對 GSCI 有顯著正向影響，與第二條迴歸式產生衝突，但第二條迴歸式解釋能力較好，同時 VECM 中的誤差項也具顯著。

接著看到新興市場中，世界第二大經濟體且為原物料進口國的中國，我們僅利用股市與 GSCI 兩變數，在以 GSCI 為應變數的模型中，股市落後項具有顯著為正的影響，與多數國家結果一致。而在以股市為應變數的模型中，則沒有任何顯著關係。至於另外一個新興大國，印度，在第三條迴歸式具有較高的 R^2 ，股市落後項對 GSCI 有顯著正向的影響，同時 VECM 修正項也是顯著的。在第二條迴歸式，GSCI 對印度盧布有顯著負向的影響，表示隨商品價上漲，盧布會跟著升值。在 Model1，GSCI 對股市有顯著正向影響。

最後看到原物料依存很高的韓國與台灣，實證結果相當類似，都是以第三條迴歸式為較佳的解釋模型，其中的股市落後項也均對 GSCI 顯著為正。在第二條迴歸式中，GSCI 對匯率也皆是顯著為負，表示 GSCI 的上漲對貨幣有升值效果。

綜合以上分析，我們發現匯率與商品指數的有著很強的關聯性，而股市與商品指數間有正向關係與先前文獻有著不一樣的結果，至於變數間的因果關係，我們帶下結會有詳細說明，以下接著是利用農商品指數所做出來的結果。

表 14 VAR/VECM 結果-股、匯市與農業商品指數(GSCI AG)

	美國			日本			中國			印度		
	D(LNSP500_US)	D(LNUSD)	D(LNGSCI_AG)	D(LNNIK225_JP)	D(LNJJPY)	D(LNGSCI_AG)	D(LNSHA_CN)	-	D(LNGSCI_AG)	D(LNBSE_IN)	D(LNIDR)	D(LNGSCI_AG)
CointEq1	-0.021291** (0.01164) [-1.82933]	0.018760*** (0.00642) [2.92033]	0.005763 (0.01569) [0.36733]									
D(LNSTK(-1))	0.062511 (0.09970) [0.62699]	0.098542** (0.05503) [1.79074]	0.100993 (0.13439) [0.75147]	0.013950 (0.09784) [0.14257]	0.106710*** (0.04151) [2.57064]	0.098559 (0.10513) [0.93750]	0.113372 (0.09631) [1.17719]	-	0.262433*** (0.07096) [3.69842]	0.091040 (0.11134) [0.81765]	-0.020210 (0.02578) [-0.78409]	0.255344*** (0.08667) [2.94628]
D(LNCUR(-1))	0.215788** (0.15814) [1.36450]	-0.038956 (0.08729) [-0.44631]	-0.134606 (0.21317) [-0.63144]	0.542032*** (0.22650) [2.39308]	-0.055104 (0.09609) [-0.57344]	-0.266341 (0.24336) [-1.09442]				-0.081539 (0.45902) [-0.17764]	-0.024029 (0.10626) [-0.22614]	0.524685* (0.35729) [1.46852]
D(LNGSCI_AG(-1))	0.098713 (0.07810) [1.26392]	0.151661*** (0.04311) [3.51830]	0.041917 (0.10528) [0.39816]	0.104234 (0.09123) [1.14250]	-0.076910** (0.03871) [-1.98704]	0.046968 (0.09803) [0.47914]	0.175418* (0.12467) [1.40710]	-	0.034842 (0.09185) [0.37932]	0.087166 (0.12252) [0.71145]	-0.103570*** (0.02836) [-3.65158]	0.047171 (0.09537) [0.49463]
C	-0.000174 (0.00491) [-0.03544]	0.003703 (0.00271) [1.36708]	0.004134 (0.00662) [0.62483]	0.002632 (0.00608) [0.43278]	-0.004507 (0.00258) [-1.74650]	0.002781 (0.00654) [0.42556]	0.004763 (0.00828) [0.57547]	-	0.002488 (0.00610) [0.40808]	0.013741 (0.00820) [1.67557]	0.000134 (0.00190) [0.07083]	8.01E-05 (0.00638) [0.01255]
R-squared	0.062919	0.261304	0.012828	0.066344	0.082042	0.020111	0.033680	-	0.118716	0.017521	0.125588	0.080688
Adj. R-squared	0.026171	0.232335	-0.025885	0.039411	0.055563	-0.008155	0.015274	-	0.101930	-0.010819	0.100365	0.054169

註：(1)*、**、***分別代表 10%、5%和 1%之顯著水準下。

(2) ()、[] 括內值分別代表標準差與 t 值。

(3)STK 為 Stock 股市的縮寫；CUR 為 Currency 外匯的縮寫。

(接下頁)

(承上頁)

俄羅斯			加拿大			澳洲			韓國			台灣		
D(LNRTS_RU)	D(LNRUB)	D(LNGSCI_AG)	D(LNTSX_CA)	D(LNCAD)	D(LNGSCI_AG)	D(LNASX300_AU)	D(LNAUD)	D(LNGSCI_AG)	D(LNKOSPI_KR)	D(LNKRW)	D(LNGSCI_AG)	D(LNTAIEX_TW)	D(LNTWD)	D(LNGSCI_AG)
						-0.020825***	-0.000599	-0.019936*				0.053299***	-0.002664	0.061841***
						(0.00849)	(0.00693)	(0.01220)				(0.02206)	(0.00462)	(0.02161)
						[-2.45223]	[-0.08651]	[-1.63422]				[2.41577]	[-0.57671]	[2.86139]
0.226281***	-0.083783***	0.187368***	0.137345**	-0.193273***	0.067410	-0.009165	-0.209193***	0.123998	0.068062	-0.093448**	0.127062*	0.023717	-0.044825**	0.054407
(0.09703)	(0.02223)	(0.05954)	(0.10090)	(0.05946)	(0.14591)	(0.10014)	(0.08169)	(0.14384)	(0.09896)	(0.04994)	(0.09752)	(0.10987)	(0.02301)	(0.10763)
[2.33201]	[-3.76868]	[3.14714]	[1.36123]	[-3.25052]	[0.46200]	[-0.09152]	[-2.56091]	[0.86205]	[0.68777]	[-1.87110]	[1.30289]	[0.21586]	[-1.94847]	[0.50552]
0.136299	0.131660*	-0.006303	-0.079522	-0.146508*	0.042197	-0.122057	-0.067097	-0.069963	-0.046876	-0.169838**	-0.068163	-0.087587	-0.012229	-0.598871*
(0.38894)	(0.08911)	(0.23864)	(0.15601)	(0.09194)	(0.22560)	(0.10962)	(0.08942)	(0.15746)	(0.17681)	(0.08923)	(0.17424)	(0.44033)	(0.09220)	(0.43134)
[0.35044]	[1.47747]	[-0.02641]	[-0.50972]	[-1.59359]	[0.18704]	[-1.11346]	[-0.75033]	[-0.44431]	[-0.26513]	[-1.90338]	[-0.39120]	[-0.19891]	[-0.13264]	[-1.38840]
0.304932**	-0.062796**	-0.012846	0.109234*	-0.092780**	0.050372	0.102885*	-0.278754***	0.100955	0.031339	-0.214534***	0.045349	0.070342	-0.108665***	0.055548
(0.15689)	(0.03595)	(0.09626)	(0.06988)	(0.04118)	(0.10106)	(0.07073)	(0.05770)	(0.10159)	(0.09913)	(0.05003)	(0.09770)	(0.09802)	(0.02052)	(0.09602)
[1.94362]	[-1.74700]	[-0.13345]	[1.56309]	[-2.25291]	[0.49845]	[1.45471]	[-4.83148]	[0.99370]	[0.31613]	[-4.28800]	[0.46418]	[0.71762]	[-5.29448]	[0.57851]
0.011995	0.001487	0.000948	0.004228	-0.003692	0.003810	0.002317	-0.004854	0.002655	0.008327	8.89E-06	0.002571	0.003044	-0.001166	0.002434
(0.01023)	(0.00234)	(0.00628)	(0.00455)	(0.00268)	(0.00658)	(0.00454)	(0.00370)	(0.00652)	(0.00661)	(0.00333)	(0.00651)	(0.00639)	(0.00134)	(0.00626)
[1.17257]	[0.63423]	[0.15109]	[0.92906]	[-1.37657]	[0.57892]	[0.51068]	[-1.31162]	[0.40742]	[1.26032]	[0.00267]	[0.39492]	[0.47621]	[-0.87132]	[0.38870]
0.104311	0.204985	0.092927	0.057272	0.172191	0.006012	0.076336	0.248129	0.046768	0.007447	0.194998	0.022996	0.071524	0.283604	0.110703
0.078473	0.182052	0.066762	0.030078	0.148312	-0.022660	0.040114	0.218644	0.009386	-0.021185	0.171777	-0.005186	0.035113	0.255510	0.075828

