

制度、人力資本與經濟成長

—從金磚十五國談起

葉宜蓁* 官德星**

摘 要

本文以 Romer (1990)和 Hall and Jones (1999)為基礎，加入制度面因素，來探討制度、人力資本、和經濟成長之間的關係。我們發現一國的總人力資本數量和該國的制度品質，是影響其經濟成長最主要的兩個因素。而一個國家愈是對外開放，則其制度品質愈好，也愈能吸引國際資金和人才的進入，因此經濟成長率就會愈高。我們利用包括金磚國家以及七大工業國在內共二十四個國家的資料，對理論模型做估計和檢定的工作。實證結果顯示，制度和總人力資本都對經濟成長有顯著的影響，而制度的影響力又更明顯。制度的好壞對開發中國家或新興經濟體（如金磚國家），不僅是正面且是十分顯著的；但對於高度開發國家（如七大工業國），其影響就相對減弱，以致每人所得和制度之間呈現一個「倒-U」的關係。此外，我們的結果顯示，人口規模效果對經濟成長的直接貢獻的確不顯著，制度開放才是比較重要的因素。

關鍵字：制度、人力資本、經濟成長、國際資本移動、金磚國家、對外開放程度

我們感謝胡春田和李桐豪兩位教授以及匿名審查人的寶貴意見，文中若有任何錯誤，全由作者自負。

*作者為資訊科技公司國際採購經理

**作者為國立台北大學經濟學系副教授

壹、研究動機與目的	參、實證結果與分析
一、世界是平的	一、資料來源
二、金磚四國	二、時間序列實證結果與分析
三、小金磚十一國	三、跨國橫斷面實證結果與分析
貳、理論模型	肆、結論

壹、研究動機與目的

一、世界是平的

西元十九世紀末，多項電力應用的發明，開始全球化第一次革命，透過通訊及各種運輸工具，啟動國際貿易鎖鑰，一個世紀後，資訊科技發達促成了全球化第二次革命，美國著名新聞工作者 Thomas Friedman (2006) 說：「The World is Flat。」(註一)，就是全球化使世界每個角落，從上到下劃平層層階級，從左到右打破國界疆域，透過資訊科技正以無障礙無距離的溝通方式進行聯結。二十世紀末，全球一窩蜂投入網路化，緊接著在承受網路泡沫化的創傷後，反而造就了另一新平台，跨國公司已不再局限於總部所在地尋找生產要素，從研發、低階製造到高科技生產，比過去更自由地分別發包至全球不同的地方，生產經營面很多環節都被 e 化所取代，供應鍊能更高效率地結合，從前要花上好幾天或好幾個月才能得到的資料訊息甚至是交易，現在只要動動手指幾秒鐘就能完成，e 化不僅延伸全球化的張力，也更強固全球化的深度，就好像從外太空將地球投射至平面的透視圖，原本數千萬公里的鴻溝，在全球化的魔法下，只變成數公分的距離。在這樣抹平的世界中，所有雄心壯志不再受到限制，時間差亦不復存在，

註 一：源自於 *The World is Flat* 《世界是平的》一書，作者為美國著名新聞工作者 Thomas L. Friedman。

競爭的立足點趨於平等，新的需求將不斷被創造激發出來，供給需求的互動過程更快速地調整，消費力、需求力的移轉絕對也是此結構改變下之必然結果，整個世界經濟體之間的相互運作，勢必呈現另一番新局面。

二、金磚四國

2003 年 10 月 1 日，高盛證券發表全球經濟研究第 99 報告(Global Economics Paper No: 99)，題目是：「和 BRICs 一起織夢，展望二〇五〇」（註二）(Dreaming with BRICs: the Path to 2050)，瞬間引爆全世界並得到廣泛回響，所謂「BRICs」是指巴西(Brazil)、俄羅斯(Russia)、印度(India)及中國(China)四國的縮寫，其發音正好和磚塊(bricks)的英文相同，因此本文沿用其通行的稱謂「金磚四國」。報告中利用人口、生產力與資本的傳統經濟成長模型，透過統計方法推算出在未來的 50 年裡，巴西、俄羅斯、印度、中國之經濟規模、經濟成長、國民所得、人口成長、全球消費型態及通貨移動等方面的情況。預測未來 40 年內，金磚四國的總經濟規模將超越美、日、英、德、義、法等六大工業國(G6)（註三）；4 年後中國的經濟規模就會超過德國，2015 年前超越日本，至 2039 年勝過美國成為世界最大國，到了 2050 年，目前的 G7 中只剩美國、日本可與此四國平起平坐。在這些國家中，中國的經濟成長最快，但下滑的速度也最快；印度的經濟成長最穩定，且平均國民所得成長率表現最突出，始終能維持 5%以上；四大新興經濟體中無論哪個國家，由於挾著人口眾多的優勢，總國民所得將會名列前茅，國民所得的表現中有三分之一來自貨幣升值，另外三分之二則

註 二：此中文標題參考自朱雲鵬 (2005)，〈BRICs 是金磚還是空心磚〉。

註 三：高盛第 99 號全球經濟報告，特別排除七大工業國(G7)中的加拿大，而將其稱為 G6，因其預測到了 2050 年，加拿大仍是 G7 中最小的經濟體。但在第 134 號全球經濟報告中，又將加拿大加入，回歸 G7 的稱謂。

來自快速地成長，但在平均國民所得方面，除了俄羅斯可與 G7 媲美外，其他三國仍遠遠不如，最大經濟規模的國家不再是最有錢的國家，國民總所得最高也不代表人人都富有，由此可見，人口在金磚四國扮演極重要的角色；從消費型態來看更是戲劇化，至 2009 年此四國總消費力已經成長為現在的兩倍，超過 G6；金磚四國崛起為世界經濟體系中一股強大的新勢力，成為明日之星，這是令人瞠目結舌的預測結果。

綜合金磚四國共同的特色在於，國土廣大、人口眾多而引伸出強勁的需求力及消費力，中國、印度與俄羅斯都擁有以質取勝的人力資源，俄羅斯及巴西靠著豐盛的天然資源使其致富，而其投資機會下的共同風險在於，是否這些國家能持續致力於社會基礎建設、政府政策及經濟制度的改革，使資源轉化為資本？

三、小金磚十一國

繼金磚四國報告之後，高盛證券再度於 2005 年 12 月 1 日發佈第 134 號全球經濟報告(Global Economics Paper No: 134)，題目是：「BRICs 有多穩固」(How Solid Are the BRICs)，除了繼續追蹤金磚四國的發展外，也同時以此四國為中心向外延伸，想一探究竟世界上還有多少，像四塊金磚一樣尚未被發覺的璞玉？與第 99 號報告相同的預測模型，點名另一組具有潛力的開發中國家，本文先稱之為「小金磚十一國」(the Next Eleven; N-11)，這十一個國家分佈很廣，除了歐、亞及美洲外，亦涵蓋中東及非洲，包括孟加拉、埃及、印尼、伊朗、韓國(本文中指「南韓」)、墨西哥、奈及利亞、巴基斯坦、菲律賓、土耳其及越南，在一般人的刻板印象中，名單上的成員似乎仍屬於貧窮落後國家，但反觀 2005 年的股市成績單，埃及漲幅高達 180%，韓國、土耳其也有 81% 的驚人表現；此外，加上十一國後的聯合經

濟幅員更完整，再度勾勒未來世界的新版圖。金磚四國及小金磚十一國的共同特色，大部分仍在於人口結構，金磚十五國共 38 億人口，總國民所得高達 6.5 兆美元。沒有可觀的人口，即使擁有漂亮的經濟成長，也不太可能會對全球造成影響。

這組小金磚國家中，墨西哥及韓國最有潛力，此二國的平均國民所得，分別近 7,000 美元及 17,000 美元，名列十一國中的前二名；墨西哥有利的人口優勢，使其經濟規模到 2050 年能達到金磚四國的水平，次於中國、美國、印度、日本、巴西，成為全球第六大經濟體；韓國比較像已開發國家，雖然規模較小，但從 1997 年金融危機中，痛定思痛大力改革，反而造就現今相對健康的基礎建設及經濟基本面，使韓國最具有資格成為小金磚十一國列車的龍頭（註四），到了 2050 年，每人國民所得將比 G7 中，除美國外的任何一個國家還高；越南在未來的 10 年，可維持 7% 的高成長，為小金磚中經濟成長率最高的國家；奈及利亞是非洲的未來之星，將近 1.3 億人口與豐富油源最引人矚目；預測韓國在 2020 年、印尼於 2044 年、奈及利亞到了 2048 年，其國民所得就會超過義大利。

對於金磚四國及小金磚十一國戲劇性的精彩預言，相信許多人心中仍充滿疑惑：這樣的預測合理嗎？是否太過樂觀？在何種條件下才有如此驚人的結果？高盛兩份報告中提到經濟成長的幾項核心要素為，總體經濟穩定性，總體經濟的條件如制度、開放程度、政治穩定性，及教育如人力資本、技術等。一個不穩定的經濟環境會扭曲物價、降低儲蓄及投資的誘因、傷害經濟成長，且物價穩定是一國貿易自由發展的成功條件之一；制度是影響經濟效率與否的關鍵，好的制度鼓勵投資、生產、儲蓄；開放的貿易

註 四：金磚國家中，以 2005 年為例，韓國的投資報酬率 53.96% 居十五國之冠，印度為 42.33%、墨西哥 37.81%、巴西 27.71%，而同時期台灣只有 6.66%。

