

# 異象與常象： 明萬曆年間西方彗星見解對士人的衝激\*

徐光台\*\*

國立清華大學通識教育中心／歷史研究所

## 摘 要

中西自然知識傳統各有其彗星見解。從《史記·天官書》到萬曆五年彗星與張居正（1525-1582）奪情的政爭，中國側重從地面政治所生的沴氣造成的災異或星變異象來看彗星。亞里斯多德（Aristotle, 384-322 BC）則認為彗星出現在月亮天以下，是油脂氣升至火際後燃燒的大氣現象。第谷（Tycho Brahe, 1546-1601）對 1577 年彗星的觀測，發現它與地球間距離超過月與地，促使他提出一個折衷的宇宙論，彗星在近代科學革命上成爲一個關鍵異例。

明萬曆年間利瑪竇（Matteo Ricci, 1552-1610）傳入另類自然知識，使得中西彗星見解產生遭遇。在此衝激下，徐光啟（1562-1633）與熊明遇（1579-1649）從傳統災異的星變異象，轉而接受亞里斯多德對彗星的解說，成爲最早兩位在彗星見解上轉變的士人。他們的轉變反映的是對傳統自然知識的考據，而不是科學革命。

**關鍵詞：**彗星，自然哲學，耶穌會士，徐光啟，熊明遇，為何中國沒有科學革命

## 一、前言

明末耶穌會士來華傳教，促成中西文明首次大規模交流，使中西兩種自然知

---

\* 本文爲國科會支助專題研究計畫（NSC 95-2411-H-007-010）論文，初稿〈明末中西自然哲學遭遇前後彗星見解：以 1577 年與 1618 年彗星爲例〉，發表於廣西民族大學主辦「第十一屆中國科學史國際學術研討會」（南寧：廣西民族大學，2007 年 8 月 21-23 日）。筆者感謝黃一農和孫小淳提供寶貴建議，以及兩位匿名評審提供的寶貴意見。

\*\* 本文作者電子郵件信箱：kthsu@mx.nthu.edu.tw。

識傳統中的彗星見解產生遭遇。偶讀熊明遇《綠雪樓集》，<sup>(註1)</sup>發現其中〈紀異〉<sup>(註2)</sup>的內容兼含中西兩方對萬曆四十六年（1618）彗星的想法，特別值得注意與研究。

自古以來，彗星常被視為惡兆，<sup>(註3)</sup>而它在中西各有不同的自然哲學傳統解釋。根據氣（qi）的自然哲學，彗星為星變異象。在《史記·天官書》中，司馬遷（135-90 BC）認為氣由地表升到星際，干預或影響了行星運行，因此造成彗星這類的星變。相對地，在《氣象學》一書中，亞里斯多德則從四元素說在地球領域的運動與變化，認為氣（air）只存在於月球以下的領域，彗星是地面油脂氣升至空際為火點燃而生的大氣現象。質言之，中西彗星見解的差異與其自然哲學傳統的氣論有關。

過去學界似乎缺乏對明末中西彗星見解遭遇的比較研究，亦未探究西方彗星見解傳入所帶來的衝激與士人之反應。在《中國之科學與文明》一書中，李約瑟（Joseph Needham, 1900-1995）曾比較過中西彗星見解孰先孰後。<sup>(註4)</sup>其在《有關彗星的觀察、科學、神話與民俗的編年史》中，雖在處理西方彗星見解的發展時，提到古代中國對彗星的貢獻，並列舉了《馬王堆帛書天文氣象雜占》中的二十幾種彗星，卻缺乏中西彗星見解的對比。<sup>(註5)</sup>事實上，萬曆五年（1577）與四十六年的彗星在中西方皆引人注意，並有文獻可供對比研究。

相對於第谷在宇宙論上的調整，1577年的彗星在中國造成的是張居正奪情事件在政治上的爭議。過去的研究似乎沒有詳細處理彗星與張居正奪情事件間的糾葛與關聯。黃仁宇（1918-2000）從政治史觀點處理張居正的丁憂風波，未提彗星的出現。<sup>(註6)</sup>樊樹志雖點到「張居正再疏乞歸那天，天上出現彗星」，邱仲麟觸及此一星象對皇帝與百官的警示，提到「巧的是十月初五，天空出現彗星」，但是他

1. 熊明遇，《綠雪樓集》（北京：北京出版社，2000，《四庫禁燬書叢刊》集部第185冊）。此書包括《則草》、《素草》、《掖草》、《臺草》、《鶴草》、《劍草》、《屐草》、《游割》、《琴草》、《穀草》等十種著作。

2. 熊明遇，《綠雪樓集》，《素草》下，〈紀異〉，頁170。

3. Donald K. Yeomans, *Comets: A Chronological History of Observation, Science, Myth, and Folklore* (New York: Wiley, 1991).

4. Joseph Needham, *Science and Civilisation in China* (Cambridge: Cambridge University Press, 1959), vol. 3, pp. 430-433.

5. 同上註，頁42-48。

6. 黃仁宇，《萬曆十五年》（臺北：食貨出版社，1994年增2版），頁26-30。

們都未再進一步分析。(註7)萬曆四十六年的彗星之所以引人注意，是因為它們在西方造成了伽利略(Galileo Galilei, 1564-1642)與接受第谷世界觀的耶穌會士間的爭議。(註8)而在東方的熊明遇也注意到該年彗星，並將中西對彗星的想法彙集於〈紀異〉中，顯示此為熊明遇受到西方彗星見解衝激後，將其納入記載災異脈絡的一篇記述，值得注意與研究。

近年來，有關中西自然知識傳統在明末遭遇的研究，可以提供我們一些彗星見解遭遇上的啓示。譬如，中西兩種自然知識傳統的遭遇，促使熊明遇採用西學來考正中國傳統自然知識，(註9)彗星或許能夠為明末自然知識考據學添增一個有趣的例證。另外，西學傳入造成中西氣論與星學傳統的遭遇，使徐光啓對傳統占星氣產生省思，加上熊明遇曾受徐光啓演說〈水法或問〉(1612)的影響，(註10)皆可延伸到有待探討的彗星問題。因此，本文擬將焦點落在明萬曆年間受到西學衝激的徐光啓和熊明遇二人，其從早先的將彗星視為星變異象轉而視為是一種大氣現象。筆者發現：相對於彗星見解的改變在西歐成為科學革命的一個異例，徐光啓和熊明遇兩人對彗星見解的轉變，反映的是對傳統自然知識的考據。

在進行步驟上，本文先分析中國的星占傳統，說明彗星係源自於地面政治所生的沴氣而造成的星變，在經書中反映出此現象與政治的關聯。其次說明，根據西方亞里斯多德《氣象學》傳統，彗星只是一種可以訴諸大氣自然運動的現象。接著分析萬曆五年的彗星在中西方激起了不同反應，包括張居正奪情事件與第谷因此所提出的新的宇宙論。第五與第六節則處理明末西方彗星理論的傳入，及其對徐光啓的影響，並討論熊明遇對西方彗星見解的反應，包括他對萬曆四十六年彗星的〈紀異〉，以及萬曆末年刊刻《則草》中的彗星見解。最後筆者試圖以彗星為例，說明「科學革命為何發生在歐洲，而未發生在中國」。

7. 樊樹志，《萬曆傳》(臺北：商務印書館，2001)，頁106-121；邱仲麟編著，《獨裁良相——張居正》(臺北：久大文化有限公司，1993)，頁116。

8. Galileo Galilei, Horatio Grassi, Mario Guiducci, Johann Kepler, *The Controversy on the Comets of 1618*. Translated by Stillman Drake and C. D. O'Malley (Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1960).

9. 徐光台，〈西學傳入與明末自然知識考據學：以熊明遇論冰雹為例〉，《清華學報》，37.2 (新竹：2007)，頁117-157。

10. 徐光台，〈徐光啓演說《泰西水法·水法或問》(1612)的歷史意義與影響〉，《清華學報》，38.3 (新竹：2008)，頁421-449；徐光台，〈明末清初西學對中國傳統占星氣的衝擊與反應：以熊明遇《則草》與《格致草》為例〉，《暨南史學》，4 (廣州：2006)，頁284-304。

## 二、中國星占傳統中的彗星看法

根據氣的自然哲學，通天地一氣也。氣是一切變化的實在基礎，它構成萬物，流通於大地與天星之間，使人事活動產生的氣升至星際，造成包括彗星在內的星占現象。

### (一) 形成彗星的原因

關於彗星是如何產生的，李約瑟提到兩種傳統看法：一為陰陽失調，另一歸因於行星。(註 11) 前者可能出自《淮南子》，以陰陽變化或物類相感，將某一地表的事件或生物現象與某一星象關聯在一起。譬如，「麒麟闕日月食，鯨魚死彗星出。」(註 12) 後者以兩漢之際《河圖緯稽曜鉤》或《河圖稽耀鉤》為例，將彗星出現與行星關聯在一起。其中記載著五星之精散為五色的彗星。

五星散為五色之彗。彗，穢也。……歲星之精，流為天棓、天槍、……蒼彗；熒惑之精，散為昭旦、蚩尤之旗……天機、赤彗；填星之精，散為……蚩尤、……黃彗；太白散為天杵、天桴……天殘……白彗；辰星散為枉矢……黑彗。五色之彗，各有長短，曲折應象。(註 13)

事實上，〈天官書〉已提供彗星出現與行星關聯的星占變象之理論基礎。由於成形之象皆是由氣凝聚而成的，地氣上升後積聚的雲氣，因各地特性呈顯出不同的氣象。(註 14) 同理，人群活動的氣積聚上升形成不同的氣象，有時亦可上達於星際。不正之氣上達星際，影響歲星或辰星的運行，產生彗星類的妖星。

- 
11. Joseph Needham, *Science and Civilisation in China*, vol. 3, pp. 432-433. 中譯本見李約瑟，《中國之科學與文明》（臺北：臺灣商務印書館，1975），第 5 冊，頁 414。
  12. 劉安撰，高誘注，《淮南子》（臺北：中華書局，1965），〈天文訓卷三〉，頁 2a。
  13. 黃奭輯，《河圖緯稽曜鉤》（板橋：藝文印書館，1971，四部分類叢書集成三編第 16 輯），頁 3b-4a。除了「熒惑」與「填星」之後少了「之精」二字外，亦見安居香山、中村璋八編，《重修緯書集成》（東京：明德出版社，1978），卷 6，〈河圖·洛書〉，頁 52。
  14. 「故北夷之氣如群畜穹間，南夷之氣類舟船幡旗。大水處，敗軍場，破國之虛，下有積錢，金寶之上，皆有氣，不可不察。海旁蜃氣象樓臺，廣野氣成宮闕然。雲氣各象其山川人民所聚積。」司馬遷，《史記》（北京：中華書局，1974），卷 27，〈天官書第五〉，頁 1338。

（歲星）其失次舍以下，進而東北，三月生天棓，長四丈，末兌。進而東南，三月生彗星，長二丈，類彗。退而西北，三月生天機，長四丈，末兌。退而西南，三月生天槍，長數丈，兩頭兌。（註 15）

