

併購活動規模與經濟成長之相關性研究

The Causal Relationship between the Scale of Mergers and Acquisitions and Economic Growth

薛舜仁^a 呂書屏^{bc}

摘要

本文主要用分量因果關係檢定來研究併購活動規模與經濟成長的領先落後關係，以 6 個 OECD 國家為樣本，研究資料期間長達 28 年，從 1983 年第二季至 2010 年第一季。本研究發現經濟成長率只有在部分國家確實顯著的影響併購活動，尤其是在較大的經濟體且在較活躍的併購活動下特別明顯；而併購活動影響經濟成長率也是在部分的國家發生，特別是在經濟成長較小的情況下。另外我們發現到這兩個變數相互間的領先落後關係，似乎在不同國家間有不同的情況；因此對於投資人或政府而言，若要用這些變數來做為投資或施政的參考，可能要因地制宜。

關鍵詞：併購活動規模、經濟成長、分量因果關係檢定、OECD 國家

ABSTRACT

The paper employs the method of quantile causality to survey the causal relationship between the scale of mergers and acquisitions (M&A) and economic growth by the 28-year data of six OECD countries covering the period of second quarter of 1983 to first quarter of 2010. The study finds that the rate of economic growth affects M&A activities significantly on some countries, especially on bigger economic entities with more active M&A activities. And we also found that M&A activities affect the rate of economic growth on part of examined countries, especially on the condition of smaller economic growth. In addition, we found that there are a variety of lead-lag relationships between both surveyed variables among examined countries. Therefore, for investors and officials they should use the method in line with local circumstances if they would use the two variables as the reference of investment and administration.

Keywords: the scale of mergers and acquisitions, economic growth, quantile causality, OECD countries

1. 前言

合併與收購為目前公司成長時常使用方式之一，幾乎每年都有成百上千的案例發生在許多已開發及新興國家中，因此併購與股市或經濟成長表現有某種程度的相關性。在併購與經濟成長表現間的重要議題之一，即為經濟成長表現是否對併購市場產生重要的影響抑或併購是否可做為經濟成長表現的重要因素。過去許多學者使用種種不同方法來廣泛討論上述之關係，但這個議題仍有許多討論的空間。本研究之主要目的在於以分

量迴歸的(Quantile Regression)計量方法來從事併購與經濟成長表現間因果關係的檢定，因為正確的因果關係對於政府管理當局及股市投資人均蘊涵重要意義。

早期研究總體經濟因素對併購活動之影響的學者Weston (1953)，他研究得出股價及通貨膨脹對併購會產生很大的影響。Nelson (1959) 使用季資料且利用簡單迴歸分析 1895-1920 年期間之美國市場，來研究併購活動、工業生產間與股票市場價格之關係，說明股價及通膨變化與併購活動有正相關。學者Geroski (1984)及Evenett (2003) 的

^a正修科技大學金融管理系副教授 Email: k0442@gcloud.csu.edu.tw

^b實踐大學高雄校區金融管理系副教授 Email: sbliu54@yahoo.com.tw

^c通訊作者



研究亦得到相同結論。但另一方面Golbe and White (1993)卻發現股價與併購活動呈現負向相關。Vasconcellos and Kish (1998)發現若國外股市表現相對優於美國股市則會鼓勵美國公司做國外收購。McCann (2001)發現有較多的對英國公司的跨國併購案常發生於英國股票指數較低時。Martynova and Renneborg (2008)研究發現在不同時期有各自的市場特徵且在不同時期的併購潮有大規模的併購活動發生，在1980年代的併購主要為惡意併購，1960年代及1990年代的併購則發生於股市評價較高時與股票市場對外界因素較敏感時。併購活動與股市間兩者的連結直覺上的解釋為，併購所創造的價值無論在短期或長期均來自於綜效或存在異常報酬。Shleifer and Vishny (2003)也有類似的發現。Boateng et al. (2011) 分析1987-2008在英國之跨國併購，使用平滑轉變自我迴歸(STAR)方法，發現存在不對稱的情形，即相較於蕭條期有較多的公司併購案產生發生在股市繁榮期。然而實質GDP成長及通貨膨脹率兩變數，對跨國併購卻有負向影響。Hsueh et al. (2014)分析併購、經濟成長與股價三者之關係，於經濟成長對併購活動的影響方面，在控制股價變數的情況下，除極少數國家以外，經濟成長與併購活動沒有特別領先落後的關係。