註：(1)*、**、***分別代表 10%、5%和 1%之顯著水準下。

(2) ()、[] 括內值分別代表標準差與 t 值。

(3) STK 為 Stock 股市的縮寫；CUR 為 Currency 外匯的縮寫。

接著我們將綜合商品指數改以農商品指數來做實證，由(表 14)VAR/VECM 實證結果，首先看到世界最大糧食出口國的美國，調整後的 $R^2(0.23)$ 在以美元為應變數的模型中最高，模型內 GSCIAG 落後項顯著為正，表示隨原物料走高，美元會愈貶值，與以 GSCI 模型中有同樣效果。其次，在以股市為應變數的模型中，GSCI AG 落後項係數為正但不顯著。最後，在以 GSCI AG 為應變數的模型中，則沒有顯著項目。

接著看到同屬成熟市場，同為原物料與農產輸出大國的加拿大與澳洲，其實證結果大致相同，同樣在以匯率為應變數的迴歸式有較高的 $R^2(0.15$ 與 $0.22)$ ，其中 GSCI AG 落後項皆顯著為負，表示隨原物料商品價格的上漲，加幣與澳幣會升值(澳洲係數相當高，達到 -0.279)，這是由於當國際商品價大漲，這些原物料輸出國隨之受惠，因為必須將所賺取的外匯(美元)兌成本國貨幣，導致該貨幣高漲，與前段的 GSCI 模型結果有同樣效果。觀察其餘國家之第二條迴歸式中的 GSCI AG 落後項皆為顯著負向，與前 GSCI 模型不同的是，台灣與韓國的匯率明顯受到 GSCI AG 影響高出 GSCI 許多，而不是只有加、澳兩國具顯著關係。在第一條迴歸式，以股市為應變數的模型中，與 GSCI 不同的是，GSCI AG 顯著對股市有正向影響，最後在第三條迴歸式，以 GSCI AG 為應變數的模型中，變數皆無顯著影響，這與以 GSCI 作為商品指數有著不同的結果。

再來看到成熟市場中，為農糧依賴國的日本，三條式子之 R^2 皆相當低。在第二條迴歸式中，GSCI AG 對日元就有顯著負向影響，與以 GSCI 作為商品指數有著不同結果，表示農商品指標對於日幣會有更好的解釋能力。於第三條迴歸式中，則沒有顯著關係。

接續看到新興市場部分，檢視農糧大國的俄羅斯，第二條迴歸式之調整後 R^2 為最高(0.18)，GSCI AG 落後項顯著為負，表示農糧價格的上漲對盧比會有升值

影響。另外在第一條迴歸式，GSCI AG 落後項顯著對俄國股市有正向影響。最後在第三條迴歸式，股市對 GSCI AG 有顯著正向影響。整體與在 GSCI 模型中有大致一樣的結果。

接著看到新興市場中，農糧生產大國，但需大料進口農糧的中國，在以股市為應變數的模型中，GSCI AG 落後項具有顯著為正的影響。同樣在以 GSCI AG 為應變數的模型中，股市落後項有顯著正的影響。至於另外一個新興大國，印度，在第二條迴歸式具有較高的 R^2 (不同於 GSCI)，其中 GSCI AG 落後項對盧布有顯著負向的影響，與其他國家類似。第三條迴歸式中，印度盧比對 GSCI AG 有正向影響，表示盧比的貶值對農糧商品有正向影響。

最後看到農糧依存高的韓國與台灣。在韓國部分，第二條迴歸式的解釋能力較好，GSCI AG 對韓圓有著負向影響，與在 GSCI 模型中一樣。另外在第三條迴歸式，同樣股市對 GSCI AG 具有同樣顯著正向的影響。在台灣部分，第二條迴歸式的解釋能力較好，同樣 GSCI AG 對台幣有著負向影響。在第三條迴歸式中，台幣落後期對 GSCI AG 有顯著為負的影響，這點與在 GSCI 有同樣效果，表示台幣升值對原物料會有正向影響。

綜合以上分析，我們發現改採用農糧指數 GSCI AG 後，同樣對匯市具有很強的關聯性，同樣與股市也是相同正向結果。我們將於下結說明 Granger 因果關係結果，藉以更直覺的方式瞭解變數間的因果關係。

4.4 Granger 因果關係檢定結果

首章提及，我們欲探究原物料指標與股、匯市的關聯性。本節延續我們上述採用的 VAR 或 VECM 模型，在其架構下進行 Granger 因果檢定，藉以觀察模型內三個變數的互動情形。要注意的是，Granger 因果關係指的是統計上的因果關係，指的是變數間時間點上的領先落後關係，不一定代表真正的經濟邏輯之因果關係。以下先觀察各國股、匯市與 GSCI 的 Granger 檢定結果，接著是與 GSCI AG 的結果，並附上因果關係圖，藉以更直覺的方式瞭解股、匯市與商品指數間的關係。