（辰星）其出入常以辰、戌、丑、未。其蚤，為月蝕；晚，為彗星及天天。

（註 16）

〈天官書〉視彗星為地表不正之氣升至星際所造成的，其中不正之氣指人事活動產生的沴氣，稍後我們會分析它與《尚書·洪範》傳統的聯結。

## （二）與經書關聯的彗星問題

《易·繫辭》曰：「天垂象，見吉凶」，（註 17）反映彗星與其他天象有其吉凶徵兆。春秋時代，彗字被視為異象，（註 18）還流行一種極凶惡的星占意義，視其為舊政權衰滅與新政權崛起的徵兆。

冬，有星孛于大辰，西及漢。申須曰：「彗所以除舊布新也。天事恆象，今除于火，火出必布焉，諸侯其有火災乎？」梓慎曰：「往年吾見之，是其徵也，火出而見。今茲火出而章，必火入而伏。其居火也久矣，其與不然乎？」（註 19）

通過對《尚書·洪範》的注疏，漢代經學家主張星變源自五行之氣沴天。在

15. 同上書，頁 1316。

16. 同上書，頁 1328。

17. 王弼注，孔穎達疏，《周易正義》（李學勤主編《十三經注疏》之一）（北京：北京大學出版社，1999），卷 7，〈繫辭上〉，頁 290。

18. 「秋，七月，有星孛入于北斗。孛者何？彗星也。其言入于北斗何？北斗有中也。何以書，記異也。」公羊壽傳，何休解詁，徐彥疏，《春秋公羊傳注疏》（李學勤主編《十三經注疏》之八）（北京：北京大學出版社，1999），卷 14，〈文公〉，〈十四年〉，頁 305-306。「冬，十有一月，有星孛于東方。孛者何？彗星也。其言于東方何？見于旦也。何以書，記異也。」同上書，卷 28，〈哀公〉，〈十三年〉，頁 617。

19. 左丘明傳，杜預注，孔穎達正義，《春秋左傳正義》（李學勤主編《十三經注疏》之七）（北京：北京大學出版社，1999），卷 48，〈昭公〉，〈傳十七年〉，頁 1367-1369。類似見解出現在後人的注疏中。例如，在《春秋公羊傳注疏》中，「孛者，邪亂之氣；彗者，掃故置新之象也。」公羊壽傳，何休解詁，徐彥疏，《春秋公羊傳注疏》，卷 14，〈文公〉，〈十四年〉，頁 306。宋代王應麟（1223-1296）《六經天文編》引述：「孛者，惡氣所生，闇亂不明之貌也。入于北斗者，斗有環域天之三辰綱紀星也。宋先代之後齊晉天子方伯中國紀綱。彗者，所以除舊布新也。」王應麟，《六經天文編》（板橋：藝文出版社，1966，《百部叢書集成》初編 46 輯），卷下，〈星變〉，頁 61b。

洪範九疇中，提到治國大法第二項「敬用五事」。(註 20) 君主朝政不修，不敬用五事，展現貌之不恭、言之不從、視之不明、聽之不聰或思之不睿，伏勝 (260-161 BC) 認為君主導致金木互沴，水火互沴，金、木、水、火沴土等五行之沴氣，也就是有害或不利的人氣。最嚴重的為五事皆不修時，「下人伐上之疴時，則有日月亂行，星辰逆行」。(註 21) 劉向 (77-6 BC) 亦認為「此五行沴天」。(註 22)

宋代王觀國 (fl. 1140) 《學林》中有一節論〈沴〉，記載五行之氣彼此間相互衝突與傷害時，產生金沴木，木沴金，水沴火，火沴水，金、木、水、火沴土，以及金、木、水、火、土沴天等六種沴氣。(註 23) 前五種沴氣源自君主在朝政五事不修。當君主「五事皆失」時，產生第六種沴氣。(註 24) 前五種沴氣造成《春秋》記載的五種異象：雨木冰，九鼎震，亡冰，大雨、大雪、雨雹，地震、山崩。(註 25) 而第六種沴氣更可造成星占中的「日月亂行，星辰逆行」的星變。

除了〈天官書〉與五行之氣沴天對彗星成因的解說以外，1973 年長沙出土的《馬王堆帛書天文氣象雜占》，從顏色與形狀來記載彗、孛、掃、蚩尤旗、長庚等二十幾種這類星狀，以及它們在政治與軍事上的星占意義。(註 26) 唐代李淳風 (602-670) 在《乙巳占》中有四卷與彗星占和祲星占有關，《開元占經》中各有三卷記載妖星占與彗星占，江曉原在《星占學與傳統文化》中有一節介紹〈彗星占〉，反

20. 孔安國傳，孔穎達疏，《尚書正義》(李學勤主編《十三經注疏》之二)(北京：北京大學出版社，1999)，卷 12，〈洪範第六〉，頁 299、303-305。
21. 伏勝，《尚書大傳》(板橋：藝文印書館，1970)，卷下，〈鴻範五行傳〉，頁 1a-2b。
22. 劉向，《洪範五行傳》(板橋：藝文印書館，1971，四部分類叢書集成)，頁 48a。
23. 「沴者，相違之義也。五行之性相違而不相為，則災禍由之以生。古之論五行者有六沴：謂金沴木也，木沴金也，水沴火也，火沴水也，金、木、水、火沴土也，金、木、水、火、土沴天也。」王觀國，《學林》(臺北：臺灣商務印書館，1983，《景印文淵閣四庫全書》第 851 冊)，卷 4，〈沴〉，頁 106。
24. 「六沴之作，皆緣五事之不修，故五行為之相違而沴焉。是故貌之不恭是謂不肅，則木不曲直，而金沴木也。言之不從是謂不義，則金不從革，而木沴金也。視之不明是謂不哲，則火不炎上，而水沴火也。聽之不聰是謂不謀，則水不潤下，而火沴水也。思之不睿是謂不聖，則土失其性，而金、木、水、火、沴土也。皇之不極，是謂不建，則五事皆失，而金、木、水、火、土皆沴乎天也。」同上書，頁 106。
25. 「金沴木則木氣病，《春秋》書雨木冰，太室屋壞之類是也。木沴金則金氣病，周威烈王九鼎震之類是也。水沴火則火氣病，《春秋》書亡冰之類是也。火沴水則水氣病，《春秋》書大雨雪、大雨雹之類是也。金、木、水、火沴土，則土氣病，《春秋》書地震、山崩之類是也。」同上書，頁 106。
26. 《馬王堆帛書天文氣象雜占》(上海：上海古籍出版社，1995，《續修四庫全書》第 1049 冊)；陳遵媯，《中國天文學史》(臺北：明文書局，1987)，第 3 冊，頁 314；陳美東，《中國科學技術史》(北京：科學出版社，2003)，〈天文學卷〉，頁 102。

映彗星是中國星占傳統中極為重要的星變異象。(註 27)雖然彗星的形成與其星占意義關連密切，前者係根據氣的自然哲學所構成的星占異象，後者為其對社會的意義，相對於社會天文學的研究落在後者，(註 28)本文的重心在前者，必要時才延伸到後者。

### 三、亞里斯多德自然哲學傳統中的彗星見解

不同於中國星占傳統，根據亞里斯多德自然哲學，氣（air）只限於地球領域，無法上升到星際。彗星既不是天星，也不是星變，而是可由四元素自然運動予以解說的一種大氣現象。

#### （一）先蘇格拉底宇宙論傳統中的彗星見解

先蘇格拉底自然哲學家認為彗星與行星有關，大致可歸為兩種看法。某些義大利籍的畢達哥拉斯派人（Pythagoreans）主張彗星是一種不常出現的行星，有時它會出現在地平面上不遠之處。希波克拉底（Hippocrates）與其學生艾許勒斯（Aeschylus）持類似看法。他們相信彗尾不是彗星的一部份，而是彗星在其行經的路徑上，恰巧將太陽反射的濕氣給帶上，看來像是它的尾巴。(註 29)亞里斯多德對此有不同意見。他認為古希臘人已觀察到太陽運行於黃道，其他六顆行星都在黃道上下八度的黃道帶（Zodiac）範圍內運行，彗星卻在黃道帶以外。由於彗星與行星運行軌跡不同，因此認為不可將彗星視為是一種不常出現的行星。(註 30)

另一方面，阿納薩格拉斯（Anaxagoras）與德謨克里圖斯（Democritus）認為行星相會時，彼此相當接近，碰撞而產生彗星。(註 31)亞里斯多德也不贊同此一看法。他認為從地表的觀察者來看，有時行星間看似相會或相掩，行星有時也

27. 李淳風，《乙巳占》（臺北：新文豐出版公司，1987），卷 9，頁 147-161；瞿曇悉達，《開元占經》（鄭州：河南教育出版社，1996，《中國科學技術典籍通彙》天文卷第 5 冊），卷 85-90；江曉原，《星占學與傳統文化》（上海：上海古籍出版社，1992），頁 125-130。

28. 黃一農，《社會天文學史十講》（上海：復旦大學出版社，2004）。

29. Aristotle, *Meteorology*, in Barnes, Jonathan ed., *The Complete Works of Aristotle*, the revised Oxford translation (Princeton: Princeton University Press, 1984), vol. 1, p. 561.

30. 同上註。

31. 同上註。

看似常遮著恆星，卻沒有產生彗星。(註 32)

綜言之，亞里斯多德認為先蘇格拉底自然哲學家對彗星是如何生成的兩種看法都是錯誤的。(註 33)回顧了前人看法之後，他承襲其師柏拉圖 (Plato, 427-347 BC) 的兩個圓球式宇宙論 (two-sphere model of the cosmos)，基於其上提出他對彗星的獨到見解。

## (二) 兩個圓球式宇宙論下《氣象學》傳統中的彗星

在亞里斯多德集前人大成的自然哲學中，宇宙被分為永恆不變的天域 (celestial area) 與變動不已的地球領域 (terrestrial area)。(註 34)地球靜止於宇宙中心，圍繞其外者為一同心的多球形結構。天域與地球領域的分界是月亮天，以上為天域，以下為地球領域。天域是由恆星以及相對於恆星變動的七顆行星 (wandering stars，包括月亮、水星、金星、太陽、火星、木星、土星) 所組成，它們皆由以太 (ether) 構成，完美、永恆不變、不毀不滅，因此沒有星變的問題。地球與其領域又稱元素的區域 (elementary area)，其內一切物體都由土、水、氣、火四個元素 (elements) 構成，即從冷、熱與乾、溼兩組相互矛盾或相背的性質中，各取一個組成的。每種元素不但不完美，還存在著相互矛盾的性質，所以地域中的萬物不斷地生成與毀滅，基本上是變動不已的。(註 35)

不像日月五星與恆星恆常地在天域出現，彗星則是出沒不定。直到 1687 年，牛頓 (Isaac Newton, 1642-1727) 在《自然哲學的數學原理》的總釋 (general scholium) 中，才認為彗星也像行星般，遵循刻卜勒 (Johannes Kepler, 1571-1630) 三大定律運行。(註 36) 1705 年，哈雷 (Edmund Halley, 1656-1742) 從歷

32. 同註 29，頁 562。

33. 同上註。

34. David C. Lindberg, *The Beginnings of Western Science: The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious, and Institutional Context, 600 BC to AD 1450* (Chicago/London: The University of Chicago Press, 1992), pp. 42-43, 90-91.

