

知識天地

由「接觸」分析社會網絡

傅仰止研究員（社會學研究所）

社會網絡研究近年來擴散到不同學科領域，成為數理科學及生命科學藉助社會科學研究觀點及概念的一項罕例（Barabási 2002; Bonacich 2004; Watts 2003, 2007）。網絡分析的途徑及方法經過跨學科領域的廣泛應用及鑽研，也益加精進，得以回饋社會科學，有助於探索日漸複雜的社會現象。

社會網絡分析奠基於節點（node）以及節點之間的連結（edge或link）。社會科學的網絡分析中，最常使用的節點是個人；至於節點之間的連結用什麼來代表及測量，則隨著時代背景及情境而異。既有的社會網絡研究常以「關係」（relationship）來衡量社會聯繫（tie），進而分析由不同節點和聯繫所建構而成的社會網絡。隨著人際間大量藉助網際網路及社群媒體來互動，當代社會連結的瞬間、動態特徵愈來愈明顯（Pescosolido and Rubin 2000）。部分新興的社會互動及連結型態複雜而多變，原有的「關係導向」社會網絡分析恐怕不容易掌握其中細緻變異，或許可以轉由「接觸導向」（contact-based）的分析來加以彰顯。依據筆者近年研究心得，這類接觸導向的社會網絡分析值得透過跨領域合作持續推廣。

一、從「接觸日記」發展接觸導向的社會網絡研究

既有的社會網絡研究常透過問卷調查、實驗等方法，請受試者或受訪者提供各種親朋好友的資訊，再由研究者根據這些資訊建構當事人的社會網絡。這類研究取徑容易獲得當事人的主觀訊息，較適合用來收集關係導向網絡分析的資料，但是對於接觸導向的網絡分析助益有限。當代社群媒體及其他資訊或通訊科技媒介可以記錄可貴的通訊細節，可是通常涉及個人隱私和商業利益，未必可以收集、轉化成社會網絡分析的資料。相形之下，「接觸日記」成為收集接觸導向社會網絡研究的重要工具。

「接觸日記」由研究參與者親自記錄，可以依據研究目的，包含日常生活中每筆接觸的時地背景和各項特色（例如接觸目的、時間投入、情感成份等）、接觸對象的個人特徵、接觸對象和研究參與者的關係等。

接觸日記的研究取徑經過好幾年試用發展後，從2004年開始在台灣各地實地應用。第一批研究收集55位受訪者連續三個月的所有一對一接觸資料，共約十二萬筆接觸紀錄，每筆紀錄約含30個變項（Fu 2005, 2007）。部分受訪者並在2008年、2012年再分別記錄三個月的接觸日記，提供時序比較的基礎。第二批研究則綜合機率抽樣調查和接觸日記的優勢及特色，在2010年收集全台灣所有年齡組具代表性樣本（將近兩千名受訪者）的24小時接觸紀錄，透過不同的接觸型態來分析類流感傳染的可能途徑。第三批研究則透過精簡重新設計，從2014年起在電腦及手機平台收集接觸日記，提供較為即時大量的人際接觸資料。類似的接觸日記並在東歐國家複製收集，另外提供國際比較的珍貴資料。隨著跨領域與跨國研究團隊的合作，下列接觸導向的社會網絡研究實例陸續在社會網絡研究的旗艦期刊出版，逐漸累積成為文獻上有別於關係導向研究的新趨勢。