表 15 Granger 因果關係檢定結果-股、匯市與 GSCI

	美國				日本				中國			
1	Dependent variable: D(LNSP500_US)				Dependent variable: D(LNNIK225_JP)				Dependent variable: D(LNSHA_CN)			
	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>
	D(LNUSD)	1.519376	1	0.2177	D(LNJJPY)	5.689803**	1	0.0171	D(LNGSCI)	1.439728	1	0.2302
	D(LNGSCI)	1.62E-07	1	0.9997	D(LNGSCI)	3.220466*	1	0.0727				
	All	1.524891	2	0.4665	All	8.755533	2	0.0126				
2	Dependent variable: D(LNUSD)				Dependent variable: D(LNJJPY)				-			
	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>				
	D(LNSP500_US)	0.63198	1	0.4266	D(LNNIK225_JP)	3.671012*	1	0.0554				
	D(LNGSCI)	12.93177***	1	0.0003	D(LNGSCI)	0.165328	1	0.6843				
	All	17.71504	2	0.0001	All	5.324351	2	0.0698				
3	Dependent variable: D(LNGSCI)				Dependent variable: D(LNGSCI)				Dependent variable: D(LNGSCI)			
	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>
	D(LNSP500_US)	5.946917**	1	0.0147	D(LNNIK225_JP)	0.20526	1	0.6505	D(LNSHA_CN)	4.085588**	1	0.0433
	D(LNUSD)	1.119759	1	0.29	D(LNJJPY)	3.48E-07	1	0.9995				
	All	7.909554	2	0.0192	All	0.213351	2	0.8988				
	印度				俄國				加拿大			
1	Dependent variable: D(LNBSE_IN)				Dependent variable: D(LNRTS_RU)				Dependent variable: D(LNTSX_CA)			
	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>
	D(LNIDR)	0.127667	1	0.7209	D(LNRUB)	0.096413	1	0.7562	D(LNCAD)	0.129799	1	0.7186
	D(LNGSCI)	1.726138	1	0.1889	D(LNGSCI)	5.017146**	1	0.0251	D(LNGSCI)	0.366537	1	0.5449
	All	1.884878	2	0.3897	All	5.017782	2	0.0814	All	0.486392	2	0.7841
2	Dependent variable: D(LNIDR)				Dependent variable: D(LNRUB)				Dependent variable: D(LNCAD)			
	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>
	D(LNBSE_IN)	0.179171	1	0.6721	D(LNRTS_RU)	1.891484	1	0.169	D(LNTSX_CA)	2.413037	1	0.1203
	D(LNGSCI)	6.852645***	1	0.0089	D(LNGSCI)	3.040589*	1	0.0812	D(LNGSCI)	11.99089***	1	0.0005
	All	7.723963	2	0.021	All	7.257559	2	0.0265	All	28.54214	2	0
3	Dependent variable: D(LNGSCI)				Dependent variable: D(LNGSCI)				Dependent variable: D(LNGSCI)			
	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>
	D(LNBSE_IN)	3.900488**	1	0.0483	D(LNRUB)	1.237503	1	0.266	D(LNTSX_CA)	4.334302**	1	0.0374
	D(LNIDR)	0.316147	1	0.5739	D(LNRTS_RU)	4.737477**	1	0.0295	D(LNCAD)	0.666278	1	0.4144
	All	4.07154	2	0.1306	All	6.814228	2	0.0331	All	5.899472	2	0.0524
	澳洲				韓國				台灣			
1	Dependent variable: D(LNASX300_AU)				Dependent variable: D(LNKOSPI_KR)				Dependent variable: D(LNTAIEX_TW)			
	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>
	D(LNAUD)	1.100791	1	0.2941	D(LNKRW)	0.065904	1	0.7974	D(LNTWD)	0.353541	1	0.5521
	D(LNGSCI)	0.607866	1	0.4356	D(LNGSCI)	0.040545	1	0.8404	D(LNGSCI)	0.648027	1	0.4208
	All	1.963083	2	0.3747	All	0.12473	2	0.9395	All	0.966617	2	0.6167
2	Dependent variable: D(LNAUD)				Dependent variable: D(LNKRW)				Dependent variable: D(LNTWD)			
	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>
	D(LNASX300_AU)	1.395085	1	0.2375	D(LNKOSPI_KR)	1.93172	1	0.1646	D(LNTAIEX_TW)	5.69473**	1	0.017
	D(LNGSCI)	30.23066***	1	0	D(LNGSCI)	6.450352	1	0.0111	D(LNGSCI)	6.168526**	1	0.013
	All	38.36278	2	0	All	11.16838	2	0.0038	All	15.78122	2	0.0004
3	Dependent variable: D(LNGSCI)				Dependent variable: D(LNGSCI)				Dependent variable: D(LNGSCI)			
	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>
	D(LNASX300_AU)	4.31063**	1	0.0379	D(LNKOSPI_KR)	3.426477	1	0.0642	D(LNTAIEX_TW)	10.86846***	1	0.001
	D(LNAUD)	0.912184	1	0.3395	D(LNKRW)	4.545425	1	0.033	D(LNTWD)	3.657085*	1	0.0558
	All	6.347296	2	0.0419	All	8.838938	2	0.012	All	19.3258	2	0.0001

註：*、**、***分別代表 10%、5%和 1%之顯著水準下拒絕不具有 Granger 因果關係的虛無假設。

圖 8 Granger 因果關係圖-股、匯市與 GSCI



註:符號「→」表示左方變數對右方變數具有 Granger 領先的因果關係;符號「←」表示右方變數對左方變數具有 Granger 領先的因果關係;符號「↔」表示雙方變數互為 Granger 因果關係

觀察以上(圖 8)我們發現除了日本以外，所有國家的股市皆是具有 Granger 領先原物料變數的關係，而原物料會 Granger 領先於股市的國家有日本與俄羅斯，其中俄國股市與原物料 GSCI 具有雙向因果關係。在原物料指數與匯市部分，原物料指數對大多數國家匯市具有 Granger 領先關係，而此其中匯市 Granger 領先股市的國家有台灣與韓國，表示此兩國匯市與原物料具有雙向因果關係。