35. 同上註，頁 54-58。

36. Isaac Newton, *The Principia: Mathematical Principles of Natural Philosophy*. A New Translation by I. B. Cohen and Anne Whitman, assisted by Julia Budenz. Preceded by A Guide to Newton's *Principia* by I. B. Cohen (Berkeley/Los Angeles/London: University of California Press, 1999), p. 939.



史記錄中確認出一顆規則出現的彗星，這也就是以其名來命名的哈雷彗星。(註 37) 在十七世紀末、十八世紀初以前，接受亞里斯多德自然哲學者認為彗星總是一去不復返，因此將它歸為地球領域中的大氣現象。

在《後分析篇》中，亞里斯多德界定科學是從原理、公設、定義或假設來說現象或結論，就像數學中的演繹證明一般。(註 38) 他將理論科學分為自然哲學、數學（包括天文學）、形上學三門。其中數學天文學採用幾何模型來處理天域中星體在視運動下的位置，它的對象不包括彗星。(註 39) 相對地，彗星反而被歸入自然哲學，從地球領域內四元素構成物體的自然運動來說彗星的生成。

亞里斯多德自然哲學有其解說結構，從原理來說現象。(註 40) 《物理學》第 2 卷第 1 章指出「在所有自然存在的事物中皆存在著一個運動或靜止的原理」。(註 41) 以地球領域中構成物體的四元素為例，理論上，土、水、氣、火可依其重或輕的區別，形成四個以地球為中心的理想同心圓球。事實上，其中的物體係由四元素混合組成，占優勢者決定該物的自然運動。土最重，其次是水，二者的自然運動是朝向地球中心的直線運動，回到其理想的自然位置；火最輕，氣次輕，自然運動則是離開地球中心的直線運動。在地球表面上的人，身體也由四元素組成，其中土水占優勢，自然會朝向地球的中心，因此立於地表，即使分佈於腳趾相對處，也不致於滑落。至於其他的重物，如建築物與船等，其原理皆如此。

我們也可以流星與彗星為例，說明亞里斯多德式的物理世界有其目的性。由於流星與彗星不是完美不變的，它們被視為地球領域內的現象。在《氣象學》一書中，他認為流星與彗星是乾燥的油脂氣，依照氣的自然運動是朝離開地球中心的方向運動，所以會移向月亮天的邊緣運動。當運動到火域邊緣時，油脂氣被點

37. Edmund Halley, *Astronomiae cometicae synopsis* (Oxford, 1705); Edmund Halley, "A Synopsis of Astronomy of Comets," *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 24 (1704/1705), pp. 1882-1899.

38. Aristotle, *Posterior Analytics*, in Barnes, Jonathan ed., *The Complete Works of Aristotle* (Princeton: Princeton University Press, 1984), vol. 1, bk 1, chs. 2, 7.

39. 例如，在《天文學大成》中，托勒密基於亞里斯多德自然哲學與數學天文學的分類，將彗星排除在天文學討論的天星範圍以外。Claude Ptolemy, *Ptolemy's Almagest*. Translated and annotated by G. J. Toomer, with a foreword by Owen Gingerich (Princeton: Princeton University Press, 1984).

40. Stephen Gaukroger, *Explanatory Structures: A Study of Concepts of Explanation in Early Physics and Philosophy* (New Jersey: Humanities Press, 1978), part II, ch. 4.

41. Aristotle, *Physics*, in *The Complete Works of Aristotle*, vol. 1, p. 329.

燃而發亮。流星可供燃燒的油脂氣較少，很快地在天空一閃而逝。彗星則因油脂量豐富，有時形成可燒達數月的大氣現象。(見圖一)



圖一：亞里斯多德宇宙論中的彗星是一種大氣現象

亞里斯多德自然哲學在九世紀後曾傳入回教世界，經過詳細評釋後，十二世紀再翻譯回到西方拉丁世界。又歷經一個世紀的理解與精通，<sup>(註 42)</sup>十三世紀起因為大學興起而成為博雅教育中的核心部份。<sup>(註 43)</sup>其中的《氣象學》傳統亦然。<sup>(註 44)</sup>此一制度化建置推廣了亞里斯多德自然哲學中的彗星見解。

#### 四、1577 年彗星在中西激起迥然不同的反應

1577 年冬，有顆耀眼的彗星出現在天空，中西士人對它有不同的解讀，也產生迥異的反應。第谷發現它出現在比月球距離地球還遠的位置，因而在西方科學史上產生宇宙論方面的調整。相對地，中國恰巧在該年發生張居正奪情事件，這顆彗星被批判此事的朝臣們解讀成為政者處理不當所引致的星變。

42. David C. Lindberg, *The Beginnings of Western Science*, ch. 8-10.

43. 同上註，頁 363-366。

44. Paul Lettinck, *Aristotle's Meteorology and its Reception in the Arab World with an Edition and Translation of Ibn Suwar's Treatise on Meteorological Phenomena and Ibn Bajja's Commentary on the Meteorology* (Leiden/Boston/Koln: Brill Academic Publishers, 1999); Pieter L. Schoonheim, *Aristotle's Meteorology in the Arabico-Latin Tradition: A Critical Edition of the Texts*. With Introduction and Indices (Aristoteles Semitico-Latinus, 12) (Leiden/Boston/Koln: Brill Academic Publishers, 2000).

## (一) 1577 年彗星在西方引起的反應

1543 年，哥白尼（Nicolas Copernicus, 1473-1543）出版《天體運行論》，提出太陽位於宇宙中心，地球為第三顆行星，而未對彗星提出新見解。<sup>（註 45）</sup> 1577 年出現的彗星在西方天文學與宇宙論發展上激起諸多不同的反應。<sup>（註 46）</sup> 限於篇幅，本節僅能簡略介紹麥斯特林（Michael Maestlin, 1550-1631）與第谷對它的觀測與反應。

1577 年，刻卜勒六歲，某天夜晚他的母親帶他看彗星。其師麥斯特林受教於阿丕安（Peter Apian, 1495-1552），阿氏曾提出彗尾指向背離太陽方向的觀點。到十七世紀以前，西方約有十人相信哥白尼日心說，麥斯特林與刻卜勒是其中兩位。<sup>（註 47）</sup> 麥斯特林不但詳細觀察 1577 年的彗星，還是歷史上首位對此彗星出版觀察報告的天文學家。他從 1577 年 11 月 12 日起觀察這顆彗星，一直至 1578 年元月 8 日，隨後出版《對 1577 與 1578 年在以太領域彗星的觀察與證明》一書。<sup>（註 48）</sup>

1576 年，第谷接受丹麥國王菲德瑞克二世（Federick II）贊助，並由菲德瑞克二世提供哥本哈根外海的維恩（Hvven）島供他進行觀測研究。次年 11 月 13 日傍晚，他在島上池塘邊釣魚時看到彗星。經由對這顆彗星所做的觀測，第谷發現這顆彗星與地球之間的距離比月亮與地球間還來得遠。換言之，當時該顆彗星的位置不在亞里斯多德主張的地球領域，而出現在以太構成的天域之中。於是，它成為一個挑戰亞里斯多德宇宙論的異象（anomaly）。第谷因此為宇宙論提供了一個不同於亞里斯多德地心說與哥白尼日心說的第三選擇。

事實上，1572 年時，第谷便已觀察到仙女座附近出現新星，此已不符合亞里斯多德宇宙論中，天域的星體是永恆不變、不毀不滅的論點。再加上彗星，這兩個異象侵蝕了他對亞里斯多德世界觀的信賴。由於第谷相信《聖經》所述，認為

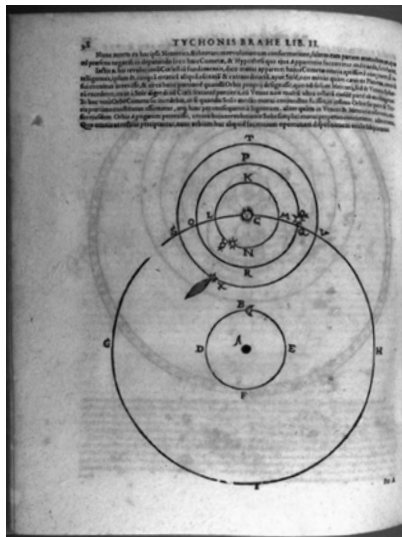
45. Nicolas Copernicus, *De revolutionibus orbium coelestium* (Nuremberg: Ex Johannes Petreius, 1543).

46. Clarisse Doris Hellman, *The Comet of 1577: Its Place in the History of Astronomy* (New York: AMS Press, 1971, c1944). Originally presented as the author's thesis, Columbia University.

47. Robert S. Westman, "The Copernicans and the Churches," in Lindberg, David C. and Ronald L. Numbers eds., *God & Nature: Historical Essays on the Encounter between Christianity and Science* (Berkeley/Los Angeles/London: University of California Press, 1986), p. 85.

48. Michael Maestlin, *Observatio & demonstratio cometæ aetherei, quæ anno 1577 et 1578* (Tubingae: Excudebat Georgius Gruppenbachius, 1578).

地球是靜止不動的，因此，1588 年他便在烏尼格堡（Uraniborg）出版的《論以太世界的最新現象》（*On the Most Recent Phenomena of the Aethereal World*）一書中，提出一個折衷的世界觀：地球是靜止不動地位於世界中心，月亮、太陽與恆星天皆繞地心運轉，水星、金星、火星、木星、土星與彗星皆繞著太陽運轉，指出彗星出現在以太的天域。從書中的圖看來，彗星就像其他太陽系的行星一般，繞著太陽運轉，似乎蘊含著它有週期性出現的意味。（見圖二）不過，第谷似乎並沒有對此進一步去深究之。（註 49）



圖二：彗星出現在月亮以上的以太天域（註 50）

## （二）張居正奪情事件與萬曆五年彗星的星變

長期以來，廷臣與士人相信透過人事活動可以參贊天地之化育，也認為人事活動所生的沴氣能夠升至星際，造成天上星象變化。萬曆五年季秋，元輔張居正父親張文明（1504-1577）病逝，萬曆帝對張居正奪情。稍後，天空出現彗星，被認為是地表人事活動下不好的氣升至行星產生星變，此與張居正奪情事件糾葛

49. Tycho Brahe, *De mundi aetherei recentioribus phaenomenis* (Uraniborg, 1588). 英文節譯見 Burke, John G. ed., *Science & Culture in the Western Tradition: Sources and Interpretations* (Scottsdale, Arizona: Gorsuch Scarisbrick, 1987), pp. 99-102.