及外人直接投資政策，可引進生產要素及技術；當經濟成長愈快愈需要技術，愈需要受過良好教育的勞動力，也就是教育愈受到重視，人力資本愈來愈重要，只有人口優勢是不夠的。

本文共分為四節。除第一節為緒論外，第二節為理論模型，以傳統經濟成長模型，納入人力資本及制度面因素的考量，推導同時加入此兩種因素後，兩者對經濟成長的影響；第三節為實證結果與分析，為了探討對外開放程度（為所有代表制度的變數中相當重要的一項）對經濟成長的影響，我們對所有討論到的國家進行時間序列分析。此外，我們也利用橫斷面資料，對同一時間不同國家的資料做計量分析。我們討論二十四個國家，個別制度品質及人力資本對其經濟成長的影響；同時探究人口總數在這些金磚國家中，是否在各自經濟成長的表現上，有所謂的規模效果(scale effect)，並且與已開發國家如七大工業國比較；第四節為結論。

貳、理論模型

1992 年諾貝爾經濟學獎得主 Gary Becker 於 2005 年 10 月 3 日在 Becker – Posner Blog 發表 – 「Is Population Growth Good or Bad ?」人口與經濟成長的短評，認為人口多的地區有較多的衍生性需求，容易吸引新產品的開發，例如，人口多的地區，生病的人數多，藥品就有較大的市場，所以會吸引新藥品的研發。Adam Smith 「國富論」(*The Wealth of Nations*) 中以製針工廠為例，描述生產者與消費者共同決定市場的大小，人口多的地區市場規模大，透過專業分工，可使人口增加對經濟成長有正面的影響，故當世界人口成長，國際專業分工的程度愈高，經濟成長也愈快。近年來，金磚四國挾著龐大人口的優勢，進入世界貿易體系，金磚十五國共 38 億人

口，將是未來經濟大放異彩的基本元素。Romer (1990)談到吸引技術研發的誘因之一，就是廣大消費市場帶來的無限商機，通常總人力資本較高，從做中學及知識的外溢效果較高；Romer 認為人口太少的國家，總人力資本存量可能太低，經濟成長就不會發生。

然而，人口的規模效果對經濟成長真的有如此偉大的貢獻嗎？Rose (2006)利用 200 個國家 4 年的橫斷面資料，對人口大小進行實證研究，想粗略地看看當一國擁有眾多的人口，是否會提昇社會經濟的福祉？答案是否定的。該文沒有理論模型，但從資料的迴歸估計結果，可得知人口與各經濟層面的關係，例如，人口與每人所得呈現負相關；一國的人口每增加 1%，將使開放程度減少 14%，因此小國的開放程度較高，大國的開放程度較低；人口在健康及教育上的效果並不明顯，與制度的關係也不顯著。可見人口對經濟成長的影響並沒有那麼重要。而是透過對人力資本（包括教育，健康等）來影響一國的經濟成長。

此外，國際資金投入也是關鍵性因素，透過國際間融資管道，使世界各地資本能被最有效地利用，進而提高全球經濟成長及福利。我們可以從金磚國家吸引外資的能力看的出來，外人直接投資對一個開放程度高的國家經濟成長表現的重要性。接著我們就要問，是什麼因素影響一國吸引外資的能力呢？

綜觀兩次全球化革命，最重要的現象就是生產要素包括資本、勞動與產品的自由移動，而自由移動的程度跟各國的開放程度有關。Jones (2002)指出衡量「好制度」的三大指標為經濟政策穩定、有利生產的法令及制度、以及貿易開放與全球市場競爭，一個好的經濟環境能鼓舞國內外企業投資、外國企業技術移轉及累積、不斷研發創新、提昇服務品質。而世界銀

行發表的 2005 年世界發展報告，亦以「改善投資環境，促使人人受益」(A Better Investment Climate for Everyone)為主軸，研究如何創造一個好的投資環境，使經濟更快速穩定地成長，提高人民生活福祉。現今愈來愈多國家正逐步意識到，政府的行為及政策在營造投資環境上，確實發揮關鍵性的作用，該報告針對 53 國 26,000 多家企業進行抽樣調查，發現企業對投資環境最關心的因素，為政策相關的風險，其中總體經濟不穩定性為首要因素，佔 23%，其次是政策不確定佔 20%，稅收制度佔 19%，不當管制措施及政府貪污腐敗各佔 10%，其他則為金融制度、電力環境、技術及治安。過去的文獻中，較缺乏開放資本或資本國際自由化促進經濟成長的實證，Hall and Jones (1999)將資本累積和生產力，甚至每人產出等跨國間的差異，歸因於制度和政府政策，即所謂的「社會基礎建設」(social infrastructure)決定經濟環境。政府貪污腐敗、貿易障礙、政府干涉生產等都是不利經濟成長的因素。

Klein (2005)亦納入制度面因素，探討是否制度與經濟成長息息相關。該文章中運用 71 個國家的橫斷面資料，估計在不同制度下，經濟成長的變化，結果顯示依資本自由化程度的不同，制度品質與經濟成長之間的關係是非單調的，呈現一種「倒-U」(inverted-U)的關係；其中大約有四分之一的國家，其制度品質愈優良，統計檢定愈顯著，亦即開放程度愈高對經濟成長愈有正面的助益；但當一國每人所得水準愈來愈高時，該國制度品質和每人所得水準的關係，卻呈現微幅負相關；無論如何，一國制度品質仍是經濟成長的決定性因素。

這是因為如前所述，人口並不是決定經濟成長的重要因素，而是人力資本，而人口必須能使總人力資本增加，才會對經濟成長有所貢獻，否則

光是人多是沒有用的。但只是人力資本多，經濟成長就會快嗎？問題也沒那麼簡單，否則全世界經濟成長最快的國家應該是美國，因為它的人力資本應該是全世界最多的吧！顯然還有其它因素會影響人力資本和實質資本的累積，而我們認為這個因素就是所謂的制度因素。試想印度在對外開放前和開放後，其人力資本應沒有什麼太大差異，但開放後成為歐美資訊服務業的外包中心，才使得資金和其在美國矽谷的許多人才有誘因回國服務，這又帶動了其國內的資訊產業，於是其國內的人力資本才有機會發生作用，來帶動經濟成長。又如最近經濟成長非常快速的越南，也是在制度方面透過裁撤無效率的國營企業，並積極對外開放，才使其紡織業起死回生，而國內外人才便有機會將其所學貢獻出來。

由這些例子中我們發現，制度因素主要是營造一個有利企業經營的環境，使得無論是人力資本還是實質資本都有誘因進入生產活動。制度和資本互為表裡，我們表面上看到經濟成長是資本累積的結果，這並沒有錯，但是在背後支撐和推動資本累積的因素其實就是一國制度的好壞，有好的制度，才能使資本的效率發揮出來，否則若制度出了問題，則必定會發生人才和資金外流的情形，因為人和錢都會流向比較有生產效率，也就是制度比較好的地方。

接著我們將總人力資本，外人投資，以及制度等因素納入一個簡單的內生成長模型，已探討這些因素和一國經濟成長的關係。首先將資本分成人力資本(H)及實質資本(K)，人力資本包含直接從事最終產品生產的生產性人力資本(H_Y)，與從事技術研發的技術性人力資本(H_A)，技術性人力資本指用於研發的人力資本，可透過教育或在職訓練累積而來，這些技術性人力資本生產出技術(A)，技術呈現人力資本的品質，是生產的重要因素，例如，電腦工程師即為技術性人力資本，其從事技術研發使能製造出高科

技電腦產品，由於技術本身具有非排他性，可被他人共同分享，因此需要立法保護這種智慧財產，本文不特別討論此種財產權歸屬的問題，而將關於智慧財產權保護的健全與否列入「制度」的層面；實質資本即實質投資，廣義地包含外人直接投資或國際投資組合；人口愈多，市場愈大，愈能吸引廠商投資及提昇技術研發，且人口愈多，工程師相對比例提高，因此，由人力資本的多寡即可看出人口的規模效果。

探討制度面因素如何透過資本累積影響經濟成長是本文最重要的核心，因此「制度品質指標」(institutional quality index; q)， $0 \leq q \leq 1$ ，在本模型中扮演十分重要的角色， q 為外生變數， q 愈大代表制度品質愈好，愈小表示制度品質愈差，此制度品質可為解釋經濟自由開放的程度、政治定性、政府政策或智慧財產權保護法等國內的各種法令與制度，在不同的制度下，將會吸引不同程度人力資本及實質資本的跨國移動。

我們以 Romer (1990) 的架構為基礎來建立我們的理論模型。假設 $s(q)$ 為經常帳餘額佔 GDP 的比例， $h(q)$ 為外國移入人力資本佔國內總人力資本的比例， $h(q) \in [0,1)$ (註五)，我們假設隨著國內經濟環境愈開放穩定，愈能吸引國外人力資本，即 $h'(q) > 0$ 。令經常帳餘額 $CA = s(q)Y$ ，在開放經濟下，國內資本累積方程式為：

$$\dot{K} = S - CA = [1 - s(q)]Y - C - G \quad (1)$$

$S = Y - C - G$ 為國內儲蓄。假設國內技術累積方程式為：

$$\dot{A} = \delta H_A A + \delta h(q) H_A A = \delta [1 + h(q)] H_A A \quad (2)$$

註 五：當 $q = 0$ 時， $h(q) = 0$ ，表示無國外人力資本，但不一定代表封閉的經濟體系，有可能是國外人力資本不願意進入的情況。而 $h(q) = 1$ ，表示國內人力資本全由外國移入，實際上不可能發生。

δ 為人力資本對產出的邊際貢獻程度， $\delta > 0$ 。(2)式表示國內技術累積，同時受國內及國外技術人力資本的影響。我們用這樣的設定來表示一國的經濟成長，會受到國際人力資本移動程度的影響，而人力資本在國際間移動的容易程度，則依該國制度而定，制度較完善的國家，就愈能吸引高技術人才為其所用，於是就有較好的經濟成長表現，反之，若開放程度不夠，無法吸引國外的資金和人才，就會使經濟成長受到阻礙。

