

## 學術論文

# 基於「修正的權力轉移理論」之冷戰 和平與後冷戰和平之解析描述

## An Analytical Description of Cold War Peace and Post-Cold War Peace Based on “Modified Power Transition Theory”

烏凌翔 *Ling-Xiang Wu*

國立台灣大學政治系博士候選人

*Ph.D. Candidate of Political of Science*

*National Taiwan University*

### 摘要 / Abstract

吳玉山於〈權力轉移理論：悲劇預言？〉一文中融合權力轉移理論與權力平衡理論，提出「修正的權力轉移理論」（Modified Power Transition, MPT）並用以解釋美、蘇之冷戰和平與後冷戰和平，唯，融合兩大理論之描述線圖不夠完整與精確。本文基於國力之「內生成長曲線」，依循解析幾何途徑，推演出足以精準描述權力平衡理論與權力轉移理論的非線性曲線，再按吳玉山「修正的權力轉移理論」之相同邏輯，在這曲線上辨認出一段足以解釋美蘇冷戰和平與後冷戰和平的 W 形部份。前述整條曲線可視為一個融合權力轉移理論與權力平衡理論之模型，有助於描述、解釋、甚至預測一個兩極體系穩定程度之變化。

In “The Power Transition Theory: A Tragic Prophecy?” Wu Yu-shan fused Power Transition Theory and Power Balance Theory and, then, proposed “Modified Power Transition Theory” (MPT) and used it to explain the Cold War peace and post-Cold War peace between the United States and the Soviet Union. However, the diagram used to present the fusion of the two theories was not complete and accurate enough. This paper, based on the “Endogenous Growth Curve” of national power and through analytical geometric approach, deduces a nonlinear curve that can accurately describe the two Theories. Then, according to the same logic of Wu Yu-shan’s “Modified Power Transfer Theory,” this paper identifies a segment of the curve which is sufficient to explain the U.S.-Soviet Cold War peace and post-Cold War peace. The entire curve described above can be viewed as a model that integrates the two Theories, helping to describe, explain, and even predict changes in the degree of stability of a Bipolar System.

---

**關鍵詞：**權力平衡、權力轉移、解析模型

**Keywords:** Balance of Power, Power Transition, Analytical Model

## 壹、前言

「權力轉移理論」(Power Transition Theory)主張在一個國際體系中，權力分配越平均，爆發戰爭的機率越大，「權力平衡理論」(Balance of Power Theory)的主張則正好相反，認為權力分配均衡是維持和平的要件。<sup>1</sup>

進入 21 世紀之後，中國加入 WTO，綜合國力快速提升，與美國在各個國際組織、各項國際事務、與全球各區域中的對抗情勢也日漸尖銳，尤其在美國前總統川普任內對中發起所謂貿易戰與科技戰之後，<sup>2</sup> 兩強直接對峙熱度更快速升溫，至拜登總統接手政權之後，也未見稍緩，因此國際關係學門中的權力轉移理論受到越來越多的關注。然而部份傳統國關學者奉為圭臬的權力平衡理論主張與權力轉移理論主張正好相反，形成矛盾。學者吳玉山曾在〈權力轉移理論：悲劇預言？〉一文中試圖解決此一矛盾，提出了「修正的權力轉移理論」(Modified Power Transition，以下簡稱 MPT 論)，用以解釋美蘇冷戰和平與後冷戰和平，並預備「推向未來的理論模型」，<sup>3</sup> 但是其文中使用描述兩大理論的線圖，並不精確，本文試圖依循解析幾何 (Analytical Geometry) 為途徑來精準描述兩大理論，再依照吳玉山融合兩大理論之邏輯，完整描述美蘇冷戰與後冷戰和平之演進過程。<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> 這兩個理論的所謂「主張」，其實是它們的理論假設 (hypothesis)，所以兩個理論的支持者才都必須設法從歷史中尋找能支持此一假設的案例，做為證明。此一「1、建立假設，2、操作化，3、經驗觀察或實驗，4、利用歸納推理得出結論」之程序，即為科學研究方法，社會科學與自然科學之差異在於前者無法進行實驗。本文關注的兩個理論在「操作化」步驟雖然定義了變項，但是描述太過模糊，更無法精確測量。關於科學研究方法，詳見袁方《社會研究方法》(台北：五南，2002)，第 1 章〈緒論—科學與社會研究〉。

<sup>2</sup> 關於美國川普政府對中國發起的所謂「貿易戰」與「科技戰」過程，可參見陳添枝《美中貿易戰，戰什麼？大國崛起與制度之爭》，以及楊永明《川普設的局！？中美貿易戰與科技戰》。

<sup>3</sup> 吳玉山，〈權力轉移理論：悲劇預言？〉，包宗和編，《國際關係理論》(台北：五南，2011 年)，頁 401。

<sup>4</sup> 此一途徑是為理論先建立一個描述體系的數學模型，再尋求模型的解，此一途徑有其優缺點，詳見袁方，前揭書，第 21 章〈數理分析簡介〉，頁 647。

首先，我們定義幾何平面，橫軸為自變項＝體系「權力分配型態」，縱軸為應變項＝「體系穩定性」，<sup>5</sup> 如此構成的平面以下稱為「分配－穩定」平面，在此平面上，吳玉山教授〈權力轉移理論：悲劇預言？〉一文以兩條斜率相反的直線代表權力轉移理論與權力平衡理論，請見下圖 1。<sup>6</sup>

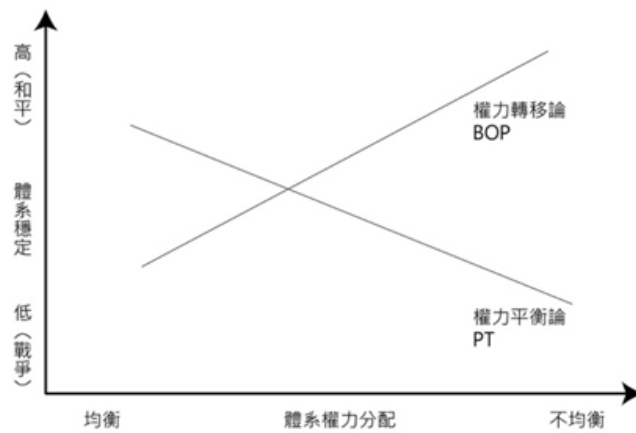


圖 1 「分配－穩定」平面

資料來源：作者自繪。上圖橫軸之「體系權力分配」若定量來描述，應是「不均衡」程度，所以，越往右，程度越大，即越不均衡；縱軸則是「穩定程度」，越往上穩定程度越高，即較和平，反之，往下表示穩定程度越低，即較可能發生戰爭。

<sup>5</sup> Independent Variable 與 Dependent variable 在中文世界的譯法有多種，Variable 可譯為「數」、「量」、「項」；即使都採用「數」，Independent Variable 有「自變數」、「獨立變數」，後者更多，有「相依變數」、「因變數」、「被解釋變數」、「應變數」，十分混亂。本文一律採用「自變項」與「應變項」。詳見國家教育研究院「雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網」，<https://terms.naer.edu.tw/>。

<sup>6</sup> 圖 1 之橫軸、縱軸定義與吳玉山教授〈權力轉移理論：悲劇預言？〉一文中之圖 16-4 相同，以方便與之對話。

權力轉移理論的核心主張是「體系中的權力分配」越均衡，「戰爭發生的機率」越大；權力平衡理論正好相反，主張「體系中的權力分配」越不均衡，「和平出現的機率」越大。判斷誰是誰非的一種方法是如果我們有足夠多的歷史案例，就在此「分配—穩定」平面上標出所有案例的位置，觀察是否存在一條直線或曲線，可以「符合」（data fitting）這些點，就能判定哪一項理論較接近經驗證據。但是歷史上真正能被稱為大國權力轉移情境的數量實在離具有統計意義太遠，譬如 1988 年，Houweling 與 Siccama 的研究統計 1816~1975 年之間發生的權力轉移案例，只有 17 個；<sup>7</sup> 2017 年，Graham Allison 發表針對過去五百年歷史的研究，也只有 16 個案例；<sup>8</sup> 皆未達統計意義。所以，這個方法仍然形成各持己見的局面，無法根本解決兩個理論的矛盾。

吳玉山使用的推論方法是合於邏輯的細膩論述，推演出 MPT 論，可以同時解釋美蘇「冷戰和平」與「後冷戰和平」，請見下圖 2。<sup>9</sup> 我們注意到，MPT 是一根曲線，就解析幾何而言，直線代表的是線性函數，而兩個線性函數若要推論出一個非線性函數關係，必須經過一個非線性的步驟，或者，代表兩大理論的函數—至少其一—其實並非線性函數，即，一開始使用兩條直線來代表兩大理論就不適合。換言之，MPT 曲線之函數形式不明，MPT 理論模型中自變項與應變項之間的邏輯關係描述不夠精確。

<sup>7</sup> Henk Houweling and Jan G. Siccama, "Power Transition as a Cause of War," *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 32, No. 1 (1988), pp. 87-102.