為分析M&A對經濟成長的意涵，我們用內生性經濟成長文獻來回答這個問題。內生性經濟成長理論在研究的問題之一為：是否增加競爭(減少集中)會導致成長？傳統的熊彼德觀點(Schumpeterian view)說明獨佔所產生之獨佔租會驅動公司來創新，因此會誘發經濟成長(Aghion and Howitt, 1992; Caballero and Jaffe, 1993)。Grossmann and Helpman (1991)之研究也顯示競爭若促進模仿而非創新，則會傷害研發及成長。然而近期研究指出競爭與公司或產業的產出成長有正相關(Nickell, 1996; Blundell et al., 1995)。Aghion et al. (2005)更認為產品競爭和創新有反向U的關係，即競爭會使較弱的公司減少創新，但會鼓勵競爭激烈的公司從事創新。上述討論對於分析M&A的效果有顯著關係，因為M&A會導致產業集中，因此M&A是否會使整體社會成長或產業層次成長？在相關實證中，Doytchland Cakan (2011)利用GMM法以OECD31個國家為對象，實證發現並不支持M&A活動對經濟成長會有貢獻的假說，除了服務部門以外，在其他產業則發現中性或負向關係，因此該研究不支持內生成長理論。其支持Nickell (1996) and Blundell et al. (1995)的研究結果，即M&A會導致產業集中減少公司競爭，如此並無法使經濟成長，而競爭和產值成長在總體面及產業面均有正相關。

在經濟成長影響M&A活動方面，2007年牛津經濟期刊中的經濟前景論述，也說明世界的經濟成長助長全球M&A活動，在2006年增加4.06兆美元。Ali-Yrkkö (2002)主張較大的GDP規模或較高的GDP成長是顯示對整體經濟有較大的需求，因此會導致對經濟資源的重新配置來確保他們做最適的運用。資源的重新配置會驅動M&A的形成。Resende (2008), Nakamura (2004) and Crook (1995)研究支持GDP對M&A活動的正向衝擊，得到GDP與整體國內M&A活動有正向之關係。Anand and Kogut (1997)和Globerman and Shapiro (1999)主張於母國有較高的GDP時，會導致較多向內併購(inward M&As)，因為在母國境內有較高需求可能性與潛在的較高獲利。Lambrecht (2004)分析併購時機主要由經濟規模所驅動；他主張在經濟膨脹時會有誘因而從事併購，且認為併購綜效是產品市場需求的遞增函數。

本研究其餘部分之架構如下：第2部分為研究方法與資料來源，說明本研究中所採行的主要方法，即利用Koenker and Bassett (1978)、Koenker and Machado (1999)及Chuang et al. (2009)之分量迴歸方法，我們可檢定在不同分量時兩變數間之因果關係；第3部分為實證結果，分別詳細列出在不同國家的併購活動與經濟成長之因果關係；第4部分為結論，摘要出本研究之重要發現並與過去文獻作比較，且就結果說明其政策意涵。

2. 研究方法與資料來源

2.1. 樣本與資料來源

遵循過去存在併購與股價之Granger因果關係相關研究，我們提出下列模型：

$$Y = f(X) \quad (1)$$

其中Y為經濟成長率變數，用各國國民所得取 $\ln(\text{後期}/\text{前期})$ 來代表(表中代號GDP)；X為併購活動變數，以研究期間的併購次數變動率(表中代號為TN)來代表。各國國民所得我們取自Datastream，併購資料則整理自Thomson Financial之SDC資料庫。資料包含美國、日本、加拿大、澳洲、英國、德國等六個OECD國家。研究期間1983年第二季至2010年第一季，採季資料。

2.2. 研究方法

分量因果關係檢定(Quantile causality test)

考慮下列分量形式之Granger non-causality檢



定：

$$Q_{y_t}(\tau|(Y, X)_{t-1}) = Q_{y_t}(\tau|y_{t-1}), \forall \tau \in [a, b] \text{ a.s.}, \quad (2)$$

