

美國存託憑證報酬與風險 傳遞之研究

Return and Volatility Transmissions between ADRs and the Underlying Factors

周冠男 *Robin K. Chou*

國立中央大學

National Central University

徐之強 *Chih-Chiang Hsu*

國立中央大學

National Central University

吳昭勳 *Chao-Shuin Wu*

國立中央大學

National Central University

摘 要

本文研究台灣與日本的美國存託憑證(American Depositary Receipts, ADR)與其相關變數，如標的股股價、S&P 500 指數(Standard and Poor's 500 index)與匯率間報酬與風險的動態傳遞過程，利用向量自我迴歸模型(Vector Autoregression, VAR)、誤差修正模型(Vector Error Correction, VEC) 及殘差交叉相關函數(Cross-Correlation Function, CCF)等不同方法進行分析，並比較兩國之間的差異。研究結果發現，台灣、日本 ADR 與相關變數在報酬的傳遞上，標的股報酬最能解釋台灣 ADR 報酬的變動，而日本則是標的股與 ADR 自身

解釋 ADR 報酬變動的能力相當。S&P 500 報酬對台灣 ADR 報酬的解釋能力則明顯高於對日本 ADR 的解釋能力。在波動外溢效果方面，台灣 ADR 與標的股間具有雙向波動外溢效果，日本則是只有標的股報酬波動會影響 ADR 的報酬波動。日本波動外溢效果期間較台灣為短，因此日本 ADR 對資訊反應時間較為迅速。此外，S&P 500 與台灣 ADR 間的報酬波動關係較 S&P 500 與日本 ADR 間密切，顯示日本 ADR 與美國股市的跨市場避險效果較佳。

關鍵字：美國存託憑證；向量自我迴歸模型；交叉相關函數

Abstract

We study the process of information transmissions between ADRs (American Depositary Receipts), issued by Taiwanese and Japanese firms, and their underlying factors, which include stock prices, S&P 500 (Standard and Poor's 500 index) returns, and exchange rates. We employ various empirical methods, such as VAR (Vector Autoregression), VEC (Vector Error Correction), and CCF (Cross-Correlation Function), to examine the process. It is found that returns of the underlying stocks are the most important factors in explaining returns of ADRs and there is a lead-lag relation between them. Returns of S&P 500 are more important in explaining returns of the Taiwanese ADRs than they are in explaining those of the Japanese ADRs. Furthermore, there is a two-way volatility spillover between the Taiwanese ADRs and their underlying stocks, while for the Japanese ADRs, only the changes in volatility of the underlying stocks will transmit to ADRs. The duration of volatility spillovers is shorter in Japan. This shows that information transmissions are faster in the Japanese markets.

Keywords: ADRs; vector autoregression; cross-correlation function

壹、前言

企業到海外上市的方式有二種，一是直接掛牌上市，二是利用發行海外存託憑證(Depository Receipts, DRs)的方式在當地交易所上市，對外國企業而言，使用第二種方式的法令限制與會計上的要求較少，是相對較為容易的管道。存託憑證是國內的存託銀行 (Depository Bank) 發行的一種可流通憑證，表示一定數量的外國有價證券，由外國公司境內的銀行擔任保管銀行

(Custodian Bank)，代為保管外國的有價證券。存託憑證最初於 1927 年由美國摩根銀行 (Morgan Guaranty Trust Company) 發行。

存託憑證的目的是為使投資人可以更方便的在本國市場投資外國有價證券，減低直接投資國際市場時，面臨因各國不同的交易制度、語言、法律及金融實務等困難，從而降低國際證券交易之非價格風險。從清算、交割、過戶和所有權的角度來看，存託憑證可以像本國證券一樣來買賣。同時海外存託憑證以本國貨幣計價，可免除匯兌上的麻煩，使購買海外存託憑證猶如購買本國股票一樣方便。對發行公司而言，發行海外存託憑證的優點包括，增加公司資金來源的管道，並可建立公司及產品的國際知名度，提高公司競爭力。而且由於投資人數增加與市場流動性提高，對股價具有穩定作用。

在證券市場國際化的趨勢中，美國股票市場對許多外國企業而言是不可忽視的資金來源之一，企業可藉由發行美國存託憑證 (American Depositary Receipts, ADRs) 在美國市場募得資金，並提高知名度。近十年來在美國市場掛牌的存託憑證數目與交易量急速的增加，ADR 上市的件數由 1992 年的 215 件增加到 2001 年的 623 件，成長 2.9 倍。ADR 的總交易量更是由 1992 年的 1,250 億美元增加到 2001 年的 7,520 億美元，大幅成長高達 6 倍。¹

本文將探討台灣及日本 ADR 與其相關變數，如標的股股價、S&P 500 指數 (Standard and Poor's 500 Index) 與匯率間報酬與風險的動態傳遞過程，並比較兩國之間的差異。由於台灣為一新興市場，而日本為一已開發市場，新興市場與已開發市場在訊息傳遞與市場效率性有所差異，一般新興市場的報酬波動性較高且訊息的傳遞速度也較慢。藉由觀察台灣及日本 ADR 與其相關變數的互動關係，我們可以進一步了解本國市場特性不同的 ADR 在美國市場交易時，是否在報酬與風險傳遞也呈現出不同的特性。這些實證結果可以幫助投資人在投資 ADR 時，根據其標的股之市場特性，決定跨國投資分散及避險策略。

以國內的公司而言，自 1996 年旺宏電子第一家成功在美國發行 ADR 之後，許多台灣企業紛紛考慮以發行 ADR 為海外募集資金的管道。目前台灣上市公司發行 ADR 的有旺宏、台積電、矽品、聯電與日月光五家，全都是電子業公司。五家公司皆發行參與型的 ADR²，且只有日月光的 ADR 為 level II 形

¹ 資料來源：摩根大通銀行 (J.P. Morgan Chase & Co.) 之美國存託憑證網站，www.adr.com。

² 參與型指由股票上市公司主動提出並參與海外存託憑證之發行，而非參與型指上市公司不主動參與發行作業，由欲發行機構以其所持有的該上市公司股票，自行發行存託憑證。

式³，其餘皆為 level III。旺宏與矽品在 NASDAQ (National Association of Securities Dealers Automated Quotations)上市，其餘則在 NYSE (New York Stock Exchange)上市，台灣公司發行 ADR 的現況整理於表 1。

表 1 台灣公司發行 ADR 現況

公司	代號	交易所	與原股比率	ADR 形式	型式	上市日期
旺宏	MXICY	NASDAQ	1:10	level III	參與型	85/05/14
台積電	TSM	NYSE	1:5	level III	參與型	86/10/08
矽品	SPIL	NASDAQ	1:5	level III	參與型	89/06/07
聯電	UMC	NYSE	1:5	level III	參與型	89/09/19
日月光	ASX	NYSE	1:5	level II	參與型	89/09/25

註：本表列出截至 2001 年止，台灣公司在美國主要市場發行 ADR 的狀況，包含交易代號、上市之交易所、與原標的股換股比率、ADR 形式與上市日期。

日本公司發行 ADR 的歷史則比台灣公司要早許多，最早為 1963 年 NEC Corporation 的 ADR 在 NASDAQ 掛牌上市。日本公司 ADR 的發行形式多為 level II 及參與型，並集中於 NYSE 及 NASDAQ 兩大市場。⁴

貳、文獻回顧

由於近幾年來 ADR 市場的迅速成長，引起學者對 ADR 價格行為的興趣。早期與 ADR 相關的研究，多半討論 ADR 價格與標的股股價間訊息傳遞是否具有效率，以及兩者之間是否具有套利機會(例如：沈中華，1998; 顏建銘，

