

國際關係複雜性理論解析

鄭端耀*

摘要

國際關係現象愈趨向複雜化，現有國際關係理論解釋能力不足，實有必要探索新的研究途徑。本文目的乃闡釋興起中的國際關係複雜性理論，希望透過此研究能對該理論進行整體性的論述和分析。研究結果顯示，複雜性理論給國際關係帶來許多新視角和貢獻。它協助世人瞭解國際複雜面貌的本質，呈現國際關係複雜系統的運作和影響，解析國際個體回應內外環境挑戰的行動力，顯現國際關係波動面貌與突變原因，指出秩序與變動的共生共存，並且提示複雜化關係下的國際治理。此外，複雜性理論對國際關係的理論基礎提供第三條選擇途徑，打開實證與後實證主義的物質與理念的爭議，強調國際關係的重點在互動關係和演變過程。不容否認，複雜性理論尚存在許多限制和後續努力空間，但是無疑的它是值得重視和探討的新國關理論。

關鍵詞：複雜化、非線性關係、複雜性理論、國際關係複雜化、國際關係理論

*康寧大學 人文資訊學院 教授
電子郵件：yaoyaocheng@ukn.edu.tw
收稿日期：2015.11.16

修改日期：2016.03.28

接受日期：2016.03.28

An Analysis of Complex International Relations Theory

Tuan Y. Cheng*

Abstract

International relations become more complex and fluctuated, and more difficult to be managed. The current international relations theories are hard to foresee changes of international environment, and there is a strong need for an alternative theoretical perspective. The purpose of the paper is to provide the newly-proposed complexity theory to international studies in the hope of being able to understand more and engage with the complex world. The study indicates that the complexity theory can help us knowing better about the nature of the world complex system and its operation and various effects. It shows how international actors interact with each other and adapt to the changing environment in terms of co-evolution process. It also indicates the hidden-causes of erupted changes and breakdown of international order. There is no doubt that the theory is limited in many aspects and more efforts need to be made for its applicability and usefulness to international reality, but it provides a new thinking to perceive the complex world and a new approach to conduct global affairs.

Key Words: complexity, non-linear relations, complexity theory, international complexity, international relations theories

* professor, College of Humanities and Information, University of Kang Ning

壹、前言

國際關係複雜多變，發展快速難以預料。長期以來，國關學者習以重要因素來解釋國關現象，如權力、利益、制度、意識形態、階級和認同等，此一方面符合以簡馭繁的理論建構原則，另一方面便於人類認識複雜世界，透過這些基本因素來掌握世界局勢的運作。勿庸置疑，過去努力已建立許多重要國關理論，如現實主義、自由主義、制度主義、馬克思主義、建構主義和其它等，它們對解釋國際關係現象具有重要貢獻。然而，國際關係變化似乎總在理論之先，複雜面貌經常超越理論可以掌握範圍，除了難以預知國際成員行動外，即使連重大國際事件都經常落於形勢發展之後，例如冷戰倏忽結束和蘇聯瞬息瓦解，讓國關學者感到驚訝與失措，既充滿挫折，又顯得幾多無奈。

此種挫折與不安在後冷戰時期變得更加明顯，國際關係發展較前更加複雜與不確定。舊有的兩極體系已告瓦解，新的國際秩序未見成形；美國成為全球最強大國家，但它的國際影響力卻持續下跌；國家仍然是國際社會重要成員，不過其控制力明顯減弱；國界仍然存在，但隨著國際社會大量相互往來，全球化的快速發展，和資訊革命化的到來，已失去傳統疆界的意義；國際成員變得更加眾多與複雜，透過全球化賦與的跨越國界能量，不只擁有高度國際營運能力，而且直接挑戰傳統國家角色；以及國際性機構大量湧現，不僅包括政府間國際組織、區域組織和雙邊的制度化安排，還有無可計數的非政府間、企業和社會性質的各種國際性團體。

與此同時，國際關係的變化充滿意外與難以預料。在 1989 年六四天安門事件，曾經遭到國際社會唾棄和孤立的中國，今日變成全世界擁有最多外匯存底、經濟發展最快速的國家；相對的，美國在二十年內，從全球

最富有國家變成負債最多國家。一介阿拉伯商人之子賓拉登，居然能以「基地組織」向世界超強美國發動「九一一」恐怖攻擊事件，並且迫使美國進行十年反恐戰爭。美國在一個月之內拿下伊拉克，但卻在八年之內無法治理該國而最終被迫退出。2007 年發生在美國的地方性「次級房貸」，竟然演變成全球金融危機。位在南歐的希臘小國，居然可因自身債務問題，而引爆歐盟債務危機，拖累全球經濟發展。以及一位水果攤販的自殺事件，可以透過「臉書」掀起 2011 年的「茉莉花革命」，撼動中東地區政治體制變動。

面對如此複雜多變的國際局勢發展，現有的國關理論已顯得捉襟見肘，不足以提供有效的解釋能力。長期以來，國關理論習慣採用簡化主義（reductionalism）作法，以簡單化因素來解釋國際關係現象，但事實上此種簡化作為已不能反映國際關係的實際狀況。既使許多觀察者都接受國際關係複雜現象，也有若干採用複雜的概念進行陳述，如「複雜相互依存」（complex interdependence）、「複雜學習」（complex learning）、和「複雜安全」（complex security）等¹，但是「複雜」大多僅作為形容詞，或是描述現象的名詞，並未認真看待複雜現象和其背後所代表的意義。更甚者，當前國關理論仍不脫離以「穩定」、「秩序」、「制度」、「規範」等，作為依歸的思維模式，以為不論國際關係現象如何複雜多變，終究都將沉澱和回歸到正常軌道運作，複雜和突發事件僅屬暫時現象。

¹ Robert O. Keohane and Joseph S. Nye, *Power and Interdependence* (Boston: Little, Brown and Company, 1977); Alexander Wendt, *Social Theory of International Politics* (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1999); and Ken Booth ed., *Critical Security Studies and World Politics* (Boulder, Colorado: Lynne Rienner, 2005).

因此，在現有國際關係理論能力不足，而國際關係現象卻愈趨複雜化的情況下，實有必要重新思考新的研究途徑和思維方式。我們是否應該來認真面對，將國際關係複雜面貌視為常態而非短暫現象來看待？是否應該深入探討複雜面貌下的本質、產生原因和可能運作方式？是否應該建立與複雜世界共同為伍的新思維觀？以及是否可能提出新的因應方案以降低不可預測事件的衝擊？本文的目的乃試圖探討興起中的「國際關係複雜性理論」(complex international relations theory)，希望透過此研究能對該理論進行整體性的論述和分析。本文擬先就複雜性理論緣起提出說明，然後討論該理論觀點和主張，接著對該理論特色，包括本體論、認識論和方法論進行分析，最後對該理論的限制、可行性、價值和應用進行綜合性評估分析。

貳、複雜性理論緣起

複雜性理論 (complexity theory) 起源於自然科學領域，與 1984 年成立的「聖塔菲研究所」(Santa Fe Institute, SFI) 有密切的關係。以寇文 (George Cowan) 為首的一群資深科學家，長期在美國「洛斯阿拉莫斯國家實驗室」(Los Alamos National Laboratory) 和「加州理工學院」(California Institute of Technology) 工作，有感於學科間的極度分割和微細研究的限制，且不滿於過於簡化、定向和規律性的研究取向，認為應該跳脫學科間隔閡，以較為開闊和整體性的觀點來看待真實世界所需面對的重要問題，於是在絡斯實驗室 35 英里旁推動設立了 SFI，由寇文擔任該所的首屆主任職位。²

誠如寇文指出，當代知識探索進入微細科目的範疇，此不只造成隔行如隔山，而且

是隔科如隔行，此種過於分割和零碎化的區隔，或許能在細目部份取得深入見解和發現，但卻造成孤島分離，見樹不見林的後遺症，僅有局部而缺乏整體的觀點，而且常誤把部份當作整體來看待，脫離真實世界的現實。同時更為引人關切的是，不論是自然和社會學科，絕大部份仍然沿襲傳統科學研究的方法和思維，強調秩序、理性、線性和法則，亦即認為秩序普遍存在於大自然和人類社會的活動中，可以將其現象抽離而出，並加以簡潔化，以能量和理性等決定性因素來提供解釋，且不論是自然和社會現象都可發現線性形態的因果關係，從而建立大自然和人類活動的運算法則。然而，行之三百餘年、以牛頓機械力學為核心的傳統科學研究典範，在二十世紀初期已受到愛因斯坦相對論和普朗克 (Max Planck) 量子力學的修正，自然物理運作並非全然依循線性機械式的運動規律，況且因果關係亦非必然，物理世界的運作，存在不規則、不均衡和不可預測的複雜現象，此只要證諸於大氣物理和流體力學即能清楚明瞭。因此，當最具規律性的物理現象都無法以科學方法來概括，更何況複雜多變的社會現象要如何能以科學方法來簡約之？

在此情況下，聖塔菲研究所開始進行複雜性現象的研究。1994 年該所生物學者考夫曼 (Stuart Kauffman) 提出「自我組織」(self-organization) 的中心概念，認為自我組織是自然運作的法則，當環境形成複雜化發展至一定階段時，它會催化活動的個體進行自我組織，此種情形不只發生在生物界，其它如企業公司、經濟體系和文明興衰等也是相同。自我組織可被視為對達爾文「物競天擇」論的補充，亦即自我組織、選擇和機率是生物演進發展的驅動力。³幾乎在同個時

² 請參閱 "History of the Santa Fe Institute," See <http://www.santafe.edu/about/history>.

³ Stuart Kauffman, *At Home in the Universe: The Search for Law of Self-Organization and Complexity* (New York: Oxford University Press, 1995).