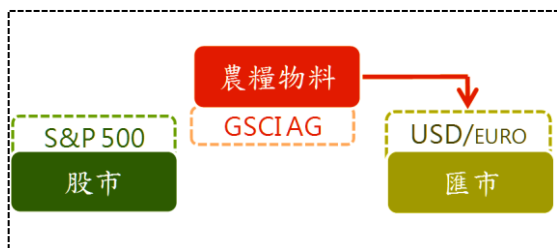
表 16 Granger 因果關係檢定結果-股、匯市與 GSCI AG

	美國				日本				中國			
1	Dependent variable: D(LNSP500_US)				Dependent variable: D(LNNIK225_JP)				Dependent variable: D(LNSHA_CN)			
	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>
	D(LNUSD)	1.861862	1	0.1724	D(LNJJPY)	5.726809**	1	0.0167	D(LNGSCI_AG)	1.979936	1	0.1594
	D(LNGSCI_AG)	1.60E+00	1	0.2063	D(LNGSCI_AG)	1.305309	1	0.2532				
	A11	3.529451	2	0.1712	A11	6.741509	2	0.0344				
2	Dependent variable: D(LNUSD)				Dependent variable: D(LNJJPY)				-			
	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>				
	D(LNSP500_US)	3.206746	1	0.0733	D(LNNIK225_JP)	6.608194**	1	0.0102				
	D(LNGSCI_AG)	12.37841***	1	0.0004	D(LNGSCI_AG)	3.948318**	1	0.0469				
	A11	19.53871	2	0.0001	A11	9.294702	2	0.0096				
3	Dependent variable: D(LNGSCI_AG)				Dependent variable: D(LNGSCI_AG)				Dependent variable: D(LNGSCI_AG)			
	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>
	D(LNSP500_US)	0.564701	1	0.4524	D(LNNIK225_JP)	0.878909	1	0.3485	D(LNSHA_CN)	13.67833***	1	0.0002
	D(LNUSD)	0.398712	1	0.5278	D(LNJJPY)	1.197745	1	0.2738				
	A11	0.827756	2	0.6611	A11	1.719279	2	0.4233				
1	Dependent variable: D(LNBSE_IN)				Dependent variable: D(LNRTS_RU)				Dependent variable: D(LNTSX_CA)			
	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>
	D(LNIDR)	0.031556	1	0.859	D(LNRUB)	0.122805	1	0.726	D(LNCAD)	0.259818	1	0.6102
	D(LNGSCI_AG)	0.506155	1	0.4768	D(LNGSCI_AG)	3.777677*	1	0.0519	D(LNGSCI_AG)	2.443262	1	0.118
	A11	0.573966	2	0.7505	A11	3.885158	2	0.1433	A11	2.565502	2	0.2773
2	Dependent variable: D(LNIDR)				Dependent variable: D(LNRUB)				Dependent variable: D(LNCAD)			
	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>
	D(LNBSE_IN)	0.614794	1	0.433	D(LNRTS_RU)	14.20291***	1	0.0002	D(LNTSX_CA)	10.56586**	1	0.0012
	D(LNGSCI_AG)	13.33407***	1	0.0003	D(LNGSCI_AG)	3.052011*	1	0.0806	D(LNGSCI_AG)	5.075588**	1	0.0243
	A11	14.33223	2	0.0008	A11	21.65544	2	0	A11	20.64006	2	0
3	Dependent variable: D(LNGSCI_AG)				Dependent variable: D_LNGSCI_AG				Dependent variable: D(LNGSCI_AG)			
	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>
	D(LNBSE_IN)	8.680547***	1	0.0032	D(LNRTS_RU)	9.904461***	1	0.0016	D(LNTSX_CA)	0.213447	1	0.6441
	D(LNIDR)	2.156562	1	0.142	D(LNRUB)	0.000697	1	0.9789	D(LNCAD)	0.034985	1	0.8516
	A11	8.685524	2	0.013	A11	10.20604	2	0.0061	A11	0.219812	2	0.8959
1	Dependent variable: D(LNASX300_AU)				Dependent variable: D(LNKOSPI_KR)				Dependent variable: D(LNTAIEX_TW)			
	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>
	D(LNAUD)	1.239801	1	0.2655	D_LNKRW	0.070294	1	0.7909	D(LNTWD)	0.039566	1	0.8423
	D(LNGSCI_AG)	2.116174	1	0.1458	D_LNGSCI_AG	0.099936	1	0.7519	D(LNGSCI_AG)	0.514975	1	0.473
	A11	3.656353	2	0.1607	A11	0.184169	2	0.912	A11	0.55201	2	0.7588
2	Dependent variable: D(LNAUD)				Dependent variable: D(LNKRW)				Dependent variable: D(LNTWD)			
	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>
	D(LNASX300_AU)	6.558277**	1	0.0104	D_LNKOSPI_KR	3.501006**	1	0.0613	D(LNTAIEX_TW)	3.79653*	1	0.0514
	D(LNGSCI_AG)	23.34324***	1	0	D_LNGSCI_AG	18.38694***	1	0	D(LNGSCI_AG)	28.03148***	1	0
	A11	32.17547	2	0	A11	23.61486	2	0	A11	38.16042	2	0
3	variable: D(LNGSCI_AG)				Dependent variable: D_LNGSCI_AG				Dependent variable: D(LNGSCI_AG)			
	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>	<i>Excluded</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>df</i>	<i>Prob.</i>
	D(LNASX300_AU)	0.743135	1	0.3887	D_LNKOSPI_KR	1.697519	1	0.1926	D(LNTAIEX_TW)	0.25555	1	0.6132
	D(LNAUD)	0.197414	1	0.6568	D_LNKRW	0.15304	1	0.6956	D(LNTWD)	1.927649	1	0.165
	A11	1.21941	2	0.5435	A11	2.031548	2	0.3621	A11	3.104101	2	0.2118

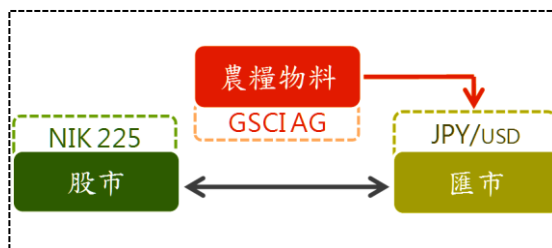
註：*、**、***分別代表 10%、5%和 1%之顯著水準下拒絕不具有 Granger 因果關係的虛無假設。

圖 9 Granger 因果關係圖-股、匯市與 GSCI AG

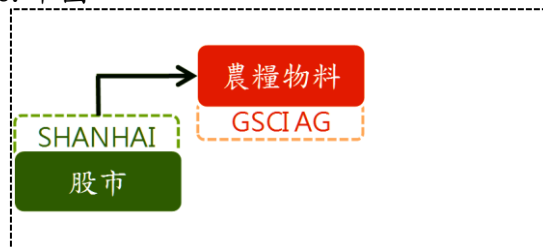
A. 美國



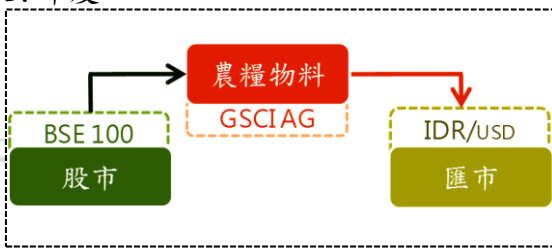
B. 日本



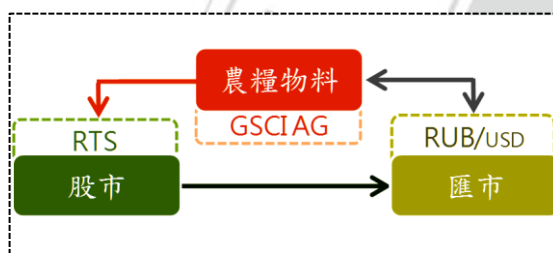
C. 中國



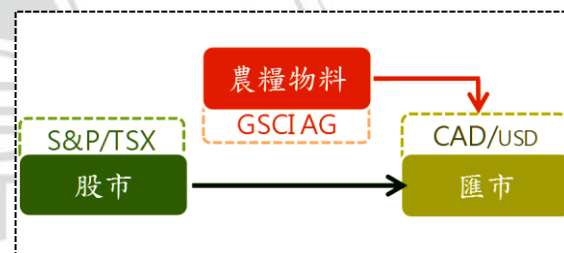
D. 印度



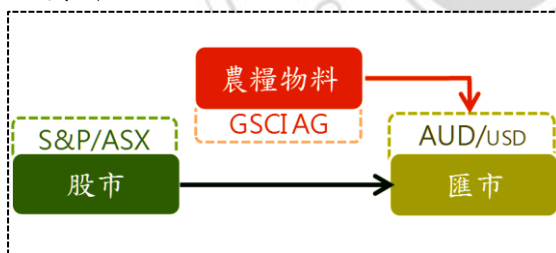
E. 俄羅斯



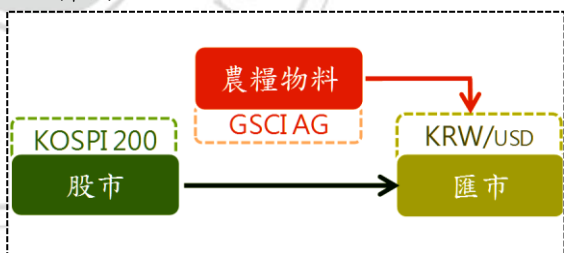
F. 加拿大



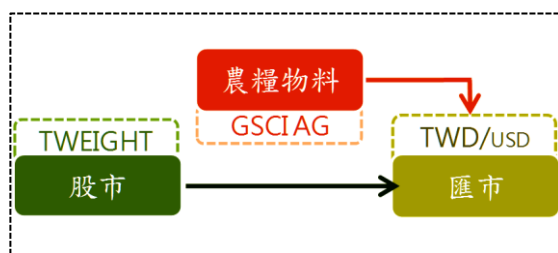
G. 澳洲



H. 韓國



I. 台灣



註:符號「→」表示左方變數對右方變數具有 Granger 領先的因果關係;符號「←」表示右方變數對左方變數具有 Granger 領先的因果關係;符號「↔」表示雙方變數互為 Granger 因果關係