³ 參與型之存託憑以會計報告標準以及是否於證交所公開上市，又可分為參與型 level I、level II 及 level III 等三種型態。發行 level I 存託憑證的手續最為簡便，會計報告要求較低，但只能在 OTC Pink Sheet 市場交易。level II 存託憑證發行公司需遵循美國公認會計準則(GAAP)，並可在證券交易所如 NYSE, NASDAQ, AMEX(American Stock Exchange)交易，但掛牌時不必循美國證管會之要求程序登記公開發行(Public Offering)。level III 存託憑證則可在美國市場同時掛牌及登記公開發行，但其資訊揭露義務較繁重，需完全遵循美國公認會計準則及美國證管會要求之公開發行程序，故發行成本較高。

⁴ 由於日本公司的 ADR 樣本數量眾多，我們在本文中省略日本樣本公司發行 ADR 的現況，有興趣的讀者可向作者索取詳細資料。

2000; Rosenthal, 1983; Mathur, Gleason, and Singh, 1998)，或者討論 ADR 與標的股報酬間是否具有連動關係(例如：劉仲宙, 1995; 郭俊華, 1996; Jayarman, Shastri, and Tandon, 1993; Martell, Rodriguez and Webb, 1999)。之後開始有學者研究除了標的股價外，有那些因素會影響到 ADR 的價格(例如：李雯華, 2001; 黃建勳, 2001; Patro, 2000; Jaiswal-Dale and Jithendranathan, 2001)。ADR 雖然在美國市場交易，但其實際資產為原標的股，因此 ADR 價格與標的股間應具有某種連動關係，且許多研究顯示二者間確實存在連動關係。此外 ADR 以美元計價，因此匯率變動可能會影響 ADR 價格。再者美國市場變動對 ADR 價格也有某種程度影響。以下就研究 ADR 常見的四個主題，分別作文獻探討。

一、跨國上市股票間報酬與風險的傳遞效率

Rosenthal (1983) 檢驗 ADR 市場是否為弱勢效率市場，使用 1974 年 2 月到 1978 年 12 月在美國 NASDAQ 掛牌的 ADR 週報酬、雙週報酬與月報酬資料進行序列相關與連檢定 (run test)，結果顯示 ADR 市場具有弱勢效率。Mathur, Gleason, and Singh (1998) 研究資本市場是否反應 1994 年墨西哥披索危機。研究 29 個在美國交易的墨西哥 ADR，發現兩市場資訊傳遞是有效率的，在墨西哥披索危機期間，ADR 與標的股間並未有顯著的套利機會，美國市場指數與墨西哥市場指數都顯著可解釋墨西哥 ADR 報酬。

在國內類似的研究方面，沈中華(1998)研究 4 家台灣公司(中鋼、亞泥、嘉泥與東雲)的海外存託憑證與國內標的股股價走勢是否一致及其因果關係 (causality)。結果發現中鋼及亞泥的海外存託憑證受國內普通股日報酬所影響，但國內普通股之日報酬則不受海外存託憑證日報酬所影響。

顏建銘(2000)亦研究台灣海外存託憑證與其國內對應普通股股票價格之間的訊息傳遞效果。將海外存託憑證組合成一投資組合 (Portfolio) 與其對應之國內普通股所形成的投資組合進行實證研究，檢定二者之間是否有因果關係存在。結果顯示海外存託憑證價格與國內普通股價格皆呈現隨機漫步的現象，表示海外存託憑證市場與國內普通股市場皆為弱勢效率市場。與沈中華(1998)的結果類似，海外存託憑證與普通股之間的關係只存在著海外存託憑證報酬率受國內普通股報酬率影響的單向關係。

二、跨國上市後對標的資產報酬與風險的影響

此外，也有研究著重於探討 ADR 掛牌後對原標的股的影響，如 Jayarman, Shastri, and Tandon (1993) 研究日本、英國、澳洲、法國、德國、義大利與瑞典等國 ADR 掛牌對標的股的風險與報酬的影響，結果顯示 ADR 掛牌當日，標的股有正的超額報酬，且在 ADR 掛牌後報酬波動顯著增加。Martell, Rodriguez and Webb (1999) 檢驗拉丁美洲股票在美國市場發行 ADR 後的風險與報酬變化，結果發現在報酬方面只有非常少數有超額報酬，報酬變異方面則無顯著的系統性改變。

在國內研究方面，劉仲宙 (1995) 探討台灣地區股票上市 (櫃) 公司宣告發行海外存託憑證的宣告效果與上市效果。研究發現宣告發行海外存託憑證，對標的股票價格並不會產生異常報酬。在海外存託憑證掛牌後，對標的股票價格可能會產生正的異常報酬，但不會加大標的股票報酬的波動幅度。

三、影響 ADR 價格的相關因素

Patro (2000) 使用 16 個國家共 123 種 ADR，以 SUR (Seemingly Unrelated Regression) 模型來檢定國際市場報酬、標的股國內市場報酬、匯率與一月效應是否影響 ADR 的報酬，結果顯示國際市場報酬與標的股國內市場報酬確實會影響 ADR 的報酬，但匯率與一月效應則沒有顯著的影響。Jaiswal-Dale and Jithendranathan (2001) 也使用 12 個國家 ADR 的月報酬，探討 ADR 與美國市場及標的股本國市場變動的關係，發現 ADR 與美國市場指數、標的股國內市場指數都有正相關。

李雯華 (2001) 以台積電、日月光、聯電、旺宏與福雷電為研究標的，探討影響 ADR 價格因素的影響過程。實證結果發現匯率對 ADR 價格會產生負面的衝擊，標的股價格及那斯達克指數則對其造成正面的衝擊，且標的股與美國存託憑證之間的確存在套利空間。黃建勳 (2001) 也檢驗台灣上市公司發行 ADR 與標的股之間是否具有資訊傳遞效率，結果顯示 ADR 日報酬率會受國內標的股日報酬率影響，但 ADR 日報酬率無法影響標的股日報酬率，美國股票市場景氣對 ADR 日報酬率有影響，但傳遞效率較低，匯率波動無法解釋 ADR 報酬率。

四、海外存託憑證報酬波動性相關的研究

在 ADR 報酬波動性方面的研究相對較少，且多數集中在存託憑證上市後對原標的股報酬波動性的影響，如 Jayarman, Shastri, and Tandon (1993) 與 Martell, Rodriguez, and Webb (1999)。Park (1995) 研究影響 ADR 報酬變異的因素，文中比較標的股國內交易所休市但 ADR 正常交易與標的股國內市場正常交易但美國交易所休市，其 ADR 報酬變異與平常日是否有差異。實證結果顯示在標的股國內市場交易所休市的情況下，ADR 報酬變異較平常日下降 40%。相反地，在美國交易所休市但標的股在其國內市場仍正常交易的情況下，ADR 的隔日報酬變異則上升，顯示標的股的價格變動為 ADR 報酬變異的重要來源。

張世潔 (2000) 研究台灣上市公司發行之海外存託憑證與美國股票報酬間之共移性 (comovement)，並且探尋影響其報酬共變性的因素。研究結果發現海外存託憑證之報酬變動與美國總體經濟指標訊息之發布，其共變數不高，亦即美國總體經濟指標訊息發布之全球性衝擊並不強。並且以 GARCH 模型檢定波動外溢效果，結果發現海外存託憑證與原股間有明顯之報酬外溢效果，且負面訊息對報酬波動之衝擊較正面訊息之影響為大。