<sup>8</sup> Graham Allison 著，包淳亮譯，《注定一戰？中美能否避免修昔底德陷阱》（台北：八旗，2018 年）。Allison 書中研究的 16 個權力轉移案例中有 4 個和平過渡，其餘皆爆發戰爭，但是權力轉移理論始終面臨挑選案例標準為何的質疑，對於權力轉移理論的批評，可參考 Richard Ned Lebow and Benjamin Valentino, "Lost in Transition: A Critical Analysis of Power Transition Theory," *International relations*, September, Vol. 23, No. 3 (2009), pp. 389-410。

<sup>9</sup> 「冷戰和平」與「後冷戰和平」之所以是一個重要議題，是因為流行一時的權力平衡理論在冷戰結束後，受到嚴厲的挑戰，質疑它無法解釋美國獨強的單極體系中，為何沒有出現眾弱同盟的力量或現象來制衡美國。詳見 Jerry W. Legro and Andrew Moravcsik, "Is Anybody Still a Realist?" *International security*, Vol. 24, No. 2 (1999), pp. 5-55，以及鄭端耀〈搶救權力平衡〉，包宗和編，《國際關係理論》（台北：五南，2011 年），頁 69-83。

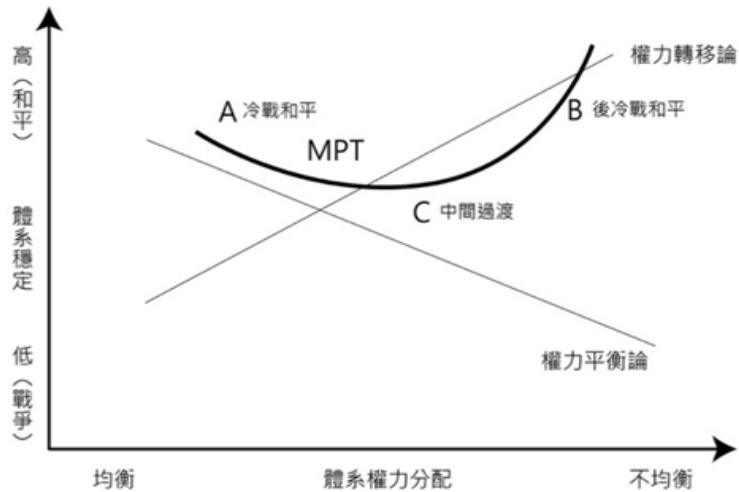


圖 2 權力平衡、權力轉移與修正的權力轉移理論

資料來源：吳玉山，〈權力轉移理論：悲劇預言？〉標題亦同原圖，包宗和編，《國際關係理論》第 16 章，頁 401。

## 貳、〈悲劇預言〉的理論進展與不足之處

我們檢視圖 1 的「分配—穩定」平面，權力平衡理論之假設可以描述為自變項與應變項成反比，所以吳玉山用一根左高右低的直線來代表，即權力分配「不均衡」程度越低，體系穩定程度越高。權力轉移理論之假設正好相反，用一根右高左低的直線來代表，即自變項與應變項成正比，表示權力分配「不均衡」程度越高，體系穩定程度越高。<sup>10</sup>

再檢視圖 2，吳玉山為權力平衡理論提出「冷戰和平」為證明案例，即 A 區域；再為權力轉移理論提出「後冷戰和平」為證明案例，即 B 區域。

<sup>10</sup> 就「程度」而言，「分配—穩定」平面的 X 軸是權力分配的「『不』均衡程度」。

換言之，在 A 區域中，兩極體系符合權力平衡理論的描述，在 B 區域中，兩極體系符合權力轉移理論的描述。

然而，兩個案例在發展上有跨時的關聯，卻落在不同理論的曲線上，換言之，兩個理論各有一部份能分別解釋這兩個時間連續的案例。吳玉山的解決方式是「一方面承認均衡時各國因為勝算難料而戰爭的代價較大，所以不會發生戰爭，另一方面又承認在權力不對等時無論強國弱國都主張維持現狀，因此也不容易出現戰爭」，<sup>11</sup> 應用在「分配－穩定」平面中，等於同時接受 PT 直線的右上線段與 BOP 直線的左上線段來解釋 B = 「冷戰和平」與 A = 「後冷戰和平」這兩個區域。

吳玉山進一步提出「然後將對等和不對等間的過渡區域標為相對不穩定」，<sup>12</sup> 即 C 區域，接著把兩條「線段」連接起來，稱為 MPT 曲線 (Modified Power Transition)，即「修正的權力轉移論」(吳玉山：2011，頁 400)。而且 MPT 右端高於左端，表示後冷戰和平時期的體系較冷戰和平時期的體系要更穩定。<sup>13</sup>

本文接下來在「分配－穩定」平面上先推導出權力轉移理論與權力平衡理論的函數線形，再尋求融合權力轉移理論與權力平衡理論來更精準描述冷戰與後冷戰和平。

## 參、循解析途徑建構權力轉移理論與權力平衡理論的模型

### 一、「內生成長曲線」之解析定義

<sup>11</sup> 吳玉山，前引文，頁 400。

<sup>12</sup> 這句話中的「對等」指「權力對等」，因為只有兩個強國，所以權力對等就是「體系均衡」之意，即圖中 X 軸的偏左側，「不對等」=「權力不對等」=「體系不均衡」，即圖中 X 軸的偏右側。詳見吳玉山，前引文，頁 400-401。

<sup>13</sup> MPT 曲線的右高左低，其實暗示了權力轉移理論呈現的和平與權力平衡理論的和平也許是兩種和平，關於和平與戰爭也許各兩種的概念，會在結論中再討論。

首先，因為權力轉移理論與權力平衡理論都跟國家權力有關，那麼，國家權力如何隨時間變化的關係是一個合理的推論起點。權力轉移理論的創始學者 A. F. K. Organski 在 1958 年出版的《世界政治》（*World Politics*）一書第 14 章中，提出工業革命後 200 年間，國家國力成長的重要的驅動因素是工業化（Industrialization）與政治現代化（Political Modernization），並且以文字詳述了其演化邏輯（Organski, pp. 338-351）。其後的權力轉移理論學者稱 Organski 的論述為國力「內生成長理論」（Endogenous Growth Theory），並且明確以各國 GDP 為衡量標準（Ronald L. Tammen, Jacek Kugler, et al., pp. 16-18），只不過雖然在之後的大量論述中，皆以「內生成長理論」稱之、及繪有經濟成長路徑（economic growth trajectories）之圖形來描述權力轉移理論，<sup>14</sup> 卻都沒有對這條「內生成長曲線」提出過解析（Analytical）定義。