因技術具有外溢效果，當新技術被開發出來時，將會刺激其他相關技術的衍生性研發或模仿，所以技術不會有邊際報酬遞減，對 H_A 及 A 線性關係的假設，是為了保證其邊際報酬至少是固定而不會遞減，才能有長期的成長。從技術累積方程式來看，人力資本的數量是重要元素外，同時也考慮人力資本品質的差異性，這就是 Lucas (1990) 在解釋所謂 "Lucas paradox" 的重要原因。由於本文並不著墨在智慧財產權歸屬的討論，因此假設一旦新的技術被開發出來，研究部門中每人均可使用此技術，甚至出售給其他廠商，令 P_A 為技術的單位價格、 w_{HA} 為技術人力資本的薪資，則均衡時 $w_{HA} = P_A \delta A$ 。

令 H'_A 為國外的技術人力資本移入本國的數量，且假設：

$$H'_A = h(q) H_A \quad (3)$$

為簡化分析，令人口及勞動供給為固定常數，總人力資本為人口乘上每人人力資本，因此國內總人力資本是固定常數，且勞動及人力資本的薪資為外生決定。若國外人力資本不能移入，則國內總人力資本市場結清條件為：

$$H = H_Y + H_A \quad (4)$$

其中 H 為本國國內人力資本的總供給。若國外人力資本可以自由移入，則國內人力資本市場結清條件為：

$$H + h(q) H_A = H_Y + H_A \quad (5)$$

最終商品(Y)是勞動(L)、最終財人力資本(H_Y)、實質資本財(x)的函數，假設其為 Cobb-Douglas 型式，因此最終商品生產函數為：

$$Y(H_Y, L, x) = H_Y^\alpha L^\beta \int_0^\infty x_i^{1-\alpha-\beta} di$$

實質資本財(x)為各種資本財(x_i)的集合，即：

$$x = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_A\}, \quad x_i = 0, \quad \forall i \geq A$$

下標 i 的大小代表技術水準層次的高低， $i=1$ ，指最初級的技術水準， i 最多為 A 個設計發明的種類。假設各種資本財之間完全替代，且每一資本財投入產出的轉換比例為 η ，總實質資本(K)為所有不同中間財的總和：

$$K = \eta \sum_{i=1}^A x_i \quad \text{或} \quad K = \eta \int_0^A x_i di$$

此模型中亦假設各類資本財為同質，則上式可寫成：

$$K = \eta \sum_{i=1}^A \bar{x} = \eta A \bar{x} \quad \text{或} \quad \bar{x} = \frac{K}{\eta A} \quad (6)$$

因此最終商品生產函數為：

$$\begin{aligned} Y(H_Y, L, x) &= H_Y^\alpha L^\beta \int_0^\infty x_i^{1-\alpha-\beta} di \\ &= H_Y^\alpha L^\beta A \bar{x}^{-1-\alpha-\beta} \\ &= H_Y^\alpha L^\beta A \left(\frac{K}{\eta A} \right)^{1-\alpha-\beta} \\ &= \eta^{\alpha+\beta-1} A^{\alpha+\beta} H_Y^\alpha L^\beta K^{1-\alpha-\beta} \end{aligned} \quad (7)$$

將整個經濟體分為技術研發及最終商品等二大類廠商，技術研發廠商

利用資本財及技術人力資本生產智慧財或設計，以供最終商品廠商生產最終財貨，最終財可以為消費財或資本財。假設最終商品生產者面對完全競爭市場，廠商為價格接受者，並令其價格為 1，則代表性廠商利潤(π_F)極大化的問題為：

$$\text{Max}_x \pi_F = \int_0^{\infty} (H_Y^\alpha L^\beta x_i^{1-\alpha-\beta} - p_i x_i) di$$

其一階條件為：

$$(1-\alpha-\beta) H_Y^\alpha L^\beta x_i^{-\alpha-\beta} = p_i \quad (8)$$

可導出資本財 x_i 的需求函數為：

$$x_i = \left[\frac{p_i}{(1-\alpha-\beta) H_Y^\alpha L^\beta} \right]^{\frac{1}{\alpha+\beta}} \quad (9)$$

即給定資本財 x_i 的價格 p_i 時，最終商品廠商極大化利潤的最適決策。技術研發廠商處於壟斷性競爭市場，因生產一單位最終財需要 ηx_i 單位資本財投入，當利率為 r 時，廠商出售資本財的機會成本為 $r \eta x_i$ ，其代表性廠商利潤(π_x)極大化的問題成為：

$$\begin{aligned} \text{Max}_{x_i} \pi_x &= \text{Max}_{x_i} p_i x_i - r \eta x_i \\ &= \text{Max}_{x_i} (1-\alpha-\beta) H_Y^\alpha L^\beta x_i^{1-\alpha-\beta} - r \eta x_i \end{aligned}$$

一階條件 $(1-\alpha-\beta) H_Y^\alpha L^\beta x_i^{1-\alpha-\beta} - r \eta = 0$ ，整理可得：

$$x_i = \left[\frac{r \eta}{(1-\alpha-\beta)^2 H_Y^\alpha L^\beta} \right]^{\frac{1}{\alpha+\beta}} \quad (10)$$

由式(9)、(10)得知市場均衡時，資本財的價格為： $\bar{p} = \frac{r \eta}{1-\alpha-\beta}$ ，廠商的短期利潤為：

$\bar{\pi} = (\alpha + \beta) \bar{p} \bar{x}$ 。

對壟斷性競爭廠商而言，市場長期均衡時利潤為 0，亦即廠商各期利潤總現值，將等於技術研發產品的價格，否則，當兩者不相等時，廠商將進行套利，直到兩者相等為止，故：

$$\int_{\tau=t}^{\infty} \exp\left[-\int_{s=t}^{\tau} r(s) ds\right] \pi(\tau) d\tau = P_A \quad (11)$$

$r(s)$ 為第 s 期的利率。上式對時間 t 微分：

$$\frac{d \int_{\tau=t}^{\infty} \exp\left[\int_{s=t}^{\tau} r(s) ds\right] \pi(\tau) d\tau}{dt} + \int_{\tau=t}^{\infty} \frac{d \exp\left[\int_{s=t}^{\tau} r(s) ds\right]}{dt} \pi(\tau) d\tau = 0$$

化簡整理：

$$\pi(t) - r(t) \int_{\tau=t}^{\infty} \exp\left[\int_{s=t}^{\tau} r(s) ds\right] \pi(\tau) d\tau = 0$$

將式(11)代入可得：

$$\pi(t) = r(t) P_A \quad (12)$$

由 $\bar{\pi} = (\alpha + \beta) \bar{p} \bar{x}$ ， $(1 - \alpha - \beta) H_Y^\alpha L^\beta \bar{x}^{\alpha + \beta} = \bar{p}$ ，

則上式可代換成：

$$P_A = \frac{1}{r} \bar{\pi} = \frac{1}{r} (\alpha + \beta) \bar{p} \bar{x} = \frac{\alpha + \beta}{r} (1 - \alpha - \beta) H_Y^\alpha L^\beta \bar{x}^{-1 - \alpha - \beta} \quad (13)$$

由於技術性人力資本及生產性人力資本間為完全替代，國內及國外人力資本間亦完全替代，當人力資本市場均衡時，技術性人力資本與生產性人力資本的邊際報酬必相等，且人力資本邊際報酬會等於人力資本邊際產出：

$$w_H = w_{HA} = w_{HY} \quad (14)$$

$$w_{HA} = P_A \delta A \quad (15)$$

$$w_{HY} = \alpha H_Y^{\alpha-1} L^\beta A x^{-1-\alpha-\beta} \quad (16)$$

合併上述四式(13)、(14)、(15)、(16)，可得：

$$H_Y = \frac{1}{\delta} \frac{\alpha}{(1-\alpha-\beta)(\alpha+\beta)} r ,$$

令 $\Lambda = \frac{\alpha}{(1-\alpha-\beta)(\alpha+\beta)}$ ，則 $H_Y = \frac{1}{\delta} \Lambda r$ 。

假設消費者期初秉賦為勞動及人力資本，消費者決定是否要提供生產性人力資本，或技術性人力資本以賺取薪資所得，若消費者偏好為固定相對風險趨避(constant relative risk aversion; CRRA)效用函數，其相對風險趨避度為 σ ，折現率 ρ ，在已知市場利率下，消費者選擇最適消費及儲蓄使

效用最大，其跨期總效用現值為： $\int_0^{\infty} U(C(t)) e^{-\rho t} dt$ ，其中

$$U(C(t)) = \frac{C(t)^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma}, \quad \forall \sigma \in [0, \infty)。$$

因此效用極大化的問題為在預算限制式下求預期效用現值最大，其一階條件為：

$$\frac{MU_{c_t}}{\frac{1}{1+\rho} MU_{c_{t+1}}} = 1 + r_t \quad (17)$$

因效用函數為 CRRA，因此(17)式可簡化為：

$$\left(\frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^\sigma = \frac{1+r_t}{1+\rho} \quad (18)$$

若時間為連續，可得以下的近似值解：

$$\sigma \frac{\dot{C}}{C} \cong r - \rho \quad (19)$$

$$\frac{\dot{C}}{C} \equiv \frac{r-\rho}{\sigma} \quad (20)$$

以下我們將探討在長期平衡成長路徑 (balanced growth path; BGP) 下，我們模型的性質，並做一些比較靜態分析。由於 $\dot{K} = [1-s(q)]Y - C - G$ ，所以

$$C = [1-s(q)]Y - G - \dot{K}，故 \frac{C}{Y} = [1-s(q)] - \frac{G}{Y} - \frac{\dot{K}}{Y}，即$$