二、檢視日常生活中的弱聯繫效應

由於接觸日記涵蓋所有一對一的人際接觸資訊，適合用來探討日記前後期限內的日常生活，以及特殊事件

的社會網絡概況。社會網絡文獻中最著名的核心論述，首推「弱聯繫的優勢」(The strength of weak ties)：泛泛之交可能在重要事件中發揮關鍵作用 (Granovetter 1973)。既有研究聚焦於檢證謀職、尋人等事件中的弱聯繫作用，接觸導向的研究 (Fu et al. 2013) 則設法彌補弱聯繫文獻普遍忽略的一項研究領域 (日常生活)，並創設新概念 (contact initiation)，重新檢視弱聯繫的效應及意義。這項研究由共同作者本院統計所同仁構思特有統計模型，將 bootstrap resampling 首次運用來探討日常接觸，發現弱聯繫在日常生活中的確能夠發揮效益，但是效益隨著每次接觸由誰主動而異。凡是由日記記錄者 (自我) 主動發起的接觸，如果和接觸對象 (他人) 之間的聯繫原本較弱，該次接觸對自我的收穫都比較大。反之，如果由他人主動接觸，則和強聯繫者的接觸對自我更有意義。本文藉由接觸導向的網絡分析，將這項網絡分析的核心領域擴展到最難探討的日常生活，並引介新創的研究概念，另行延伸社會交換與互動的論述重點。

三、優化類流感傳染途徑的預估模型

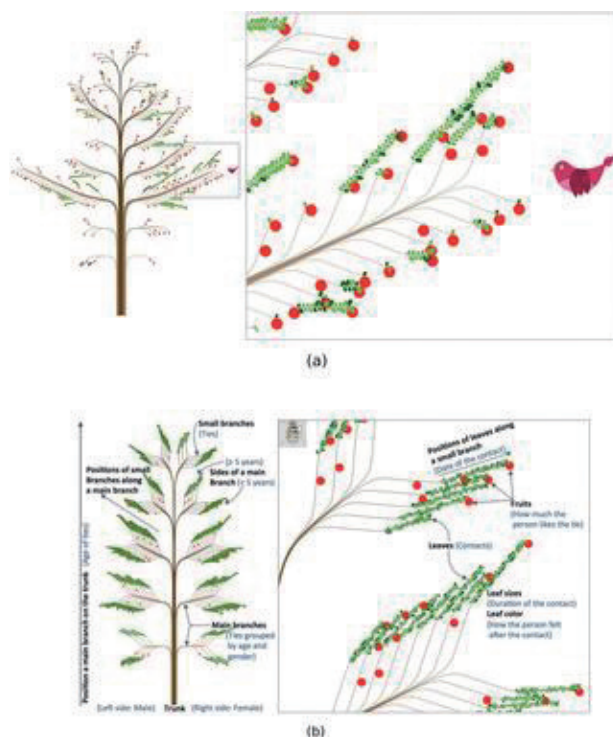
由於許多傳染病藉由人際接觸散布，接觸型態成為流行病學的探討重點。近年文獻嘗試將接觸日記應用在社會調查，從調查結果計算人際接觸的實際參數，進而建構並修正模型來推估疾病傳染的途徑及速度。上述接觸導向的研究之一發揮了社會調查的優勢，確保能夠從日記資料衍生台灣社會實況的人際接觸型態，提供感染模型推估的正確基準 (Fu et al. 2012)。資料收集對象以全台灣各年齡層人口為母體，透過三階段系統機率抽樣及面對面訪問，成功收集1,943份接觸日記，每份日記記錄24小時內所有的面對面人際接觸。由於樣本具有高度代表性，本研究依據年齡層等重要人口背景，揭示出契合社會現況的特殊接觸型態，並由共同作者本院資訊所同仁以及疾病管制署同仁融入既有的全國疾病傳染模擬系統，得以推估出更適合台灣社會實況的模擬結果，顯示接觸導向研究對政策實務的貢獻潛能。

四、參照生態學模型預測個人網絡

生態學研究透過實驗設計，可以準確估計陌生區域內的動物物種。個人網絡大小是社會網絡文獻中的重要議題，卻不容易有可靠資料來估計。接觸導向的另一項研究 (Yen et al. 2016) 運用生態學研究預測「物種」類別的觀點及統計技術，回歸人際接觸的特色加以修正後，由共同作者統計所同仁分析、預測三個月接觸日期間內「網絡成員」的數量演變。根據累積三個月之接觸日記內容，研究設計將所接觸到的每一位特定他人類比為一類物種，依據不同期間內的接觸次數及特徵，各自運算其累積接觸的型態，再進一步預測總接觸次數。