參、研究目的與實證結果概述

因為 ADR 與其相關變數之報酬波動傳遞的研究較少，本文除了研究文獻中常見的報酬相互影響過程外，另一主要的研究目的與貢獻在於探討台灣與日本 ADR 與其相關變數間，在報酬波動上是否具有波動外溢效果 (volatility spillover effect)。Ross (1989) 指出，報酬波動的傳遞通常與資訊的傳遞速度有關，新資訊產生造成一市場報酬波動變大，如果同時也使另一市場報酬波動變大，此即波動外溢效果。研究不同市場間的波動外溢效果有助於了解資訊在市場間的傳遞過程。若不同市場間存在波動外溢效果，表示一個大的衝擊不只會增加市場本身的波動，亦會增加另一個市場的波動。不同市場間的波動是否具有相關可以用來檢驗市場對新資訊的修正速度，因此研究市場間波動的關連性，有助於跨市場投資者擬定良好的風險管理決策。

Fleming, Kirby, and Ostdiek (1998) 亦指出投資人常常在數個市場中作避險性的資產轉移，當一個市場的預期波動提高時，投資人常將此市場中的資產轉

移到另一個預期波動較低的市場。因此如果兩市場間的波動變化相關性（cross-correlations of volatility changes）甚高，則跨市場資產轉移的避險效果將大為降低。此外，報酬的波動外溢也影響衍生性商品的風險管理，以衍生性商品交易者的觀點來看，如果其交易的衍生性商品之標的物來自一個市場以上，則交易者的曝險程度與市場間波動變化的相關性有直接的關聯。因此瞭解 ADR 與其相關變數的波動外溢傳遞情形，有助於投資者做國際避險策略與資產配置決策。

如上所述，已經有許多國內外研究探討 ADR 與其相關變數報酬間的關聯，因此本研究參考過去文獻，以標的股股價、美國市場價格與匯率為影響 ADR 價格的相關變數，應用在台灣與日本公司所發行的 ADR 上，探討那些因素會影響 ADR 的報酬，相關變數分別對 ADR 報酬影響程度大小，以及研究相關變數與 ADR 報酬與報酬波動的動態傳遞過程。

研究結果發現，台灣、日本 ADR 與相關變數在報酬的傳遞上，標的股衝擊對 ADR 報酬的影響最大，S&P 500 指數與匯率衝擊對 ADR 報酬的影響相對較小。在各相關變數對 ADR 報酬變動的解釋能力方面，標的股最能解釋台灣 ADR 報酬的變動，日本則是標的股與 ADR 自身解釋 ADR 報酬變動的能力相當。值得注意的是，S&P 500 指數對台灣 ADR 報酬的解釋能力明顯高於對日本 ADR 報酬的解釋能力，推測可能的原因是台灣 ADR 皆為電子業，因此受美國市場波動的影響較大。

在 ADR 與相關變數間的領先落後(lead-lag)的分析方面，台灣與日本 ADR 與標的股報酬間具有雙向回饋(feedback)關係，但仍顯示標的股報酬領先 ADR 報酬，匯率與 ADR 報酬也具有雙向回饋關係，S&P 500 與 ADR 報酬間則不存在領先落後關係。

在 ADR 與相關變數的報酬波動外溢效果上，台灣 ADR 與標的股間具有雙向回饋的波動外溢效果，而日本則只有標的股的報酬波動會影響 ADR 的報酬波動，顯示兩國 ADR 訊息關連大不相同。此外，日本的波動外溢效果期間較台灣為短，顯示日本市場的資訊反應時間較為迅速，推測原因可能是日本市場較具效率。台灣 ADR 與 S&P 500 在當天有波動外溢效果，但日本 ADR 與 S&P 500 間的波動外溢效果不明顯，再次顯示出台灣市場與美國市場的連動較日本市場與美國市場的連動來的密切。最後，兩國匯率與 ADR 間的波動外溢效果皆不明顯。

以下我們將在第肆節敘述資料來源及研究方法，第伍節描述實證結果，最後在第陸節提供本研究的結論。

肆、資料來源與研究方法

一、資料來源與處理

我們主要以台灣、日本上市公司到美國集中市場 NYSE、AMEX 或 NASDAQ 發行 ADR 者為研究對象，台灣共計有五家，日本共計有二十四家。台灣標的股股價取自 TEJ (Taiwan Economic Journal) 資料庫，日本標的股股價取自 PACAP (The Pacific-Basin Capital Markets Databases) 日本資料庫，ADR 價格與 S&P 500 指數取自 Yahoo Finance，新台幣對美元與日幣對美元的匯率取自台灣教育部的 AREMOS 經濟統計資料庫。所有的資料都為日資料，以日收盤價為主，股票價格為調整現金股利、股票股利及股票分割後之價格。日本的資料期間涵蓋 1978 年 1 月 1 月到 2000 年 12 月 31 日。台灣上市公司發行 ADR 的期間較短，最早發行 ADR 的公司為旺宏電子於 1996 年 5 月在美國 NASDAQ 掛牌上市，因此台灣的資料期間涵蓋較短，為 1996 年 5 月 14 日至 2001 年 10 月 31 日。

在資料處理方面，我們參照文獻中常用的方法(例如：沈中華, 1998; 顏建銘, 2000; Hamao, Masulis, and Ng, 1990; Arshanapalli and Doukas, 1993; Jayaraman, Shastri, and Tandon, 1993; Kim, Szakmary, and Mathur, 2000; Patro, 2000)，將相同曆日 (same calendar day) 之台灣與日本 ADR 價格、標的股股價、S&P 500 指數和匯率排序，若相同曆日內有任一資料遺漏則刪除該筆資料。⁵

⁵ 將相同曆日之 ADR 價格與標的股股價排序並不會對實證結果產生實質的影響，因為按相同曆日排序只是一種時序資料的編碼(Indexing)方式。但因為台灣及美國與日本及美國處於不同時區，因此在結果解釋上則需特別注意。例如，在相同曆日配對下，美國證券市場晚於亞洲證券市場開盤，如果同曆日之標的股報酬對 ADR 報酬之有顯著影響時，則表示標的股報酬領先 ADR 報酬，資訊傳遞由標的股傳向 ADR。但如果 ADR 與 S&P 500 指數或 ADR 與匯率報酬在同曆日之交互影響為顯著時，則表示新資訊使兩相關市場同時反應，並無領先落後關係。

本研究的方法主要分為二部份。第一部份，採用時間序列中向量自我迴歸模型 (Vector Auto Regression, VAR) 與誤差修正模型 (Vector Error Correction, VEC) 來探討 ADR 與相關變數間報酬的傳遞關係。首先分別將各時間序列資料做單根檢定與共整合檢定，檢驗 ADR 與變數間是否具有長期共整合關係。若無長期共整合關係則將資料差分後進行 VAR 模型的分析，若具有長期共整合關係則採用 VEC 模型分析。同時應用衝擊反應函數與預測誤差變異數分解，分析 ADR 在各個變數衝擊下的反應過程及各個變數對 ADR 報酬的影響程度。第二部份，將各股報酬配適最適的 GARCH in mean (GARCH-M) 模型，將 GARCH-M 模型的標準化殘差 (standardized residuals) 與標準化殘差平方 (squared standardized residuals) 做殘差交叉相關函數 (cross-correlation function, CCF) 檢定。利用 CCF 檢定 ADR 與各變數在報酬率與報酬波動上是否存在因果關係。

由於單根檢定、共整合檢定、VAR 模型與 VEC 模型在文獻中皆為標準檢定方法，因此不再贅述其過程。我們在下一節提供 ADR 實證文獻中到目前為止較少使用的訊息外溢與因果檢定方法之詳細描述。