50. 筆者感謝美國奧克拉荷馬大學科學史圖書館允許使用此一圖片。

在一起，鬧得朝廷沸沸揚揚。

萬曆皇帝朱翊鈞（1563-1620）誕生於嘉靖四十二年，是明穆宗朱載堉（1537-1572）的三子。嘉靖四十五年十二月十四日，明世宗朱厚熜（1507-1566）過世，二十六日朱載堉登基，次年改號隆慶。由於穆宗長子與次子先後過世，隆慶二年（1568），內閣輔臣張居正上書建議冊立朱翊鈞為太子。六年（1572）五月二十六日，穆宗駕崩。六月初十日，十歲的朱翊鈞即位，張居正成為元輔。次年改號萬曆。他非常倚重張居正。

萬曆五年九月十三日，元輔張居正父病逝湖北江陵。二十五日惡耗才傳至京城。張居正上疏請求返鄉丁憂，神宗奪情而未准。<sup>（註 51）</sup>十月初五，張居正再次上疏，乞求恩准歸鄉守制。<sup>（註 52）</sup>神宗以自身年幼，國家需要為重，維持成命。<sup>（註 53）</sup>那晚，在明朝京畿出現一顆耀眼的彗星。基於彗星是人事活動產生不正之氣干預行星而生的星變，禮部將此異象奏報皇帝，建議皇帝修省來消弭它。神宗採納此一建議，並要求臣屬克盡職守，大家一同努力消除星變警示的災異，顯示他認為星變之責應由他與朝官共同承擔。<sup>（註 54）</sup>

關於這顆彗星出現的資料，《明史》有類似記載：「萬曆五年十月戊子，彗星見西南，蒼白色，長數丈，氣成白虹。由尾、箕，越斗、牛，逼女，經月而滅。」<sup>（註 55）</sup>值得注意的是，其中特別提到這顆彗星出現在天空超過一個月，直到十一月初才消逝。

初八日，張居正第三次上疏，仍舊乞求恩准歸鄉守制，神宗又一次表明對他的倚重，仍予以挽留。<sup>（註 56）</sup>十三日，張居正不再堅持返鄉守喪，乃提出在官守制

51. 「丙戌，張居正疏乞回籍守制。得旨：勉留。疏首言臣受非常之恩，宜有非常之報，何暇顧旁人之非議，狗匹夫之小節，拘拘常理之內，觀此而奪情之本謀盡露矣。」黃彰健校勘，《明實錄》（京都：中文出版社，1984，據中央研究院歷史語言研究所民國 51 年刊本縮編），卷 68，《神宗實錄》，頁 1473-1474。

52. 張居正，《張文忠公全集》（東京：中文出版社，1980），頁 109-110。

53. 「張居正再疏，乞歸守制。得旨：卿言終是常理。今朕在沖年，國家事重，豈常時可同。卿平日所言，朕無不從。今日望卿從朕，無得再陳。」黃彰健校勘，《明實錄》，卷 68，《神宗實錄》，頁 1474。

54. 「戊子，時彗星見西南。光明，大如盞芑，蒼白色，長數丈。繇尾、箕，越斗、牛，直逼女宿。禮臣疏請修省，得旨：玄象示異，朕心深切儆惕，大小臣工其恪修職業，以圖消弭。」同上註。

55. 張廷玉，《明史》（北京：中華書局，1974），卷 27，〈志第三〉，〈天文三〉，〈彗孛〉，頁 409-410。

56. 「辛卯，張居正三疏乞歸守制。得旨：『卿今日實不可離朕左右，特遣司禮監官同卿子編修馳驛回籍。營葬事畢，即迎卿母來京侍養，用全孝思。卿宜體朕至意，弗再辭。』上復降手勅，諭居正：『朕賴先生為師，朝夕納誨，以匡不逮。今朕學尚未成，志尚未定，萬幾尚未諮理，先生何忍遽去，盡棄前功，萬望先生仰體聖母與朕惓惓懇留至意，毋勞再陳。』」黃彰健校勘，《明實錄》，卷 68，《神宗實錄》，頁 1474-1475。

的請求。(註 57) 那夜，天上星變仍在，而宮中失火。(註 58) 屋漏又逢連夜雨，顯然意味皇帝與臣屬的修省還不夠。於是，十七日，皇帝再下令法會三天，暫停執行處決與屠宰，並將修省範圍擴及宮廟。(註 59) 顯示這顆在西方科學史上產生頗大影響的彗星，在中國仍依星占傳統加以解讀。特別是該年九月下旬首輔張居正奪情發生在前，而後才出現彗星，因此某些朝臣解讀它時，將星變歸罪於元輔張居正奪情事件處理不當。

十月十八日，翰林院編修吳中行因星變示異而上〈植綱常疏〉。他認可萬曆帝要朝臣修省以彌星變，但是根源在讓張居正歸鄉守制，以植立綱常，才是順天意以消星變。(註 60) 次日，翰林院檢討趙用賢（1535-1596）也上〈星變陳言疏〉。他認為這顆彗星顯示的星變是由張居正奪情之事引起的，並明白指出輔臣的痛鬱干動星象。(註 61) 二十日，刑部員外郎艾穆與刑部主事沈思孝（1542-1611）聯名上〈建言綱常疏〉，認為彗星是張居正奪情之事引發的星變，建議皇上應讓張居正奔喪守制，以植綱常，才可消彌星變。(註 62)

廷臣接二連三將星變歸因於張居正奪情之事，直指神宗與元輔處理不當，觸怒了神宗，下令嚴懲。十月二十二日吳中行與趙用賢受六十廷杖，降為庶民。艾

57. 「丙申，居正三疏後，請在官守制，以素服角帶入閣辦事。日侍講讀，辭免俸薪，並請明春乞假歸葬之期許之。」同上書，頁 1477。

58. 「禁中火，倉下連房災。」同上書，頁 1477。

59. 「庚子，上以星變未弭，禁中火警，諭禮部建醮朝天宮三日。仍遍告各宮廟百官修省，停刑禁屠。」同上書，頁 1478。

60. 「奏為因變陳言，竭愚衷明大義，以植綱常，以隆治安。事頃者，天象示異，星變非常。聖心兢惕，復戒諭大小臣工修省，共圖消弭。……蓋天人相通，感召有自，凡事必質諸人心而安，始揆諸天意而順天意。順，然後天變可消也。」吳中行，《賜餘堂集》（臺南：莊嚴文化事業有限公司，1997，《四庫全書存目叢書》第 157 冊），卷 1，〈奏疏〉，〈植綱常疏〉，頁 11。

61. 「翰林院檢討臣趙 謹奏：為星變陳言，以維人紀，以定國是，以隆聖治。……頃自天文示異，彗出西南。大內火警，變徵屢出。皇上 惕不遑下，勅臣工同加省懼。……天變如此，況事在 君相之交，而道屬倫理之重者乎！頃者，輔臣張居正以父憂請制，疏至再三，而 陛下留之至再四。……臣以為輔臣之抱痛，抑鬱而不得伸，是為干天和、動星象之大者，莫甚於此矣。」趙用賢，《松石齋集》（北京：北京出版社，1997，《四庫禁燬書叢刊》集部第 41 冊），卷 1，〈奏疏〉，〈星變陳言疏〉，頁 6-7。

62. 「刑部山西司員外郎臣艾穆、雲南司主事臣沈思孝謹奏：為懇乞聖明俯容輔臣奔喪回籍守制，以植萬古綱常事。頃大學士張居正有父之喪，朝廷援楊溥、李賢、金幼孜事例，奪情勉留，曾不移時，而彗星突見，光亘數丈，漸逼中天。臣等仰觀星變，俯察物議，相與拊膺對泣，廢寢罷飧，意在廷之臣必有能指陳綱常大義，……致使人心長死。舉國若狂，紀綱風俗將大壞而不可支矣。矧今星變未弭，火災隨繼……陛下愛居正以德，毋愛以姑息，速令奔喪，回籍守制，以全忠孝大節，則綱常植而朝廷正。朝廷正，百官萬民莫不一於正，而何星變之不可彌哉？」艾穆，《艾熙亭先生文集》（北京：北京出版社，2000，《四庫未收書輯刊》伍輯第 21 冊），卷 1，〈奏疏〉，〈建言綱常疏〉，頁 672-675。

穆與沈思孝受八十廷杖，發邊充軍。(註 63)次日，針對朝臣借彗星與綱常來孤立皇上與毀謗元輔，萬曆帝下旨戒諭群臣。(註 64)十一月初一，彗星逐漸消逝於天際，張居正與神宗反而藉此星變進行政治操弄，要求廷臣自陳或接受考察。(註 65)

萬曆五年十一月癸丑朔，以星變命四品以上京堂官自陳，庶官聽部院考察。(註 66)

質言之，張居正奪情事件最後演變成一場星變下的政爭。

在奪情事件落幕後五年，耶穌會士羅明堅 (Michele Ruggieri, 1543-1607) 獲准入華傳教。次年，他引導利瑪竇入肇慶傳教，敲開日後介紹西方彗星見解的門扉。

## 五、萬曆年間西方彗星理論的傳入

十六世紀宗教改革，催生天主教會內成立耶穌會。創始人羅耀拉 (Ignatius of Loyola, 1491-1556) 主張耶穌會士的教育要通過古代經典學習文學，並結合亞里斯多德自然哲學與湯瑪斯 (Thomas Aquinas, ca. 1224-1274) 基督神學。(註 67) 他還推動海外傳教，(註 68) 使耶穌會士東來傳播基督教義與亞里斯多德自然哲學。

萬曆年間，利瑪竇等入華傳教，引入基督教義下的亞里斯多德世界觀。除了對星占不同的態度，(註 69) 還基於亞里斯多德自然哲學中兩個圓球式宇宙論，認為

63. 「冬十月乙巳，以論張居正奪情，杖編修吳中行、檢討趙用賢、員外郎艾穆、主事沈思孝，罷黜謫戍有差。」張廷玉，《明史》，卷 20，〈本紀〉，〈神宗一〉，〈萬曆五年〉，頁 265。

64. 「丙午，戒諭羣臣曰：羣奸小人，藐朕冲年，忌憚元輔，乃借綱常之說，肆為擠意，抑欲使朕孤立於上，得以任臆自恣？茲已薄處。如或黨奸懷邪，欺君罔上，必罪不宥。蓋奪情事創起，諸言者得罪，謂居正兆彗。街議巷謫，作謗書於兩長安門，以居正且反。故宣諭於朝，謗稍息。」談遷，《國權》（臺北：鼎文書局，1978），卷 70，〈神宗萬曆五年〉，頁 4324。

65. 同上書，頁 4325-4326；張廷玉，《明史》，卷 20，〈本紀〉，〈神宗一〉，〈萬曆五年〉，頁 265。

66. 黃彰健校勘，《明實錄》，卷 69，《神宗實錄》，頁 1489。

67. William V. Biangert, *A History of the Society of Jesus*, revised ed. (St. Louis: The Institute of Jesuit Sources, 1986), p. 27.

68. Steven J. Harris, "Mapping Jesuit Science: The Role of Travel in the Geography of Knowledge," in O'Malley, John W. ed., *The Jesuits: Cultures, Sciences, and the Arts, 1540-1773* (Toronto: University of Toronto Press, 1999), pp. 212-240.