觀察以上(圖 9)我們發現股市會 Granger 領先農糧指數的國家比起綜合商品指數來說大幅減少許多，僅剩中國，印度兩國。另外在農糧物料與匯市部分，農商指數對大多數國家匯市仍具有 Granger 領先關係，而此其中匯市 Granger 領先股市的國家僅有俄國，表示此國匯市與原物料具有雙向因果關係。



第五章 結論與建議

5.1 結論

本篇探討在 2002 年起的原物料多頭浪潮至 2011 年 3 月期間，以原物料指數與股市、匯市為研究對象，利用 VAR/VECM 模型等實證方法，在九個國家模型中，探討變數間的關聯性。傳統原物料商品常侷限於油價或金價內，我們利用高盛綜合商品指數(GSCI)與其子指數農商品指數(GSCI AG)來作為本篇之原物料指數，其成份涵蓋所有市場上重要的原物料商品。我們觀察重點是，是否近年來農糧價的飆漲，同樣與能源價格一樣會影響金融市場，進而瞭解股、匯市與商品市場在不同類型國家是否會有不同的互動關係。其實證結果如下：

我們所有採用的變數在經過單根檢定之後，皆為 $I(1)$ 的時間序列資料，接著進行共整和分析中，在股、匯與 GSCI 的模型中，美國、印度與俄國具有共整合關係；在股、匯與 GSCI AG 的模型中，美國、澳洲與台灣具有共整合關係。表示這幾個國家變數間存在長期穩定關係，我們採以向量誤差修正模型(VECM)來作迴歸分析，其餘採以向量自我迴歸模型(VAR)。結果顯示，不管是原物料出口國或是進口國，GSCI 與 GSCI AG 對於各國股市的影響，大致皆為顯著正向影響，這與先前文獻提出原物料對股市常有負面的相關有著不同的結果，這可能是因為研究期間的不同所造成的(包含金融海嘯所造成的系統風險)，再加上近年原物料市場所衍生之商品投資熱絡，與金融市場關聯性越來越高。而股市為經濟領先指標，股市上漲表示對未來經濟前景看好，自然帶動原物料需求，使之價格上漲。在 Granger 因果檢定上，除了日本以外，所有國家的股市皆是具有 Granger 領先原物料變數的關係，而原物料會 Granger 領先於股市的國家有日本與俄羅斯，其中俄國股市與原物料 GSCI 具有雙向因果關係股市也顯著領先原物料指數。在

農糧物料部分，股市會 Granger 領先農糧指數的國家比起綜合商品指數來說大幅減少許多，僅剩中國，印度兩國。

在匯率部分，除了美國因為大多國際商品以美金計價，使得美元貶值與商品價格上漲有著顯著的關係外，其他國家貨幣因為是對美元匯率，所以一致呈現出當原物料價格上漲該國貨幣就會升值的影響。而同樣在原物料輸出大國，加拿大與澳洲特別明顯，主因還有該國受惠原物料多頭行情，本身賺取外匯後須換回本國貨幣外，還有國際熱錢之湧入，使得這些原物料輸出國會有更明顯的結果。在 Granger 因果檢定上，原物料指數對大多數國家匯市具有 Granger 領先關係，而此其中匯市 Granger 領先股市的國家有台灣與韓國，表示此兩國匯市與原物料具有雙向因果關係。在農糧物料方面，農商指數對大多數國家匯市仍具有 Granger 領先關係，而此其中匯市 Granger 領先股市的國家僅有俄國，表示此國匯市與原物料具有雙向因果關係。

5.2 建議

1. 本篇觀察股市、匯市與原物料關聯性，但是採用的變數不甚完整，建議後續研究可以探討於單一個國家內加入總經變數來作分析。
2. 本篇研究中所採用原物料變數，無法明確捕捉原物料市場對金融市場的衝擊，建議後續研究應採用原物料波動度來衡量對其他市場的影響。
3. 首章提及，我們欲觀察2002年來原物料多頭行情至今(2011年3月)的影響，並沒有考量到原物料漲勢與跌勢所造成的不對稱影響，建議後續研究可以考量此問題。
4. 本篇匯率皆採對美元匯率，建議匯率採用加權後匯率指數，或是加入美元匯率於模型內(非美國之國家)。

參考文獻

國內文獻

1. 王天賜(2004)，「原油價格，台灣股價指數與總體經濟的關聯性」，國立東華大學國際經濟系碩士論文。
2. 王燕春(2007)，「油格與匯率互動關係的研究」，國立高雄應用科技大學金融資訊研究所碩士論文。
3. 王允俊(2007)，「匯率、金價與油價關係之研究」，國立高雄應用科技大學金融資訊研究所碩士論文。
4. 王家美(2009)，「國際原油價格與總體經濟之間的關聯性」，逢甲大學財務金融研究所碩士論文。
5. 左莉莉(2007)「黃金石油美元(G.O.D)互動關係之探討」，國立中正大學企業管理研究所碩士論文
6. 余佳昇(2006)，「油價、金價及英鎊兌美元匯率報酬之共移性與外溢效果」，中原大學國際貿易研究所碩士論文。
7. 林建智(2006)，「原油價格與股價關係之探討-以美國及台灣為例」，世新大學管理學院財務金融學系碩士論文。
8. 林師模、張彩姿、林晉勗、翁永和(2010)，「能源及原物料價格上漲之跨國傳遞效果」，臺灣經濟預測與政策
9. 陳淑玲(2004)，「石油價格與黃金價格衝擊對台灣加權股價指數期、現貨的影響」，國立台北大學合作經濟學系碩士論文。
10. 陳旭昇(2007)，「時間序列分析—總體經濟與財務金融之應用」，東華書局。
11. 陳虹均、郭炳伸、林信助(2011)，「能源價格衝擊與台灣總體經濟」，臺灣經濟預測與政策。

12. 郭宗憲(2008),「世界主要原物料價格指數與台灣消費者物價指數的關聯性」, 國立交通大學經營管理研究所碩士論文。
13. 張懿芬(2004),「股價波動的總體因素—以台灣、南韓、新加坡及香港為例」, 南華大學經濟研究所碩士論文。
14. 彭明輝(2011),「糧食危機關鍵報告—台灣觀察」, 商周出版
15. 廖俊男(2006),「Reuters/Jefferies CRB 期貨指數之探討」, 國際金融參考資料, 第 52 輯, 頁 12-26。
16. 趙翊伶(2010),「CRB 商品指數與高息或幣匯率之關係」, 國立中正大學財務金融研究所碩士論文。
17. 鄧傑明(2006),「澳洲的匯率和原物料價格變動之間的關係」, 臺灣大學國際企業研究所碩士論文。
18. 蔡睿宇(2008),「CRB 商品指數與股價指數、匯率及油價關聯性之研究」, 淡江大學管理科學研究所碩士論文。
19. 謝鎮州(2006),「股票、黃金與原油價格互動關係之研究—以臺灣為例」, 逢甲大學經濟研究所碩士論文。