二、訊息外溢與因果檢定

由於投資者在進行套利行為時，可能不只考慮 ADR 與標的股水準值間的領先落後關係，同時也考慮不同市場報酬率間波動的關連程度，及其背後所顯示之訊息效果。因此本文與以往文獻最大不同處，在於我們不只探討 ADR 與相關變數報酬率間的動態傳遞效果，並且透過檢定彼此變異數之因果關係，分析不同市場間的訊息關連性 (information linkages)。

Cheung and Ng (1996) 與 Hong (2001) 分別提出利用殘差交叉相關函數 (CCF)，檢定不同序列之條件變異數間是否存在因果關係。此方法之優點是：先估計較一般化的 GARCH-M 模型，再利用標準化後的殘差，分別計算不同數列之殘差及其平方的交叉相關係數，即可探討不同市場報酬率間水準值與變異數的領先落後關係，或分析彼此是否具有雙向回饋效果。故此方法不只可檢定 ADR 與標的股間是否存在水準值的因果關係 (causality in mean)，亦可檢定其是否存在變異性之因果關係 (causality in volatility)。

我們首先以財務計量經常採用之 GARCH-M 模型，針對 ADR 及標的股等相關報酬進行估計。令 $R_{i,t}$ 表示第 i 個變數第 t 期的日報酬，則 GARCH-M 模型可表示為：

$$R_{i,t} = a_0 + \sum_m a_m R_{i,t-m} + \sum_n b_n \varepsilon_{i,t-n} + ch_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

$$h_{i,t} = \alpha_0 + \sum_{g=1}^q \alpha_g \varepsilon_{i,t-g}^2 + \sum_{h=1}^p \beta_h h_{i,t-h}$$

其中 $a_m R_{i,t-m}$ 為自我迴歸(Autoregression, AR)項, $b_n \varepsilon_{i,t-n}$ 為移動平均(Moving Average, MA)項, $h_{i,t}$ 為條件變異數, 而 $\alpha_g \varepsilon_{i,t-g}^2$ 與 $\beta_h h_{i,t-h}$ 則分別為對應之 ARCH 與 GARCH 效果。利用最大概似估計法, 對不同報酬數列得出其 GARCH-M 模型參數, 並依精簡原則, 由 AIC 與 Log-likelihood 值決定條件平均數與條件變異數之落後項次數, 得到最適的 GARCH-M 模型。再以 Ljung-Box 的 Q 統計量進行診斷性檢定, 要求殘差及其平方項不具序列相關, 否則將重新設定 GARCH-M 模型。

令 x_t 、 y_t 分別為去除 ARMA 條件平均項(de-mean)後之數列, u_t 、 v_t 為其經標準化後之殘差平方(squared standardized residuals)：

$$u_t = x_t^2 / h_{1,t} = e_{1,t}^2$$

$$v_t = y_t^2 / h_{2,t} = e_{2,t}^2$$

其中 $h_{1,t}$ 、 $h_{2,t}$ 分別為對應之條件變異數, 則我們定義 $r_{uv}(k)$ 為 u_t 、 v_t 落後第 k 期的樣本交叉相關函數：

$$r_{uv}(k) = \frac{c_{uv}(k)}{\sqrt{c_{uu}(0)}\sqrt{c_{vv}(0)}}$$

其中 $c_{uv}(k)$ 為 u_t 、 v_t 落後第 k 期的樣本交叉共變異數：

$$c_{uv}(k) = \frac{1}{T} \sum (u_t - \bar{u})(v_t - \bar{v}) \quad k=0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$$

若 $\varepsilon_{1,t}$ 、 $\varepsilon_{2,t}$ 滿足一些標準條件(regularity conditions), 則 Cheung and Ng (1996)證明：當樣本觀察值夠多, $\sqrt{T}r_{uv}(k)$ 將具有漸近常態分配。透過比較不同領先落後期之殘差平方 CCF 估計值, 即可檢定不同市場變異性之因果關係

與訊息外溢。同理，我們亦可計算標準化殘差 $e_{1,t}$ 、 $e_{2,t}$ 在不同落後期下的樣本交叉相關函數 $\sqrt{T}r_{e_1e_2}(k)$ ，以此來檢定 ADR 與標的股報酬率間的領先落後關係。

基本上， $\sqrt{T}r_{uv}(k)$ 或 $\sqrt{T}r_{e_1e_2}(k)$ 均屬於 residual-based 統計量。其主要觀念為：若 $R_{1,t}$ 與 $R_{2,t}$ 彼此變異性存在領先落後關係，則利用 GARCH-M 模型過濾掉資料的條件平均數與變異數後，所剩殘差平方將會反映此交叉相關。但若 $R_{1,t}$ 與 $R_{2,t}$ 之變異性不存在外溢效果，其殘差平方之交叉相關係數將為零，則我們接受報酬變異性彼此不存在因果關係的虛無假說。

以上研究方法有幾點值得說明：1、雖然不論 $r_{uv}(k)$ 或是 $r_{e_1e_2}(k)$ 之計算過程均類似時間數列分析中的交叉相關函數，但本文之 CCF 與以往交叉相關函數最大不同處，在於其並不假設條件變異數為固定常數。當我們分析領先落後關係時，若不考慮此 GARCH 效果，則模型將產生錯誤設定(misspecification)，進而導致變數間因果關係認定偏誤。Diebold (1986)、Bera and Higgins (1993) 及 Lobato, Nankervis, and Savin (2001) 均指出，當真正資料存在 GARCH 效果，若我們忽略此異質條件變異，則傳統檢定殘差相關或模型參數是否顯著的統計量(如 t 或 Ljung-Box 等檢定)將會產生嚴重的 size distortions，且不同模擬結果亦顯示這些檢定的小樣本表現不佳。由於財務時間數列資料的變異性大多具有叢聚現象(clustering)，因此本文所考慮 CCF 方法較具合理性。2、Cheung and Ng (1996) 利用蒙地卡羅(Monte Carlo)模擬分析，探討 CCF 檢定的小樣本表現，發現即使樣本觀察數很少(如 $T = 50$)，CCF 檢定仍維持適當的 size，且其針對 leptokurtic 或 nonsymmetric 誤差亦具頑強性(robustness)，因而對報酬變異外溢效果具有良好的檢定力。3、傳統 Granger causality 檢定只看落後期 VAR 係數是否顯著，但條件平均數間的領先落後關係並不隱含條件變異數間亦具有領先落後關係。由於我們同時探討這兩種不同的訊息外溢效果，故本文 CCF 檢定應較具一般性。

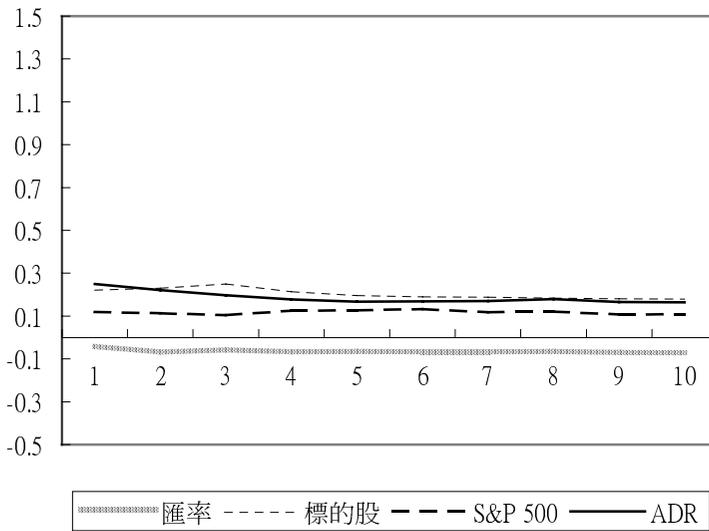
伍、實證分析

一、ADR 與相關變數間報酬之傳遞關係

本小節我們將同時利用傳統 VAR(或 VEC)分析方法，探討 ADR 與相關變數報酬間的動態傳遞關係。首先針對所有價格資料進行 ADF 單根檢定，發現台灣與日本 ADR 價格、標的股股價、S&P 500 指數和匯率水準值均為 $I(1)$ 序列，且一次差分後皆顯著拒絕單根。此外，我們亦考慮 ADR 與標的股等數列