69. 黃一農，〈耶穌會士對中國傳統星占術數的態度〉，《九州學刊》，4.3（香港：1991），頁 5-23。亦見黃一農，《社會天文學史十講》，頁 91-120。

天域星體是永恆不變的，挑戰中國占星傳統中的星變思想，並將傳統的星氣歸諸介於星際與地球間的大氣現象，挑戰中國星占傳統中的彗星見解。

利瑪竇認為中國星占與其關聯的一些見解是迷信。(註 70)在《畸人十篇》中，他反對中國士人的星命說。(註 71)在「乾坤體圖」中，他明確地表達了基督教義下的亞里斯多德世界觀，最外層的水晶天、宗動天與永靜天，(註 72)加上「當初造物者欲創作萬物於寰宇，先混沌造四行」，(註 73)反映他對《聖經·創世記》的看法。另一方面，他稟持亞里斯多德自然哲學，介紹天域是不毀不滅的，「天也，不能自壞也。」(註 74)

他採用四元素解說介於星際與地球間的諸多大氣現象，將氣所存在的空際區分為三個領域：接近地表的暖域，中間的寒域，已及靠近火域的熱域，並以四行說與氣所在的三個領域的變化來解說大氣現象。依據亞里斯多德式的自然哲學，氣分為兩種：一為濕氣，一為乾熱氣或燥氣。氣在地球領域內與火、水、土混雜，騰升於空中，產生各類大氣現象。其中夜晚見到的流星，不是天域的星體，只是地球領域內的烟氣上升為火點燃而已。

夜間數見空中火似星隕，橫直飛流，其誠非星，乃烟氣從地沖騰而至火處，著點耳。蓋天星自古迄今原有定數，而成數宿象，不能減虧焉。如夜夜果落幾星，何以計其數乎？何像之成乎？天星不幾于盡亡乎？況天上事不克壞，豈落之有乎？(註 75)

又天域中的星體是永恆不變、不燬不滅的，故星體數目固定不變。在《天文學大成》中，托勒密指出星體的數目為 1022 顆。(註 76)若將流星視為天域星體的墜落，則天星會落燬殆盡。

70. 利瑪竇撰，金尼閣增訂，何高濟、王遵仲、李申譯，《利瑪竇中國札記》（北京：中華書局，1983），頁 88-90。

71. 利瑪竇，《畸人十篇》（臺北：臺灣學生書局，1965，《天學初函》第 1 冊），頁 259-272。

72. 利瑪竇，《乾坤體義》（臺北：臺灣商務印書館，1983，《景印文淵閣四庫全書》第 787 冊），卷上，〈四元行論〉，頁 760。

73. 同上書，頁 762。

74. 同上書，頁 766。

75. 同上書，頁 766。

76. Claude Ptolemy, *Ptolemy's Almagest*, p. 399.



乾熱氣直升寒域時為冷濕的雲所圍迫，而產生霹靂雷電。(註 77) 鄰近天域的火，就像久燒的窯，雖然看不到火光，卻可迅速點燃接近的東西。(註 78) 當燥氣升踰氣域而至火域所在之處，點燃後，微者像隕星、流星，厚者成久懸於空的孛星。

常有乾熱氣自旱地發如肥烟，……如彼氣無逢阻者，則踰氣域，臻火疆，便點著。若微者，速走而消落似星；若厚者，久懸於是，而為孛星焉。人在下而遠望之，如其在天而為真星，不亦謬乎！(註 79)

人眼雖看不到比氣更幽渺而鄰近天域的火，卻可見到它點燃燥氣後產生的隕星、流星與孛星。若將這種大氣現象視為天域中的真星，則是一大錯誤，遑論認為它是行星的星變。

為了訓練耶穌會士，十六世紀末到十七世紀初葡萄牙科因布拉大學出版一套評釋亞里斯多德哲學的教科書，其中一本評釋了《氣象學》。(註 80) 科因布拉是當時東來耶穌會士候船處，因此，萬曆後期來華耶穌會士極可能接觸過這套教科書。如 1606 年來華的熊三拔 (Sabatino de Ursis, 1575-1620)，在由他述旨《泰西水法》、徐光啓演說的〈水法或問〉中，首次反映西方彗星見解對中國士人的衝激。

## 六、從災變異象轉向常象：徐光啓與熊明遇的轉變

萬曆年間，民間刊刻許多日用類書，如《五車拔錦》、《三台萬用正宗》、《萬用正宗不求人》、《妙錦萬寶全書》等，其中皆有「彗星占」，(註 81) 顯示彗星為星占

77. 利瑪竇，《乾坤體義》，卷上，〈四元行論〉，頁 766。

78. 同上書，頁 762。

79. 同上書，頁 766。

80. Conimbricenses ed., *Commentarii Collegii Combricensis, Societatis Iesu, in Libros Meteororum Aristotelis Stagiritae* (Olisipone, Ex officina Simonis Lopesij, 1593; Lvgdvni, ex officina Ivntarvm, 1594). 此套書中多本出現在北堂書目中。Verhaeren, H. ed., *Catalogue de la Bibliothèque du Pé-T'ang* (Pékin: Imprimerie des Lazaristes, 1949), pp. 395-399.

81. 坂出祥伸、小川陽一編，《五車拔錦》(東京：汲古書院，1999，複印萬曆丁酉刻本)，卷 1，〈天文門〉，頁 51-52；酒井忠夫監修，小川陽一編，《三台萬用正宗》(東京：汲古書院，2000，複印明萬曆年間書林余象斗刻本)，卷 1，〈天文門〉，頁 38-39；酒井忠夫監修，坂出祥伸、小川陽一編，《萬用正宗不求人》(東京：汲古書院，2003，複印〔明萬曆乙酉書林余文台刻本〕)，卷 1，〈天文門〉，頁 58-59；酒井忠夫監修，坂出祥伸、小川陽一編，《妙錦萬寶全書》(東京：汲古書院，2003，複印明萬曆壬子書林安正堂劉雙松重刻本)，卷 1，〈天文門〉，頁 46-47。

現象的見解與意義仍廣為流傳。徐光啓與熊明遇在此傳統中成長，在受到西學影響後，轉而接受西方的彗星見解。

### (一) 徐光啓的轉變

徐光啓誕生於一個重視占星與占候傳統氛圍的家庭，他父親徐恩誠（1534-1607）對占星與占候傳統有特殊愛好。他提到父親「博覽強記，于陰陽、醫術、星相、占候、二氏之書，多所通綜，每為人陳說講解，亦娓娓終日。」<sup>(註 82)</sup>日後他撰文亦深刻地反映此種文化。在與利瑪竇等耶穌會士交往後，他轉而接受西方彗星見解，反映在其演說的〈水法或問〉中。

#### 1. 〈擬東方朔陳泰階六符奏〉中的傳統彗孛見解

徐光啓於萬曆三十二年（1604）四月中進士，七月考選翰林院庶吉士。在擔任翰林院庶吉士時，他曾基於星占傳統，以三台星官或泰階星官對人臣具有重要意義，撰寫一篇館課〈擬東方朔陳泰階六符奏〉，被收入在《甲辰科翰林館課》中。<sup>(註 83)</sup>

在這篇文章裡，徐光啓模擬漢武帝時，東方朔從氣的自然哲學、政治與星占間的關聯，反映在三台星的變化上。泰階六符是六顆恆星，它們兩兩構成包括了天子與皇后、諸侯三公與卿大夫、士與庶人等三階，也就是占星中的三台星官或泰階星官。相信星占傳統的人認為這六顆星的顏色是否一致，反映朝政下人事活動產生的氣對星色的影響。<sup>(註 84)</sup>

文中談到為政不德而生的愁苦怨氣，糾結而上，影響上台星。<sup>(註 85)</sup>「厚而剛勁猛戾」之怨氣，則形成彗孛。<sup>(註 86)</sup>徐光啓相信彗星和政治間的因果關係，彗孛

82. 徐光啓著，王重民輯，《徐光啓集》（臺北：明文書局，1986），卷 12，〈先考事略〉，頁 526。

83. 同上書，頁 526，注 1。

84. 「若天子有道，後宮得序，則吉應上台也；三公弘化，六卿分職，則吉應中台；庶士順命，萬民樂業，則吉應下台也。三台齊明，六符協應，則君臣和集，陰陽調，風雨時，山川鬼神獲宜，歲大登，民人息，是之謂泰平。平者，泰階平也。若六符俱凶，六極總至，則五神乏祀，日食地震，水潤不浸，稼穡不成，冬雷夏雪，百姓不寧，故治道傾也。」同上書，頁 518-519。

85. 「人主好工役，勞民損財，怨結兆人，則其愁苦之氣，凝聚糾結，依於車數，上薄星辰，故謫見上台。」出處同上註。

86. 「其稍薄者，則蒙昧隱映，為之奄奄疏闊。其厚而剛勁猛戾，則為彗孛。」同上書，頁 518-519。

是地表人氣構成的「逆沴之氣」升至星際造成的災異。

孛者，兵象。勞怨之極，將生羣心，故曰彗，孛尤甚也。……損民衣食之業，怨積羣庶之心，逆沴之氣，感害騰涌，謫見于天，當有離圻、彗孛之變，臣故曰不可也。（註 87）

萬曆三十三年暮春，徐光啓迎父親與妻子入京。直到萬曆三十五年五月父逝世，其間有三年多時間徐光啓向利瑪竇多方學習。《明史》記載，他「從西洋人利瑪竇學天文、曆算。火器、盡其術，遂遍習兵機、屯田、鹽筴、水利諸書。」（註 88）或許受到徐光啓與利瑪竇交往的影響，他的父親對傳統占星或占候的態度有所轉變，從早年熱衷星相、占候之書，到晚年則「悉棄去，專意修身事天之學」，（註 89）接受西教。極可能在這段期間徐光啓本人對星占的態度也發生轉變。

## 2. 〈水法或問〉中的西方彗星見解

原先視彗孛為中國傳統的星占現象的徐光啓，在與利瑪竇合作翻譯《幾何原本》後，開始接受西方地圓說。（註 90）在他演說的〈水法或問〉中，採用西方四元素說及其彗星見解，捨棄傳統星占的說法。

從中西交流史的觀點來看，《泰西水法》的翻譯不但代表西方水法與有關械器的傳入，而徐光啓演說的〈水法或問〉亦反映亞里斯多德式四元素說與傳統陰陽五行說兩種自然哲學的遭遇，包括兩種不同氣論在內。

在利瑪竇傳入的四行說的基礎上，熊三拔《泰西水法》以三際來表示三域，在卷五水理部份，採用四行說與氣分布於三際的自然運動，來介紹霾霧、雷電、彗孛等大氣現象形成的原因，（註 91）並說明彗、孛、流星、隕星等現象的形成與其

87. 同上。

88. 張廷玉，《明史》，卷 251，〈列傳一百三十九〉，〈徐光啓〉，頁 6493。

89. 徐光啓著，王重民輯，《徐光啓集》，卷 12，〈先考事略〉，頁 526。

90. 徐光啓，〈題萬國二圖圖序〉，收入楊廷筠輯，《絕徼同文紀》（法國國家圖書館藏明萬曆四十三年刊本），卷 1，頁 30a-31a。筆者感謝黃一農提供此一資料。

91. 「四行之中，惟火至純，不受餘物，而能入於餘物。……復乘氣出，共成炎上。隔于雲雨，鬱為雷霆。升于晶明，上成彗孛。此二物者，火之精微。」「氣升不等，所具四行，各有偏勝，故或為霾霧，或為雷霆、彗孛也，豈必氣升皆雨乎？」熊三拔譯說，徐光啓筆記，李之藻訂正，《泰西水法》（臺北：臺灣學生書局，1965，《天學初函》第 3 冊），卷 5，〈水法或問〉，頁 1638-1639、1657。

間的區別。

火土相挾，決起而上。亦有火土自升，不遇陰雲，不成雷電，凌空直突者。此二等物，至於火際，火自歸火，挾上之土，輕微熱乾，畧似炙煤，乘勢直衝，遇火便燒，狀如藥引。今夏月奔星是也。其土勢太盛者，有聲有迹。下及于地，或成落星之石，與霹靂同理焉。若更精更厚，結聚不散，附于火際，即成彗孛。附麗既久，勢盡力衰，漸乃微滅矣。(註 92)