間，該所的電腦學家和基因演算法（genetic algorithms）專家郝蘭德（John Holland）提出「複雜適應系統」（complex adaptive system, CAS）理論，與自我組織相呼應。他以為世間充滿無數的複雜系統，大至宇宙、世界、生態，小到神經網路、胚胎、細砂，每個系統都有許多組成的活動個體，他們相互作用，不斷的學習和調適，與其它個體和環境互動形成複雜適應系統。⁴ 郝氏的CAS可以利用電腦模擬模型進行測試，同時為複雜性理論奠定初步基礎。聖塔菲研究所另一位經濟學者亞瑟（W. Brian Arthur），從經濟活動現象探測複雜系統運作，他以為經濟是一個自我組織系統，呈現相互依存、錯綜複雜、和不斷的進化和發展。在這當中，他提出報酬遞增的正反饋現象和路徑依賴，與傳統的報酬遞減的負反饋現象形成對照，以此顯示複雜系統的非線性運作型態。⁵ 此外，該所有些學者將注意力置於企業組織活動，如雪爾曼和蕭茲（Howard Sherman and Ron Schultz），他們提出開放領域（open boundaries）的思維和策略，指出企業處於快速變化和錯綜複雜的環境中，幾無可能依照事先規劃的計畫，或線性因果的模式來行事，唯有開放企業組織決策、開放組織行為的活動，讓組織中成員隨著環境的變遷，進行隨機彈性策略的調整和適應，才可能保持創新，以維繫企業的適存能力。⁶

在聖塔菲研究所的推動下，複雜性理論逐漸成形，並擴散至其它領域進行運用。企

業管理可能是最快引進、也是運用最廣泛的學科，大量的介紹和探討複雜性經濟環境下的因應策略。⁷ 教育學研究的回應亦相當快，舉凡在教育組織調整、教學方式、課程改革和基本哲學議題等，複雜性理論皆被納入討論。⁸ 其它在心理學、公共行政和社會學等，複雜性理論也皆被列入研討範圍。⁹ 所以，如果從聖塔菲研究所有意跳脫學科隔閡的初衷觀之，複雜性理論廣泛的被各學科所運用，應可被視為初步努力的成果。

無疑的，國際關係亦不脫離複雜性理論研究的影響。事實上，國際複雜現象一直都是國際關係主要的議題和挑戰。冷戰結束後的九〇年代，在全球化和相互依存發展的推波助瀾下，國際關係更加朝向複雜化發展，驅使許多學者對此問題表達重視。國關資深學者羅斯諾（James N. Rosenau）在冷戰剛結束即提出國際關係呈現紛擾（turbulence）走向，紛擾的意義就是複雜加上變動，他指出

⁷ Edwin E. Olsen and Glenda H. Eoyang, *Facilitating Organization Change: Lessons from Complexity Science* (San Francisco, California: Pfeiffer, 2001); Arthur Battram, *Navigating Complexity: The Essential Guide to Complexity Theory in Business and Management* (London, UK: Spiro Press, 2002); Adrian A. Caldart and Joan E. Ricart, "Corporate Strategy Revisited: A View from Complexity Theory," *European Management Review*, Vol.1, No. 1 (2004), pp. 96-104; and Duke Okes, "Complexity Theory Simplifies Choices," *Quality Progress*, Vol. 36, No. 7 (July 2003), pp. 35-38.

⁸ Mark Mason, *Complexity Theory and the Philosophy of Education* (Malden, Mass.: Wiley-Blackwell, 2008); Meredith I. Honig, ed., *New Directions in Education Policy Implementation: Confronting Complexity* (Albany, NY: State University of New York Press, 2006); Brent Davis, *Complexity and Education: Inquiries into Learning, Teaching, and Research* (Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 2006); and Lynn Davies, *Education and Conflict: Complexity and Chaos* (New York: RoutledgeFalmer, 2004).

⁹ Stephen J. Guastello, Matthijs Koopmans, and David Pincus, ed. *Chaos and Complexity in Psychology* (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2009); Mary Lee Rhodes, *Public Management and Complexity Theory* (NY: Routledge, 2011); and Brian Castellani and Frederic Willaim Hafferty, *Sociology and Complexity Science: A New Field of Inquiry* (Berlin, Germany: Science, 2009).

⁴ John H. Holland, *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity* (Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1995).

⁵ W. Brian Arthur, *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy* (Ann Arbor, Mich.: University of Michigan Press, 1994); and W. Brian Arthur, Stephen N. Durlauf and David A. Lane, ed., *The Economy As An Evolving Complex System II* (Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1997).

⁶ Howard Sherman and Ron Schultz, *Open Boundaries: Creating Business Innovation Through Complexity* (Reading, Mass.: Perseus Books, 1998).

國際關係不再是以國家為中心的體系，而是呈現多元中心型態；國家權威結構衰弱，而非國家的次級團體紛紛興起，國際社會變得零碎化（fragmentation）、權力分散化（decentralization）、以及關係不確定化和波動化。¹⁰他在接下來的十多年時間，不斷強調全球化、零碎化、和次級團體興起的論點，並且將其和複雜性理論相互結合。¹¹同樣也是國關資深學者的賈維斯（Robert Jervis），在九〇年代中為國際關係複雜化現象奠定理論化基礎，他指出「系統效果」（system effects）的特色和重要性經常為一般所忽略，他特別強調系統的影響效果和個體行為是不相同的。在系統中，系統對個體可能產生直接的影響效果，也可能形成間接、延後或隱藏性效果，同時關係不僅是由個體雙方所決定，也受到其它個體的互動所影響，亦即關係不是互動形式，而是連環的牽動形態。因此，在系統中，因果關係是模糊的、線性關係是不確定的。雖然每個個體的行動會產生效果，不過有些是有意的、有些是無意的，且有些是直接可見的、有些是間接隱藏性的。更甚者，愈是複雜的系統，愈難以預料行動效果。¹²

另一方面，國際關係歷史學者蓋迪思（John Lewis Gaddis）則從歷史學的角度批判國關研究方法，認為國關應向歷史學來學習。他以為國關無法預測如冷戰結束的重大事件是無法想像事情，證明國關研究方法錯誤，盲目因襲科學方法，簡化現象，並且背離現實。¹³他指出歷史學方法其實比較接近

自然學科，如同地質學和生物學，是在現有的事實基礎去建構過去的源流發展，但是歷史學和國關不同，他們不會只去尋找簡單的獨立變數關係，而是關注在特定環境下變數間的相互依存和互動關係，以及它們的連續、偶然或突發關連性，也就是說國關在尋找簡單邏輯因果關係，歷史學則從事複雜因果關係的探索。對歷史學而言，事物是複雜性質，現象是聯結發展的延伸，不會只存在個別獨立的決定因素。人類社會是個複雜體，秩序和非秩序並存，線性和非線性發展共生，歷史既有連續，但也充滿突發、變動和斷裂。¹⁴與此同時，另一位國關學者艾克斯洛德（Robert Axelrod），針對國際關係複雜化現象增長，表示須要引進新的研究方法。¹⁵他以為在大量個體互動情形下，傳統簡單變數關係的研究方式已無法適用，無從計量和追蹤繁雜變化現象，因此可借助近年已發展出的電腦模擬模型，如「個體為本模型」（Agent-Based Modeling, ABM），¹⁶透過模擬的功能效用，增進對複雜化的瞭解。他認為模擬是在歸納和演繹之外的「第三條科學道路」，模擬有些類似演繹（但不等於演繹）是在特定假設條件下的推演行為，且模擬也有些類似歸納（但不等同歸納），試從推演行為的結果進行歸納。¹⁷簡言之，模擬是在現實條件有限情況下，可進行協助瞭解複雜化

¹⁴ John Lewis Gaddis, *The Landscape of History: How Historians Map the Past* (New York: Oxford University Press, 2002). 陳慧宏，「歷史學是一門科學嗎？引介 John Lewis Gaddis」，*台大歷史學報*，第 35 期（2005 年 6 月），頁 309-319。

¹⁵ Robert Axelrod, *The Complexity of Cooperation: Agent-Based Models of Competition and Collaboration* (New Jersey: Princeton University Press, 1997).

¹⁶ Agent-Based Modeling 主要意指以行為體為基礎的模擬模型，中文有許多不同翻譯，本人在此採用「個體為本模型」，取其簡潔明瞭。有關個體為本模型的詳細內容和方法運用，可參閱劉正山，「代理人基模擬途徑的政治學方法論根基」，*政治科學論叢*，第三十六期（民國 97 年 6 月），頁 149-186。

¹⁷ Axelrod, *Ibid.*, p. 3-4.

¹⁰ James N. Rosenau, *Turbulence in World Politics* (New York: Harvester Wheatsheaf, 1990).

¹¹ James N. Rosenau, *Distant Proximities: Dynamics beyond Globalization* (New Jersey: Princeton University Press, 2003).

¹² Robert Jervis, *System Effects: Complexity in Political and Social Life* (New Jersey: Princeton University, 1997).

¹³ John Lewis Gaddis, "International Relations Theory and the End of the Cold War," *International Security*, Vol. 17, No. 3 (Winter 1992/93), pp. 5-58.