可能存在長期均衡關係，故對 ADR、標的股股價、S&P 500 和匯率進行共整合檢定，從 Johansen trace 統計量可知，就日本資料而言，ADR 與其他價格序列之共整合階次皆為 1，故以 VEC 模型分析。台灣資料則除台積電、聯電與其相關變數間不具長期關係，以 VAR 模型分析外，其他公司均存在共整合關係，以 VEC 模型分析。此外，所有模型依 AIC 準則選取最適落後期項數。

圖 1 顯示台灣 ADR 如何受到其自身、標的股、S&P 500 和匯率的衝擊影響。除第一天 ADR 衝擊對自身報酬反應大於標的股衝擊對 ADR 報酬反應外，第二天起標的股衝擊對 ADR 報酬影響都大於其自身報酬衝擊的影響。S&P 500 報酬衝擊對 ADR 的影響顯然較 ADR 自身與標的股為小。其中，匯率衝擊對 ADR 報酬影響最小，且為負向影響。因匯率上升表示台幣貶值，對投資台灣股市的外國投資人而言，代表收益下降，因此匯率衝擊對 ADR 報酬的影響為負。

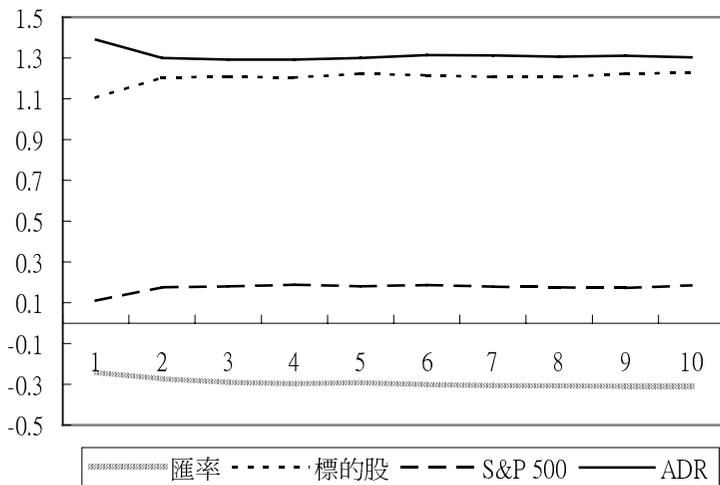


註：本圖繪出台灣 ADR 受到來自於其自身、標的股、S&P 500 或匯率之一單位標準差衝擊時的反應函數值。圖中所繪衝擊反應函數值為各期別五家台灣樣本公司之平均值。

圖 1 ADR 的衝擊反應圖－台灣

圖 2 表示日本 ADR 受到四種不同衝擊的反應函數。其中，日本 ADR 自身衝擊的影響大於標的股衝擊對其 ADR 報酬的影響，且不隨期別而有所不同。S&P 500 報酬衝擊對 ADR 報酬的影響幅度最小。匯率衝擊對日本 ADR

報酬亦為負向影響，此與台灣實證結果相同，但匯率衝擊對 ADR 的影響大於 S&P 500 衝擊對其影響。Kim, Szakmary, and Mathur (2000)亦得到日本標的股衝擊對 ADR 報酬的影響大於匯率與 S&P 500 對 ADR 報酬的影響，與本文得到的實證結果相同，但本文研究的期間較 Kim, Szakmary, and Mathur (2000)為長，顯示這部分結論具有頑強性。另一方面，不論日本或台灣的衝擊反應函數均顯示四種變數對 ADR 價格的影響為長期並具持續性。



註：本圖繪出日本 ADR 受到來自於其自身、標的股、S&P 500 或匯率之一單位標準差衝擊時的反應函數值。圖中所繪衝擊反應函數值為各期別二十四家日本樣本公司之平均值。

圖 2 ADR 的衝擊反應圖—日本

比較日本與台灣的衝擊反應函數可以發現，四種衝擊對日本 ADR 報酬的影響幅度明顯大於其對台灣的影響幅度。基本上，台灣標的股衝擊對 ADR 的影響大於其自身衝擊的影響，但日本則是 ADR 自身衝擊的影響大於標的股衝擊的影響。S&P 500 之衝擊對日本與台灣 ADR 的影響則不相上下。但匯率衝擊對日本 ADR 報酬的影響則大於其對台灣 ADR 報酬的影響，可能是日本企業的國際化程度較高，且日圓較少有人為干預的現象，故匯率對其 ADR 報酬的影響也較大。

再者，透過預測誤差變異數分解，我們可進一步了解 ADR、標的股、S&P 500 及匯率等報酬可被其他報酬變動解釋的程度，並能從中看出那一變數的外

生性較強。就台灣資料而言，表 2 顯示匯率、S&P 500 等報酬變異可被自身解釋部份很高，分別達 96.50%、97.31%，此二變數較不受到其他變數衝擊影響，外生性較強。ADR 報酬變異被自己落後期解釋部份僅占 33.81%，標的股報酬對 ADR 報酬的解釋力卻占 51.17%，顯示標的股對 ADR 的解釋力較其自身對 ADR 報酬的解釋力為高，與衝擊反應函數的結果相同。S&P 500 對 ADR 報酬變異的解釋力亦占 11.09%，表示 ADR 的資產標的物雖在台灣上市，但由於 ADR 在美國掛牌交易，美國股市大盤表現仍對 ADR 報酬具相當影響力。此外，標的股報酬對標的股自身解釋能力為 82.93%，ADR 報酬對標的股報酬解釋力卻只有 6.82%，顯示雖然 ADR 報酬亦會影響標的股報酬，但影響幅度不大。

表 2 預測誤差變異數分解－台灣

被解釋變數	解釋變數			
	匯率	標的股	S&P 500	ADR
匯率	96.50	0.66	2.24	0.59
標的股	4.33	82.93	5.91	6.82
S&P 500	0.24	1.93	97.31	0.52
ADR	3.93	51.17	11.09	33.81

註：利用預測誤差變異數分解，本表列出台灣 ADR、台灣標的股、S&P 500 及台幣匯率等報酬可被其他報酬變動解釋的百分比，藉以顯示不同變數的外生性之相對強弱。表中所列為台灣五家公司平均值之十期平均。

就日本 ADR 而言，表 3 顯示匯率、S&P 500 與標的股報酬變異可被自身解釋部份分別達 99.74%、99.35%、96.06%，表示此三變數外生性非常強。標的股對 ADR 報酬的解釋力與 ADR 對其自身報酬的解釋力差不多，分別為 47.19%、48.16%，ADR 對自身報酬變異的解釋力最高，此實證結果不同於 Kim, Szakmary, and Mathur (2000) 認為標的股可解釋 ADR 報酬變異的能力最高。另一方面，ADR 對標的股報酬變異的解釋力僅 1.32%，甚至較 S&P 500 對標的股報酬變異的解釋力為低，顯示日本 ADR 反向影響其標的股的能力較小。而匯率與 S&P 500 對 ADR 報酬變異的解釋能力都不高。

表 3 預測誤差變異數分解－日本

被解變數	解釋變數			
	匯率	標的股	S&P 500	ADR
匯率	99.74	0.03	0.11	0.12
標的股	0.56	96.06	2.07	1.32
S&P 500	0.03	0.58	99.35	0.04
ADR	3.32	47.19	1.34	48.16