其中 $Q_{y_t}(\tau|F)$ 代表分配中第 τ 分量。若式(2)成立，則在此分量中 x_t 不能影響(Granger-cause) y_t 。利用 Koenker and Bassett (1978) 之分量迴歸方法，我們可檢定式(2)是否成立，進而了解在不同分量時兩變數間之因果關係。為檢定 x 變數對 y 變數之非線性因果關係，我們考慮下列條件分量函數模型：

$$Q_{y_t}(\tau|X_{t-1}) = a(\tau) + \sum_{j=1}^q \alpha_j(\tau)y_{t-j} + \sum_{j=1}^q \beta_j(\tau)x_{t-j} \quad (3)$$

分量因果關係的虛無假設為：

$$H_0: \beta(\tau) = 0, \forall \tau \in [a, b],$$

其中 $\beta(\tau) = [\beta_1(\tau), \beta_2(\tau), \dots, \beta_q(\tau)]'$ 。我們可用 Wald test 來加以檢定，Koenker and Machado (1999) 及 Chuang et al. (2009) 說明 Wald test 統計量的樣本分配是遵循 p 獨立的 Bessel 過程：

$$\sup W_T(\tau) \rightarrow \left\| \frac{B_q(\tau)}{\sqrt{\tau(1-\tau)}} \right\|^2 \quad (4)$$

其中 $W_T(\tau)$ 代表在分量 $\tau \in [a, b]$ 的 Wald 檢定統計量， $B_q(\tau)$ 是屬於 p independent Brownian bridges 之向量， $B_q(\tau) = [\tau(1-\tau)]^{1/2} N(0, I_p)$ 。實務上我們可藉由下式來計算 sup-Wald 檢定統計量，

$$\sup W_T = \sup_{i=1,2,\dots,n} W_T(\tau_i).$$

sup-Wald 檢定的臨界值可運用標準的 Brownian motion 來加以模擬，其為使用 3000 次高斯亂數模擬而成 (a Gaussian random walk with 3000 i.i.d. $N(0, 1)$ innovations)，此檢定的臨界值可從 De Long (1981) 及 Andrews (1993) 之研究來發現。

實務上在執行分量因果檢定時，我們會對於每個分量區間選擇一個落遲項 q^* ，本文考慮下列六個分量區間 [0.05, 0.95], [0.05, 0.2], [0.2, 0.4], [0.4, 0.6], [0.6, 0.8], and [0.8, 0.95]。舉例而言，若對於 $\tau \in [0.05, 0.2]$ 在落遲 q 次模型的虛無假設 $B_q(\tau) = 0$ 沒被拒絕，但對於 $\tau \in [0.05, 0.2]$ 在落遲 $(q-1)$ 次模型的虛無假設 $B_{q-1}(\tau) = 0$ 卻被拒絕，則我們推論 x_{t-q} 在此分量沒有影響(Granger-cause) y_t ，但 x_{t-q+1} 卻有影響 y_t 。

在這情況下我們在此 [0.05, 0.2] 分量設定落遲次數為 $q^* = q - 1$ 。接下來我們進行 sup-Wald 檢定，此為所有落遲 x 項之係數做聯合顯著性檢定。例如，若設定落遲次數為 $q^* = q - 1$ ，則虛無假設為 $H_0: \beta_1(\tau) = \beta_2(\tau) = \dots = \beta_{q^*}(\tau) = 0$ for $\tau \in [0.05, 0.2]$ 。同樣的，我們在其他五個分量也執行相同的檢定。

從 sup-Wald 統計量我們可歸納出是否在特別的分量下 x 變數會影響 y 變數，sup-Wald 檢定統計量之模擬臨界值可讓我們得出是否在某些分量區間 x 變數會對 y 變數產生影響(Granger cause)。

3. 研究結果

為了研究不同的併購情況與經濟成長率之間的相互影響關係，我們使用分量迴歸的方法來看其間的因果關係，在併購方面我們使用併購次數變動率作為觀測變數，國家經濟方面則採經濟成長率作為變數，所有資料均採用季資料。