其實，所謂「內生成長曲線」（Endogenous Growth Curve）所代表的函數又稱為「邏輯斯諦函數」（Logistic Function），廣泛運用於經濟學、生物學、社會學等學門，又稱為「S 曲線」（S Curve），<sup>15</sup> 不但有解析式，而且有多種不同但等價的數學表達形式，也被許多政治學者所使用，譬如國際政治學門的「長週期理論」學者 George Modelski 就以 S 曲線來描述國力成長，<sup>16</sup> 並且也寫出了它的解析數學式。<sup>17</sup>

<sup>14</sup> “Power Transitions Strategies for the 21 Century,” pp. 16-30，圖 1.8-圖 1.15，以及 2017 年，Ronald L. Tammen, Jacek Kugler and Douglas Lemke 三人聯名在 Oxordre 發表的“Foundations of Power Transition Theory”的文章，（<https://oxfordre.com/politics/view/10.1093/acrefore/9780190228637.001.0001/acrefore-9780190228637-e-296>），都可以看到 S 曲線一再出現，雖然橫軸、縱軸的變項也都有明確定義，但是因為沒有解析式，只能視為「示意圖」，並不精確。

<sup>15</sup> 關於 Logistic Function 與 S 曲線的由來與應用，可參考 J. S. Cramer, “The Origins of Logistic Regression”一文，<https://papers.tinbergen.nl/021119.pdf>。

<sup>16</sup> Richard Rosecrance, “Long Cycle Theory and International Relations,” *International Organization*, Vol. 41, No. 2 (1987), pp. 282-301; 本文結論中，會再討論此一理論與本文推演出之模型的關係，主要在對於「時間長度」的認識。

<sup>17</sup> S 曲線的數學公式有多種寫法，George Modelski 在 “Long Term Trends in World Politics”一文 204 頁中列出的公式為  $f = \{ 1 + \exp [- \partial/n (t - t_0)] \}$ ，只是其中一種形式。本文將採用另一種形式。



因此，本文以 S 曲線做為推演國力變化之基礎應屬合適。不過，S 曲線為非線性（Non-Linear）函數，所以在開始推演之前，必須先簡要說明正、反比關係與線性（Linear）及非線性關係的差異，以釐清研究方法上可能忽略的重點。

## 二、正、反比關係不一定是線性關係

所謂線性關係如下：假定  $x$  是自變項， $y$  是應變項， $a, b$  是係數，則利用平面解析幾何的數學式來描述就是  $y=ax+b$ ，畫在「分配－穩定」平面上，就是一條直線。 $x$  與  $y$  之間是一種正比或反比的關係視這條線的「斜率」而定，斜率為正就是正比關係，斜率為負就是反比關係。如下圖 3 僅顯示第一象限的「分配－穩定」平面，左低右高的直線  $y_1=a_1x+b_1$  就是正比；左高右低的直線  $y_2=a_2x+b_2$  就是反比。

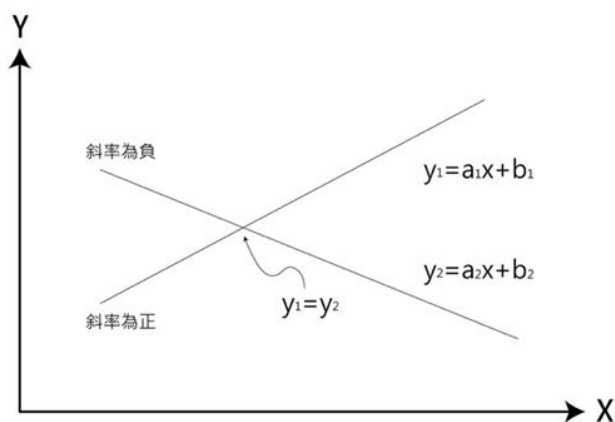


圖 3 斜率相反的兩根線性方程直線

資料來源：作者自繪。

這種正比或反比的關係在自然世界中比比皆是，尤其當研究者選取「二元變項」（Dyad）來描述一個系統的特徵時，也往往以此二元的正比或反比關係來描述這個系統，稱之為「正相關」或「負相關」。<sup>18</sup>

「線性關係」的主要特徵是  $x$  與  $y$  都是一次方，若如前例， $X$  軸上量的變化與  $Y$  軸上量的變化是系數  $a$ ，<sup>19</sup>  $a$  是一個常數，用自然語言描述就是：每當  $x$  變化一個單位時， $y$  就變化  $a$  個單位。當  $x$  或  $y$  任一或同時不是一次方時，就成為「非線性關係」了，譬如  $y=ax^n$ ，而  $n \neq 1$ ，<sup>20</sup> 雖然系數仍是常數  $a$ ，但是  $y$  隨著  $x$  的  $n$  次方變化，畫在「分配－穩定」平面上，就不再是一條直線了。例如  $n=2$ ， $y=x^2$  劃在「分配－穩定」平面上就是一條拋物線，如下圖 5。用自然語言描述就是：每當  $x$  變化一個單位時， $y$  就變化  $a$  個  $x$  平方個單位；也可以說， $y$  增加的較快；如果  $n=3$ ， $y=x^3$ ，顯然兩端向上彎起的曲線會更「陡峭」，即， $y$  增加的更快了，也請見下圖 4。<sup>21</sup>

---

<sup>18</sup> *The War Ledger* 的第 1 章中大量使用 Dyad 方法來分析戰爭發生的可能，詳見 A. F. K. Organski and Jacek Kugler, *The War Ledger* (London: University of Chicago Press, 1980), pp. 50-54。

<sup>19</sup> 我們把式子  $y= ax+b$  兩邊都除以  $x$ ，並且令  $b=0$ ，就成為  $y/x=a$ ，即  $y$  與  $x$  之比值為  $a$  之意，也是斜率的定義之一，比值越大，表示直線越斜； $b$  值在  $Y$  軸的變化只是改變這條直線的「高度」。

<sup>20</sup>  $x$  也可以小於 1，甚至為負值，皆可，只要不是 1，就不是線性函數。

<sup>21</sup> 習慣上，常用「快的多」而非「大的多」來形容，隱含跟  $X$ 、 $Y$  軸的變化速率相比，而  $X$ 、 $Y$  軸的變化速率是均勻的，此一概念在下一節會用到。

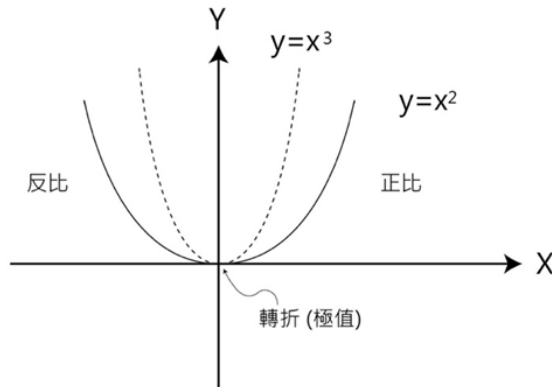


圖 4 非線性方程曲線示意圖

資料來源：作者自繪。

要注意的是，不論  $y=x^2$  或  $y=x^3$ ，在  $x=0$  那一點，即曲線轉折處那一點，都是  $y$  的極值，在圖 5 是極小值，若曲線是上凸的，則是極大值。這個在曲線極大或極小處轉折的概念，後文會用到。

簡單說明了線性與非線性關係之後，就可釐清以二元變項做為分析工具時，一種可能忽略的重點：正、反比關係不見得是線性關係。

以「分配—穩定」平面為背景來描述  $x$ 、 $y$  兩個變項，所謂「正比關係」就是  $x$  增加時、 $y$  也增加；「反比關係」就是  $x$  增加、 $y$  反而減少。無論正比或反比，都不代表一定是線性關係。換言之，「正比」或「反比」只是定性的描述了  $x$  與  $y$  的變化方向關係，並沒有透露出二者變化的數量關係。譬如，前述  $y=x^2$  的關係雖然比  $y=ax$  的變化要「快」得多，然而，二者仍然是正比關係。