國外文獻

1. Barnhart, S., 1989. "The Effects of Macroeconomic Announcements on Commodity Prices." *American Journal of Agricultural Economics*, May, pp. 389 - 403
2. Bruckner, M. and A. Ciccone (2010), "International Commodity Price Shocks, Growth and the Outbreak of Civil War in Sub-Saharan Africa" , *The Economic Journal*, Vol. 120, pp519-534.
3. Chaudhuri, K. and B. C. Daniel (1998) "Long-Run Equilibrium Real Exchange Rates and Oil Prices" , *Economics Letters*, 58, 231-238
4. Cologni, A. and M. Manera (2008) "Oil prices, inflation and interest rates in a structural cointegrated VAR model for the G-7 countries" , *Energy Economics*, 30, 856-888
5. Cooper, R. N. and R. Z. Lawrence, (1975), "The 1972-75 Commodity Boom," *Bookings Papers on Economic Activities*, Vol. 3, pp. 671-723.
6. Dicky, D. and W. Fuller (1979), "Distribution of the Estimation for Autoregressive Time Series with a Unit Root." *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 74, No. (366), pp. 427-431
7. Dieter, H., H. Huang, and A. Niessen (2007) , "How Do Commodity Futures Respond to Macroeconomic News?" *Financial Markets and Portfolio Management*, Vol. 22, No2, pp 127-146,
8. Engle, R. and C. Granger (1987), "Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing." *Econometrica*, Vol 55, No2. pp. 251-276
9. Frankel, J. A., (1986), " Expectations and Commodity Price Dynamics, the Overshooting Model." *American Journal of Agricultural Economics* , May, pp. 344 - 348
10. Ghosh, J. (2010), "The Unnatural Coupling: Food and Global Finance"

11. Gisser, M., and T.H. Goodwin (1986), "Crude oil and the macroeconomy: Tests of some popular notions" *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol.18, No1, pp. 95-103.
12. Gorton, Gary and K. Geert Rouwenhorst (2006), "Facts And Fantasies About Commodity Futures," *Financial Analysts Journal*, v62(2, Mar/Apr), 47-68.
13. Granger, C. (1969), "Investigation Causal Relations by Econometric Model and Cross Spectral Methods." *Econometrica*, Vol. 37, pp. 424-438
14. Granger, C. and P. Newbold (1974), " Spurious regressions in Econometrics." *Journal of Econometrics*, Vol2.No2, pp.111-120
15. Hess, D. ,H. Huang and A Niessen (2008), How Do Commodity Futures Respond to Macroeconomic News?" *Financial Markets and Portfolio Management*, Vo. 22, No. 2, pp. 127-146
16. Hamilton, J.D.(1983), "Oil and the Macroeconomy since World War II," *Journal of Political Economy*, Vol. 91, No. 2, pp. 228-248.
17. Hamilton, J.D. (2003), "What Is an Oil Shock?" *Journal of Econometrics* Vol. 113, No7, pp 363-398.
18. Haung, R.D, Masulis, R.W, Stoll, H.R,(1996), Energy shocks and financial markets, *The journal of futures markets*, 16 (1), 1- 27.
19. Johansen, S.(1988), "Statistical Analysis of Cointegration Vectors." *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 17 No. 3, pp. 359-373
20. Jones, C.M. and Kaul, G. (1996), "Oil and the stock markets, " *Journal of Finance*, 51, 463-491

21. Lown, C. J., and R. W. Asplund “ The CRB Commodity Yearbook 2009”
22. Mork, K. (1989), “Oil and the macroeconomy when prices go up and of Hamilton’ s results” , *Journal of Political Economy*, Vol.97, pp. 740–744.
23. Mork, K. A. , O. Olsen, and H. T. Mysen (1994), “Macroeconomic Responses to Oil Price Increases and Decreases in Seven OECD Countries” , *Energy Journal*, Vol15, No. 4, pp. 19–36
24. Nandha, M. and Hammoudeh(2007) “Systematic risk, and oil price and exchange rate sensitivities in Asia-Pacific stock markets” , *Research in International Business and Finance*, 21, 326–341
25. Nikos, K. (2006). “Commodity Priced and the Influence of the US Dollar” , *World gold council January*.
26. Papapetrou, E. (2001) “Oil price shocks, stock market, economic activity and employment in Greece” , *Energy Economics*, 23, 511–532
27. Perron, P. (1989), “The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis.” *Econometrica* Vol. 57, No. 6 pp. 1361–1401.
28. Phillips, P. and P. Perron(1988), “Testing for A Unit Root in Time Series regression.” *Biometrika*, Vol. 75, No2, 335–346
29. Sardorsky, P. (1999), “Oil Price Shocks and Stock Market Activity.” *Energy Economics*, Vol. 21, NO. 5 pp. 449–469
30. Sjastaad, L. A and Scacciavillani(1996)cThe Price of Gold and Exchange Rate” , *Journal of international Money and Finance*, Vol. 15, No. 6, 879–897
31. Sjastaad, L. A (2008) “The price of gold and the exchange rates: once again’ , *Resources Policy*, 118–124

32. Westhoff, P. (2011) “The Economics of Food: How Feeding and Fueling the Planet Affect” *FT Press*, March 2010, ISBN: 0-13-700610-1



附錄-衝擊反應分析圖

(僅列上採用 VAR 為模型的衝擊反應圖)

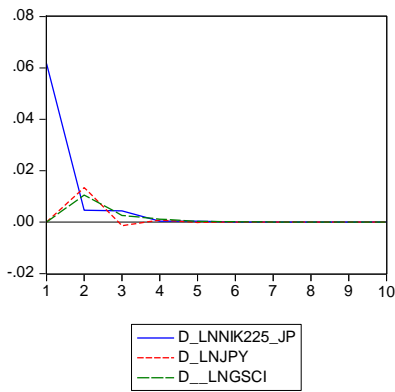
一、原物料指數為 GSCI

日本

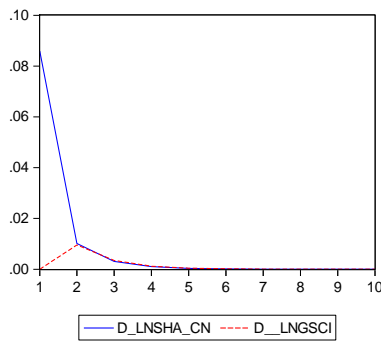
中國

加拿大

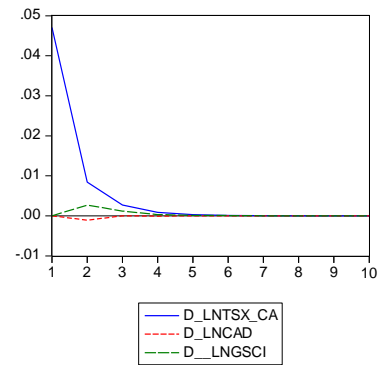
Response of D_LNNIK225_JP to Cholesky One S.D. Innovations



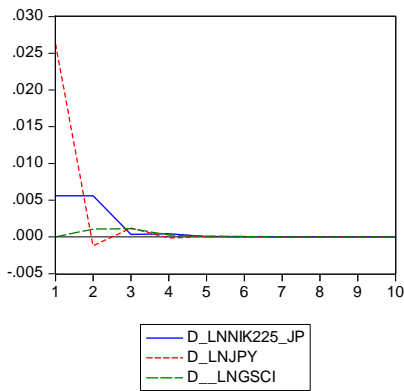
Response of D_LNSHA_CN to Cholesky One S.D. Innovations



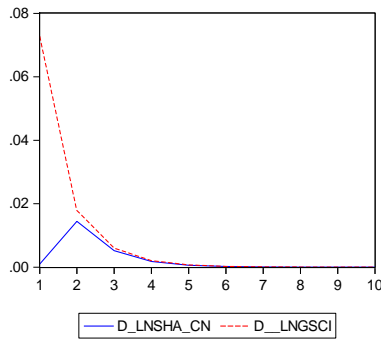
Response of D_LNTSX_CA to Cholesky One S.D. Innovations