質言之，在利瑪竇等耶穌會士影響下，徐光啓父親爲事天而拋棄早先喜好的星占等傳統。而徐光啓則在其演說的〈水法或問〉中，一改先前認爲沴氣干預行星而生彗孛的災異星象，而以四元素說來說明彗孛是一種大氣現象，成爲首位從中國傳統災異說轉而接受西方大氣現象「常」象的中國士人。

## (二) 熊明遇對西方彗星見解的反應

熊明遇於萬曆二十九年（1601）進士及第，次年知長興縣（1602-1608）。三十六年，行取禮部主事，(註 93)因而學習占星氣。後與耶穌會士和徐光啓交往，他接受亞里斯多德彗星見解。從萬曆四十四年〈災異陳言疏〉，四十六年〈紀異〉，到萬曆末年《則草》，反映他從官職身份的占星傳統，轉向西學作品中採用亞里斯多德自然哲學中的彗星見解。

### 1. 因禮部職務需要而學習天官與占星氣

萬曆三十七年冬，熊明遇赴京就任禮部主事。職掌之一就是管理欽天監，職務上有必要了解天文曆法，於是他年逾而立才開始隨疇人學習占星氣。

在〈則草引〉中，熊明遇自述：「遇學天官于疇人，初亦喜言星氣」，(註 94)透露他曾愛談星氣。〈天官書〉是他研習天官與星氣的範作。在萬曆末年刊刻《則草》中，首節〈占理膚論〉起始處，他指出時人討論天官時，仍以占星氣爲主。「今人

92. 同上書，1662-1663。

93. 熊明遇，《綠雪樓集》，〈掖草附〉，〈丁巳請告疏〉，頁 280：「戊申，明遇拜禮官命過里。」熊明遇，《綠雪樓集》，《素草》下，卷 2，〈先資善大夫又都御史掌院事比潭公行狀〉，頁 188。

94. 熊明遇，《綠雪樓集》，〈則草引〉，頁 91。

言天官，俱以占星氣為急」。(註 95)在書末的〈天官圖說〉中，他大量引用與參考〈天官書〉中的文字。(註 96)

崇禎年間，《則草》擴充為《格致草》。(註 97)在一些新增的小節中，熊明遇亦參考〈天官書〉。例如，在卷三〈妖星不由水木辨〉中，引用其中歲星與辰星失次而生彗孛的說法，(註 98)並採用亞里斯多德彗星見解來批判之。

夫地氣所勃發，至于火際而止，不能遠及星月之天。試以法測，視差甚大。月食之度數，亦可預筭，而以為皆出于歲、辰二星之失次所生，則懸揣甚矣。(註 99)

在卷六〈五星廟〉中，有關水星、金星、火星、木星、土星各以某星宿為其廟的說法，亦以〈天官書〉為基礎。「太史公世掌天官，其于五星入廟之論，端自有說。」(註 100)

## 2. 受徐光啓與耶穌會士的影響

萬曆三十八年（1610）熊明遇考選兵科給事中。(註 101)後補期間，母王氏於十月過世。在京辦完喪事後，他奉柩歸鄉守制。(註 102)四十一年春，服滿後，他攜子人霖返京後補，直到四十三年十二月補實。(註 103)其間兩年八個月，他與熟悉西學

95. 同上書，《則草》，〈占理膚論〉，頁 92。

96. 同上書，〈則草附〉，〈天官圖說〉，頁 128-130。

97. 熊明遇，《格致草》，收入薄樹人主編，《中國科學技術典籍通彙》（鄭州：河南教育出版社，1995），〈天文卷〉第 6 冊。

98. 熊明遇，《格致草》，卷 3，〈妖星不由水木辨〉，頁 99。

99. 同上。

100. 同上書，卷 6，〈五星廟〉，頁 145。「營室為清廟，歲星廟也。……心為明堂，熒惑廟也。……斗為文太室，填星廟，天子之星也。……亢為疏廟，太白廟也。太白，大臣也，其號上公。……七星為員宮，辰星廟，蠻夷星也。」司馬遷，《史記》，卷 27，〈天官書第五〉，頁 1317、1319、1320、1327、1330。

101. 熊明遇，《綠雪樓集》，〈掖草附〉，〈丁巳請告疏〉，頁 280。

102. 「伏蒙仁人君子致詞致奠，其自宰相福唐葉公、尚書長垣李公、侍郎宣化蕭公、耀州王公、候官翁公，而下及省臺諸曹之長，冠蓋三百，式臨太孺人柩枉拜焉。」熊明遇，《綠雪樓集》，〈素草下〉，卷 2，〈勅封先太孺人王行略〉，頁 193；熊明遇，《文直行書》（北京：北京出版社，1995，《四庫禁燬書叢刊》集部第 106 冊），文卷 14，頁 510：「十月，丁太孺人艱。哀毀，奉柩歸。」熊人霖，《鶴臺先生熊山文選》（日本內閣文庫藏清康熙科本），卷 12，〈先府君宮保公神道碑銘〉，頁 2b：「冬十月，丁王太君艱哀毀，奉柩歸。」章士鴻，《文直先生傳》，收入熊明遇，《文直行書》，頁 37。

103. 「（萬曆四十三年十二月丁未）授熊明遇為兵科給事中。」龐子朝等編，《明實錄類纂》（武漢：武漢出版社，1990），〈職官任免卷〉，頁 1638：「候補邱舍三年，……乙卯冬杪，率爾受事。」熊明遇，《綠雪樓集》，〈掖草附〉，頁 280。

士人交遊，改變他對占星氣的看法，並反映於萬曆末年刊刻《則草》中。

及遊長安，與博見疆志之士極議一堂之上，間嘗取臍于四夷之官，補天子之學，而後乃知星氣之言猶疏也，作《則草》。萬曆庚申春仲書于福寧道署之逍遙閣。(註 104)

根據熊人霖所述，萬曆四十一年左右，他父親結交耶穌會士龐迪我 (Didaco de Pantoja, 1571-1618)、陽瑪諾 (Emmanuel Diaz, 1574-1659)、畢方濟 (Francis Sambiani, 1582-1649)，並與徐光啓往來，成為他接觸西方彗星見解的來源，最後反映在他「始章西學」的作品《則草》中，(註 105)包括他受到徐光啓演說〈水法或問〉的影響。(註 106)

萬曆四十二年 (1614)，熊明遇為熊三拔《表度說》寫序，名為〈西域天官書引〉，顯示他已知西方天官與中國星占傳統相當不同。(註 107)在《格致草》卷四的〈氣行變化演說〉中，他提到在候補兵科給事中時，與來自各方包括西方的儒者討論氣行變化，而留存一舊稿。

偶于篋中，得二十五年前一舊稿，蓋需次給事之命，閒暇中與四方諸儒極其推論者，再為〈演說〉。(註 108)

在〈氣行變化演說〉中，記載著以下有關彗星的內容。彗星屬於與火有關的變化之一。(註 109)它不是天上原有的星，而是膠膩氣在火際被點燃，位於月亮以下。(註 110)接著，他對彗星處於大氣中的上際或火際，為何不常出現於黃道，以及借日

104. 熊明遇，《綠雪樓集》，〈則草引〉，頁 91。

105. 「先君久與龐、陽、徐、畢諸君遊。初刻《則草》，始章西學。」熊人霖，《鶴臺先生熊山文選》，卷 11，〈懸象說〉，頁 1b。

106. 徐光台，〈徐光啓演說《泰西水法·水法或問》(1612)的歷史意義與影響〉，《清華學報》，38.3，頁 421-449。

107. 熊明遇，《綠雪樓集》，《素草》下，卷 1，〈西域天官書引〉，頁 166。

108. 熊明遇，《格致草》，卷 4，〈氣行變化演說〉，頁 116。

109. 「火之變甚多，或為彪燄，或為跳揚，或為鎗，或為遊星，或為落星，或為墜火，或為愚火，或為詬火，或為飛龍，或為陰陽，或為霹靂，為電，為彗。」同上書，頁 117。

110. 「彗乃土氣燥熱者上升，膠膩凝結，忽成片段。沖入晶宇，火際燃着，故能久不散，亦隨天轉。……彗體時小時大，時光時沒，所以見得是地下氣之所結。若是天上原星，則有恒矣。量天家每每量彗，厥度坐准在月下，月下無天故也。」同上書，頁 119-120。

爲光等加以說明。(註 111)

質言之，熊明遇早在萬曆四十一年返京後補兵科給事中時，與傳播西學的徐光啓和耶穌會士交往，他由星占傳統轉而接受亞里斯多德對彗星的解說。

### 3. 災異脈絡中的西方彗星見解

熊明遇雖在萬曆四十一年起受西方彗星見解影響，在刊刻《則草》前，他以人臣身份撰〈災異陳言疏〉與〈紀異〉，在災異脈絡下向君主表達彗星出現的警示。

#### (1) 〈災異陳言疏〉

萬曆四十四年前四個多月，包括天鼓、霞光、地震、天火、石首、雨荳等災異不斷。五月二十二日，時任兵科給事中的熊明遇上奏〈災異陳言疏〉，對天災人禍感到憂心，提出八憂、五漸、三無之說。(註 112)在這篇災異脈絡的奏疏中，熊明遇以亞里斯多德自然哲學來解說過去被視爲災異的天鼓、流星、雷霹等一些大氣現象。

兵科署科事給事中臣熊明遇謹題：為敬因災異陳言，伏乞法天，以回天變事。天鼓鳴于晉陸，非鼓也，火乘水氣而激也。流星隕于清豐，非星也，火附土氣而耀也。雷霹馬蘭，雷果何象，水包火而射也。……萬曆四十四年五月二十二日。(註 113)

#### (2) 〈紀異〉

1612 年，傳播托勒密天文學的克萊維斯 (Christoph Clavius, 1538-1612) 過世，數年後耶穌會學者轉向第谷體系。(註 114) 1618 年彗星出現，麥第奇大公爵與教宗分別諮詢伽利略與耶穌會士格拉西 (Horazio Grassi, 1590-1654)，兩人提供

111. 「何以知彗在上際？蓋爲天喻動，與天同行，因知其位在上際，中際屬冷，安能點火？凡彗出多在北陸之北，南陸之南，而不在黃道。黃道，太陽專烈，易散客氣，燥不能成彗。縱或有之，不過二、三日見其彗。……若如俗言：彗體如鏡，借日爲光，故成芒耀。不知處位甚低，地影障隔，便應夜夜食蜀矣。諸星借日爲光，厥度甚高，彗只可稱火，不可稱星也。」同上書，頁 120。

112. 黃彰健校勘，《明實錄》，卷 545，《神宗實錄》，頁 10344-10345。

113. 熊明遇，《綠雪樓集》，《掖草》下，頁 270-273。

114. James M. Lattis, *Between Copernicus and Galileo: Christoph Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology* (Chicago/London: The University of Chicago Press, 1994).