簡而言之，正比或反比關係中都包含線性與非線性關係。

### 三、從內生成長曲線的解析式開始

權力轉移論的假設是國家隨時間成長的模式是一根「內生成長曲線」。本文擴充此一假設至國家衰退模式是一根相反的曲線。曲線與公式請見下圖 5。

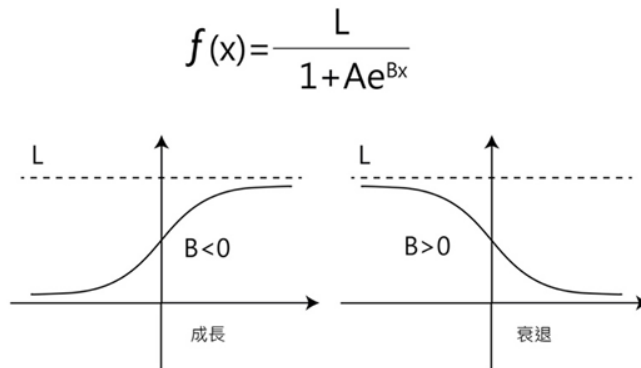


圖 5 「內生成長曲線」公式及曲線示意圖

資料來源：作者自繪。<sup>22</sup>

L 代表 S 曲線逼近的 Y 軸極限值，又稱為 S 之「漸近線」。<sup>23</sup>

A 是參數，代表曲線的陡峭程度變化。

B 也是參數，正值或負值決定 S 是成長曲線或衰退曲線。

基於上述之國力成長曲線，接下來即可定義國際體系之「權力分配型態」。

<sup>22</sup> 利用電腦繪圖應用程式，很容易透過調整數學公式中的系數，得到適合的曲線，以及某些運算的結果，譬如 <https://www.desmos.com/calculator>。後文會利用此工具，求取兩條 S 曲線相除或相減的結果曲線，請見後文。

<sup>23</sup> 「漸近」代表 S 與 L 越來越近，但是永遠不會相等，即，兩條線在平面上不會觸碰到。其實，圖 6 中的 X 軸，也是左圖 S 開始成長時的漸近線，或，右圖 S 衰退的漸近線。

要先說明的是，以下討論是按權力轉移論之階層國際體系(Hierarchy)假設，即，階層結構中存在一個支配國(Dominant Power)或稱守成國(Defender)，在第二層中的所謂強權(Great Power)中有一個國力逼近守成國的強權，稱為崛起國(Rising Power)或稱挑戰國(Challenger)。<sup>24</sup>若依權力平衡理論的概念，這是一個「兩極體系」<sup>25</sup>。以下指定代表行為者的符號，以利本文接下來使用解析方式的討論。

守成國的國力成長曲線為  $P_D(t)$ ，系數為  $A_D$ 、 $B_D$

挑戰國的國力成長曲線為  $P_C(t)$ ，系數為  $A_C$ 、 $B_C$

橫軸以  $t$  代表時間 ( $t = \text{Time}$ )

$L$  代表國力成長的極限， $P_D(t)$  與  $P_C(t)$  各有一條  $L_D$  與  $L_C$ ，視為在兩強競爭的時間段之內，一個國家所可能達到的最大國力。<sup>26</sup>

權力轉移的結果有可能是挑戰國挑戰成功，也可能挑戰失敗，我們先假設情境為前者，即，挑戰國的國力從落後守成國，因為成長速度較快，逐漸追上乃至超越原先的守成國，如下圖 6。

<sup>24</sup> 詳見“Power Transitions Strategies for the 21 Century,” pp. 6-11。又，按權力轉移理論，崛起國不一定會成為挑戰國，還有一變項是它對國際秩序的現狀是否滿意，不過，本文暫不考慮此一「意圖」問題。

<sup>25</sup> 關於兩極體系的內涵，詳見 Kenneth Waltz, *Theory of International Politics*, 1979。

<sup>26</sup> 國力可能在短時間內激增的原因是由於技術的進步，Organski 在 *World Politics* 中以第一次工業革命為起點，詳述了這個過程，稱之為工業化 (Industrialization)，所以，此處的  $L_D$  與  $L_C$  也可以定義為在沒有重大技術突破前的一段時間內。時間段的長短定義暫時無法更精確，這一點後文也會討論。

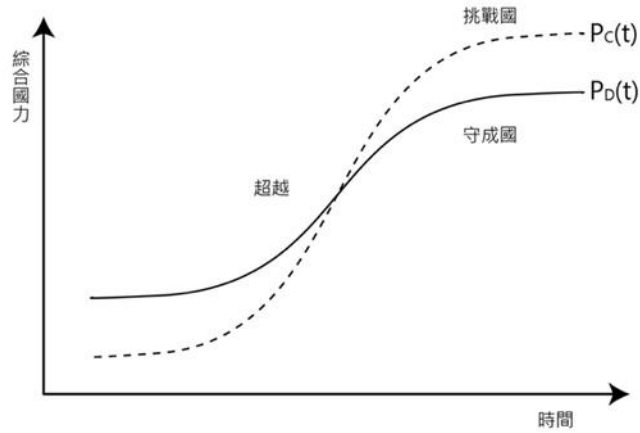


圖 6 以國力成內生長曲線示意挑戰國國力超越守成國

資料來源：作者自繪。

如果挑戰國挑戰失敗，情境就如下圖 7， $P_C(t)$  會成為下彎的曲線。

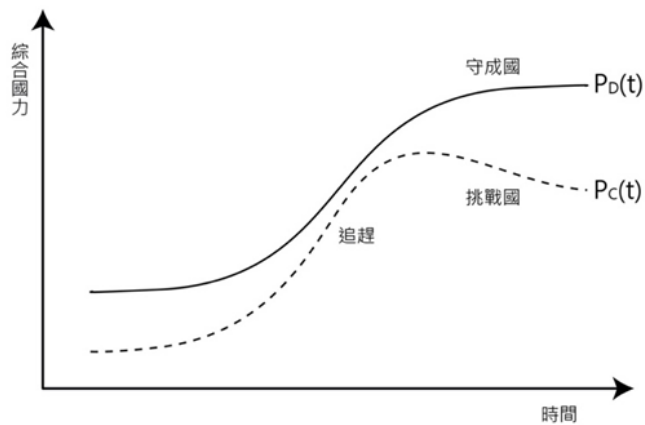


圖 7 以國力內生成長曲線示意挑戰國挑戰守成國失敗

資料來源：作者自繪。

接下來指定系統的權力分配為  $P_s(t)$ ， $s$  代表體系 (System)，在一個兩強之國際體系中的「權力分配型態」有「均衡」與「不均衡」兩個方向，兩強權力接近就是均衡，反之則是不均衡。我們可以取二者相減： $P_c(t) - P_D(t)$ ，即兩強國力成長曲線的「差額」來定義「體系均衡程度」，也可以取二者相除： $P_c(t)/P_D(t)$ ，即兩強國力成長曲線的「比值」來定義「體系均衡程度」，兩種定義的結果曲線經過計算也都符合 S curve 的特徵，<sup>27</sup> 都可以用來推演理論；而且因為它們都是時間的函數，都可以直接看出崛起國「追趕」守成國的「速率」。

然而，我們若是考慮推演出的模型的未來可能應用，相減或相除仍有差異。其不同處在於「差額」的單位是 GDP 數字的單位，可能是兆美元或十億美元或任何金額，視當時的物價水準而定，如果我們比較歷史上跨時差距較大的兩個案例，譬如一戰時的英、德爭霸與當代的美、中博奕，必須按通貨膨脹率來調整 GDP 數字才能看出意義。「比值」則沒有單位，因為同一時期的 GDP 比值在除法計算時消除了單位，成為「純量」，某種意義來說，也已經消除了跨時比較的通貨膨脹「扭曲」。