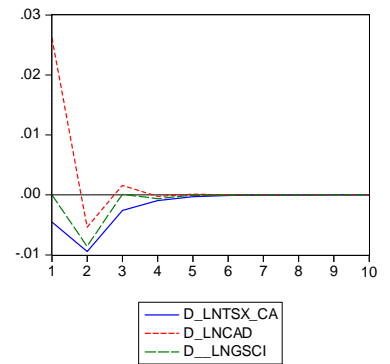
Response of D_LNJPY to Cholesky One S.D. Innovations



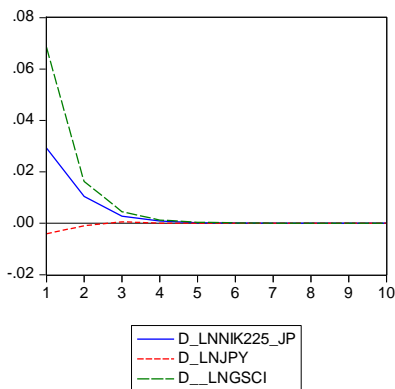
Response of D_LNGSCI to Cholesky One S.D. Innovations



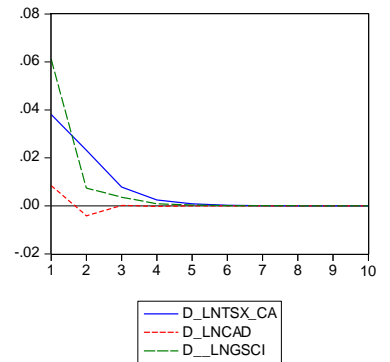
Response of D_LNCAD to Cholesky One S.D. Innovations



Response of D_LNGSCI to Cholesky One S.D. Innovations



Response of D_LNGSCI to Cholesky One S.D. Innovations

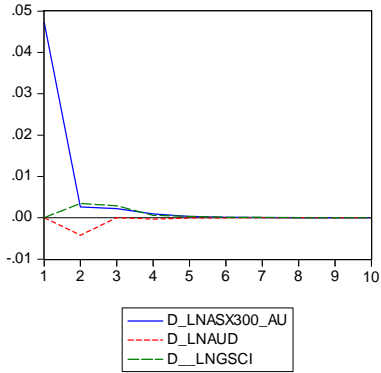


澳洲

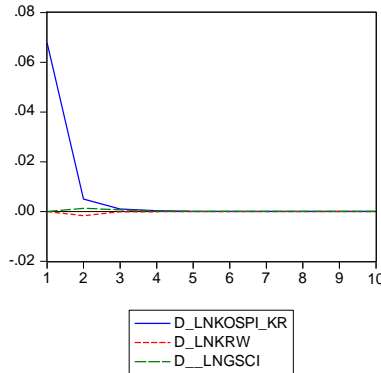
韓國

台灣

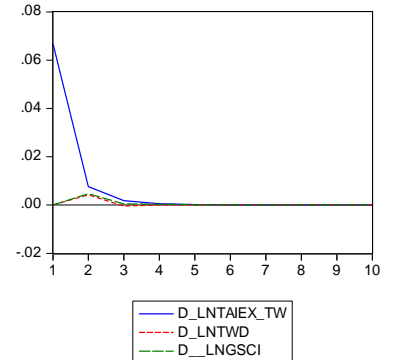
Response of D_LNASX300_AU to Cholesky One S.D. Innovations



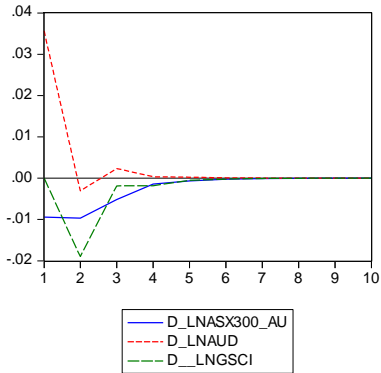
Response of D_LNKOSPI_KR to Cholesky One S.D. Innovations



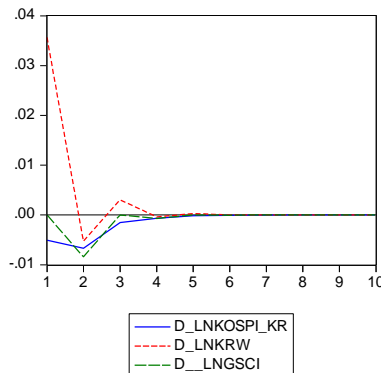
Response of D_LNTAIEX_TW to Cholesky One S.D. Innovations



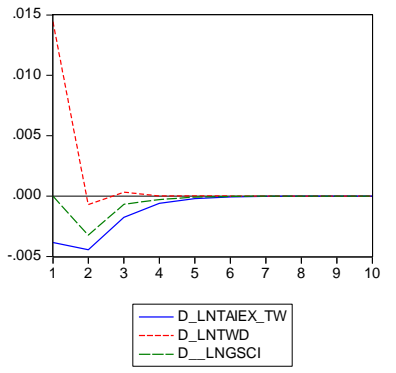
Response of D_LNAUD to Cholesky One S.D. Innovations



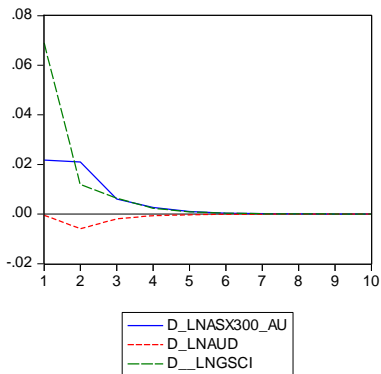
Response of D_LNKRW to Cholesky One S.D. Innovations



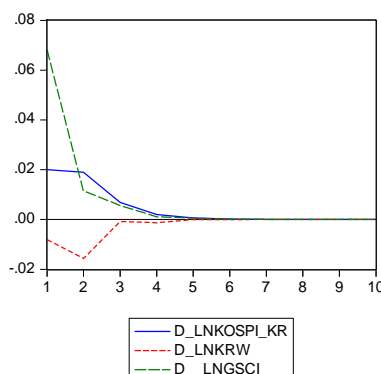
Response of D_LNTWD to Cholesky One S.D. Innovations



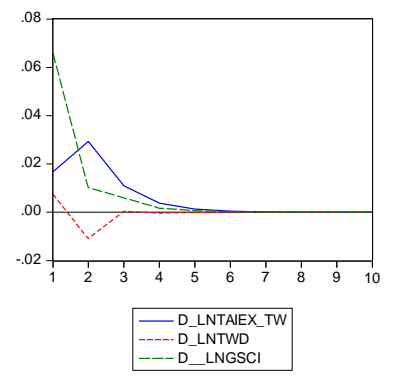
Response of D_LNGSCI to Cholesky One S.D. Innovations



Response of D_LNGSCI to Cholesky One S.D. Innovations



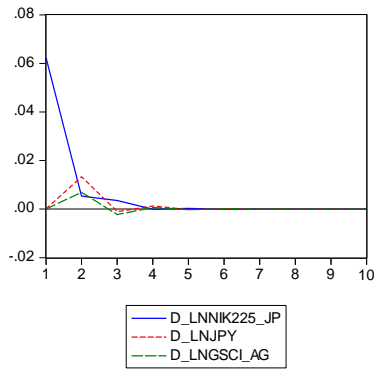
Response of D_LNGSCI to Cholesky One S.D. Innovations