以下說明併購次數變動率與 GDP 變動率(經濟成長率)之分量因果關係：

表1為美國之情況，我們可得知幾乎在所有分量的併購次數變動率下，經濟成長率均會對併購市場有顯著影響([0.4, 0.6]分量除外)，顯示經濟成長情況對併購市場是有較明顯的影響。此外觀察不同經濟成長率分量下，併購次數變動率對經濟成長率的影響，我們發現在 [0.05, 0.95] 分量下及較低與較高經濟成長率分量下 ([0.05, 0.2] 及 [0.8, 0.95])，併購次數變動率對股價報酬率具有顯著的因果關係。

表2說明英國的情況，由表中我們可得知在所有分量的併購次數變動率下，經濟成長率均對併購市場沒有顯著影響，顯示出英國整體經濟變化並不影響併購活動的進行。另外，觀察不同經濟成長率分量下，併購次數變動率對經濟成長率的影響，發現在 [0.05, 0.95] 的經濟成長率分量下，併購次數變動率對經濟成長率有顯著因果關係，且在分量 [0.05, 0.2]、[0.2, 0.4] 及 [0.6, 0.8] 下，併購活動變動率對經濟成長率也有顯著的影響。

表3為澳大利亞的情況，由表中我們可得知在所有分量的併購次數變動率下，經濟成長率均對併購市場沒有顯著影響，顯示出澳大利亞整體經濟變化並不影響併購活動的進行。另外，觀察不同經濟成長率分量下，併購次數變動率對經濟成長率的影響，發現在 [0.4, 0.6] 的經濟成長率分量下，併購次數變動率對經濟成長率有 10% 顯著因果關係，但在其他分量下，併購活動變動率對經



濟成長率則沒有顯著的影響。

表4說明德國之情況，由表中數據可知整體來說(在[0.05,0.95]併購次數變動率分量下)經濟變動對併購次數是有顯著因果關係的，其中在較大的併購次數變動率分量時 [0.8, 0.95]，經濟成長率對併購次數變動率是達1%顯著的因果關係，而在其他的分量下則沒有顯著的因果關係。以上說明，在併購活動較為活躍時，經濟成長率會顯著的影響併購市場；而併購活動不活躍的情況下，經濟表現對併購市場則影響不顯著。而併購活動對整體經濟的影響方面，由表中可以得知所有經濟成長率分量下，併購活動對經濟成長率的因果影響不顯著。以上說明在德國，併購活動對經濟表現的影響不顯著。

表5為加拿大的情況，由表中我們可得知在所有分量的併購次數變動率下，經濟成長率均對併購市場沒有顯著影響，顯示出加拿大整體經濟變化並不影響併購活動的進行。另外，觀察不同經濟成長率分量下，併購次數變動率對經濟成長率的影響，發現在[0.05,0.95]及低分量[0.05,0.2]的經濟成長率分量下，併購次數變動率對經濟成長率有1%顯著因果關係，但在其他分量下，併購活動變動率對經濟成長率則沒有顯著的影響。

表6說明日本的情況，由表中數據可知整體來說(在[0.05,0.95]併購次數變動率分量下)經濟變動對併購次數是有顯著因果關係的，其中在較大的併購次數變動率分量時 [0.8, 0.95]，經濟成長率對併購次數變動率是達1%顯著的因果關係，在[0.6, 0.8]分量經濟成長率對併購次數變動率也有10%顯著的因果關係，而在其他的分量下則沒有顯著的因果關係。以上說明，在併購活動較為活躍時，經濟成長率會顯著的影響併購市場；而併購活動不活躍的情況下，經濟表現對併購市場則影響不顯著。另外，觀察不同經濟成長率分量下，併購次數變動率對經濟成長率的影響，發現在[0.05,0.95]及低分量[0.05,0.2]的經濟成長率分量下，併購次數變動率對經濟成長率有1%顯著因果關係，但在其他分量下，併購活動變動率對經濟成長率則沒有顯著的影響。