基於以上理由，我們選取  $P_c(t)/P_D(t) = P_s(t)$  代表體系的權力分配均衡程度，它隨時間變化，也是橫軸的函數。以下請看圖 8。

當  $P_c(t) = P_D(t)$  時， $P_s(t) = 1$  這條水平線代表體系權力的均衡點。在均衡點的下方， $P_c(t)$  小於  $P_D(t)$ ， $P_s(t)$  會從一條漸近線開始成長，此處命名為  $L_{Low}$ ，<sup>28</sup> 這條  $L_{Low}$  與接下來會用到的  $L_{Hi}$  代表在技術沒有重大突破前，

<sup>27</sup> 以選取的合適參數輸入網站 <https://www.desmos.com/calculator>，可以算出  $P_c(t)/P_D(t)$  或  $P_c(t) - P_D(t)$  之結果，本文把  $P_c(t)/P_D(t)$  的參數與圖形截圖附於附錄中，可以注意到，其形狀與 S 曲線之特徵十分接近，左、右兩側都向上與向下彎曲，分別「漸近」一條水平的直線，所以，我們不用求得精確的解析數學式即可確認其特徵與 S 曲線十分接近。故圖 8 直接把  $P_c(t)/P_D(t)$  畫成一條近似 S 曲線的曲線，繼續推演。

<sup>28</sup> 在圖 5 中 S 曲線的下方漸近線即是 X 軸。我們也可以調整 S 曲線的參數，讓圖 8 中的  $P_s(t)$  下方漸近線也等於 X 軸，即圖 8 中的時間軸，但是把它調整成可以看出單獨一根漸近線，更為清楚。

國力可能成長的下限與上限。<sup>29</sup>  $L_{LOW}$  代表  $P_S(t)$  快速成長前一即，國力差距極大時—從趨近它開始慢慢成長，在代表均衡點的水平線上方， $P_C(t)$  開始漸漸大於  $P_D(t)$ ， $P_S(t)$  逐漸上揚，但因為內生長成長曲線的特性，我們假設的情境雖然是  $P_C(t)$  成長較快而超越  $P_D(t)$ ，這個差距仍然隨時間而漸漸減小，表現在圖形上，就是  $P_S(t)$  越向右方越平緩，而以  $L_{HI}$  為漸近線。

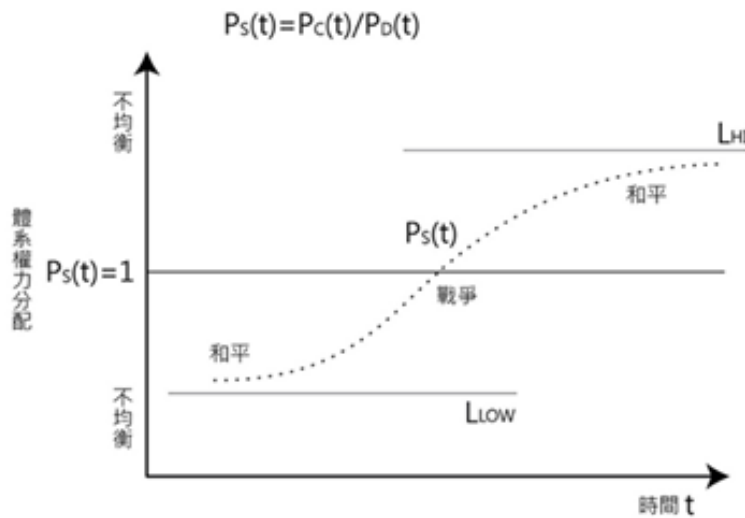


圖 8 守成國與挑戰國構成的二極體系動態平衡曲線

資料來源：作者自繪。 $P_S(t)$  曲線的特徵與 S 曲線極為接近，詳見註 27；其兩端遠大於 1 與小於 1 的部份標註為「和平」， $P_S(t)=1$  的部份標註為戰爭是根據權力轉移論的概念。

#### 四、推導權力轉移理論與權力平衡理論的解析式

接下來，我們再把  $P_S(t)$  = 「體系權力分配程度」當成橫軸，並指定縱軸為「體系穩定程度」，形成的平面即之前所定義的「分配—穩定」平面。

<sup>29</sup> 其實在圖 8 中直接使用之前的  $L_D$  與  $L_C$  亦無不可，因為我們討論的是技術沒有重大突破的同一時間段，但是為了理論的推演對稱性，另行命名為  $L_{LOW}$  與  $L_{HI}$   $L_{LOW}$  更為清楚。



然後，按權力轉移理論與權力平衡理論的假設做為「邊界條件」(Boundary conditions) 分別推斷出此兩大理論的解析圖形。

縱軸 Y 為「體系穩定」的程度，寫成  $S(P_s(t))$ ，S 代表穩定程度 (Stability)，<sup>30</sup> 如果有正、負值，就與  $P_s(t)$  構成完整四個象限的「分配—穩定」平面，我們仍然取  $S(P_s(t))$  越向下就表示體系越不穩定，即趨向戰爭，越向上就表示體系越穩定，也就是體系趨向和平，與吳玉山教授〈悲觀預言〉一文中的設定相同，但更為完整，包含了 I、II、III、IV 共 4 個象限，〈悲觀預言〉中僅描述了第 I 象限的變化。請看下圖 10。

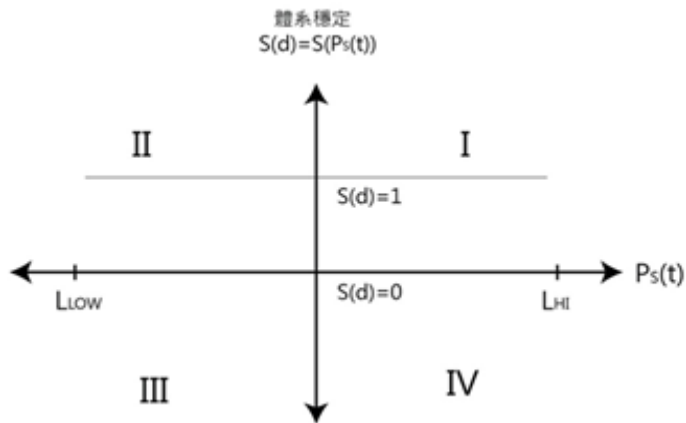


圖 9 理論上的體系權力分配與體系穩定關係平面

資料來源：作者自繪。

其中 Y 軸也寫為  $S(d)$  是因為為了讓式子看起來更為簡潔，我們令  $P_s(t)=d$ ，代表權力分配 (distribution)，圖 9 的 X 軸 Y 軸平面意義就是「隨

<sup>30</sup> 體系穩定表示和平，不穩定代表發生戰爭，權力轉移論中多使用「戰爭發生機率」Probability of War 為縱軸變項，代表 War 隨時間的變化。本文以  $S=Stability$  來命名 Y 軸，雖然跟之前的 System 不能區分，但位置不同，應不致引起混亂。

著『體系權力分配』變化的『體系穩定』變化」。

然而，我們立即發現其實只有兩個象限值得討論。因為按權力轉移論的定義，縱軸代表趨向和平或戰爭的「機率」(Probability of War)，<sup>31</sup> 而機率不會有負值，只能分佈在 0~1 之間，所以 Y 軸小於零的第 III 與第 IV 象限在權力轉移論中不具現實意義，我們只需要第 I 與第 II 象限。<sup>32</sup>

現在我們要在圖 10 的第 I 與第 II 象限上描繪出權力轉移與權力平衡兩個理論的曲線，它們假設的主張雖然非常確定分別是：「體系穩定程度」與「體系權力分配不均衡程度」成正比與反比，但如前文所強調的「正、反比關係並不必然是線性關係」，所以，我們要根據「邊際條件」(Boundary Condition) 試圖解出它們在「分配—穩定」平面上的線形。我們令推導的目標之  $S_{BOP}(d)$  代表權力平衡理論的線形、 $S_{PT}(d)$  代表權力轉移理論的線形。