亞里斯多德與第谷的宇宙論中不同的彗星見解，留下爭議。(註 115)

相對地，那年在東方出現一篇〈紀異〉。熊明遇雖在萬曆四十一年開始受到西方彗星見解衝激，但是其後五年似乎未見彗星記錄，(註 116)直到四十六年彗星出現，才爲他提供了一個既可觀察又能比較中西彗星見解的機會。《明史》中記載著有關該年彗星的觀測與報導，一則列入客星，一則彗孛。

四十六年九月乙卯，東南有白氣一道，濶尺餘，長二丈餘，東至軫，西入翼，十九日而滅。(註 117)

四十六年十月乙丑，彗星出於氐，長丈餘，指東南，漸指西北。……至十一月甲辰滅。四十七年正月杪，彗見東南，長數百尺，光芒下射，末曲而銳，未幾見於東北，又未幾見於西。(註 118)

此時稱病南昌家中的熊明遇，仍以傳統紀異方式來記載彗星的出現，但未將其上疏。〈紀異〉內容可分下列幾部份。首先記載兩顆異象的掃星與孛先後出現在夜晚天空。在陰曆九月出現一顆掃星。以二十八星宿爲參照背景，來記錄它的顏色、形狀與走向。(註 119)到了十月中旬，天際出現另一顆紅色孛星。(註 120)

面對當時先後出現兩顆彗星，熊明遇先根據中國史書與經書中對彗星的星占，分別引述〈天官書〉、《宋史·天文志》與《周禮》的見解，表達彗星與地表人事間的關連。

〈天官書〉曰：彗星，本類星，而末銳。蚩尤之旗，類彗而後曲。長庚，

115. Galileo Galilei, et al., *The Controversy on the Comets of 1618*; Mario Biagioli, *Galileo Courtier: The Practice of Science in the Culture of Absolutism* (Chicago/London: The University of Chicago Press, 1993), ch. 5.

116. 陳遵媯，《中國天文學史》，第3冊，第26章，第1節「彗星」，頁314；張廷玉，《明史》，卷27，〈志第三〉，〈天文三〉，〈彗孛〉，頁410。

117. 張廷玉，《明史》，卷27，〈志第三〉，〈天文三〉，〈客星〉，頁406。

118. 同上書，〈彗孛〉，頁410。

119. 「戊午九月之杪，人民謠言天出掃星。十月朔四，候之果，白氣出東南，起角南，庫樓貫軫如疋布，西北指越。十日再候之，則起器府，貫翼掃七星之員官，如倭刀形，其度西移矣。」熊明遇，《綠雪樓集》，《素草》下，頁170。

120. 「人又謠言，距白氣丈許，另有一紅星，尾長五尺，乍見乍沒。是夜偶未及見，其先數夜，有見之者，能星人或言前氣爲白虹，或言爲蚩尤旗。越數夜，披衣起視，白氣漸沒，而紅星則在天中。孛于梗河，尾掃北斗魁矣，異哉！」同上，頁170。



如一疋布着天。見，則兵起。(註 121)

《宋(史·天文)志》曰：彗星，本有星，末類彗，見東南方，出則其分受殃。(註 122)

《周禮》：眡祲氏掌十輝之法，其七曰彌，謂白虹彌天而貫日也。(註 123)

接著，展現他接受亞里斯多德對彗星的想法，認為彗彗只是某類大氣現象。所有這類現象都是出自地表蘊勃之氣，因不同高度與日照變化，而給予不同名稱。(註 124)

春秋齊景公因天現彗星而擔憂改朝換代，晏子卻以「彗星將出」來降低齊景公對彗星的畏懼。(註 125)萬曆四十六年「彗與彗，且並見」，(註 126)比齊景公只見彗星還來得嚴重。不過，熊明遇不認它們是沴氣升至星際產生的星變異象，但可用來警戒為政者。

《易》曰：天垂象，見吉凶。《詩》曰：天之方蹶，無然泄泄。《春秋》書災異，不書事應。吾雖非瞽史，能無凜凜于《易》與《詩》與《春秋》之戒歟。謾記。(註 127)

質言之，儘管熊明遇已習得西方彗星見解，在〈災異陳言疏〉與〈紀異〉中

121. 熊明遇，《綠雪樓集》，《素草》下，頁 170。「歲星之精，散而為天槍、天棓、天衡、天猾、國皇、天機，及登天、荆真，若天猿、天垣、蒼彗，皆以廣凶災也。天棓者，一名覺星，本類星，而末銳，……」「蚩尤之旗，類彗而後曲，象旗。……長庚，如一匹布著天。此星見，兵起。」司馬遷，《史記》，卷 27，〈天官書第五〉，頁 1316、1335-1336。

122. 熊明遇，《綠雪樓集》，《素草》下，頁 170。這條引文的出處不詳。《宋史·天文志》中似未出現此句引文，《隋書·天文志》中卻出現較接近的記載。「……彗星，在東南，本有星，末類彗，所當之國，實受其殃。」魏徵，《隋書》（北京：中華書局，1974），卷 20，〈志第十五〉，〈天文中〉，〈妖星〉，頁 567。

123. 熊明遇，《綠雪樓集》，《素草》下，頁 170。「周禮，眡祲氏掌十輝之法，以觀妖祥，辨吉凶。……七曰彌，謂白虹彌天而貫日也。」房玄齡等撰，《晉書》（北京：中華書局，1974），卷 12，〈志第二〉，〈天文中〉，〈雜星氣〉，〈十輝〉，頁 330。

124. 「夫其尾之不曲，不可謂蚩尤之旗。日升不見，不可為彌。然借日光而西北指，彗也。因其本無星可見，則又長庚也。其旁之紅星，銳見東南者，彗也，長庚也，彗也，異名而一質者也。總皆蘊勃之氣，其本在地，乘陽挾土氣專直而上，透入晶宇，附火母而燃。玄冬之月，地氣宜降，乃騰越垂象，斯足異已。夫氣未有無本，而未兌作光怪者。初出地時，熟視之，本亦類星，隱隱可見。稍高則星漸小不見，獨見白氣綿亘耳，則其麗于天者，原是彗體，而自人目不見其星之本而論之，即謂之長庚可也。旁之紅星，初起時，謂之彗可也。末後長尾掃斗魁，即彗也。」熊明遇，《綠雪樓集》，《素草》下，頁 170。

125. 同上書，頁 170。

126. 同上。

127. 熊明遇，《綠雪樓集》，《素草》下，頁 170。

納入中西彗星見解，但是從災異傳統的脈絡來看，其目的仍在警戒為政者。

#### 4. 《則草》(1620) 中的彗星見解

萬曆末年，熊明遇在他「始章西學」的《則草》中，採用亞里斯多德自然哲學來考據中國占星傳統下的自然知識，其中多處表達西方彗星見解。

在〈占理膚論〉中，熊明遇對傳統占理持否定態度。(註 128) 他已接受西方自然哲學中的「星體自如」，與彗孛在七曜之下等說明。(註 129) 他採用《泰西水法》的三際說，將氣行的區域分為三際。(註 130) 在〈彗、孛、流星、隕星、日月暈〉中，在說明彗、孛、流星、隕星等現象的形成與其間的區別時，他大量引用或改寫徐光啓演說〈水法或問〉中的看法。(註 131)

彗屬火，火氣從下挾土上升，不遇陰雲，不成雷電，凌空直突。此二等物，至于火際，火自歸火，挾上之土，輕微熱乾，畧似炙煤，乘勢直衝，遇火便燒，狀如藥引，今夏月奔星是也。其土勢大盛者，有聲有迹，下復于地，或成落星之石，與霹靂楔同理。……若更精更厚，結聚不散，附于火際，即成彗孛。……火從陽也，附麗既久，勢盡力衰，漸乃微滅。

(註 132)

依此，「彗孛乃地出，非天降也。」它們「止從晶字成象，不能至星月之天，」(註 133) 遑論為干預行星而生的星變異象。

質言之，在徐光啓演說〈水法或問〉與熊明遇《則草》中，都採用亞里斯多德四元素說，視彗孛為可解說的大氣現象，而非占星傳統中災異的星變異象。

128. 徐光台，〈熊明遇（1579-1649）論「占理」與「原理」〉，《九州學林》，6.2（香港：2008），頁 56-103。

129. 根據亞里斯多德宇宙論，彗孛是發生在大氣中的現象，遠較七曜離地表為低。根據視差，在相隔千里的兩地測量，彗孛的視差大於七曜中最低之月。「若日星之光，其體本自如，止因此地，氣有吉凶，則此地人眼從氣中窺，便分祥異。故暈背、風霾、晴雨之候，百里有不可同觀者。惟彗孛之氣，沖入晶字，所至最高，天下仰見。然比之于七曜之度，不啻下甚，即千里而量測之，差數睹矣。」熊明遇，《綠雪樓集》，《則草》，〈占理演說〉，頁 93。

130. 同上書，〈風、雲、雨、露〉，頁 106。

131. 熊明遇，《綠雪樓集》，〈則草引〉，頁 91。

132. 熊明遇，《綠雪樓集》，《則草》，〈彗、孛、流星、隕星、日月暈〉，頁 108。

133. 熊明遇，《綠雪樓集》，《則草》，〈彗、孛、流星、隕星、日月暈〉，頁 108。晶字指火域。

## 七、以彗星為例說明為何中國沒有科學革命

前述中西自然知識傳統在彗星見解上遭遇，及其對徐光啓與熊明遇的影響，使他們從原先皆視彗星為災異的星占現象，轉而採用亞里斯多德自然哲學的彗星見解，或能幫助我們說明為何中國沒有科學革命。

關於科學革命為何發生於西歐而不在中國，過去學者曾從宏觀的中西文明與科學進行比較研究。例如，李約瑟採取馬克思科學史觀，對中西文明中的科學發展進行比較，認為資本主義與商人階級的興起是西方現代科學興起的必要條件，而中國式的官僚封建制度與士大夫階級卻聯手抑制了商人階級的崛起。(註 134)此一問題被稱為「李約瑟難題」，劉鈍與王揚宗將相關文章編為《中國科學與科學革命》一書。(註 135)

在李約瑟對中西文明與科學比較研究之外，尼爾森 (Benjamin Nelson, 1911-1977) 將韋伯 (Max Weber, 1864-1920) 的看法與李約瑟加以比較。(註 136) 賀甫 (Toby Huff) 進一步將伊斯蘭拉入，從中、西與伊斯蘭三者的文明與科學比較研究來說明為何科學革命發生於西歐而非中國與伊斯蘭。(註 137)

相對於中西文明與科學的宏觀比較研究，本文從中西自然知識傳統在彗星見解上遭遇，以及對徐光啓與熊明遇的衝激與反應，提供具體而微的案例，並借用孔恩 (Thomas Kuhn, 1922-1996) 《科學革命的結構》一書中的概念，來說明為何中國沒有科學革命。

從中西科學史的比較研究來看，氣的自然哲學與亞里斯多德自然哲學是相當不同的兩個「理論傳統」，彗星反映二者存在下列差異。亞里斯多德自然哲學旨在

134. 徐光台，〈「李約瑟難題」的起源——兼論《大滴定》中的比較方法〉，收入劉廣定編，《第三屆科學史研討會彙刊》(臺北：中央研究院科學史委員會，1994)，頁 107-128。

135. 劉鈍、王揚宗編，《中國科學與科學革命：李約瑟難題及其相關問題研究論著選》(瀋陽：遼寧教育出版社，2002)。

136. Benjamin Nelson, *On the Roads to Modernity: Conscience, Science, and Civilizations*. Edited by Toby Huff (Totowa, New Jersey: Rowman and Littlefield, 1981), ch. 10.