註：利用預測誤差變異數分解，本表列出日本 ADR、日本標的股、S&P 500 及日圓匯率等報酬可被其他報酬變動解釋的百分比，藉以顯示不同變數的外生性之相對強弱。表中所列為日本二十四家公司平均值之十期平均。

比較台日兩國的實證結果發現，在 ADR 變異數分解方面，台灣標的股報酬的解釋力高於 ADR 自身的解釋力，日本則是 ADR 自身的解釋力較強，與前面衝擊反應函數結果相同。S&P 500 報酬對台灣 ADR 報酬解釋力為 11.09% 高於日本的 1.34% 許多，可能是台灣 ADR 皆為電子業，台灣電子業受美國景氣影響大，所以代表美國市場的 S&P 500 報酬對台灣 ADR 報酬的解釋力高於對日本 ADR 報酬的解釋力。匯率對台灣與日本 ADR 的解釋力均不高，分別為 3.93%、3.32%，表示匯率並非解釋 ADR 價格變動的主要因素。在標的股變異數分解方面，日本標的股自身的解釋力較台灣為高，達 96.06%，表示日本標的股的外生性相當強。其中日本 ADR 報酬對標的股報酬的解釋力僅 1.32%，較台灣 6.82% 低了許多。

二、ADR 與相關變數報酬之領先落後關係

除了探討各市場相互影響程度，我們亦利用 CCF 檢定分析 ADR 與各變數間的領先落後關係，以及彼此間的波動外溢效果。在計算 $\sqrt{T}r_{e_1e_2}(k)$ 及 $\sqrt{T}r_{uv}(k)$ 統計量之前，我們必須先估計各報酬率的最適 GARCH-M 模型，因而得到經標準化之殘差與殘差平方。⁶

⁶ 我們對所有標的股與 ADR 估計最適的 GARCH-M 模型。由於估計過程繁雜，因此省略其結果，有興趣的讀者可向作者索取完整的估計結果。

我們將台灣與日本 ADR 報酬和相關變數報酬水準值之 CCF 檢定結果整理在表 4 與表 5。表中所列為各期報酬之 CCF 檢定顯著家數分別占各國所有樣本家數的百分比，期數 k 代表各相關變數領先 ADR 的期數。當 CCF 在 $k > 0$ 顯著時，表示各變數報酬會影響 ADR 報酬，意即各變數報酬領先 ADR 報酬。相反地，當 CCF 在 $k < 0$ 顯著時，表示 ADR 報酬會影響各變數報酬，即 ADR 報酬領先各變數報酬。值得注意的是，由於台灣、日本與美國所處的時區不同，在相同曆日配對下，美國證券市場晚於亞洲證券市場開盤，ADR 與標的股報酬之 CCF 在 $k = 0$ 顯著時，表示標的股報酬領先 ADR 報酬，資訊傳遞由標的股傳向 ADR。但 ADR 與 S&P 500 或 ADR 與匯率報酬之 CCF 在 $k = 0$ 顯著時，表示新資訊進來將使兩相關市場同時反應，並無領先落後關係。以下依各別變數分別討論。

由表 4 與表 5 可看出在報酬方面，不論台灣或日本，標的股與 ADR 報酬大致呈現為正相關，雖然在不同交易所交易幾乎相同的資產，兩者仍具相當強之正相關，此結果符合一般預期。兩國 ADR 與標的股報酬之 CCF 在 $k = 0$ 時，顯著的比率都非常高（台灣占 100%、日本占 96%），也就是說標的股報酬在當天（相同曆日）就會影響較晚開盤的 ADR 報酬，在領先落後關係上表示標的股報酬領先 ADR 報酬。S&P 500 與 ADR 報酬也有正向關係，顯示美國市場總體表現與 ADR 報酬息息相關，但影響仍較標的股為小。S&P 500 對 ADR 幾乎是在當天即反應完畢，但日本在 $k = -1$ 時顯著比例高達 54%，表示有一半的日本 ADR 報酬會領先 S&P 500 的報酬，顯示日本 ADR 受到較多投資者的關注，不僅有日本國內投資者關心 ADR 價格，亦有國際投資者關心日本 ADR 價格的變化，所以日本 ADR 報酬會較美國大盤指數領先反應新資訊。

匯率報酬與 ADR 報酬結果顯示為負相關，此結果與前面衝擊反應函數的結果相同。匯率與 ADR 在 $k = 0$ 時有很高的相關性，台灣在 $k = +1$ 、 $+2$ 、 -1 時仍有相關，日本在 $k = +1$ 、 -1 時具有相關性，表示二者之間有回饋關係，但大致上資訊會在前後一天反應完畢。

表 4 報酬之 CCF 檢定結果－台灣

期數 (k)	ADR 與標的股				ADR 與 S&P 500				ADR 與匯率			
	正		負		正		負		正		負	
	家數	比例	家數	比例	家數	比例	家數	比例	家數	比例	家數	比例
-10	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
-9	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
-8	0	0%	0	0%	0	0%	1	20%	0	0%	1	20%
-7	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
-6	0	0%	2	40%	0	0%	0	0%	1	20%	0	0%
-5	0	0%	0	0%	1	20%	0	0%	0	0%	0	0%
-4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
-3	0	0%	2	40%	2	40%	0	0%	0	0%	1	20%
-2	1	20%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
-1	2	40%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	60%
0	5	100%	0	0%	5	100%	0	0%	0	0%	5	100%
1	3	60%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	40%
2	3	60%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	60%
3	0	0%	0	0%	0	0%	1	20%	0	0%	0	0%
4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
5	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
6	0	0%	1	20%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
7	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
8	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
9	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
10	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

註：本表利用 CCF 檢定分析台灣 ADR 與其相關變數間報酬的領先落後關係。表中數字為 CCF 值顯著家數及顯著家數占所有台灣樣本家數 (5) 的百分比，期數 k 表示各變數領先 ADR 期數。當 CCF 值在 $k > 0$ 顯著時，表示各變數報酬會影響 ADR 報酬，意即各變數報酬領先 ADR 報酬。相反地，當 CCF 值在 $k < 0$ 顯著時，表示 ADR 報酬會影響各變數報酬，即 ADR 報酬領先各變數報酬。

表 5 報酬之 CCF 檢定結果－日本

期數 (k)	ADR 與標的股				ADR 與 S&P 500				ADR 與匯率			
	正		負		正		負		正		負	
	家數	比例	家數	比例	家數	比例	家數	比例	家數	比例	家數	比例
-10	3	13%	0	0%	0	0%	2	8%	1	4%	1	4%
-9	1	4%	2	8%	1	4%	0	0%	0	0%	0	0%
-8	1	4%	0	0%	0	0%	1	4%	0	0%	1	4%
-7	1	4%	1	4%	2	8%	1	4%	3	13%	1	4%
-6	0	0%	1	4%	0	0%	2	8%	0	0%	1	4%
-5	0	0%	1	4%	1	4%	0	0%	0	0%	1	4%
-4	2	8%	1	4%	0	0%	1	4%	0	0%	1	4%
-3	1	4%	1	4%	1	4%	1	4%	2	8%	1	4%
-2	2	8%	2	8%	1	4%	0	0%	1	4%	0	0%
-1	11	46%	1	4%	13	54%	1	4%	4	17%	7	29%
0	23	96%	0	0%	18	75%	0	0%	0	0%	21	88%
1	15	63%	0	0%	1	4%	2	8%	0	0%	12	50%
2	1	4%	1	4%	1	4%	0	0%	0	0%	2	8%
3	0	0%	2	8%	1	4%	1	4%	1	4%	0	0%
4	0	0%	2	8%	0	0%	1	4%	1	4%	1	4%
5	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	1	4%	1	4%
6	0	0%	2	8%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%
7	0	0%	0	0%	1	4%	0	0%	1	4%	0	0%
8	1	4%	0	0%	1	4%	1	4%	0	0%	0	0%
9	0	0%	0	0%	1	4%	1	4%	2	8%	0	0%
10	0	0%	1	4%	0	0%	2	8%	0	0%	2	8%