4. 結論

本文主要研究併購活動與經濟成長情況的因果關係，以6個OECD國家為樣本，研究期間長達28年從1983年第二季至2010年第一季。我們將結果整理於表7。

表7說明經濟成長率與併購次數之因果關係，此表上半部說明經濟成長率對併購交易次數因果

關係方面，美國在大部分的情況經濟成長率會領先併購活動(除了[0.4,0.6]的分量外)，顯示美國的經濟表現對併購市場有很大的影響力。其他國家中，德國及日本在從整個情況來看([0.05,0.95]分量)，經濟表現似乎領先併購活動，但進一步細分來看，則主要為在較高分量下，經濟成長率會領先併購次數變動率。至於在英國、澳大利亞及加拿大則經濟成長情況並不影響併購活動。在這六個國家中，美國、日本及德國是屬於較大的經濟體，在2018年的世界GDP排名分別為第一、第三及第四，因此整體GDP的表現會影響公司併購的表現，尤其是在高分量的併購活動下，GDP的成長更是會加強公司想要以併購方式來進一步成長。我們的結論與Ali-Yrkko (2002)所得的結果類似，即其主張較大的GDP規模或較高的GDP成長是顯示對整體經濟有較大的需求，因此會導致對經濟資源的重新配置來確保他們做最適的運用，資源的重新配置會驅動M&A的形成。

而表7下半部說明在併購交易次數變動率對經濟成長率的因果關係方面，我們可觀察到美國、英國、加拿大及日本這四個國家，整體來看似乎併購情況會領先經濟成長率，但進一步細究來看，主要是在低分量時併購活動會領先經濟成長(美國及英國則在高分量時也有領先情況)；至於澳大利亞及德國則併購活動幾乎不會領先經濟活動。

由以上結果整體來說，經濟成長率只有部分國家確實顯著的影響併購活動，尤其是在較大的經濟體且在較活躍的併購活動下特別明顯；而併購活動影響經濟成長率也是在部分的國家發生，特別是在經濟成長較小的情況下。本文從分量的角度來觀察併購活動對國家經濟成長之因果關係，但我們發現到這兩個變數相互間的領先落後關係似乎在不同國家間有不同的情況；因此對於投資人或政府而言，若要用這些變數來做為投資或施政的參考，可能要因地制宜。

References

1. Aghion, P., Blundell, R., Bloom N., Griffith, R., (2005). Competition and innovation: an inverted-U relationship. *Quarterly Journal of Economics*, 120(2), 701–728.
2. Aghion, P., Howitt, P., (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometric* 602, 323–351.
3. Ali-Yrkko, J., (2002). Mergers and acquisitions: Reasons and Results. Discussion paper series, The Research Institute of the Finnish, (No. 792, 2002).