現象發展的輔助研究方法和工具。

無論如何，經過九〇年代國關學者的耕耘，為國際關係複雜性理論建立起架構性的基礎，然後在此基礎上，從二〇〇〇年後相繼有若干學者試圖將複雜性理論引進國際關係學界。在歐洲英國地區，以蓋爾（Robert Geyer）為首發表了一系列的論文介紹和引用複雜性理論探討包括歐洲統合在內的議題。¹⁸在美國方面，2006年出版的「複雜性的世界政治」〈Complexity in World Politics〉一書對推廣複雜性理論有所助益。¹⁹不過，一直至2008年全球金融海嘯和2011年阿拉伯世界民主之春以前，²⁰複雜性理論並未獲得國際關係學界重視，不僅未登上主流理論行列，恐怕連非主流理論地位都不如，大致只處於邊陲的位置，其中詳細的原因待後文說明。然而，隨著國際關係複雜化和不可預測性的劇增，以及國際關係迫切需要新理論的指引，複雜性理論隱然浮現其中，成為當前可作為努力的一個標的。

參、複雜性理論基本觀點

基本上，複雜性理論屬於一種世界觀，

如果把世界現象分成秩序、複雜和混亂三種類型，複雜性理論是持中間觀點來看待這個世界。在這複雜化的世界中，理性是有限的，事物發展存在不確定性和不可預知性，而且發展面貌呈現變動和非線性的形態。此種觀點與理性、可預知和線性的秩序觀，以及非理性、不可預知和亂線性的混亂世界觀形成不同對照。²¹

複雜性理論不是單一的理論，它來自自然學科如生物、電腦模擬、物理和化學等，包括一系列的概念、方法途徑和思維觀點的組合，仍然在成長和發展中。有的以為它不是理論，僅是「複雜性研究」（complexity research）而已，²²有的以為它不能作為單一理論，不過它們之間存在一致性和關連性，因此以複雜性理論稱呼之是可以接受的。²³就國際關係而言，由於國際關係本身就充滿複雜本質，此與複雜性理論觀點可直接相通，兩者具有高度相關性，接著再經由國關學者的努力，已對「國際關係複雜性理論」奠定融合基礎，有學者表示國際關係複雜性理論已浮現而出。²⁴本文接下來即試圖針對該理論提出重點論述。

依照複雜性理論的主張，國關複雜性理論採取系統研究途徑（system approach），是以系統作為單位和範圍。不過，此「系統」並不是國際關係「體系」（system）的概念，²⁵後者將國際關係視為一個「整體體系」看待，

¹⁸ 請參閱：Robert Geyer and Samir Rihani, "Complexity: An Appropriate Framework for Development?" *Progress in Development Studies*, Vol. 1, No. 3 (2001), pp. 237-245; Robert Geyer, "Beyond the Third Way: The Science of Complexity and the Politics of Choice," *British Journal of Politics and International Relations*, Vol. 5, No. 2 (May 2003), pp. 237-257; Robert Geyer, "European Integration, the Problem of Complexity and the Revision of Theory," *Journal of Common Market Studies*, Vol. 41, No. 1 (2003), pp. 15-35; and Robert Geyer and Steve Pickering, "Applying the Tools of Complexity to the International Realm," *Cambridge Review of International Affairs*, Vol. 24, No. 1 (March 2011), pp. 5-26.

¹⁹ Neil E. Harrison, ed., *Complexity in World Politics: Concepts and Methods of a New Paradigm* (Albany, New York: State University of New York Press, 2006).

²⁰ Niall Ferguson, "Complexity and Collapse: Empires on the Edge of Chaos," *Foreign Affairs*, Vol. 89, No. 2 (March/April 2010), pp. 18-32; and Nassim Nicholas Taleb and Mark Blyth, "The Black Swan of Cairo," *Foreign Affairs*, Vol. 90, No. 3 (May/June 2011), pp. 33-39.

²¹ 有關三者不同世界觀的詳細比較，請參閱 Robert Geyer, "Beyond the Third Way," *Ibid.*, p. 244.

²² Steven Manson, "Simplifying Complexity," *Geoforum*, Vol. 32, No. 3 (2001), p. 405-414.

²³ Antoine Bousquet and Robert Geyer, "Introduction: Complexity and the International Arena," *Cambridge Review of International Affairs*, Vol. 24, No. 1 (March 2011), pp. 1-2.

²⁴ Emilian Kavalski, "The Fifth Debate and the Emergence of Complex International Relations Theory," *Cambridge Review of International Affairs*, Vol. 20, No. 3 (Spring 2007), p. 442.

²⁵ Neil E. Harrison with J. David Singer, "Complexity Is More Than Systems Theory," in *Complexity in World Politics*, *Ibid.*, chap 2.

但前者的系統並不限定在整體範圍，社會、國家、國際社會或全球社會都是系統。它也不是國際關係層次分析（level of analysis）中的「體系層次」（system level），²⁶後者將國際關係分成若干層次，但前者則是將國際關係視為相互作用的系統看待。簡單說，它類似生態系統概念，屬於綜合性的包容系統。基本上，每一個系統由許多相關行動個體（agents）所組成，²⁷而每一個體又是各自系統，由相關的個體所組成，就好比國際社會由國家組成，而國家由國內社會各團體所組成相同，所以系統既是整體，也是個體單位。複雜性理論並沒有特別區分系統層次，整體和個體乃共同構成。

國際關係屬於複雜適應系統（complex adaptive system, CAS），²⁸該系統由包括國家在內的相關行動個體組成。複雜性理論並沒有特別指明個體單元成份，但以今日國家是國際關係主要行動個體，將國家列為行動個體應無疑義。不過除了國家之外，其它的行動個體如國際組織、多國公司和國際團體等，只要其具有國際行動個體能力，並且是相互關聯的也都應包括在內。在這需強調，複雜性理論注重的是個體的能力和功，而非它的形式名稱。以國際社會而言，個體來來去去，經歷各種演變，從過去的部落、城邦、民族國家、主權國家，到今日負責任國家、區域組織、聯合國等。以此觀之，國際關係複雜性理論不是國家中心論，而是對國際個體持開放態度。²⁹

CAS本質屬於開放性、動態性、複雜性和不穩定性的。³⁰開放性指CAS界線是多孔道和流動性的，個體成員與系統環境間，以及個體成員間相互交流互動，從中交換訊息、爭取資源和展現行動力，同時個體與系統以及個體間的關係是不斷演進發展，在此情形下，系統界線自然不會固定，而屬於流動性的。

CAS 個體成員不斷往來互動，充滿動態性質，而且隨著個體往來互動增加，相互依存發展，更易促成複雜關係的增長。基本上，每一個個體都是自主行動單元，他們的行動會影響其它個體，如果他們對外界行動是採取慣性反應的行為模式，此屬於簡單的線性系統，但如果他們的回應脫離了慣性行為模式，而採取自行選擇行動，則形成非線性複雜關係，成為複雜性系統。國際關係本質複雜多變，個體成員具有多樣行為模式和行動取向，在此複雜系統環境下，個體成員關係和個體與系統的關係呈現變動與不穩定狀態。以往國際關係理論傾向將複雜現象簡易化，將不穩定狀態置於可控制的穩定架構中，但是從複雜性理論觀點觀之，這是人為刻意的作為，和一廂情願想法，有意逃避複雜取向，正確做法是應回歸至國際關係本來面貌，接受複雜和不穩定現實，並與之共同為伍。

CAS個體具有多樣行為取向，針對外界環境因素，它可能採取正面回饋（positive feedback）或負面回饋（negative feedback）行動，也可能兩者皆有。正面回饋指的是擴大效應，一個行動或事件的產生能夠招來相同的附和行動力，增添其動能效應；負面回饋指的是抵銷效應，一個行動或事件會招致

²⁶ 國際關係層次分析將國際社會至少區分成三個層次，國際體系、國家和決策者。

²⁷ “agent”的意義概指具有自主行動、認知學習、往來能力和追求發展的行動個體單元，中文有多種不同翻譯如代理、代理人、能動者、行動者、主體和個體等，本文在此以「行動個體」稱之，簡單而言，就以「個體」稱之。

²⁸ John H. Holland, “Studying Complex Adaptive Systems,” *Journal of Systems Science and Complexity*, Vol. 19 (2006), pp. 1-8.

²⁹ 有關複雜化理論如何看待國際社會成員，詳細內容

可參閱 Lars-Erik Cederman, *Emergent Actors in World Politics* (Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1997).

³⁰ Neil E. Harrison, “Thinking About the World We Make,” in *Complexity in World Politics, Ibid.*, chap. 1.

相反的對抗力量，削弱其動能效應。在一個系統中，如果沒有負面回饋，系統很難維持穩定，但如果沒有正面回饋，系統難以變化和成長。³¹以國際關係為例，正面回饋類似骨牌理論（domino theory）和花車效應（bandwagon effect），負面回饋類似嚇阻理論（deterrence theory）和權力平衡（balance of power），此兩種回饋力量同時存在。然而，問題在當一項威脅行動產生時，無法知道個體的反應，也無法預知行動後的效應和回應，此種情形造成個體和系統經常處於不確定和不穩定狀態。

因是之故，CAS不但複雜，而且需要適應。在面對複雜關係環境下，個體成員必須學習適應，不斷進行調整因應，此不僅指外在環境挑戰，還包括內在因素的變動，維持其在內、外系統的運作和演進發展過程中的適存能力。通常愈能面對挑戰、因應變動、具適應力（fitness）的個體，愈能適存於複雜系統中；相對的，愈無法適應環境挑戰的個體則無法適存，此不僅於個體，複雜系統本身亦同。此外，個體的發展非孤立行為，而是與其它個體和環境進行「共同演化」（co-evolution），亦即在CAS之下，任何個體與環境的變動，都會牽動其它個體和環境的共同演變，其中有些變動是直接的、有些是間接的、延後發生或不可預知。³²共同演化產生於相互適應生存環境的個體，例如，花朵靠蜜蜂的幫助來受精繁殖，蜜蜂靠花蜜來維持生命，而國家為鞏固國防，它可能會直接形成「軍備競賽」，間接促成「安全困境」，逐漸導致「軍事結盟」，或甚至引發「國際衝突」的可能後果。

個體在互動、適應和共同演化的過程

中，會進行「自我組織」（self-organization）。簡單言之，自我組織指系統內的個體在相互往來過程中，為了滿足如安全、經濟和社會交往等多種需求，會自發性的組織多種行為規範、運作形態、或體制安排，以適存於自我和共同的發展需求。此種自我組織既產生於系統中，也發生於個體內；它形之於個體間相互作用，也受之於個體與系統間的作用。自我組織乃自發性行為，屬於由下往上的模式，而非由上往下，並沒有特定權威力量可以主導。自我組織屬於有機體性質，它會隨著個體內部變化和個體間相互作用，進行調整、演化、擴大、或被取代和消失。在國際關係中，國際社會體系、國際組織、市場經濟、自由貿易協議、環保運動和反全球化等，皆可視為自我組織形式。

另一個和自我組織相關的發展現象是「浮現」（emergence），³³它是自我組織的一部份，但是含有創新和不可預知的意義。在個體相互往來和自我組織過程中，會浮現出無法預知新生事物。³⁴以國際貿易為例，為追求貿易自由化，浮現而出世界貿易組織、區域自由貿易區、歐洲聯盟和雙邊自由貿易協議等各種新生體制，這些都不是在追求貿易自由化之時可以規劃和預知的，但在此過程中卻不斷浮現、衍生和創新。再以核武器為例，自核武器問世以來，它催化和浮現出一連串國際安全挑戰和管制體制，如美蘇對立、冷戰、核武擴散、核不擴散建制、禁止核試和核武裁減等，這個過程仍在持續進行。基本上，浮現有兩種形態，一者是創新，從無變成有，從核擴散變為核不擴散；另一者是衍生或轉型，在現有基礎上進行演化，冷戰結束NATO續存，但在功能上則從反共轉

³¹ Robert Jervis, *System Effects*, *Ibid.*, chap. 4.