根據權力平衡理論的主張，體系越均衡就穩定，所以在  $d=1$  那一點， $S_{BOP}(d)=1$ ，表示最和平；體系越不平衡，不論是哪一個強權的國力較強，也就是不論  $d$  大於 1 或小於 1，體系越不穩定，爆發戰爭機率越高，即  $S_{BOP}(d)$  越接近兩端  $L_{LOW}$  與  $L_{HI}$  兩點，<sup>33</sup> 其值越接近 0。至於權力轉移論的主張，正好相反。所以，以下是這兩個理論邊際條件代入後的結果。

$$\begin{aligned} S_{BOP}(1)=1、S_{BOP}(L_{LOW})=0、S_{BOP}(L_{HI})=0 \\ S_{PT}(1)=0、S_{PT}(L_{HI})=1、S_{PT}(L_{LOW})=1 \end{aligned} \quad 34$$

<sup>31</sup> 嚴格來講，權力轉移論中描述的不是「機率」，而是「傾向」，因為機率若等於 1，即表示必然發生，定義  $S(Ps(t))=1$  為發生的傾向最大，較為合理。下文會再討論此一概念。

<sup>32</sup> 圖 9 是一個純理論推演出來的四個象限，因為權力轉移論使用了戰爭「機率」的概念，所以才會讓象限 II 與象限 III 失去意義。如果純粹以體系穩定為定義，則完整的 4 個象限就可以有意義，不過這超出本文討論範圍。

<sup>33</sup> 原先圖 9 的上、下兩條水平的漸近線  $L_{LOW}$  與  $L_{HI}$ ，在  $Ps(t)$  成為橫軸後，其值成為兩個點。

<sup>34</sup> 此處以  $L_{LOW}$  與  $L_{HI}$  做為邊際條件，是因為  $Ps(t)$  也近似一條 S 曲線，它的左、右兩端都是「漸近」一條水平線，即各自趨近一個上、下限，當我們把  $Ps(t)$  轉換為 X 軸時，

我們再把  $S(d)$  分別為 1 與 0 的水平線命名為「和平線」與「戰爭線」，以利於想像以下的說明。<sup>35</sup>

雖然理論的假設以自然語言翻譯成解析幾何的描述只能確定三個點，但已足夠確定它們皆是非線性方程式，即，不是一條直線，而是兩側以  $L_{LOW}$  與  $L_{HI}$  兩點為「目標值」無限接近的曲線，換言之，即分別以「和平線」與「戰爭線」為漸近線的曲線，而且在  $X$  軸  $d=1$  處出現極大值或極小值，即上凸或下凹，極值兩側之斜率則會經過漸大又漸小、或漸小又漸大之改變的特徵，<sup>36</sup> 代表這兩個理論正好形成水平對稱的兩條曲線如下圖 10。這兩條曲線上凸與下凹的部份有多「窄」與我們如何選取時間單位有關，下一節會說明。

---

其意義為  $P_s(t)$  在左、右兩端是有限的，分別為  $L_{LOW}$  與  $L_{HI}$  的值，但只會無限趨近這兩個點，卻不會到達它們。

<sup>35</sup>  $S(d)=0$  就是橫軸。

<sup>36</sup> 以 BOP 曲線為例：從第 IV 象限出發，BOP 曲線斜率為正值從  $L_{LOW}$  點無限接近 0 開始漸增，我們假設 BOP 曲線是平滑變動—此一假設與事實是否符合並不重要，但是是一項有用的假設，可以推導出有用的結論；BOP 曲線到達接近「和平線」的轉折處時，斜率接近無限大，屬於斜率無法定義的一點，過了轉折點，斜率又漸減，直到「碰觸」到和平線那一點，斜率為零；之後進入第 I 象限，斜率成為負值，其絕對值漸增，經過無定義的轉折點，之後仍為負值，但絕對值漸減，直至接近  $L_{HI}$ ，斜率又無限接近 0。

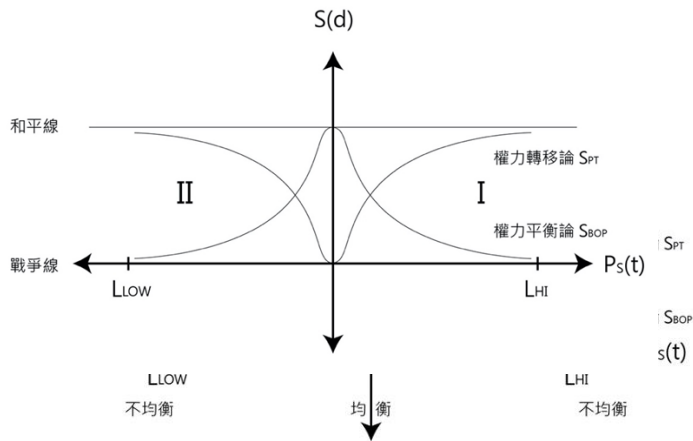


圖 10 權力轉移理論與權力平衡理論在「分配—穩定」平面上的解析  
曲線

資料來源：作者自繪。

這時，我們套用前節提及吳玉山融合兩個理論的邏輯「一方面承認均衡時各國因為勝算難料而戰爭的代價較大，所以不會發生戰爭，另一方面又承認在權力不對等時無論強國弱國都主張維持現狀，因此也不容易出現戰爭」，會發現就是在圖 10 第 I 象限中， $S_{BOP}(d)$ 取趨近  $S_{BOP}(L_{HI})=1$ —即和平線—的一段，以及  $S_{PT}(d)$ 上取趨近和平線的一段，再連起來成為一段曲線。同樣的邏輯，第 II 象限中也可以取出一段左右對稱的一段曲線，請看下圖 11。我們把圖 11 上方略扁的 W 形曲線段命名為  $W\sim$ 。在第 II 象限加註一個  $B'$  區與  $C'$  區，其中  $C'$  與  $C$  合為完整的「中間過渡區」，對  $W\sim$ 曲線來說，接近此區就是接近戰爭的機率或傾向增加。