註：本表利用 CCF 檢定分析日本 ADR 與其相關變數間報酬的領先落後關係。表中數字為 CCF 值顯著家數及顯著家數占所有日本樣本家數（24）的百分比，期數 k 表示各變數領先 ADR 期數。當 CCF 值在 $k > 0$ 顯著時，表示各變數報酬會影響 ADR 報酬，意即各變數報酬領先 ADR 報酬。相反地，當 CCF 值在 $k < 0$ 顯著時，表示 ADR 報酬會影響各變數報酬，即 ADR 報酬領先各變數報酬。

三、ADR 與相關變數報酬之波動外溢效果

過去文獻較少論及 ADR 報酬波動外溢效果，本研究利用殘差平方 CCF 檢定提供了一種簡單方法，檢定不同市場間是否存在波動外溢效果。台灣與日本 ADR 和相關變數報酬變異數之 CCF 檢定結果整理如表 6 和表 7，表中為各期 CCF 顯著家數占各國所有樣本家數的百分比。由表 6 和表 7 可看出，不論是台灣或日本 ADR 報酬變異與各變數報酬變異的 CCF 均為正，CCF 為正且顯著表示某一市場報酬發生變動，將使另一個市場報酬也產生波動，亦即有波動外溢效果。

台灣 ADR 與標的股報酬變異數在 $k=0$ 有 80% 具有顯著正相關，同理，由於時區的不同，美國市場晚於亞洲市場開盤， $k=0$ 之 CCF 顯著表示標的股報酬波動會影響 ADR 報酬波動，具有波動外溢效果。台灣在 $k=+2$ 、 -2 時仍有 40% 的 CCF 顯著，表示波動外溢效果長達前後二天，具有回饋關係。日本 ADR 與標的股除在 $k=0$ 時 CCF 顯著占有 29%，略具有波動外溢效果之外，在其它期別都不明顯。此外，S&P 500 報酬波動對台灣 ADR 報酬波動在當天有 60% 具有顯著影響，在 $k=+1$ 、 -1 時仍有 40% 顯著。就日本方面，S&P 500 報酬波動對日本 ADR 報酬波動的影響則不明顯。最後，不論台灣或日本資料，ADR 與匯率間的波動外溢效果亦不明顯。

表 6 報酬變異數之 CCF 檢定結果－台灣

期數 (k)	ADR 與標的股		ADR 與 S&P 500		ADR 與匯率	
	正		正		正	
	家數	比例	家數	比例	家數	比例
-10	0	0%	0	0%	0	0%
-9	0	0%	0	0%	0	0%
-8	0	0%	1	20%	0	0%
-7	0	0%	0	0%	0	0%
-6	0	0%	0	0%	0	0%
-5	0	0%	0	0%	0	0%
-4	1	20%	0	0%	1	20%
-3	1	20%	0	0%	0	0%
-2	2	40%	2	40%	1	20%
-1	0	0%	1	20%	2	40%

期數 (k)	ADR 與標的股		ADR 與 S&P 500		ADR 與匯率	
	正		正		正	
	家數	比例	家數	比例	家數	比例
0	4	80%	3	60%	1	20%
1	1	20%	2	40%	0	0%
2	2	40%	1	20%	1	20%
3	2	40%	1	20%	0	0%
4	1	20%	0	0%	0	0%
5	0	0%	1	20%	0	0%
6	0	0%	0	0%	0	0%
7	0	0%	0	0%	0	0%
8	0	0%	0	0%	0	0%
9	0	0%	0	0%	0	0%
10	1	20%	0	0%	0	0%

註：本表利用 CCF 檢定分析台灣 ADR 與其相關變數間的報酬波動外溢效果。表中數字為 CCF 值顯著家數及顯著家數占所有台灣樣本家數（5）的百分比，期數 k 表示各變數領先 ADR 期數。當 CCF 值在 $k > 0$ 顯著時，表示各變數的報酬波動會外溢到 ADR，意即各變數的報酬波動引起 ADR 的報酬波動。相反地，當 CCF 值在 $k < 0$ 顯著時，表示 ADR 的報酬波動會外溢到各變數，意即 ADR 的報酬波動引起各變數的報酬波動。

表 7 報酬變異數之 CCF 檢定結果—日本

期數 (k)	ADR 與標的股		ADR 與 S&P 500		ADR 與匯率	
	正		正		正	
	家數	比例	家數	比例	家數	比例
-10	1	4%	0	0%	1	4%
-9	0	0%	1	4%	0	0%
-8	0	0%	0	0%	0	0%
-7	0	0%	0	0%	0	0%
-6	0	0%	0	0%	0	0%
-5	0	0%	0	0%	2	8%
-4	2	8%	1	4%	2	8%
-3	2	8%	0	0%	2	8%
-2	0	0%	1	4%	1	4%
-1	2	8%	3	13%	0	0%

期數 (k)	ADR 與標的股		ADR 與 S&P 500		ADR 與匯率	
	正		正		正	
	家數	比例	家數	比例	家數	比例
0	7	29%	2	8%	1	4%
1	3	13%	0	0%	0	0%
2	0	0%	1	4%	1	4%
3	1	4%	1	4%	1	4%
4	2	8%	3	13%	3	13%
5	0	0%	0	0%	1	4%
6	0	0%	0	0%	2	8%
7	1	4%	1	4%	2	8%
8	1	4%	1	4%	0	0%
9	0	0%	1	4%	1	4%
10	2	8%	0	0%	0	0%

註：本表利用 CCF 檢定分析日本 ADR 與其相關變數間的報酬波動外溢效果。表中數字為 CCF 值顯著家數及顯著家數占所有日本樣本家數 (5) 的百分比，期數 k 表示各變數領先 ADR 期數。當 CCF 值在 $k > 0$ 顯著時，表示各變數的報酬波動會外溢到 ADR，意即各變數的報酬波動引起 ADR 的報酬波動。相反地，當 CCF 值在 $k < 0$ 顯著時，表示 ADR 的報酬波動會外溢到各變數，意即 ADR 的報酬波動引起各變數的報酬波動。

值得注意的是，日本 ADR 與標的股間的波動外溢較台灣 ADR 與標的股間的波動外溢期間為短，日本只有在當天 ($k=0$) 有 29% 顯著，台灣則在 $k=0$ 時有 80% 顯著，且在 $k=+2$ 、 -2 時仍有 40% 顯著，可看出日本資訊反應期間短。這可能是因為日本市場較具有效率，對於新資訊能即時反應，所以波動外溢期間較短，而台灣波動外溢效果期間長達前後二天。但因台灣企業發行 ADR 的期間較短，且樣本家數少，有可能會影響本文的實證結果。總括來說，ADR 與標的股報酬波動的傳遞方向主要是由標的股傳遞至 ADR，且台灣 ADR 與標的股的波動外溢效果較日本顯著。

就投資者而言，研究市場間波動外溢效果有助於跨市場投資者做風險管理決策。例如，由實證結果可知日本 ADR 與 S&P 500 無顯著的波動外溢效果，對已持有美國股票的美國投資者，若預期美國股市波動會增加，可將資金由美國市場轉而投資日本 ADR 來降低投資組合風險，亦即同時持有美國股票與日本 ADR 具有風險分散效果。台灣 ADR 與 S&P 500 報酬波動仍具有某種程度相關，運用上述的投資策略降低投資組合風險的效果會被二市場的相關性所抵