$\frac{C}{Y} = [1-s(q)] - \frac{G}{Y} - \frac{\dot{K}}{K} \frac{K}{Y}$ ，因為 $\frac{G}{Y}$ 、 $\frac{K}{Y}$ 為常數，則 $\frac{C}{Y}$ 必為常數，故：

$$\frac{\dot{C}}{C} = \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{K}}{K} \quad (21)$$

又因 $K = \eta A \bar{x}$ ， $\frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{A}}{A} + \frac{\dot{x}}{x}$ ，且 $\frac{\dot{x}}{x} = 0$ ，則：

$$\frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{A}}{A} \quad (22)$$

綜合式(20)、(21)、(22)，可知所得成長率(g)為：

$$g = \frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{C}}{C} = \frac{\dot{Y}}{Y} \quad (23)$$

由式(2)移項得 $\frac{\dot{A}}{A} = \delta [1+h(q)] H_A$ ，又由式(5)可得 $H_A = \frac{H-H_Y}{1-h(q)}$ ，因此：

$$g = \delta \frac{1+h(q)}{1-h(q)} (H-H_Y)。令 \Theta = \frac{1+h(q)}{1-h(q)}，代入可得：$$

$$g = \delta \Theta (H - H_Y) = \delta \Theta H - \Theta \delta \frac{1}{\delta} \Lambda r = \Theta (\delta H - \Lambda r)$$

因 $g = \frac{\dot{C}}{C} \cong \frac{r - \rho}{\sigma} = \Theta (\delta H - \Lambda r)$ ，化簡可得 $r = \frac{\rho + \Theta \sigma \delta H}{1 + \Theta \sigma \Lambda}$ ，代入上式：

$$g = \Theta (\delta H - \Lambda r) = \Theta \delta H - \Theta \Lambda \frac{\rho + \Theta \sigma \delta H}{1 + \Theta \sigma \Lambda} = \frac{\Theta (\delta H - \Lambda r)}{1 + \Theta \sigma \Lambda} \quad (24)$$

其中， δ 、 σ 、 Λ 為常數。

我們從此結果可分析人力資本和制度品質對經濟成長的影響：

(一)總人力資本對成長率的影響：

$$\frac{\partial g}{\partial H} = \frac{\delta \Theta}{1 + \Theta \sigma \Lambda} > 0$$

其他情況不變下，當總人力資本增加，經濟成長率將會上升，因此不斷地技術進步與資本累積是經濟成長的原動力。

(二)制度品質對成長率的影響：

$$\begin{aligned} \frac{\partial g}{\partial q} &= \frac{\partial g}{\partial \Theta} \times \frac{\partial \Theta}{\partial q} \\ \frac{\partial g}{\partial \Theta} &= \frac{\partial \left[\frac{\Theta (\delta H - \Lambda r)}{1 + \Theta \sigma \Lambda} \right]}{\partial \Theta} = \frac{\delta H - \Lambda \rho}{(1 + \Theta \sigma \Lambda)^2} > 0 \\ \frac{\partial \Theta}{\partial q} &= \frac{\partial \left[\frac{1 + h(q)}{1 - h(q)} \right]}{\partial q} = \frac{2h'(q)}{[1 - h(q)]^2} > 0 \end{aligned}$$

這表示制度品質與 Θ 成正比，制度愈健全的國家，愈容易吸引國外資金和人才進駐($h'(q) > 0$)，因此更有助於經濟成長。

參、實證結果與分析

本實證研究以金磚四國、小金磚十一國、七大工業國、南非及台灣為研究對象。將南非納入考慮主要在於南非在黑人總統曼德拉(N. R. Mandela)領導下，採行較開放的政策，上任後經濟成長率馬上躍升至 4.2%。此外，身為台灣的一份子，我們關心究竟制度因素及人力資本，對台灣成長力有多少貢獻？同時亦有興趣於已開發國家的表現，因此將七大工業國加入做為比較組，並同時考慮二十四國的整體表現。

一、資料來源

本研究採用「國際風險指南」(International Country Risk Guide; ICRG) (註六) 中 2004 年 4 月至 12 月的綜合資料，做為制度品質(q)的指標。其他主要做制度方面實證工作的經濟學家，包括 Hall and Jones (1999)，也是利用 ICRG 其中五項類別資料的平均值做為制度指標，這五項分別為法律及秩序、官僚品質、貪污腐敗、徵收風險、政府違約等。此外，Klein (2005)，Alfaro et al. (2005a, b)等，也都直接或間接使用 ICRG 的資料來進行各自的實證研究。

至於人力資本資料的處理，因有些落後國家，如孟加拉，巴基斯坦，奈及利亞，甚至中國，印度等，其大專教育的資料不是付之闕如，就是零零落落，且各國研究與發展的資料不易取得或不完整，而我們的跨國研究必須對每個國家使用資料的項目一致，因此只好退而求其次，用其它大家都有的變數代替。譬如 Romer (1989)曾用識字率作為人力資本的指標，就

註 六：國際風險指南，由 The PRS Group, Inc. 編列出版，包含 140 個國家，自 1984 年 1 月起，有關財務、政治、經濟風險之 24 種類別的月資料，如：政治不穩定、貪污腐敗、匯率控制、政府赤字、貿易赤字、通貨膨脹等。

是一個例子。另一方面考慮到網路使用普及率，也是一項衡量科技進步很好的指標，因此，將人口總數、每千人使用網路的比例、平均識字率、註冊率與初等教育完成率等資料，相乘而得本實證研究之人力資本指標。

此外，固定電話、行動電話、個人電腦使用率、外人直接投資及貿易開放程度等，均是衡量一國經濟進步很好的指標，由於這些變數和一國的制度以及人力資本的品質，都有密切的關係，但又不是直接構成制度或是人力資本的變數，因此在實證研究中，將這些變數視為工具變數。至於本文模型所使用其他各變數之 2004 年橫斷面資料，主要來自世界銀行的「世界發展指標」(World Development Indicators; WDI)，由於台灣未列入世界銀行資料範圍，故與 WDI 的相關資料，則由主計處和 AREMOS（註七）取得，請參閱〔表一〕。

二、時間序列實證分析與結果

因受限於風險指標資料時間長度不足，且無法完全呈現出一國國際貿易的程度，在橫斷面分析中，亦難以得知各別國家貿易開放對經濟成長的跨期表現，本節利用簡單迴歸計量方法，檢視各國貿易開放程度與每人國民所得的關係，從各別時間序列資料，可清楚看出不同國家的情況。

假設開放程度與每人國民所得的迴歸方程式如下：

$$\ln(Y_t / L_t) = a_0 + a_1 \ln(\text{openness})_t + \varepsilon_t$$

此處「*openness*」變數約略有別於〔表一〕中的第四組工具變數(Z_4)，相同的是兩者均代表進出口總額佔 GDP 的比例(在 Penn World Table 中的資料是

註 七：台灣「AREMOS 經濟統計資料庫系統」，包含國內「一般性」統計資料庫 14 類，國內「金融性」統計資料庫 12 類，大陸地區經濟統計資料 1 類、台灣地區商業動態與景氣指標統計資料 2 類、原物料商品資料庫 1 類，共 30 個資料庫。

〔表一〕實證資料來源

變數與指數名稱	變數與指數內容	資料來源
GDP (Y)	國內生產毛額	WDI、主計處
人口(L)	該國總人數	WDI、AREMOS 人力資源統計資料庫
總人力資本(H)	由人口、識字率、註冊率、初等教育完成率、以及網路使用率計算而得	WDI、主計處電腦應用概況報告、AREMOS 人力資源統計資料庫
識字率(literacy rate)	人口中非文盲的比例	WDI
註冊率(enrollment rate)	初等及中等教育註冊人數佔學齡人口的比例	WDI、AREMOS 教育統計資料庫
初等教育完成率 (primary education completion rate)	完成初等教育人數的比例	WDI、AREMOS 教育統計資料庫
網路使用率 (internet users ratio)	平均每千人中使用網路的人數	WDI、主計處電腦應用概況報告
制度(q)	以 International Country Risk Guide (ICRG)每月綜合指標平均計算	The PRS Group
工具變數 1 (Z_1) : 固定電話及行動電話使用率	平均每千人中使用固定電話或行動電話的人數	WDI、AREMOS 台灣地區景氣指標統計資料庫
工具變數 2 (Z_2) : 外人直接投資 (FDI)	外國資金直接投資部分，台灣則為僑外投資總額	WDI、AREMOS 台灣地區景氣指標統計資料庫
工具變數 3 (Z_3) : 個人電腦使用率	平均每千人中使用個人電腦的人數	WDI、資策會
工具變數 4 (Z_4) : 開放程度(openness)	進出口總額佔 GDP 比例	WDI、主計處

〔表二-1〕對外開放程度與每人所得之迴歸估計結果(一)

國家	迴歸係數					t 統計值	
	截距 a_0 (標準誤)	變數係數 a_1 (標準誤)	R 平方	調整 R 平方	標準誤	截距 $t(a_0)$	變數係數 $t(a_1)$
巴西	1.119 (2.066)	2.287 (0.740)	0.163	0.146	1.013	0.541	3.092
中國大陸	2.505 (0.136)	1.505 (0.053)	0.946	0.945	0.272	18.460	28.626
印度	0.670 (0.600)	2.152 (0.230)	0.641	0.634	0.581	1.116	9.361
俄羅斯	8.624 (0.418)	0.088 (0.103)	0.082	-0.033	0.115	20.656	0.845 *
南非	22.036 (2.986)	-3.578 {0.756}	0.314	0.300	0.704	7.381	-4.735
加拿大	-4.779 (0.961)	3.514 (0.248)	0.804	0.800	0.426	-4.970	14.169
法國	-4.426 (0.788)	3.678 (0.222)	0.849	0.846	0.406	-5.613	16.579
英國	-9.447 (2.308)	4.681 (0.597)	0.557	0.548	0.622	-4.093	7.842
德國	-2.873 (2.176)	3.117 (0.556)	0.520	0.504	0.415	-1.320	5.609
義大利	-2.866 (0.720)	3.225 (0.203)	0.837	0.834	0.448	-3.979	15.854
日本	11.265 (3.792)	-0.933 (1.250)	0.011	-0.009	1.341	2.970	-0.746 *
美國	2.601 (0.210)	2.411 (0.079)	0.951	0.950	0.214	12.355	30.683