而  $W\sim$ 曲線若套入現實世界描述吳玉山〈悲劇預言〉中的美、蘇冷戰與後冷戰，完整「情境」應如下，請同時參考圖 12。

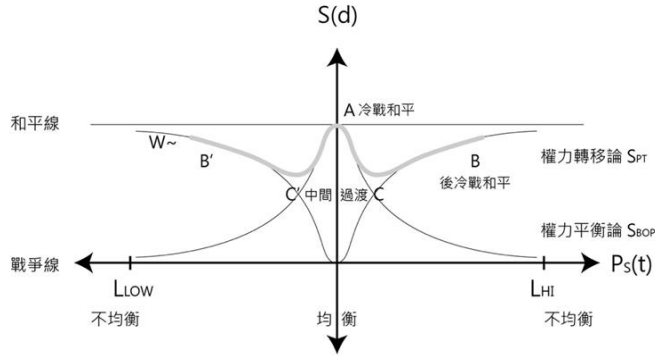


圖 11 權力轉移論與權力平衡論修正曲線

資料來源：作者自繪。

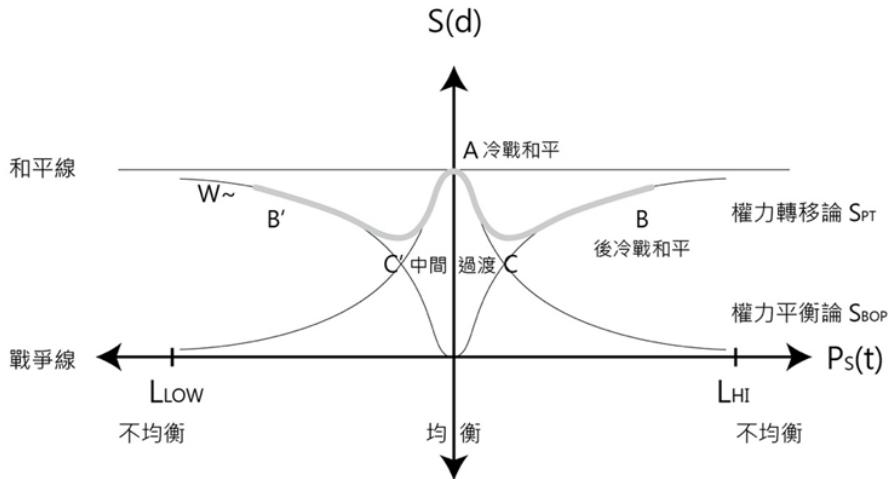


圖 12 融合權力轉移論與權力平衡論之 W~曲線組合

資料來源：作者自繪。W~曲線之組合即為本文融和權力轉移論與權力平衡論之嘗試結果，可視之為一個「解析數理模型」。

「W~曲線的左側第 II 象限部份，美國是守成國，蘇聯是挑戰國，兩強國力漸漸接近，表現在 W~曲線就是從 B'區漸漸向右下彎曲，趨向 C'區，意味從冷戰初期的和平趨向戰爭傾向升高；而後兩強又因為沒有必勝把握，而漸漸進入僵持，即 W~曲線又漸漸向右上彎曲，W~曲線上凸的線段即所謂冷戰和平，也就是 A 區，理論上最高點是雙方實力最接近之時，也就是最僵持之時；從此點向右進入第 I 象限，即表示後來蘇聯實力漸漸弱於美國，美國有發動戰爭徹底消滅蘇聯的動機，即 W~曲線又漸漸向右下彎曲，趨向 C 區，但是美國—不論什麼理由—並沒有採取行動，兩強權力差距漸漸增大，體系又漸趨穩定，即，遠離戰爭傾向，W~曲線又從 C 區漸漸向右上進入和緩的線段，即 B 區，是為所謂後冷戰和平。」

比對以上「情境」—很明顯—W~曲線在第 I 象限的部份就是吳玉山教授在〈悲劇預言〉中的 MPT 曲線，W~曲線只是擴充的精確與完整版本。

以上推演出的 W~曲線，究竟有何意義與不足之處呢？接下來在本文結論中推敲。<sup>37</sup>

## 肆、結論

本文基於權力轉移理論提出之國力「內生成長曲線」公式，推演出圖 12，可以視之為一個融合權力轉移理論與權力平衡理論之解析「數理模型」，<sup>38</sup> 以下簡稱「本文模型」。這個模型到底有何功能？又有哪些限制？以下分點討論。

一、本文模型的「分配—穩定」平面由縱軸  $S(d)$  與橫軸  $P_s(t)$  構成， $S(d)$  是  $P_s(t)$  的函數，二者又都是時間的函數，橫軸選取  $P_s(t)=1$ 、即體系平

---

<sup>37</sup> 解析幾何的方程式按嚴謹的邏輯演繹推理 (Deduction Reasoning) 出的結果—包括方程式解或圖形特徵，都必須套入現實世界中詮釋，才可能發現理論推進之處或不足之處。

<sup>38</sup> 袁方，前揭書，第 21 章〈數理分析簡介〉，頁 646。

衡那一時間點為原點，換言之， $P_s(t) < 1$ ，代表體系處於平衡前， $P_s(t) > 1$ ，代表體系處於平衡後。 $W\sim$ 曲線則是按邏輯推演出之體系平衡對時間的變化。<sup>39</sup> 換言之， $W\sim$ 描述了體系發生戰爭或趨向和平之「可能性」隨時間的變化。就此點而言，本文模型延續了權力轉移理論的特色，屬於一種動態的過程模型，模仿和提供了「一種對變化機制的理解」。<sup>40</sup>

二、「分配—穩定」平面的縱軸  $S(d)$  代表體系穩定的程度，標有明確的數值 0 與 1，代表戰爭與和平出現的機率，並用「和平線」與「戰爭線」來命名。就理論「明確性」而言，本文模型較權力轉移理論有所推進，更符合科學研究的性質。<sup>41</sup>

三、然而，就機率而言，「和平線」與「戰爭線」數值的意義有待商榷。機率等於 1 即意味 100% 會發生，等於 0 意味絕不會發生，但權力轉移論與權力平衡論其實都只表示「戰爭」與「和平」發生的機率受體系權力分配的趨動，並沒有那麼強烈的「決定論」色彩。故，本模型之  $W\sim$  在  $P_s(t)=1$  那一點分別觸碰到「和平線」與「戰爭線」，不宜解釋為必然維持和平或必然爆發戰爭，應修正詮釋為戰爭或和平發生的「傾向」（Tendency）達到極值。

四、本文模型中  $W\sim$  在  $P_s(t)=1$  那一點分別觸碰到「和平線」與「戰爭線」之詮釋必須修正，顯示權力轉移理論中以「機率」（Probability）一詞來描

<sup>39</sup> 圖 13 中雖在  $M\sim$  上標示了帝國征伐與 WWI 與 WWII，但提出歷史案例—即經驗證據—可以是建構理論之後的驗證步驟，因為本文使用的不是歸納法（Induction），而是演繹法（Deduction）。本文模型可用於解釋歷史案例，但限於篇幅，並未充份展開討論，只在結論第十一點中提出可做為未來研究方向。

<sup>40</sup> 袁方，前揭書，第 21 章〈數理分析簡介〉，頁 646。

<sup>41</sup> 袁方，前揭書，頁 7-8。

述戰爭發生的可能性與數學機率論的用法不盡相同，機率論對於某一類事件發生的機率探討必先定義其「機率空間」(Probability Space)，對於事件發生的隨機性有一描述，才能推演其會發生或不會發生的機率；換言之，若兩事件之「機率空間」定義不同，是不能相提並論的。這一點對於國際關係學門乃至大多社會科學學門都是一個難以跨越的障礙，因為以不同時空所蒐集來的歷史案例做為「經驗證據」(Empirical Evidence)，其背景環境往往相異之處遠大於相同之處，譬如古中國秦始皇一掃六國與近代法國拿破崙蕩平歐洲諸國的稱霸戰爭，也很難得知完整的樣本(Samples)如何分佈，就機率論而言，可說是處於不同的機率空間，不能計算與比較其機率。<sup>42</sup> 故本文建議改用「傾向」(Tendency)一詞取代「機率」一詞。

五、另一個本文模型必須修正詮釋的原因，也是社會科學與自然科學相比之研究特色或差異之處，就是影響國際體系某一現象—在本文中是「體系穩定的程度」—之因素太多，甚至不只客觀的環境因素，還包括個人的主觀心理因素與人際因素，<sup>43</sup> 譬如國家菁英的決擇，<sup>44</sup> 而本文模型的「分配—穩定」僅以「權力分配」一個變項來解釋，換言之，其它變項都被忽略了，雖然理論因而精簡，但是解釋力也就受限了。

六、權力轉移理論與權力平衡理論僅使用「體系權力分配均衡程度」與「體系穩定程度」兩個變項建構理論，還有其它的先天侷限性。我們注意到W~曲線上顯示的所謂「和平」有兩種：一是發生在兩強權力差距較大時期，一是兩強權力接近的所謂「僵持期」。前者即所謂「後冷戰和平」，

---

<sup>42</sup> 黃文璋，《機率論》(台北：華泰文化，2010)。

<sup>43</sup> 袁方，前揭書，頁21。

<sup>44</sup> 新古典現實主義主張合併國內因素與國際結構一同來建構國際關係理論，譬如 Schweller 提出國家的菁英共識、政府/政權脆弱性、社會凝聚力、菁英凝聚力等四個因素做為中間變項，以彌補結構現實主義解釋力之不足。詳見 Randall L. Schweller, "Unanswered Threats: A Neoclassical Realist Theory of Under Balancing," *International Security*, Vol. 29, No. 2 (2004), pp. 159-201。