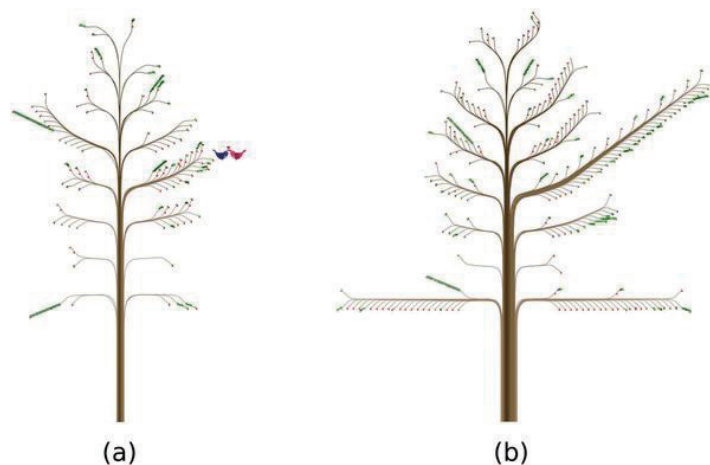
五、透過植物學隱喻，突破網絡視覺化

既有的社會網絡視覺化 (network visualization) 幾乎一律以「點」代表個人或其他行動者、以「線」代表行動者之間的聯繫，所呈現出來的都是點和線的各種不同圖形集合。接觸導向的另一研究依據詳細的接觸日記資料，以「接觸樹」(Contact Trees，圖一) 來嘗試突破這種固定的視覺化方式 (Sallaberry et al. 2016)。這項研究由共同作者資訊科學家新創植物學的隱喻 (botanical metaphor)，以樹枝代表人際聯繫、樹葉代表接觸，將男性聯繫對象置於樹幹左側、女性置於右側，並依對象的年齡組由小到大向上排列 (模擬人口金字塔的構圖原則)，藉由樹葉 (及果實等) 來活化「接觸樹」整體意象的視覺化效果。



圖一 接觸樹的設計 (資料來源：Sallaberry et al. 2016, Fig. 1)

實證資料依據上述2004年、2008年、2012年不同期間內（各三個月）追蹤收集的縱貫式接觸日記資料，由新創的視覺化方式展現個人網絡結構中的聯繫及接觸特徵，以及這些聯繫和接觸在不同時間點的變化。例如同一位女性受訪者在2004年間和自己小孩密切接觸（圖二左圖，樹幹左側最下方分枝），四年後小孩開始上學，連帶地讓媽媽也和小孩同學的媽媽們廣泛接觸（右圖樹幹右側，代表第四年輕組別的分枝）。



圖二、接觸樹的年代變化 (來源：Sallaberry et al. 2016, Fig. 6)

「接觸樹」突破既有文獻以「點、線」視覺化技術來呈現「以聯繫為基準的網絡結構」之不足。新設計透過最直接易懂的網絡視覺化，彰顯以接觸為基準的社會網絡研究觀點，在既有的社會網絡研究、網絡視覺化領域分別有鮮明的突破。

六、檢證威權統治歷史與人際接觸的聯想

以個人為重點的社會網絡研究通常聚焦於微觀層次，少從鉅觀層次的社會背景因素來探討。接觸導向的社會網絡研究推廣到國際學界後，可以藉由跨社會比較來加強兩者之間的聯想。匈牙利社會學者於2013年在當地複製台灣2004年的部分接觸日記研究，由筆者統籌引導整理、分析、詮釋兩國之接觸網絡資訊，並依據鉅視觀