³² Samir Rihani, *Complex Systems Theory and Development Practice* (London: Zed Books, 2002); and Samir Rihani and Robert Geyer, "Complexity: An Appropriate Framework for Development?" *Progress in Development Studies*, Vol. 1, No. 3 (2001), pp. 237-45.

³³ "emergence"在複雜理論的實際含義是指「浮現而出的新生事務」，中文翻譯有多種用法，如浮現、突現、湧現、新生等，本文在此採取「浮現」。

³⁴ John H. Holland, *Emergence: From Chaos to Order* (Redwood City, California: Addison Wesley, 1998).

向歐洲安全。

浮現是複雜性理論的重要主張，它體現複雜化和不可預知特質。需強調的是，浮現不僅限於自我組織的創新和衍生，它普遍存在於個體間行動和系統的相互作用。譬如，一群個體在經過一段時間互動後，即會浮現出競爭、合作、對抗、聯合或中立等多種複雜行為形態。自由主義經濟原本是為追求世界自由貿易，結果竟浮現經濟帝國主義和殖民主義擴張。歐美發達國家推動全球化意圖維持領先優勢，但是卻沒想到縮短了和開發中國家的差距，浮現「金磚四國」崛起。³⁵自我組織和浮現的內涵顯示，個體關係並不是雙邊關係的總和，而是包括相關連的多方複雜關係，同時系統並不等於，而是大於個體關係的總和，因為除了後者外，還包括自我組織、浮現等各部份。

複雜性理論關心系統的演化和突變，提出兩個啟發性的概念，即「初始條件敏感性」(sensitivity of initial conditions)和「自我組織臨界」(self-organized criticality)。³⁶初始條件是指個體和系統存在的最初狀態，包括個體數目、互動型態、發展空間和運作方式等，該些狀態對後續發展構成「路徑依賴」(path dependency)重要影響作用，不同初始條件會導致不同路徑發展演變。更甚者，一項初始細小的差異可能會導致日後發展的重大變化，因為在經由正面或負面回饋作用、複雜性的相互依存連鎖效應、和非線性發展路徑的過程後，事情演變可能會導致和初始條件

³⁵ 「金磚四國」包括巴西、俄國、印度和中國，代表大型開發中國家興起。無疑的，當前發展中的大型開發中國家應不僅限於上述四國，使用金磚四國採其代表性意義。

³⁶ David Byrne, *Complexity Theory and the Social Sciences: An Introduction* (London: Routledge, 1998); and John H. Holland, *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity* (Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1995); and Armando Geller, "The Use of Complexity-Based Models in International Relations," *Cambridge Review of International Affairs*, Vol. 24, No. 1 (March 2011), pp. 63-80.

狀態的驚人差別，例如、1917年俄國共黨革命，此本屬於一國國內政治運動，但是卻導致日後蘇聯和國際社會一連串重大的變化過程，變動之劇烈與初始狀態無法相提並論。同樣的，1934年經由民主程序取得德國政權的希特勒，雖然該事件僅是一國領導人的更替，但希特勒上台不只改變德國，而且改變整個歐洲和世界。

初始條件敏感性可以創造一般所謂的「蝴蝶效應」，亦即「微小事件威力」(power of small events)。它可以催化不可預知、驚人的連鎖性反應，甚至造成毀滅性結果，例如、亞馬遜河一隻蝴蝶的振翅，可以造成北美洲的風暴，美國房屋次貸風波能導致國際金融海嘯，以及突尼西亞青年的自焚抗議引發阿拉伯民主運動等。表面觀之，微小事件是危機爆發的原因，但實際作用力存在於系統的連鎖擴大效應，微小事件僅是催化劑，當事情形成惡化，系統失去適應和調節功能，變得脆弱和易受感染時，一個微小事件的催化可以創造驚人敏感性連鎖複雜反應。

「自我組織臨界」意指系統的演化和發展會達到某個臨界飽和狀態，當超越該狀態時，系統將不堪負荷，會突然發生崩潰和瓦解。此現象類似「沙堆雪崩」(sand-pile avalanches)，好比在沙堆上一粒一粒的向下落沙，當落到一個臨界飽和點時，多一粒落沙可以瞬間造成整個沙堆的崩解，但是何時會達到臨界飽和點以及產生雪崩，卻是無法預知。³⁷

自我組織臨界顯現系統的適應性和包容性是有限度的。雖然它能透過不斷適應、調整和共同演化，維持系統和個體的正常運作功能，但當它的運載超過負荷，並累積到一定程度，則隨時可能會遭到引爆，中止系統

³⁷ Joshua Cooper Ramo, *The Age of the Unthinkable: Why the New World Disorder Constantly Surprises Us and What We Can Do about It* (New York: Little, Brown and Company, 2009).

的穩定運作，此時縱然受到微小事件刺激，卻可能造成系統和個體調適能力的喪失，對未來失去信心和依靠，整個系統會在瞬間失能和瓦解。³⁸無疑的，自我組織臨界提供蝴蝶效應溫床，而且愈是複雜化系統，愈容易產生蝴蝶效應。

無論如何，沙堆雪崩和蝴蝶效應標示複雜系統的轉折和突變，從穩定走向震盪、從原有狀態走向新階段發展。複雜性理論以為改變並不是漸進演化過程而是突變，系統會經歷長時間穩定運作沒有變化，但卻可能在短時間中面臨重大改變，然後進入到另一個階段系統運作，此種現象稱「均衡間斷」(punctuated equilibrium)。無疑的，國際關係發展不乏均衡間斷現象，二十世紀經歷的第一、二次世界大戰、冷戰和後冷戰等各階段發展，正可與此作為對照。

整體觀之，複雜性理論將國際關係的單元、組合、互動關係、系統運作、發展型態、和巨大變動提供有系統的解說，雖然許多概念在落實國際關係實務上仍需要進一步明確化，以及許多觀點主張還需要現實操作，不過該理論基本上已為國際關係開闢新理論觀和新世界觀。

肆、複雜性理論特色

依照前述說明，國際關係複雜性理論至少具備下列幾項特色，茲闡釋如下。

第一、它與當代國際關係理論沒有直接淵源，屬於外來植入理論。當代大多數國關理論發展都有脈絡可尋，許多出自於傳統三大理論學派—現實主義、自由主義和馬克思主義，有些來自於後冷戰時期反思主義 (reflectivism)、建構主義 (constructivism)、後實證主義 (post-positivism)、或後現代主義 (post-modernism) 等學派。³⁹然而，複雜性

理論與前述理論學派皆沒有關係，它是由外直接移入到國關領域，既沒有經過中間理論的承接轉化，⁴⁰也沒有對特別理論進行批判和反思。或許因為缺乏引進和對話的過程，國關學界對複雜性理論感到陌生與突兀，有種不知其所以然的反應。

第二、它是跨學科、科際整合 (inter-disciplinary) 的產物。從成立初始，複雜性研究就是以科際整合為目的，發展至今，如前文提及，複雜性理論有來自於許多領域的觀點。事實顯示，自然和社會科學間的差異並沒有這麼巨大，複雜現象普遍存在兩者當中，適用於生物界、大氣環境和物理界的複雜現象解析，同樣的可適用於社會、經濟、教育和人文活動。國際關係雖然不是複雜性理論的先驅，但是以國際關係複雜的本質，大量複雜化現象增長，和多元理論觀點的對話傳統，它不只提供複雜性理論著陸的豐富土壤，而且可作為該理論進一步整合和成長的園地。

第三、國關複雜性理論根基於系統理論基礎，但是理論化程度則有明顯超越。基本上，如果要把複雜性理論和國關理論進行銜接，系統理論 (systems theory) 應該是最適當的橋樑，雖然此次複雜性理論進入國際關係領域，是由外而內，並非經由原有系統理論的途徑。如一般所熟知，系統理論在 1960 和 70 年代引進至國際關係，曾經盛極一時，其中所倡導的輸入、輸出和反饋路徑，以及系統的結構功能主張，被廣泛運用來解析國際關係運作，然而由於該理論主張過於概括化和一般化，無法載明輸入與輸出的關係，形成黑洞化質疑，自 1980 年代後逐漸沒落。⁴¹

智文化事業公司，2003)。

⁴⁰ 此方面的例子很多，如嚇阻理論建立在權力基礎，自由制度主義建立在共同利益合作基礎，和依賴理論奠基於帝國主義理論等。

⁴¹ James E. Dougherty and Robert L. Pfaltzgraff, Jr., *Contending Theories of International Relations* (New York: Longman, 1997), chap. 4; Morton Kaplan, *Theory*