4. Anand, J., and Kogut B., (1997). Technological capabilities of countries, firm rivalry and foreign direct investment. *Journal of International Business Studies*, 28(3), 445-465.
5. Andrews, D., (1993). Tests for parameter instability and structural change with unknown change point. *Econometrica* 61 (4), 821-856.
6. Blundell, R., Griffiths, R., Van Reenen, J., (1995). Dynamic count data model of technological innovations. *Economic Journal* 105, 333-344.
7. Boateng A., Naraidoo R., Uddin M., (2011). An Analysis of the Inward Cross-Border Mergers and Acquisitions in the U.K.: A Macroeconomic Perspective. *Journal of International Financial Management and Accounting* 22(2), 91-113.
8. Caballero, R. J., Jaffe, A. B., (1993). How High are the Giants Shoulders: An Empirical Assessment of Knowledge Spillovers and Creative Destruction in a Model of Economic Growth Mimeo, NBER Macroeconomics Annual, Volume 8, MIT Press, Cambridge.
9. Chuang, C., Kuan, C., Lin, H., (2009). Causality in quantiles and dynamic stock return volume relations. *J.Bank. Financ.* 33 (7), 1351-1360.
10. Crook, J., (1995). 'Time Series Explanations of Merger Activity: Some Econometric Results, *International Journal of Applied Economics* 9, 58-85.
11. De Long, D.M., (1981). Crossing probabilities for a square root boundary by a Bessel process. *Comm. Statist. Theory Methods* 10 (21), 2197-2213.
12. Doytch I N., Cakan E., (2011). Growth Effects of Mergers and Acquisitions: A Sector-level Study of OECD countries. *Journal of Applied Economics and Business Research JAEBR*, 1(3), 120-129.
13. Evenett, S.J., (2003). *The Cross-border Merger and Acquisitions Wave of Late 1990s*. Cambridge, MA, NBER Working Paper No. 9655.
14. Geroski, P.A., (1984). On the Relationship between Aggregate Merger Activity and the Stock Market, *European Economic Review* 25, 223-233.
15. Golbe, D. and L. White, (1993). Catch a Wave: The Time Series Behavior of Mergers, *Review of Economics and Statistics* 75, 493-499.
16. Globerman, S. and D.M. Shapiro, (1999). The Impact of Government Policies on Foreign Direct Investment: The Canadian Experience, *Journal of International Business Studies*, 30(3), 513-532.
17. Grossman, G. M., Helpman, E., (1991). Quality Ladders and Product Cycles. *Quarterly Journal of Economics*, 106, 557-586.
18. Hsueh, S.J., Tsao, Y. C., Tu, C. H., Chiu, Y. H., Liu, S. B., (2014). Can M&A Activities Act as a Predictor of the Performance of Economic Growth or Stock Prices?, *Economic Modelling*, 42, 430-438.
19. Koenker, R., Bassett, G., (1978). Regression quantiles. *Econometrica*, 46 (1), 33-50.
20. Koenker, R., Machado, J., (1999). Goodness of fit and related inference processes for quantile regression. *J.Amer. Statist. Assoc.* 94 (448), 1296-1310.
21. Lambrecht B. M., (2004). The Timing and Terms of Mergers Motivated by Economies of Scale. *Journal of Financial Economics*, 72(1), 41-62.
22. Martynova, M., Renneborg, L., (2008), A century of corporate takeovers: What have we learned and where do we stand? *Journal of Banking & Finance*, 32, 2148-2177.
23. McCann, M., (2001). Cross-Border Acquisitions: The UK Experience, *Applied Economics*, 33, 457-461.
24. Nakamura, R.H., (2004). To Merger and Acquire When the Times are Good? The Influence of Macro factors on the Japanese M&A pattern. Working Paper No. 197, The European Institute of Japanese Studies, Stockholm School of Economics, Sweden.
25. Nelson, R.L., (1959). *Merger Movements in American Industry, 1895-1956* (Princeton: Princeton University Press).
26. Nikell, S. J. (1996). Competition and Corporate Performance. *Journal of Political Economy*, 104, 724-766.
27. Resende, M., (2008). Mergers and Acquisitions Waves in the UK: A Markov-Switching Approach, *Applied Financial Economics*, 18, 1067-1074.
28. Shleifer, A., Vishny, R. W., (2003), Stock market driven acquisitions, *Journal of Financial Economics*, 70, 295-311



29. Vasconcellos, G.M. and R.J. Kish, (1998). Cross-Border Mergers and Acquisitions: The European-US Experience, *Journal of Multinational Financial Management*, 8(4), 431–450.
- Weston, J., (1953). *The Role of Mergers in the Growth of Large Firms* (Berkeley, CA: University of California Press).

Table 1 Quantile causality test: GDP vs. transaction number of M&A in USA

Quantile interval	Ho: GDP does not cause TN		Ho: TN does not cause GDP	
	Lag periods	sup Wald test statistics	Lag periods	sup Wald test statistics
[0.05,0.95]	2	46.419***	1	16.948***
[0.05, 0.2]	1	12.202***	1	9.008**
[0.2, 0.4]	1	11.264***	1	0.502
[0.4, 0.6]	1	6.264	1	1.213
[0.6, 0.8]	1	11.178***	1	3.949
[0.8, 0.95]	2	46.419***	1	16.948***

Notes: Each interval in the square breaks is quantile interval on which the null hypothesis holds. *, ** and *** denote significance at 10%, 5% and 1% levels, respectively.

Table 2 Quantile causality test: GDP vs. transaction number of M&A in UK

Quantile interval	Ho: GDP does not cause TN		Ho: TN does not cause GDP	
	Lag periods	sup Wald test statistics	Lag periods	sup Wald test statistics
[0.05,0.95]	1	5.158	1	27.183***
[0.05, 0.2]	1	5.321	4	18.550**
[0.2, 0.4]	1	0.159	1	10.272**
[0.4, 0.6]	1	0.258	1	3.6761
[0.6, 0.8]	1	2.112	3	14.468**
[0.8, 0.95]	1	4.622	1	1.539

Notes: Each interval in the square breaks is quantile interval on which the null hypothesis holds. *, ** and *** denote significance at 10%, 5% and 1% levels, respectively.