備註：1. 各國家樣本個數，除孟加拉 42 個，中國 49 個，德國 31 個，伊朗 46 個，韓國 48 個，俄羅斯 10 個，台灣 48 個，越南 9 個外，其他均為 51 個

2. t 統計值數字右方「*」代表在 5%的顯著水準下，t 統計值不顯著

〔表二-2〕對外開放程度與每人所得之迴歸估計結果 (二)

國家	迴歸係數					t 統計值	
	截距 a_0 (標準誤)	變數係數 a_1 (標準誤)	R 平方	調整 R 平方	標準誤	截距 $t(a_0)$	變數係數 $t(a_1)$
孟加拉	1.048 (0.945)	1.773 (0.315)	0.442	0.428	0.520	1.109	5.630
埃及	1.601 (1.933)	1.389 (0.503)	0.135	0.117	0.879	0.828	2.764
印尼	-1.257 (0.922)	2.173 (0.249)	0.662	0.653	0.698	-1.363	8.736
伊朗	7.731 (1.205)	-0.063 (0.336)	0.001	-0.022	1.004	6.419	-0.187 *
韓國	0.738 (0.644)	1.832 (0.171)	0.715	0.708	0.773	1.147	10.731
墨西哥	2.747 (1.515)	1.515 (0.266)	0.398	0.386	0.718	3.057	5.695
奈及利亞	1.549 (0.476)	1.221 (0.476)	0.643	0.636	0.440	3.253	9.391
巴基斯坦	-4.984 (1.722)	3.280 (0.500)	0.468	0.457	0.660	-2.895	6.560
菲律賓	0.645 (0.373)	1.689 (0.099)	0.857	0.854	0.318	1.728	17.133
土耳其	4.136 (0.243)	1.184 (0.084)	0.804	0.800	0.429	17.038	14.160
越南	2.114 (0.717)	1.176 0.168	0.875	0.858	0.100	2.948	7.013
台灣	-2.326 (0.776)	2.379 (0.188)	0.777	0.772	0.721	-2.997	12.668

備註：1. 各國家觀察值個數，除孟加拉 42 個，中國 49 個，德國 31 個，伊朗 46 個，韓國 48 個，俄羅斯 10 個，台灣 48 個，越南 9 個外，其他均為 51 個

2. t 統計值數字右方「*」代表在 5% 的顯著水準下，t 統計值不顯著

再乘以 100)，但相異之處為上式的「*openness*」是時間序列資料。

加上這組迴歸分析，主要因開放程度是能找到可代表制度的代理變數中，唯一有完整二十四國資料的一個變數，於是想粗略地從跨期的角度，看看開放程度是否也對一國的經濟成長有重要的影響。然而，由於無法找到〔表一〕中所有變數完整的時間序列資料，且本研究主要著眼於跨國經濟發展的比較，因此實證的重點仍是在跨國橫斷面的分析，而非跨期的時間序列分析。

我們將每人所得及對外開放程度資料同取自然基底對數，以減少因資料可能有的共整合(cointegration)現象所產生的問題，以及解釋變數與被解釋變數因單位不同，可能造成估計誤差的問題。我們另外做了一組考慮共整合檢定的迴歸結果，但因結果類似未考慮的情形，且受文章篇幅所限，故未在此列出。

在全部二十四個迴歸結果中，我們將金磚四國、南非及七大工業國等十二國的結果列於〔表二-1〕，小金磚十一國與台灣列於〔表二-2〕，其中越南及俄羅斯由於國家政體的改革，得到的觀察值十分不足，可能會造成偏誤的統計結果。檢視解釋變數係數(a_1)的正負號，發現除了南非、日本及伊朗為負向外，其他國家的開放程度對每人國民所得成長為正向助益；在金磚十五個國家中，解釋變數係數大部分介於 1.0 至 2.3 之間，巴基斯坦為 3.28 最高，俄羅斯為 0.08 最低，俄羅斯的迴歸係數偏低的部分原因可能是樣本數太少，雖然越南的樣本數也很少，但因越南的進出口總值佔 GDP 比重很高，所以迴歸係數還不至於太小；台灣為 2.38，即開放程度每增加 1% 會使每人國民所得增加 2.38%，巴西為 2.29 與台灣相近；對七大工業國來說，開放程度對每人國民所得的貢獻更明顯，英國為 4.68 最高、美國 2.41

最低，表示這些已開發的國家之貿易依存度較高。再檢視 t 統計值，在 5% 的顯著水準下，俄羅斯、日本及伊朗三國結果不顯著，對於其餘二十一個國家，我們有 95% 的信心支持這項推論；此外，南非的 a_1 為負號且 t 統計值是顯著的，我們試著從南非各年度資料來解釋，發現開放程度的長期趨勢略為向下，可能使得開放程度與每人所得之間呈現負相關。

由以上時間序列迴歸分析結果中，可得到一國對外開放程度，的確與其經濟成長表現有相當顯著的關聯。進出口總額佔 GDP 比例上升的國家，平均而言，經濟成長通常較快，表示商品、勞務、資金以及人力的自由往來互通有無，都是促進經濟成長的重要因素。在第二部分的實證分析中，將從橫斷面的角度，來探討制度和國際資本移動（包括人力資本和資金），對金磚十五國、台灣、南非、以及七大工業國之經濟成長，是否仍有顯著的影響。

三、跨國橫斷面實證分析與結果

我們利用 2004 年共二十四國的橫斷面資料來進行研究工作。由於代表制度變數的資料「ICRG」是一個介於 0 和 1 之間的數，其跨期變異不大，且本文的研究重點，在於跨國制度差異性對各國經濟成長之影響，因此參照 Hall and Jones (1999)、Klein (2005)、Alfaro et al. (2005a, b) 等學者的方法及變數選擇，以（橫斷面的）工具變數法，或所謂「一般化動差法 (Generalized Method of Moments; GMM)」，來進行實證工作。

本文之制度因素 q ，是透過 $h(q)$ 和 $s(q)$ 兩個函數來影響長期經濟成長，我們無法得知此二函數的確定型式，縱使有函數型式，也沒有足夠的資料，可用來估計這兩個函數中的參數，因此本文參考 Hall and Jones (1999) 的做法，不直接估計 BGP 解（因為 (24) 式為一結構式 (structural form)）的參數，

而只估計如下的「縮減式(reduced form)」：

$$\ln(Y/L) = \theta_0 + \theta_1 \ln(H) + \theta_2 q + \varepsilon \quad (25)$$

此式的母體正交條件(population orthogonality conditions)為：

$$E\{[\ln(Y/L) - \theta_0 - \theta_1 \ln(H) - \theta_2 q] \otimes Z\} = 0 \quad (25)'$$

其中， Z 為工具變數所構成的向量，假設與迴歸殘差項 ε 兩者是統計獨立的。

在 Romer (1990) 以及許多經濟成長的文獻中，有所謂的規模效果(scale effects)，即人口數多的國家，其國內總產出（非每人產出）會成長較快。事實上，從高盛的金磚報告中，也可明顯看出，人口數是一個國家會被列入金磚的主要考量之一。

然而規模效果的表示方式並非唯一，且由於本文的迴歸式亦非結構式，為減少因模型設定而產生的誤差，也為了和本文模型及既有的經濟成長文獻作比較，此處又增加另外一組模型分析，將每人所得以該國總所得代替，希望藉由此種設定，較容易檢視出是否有規模效果。其迴歸式為：

$$\ln(Y) = \phi_0 + \phi_1 \ln(H) + \phi_2 q + \varepsilon \quad (26)$$

相對應的母體正交條件則為：

$$E\{[\ln(Y) - \phi_0 - \phi_1 \ln(H) - \phi_2 q] \otimes Z\} = 0 \quad (26)'$$

實際操作時，使用的工具變數必須和總人力資本 (H) 及制度變數 (q) 相關，但與迴歸殘差項無關。對以上所有迴歸式，都用同一組工具變數，其內容如下： $Z = \{c, Z_1, Z_2, Z_3, Z_4\}$ ，其中 c 代表常數項， Z_1 、 Z_2 、 Z_3 、 Z_4 等四組工具變數的定義和資料來源，請參考〔表一〕。至於實證結果的部分，將依上述兩組方程式(25)至(26)之設定，列於〔表三-1〕至〔表六-2〕。

接著討論本文主要的實證結果及其經濟意義。為區別不同所得水準或經濟發展程度下，制度及總人力資本規模效果對經濟成長的影響，將二十四個國家分成四種群組來討論：全體二十四國、金磚十五國、金磚十五國加上台灣和南非，以及七大工業國等四組，配合兩種估計式設定，共有八組實證結果。

如前所述，許多內生成長模型都有規模效果，但這種結果大多是在不考慮制度因素的前提下得到的，當制度和經濟規模兩種因素同時被納入考慮時，仍有規模效果，但相較於不考慮制度因素的模型，此效果較弱。根據本文理論模型假設，一國國民所得成長率與其總人力資本數量的大小，及該國制度的良窳有關。因總人力資本數量，是由總人口乘以平均每人的
人力資本數量計算而得，故對於每人人力資本相若的兩個國家而言，人口多的國家就會有所謂的規模效果，而享有較高的經濟成長率。就金磚國家而言，總人力資本的規模效果在實證結果中是顯著的；但就已開發的七大工業國來看，此效果雖然存在，但非如此明顯。