³⁸ Niall Ferguson, "Complexity and Collapse," *ibid.*

³⁹ 包宗和主編，*國際關係理論* (台北：五南圖書出版公司，2011)；張亞中主編，*國際關係總論* (台北：揚

雖然如此，複雜性理論和系統理論有其相似處，兩者都借重生物學的系統概念，兩者都接受綜合性和連接性的系統內涵，即小系統存在於大系統中，而小系統又包括次級系統，以及兩者都認知系統的生存、發展、適應和調整的功能。然而，複雜性理論超越原有系統理論的論述層次，它標明系統影響效用，指出系統內行動個體的互動關係，以及在這過程中衍生出的多種發展現象，同時呈現系統運作的複雜面貌與特質。簡言之，雖然複雜性理論超越系統理論的理論層次與論述範圍，但是兩者仍有共同源流。

第四、雖然國際複雜性理論採取複雜世界觀，但是並沒有否認國際秩序，認為兩者是共存的。國際社會不是僅有一個關係型態，而是存在多種形態。複雜性理論認為世界呈現非線性、複雜化和多元化的發展，很難認同僅以人為、簡單化、線性方式所刻劃的現實狀況。事實上，複雜性理論也在為複雜的表面世界，尋找隱藏的秩序（hidden order），本文前所陳述的複雜系統所具有的適應、演化、自我組織、浮現和初始條件敏感等特點，就某方面意義言，就屬於複雜現象下的隱藏秩序。⁴²另外，複雜並不等於無秩序或紊亂狀態，如果真的屬於後者，則探討複雜就變得沒有意義。實際上，它存在部份秩序，但和混亂同時並存，有些現象呈現一定運作模式，有些則不確定，多數現象活動有其限度和範圍，但確切結果則無法預知。⁴³

第五、它沒有特定流派爭辯，自然的就不受流派立場和意識形態的束縛。國際理論

充斥流派觀點的爭辯，如主流學派和非主流學派、現代學派和後現代學派、新現實主義和新自由主義、和實證主義和後實證主義等。⁴⁴無疑的，學派間爭辯有益相互觀點釐清，而且可以激發新思維，但同時也可能僵化流派既定立場，無意接納外在和新生事物。然而，複雜性理論是國際關係全新理論，它沒有傳統包袱，也沒有排斥任何特定的國際理論，甚至還沒有和任何理論發生爭辯（未來並不排除），存在廣大發展空間。它目前所追求的目標是回歸國際關係現實面貌，解析複雜現象緣由，呈現國際關係運作和發展形態，以及提示因應複雜世界的策略。

伍、複雜性理論基礎

至於複雜性理論的哲學基礎，首先、就本體論言，該理論以為國際關係的本質是關係、過程和演變，這與實證主義的物質、客觀和個體，以及後實證主義的理念、主觀和社會有很大差別。⁴⁵不過，在此須強調的是，複雜性理論並沒有否定和排斥物質、理念、個體或整體等因素，而且認為該些因素都存在於國際關係，並且發生作用，但不是決定性的，重要的在於互動關係和演變過程。

複雜性理論以為國際關係系統（CAS）存在許多個體和互動關係，個體非固定的形態，它可經由各種的互動關係，成為次系統的一員或組成部份，它也可經由互動和演變，進行自我組織和浮現，形成新的個體。因此，個體屬於流動、變動和演化的，屬歷史有限的暫時社會組合，它會因關係互動和演變，不停的進行調整、適應和自我組織。無疑的，關係存在於國家之先，關係決定國

and Process in International Politics (New York: John Wiley & Sons, 1957); and Ole R. Holsti, Randolph M. Siverson and Alexander L. George, ed., *Change in the International System* (Boulder, Colorado: Westviews Press, 1980).

⁴² Holland, *Hidden Order*, *Ibid.*

⁴³ Robert Geyer, "European Integration, the Problem of Complexity and the Revision of Theory," *Journal of Common Market Studies*, Vol. 41, No. 1 (2003), pp. 15-35.

⁴⁴ Steve Smith, Ken Booth and Marysia Zalewski, *International Theory: Positivism & Beyond* (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1996); and David A. Baldwin, ed., *Neorealism and Neoliberalism* (New York: Columbia University Press, 1993).

⁴⁵ Steve Smith, "Positivism and Beyond," in *International Theory*, *Ibid.*, chap. 1.

家的建立，國家只是在歷史演變過程的階段性發展，在此之前的部落、氏族、邦國、帝國等，皆是個體演化的表現。

由於複雜性理論強調關係，但又不排斥實體論，它可以包容「個體與結構」(agency-structure)的立場，但又不陷入兩者間爭議。眾所周知，國際關係本體論長期以來一直存在「個體與結構」的爭辯，⁴⁶究竟是個體決定結構或結構約制個體？從複雜性理論角度觀之，個體與結構概皆存在於國際關係系統運作中，但是兩者都沒有決定性作用，個體屬於流動性和變動性，會受互動關係和演變過程的牽引，弱化對結構的形塑力量。同樣的，外在的結構力量對個體行動影響力是有限度的，它無法約制個體間和個體與系統間的複雜互動關係，也無法決定個體進行自我組織和浮現的演變過程。⁴⁷

其次、就認識論而言，複雜性理論持知識有限論的觀點，它既不支持科學主義（或實證主義）的客觀知識標準論，也不認同後現代主義（或後實證主義）沒有客觀知識的說法，因為問題出在無法掌握這個複雜、不確定世界，客觀知識或許可能存在，但非能力所能及。人類的認知、經驗和學習是有限的，眼前呈現的現象只是暫時的、局部的和未能確立的，事情的發展可能是線性，但也很可能是非線性或亂線性，歷史可能朝前進步，但也可能會停頓或甚至崩潰，未來的發展充滿不確定和變動，人類無法認知、理解和掌握真實狀況、法則和過程。

因此之故，複雜性理論對知識採取開放和包容態度，避免採取決定論和目的論的觀點。國際關係現象或者概括的社會現象，很

難決定何者是因、何者是果？何者是主要變項或依賴變項？可能因即是果，也可能果即是因。複雜性理論亦避免採用架構化的思維看待社會現象，因為任何架構化觀點都有框框的限制和規範化傾向，這對事實的理解不但無益，反而形成自我約制。所以，在對社會現象認識有限的情況下，必須接受知識的有限性，如此才能跳脫思維形態的束縛—不論是實證或後實證主義，以比較開放和多元的觀點看待世界，但即使如此，仍存在其限度。⁴⁸

再其次，就方法論而言，由於知識有限的局限，複雜性理論傾向多元研究途徑，利用多種可能的研究方法，來認識和探討複雜現象。在初期階段，複雜性理論學者常採用「譬喻」或「暗喻」(metaphor)的方法去指涉和刻劃複雜的世界關係，如國際關係「紛擾」、「零碎化」、「分散化」、「非線性化」、「亂線性化」、「突變」、或「斷裂」等，以此顛覆原有簡潔、明確化的國際秩序觀，建立新的、另類的世界觀點。⁴⁹雖然暗喻一般很難被視為正式的研究方法，它僅具有概念的比照、譬喻和指涉作用，但是它對於轉變思維、開拓視角和理論建構仍提供重大效用。

當前複雜性理論最常用、也引起最多討論的方法是「個體為本模型」(ABM)的電腦模擬。⁵⁰基於人們無法認知、理解和掌握

⁴⁸ Emilian Kavalski, "The Fifth Debate and the Emergence of Complex International Relations Theory," *Cambridge Review of International Affairs*, Vol. 20, No. 3 (September 2007), p. 448.

⁴⁹ 請參閱(註)10和11, James N. Rosenau, *Distant Proximities* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 2003); Barry Hughes, *Continuity and Changes in World Politics: Competing Perspectives* (Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, Inc., 1997); and John Urry, *Global Complexity* (Malden, Mass.: Blackwell Publishing, 2003).

⁵⁰ Armando Geller, "The Use of Complexity-Based Models in International Relations: A Technical Overview and Discussion of Prospects and Challenges," *Cambridge Review of International Affairs*, Vol. 24, No. 1 (March 2011), pp. 63-80.

⁴⁶ Alexander Wendt, "The Agent-Structure Problem in International Relations Theory," *International Organization*, Vol. 41, No.3 (1987), pp. 335-70.

⁴⁷ Antoine Bousquet and Simon Curtis, "Beyond Models and Metaphors: Complexity Theory, Systems Thinking and International Relations," *Cambridge Review of International Affairs*, Vol. 24, No. 1 (March 2011), pp. 47-50.