銷，避險效果可能較差，因此投資台灣 ADR 必須考慮美國市場對台灣 ADR 的影響。此外台灣或日本 ADR 與匯率市場的波動外溢效果均不顯著，投資者亦可運用此特性做風險管理決策。

陸、結論

本文研究台灣與日本 ADR，以標的股股價、S&P 500 指數與匯率為影響 ADR 價格的相關變數，探討台灣、日本所發行的 ADR 與相關變數間報酬的動態傳遞過程，同時研究 ADR 與相關變數間在報酬波動上是否存在波動外溢效果，並比較二國 ADR 在報酬與風險傳遞上有何異同。以下分別歸納 ADR 在報酬與報酬波動上的實證結論。

台灣、日本 ADR 與相關變數在報酬的傳遞上，標的股報酬最能解釋台灣 ADR 報酬的變動，日本則是標的股報酬與 ADR 自身報酬解釋 ADR 報酬變動的的能力相當。S&P 500 報酬對 ADR 報酬的解釋能力則台灣明顯高於日本，可能的原因是台灣 ADR 皆為電子業，因此受美國景氣影響較大。二國 ADR 報酬與標的股報酬之間具有雙向回饋關係，但仍顯示標的股報酬領先 ADR 報酬，匯率報酬與 ADR 報酬也具有雙向回饋關係。S&P 500 對台灣 ADR 報酬間則不存在明顯的領先落後關係，但卻有部分日本 ADR 報酬領先 S&P 500 報酬。

在波動外溢效果方面，台灣 ADR 與標的股間具有雙向的波動外溢效果，日本為標的股報酬波動會影響 ADR 的報酬波動。同時日本波動外溢效果期間較台灣為短，顯示日本的資訊反應時間較為迅速，推測原因可能是日本市場較具效率。台灣 ADR 與 S&P 500 間在當天有波動外溢效果，但日本 ADR 與 S&P 500 間的波動外溢效果不明顯。最後，兩國 ADR 與匯率間的波動外溢效果皆不明顯。

由以上實證結果可知，台灣 ADR 在報酬與報酬波動上受 S&P 500 指數的影響都較日本 ADR 為高。本研究的貢獻之一在於指出由於美國市場波動對台灣 ADR 報酬波動的影響較其對日本 ADR 報酬波動的影響顯著，持有台灣 ADR 除需關心標的資產的價格變化外，亦需同時考慮美國市場的變動將傳遞到 ADR，使其波動提高。因此台灣 ADR 與美國市場在報酬與風險方面皆具有同

向的變動關係。對投資者而言，同時持有美國股票與日本 ADR 較同時持有美國股票與台灣 ADR 的風險分散效果為佳。

如前所述，台灣為一新興市場，而日本為一已開發市場。新興市場與已開發市場在股票報酬的訊息傳遞與市場效率性有所差異，新興市場的報酬波動性一般較高，且訊息的傳遞速度也較慢。本文選擇台灣與日本 ADR 為研究對象的目的之一，即為了解本國市場特性不同的 ADR 在美國市場交易時，是否在報酬與風險傳遞也呈現出不同的特性。由本文的實證結果得知，日本 ADR 的波動外溢效果期間較台灣為短，且日本 ADR 受美國市場波動的影響也較小。因此，標的股特性不同的 ADR 在美國市場交易時，確實於報酬與風險傳遞方面呈現出不同的特性。推測其原因為日本市場訊息傳達較為迅速且較有效率，而此特性也表現在日本公司於美國市場交易之 ADR。

參考文獻

- 沈中華，1998，「海外存託憑證與普通股之間價格傳遞關係－台灣之實證研究」，證券市場發展季刊，第十卷第二期，37-62 頁。
- 李雯華，2001，「美國存託憑證與相關變數之互動研究及其套利策略」，淡江大學財務金融所碩士論文。
- 張世潔，2000，「美股－台股股價報酬之共移性及海外存託憑證與台灣原股之報酬波動外移效果」，台灣大學國際企業所碩士論文。
- 黃建勳，2001，「ADR 及其價格因素間資訊傳遞效率性－台灣之實證研究」，台北大學企業管理所碩士論文。
- 劉仲宙，1995，「台灣地區發行海外存託憑證對標的股票價格變動之研究」，政治大學企業管理所碩士論文。
- 顏建銘，2000，「海外存託憑證與國內對應股票價格的訊息傳遞效果」，政治大學企業管理所碩士論文。
- Arshanapalli, B. and Doukas, J, 1993, "International Stock Market linkages: Evidence from the Pre- and Post-October 1987 Period", Journal of Banking and Finance 17, 193-208.

- Bera, A. K. and Higgins, M. L., 1993, "ARCH Models: Properties, Estimation and Testing", *Journal of Economic Surveys* 7, 305-362.
- Cheung, Y. W., and Ng, L., 1996, "A Causality-in-Variance Test and its Application to Financial Market Prices", *Journal of Econometrics* 72, 33-48.
- Diebold, F. X., 1986, "Testing for Serial Correlation in the Presence of Heteroskedasticity", in *Proceedings of the American Statistical Association, Business and Economics Statistics Section*, 323-328.
- Fleming, J., Kirby, C. and Ostdiek, B., 1998, "Information and Volatility Linkages in the Stock, Bond, and Money Markets", *Journal of Financial Economics* 49, 111-137.
- Hamao, Y., Masulis, R. W., and Ng, V., 1990, "Correlations in Price Changes and Volatility Across International Markets", *Review of Financial Studies* 3, 281-307.
- Hong, Y., 2001, "A Test for Volatility Spillover with Application to Exchange Rates", *Journal of Econometrics* 103, 183-224.
- Jaiswal-Dale, A. and Jithendranathan, T., 2001, "Fluctuating Returns of Dual Listings : Domestic and ADR Markets", Working paper.
- Jayaraman, N., Shastri, K. and Tandon, K., 1993, "The Impact of International Cross Listings on Risk and Return", *Journal of Banking and Finance* 17, 91-103.
- Kim, M., Szakmary, A. C. and Mathur, I., 2000, "Price Transmission Dynamics between ADRs and their Underlying Foreign Securities", *Journal of Banking and Finance* 24, 1359-1382.
- Lobato, I., Nankervis, J. C. and Savin, N. E., 2001, "Testing for Autocorrelation Using a Modified Box-Pierce Q Test", *International Economic Review* 42, 187-205.
- Martell, T. F., Rodriguez, L. and Webb, G., 1999, "The Impact of Listing Latin American ADRs on the Risk and Returns of the Underlying Shares",

Global Finance Journal 2, 147-160.

Mathur, I., Gleason, K. C., and Singh, M., 1998, “Did Markets React Efficiently to the 1994 Mexican peso Crisis –Evidence from Mexican ADRs”, *Journal of Multinational Financial Management* 8, 39-48.

Park, J., 1995, “Variance of ADR Returns: Information Effect and Influence of Trading in the U.S. Market”, *International Review of Economics and Finance* 4, 105-114.

Patro, D. K., 2000, “Returns Behavior and Pricing of American Depositary Receipts”, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 9, 43-67.

Rosenthal, L., 1983, “An Empirical Test of the Efficiency of the ADR Market”, *Journal of Banking and Finance* 7, 17-29.

Ross, S. A., 1989, “Information and Volatility: The No-Arbitrage Martingale Approach to Timing and Resolution Irrelevancy”, *Journal of Finance* 44, 1-17.