推測產生此種結果，主要可能的原因有二：一是，傳統的規模效果多半是封閉經濟假設下的結果，若在開放經濟且資本可自由移動的假設下（如本文），由於資金和人力資本愈來愈能在國際間自由移動，使得規模擴大所產生的外溢效果，更為其他國家所分享，在個別國家擴大人力資本規模的同時，隨著知識和資金密切交流，彼此將更能同時獲利，在全球化的環境中，個別國家的人力資本數量，其規模效果已不如在封閉經濟時之顯著，而國際總人力資本數量才是決定規模效果的主要因素。

二是，由於制度是決定經濟成長表現的重要元素，而傳統內生成長模型多半忽略這個因素，因此可能高估人力資本的重要性。本實證結果中也

〔表三-1〕全體二十四國估計結果

母體正交條件估計式： $\ln(Y/L)-C(1)-C(2)*\ln(H)-C(3)*q$

工具變數：C Z1/1000 LOG(Z2) Z3/1000 Z4/100

	參數估計值	標準差	t-統計量	P-value
C(1)	-9.232485	3.030397	-3.046625	0.0064
C(2)	-0.123595	0.388998	-0.317727	0.7540
C(3)	26.56886	11.48198	2.313961	0.0314
Mean dependent var	0.000000	S.D. dependent var		0.000000
S.E. of regression	1.152719	Sum squared resid		26.57524
Durbin-Watson stat	2.140411	J-statistic		0.119154

Y/L：每人國民所得，H：總人力資本，q：制度

〔表三-2〕全體二十四國估計結果

母體正交條件估計式： $\ln(Y)-C(1)-C(2)*\ln(H)-C(3)*q$

工具變數：C Z1/1000 LOG(Z2) Z3/1000 Z4/100

	參數估計值	標準差	t-統計量	P-value
C(1)	17.43649	2.128279	8.192766	0.0000
C(2)	0.933587	0.320538	2.912562	0.0086
C(3)	-6.451063	8.263153	-0.780702	0.4441
Mean dependent var	0.000000	S.D. dependent var		0.000000
S.E. of regression	1.003149	Sum squared resid		20.12617
Durbin-Watson stat	2.273697	J-statistic		0.192003

Y：總國民所得，H：總人力資本，q：制度

〔表四-1〕金磚十五國估計結果

母體正交條件估計式： $\ln(Y/L)-C(1)-C(2)*\ln(H)-C(3)*q$

工具變數：C Z1/1000 LOG(Z2) Z3/1000 Z4/100

	參數估計值	標準差	t-統計量	P-value
C(1)	-5.852068	1.807152	-3.238282	0.0079
C(2)	-0.256159	0.243473	-1.052106	0.3153
C(3)	24.21883	6.617681	3.659716	0.0038
Mean dependent var	0.000000	S.D. dependent var		0.000000
S.E. of regression	1.123690	Sum squared resid		13.88946
Durbin-Watson stat	2.601372	J-statistic		0.108641

Y/L：每人國民所得，H：總人力資本，q：制度

〔表四-2〕金磚十五國估計結果

母體正交條件估計式： $\ln(Y)-C(1)-C(2)*\ln(H)-C(3)*q$

工具變數：C Z1/1000 LOG(Z2) Z3/1000 Z4/100

	參數估計值	標準差	t-統計量	P-value
C(1)	20.61881	1.243179	16.58555	0.0000
C(2)	0.629901	0.093652	6.725961	0.0000
C(3)	-5.045610	1.933060	-2.610168	0.0243
Mean dependent var	0.000000	S.D. dependent var		0.000000
S.E. of regression	1.017639	Sum squared resid		11.39148
Durbin-Watson stat	2.532102	J-statistic		0.317659

Y：總國民所得，H：總人力資本，q：制度

〔表五-1〕金磚十五國、台灣及南非估計結果

母體正交條件估計式： $\ln(Y/L)-C(1)-C(2)*\ln(H)-C(3)*q$

工具變數：C Z1/1000 LOG(Z2) Z3/1000 Z4/100

	參數估計值	標準差	t-統計量	P-value
C(1)	-4.690221	1.330875	-3.524163	0.0037
C(2)	-0.210625	0.216179	-0.974308	0.3477
C(3)	21.58158	5.057052	4.267620	0.0009
Mean dependent var	0.000000	S.D. dependent var		0.000000
S.E. of regression	0.976166	Sum squared resid		12.38771
Durbin-Watson stat	2.624707	J-statistic		0.124935

Y/L：每人國民所得，H：總人力資本，q：制度

〔表五-2〕金磚十五國、台灣及南非估計結果

母體正交條件估計式： $\ln(Y)-C(1)-C(2)*\ln(H)-C(3)*q$

工具變數：C Z1/1000 LOG(Z2) Z3/1000 Z4/100

	參數估計值	標準差	t-統計量	P-value
C(1)	20.44481	1.211418	16.87676	0.0000
C(2)	0.624798	0.094364	6.621164	0.0000
C(3)	-4.708161	1.839997	-2.558788	0.0238
Mean dependent var	0.000000	S.D. dependent var		0.000000
S.E. of regression	0.929031	Sum squared resid		11.22027
Durbin-Watson stat	2.827241	J-statistic		0.279439

Y：總國民所得，H：總人力資本，q：制度

〔表六-1〕七大工業國估計結果

母體正交條件估計式： $\ln(Y/L)-C(1)-C(2)*\ln(H)-C(3)*q$

工具變數：C Z1/1000 LOG(Z2) Z3/1000 Z4/100

	參數估計值	標準差	t-統計量	P-value
C(1)	9.909520	1.180166	8.396716	0.0011
C(2)	0.087682	0.026643	3.291050	0.0302
C(3)	-1.204423	0.927600	-1.298429	0.2639
Mean dependent var	0.000000	S.D. dependent var		0.000000
S.E. of regression	0.092936	Sum squared resid		0.034548
Durbin-Watson stat	1.800111	J-statistic		0.168436

Y/L：每人國民所得，H：總人力資本，q：制度

〔表六-2〕七大工業國估計結果

母體正交條件估計式： $\ln(Y)-C(1)-C(2)*\ln(H)-C(3)*q$

工具變數：C Z1/1000 LOG(Z2) Z3/1000 Z4/100

	參數估計值	標準差	t-統計量	P-value
C(1)	19.08854	2.037749	9.367463	0.0007
C(2)	0.886834	0.066283	13.37947	0.0002
C(3)	-7.153418	1.338661	-5.343710	0.0059
Mean dependent var	0.000000	S.D. dependent var		0.000000
S.E. of regression	0.196631	Sum squared resid		0.154655
Durbin-Watson stat	1.854219	J-statistic		0.145205

Y：總國民所得，H：總人力資本，q：制度

的確說明，無論是哪一類分組，制度對總所得或每人所得成長率的（邊際）貢獻，均普遍比人力資本對總所得或每人所得成長率的（邊際）貢獻來得顯著，因此，在納入制度因素的考量後，總人力資本的規模效果就會下降。

另一個主要的結果是制度因素對成長率的影響。在實證結果中，一個明顯又有趣的現象是制度和每人所得間，存在所謂的「倒-U」關係，亦即對每人所得水準較低的國家而言（如金磚十五國），每人所得成長率顯著地與制度的改善同向變動，但對每人所得水準較高的國家而言（如七大工業國），制度和每人所得成長率呈現微幅反向變動的關係。若在縱軸為制度，橫軸為每人所得對數值的平面上作圖，兩者的關係正好是一個「倒-U」的形式（請參考〔圖一〕）。而此「倒-U」的結果其實和 Klein (2005)是一致的，該文中，對制度變數設定不同的函數形式，以模擬方式進行實證分析，其結果正也顯示制度和所得成長率呈現「倒-U」的關係。

為能使制度與所得成長率兩者之間的關係能夠較清楚地呈現出來，本節在〔圖一〕至〔圖四〕中分別列出全體二十四國、金磚十五國、金磚十五國加上台灣和南非、以及七大工業國等四種組合之圖示結果。在第一種全體二十四國組合中，可看出所謂「倒-U」的關係，而在第二和第三種金磚國家的組合中，可以明顯觀察到制度品質與每人所得呈現正相關，而在第四組七大工業國，則呈現微幅的負相關。這些資料所呈現的關係，也同時在本文 GMM 估計結果中得到證實，例如在〔表三-1〕、〔表四-1〕、〔表五-1〕中，制度與每人所得對數值之迴歸係數均為正值，而在〔表六-1〕中，制度與每人所得對數值之迴歸係數則為負值，但統計上並不顯著。