這個真實世界，實證經驗研究方法實際上不可行，而後實證詮釋途徑沒有助益，複雜性研究傾向採取模擬的「第三條路」，藉由模擬的輔助效用，協助人們瞭解複雜現象和可能發展形態。ABM是利用電腦程式設定環境參數和個體行為規則，然後啟動程式運作，呈現和記錄該些個體動態關係的過程和形態，它的目的不在解釋為什麼（why）會有如此結果，而是如何（how）形成該結果，以及在何種情況下會形成何種結果。⁵¹基本上，模擬並非真實情況，模擬結果也非實際結果，它是在實際條件有限的情況下進行的情境實驗，而ABM是作為模擬實驗的一種工具，目的是在協助人們認知和理解複雜世界。

「歷史過程追溯」（historical process-tracing）和「路徑依賴」（path-dependency）也是可運用方法，以特定時間或事件為初始點，追蹤整個事件發展，探索多個變數的關係聯結，以及檢視事件發展的過程演變和結果形態。複雜性理論強調「初始條件敏感性」和「微小事件威力」，歷史過程追溯可協助我們透視複雜關係的變化和演進，此特別對瞭解階段性的巨變或均衡間斷能有很大幫助。與此相關的是「特定機制和過程」（specific mechanism and process）的探索，複雜性理論脫離尋求一般通則的方法，因為此與複雜世界的運作和歷史發展相違背，但是特定運作機制和發展過程仍存在複雜世界和歷史中，它們可能具有局部通則性，或是能部份適用至複雜現象，如前所提的初始條件敏感性和發展過程，可作為尋求這其中的特定機制和過程。

還有，複雜性理論也採用「情境分析」（scenario）工具，既然客觀現實世界不可得知，複雜世界關係不可控制，只有在有限知識的條件下，以主觀的認知和想像空間去連

結未來關係發展。情境分析有相當程度不確定性和猜測空間，此亦顯示複雜世界的難以掌握。簡言之，就複雜性理論言，沒有任何可靠的方法可作為研究複雜現象，ABM雖有輔助效用，但有其限度。在此情況下，透過多元研究途徑應屬較務實作法。

陸、複雜性理論限制

以上將複雜性理論的主張和特色做了重點分析，在討論該理論對國際關係的應用和價值前，擬先將該理論的限制和缺失進行探討，此乃為避免對該理論產生不切實際期待，而能本著較中肯與平衡態度來看待複雜性理論。

雖然複雜性理論是在探討和處理複雜現象，但是該理論認知自身不僅不是「萬靈丹」，反而還有很多限制。

第一，複雜性理論無法認知真實世界，它沒法掌握世界運作法則、規範和互動關係，它不清楚何時會發生非線性發展，催化不規則的變化發展，以及它無法得知事物因果關係的變化。在此情況下，它自然無法告知世人這是一個什麼樣的真實世界，對於那些希望瞭解真實世界面貌、透視複雜現象的發展、以及掌握複雜社會運作規範的人來說，必然感到失望，因為複雜性理論無法滿足這些期待和要求。

第二，複雜性理論不僅不能呈現真實世界，而且無法預測未來發展，它無法預知個體將會如何調整和適應，以及將如何進行自我組織和浮現；無法預測在何種初始條件情況下，會導致那一種特定型態的發展結果；無法得知國家和國際環境將會如何進行共同演化；以及無法預測特定事件將何時發生，和會造成何種後果，例如、是否將爆發國內革命、國際衝突、經濟危機或世界動亂，以及所產生的衝擊和結果。簡言之，對於那些期待複雜性理論能夠釐清亂象、指點迷津，

⁵¹ 劉正山，「代理人基模擬途徑的政治學方法論根基」，見前（註）16。

標示方向、提供對策，和洞燭先機、化解問題的人來說，必將感到失落，因為複雜性理論不具備預測和事先發動的能力。

第三、複雜性理論屬於過程（process）性質的理論，呈現個體和環境互動發展的過程，和可能衍生出的複雜現象和形態，它不屬於實體性理論，沒有特定的學科屬性和內容，尤其它源起於自然學科，更不會有政治學和國際關係的實體內容和味道，基本上它是空的容器，沒有任何特定東西，但也可能放入各種不同東西。因此，對於那些期待能從複雜性理論看見政治和國際關係的基本概念，相似的運作規範和規則，和可遵循的發展模式和形態的人來說，必然感到陌生和迷惑。事實上，複雜性的理論概念，如複雜適應系統、自我組織和浮現等，對政治學而言皆是陌生和模糊的，是否能夠適用？要如何適用？有多大的相容空間？關於這些問題，都需要進一步透過政治學的概念化過程，來加以明確化和可操作化，在目前的階段仍存在許多不確定和模糊狀態。

第四，有學者指出，如果沒有ABM電腦模擬方法協助，複雜性理論恐怕很難被稱為理論，⁵²因為從實證主義觀點言，根本無法證明複雜性理論的主張是否為真，最多只是理論假說而已。況且進一步而論，ABM僅屬模擬功能，不具備真正實證作用，有關它的實際效用，一直有很大爭議。持肯定的以為，它是在歸納和演繹科學方法之外的第三條道路，⁵³在現實條件不足的情況下權宜的妥協方法，它可以呈現複雜形成的動態過程，以及可將理論具象化，再依照模擬結果檢驗理論主張。⁵⁴持質疑的以為，ABM僅是一種工具方法，不需要事實依據，是透過電腦模擬

「生長」出來的東西，充其量屬於「想法實驗」，此乃非現實的，甚至可能是科技虛幻的。再說研究者可經由電腦程式設計去控制實驗結果，即使他無意企圖影響操作，但是在程式設計和設定環境參數的過程中，無可避免的將個人主觀的觀點和傾向投射其中，直接和間接的影響實驗結果。⁵⁵簡言之，複雜性理論是無法經由實證檢驗的，嚴格而論，它甚至無法證明自己的理論主張。

第五，複雜性理論由於受限於知識有限論，採取多元研究方法以補充不足之處，但是多元方法帶來很大的困擾，常讓人不知所從。基本上，當選擇的方法眾多時，可能意味沒有任何方法較為適當可行，而事實上每種方法都有限制，最多只有部份效應。前文提及，常被複雜化理論使用的ABM，僅具備輔助性參考作用；「歷史過程追溯」適用在已發生的過去事件，可還原複雜化動態過程，但無法參照現在，遑論預測將來；至於「情境分析」包含許多主觀推測，頂多只有參考價值。易言之，沒有任何一種方法具有代表性和可靠性，每種方法的產出都是部份和片面的。在此情況之下，讓人不禁質疑，是否需要投入這麼多資源，依照多種的研究途徑，從事複雜性研究。

以上將複雜性理論的限制和不足，做了自我省思和檢討，不過如此作為仍然不夠，畢竟還有一個重要問題尚未解答，那就是為何至今國際關係尚未對複雜性理論給予應有重視，該理論進入國際關係領域至少已有十五年，除了近年來的全球金融海嘯和阿拉伯民主運動事件外，但並未引起太多的回響和討論，其所處的位置恐怕連非主流理論的地位都不如，大概只在邊緣地帶，一般對其感到陌生和不解，或者覺得不相關。接下來，即試圖探討這其中可能的原因。

首先、誠如前文提及，複雜化理論來自

⁵² David C. Earnest and James N. Rosenau, "Signifying Nothing? What Complex Systems Theory Can and Cannot Tell Us about Global Politics," in *Complexity in World Politics, Ibid.*, p. 145.

⁵³ 參閱前註 17。

⁵⁴ 參閱前註 16，頁 152-6。

⁵⁵ 參閱前註 16，頁 171-9。

自然學科，許多語言概念和社會學科格格不入，例如、複雜適應系統、自我組織和共同演化等，皆是生物學界的語彙，一下子要把這些概念移植到國際關係領域，難免會感到突兀、不適、或甚至排斥。⁵⁶因此，不可避免的需要經歷一段「嵌入」的過度期，且需要以較通行的國關語彙來闡釋該些概念，建立和國關現象的「銜接性」，如此才有可能融入國際關係的思維領域。

其次、概念不熟悉還不是最大問題，恐怕最為困擾的是缺乏政治性。複雜性理論沒有觸及政治核心的「權威」問題，它將每個組成個體（CAS）視為各別個體看待，雖然他們相互聯結與互動，且彼此大小和能力可能有差異，但是該些個體都具有自主性和行動性，他們可能選擇順從和附和，也可能選擇對抗和脫離。然而，在這過程當中，卻無法顯現「強權力量行使」、「價值權威分配」、和「國際制度規範」等高政治意涵的內容。⁵⁷事實上，就相當程度言，複雜性理論是在顛覆傳統政治權威概念，打破權力層級結構，它是由下往上、權力分散、和平行互動的運作模式。

再其次、複雜性理論同時缺乏社會性，缺少國際關係的內容涵義。它著重個體間的「外在」互動關係，如合作或競爭、順從或對抗、附和或分離等，但是沒有論及個體間為何要進行合作或競爭，它缺乏國際關係「認同」、「利益」、和「影響力」等內容涵義。複雜性理論關切個體適應外在環境的挑戰能力，如自我組織、共同演化和浮現等，但是沒有論及個體要如何進行自我組織，它未提供國家「決策」、「策略」、「民心士氣」等內容涵義。由於複雜性理論缺乏社會性，不易去除外來學科的冰冷感，尚無法拉近與國際關係的距離。

此外、國關學者大多接受國際關係複雜多變現象，不過一般認為問題不大，因為國關運作的本質不變，權威可以控制複雜化現象，權力結構可以約制國際行動，國際社會運作大體維持在既定軌道上。國關學者也承認國際社會不時會爆發革命或重大改變，不過一般認為這只是暫時現象，待事件過後將重返正常、回歸秩序。易言之，複雜性理論所陳述的複雜多變與充滿意外，有誇大之嫌，以部份現象看待全體現象。

柒、複雜性理論價值

在認知複雜性理論的限制和不足後，接下來擬對該理論迄今對國際關係研究的價值和貢獻進行評估，有關此方面重點，如下列逐一陳述之。

第一、複雜性理論直接承受和挑戰國際關係複雜的現實，並提出新的思維觀。以往國關研究雖然承認國際現象複雜，但是卻沒有針對複雜現象進行理論化探討，⁵⁸而且無意在認知上與複雜現象共同為伍；相對的，絕大多數採取以簡馭繁、以少制多的原則，簡化國際關係現象，掌控國際關係變化，建立人為的國際秩序觀來取代國際關係複雜現實。

複雜性理論有意打破這項「迷思」，願以務實態度面對國關複雜現象，提出非線性化途徑補充線性化發展、以多個世界秩序代替單一國際秩序、以面對不確定性的心態取代控制環境意圖、以及以連動變數的共同演化關係來補足特定變數的決定性關係等。也就是說，複雜性理論承認認知、理性和控制的有限性，接受現實現象多元性和可能性的發

⁵⁸ 1970年代，美國學者 Keohane 和 Nye，針對美國和西歐國家經濟大量相互往來發展，提出「複雜相互依存」(complex interdependence) 理論架構，不過該理論架構主要是探討雙邊相互依存關係，而非國際整體複雜化現象的發展。請參閱 Robert O. Keohane and Joseph s. Nye, *Power and Interdependence* (Boston, Massachusetts: Little, Brown & Company, 1977).