點與近年文獻，嘗試重新建構兩國比較研究的時空背景及理論架構 (David et al. 2016)。

台灣與匈牙利在二次世界大戰後，均受獨裁政權治理數十年之久，前者當時為反共產主義的東亞威權，後者則為共產主義的東歐威權。依據歐美民主國家思潮下的社會網絡理論，人際網絡中表面上微不足道的「弱聯繫」，很可能在必要時提供關鍵而有用的訊息。但是在威權統治的社會中，弱聯繫卻可能透過秘密警察及眾多線民的統治機制，洩露敏感的政治立場，反而讓當事人受到陷害。為了避免這種陷害，人民不容易信任及建構弱聯繫。台灣與匈牙利相繼於1987年和1989年脫離威權統治，先後建制為高度民主化國家，但是依據上述跨國比較結果以及全球大型調查資料，昔日威權統治下的不信任感，似乎在二十多年後仍然留下陰影，尤其是匈牙利人民的日常接觸相當有限。在個人層次上，人際接觸的受限和不信任感之間的關聯，也達統計顯著。台灣社會的親戚接觸特別頻繁，僅次於和家人的聯繫，甚至比好朋友之間的接觸來得強，則另外突顯出華人社會親屬制度的結構特色，和匈牙利大異其趣。這項跨國比較研究從威權體制、文化規範的背景，連結探討人際接觸的受限及不信任感，兼顧國家社會體制鉅視觀點與個人生活微觀差異，彰顯接觸導向社會網絡研究的另一貢獻潛能。

小結

社會科學研究經常從家庭、團體或個人背景特質來了解個人行為態度價值觀，社會網絡分析額外加入了社會連結的獨特觀點，從「以個人為基本單位」的研究擴展到「以連結或聯繫為基本單位」的分析取徑。「接觸導向」的社會網絡研究，則將「聯繫」視為不同接觸所構成的綜合特徵，透過「以接觸為基本單位」的觀點，由下往上結合接觸、聯繫、個人、團體、社會不同層次，深探社會連結與網絡的形構機制。上述各項實證研究綜合探究這些不同層次，並藉由國家社會體制、區域特色的鉅視觀點，詮釋微觀層次的變異。透過跨領域及跨國合作，有利於發展各種「由鉅觀到微觀」的研究觀點及方法，從更多元的社會網絡取徑來探討當代重要社會現象。

參考書目

- Barabási, Albert-László. 2002. *Linked: The New Science of Networks*. Perseus Books Group.
- Bonacich, Phillip. 2004. "The Invasion of the Physicists." (Book Review) *Social Networks* 26: 285-288.
- Dávid, Beata, Éva Huszti, Ildikó Barna, Yang-chih Fu, 2016. "Egocentric Contact Networks in Comparison: Taiwan and Hungary." *Social Networks* 44: 253-265.
- Fu, Yang-chih. 2005. "Measuring Personal Networks with Daily Contacts: A Single-item Survey Question and the Contact Diary." *Social Networks* 27: 169-186.
- Fu, Yang-chih. 2007. "Contact Diaries: Building Archives of Actual and Complete Personal Networks." *Field Methods* 19: 194-217.
- Fu, Yang-chih, Hwai-Chung Ho, and Hsiu-Man Chen. 2013. "Weak Ties and Contact Initiation in Everyday Life: Exploring Contextual Variations from Contact Diaries." *Social Networks* 35: 279-287.
- Fu, Yang-chih, Da-Wei Wang, and Jen-Hsiang Chuang. 2012. "Representative Contact Diaries for Modeling the Spread of Infectious Diseases in Taiwan." *PLoS ONE* 7 (10) : e45113. doi:10.1371/journal.pone.0045113.
- Granovetter, Mark S. 1973. "The Strength of Weak Ties." *American Journal of Sociology* 78: 1360-1380.
- Pescosolido, Bernice A. and Beth A Rubin. 2000. "The Web of Group Affiliations Revisited: Social Life, Postmodernism, and Sociology." *American Sociological Review* 65: 52-76.
- Sallaberry, Arnaud, Yang-chih Fu, Hwai-Chung Ho, Kwan-Liu Ma, 2016. "Contact Trees: Network Visualization beyond Nodes and Edges." *PLoS One*, 11 (1) : e0146368. doi:10.1371/journal.pone.0146368.
- Watts, Duncan J. 2003. *Six Degrees: The Science of A Connected Age*. W.W. Norton & Co.
- Watts, Duncan J. 2007. "A Twenty-First Century Science." *Nature*, 445:489-489. (1 February, 2007) .
- Yen, Tso-Jung, Yang-chih Fu, Jing-Shiang Hwang, 2016. "Alters as Species: Predicting Personal Network Size from Contact Diaries." *Social Networks*, 45: 78-88.