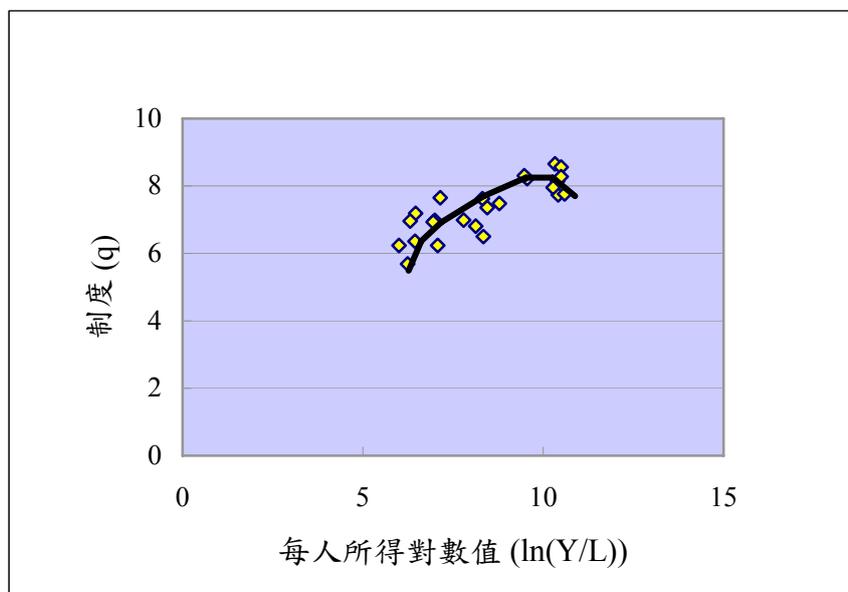
我們推斷產生「倒-U」之可能經濟原因如下：第一個可能的原因，是來自傳統資本邊際報酬遞減的理論。由於每人所得較低的國家，其每人資本數量通常也較稀少，在資本邊際報酬遞減的假設下，國際資金自然會向

資本較少的國家移動，使每人所得上升，此由金磚十五國便可得到見證，這些金磚國家的共同特色，就是具有不斷誘使外資進入的致命吸引力。在七大工業國方面，由於每人資本數量較高，資本邊際報酬較低，對外資而言相對較無誘因。雖然在這些先進國家中，仍看到如同 Lucas (1990)、Alfaro et al. (2005a, b)等學者所強調的「Lucas 矛盾」，即資金流向富有國家的現象發生，但畢竟相對新興經濟體(emerging economies)而言，尤其在最近幾年，投資報酬率較高的因素所吸引源源不絕之資金，平均而言，仍強過因人力資本品質及外部性，所產生資金移向富國的效果，再度說明為何在本文以 2004 年橫斷面資料所做的實證分析中，會有「倒-U」的現象發生。

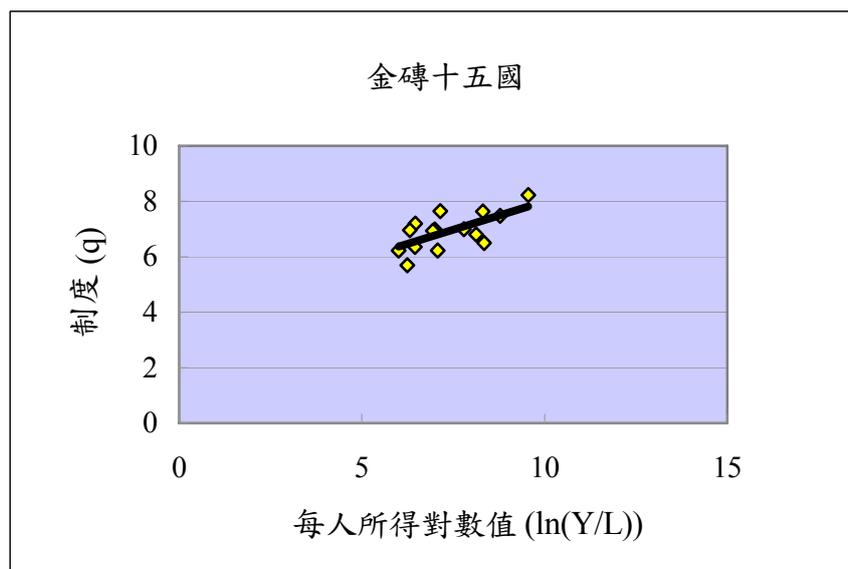
第二個可能的原因，是衡量制度的變數為國際風險指標(ICRG)，此綜合指標是由二十四種個別指標加權平均得到的，其介於 0 與 1(或 0 到 100，視其標準化的單位選擇而定)之間，因此不像每人所得，可以長期無限制地成長。且通常對於表現很好的評分上，會給予較嚴苛的標準，即使制度已經很完善，仍不太可能得滿分，更遑論無人能明確地定義制度一百分的準則。在制度比較不健全的落後或開發中國家，當制度面因素稍有改善，如對外開放(如 1970 年代末期的中國，或 1990 年代初期的印度)，就會對每人平均所得產生巨大的影響。

第三個可能的原因，在於對已開發國家而言，從已開放到更開放，其刺激每人所得成長的效果，似乎就不再那麼明顯了。當然，這現象與經濟規模有關，規模愈大的經濟體，其成長率勢必減緩，或至少無法持續以高速成長，再加上制度指標不能長期成長，因此，當每人所得不斷成長時，遲早都會面臨制度與所得反向變動的情況，即都會有「倒-U」的現象發生。此外，至目前為止，關於制度的代理變數，大多數文獻仍沿用 ICRG 的資料，此種因資料特性所產生反向變動的可能性，似乎暫時是無法避免。

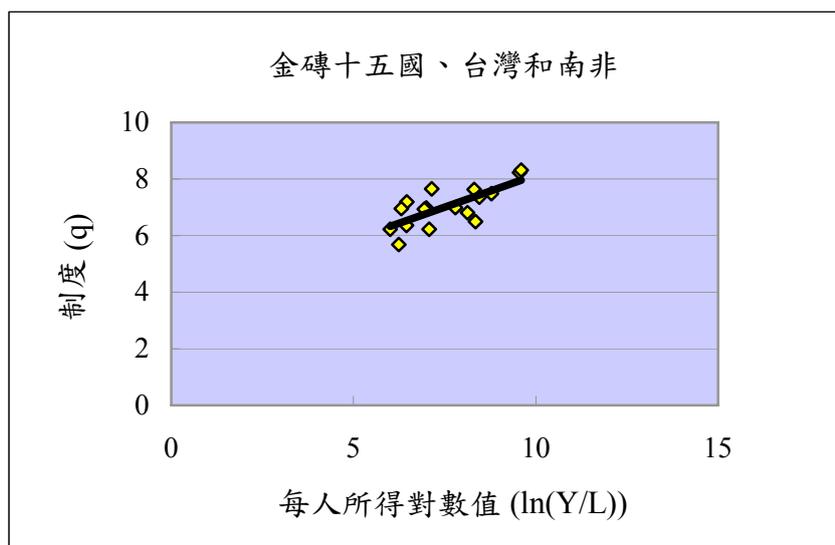
〔圖一〕每人所得與制度：全體二十四國



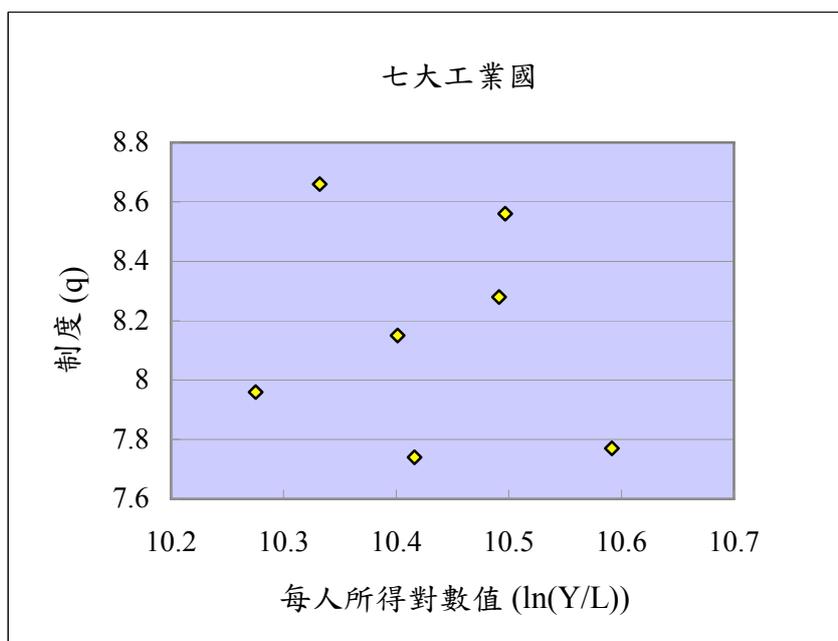
〔圖二〕每人所得與制度：金磚十五國



〔圖三〕每人所得與制度：金磚十五國、台灣及南非



〔圖四〕每人所得與制度：七大工業國



隨著近年來國家制度面問題，已逐漸為政府及專家學者所重視，相信陸續會出現更詳細完整的資料，一旦更多制度面資料可被運用時，就可再次討論究竟前述兩種原因孰重孰輕。

在假設檢定方面，因任何一組實證模型，都只有一個母體正交條件，五組工具變數，及三個待估參數，因此自由度都是 2。由卡方分配(chi-square distribution)統計表可查出，在顯著水準為 10%（我們採取比較嚴苛的標準），自由度為 2 之統計值為 4.61。我們從〔表三-1〕至〔表六-2〕共八組例子中，發現 Hansen (1982)的 J 統計量(J-statistic)都遠小於 4.61，因此在 GMM 為右尾檢定之情況下，八組例子中的虛無假設(即母體正交條件成立)都不被拒絕。換而言之，本文統計模型之設定是不被資料所拒絕的。

肆、結論

1993 年諾貝爾經濟學獎得主 Robert W. Fogel 在 2006 年最新的一篇文章中，認為中國大陸能以每年 8%左右的經濟成長率，持續成長到 2030 年。以本文所強調的制度因素來看，中國快速成長的關鍵，不過就是對外開放而已。中國的官僚貪腐、貧富差距、金融體制以及民主法治未臻健全等問題，仍是一大隱憂，甚至會拖垮其長期經濟成長，因此 Fogel 的估計未免有些過於樂觀。但僅以二十多年來的對外開放，就獲致目前快速成長的結果，這也足以說明制度因素的重要。最近來台訪問的 2005 年諾貝爾經濟學獎得主 Thomas C. Schelling，在接受台灣媒體訪問時也說，台灣應該完全對外開放，即使在考慮中國對台存有敵意時亦應如此，這樣才比較能保障台灣的安全。這些話聽在國內某些人耳裏或許不是滋味，而且即使是諾貝爾獎得主說的話也不一定就對，但我們不妨將這些言論作為參考，多聽聽不同的意見總是好的，畢竟決定權掌握在我們自己的手中。