Table 3 Quantile causality test: GDP vs. transaction number of M&A in Australia

Quantile interval	Ho: GDP does not cause TN		Ho: TN does not cause GDP	
	Lag periods	sup Wald test statistics	Lag periods	sup Wald test statistics
[0.05,0.95]	1	5.435	1	1.925
[0.05, 0.2]	1	1.273	1	0.482
[0.2, 0.4]	1	0.300	1	0.680
[0.4, 0.6]	1	0.845	2	8.663*
[0.6, 0.8]	1	0.860	1	0.648
[0.8, 0.95]	1	5.483	1	1.676

Notes: Each interval in the square breaks is quantile interval on which the null hypothesis holds. *, ** and *** denote significance at 10%, 5% and 1% levels, respectively.



Table 4 Quantile causality test: GDP vs. transaction number of M&A in Germany

Quantile interval	Ho: GDP does not cause TN		Ho: TN does not cause GDP	
	Lag periods	sup Wald test statistics	Lag periods	sup Wald test statistics
[0.05,0.95]	3	18.325**	1	5.158
[0.05, 0.2]	1	0.353	1	2.095
[0.2, 0.4]	1	0.819	1	2.177
[0.4, 0.6]	1	0.619	1	1.921
[0.6, 0.8]	1	0.162	1	4.557
[0.8, 0.95]	3	18.610***	1	5.158

Notes: Each interval in the square breaks is quantile interval on which the null hypothesis holds. *, ** and *** denote significance at 10%, 5% and 1% levels, respectively.

Table 5 Quantile causality test: GDP vs. transaction number of M&A in Canada

Quantile interval	Ho: GDP does not cause TN		Ho: TN does not cause GDP	
	Lag periods	sup Wald test statistics	Lag periods	sup Wald test statistics
[0.05,0.95]	1	3.733	2	26.503***
[0.05, 0.2]	1	3.733	2	26.503***
[0.2, 0.4]	1	0.641	1	1.140
[0.4, 0.6]	1	0.082	1	0.864
[0.6, 0.8]	1	0.612	1	0.388
[0.8, 0.95]	1	0.975	1	0.830

Notes: Each interval in the square breaks is quantile interval on which the null hypothesis holds. *, ** and *** denote significance at 10%, 5% and 1% levels, respectively.

Table 6 Quantile causality test: GDP vs. transaction number of M&A in Japan

Quantile interval	Ho: GDP does not cause TN		Ho: TN does not cause GDP	
	Lag periods	sup Wald test statistics	Lag periods	sup Wald test statistics
[0.05,0.95]	1	14.725***	5	27.368***
[0.05, 0.2]	1	2.324	5	28.025***
[0.2, 0.4]	1	0.931	1	2.280
[0.4, 0.6]	1	2.832	1	2.199
[0.6, 0.8]	1	6.443*	1	1.594
[0.8,0.95]	1	15.050***	1	3.859

Notes: Each interval in the square breaks is quantile interval on which the null hypothesis holds. *, ** and *** denote significance at 10%, 5% and 1% levels, respectively.



Table 7 Results of quantile causality test in 6 developed countries.

Quantile interval	Ho: GDP does not cause TN					
	USA	UK	Australia	Germany	Canada	Japan
[0.05, 0.95]	***			**		***
[0.05, 0.2]	***					
[0.2, 0.4]	***					
[0.4, 0.6]						
[0.6, 0.8]	***					*
[0.8, 0.95]	***			***		***

Quantile interval	Ho: TN does not cause GDP					
	USA	UK	Australia	Germany	Canada	Japan
[0.05, 0.95]	***	***			***	***
[0.05, 0.2]	**	**			***	***
[0.2, 0.4]		**				
[0.4, 0.6]			*			
[0.6, 0.8]		**				
[0.8, 0.95]	***					

Notes: Each interval in the square breaks is quantile interval on which the null hypothesis holds. *,** and *** denote significance at 10%, 5% and 1% levels, respectively.