⁵⁶ Armando Geller, *Ibid.*, p. 67.

⁵⁷ David C. Earnest and James N. Rosenau, *Ibid.*, pp. 143-63.

展，以更多包容和開放態度面對不確定性走向，以及本著學習、適應和創新來因應可能挑戰。

第二、複雜性理論充實系統理論的內涵，讓系統理論重新再生。前文提及，系統理論在 1960 年代末期和 1970 年代曾經盛行一時，但是至 1980 年代趨向沉寂，其中主要原因是系統理論主張過於簡化和空泛，輸入與輸出的說法形成黑箱作業，沒有具體內容，結構功能只是靜態描述，不見動態作用與轉換，無法解釋國際關係變動發展。不過，時至今日，複雜性理論則給系統理論帶來新的發展契機，其中許多主張都可和系統理論相結合，構成互補效用。例如：「非線性路徑關係」可以充實輸入與輸出線性關係的不足，「系統效果」改變個體相互作用的影響力，增加系統運作豐富內容，「正負回饋效應」擴展回饋運行的內涵，「自我組織與共同演化」可以促使和決定系統結構功能的轉化，以及「系統與個體共同組合」可以活化系統和個體的關係，不須受限於兩者關係的區隔。

第三、複雜性理論有助理解和解釋國際關係的斷裂、突發事件和重大變動。國際關係持續與變化相互交錯，經常呈現不規則狀態，它可能在經歷一段持續發展時期後，忽然因遭受災難性事件衝擊，如戰爭、革命、危機、或意外等，而產生重大變化，而進入到另一個新發展階段。所以，國際關係發展並非漸進演變，而是充滿意外、間斷、轉化和移動。⁵⁹ 傳統國關研究較著重在國際穩定、持續、與控制面向，不論是權力平衡、制度功能、和關係認同等皆建立在此基礎上，較無法對迅即爆發的國際變動提出合理有效的解釋和因應對策。相對的，複雜性理論在此開啟了一大扇窗口，它所闡釋的「初

始條件」、「路徑依賴」、和「體系效果」提供國際變動的理論基礎，「自我組織臨界」和「沙堆雪崩」透露出國際劇變和斷裂可能的隱藏發展過程，以及「蝴蝶效應」和「微小事件威力」顯示出國際變局的現象。

第四、複雜性理論重新喚起歷史研究的重要性，以及歷史對國際關係省思的價值。雖然複雜性理論來自自然學科，但它不僅不強調科學研究方法，而且還提倡跨學科界線，以整體性的觀點來看待現實問題。事實上，歷史發展最能反映人類活動整體面貌，它包含著各種個體和活動的相互作用，以及各種不同活動型態和發展路徑，同時歷史發展顯現人類活動多元性和不確定性的特色，線性與非線性發展共存，秩序與非秩序相互交錯，持續與變化的不規則轉化，以及融合與分化相互進行。凡此這些既是人類活動寫實，也是複雜現象的寫照，透過歷史研究可以幫助我們去面對和接近現實，並瞭解和學習與複雜現象共處，同時經由歷史再現，可從事特定事件探索，依照初始條件進行觀察，追蹤路徑發展，此能協助我們認識歷史、瞭解複雜關係的相互作用，以及它可能發展型態。

第五、雖然複雜性理論無法反映真實世界，以及無法預測未來，但是該理論仍然可以協助我們接近現實，和提供不可預知的預估能力。有關於此，可以拿氣象學作比喻，雖然氣象變化萬千，氣象人員無法掌握實際變化，但是氣象學可以協助我們瞭解氣候型態和可能變化，以及在什麼樣的情況和條件下，形成風暴的可能。即使氣象人員無法精確預測風暴將在何時和何地爆發，無法掌握行經路徑和衝擊，卻可以預估它可能的時間和範圍，以及在多種情況下可能發展路徑。簡言之，複雜性理論摒棄理論「全能者」的角色，理解國際關係現象遠較我們認知來得複雜和多變，但是卻能以務實態度，在有限

⁵⁹ Roger Beaumont, *The Nazis' March to Chaos: The Hitler Era Through the Lenses of Chaos-Complexity Theory* (Westport, Connecticut, Praeger Publishers, 2000), chap. 1.

度範圍內，提出可能的解釋和發展型態。

第六、複雜性理論對國關基礎理論帶來新的衝擊，開啟另一輪理論對話的空間。⁶⁰過去二十多年來，國關理論一直落入實證主義和後實證主義的爭辯，至今仍在持續中，然而如此爭辯既不會有實際結果，而且對理論本質的釐清沒有助益。⁶¹面對此停滯僵局，複雜性理論可打破此無意義的對峙，為國關基礎理論開闢「第三條道路」，活絡理論對話空間。複雜性理論的「關係」本體論主張，可跳脫實證與後實證有關物質與理念、個體與社會的堅持，從一種「動態」的本質特色，超越「靜態」本質內容的爭議；複雜性理論的「有限」認識論主張，可避免陷入實證與後實證有關經驗與理解、客觀與主觀的爭論，能以較謙卑和開放態度，從多方面來學習和認識這個世界；以及複雜性理論的「多元」方法論主張，雖然會造成選項負擔和可靠性的困擾，但是可激發國際關係的研究方法。易言之，複雜性理論為國關理論帶來新的活水和衝擊，有助跳脫既定的框架束縛，並開拓新的理論思維空間。

第七、當前國際關係發展走向與複雜性理論的主張相一致。冷戰結束後，國際關係在全球化發展下，日益趨向成員個體多元化、權力結構分散化、成員互動平面化、和關係活動複雜化。國際社會成員個體，不只數目眾多，而且種類繁複，從國家、國際組織和企業公司，到協會團體、網路聯結和個人等應有盡有，他們具有跨國界、國際聯結和全球營運能力。在此發展情勢下，國際權力控制力減弱，傳統主權意義衰微，權威統治轉向治理協調，領土疆界轉向責任疆界。同時在大量往來活動的推波助瀾下，關係變

得愈加綿密而趨於相互依存，牽一髮而動全身，形成複合式的複雜互動關係。凡此發展都顯示國際關係走向全球化的全面擴展，而此些特色正與複雜性理論的主張相互一致，此亦透露複雜性理論當可有益理解國際關係新階段發展，以及提供全球化治理協助。

第八、複雜性理論不僅是理論主張，而且對實務提供因應策略。該理論以為，在複雜化世界中，行使控制將變得不可行，只會使複雜系統變得更加脆弱和容易崩塌。⁶²複雜系統本來就是不穩定的，它會不斷波動，由於人類對追求穩定的偏好，總是希望運用外在力量來加以控制，企圖維持穩定性，但如此作法只是在累積日後巨變的能量。因此之故，複雜性理論建議應減低對複雜系統控制的企圖，維持開放波動空間，而且只有在開放環境中，才會釋放出變動訊息，只有在波動當中，才可能進行相互調整，以化解潛在衝突和危機，如此方有助於系統的維繫和持續運作。

所以，複雜性理論具有風險管理的功能，在平時國際關係運作中，提示潛在危機的可能。它不僅注意表象的官方政策和活動，更關切底層和周邊個體的活動和回應；它不只著重個體的特定目標和行動，更警覺該行動可能產生的不自覺連鎖反應；以及它不僅關心個體與外在環境的互動，更重視個體內部與外在環境的複雜互動關係。基本上，複雜性理論反對強權政治，以為在複雜化世界中，強權已無法為所欲為，此將會造成國際災難，主張以國際責任代替強權政治、以國際治理代替強權外交。⁶³

最後，為因應不確定的國際環境變化，複雜性理論以為已很難規劃特定的「應變計劃」(contingency plan)作為回應，因為計劃

⁶⁰ Emilian Kavalski, "The Fifth and the Emergence of Complex International Relations Theory," *Ibid.*

⁶¹ Steve Smith, Ken Booth, and Marysia Zalewski, ed. *International Theory: Positivism and Beyond* (Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 1996).

⁶² Nassim Nicholas Taleb and Mark Blyth, "The Black Swan of Cairo," *Foreign Affairs*, Vol. 90, No. 3 (May/June 2011), pp. 33-39.

⁶³ Emilian Kavalski, *Ibid.*, p. 450-1.

趕不上變化，而且變化無法預知。較為務實可行的方法是，健全本身的體制和功能，以增進面對內外環境的挑戰能力，當變動來臨時，能夠順勢回應與適應，並且保持競爭力與創新力。國際社會發展是持續過程，在每次的回應和適應後，又會帶來新生（浮現）事物和新挑戰，唯有不斷強化和激勵個體的動能，才能從既有的現狀與穩定，走向新的變動，如此周而復始，不斷向前。

捌、結論

本文對國際關係複雜性理論進行整體性的說明和分析，其中包括發展緣起、理論主張、性質特色、限制缺失和價值應用。本研究顯示，複雜性理論自一九九〇年代中從自然學科引進至國際關係領域，但由於學科隔閡和缺乏政治內容，未獲得應有的重視，直到 2008 年國際金融海嘯和 2011 年中東民主革命相繼爆發後，才獲得較多的注意，也再次加深世人對國際關係變動性和複雜性的認識。

雖然國際關係複雜多變，但是以往並未對複雜現象進行有系統的研究，甚至試圖以因素分析來簡化之，以政治力量控制之。複雜性理論可說是國際關係首次正式面對複雜現象，從事全面性的理論化工作，不只提出系統化的理論觀點，而且主張接受國際複雜化現實，並與之共伍。因此，這不僅是新理論觀，也是新世界觀。

無疑的，複雜性理論給國際關係研究帶來許多新視角和貢獻。它協助世人瞭解國際複雜面貌的本質，在國際社會中，存在多元活動個體，他們彼此互動、相互依存，同時由下而上，展現自發性行動。它呈現國際關係複雜系統的運作和影響，不只是傳統關注的正面與反面作用力，還包括牽引連鎖、後續回應和累積爆裂等作用力。它解析國際個體回應內外環境挑戰的行動力，不只是傳統