「人和錢」是一個國家發展時最需要的兩個關鍵要素，以經濟學術語來解釋，就是人力資本和實質（或金融）資本。而一國制度的良窳更是經濟成長真正的加速器，好的制度能吸引全球最好的人才和最多的資金投入生產行列，這些都有賴於一個自由開放的經濟體制做為強力後盾。在最近的學術研究中，如 Acemoglu et al. (2005)，比喻制度是經濟成長的聖杯 (Holy Grail)，由此可見制度的重要性。因此本文可說是在這樣的環境下，希望能對制度與經濟成長之間的關係，作一個簡單但深入的探討。

本文以 Romer (1990)為基礎，加入多種層面的制度因素，探討制度、人力資本、和經濟成長之間的關係。在理論模型方面，發現兩個主要因素影響一國的經濟成長，一是該國的總人力資本數量，二是該國的制度品質，而此兩項因素又是彼此相關的。如果一個國家愈是對外開放，則其制度品質愈好（當然，對外開放程度只是整個制度品質的一部分），也愈能吸引包括國際投資和人才的進入，因此經濟成長率及所得水準就會愈高。若欲比較在平衡成長路徑(BGP)下的 GDP 成長率，市場均衡和社會福利最佳狀態時何者較大，發現社會福利最大時的 GDP 成長率較高，換句話說，政府可以透過改善制度（如增加對外開放程度或強化制度品質），來提高長期經濟成長率。

我們利用包括金磚國家以及七大工業國在內共二十四個國家的資料，對理論模型做估計和檢定的工作。實證結果顯示，制度和總人力資本都對經濟成長有顯著的影響，其中，制度的影響力又更明顯。制度的好壞對開發中國家或新興經濟體（如金磚國家），不僅是正面且是十分顯著的；但對於高度開發國家（如七大工業國），其影響就相對減弱，以致每人所得和制度之間呈現一個「倒-U」的關係。在第四章中，我們已對此提出了三個可能的解釋，而此種「倒-U」的結果，其實在其他學者（如 Klein (2005)）的

研究中也出現過，希望日後能有機會在理論和資料上，對這個有趣的現象做進一步的討論。

至於人口的規模效果，我們認為其所衍生出的強勁需求，的確非常吸引人，然而倘若沒有其他條件做為後盾，單憑人口眾多絕對不會帶來財富，相反地，在優質制度打造的經濟王國中，龐大人口在經濟成長的表現上，反而具有畫龍點睛的效果，這點從金磚四國可得到驗證。Rose (2006)研究人口規模效果的重要性，也同樣證實人口規模效果對經濟成長的直接貢獻的確不顯著，制度開放才是重要的因素。

金磚四國以及後續小金磚十一國的興起給予各界最大的啟示，或許並不在於這些國家有多麼了不起的經濟成長表現，而是在於不論是多麼貧窮，也不管是社會主義、共產主義、還是資本主義國家，只要放開雙手就能擁抱更多的財富，讓人力和資本能儘量地自由移動，則因市場開放而產生的制度改善效果，遠比任何其他政策更有效。因為一個自由開放的經濟制度，才能營造出一個適合投資的環境，才能提供人力資本發揮其最大生產力的場所，這也就是為何共產主義國家開放前後的差異會如此之大的原因所在。北韓和古巴都仍信奉共產主義，但由於對外封閉，所以相較於同樣（表面上？）抱著共產主義教條但對外開放的中國，其經濟表現的差異何只以道里計！我們相信中國遲早也必須放棄共產主義，因為它畢竟和自由開放的經濟制度是格格不入的。意識形態和政府管制措施或許在短期有效，但長期而言（其實在短期也當如此），仍應回歸到經濟的基本面，讓市場機能在自由開放的制度下，將最大的功能發揮地淋漓盡致。

95.09.18 收件

95.09.25 修改

95.11.08 接受

參考文獻

1. 朱雲鵬、瞿大文、馬克·墨比爾斯 (2005), 《金磚四國關鍵報告》, 商智文化。
2. 赫南多·德·索托 (Hernando de Soto) (2001), 《資本的祕密》, 王曉冬譯, 經濟新潮社。
3. Acemoglu, Daron, Simon Johnson, and James Robinson (2005): "Institutions as the Fundamental Cause of Long-Run Growth," in Philippe Aghion and Steven Durlauf, ed., *Handbook of Economic Growth*, Amsterdam: North Holland.
4. Alfaro, Laura, Sebnem Kalemli-Ozcan, and Vadym Volosovych (2005a), "Capital Flows in a Globalized World: The Role of Policies and Institutions," *NBER Working Paper*, No. 11696.
5. Alfaro, Laura, Sebnem Kalemli-Ozcan, and Vadym Volosovych (2005b), "Why Doesn't Capital Flow from Rich to Poor Country? An Empirical Investigation," *NBER Working Paper*, No. 11901.
6. Barro, Robert J., N. Gregory Mankiw, and Xavier Sala-i-Martin (1995), "Capital Mobility in Neoclassical Model of Growth," *American Economic Review*, 85 (1), pp. 103-105.
7. Becker, Gary S. (1993), *Human Capital*, third edition, Chicago: University of Chicago Press.
8. Becker, Gary S. (2005), "Is Population Growth Good or Bad?" posted in the Becker-Posner Blog (<http://www.becker-posner-blog.com>), October 3rd.
9. Bernanke, Ben S. (2005), "The Global Saving Glut and the U.S. Current Account Deficit," Speech Presented at the Sandridge Lecture, Virginia Association of Economics, April 14, 2005.

10. Fogel, Robert W. (2006), "Why China Is Likely to Achieve Its Growth Objectives," *NBER Working Paper*, No. 12122.
11. Friedman, Thomas L. (2006), *The World is Flat: The Globalized World in the Twenty-First Century*, updated and expanded edition, N.Y.: Penguin Group.
12. Goldman Sachs (2003), "Dreaming With BRICs: The Path to 2050," *Global Economics Paper*, No. 99.
13. Goldman Sachs (2005), "How Solid are the BRICs?" *Global Economics Paper*, No. 134.
14. Hall, Robert E. and Charles I. Jones (1999), "Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others?" *Quarterly Journal of Economics*, 114 (1), pp. 83-116.
15. Hansen, L.P. (1982) "Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators." *Econometrica*, 50, 1982, pp. 1029-1054.
16. Jones, Charles I. (1999), "Growth: With or Without Scale Effects," *American Economic Review*, 89 (2), pp. 139-144.
17. Jones, Charles I. (2002), *Introduction to Economic Growth*, 2nd ed., N.Y.: Norton.
18. Klein, Michael W. (2005), "Capital Account Liberalization, Institutional Quality and Economic Growth: Theory and Evidence," *NBER Working Paper*, No. 11112.
19. Lucas, Robert J. (1990), "Why Doesn't Capital Flow from Rich to Poor Countries?" *American Economic Review*, 80 (2), pp. 92-96.
20. Obstfeld, Maurice and Alan M. Taylor (2004), *Global Capital Markets: Integration, Crisis, and Growth*, Cambridge, England: Cambridge University Press.

21. Parente, Stephen and Edward C. Prescott (2000), *Barriers to Riches*, Cambridge, Massachusetts: the MIT Press.
22. Romer, Paul M. (1989), "Human Capital and Growth: Theory and Evidence," *NBER Working Paper*, No. 3173.
23. Romer, Paul M. (1990), "Endogenous Technological Change," *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, Pt. 2., pp. S71-S102.
24. Rose, Andrew K. (2006), "Size Really Doesn't Matter: In Search of A National Scale Effect," *NBER working paper*, No. 12191.
25. World Development Report (2005), "A Better Investment Climate for Everyone," Washington, D.C.: The World Bank.

Institutions, Human Capital, and Economic Growth: Lessons of BRICs

Ariel Yeh* and De-Xing Guan**

Abstract

In this paper an institution-based endogenous growth model is proposed, which is inspired by Romer (1990) and Hall and Jones (1999). Two factors we find are most important in determining long-run economic growth of a country in the globalized world: institutional quality and human capital. In particular, openness of a country, which is one of the components of institutional quality index, can have significant effects on the attraction of both financial and human capital from abroad. A more open economy would have more capital inflows, and therefore would grow faster. Because the equilibrium of the model is not Pareto optimal, this gives the government a role to promote economic growth by creating an infrastructure with better institutional quality.

We use both cross-sectional and time-series data for 24 countries (including BRICs and G7) to test the hypothesis of the theoretical model. The empirical results show that institutional quality and human capital do have significant effects on long-run growth rates of these countries, but institutions

*International Procurement Manager in ICT Industry.

**Associate Professor, Department of Economics, National Taipei University.

have weakly negative effects on the growth rates of rich countries such as G7. This results in an “inverted-U” relationship between institutional quality and economic growth over the cross section of these countries, which is consistent with the empirical results of Klein (2005). The “scale effect” of population on GDP growth rates is weaker, and is valid only through its effects on aggregate human capital stock of a country.

Keywords: Institutions, human capital, economic growth, international capital mobility, BRICs, openness.

Content

I . Introduction

1. The World Is Flat
2. BRICs
3. The Next Eleven

II . A Model of Institutions and Economic Growth

III . Empirical Results and Implications

1. Data Sources
2. Time Series results
3. Cross-Sectional Results

IV . Conclusions