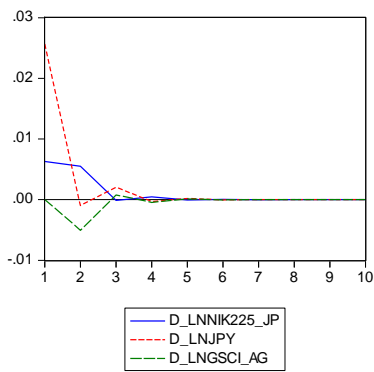
二、原物料指數為 GSCI AG

日本

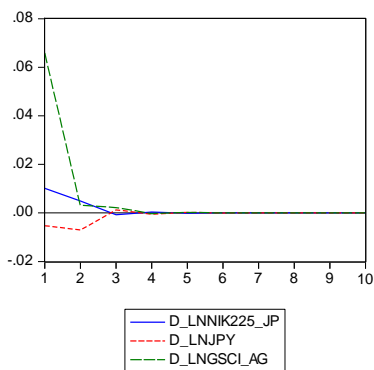
Response of D_LNNIK225_JP to Cholesky
One S.D. Innovations



Response of D_LNJPY to Cholesky
One S.D. Innovations

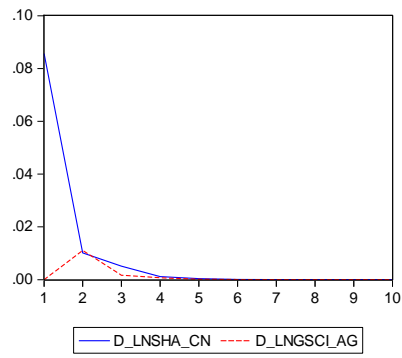


Response of D_LNGSCI_AG to Cholesky
One S.D. Innovations

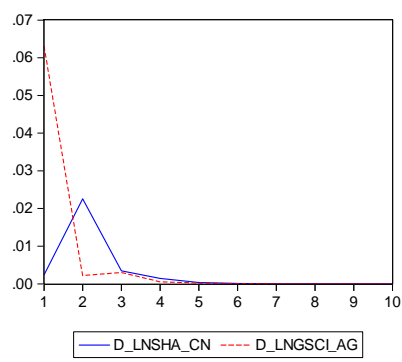


中國

Response of D_LNSHA_CN to Cholesky
One S.D. Innovations

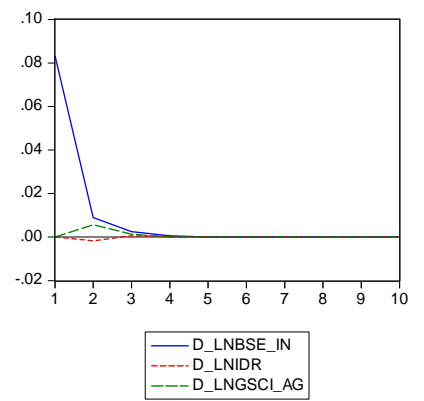


Response of D_LNGSCI_AG to Cholesky
One S.D. Innovations

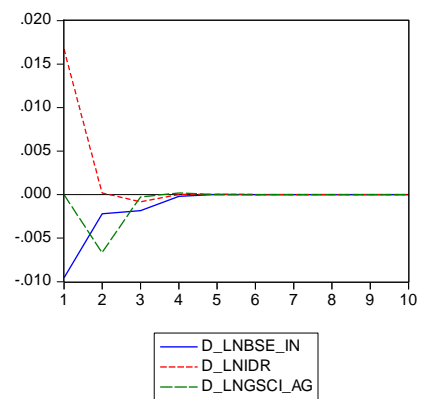


印度

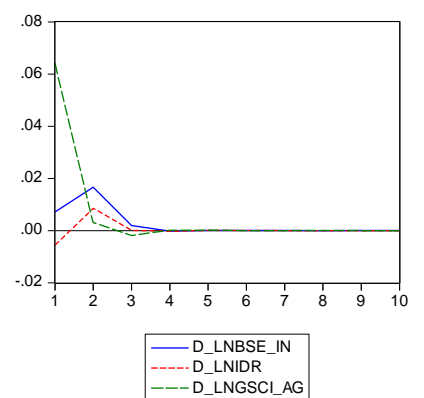
Response of D_LNBSE_IN to Cholesky
One S.D. Innovations



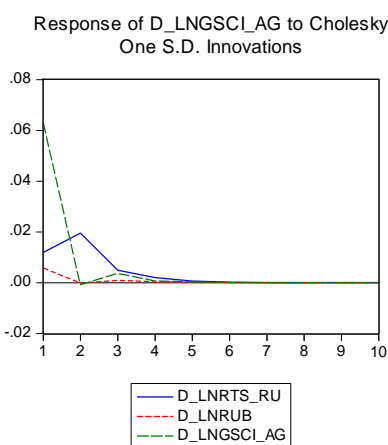
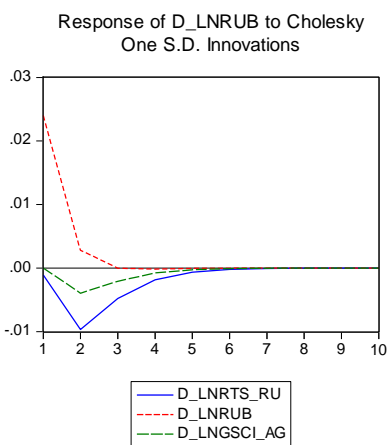
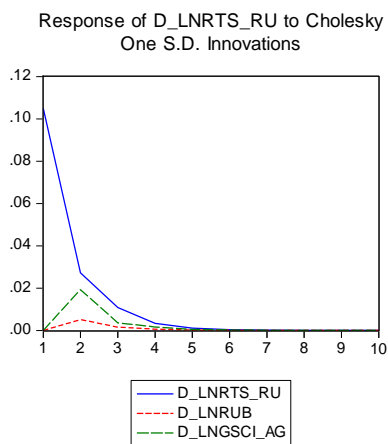
Response of D_LNIDR to Cholesky
One S.D. Innovations



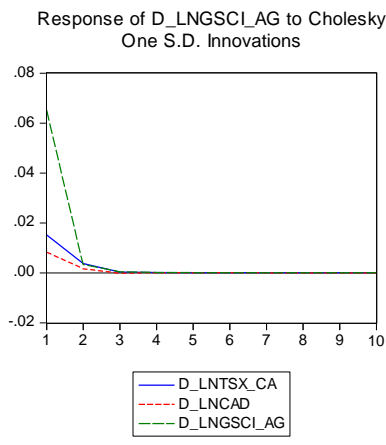
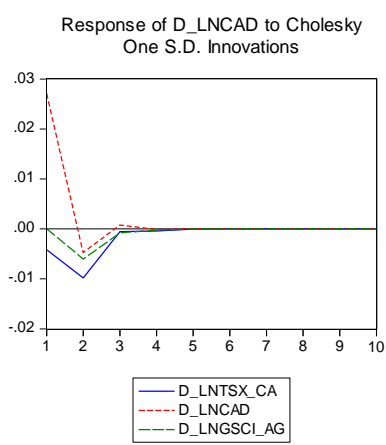
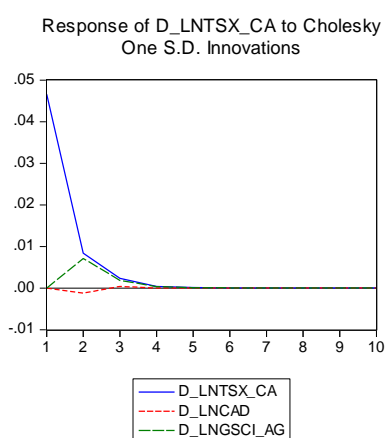
Response of D_LNGSCI_AG to Cholesky
One S.D. Innovations



俄羅斯



加拿大



韓國