狹隘的軍事和外交策略，而是較具開創性的自我組織、調整適應、共同演化和新生事物浮現等行動力。它顯現國際關係波動面貌與突變原因，指出秩序與變動的共生共存，並且提示複雜化關係下的國際治理。此外，複雜性理論對國際關係的理論基礎提供第三條選擇途徑，打開實證與後實證主義的物質與理念的爭議，強調國際關係的重點在互動關係和演變過程。

不容否認，複雜性理論存在許多限制和後續努力空間。首先，複雜性理論還需經歷國際關係的概念化過程，才易融入到國關領域中，否則不易減少其中陌生和抗拒感。不過，重新概念化不是一件簡單工作，以「自我組織」概念為例，它的特色就是自發、創新與多面向，如果限制在某特定國際關係活動範圍，怕將失掉原義，而且不同解讀者會有不同觀點。其次、複雜性理論需經歷國際關係的適用階段，來證明它的價值性和應用性。目前由於該理論還在草創階段，實際應用性研究尚相當有限，接下來的重點自然就是要將該理論應用到國際關係現實。不過，要如何應用也不是一件簡單工作，它不是實證主義理論，以證明為真為目的，也不是後實證主義理論，提出詮釋性的解讀，而是在有限的知識下，呈現某特定國關現象的發展、演變和型態，從而探索其中涵義，這是一種新的研究途徑和應用，需要適當議題設定和研究方法。再其次、複雜性理論需面對研究方法的挑戰，提出較為便利可行、足以信賴的方法。基本上，目前方法途徑都有困難。多數國關學者無法操作 ABM 電腦模擬，能夠操作者恐操縱電腦程式設定。歷史過程追溯涉及廣闊範圍，多變項關係探索容易落入個別主觀判斷，以及初始條件敏感的設定易形成各說各話。

無論如何，複雜性理論為國際關係帶來理論創新和思維解放，它打破自然和社會學

科的隔閡，跨越實證和後實證主義的爭議，以關係、過程和演變的本體論來看待世界發展。它標示國際社會是個整體系統，與當前全球化發展同步共趨，以及顯現應更加面對全球事務和治理需求。雖然國際關係複雜性理論尚有許多限制和待充實地方，但是無疑的它是值得重視和探討的新國關理論。

參考文獻

中文部份

- 包宗和（主編）。（2011）。**國際關係理論**。臺北市：五南圖書出版公司。
- 陳慧宏（2011）。歷史學是一門科學嗎？引介 John Lewis Gaddis。台大歷史學報，35，309-319。
- 張亞中（主編）。（2003）。**國際關係總論**。臺北市：揚智文化事業公司。
- 劉正山（2008）。代理人基模擬途徑的政治學方法論根基。政治科學論叢，36，149-186。

英文部份

- Arthur, W. B. (1994). *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy*. Ann Arbor, Mich.: University of Michigan Press.
- Arthur, W. B., Stephen N. D., & David A. L. (1997). *The Economy As An Evolving Complex System II*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.
- Axelrod, R. (1997). *The Complexity of Cooperation: Agent-Based Models of Competition and Collaboration*. New Jersey: Princeton University Press.
- Baldwin, D. A. (1993). *Neorealism and Neoliberalism*. New York: Columbia University Press.
- Batram, A. (2002). *Navigating Complexity: The Essential Guide to Complexity Theory in Business and Management*. London, UK: Spiro Press.
- Beaumont, R. (2000). *The Nazis' March to Chaos: The Hilter Era Through the Lenses of Chaos-Complexity Theory*. Westport, Connecticut, Praeger Publishers.
- Booth, K. (2005). *Critical Security Studies and World Politics*. Boulder, Colorado: Lynne Rienne.
- Bousquet, A., & Robert G. (2011). Introduction: Complexity and the International Arena. *Cambridge Review of International Affairs*, 24(1), 1-2.
- Bousquet, A., & Simon C. (2011). Beyond Models and Metaphors: Complexity Theory, Systems Thinking and International Relations. *Cambridge Review of International Affairs*, 24(1), 43-62.
- Byrne, D. (1998). *Complexity Theory and the Social Sciences: An Introduction*. London: Routledge.
- Caldart, A. A., & Joan E. R. (2004). Corporate Strategy Revisited: A View from Complexity Theory. *European Management Review*, 1(1), 96-104.
- Castellani, B., & Frederic W. H. (2009). *Sociology and Complexity Science: A New Field of Inquiry*. Berlin, Germany: Springer.
- Cederman, L.-E. (1997). *Emergent Actors in World Politics*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Davies, L. (2004). *Education and Conflict: Complexity and Chaos*. New York: RoutledgeFalmer.
- Davis, B. (2006). *Complexity and Education: The Essential Guide to Complexity Theory in Business and Management*. London, UK: Spiro Press.

- Inquiries into Learning, Teaching, and Research*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dougherty, J. E., & Robert L. P. Jr., (1997). *Contending Theories of International Relations*. New York: Longman.
- Ferguson, N. (2010). Complexity and Collapse: Empires on the Edge of Chaos. *Foreign Affairs*, 89(2), 18-32.
- Gaddis, J. L. (2002). *The Landscape of History: How Historians Map the Past*. New York: Oxford University Press.
- Gaddis, J. L. (1992). International Relations Theory and the End of the Cold War. *International Security*, 17(3), 5-58.
- Geller, A. (2011). The Use of Complexity-Based Models in International Relations. *Cambridge Review of International Affairs*, 24(1), 63-80.
- Geyer, R., & Steve, P. (2011). Applying the Tools of Complexity to the International Realm. *Cambridge Review of International Affairs*, 24(1), 5-26.
- Geyer, R. (2003). European Integration, the Problem of Complexity and the Revision of Theory. *Journal of Common Market Studies*, 41(1), 15-35.
- Geyer, R. (2003). Beyond the Third Way: The Science of Complexity and the Politics of Choice. *British Journal of Politics and International Relations*, 5(2), 237-257.
- Geyer, R., & Samir, R. (2001). Complexity: An Appropriate Framework for Development? *Progress in Development Studies*, 1(3), 237-245.
- Guastello, S. J., Matthijs, K., & David, P. (2009). *Chaos and Complexity in Psychology*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Harrison, N. E. (2006). *Complexity in World Politics: Concepts and Methods of a New Paradigm*. Albany, New York: State University of New York Press.
- Harrison, N. E. (2006). Thinking About the World We Make in *Complexity in World Politics*. Albany, New York: State University of New York.
- History of the Santa Fe Institute, See <http://www.santafe.edu/about/history>.
- Holland, J. H. (2006). Studying Complex Adaptive Systems. *Journal of Systems Science and Complexity*, 19, 1-8.
- Holland, J. H. (1998). *Emergence: From Chaos to Order*. Redwood City, California: Addison Wesley.
- Holland, J. H. (1995). *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.
- Holsti, O. R., & Randolph, M. (1980). Siverson and Alexander L. George, ed., *Change in the International System*. Boulder, Colorado: Westviews Press.
- Honig, M. I. (2006). *New Directions in Education Policy Implementation: Confronting Complexity*. Albany, NY: State University of New York Press.
- Hughes, B. (1997). *Continuity and Changes in World Politics: Competing Perspectives*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. Inc.
- Jervis, R. (1997). *System Effects: Complexity in Political and Social Life*. New Jersey: Princeton University.
- Kaplan, M. (1957). *Theory and Process in International Politics*. New York: John Wiley & Sons.

- Kavalski, E. (2007). The Fifth Debate and the Emergence of Complex International Relations Theory. *Cambridge Review of International Affairs*, 20(3), 435-454.
- Kauffman, S. (1995). *At Home in the Universe: The Search for Law of Self-Organization and Complexity*. New York: Oxford University Press.
- Keohane, R. O., & Joseph, S. N. (1977). *Power and Interdependence*. Boston: Little, Brown and Company.
- Manson, S. (2001). Simplifying Complexity. *Geoforum*, 32(1), 405-414.
- Mason, M. (2008). *Complexity Theory and the Philosophy of Education*. Malden, Mass.: Wiley-Blackwell.
- Okes, D. (2003). Complexity Theory Simplifies Choices. *Quality Progress*, 36(7), 35-38.
- Olsen, E. E., & Glenda, H. (2001). *Eoyang, Facilitating Organization Change: Lessons from Complexity Science*. San Francisco, California: Pfeiffer.
- Ramo, J. C. (2009). *The Age of the Unthinkable: Why the New World Disorder Constantly Surprises Us and What We Can Do about It*. New York: Little, Brown and Company.
- Rhodes, M. L. (2011). *Public Management and Complexity Theory*. New York: Routledge.
- Rihani, S. (2002). *Complex Systems Theory and Development Practice*. London: Zed Books.
- Rihani, S., & Robert, G. (2001). Complexity: An Appropriate Framework for Development? *Progress in Development Studies*, 1(3), 237-45.
- Rosenau, J. N. (2003). *Distant Proximities: Dynamics beyond Globalization*. New Jersey: Princeton University Press.
- Rosenau, J. N. (1990). *Turbulence in World Politics*. New York: Harvester Wheatsheaf.
- Sherman, H., & Ron, S. (1998). *Open Boundaries: Creating Business Innovation Through Complexity*. Reading, Mass.: Perseus Books.
- Smith, S., Ken, B., & Marysia, Z. (1996). *International Theory: Positivism & Beyond*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Taleb, N. N., & Mark, B. (2011). The Black Swan of Cairo. *Foreign Affairs*, 90(3), 33-39.
- Urry, J. (2003). *Global Complexity*. Malden, Mass.: Blackwell Publishing.
- Wendt, A. (1999). *Social Theory of International Politics*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Wendt, A. (1987). The Agent-Structure Problem in International Relations Theory. *International Organization*, 41(3), 335-70.