後者則是美、蘇冷戰對峙最高峰時。權力轉移理論與權力平衡理論沒有分辨這兩種和平或這兩種戰爭的性質差異，<sup>45</sup> 混為一談之後自然出現了矛盾，其實是因為對於所討論的「概念」沒有先做出嚴格定義，再各自堅持不同的理解，也就只能堅持各自的原始假設。<sup>46</sup> 權力轉移理論後來再提出「國家對體系的滿意程度」第三個變項等後續研究，也並未區分此一差異。所以，就此而言，權力轉移理論與權力平衡理論並不矛盾，只是重要概念－戰爭與和平－的定義不同。

七、本文模式使用之「解析方程」(Analytical Equation)推論方法，雖然具有描述動態過程較為精準的優點，但也有不足與受限之處。原因主要在於幾何平面之時間軸隱含了一項假設，就是數學函數對時間的變化速率為完美平滑的變動，而在現實世界中，這是完全不可能的，因而對於同一段時間久暫的感覺，人人不同。Kenney Waltz 在回應外界挑戰其理論無法解釋冷戰後美國的單極體系何以存在時，即曾表示「新的平衡浮現很緩慢，然而就歷史角度而言，仍只是一瞬間」(Waltz, 2000, p. 30)，<sup>47</sup> 套用通俗的流行語來說，即現實世界中所謂「灰犀牛」即使是已被確定的重大危機，也無法知道會潛伏多久，遑論完全隨機的「黑天鵝」何時飛撲而至。<sup>48</sup> 換言之，真實的國際關係體系中之任何事件或現象都絕無可能「等速」變化，也就很難預測。理論時間與現實時間尺度脫節，是解析模型的必然，雖與現實不合，但仍有利於推演理論。而且，我們即使沒有辦法確定每一段戰爭與和平的時間跨度，也能確定體系依理論「運行在」此非線性曲線

---

<sup>45</sup> 吳玉山在〈權力轉移理論：悲劇預言？〉一文中，所謂「一方面承認均衡時各國因為勝算難料而戰爭的代價較大，所以不會發生戰爭，另一方面又承認在權力不對等時無論強國弱國都主張維持現狀，因此也不容易出現戰爭」的「兩個方面」，似乎隱含著已經辨認出兩種戰爭的性質不同。

<sup>46</sup> 科學程序中要先定義概念，甚至能操作測量，詳見表方，前揭書，頁 15。

<sup>47</sup> Waltz 的原文是“the new balance is emerging slowly; in historical perspectives, it will come in the blink of an eye.”

<sup>48</sup> Nassim Nicholas Taleb 著，林茂昌譯，《黑天鵝效應》(台北：大塊文化，2011)。

上，仍有助於描述、解釋、甚至預測體系穩定之未來變化。

八、然而，關於時間，本文模型「分配—穩定」平面之橫軸把無限長的時間，「縮小」到  $L_{LOW}$  與  $L_{HI}$  兩點之間的有限線段上，等於使時間在這個線段上，並非平滑等速變化，而是越近兩端越「慢」。這就是前文圖 11 提到  $S_{BOP}$  上凸與  $S_{PT}$  下凹的兩條曲線有多窄或多寬不是問題的原因，而且我們也沒有為橫軸標註明確的刻度數值，所以只需要知道這兩條曲線特徵即可。

九、雖然無法確定  $W$ ~曲線每一小段所延續的時間長度，不過，我們若是把尺度拉長為五百年或甚至數千年，很容易想像到很多個  $W$ ~曲線前後在歷史長河之中連結起來，形成類似一波又一波的「正弦函數」，可以與「長週期理論」（Long Cycles Theory）產生聯想。長週期理論學者 Kondratieff 早在 1926 年透過觀察提出 1780~1920 之間有 3 個週期（Goldstein, 1985; Rosecrance, 1987）；Modelski 則認為 1494 來的五百年間有 5 個長週期（Rosecrance, 1987）；Goldstein 則主張 1945 年來有 10 個長週期（Rosecrance, 1987）。顯然，不同的長週期學者即使觀察的指標同樣都是經濟起伏、戰爭與和平的更迭，對於「週期」的時間長短，也有不同的見解，可見，要如何精準確定  $W$ ~曲線的時間跨度，並不容易。也許只能定性地看出在宏觀視角下權力轉移理論更符合歷史規律，權力平衡現象是其間較短時間的過程。<sup>49</sup>

十、除了看向歷史，本文模型如何套用在正在進行中的中美權力轉移之爭呢？<sup>50</sup> 眼下的美中關係似乎處於圖 12  $W$ ~曲線左側第 IV 象限第一個下彎

---

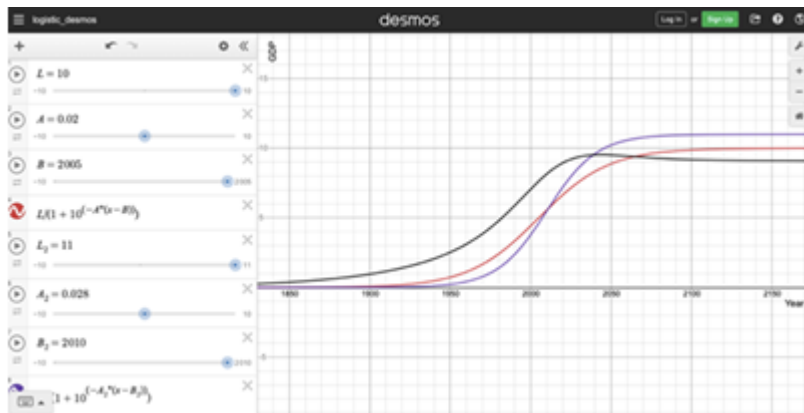
<sup>49</sup> 此一想像中的所謂「宏觀」與「短時間過程」與權力轉移理論及權力平衡理論的對應關係，也可以從圖 8 中推演出來，但超出本文範圍，或另文申論。

<sup>50</sup> 中國與美國眼下的摩擦已被很多中外學者認定是一場權力轉移之爭，但若是要嚴格論

接近 C' 處，即中、美綜合國力漸接近而有可能造成體系不穩定了，但又還沒有到雙方實力極為接近而形成僵持的態勢。當然，時間長短在此又成為一個問題，因為 W~ 曲線也無法告訴我們中、美從 B' 過渡到 C' 需要耗時多久。這也是本文模型值得進一步探究與發展的方向之一。

## 附錄

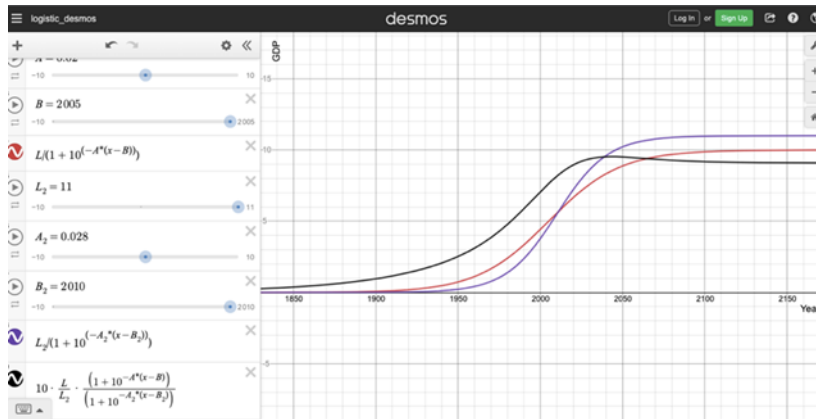
下圖為兩條 Logistic Function 曲線相除之結果，參數分別為  $L_1=10$ ,  $A_1=0.02$ ,  $B_1=2005$ ,  $L_2=11$ ,  $A_2=0.028$ ,  $B_2=2010$ 。



---

述，應詳列權力轉移理論中的 GDP 總量、滿意度等等條件，再一一比對眼下的中、美兩國是否符合諸條件，本文僅假定眼下的美中對抗性質就屬於大國權力轉移之爭而進行演繹。

下圖為上圖截圖補充，左半下方可以看出求取的結果是兩式相減，其數學式也與內生成長解析式具有相同特徵。



責任編輯：呂佳恩