137. Toby Huff, *The Rise of Early Modern Science: Islam, China and the West* (Cambridge: Cambridge University Press, 1993; 2<sup>nd</sup> ed., 2003).

說明自然的變化，其採取自然主義式思維方式，從自然現象中找尋原理，將包括彗星在內的諸多現象納入四元素自然運動的解說結構。在《氣象學》中，他認為地球表面的油脂氣自然上升，接近火際時被點燃，以此說明彗星在地球領域的形成，將其納入大氣現象中可解說的「常」象之一。

相對地，氣的自然哲學傳統採取的是關聯思維方式，焦點著重在與倫理和自然現象相關聯的政治，而不在自然現象本身。在正常情況下，天行有常；反之，地表政治失德的人事活動產生沴氣，升至星際，干擾行星運行，產生星變異象，彗星便是其中一個顯例。在《詩集傳》的注中，朱熹（1130-1200）提供一個類似案例。一方面是月行有常下十月之交的月食；另一方面，則從陰陽氣論哲學、政治與道德間的關聯，認為在王者德政下，可使當月食而不食。若政治敗壞，雖當食而食，被視為是陰盛陽衰下的一種星變。

十月，以夏正言之，建亥之月也。交，日月交會，謂晦朔之間也。……日一歲而一周天，月二十九日有奇而一周天，又逐及於日，而與之會。一歲九十二會，方會則月光都盡，而為晦。已會則月光復蘇，而為朔。朔後、晦前各十五日，日月相對，則月光正滿，而為望。晦朔，而日月之合，東西同度，南北同道，則月揜日，而日為之食。望，而日月之對同度同道，則月亢日，而月為之食，是皆有常度矣。然王者脩德行政，用賢去姦，能使陽盛，足以勝陰衰，不能侵陽，則日月之行，雖或當食，而月常避日，故其遲速高下，必有參差而不正，相合不正相對者，所以當食而不食也。若國無政不用善，使臣子背君父，妻婦棄其夫，小人陵君子，夷狄侵中國，則陰盛陽微，當食必食，雖曰行有常度，而實為非常之變矣。（註 138）

彗星雖反映政治、倫理與自然現象間的密切關聯，它與中國宇宙論似乎卻沒有直接關係。譬如，陳美東（1942-2008）《中國科學技術史·天文學卷》與韓德生（John B. Henderson）《中國宇宙論的發展與式微》中，似乎沒提到彗星。（註 139）

138. 朱熹，《詩集傳》（臺北：藝文印書館，1974，三版），卷 11，〈正月〉，頁 528-529。

139. John B. Henderson, *The Development and Decline of Chinese Cosmology* (New York: Columbia University Press, 1984).

類似地，朱熹具有異常豐富的自然知識，然而他的自然哲學中也似乎未提到彗星。(註 140) 質言之，彗星在中國宇宙論的發展中似乎並未扮演重要角色。截至萬曆末年，傳統中國似乎未見一本從宇宙論觀點來討論彗星的專書。

從因果方面來說，彗星係由地表政治失德產生的沴氣升至星際造成的星變異象。解決之道就是回歸到為政者的修省，消彌亂源。萬曆五年，在張居正奪情事件發生後出現彗星。無論是萬曆帝帶頭儆惕，要求臣屬共同努力來消除星變警示的災異，或是某些朝臣將星變歸因於萬曆帝與張居正處理奪情不當，基本上都是為政者失德造成的星變。徐光啓撰寫〈擬東方朔陳泰階六符奏〉，其中彗星的成因也依循同一脈絡。

相對地，彗星在十六與十七世紀西方科學革命時期卻扮演相當重要的角色。亞里斯多德自然哲學原本就是「理論蘊含的」(theory-laden)「前典範」(pre-paradigm)。(註 141) 它成為中世紀大學教育中博雅教育的核心部份。此一制度化建置推廣了《氣象學》中的彗星見解。於是對接受亞里斯多德自然哲學的教育者而言，彗星的觀察是「理論蘊含的」。第谷曾先後進入哥本哈根大學與萊比錫大學求學，對亞里斯多德自然哲學並不陌生。1577 年彗星出現在夜晚的天空，經過第谷等人觀測，發現它出現的位置較月球距地球為遠，以亞里斯多德自然哲學而言，它成為一個重要的異常現象。(註 142) 因此，第谷提出一種新的宇宙觀，主張地球靜止地位於宇宙中心，月球、太陽與恆星天皆繞著地心旋轉，水星、金星、火星、木星、土星與彗星則皆繞著太陽運轉。於是西方世界出現兩個相互競爭的彗星理論，且首次落實在對 1618 年秋冬彗星的說明，造成伽利略與耶穌會士間的爭議。1577 年與 1618 年的彗星進而促成亞里斯多德宇宙論的衰落。(註 143) 笛卡兒 (R. Descartes, 1596-1650) 在《論世界》與《哲學原理》(1644) 中挑戰亞里斯多德

140. 山田慶兒，《朱子の自然學》（東京：岩波書店，1978）；Yung Sik Kim, *The Natural Philosophy of Chu Hsi, 1130-1200* (Philadelphia: American Philosophical Society, 2000).

141. Norwood Russell Hanson, *Patterns of Discovery: An Inquiry into the Conceptual Foundations of Science* (Cambridge/New York: Cambridge University Press, 1965).

142. Thomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, 2<sup>nd</sup> enlarged ed. (Chicago: The University of Chicago Press, 1971), ch. 6.

143. Tabitta van Nouhuys, *The Age of Two-faced Janus: The Comets of 1577 and 1618 and the Decline of the Aristotelian World View in the Netherlands* (Leiden/Boston: Brill Academic Publishers, 1998).

宇宙論時，認為彗星穿梭於不同漩渦，一去不復返。(註 144) 其後牛頓在《自然哲學的數學原理》卷三中，挑戰笛卡兒漩渦理論，彗星也是一個關鍵的例子。因此，彗星成為西方近代科學革命中一個關鍵的議題。

如果將彗星放在中西兩個「理論傳統」或不同自然知識傳統的「典範」中來看，身為朝官的徐光啓與熊明遇，原先基於氣的自然哲學，從政治與彗星間因果關係，視彗星為災異的星變異象。在與耶穌會士交遊後，他們從占星氣傳統轉變為接受亞里斯多德式彗星見解。乍看之下，他們似乎正在進行「理論傳統」或不同自然知識傳統的「典範」轉移。

然而孔恩的「典範」轉移係指舊的或先前的「典範」與新「典範」皆通過教育機構傳播。當異常現象挑戰舊的或先前「典範」，造成危機後，為新「典範」取而代之，發生科學革命，並通過教育機構傳播。由於明末耶穌會士未在中國設立教育機構，只能通過私人交往與出版來吸引中國士人學習西學。十七世紀初，徐光啓與熊明遇這兩位走在時代前端、私下學習西方自然哲學的士人，在傳統自然知識的包袱下，其努力的結果只是基於士人與耶穌會士間的問答來演說〈水法或問〉，或是引述或改寫耶穌會士西學作品中的見解，談不上精通亞里斯多德自然哲學。他們在彗星見解上的轉變，反映他們曾比較中西方彗星見解，判斷哪一方較可信，並依據西學對傳統彗星見解進行考據。兩人進行的是在兩個不同文明中的「典範」遭遇時，放棄中國傳統，接受西方，而不是清末民初通過教育制度進行的跨文化的「典範」轉移，更遑論是孔恩《科學革命的結構》中的科學革命。他們在彗星見解上的轉變，或許為「中國為什麼沒有科學革命」此一論述提出兩個走在當時前端的案例。

## 八、結論

本文是一個論證，旨在從中西自然哲學中彗星見解的遭遇，來彰顯中國星占

---

144. René Descartes, *Le monde, ou Traité de la lumière*. Translation and introduction by Michael Sean Mahoney (New York: Abaris Books, 1979), pp. 99-107; René Descartes, *Principles of Philosophy*, Translated with explanatory notes by V. R. Miller and R. P. Miller (Dordrecht/Boston/London: D. Riedel Publishing Company, 1983), pp. 103ff.

傳統從星變異象來看人事活動與星象的關聯，而西方自亞里斯多德起，就將彗星納入自然哲學中，屬於一種大氣現象。1577 年的彗星成為西方科學革命的異例，而明萬曆期間，耶穌會士傳入西學，影響徐光啓與熊明遇從中國傳統的星占轉而接受亞里斯多德的彗星見解，只是藉西學來考證傳統的彗星見解。

本文的論證過程首先係根據氣的自然哲學，提出中國星占傳統對於彗星的形成有兩個重要文獻。一為〈天官書〉，其提供彗星出現的理論基礎，認為人群活動的氣積聚上達星際，影響歲星或辰星的運行，產生彗星類的妖星。另一來自《尚書·洪範》注疏，認為君主治國該「敬用五事」，當五事皆失時，五行之氣沴天而生星變異象。

其次，在耶穌會士傳入西學前，中西自然哲學為兩個不同的理論傳統。我們可從思維方式、焦點與歸屬現象等方面，來對其中的彗星見解進行對比。前者採關聯式思維，焦點在與自然現象和道德關聯的政治，視彗星為星變異象；後者則採取自然主義式思維，認為它是一個大氣中的自然現象。在解說方式、異象與結果等方面，1577 年彗星也印證了中西兩個不同理論傳統中彗星見解的對比。（見表一）

**表一：兩個理論傳統中的彗星見解**

理論傳統	氣的自然哲學	亞里斯多德自然哲學
思維方式	關聯式思維	自然主義式思維
焦點	(與自然現象和道德關聯的)政治	自然現象
歸屬現象	星占現象	大氣現象
解說方式	政治失德下人事活動所生沴氣干預行星而生的星變異象	納入從原理來解說現象的解說結構中
1577 年彗星異象	從吉凶禍福來警示為政者	第谷進行「理論蘊含的觀察」，發現彗星位於月亮天之上，為一異常現象，造成亞里斯多德自然哲學的危機
結果	張居正奪情事件，落入政爭	導致第谷提出宇宙論

第三，萬曆後期，徐光啓與熊明遇在接觸西學前，對彗星持傳統見解，認為它是政治失德下人事活動所生沴氣升至星際，干預行星而生的星變異象。身為人臣，他們在災異脈絡中以彗星為凶兆來警示為政者。受到西學影響後，在介紹西方自然哲學脈絡時，接受亞里斯多德對彗星的想法，認為它們是地氣生至火域而燃的大氣現象，不是沴氣干預行星而生的星變異象。

在中西交流史方面，徐光啓與熊明遇反映的不只是對傳統彗星見解的考據，還具有兩個理論傳統遭遇與比較的意義。事實上，在中國自然知識傳統中，彗星只是諸多星占異象之一。他們從災異轉為常象的兩個案例，是可以從氣的自然哲學延伸到更多類似的星占現象上，來省思中國偏重災異的星占傳統。

最後，中西自然哲學傳統在萬曆年間的遭遇，彗星為中國科學的哲學意涵討論提供一個具體的歷史性的科學哲學論證案例。（註 145）

根據氣的自然哲學，氣是實在的，它構成萬物，也是一切變化的實在基礎。地表政治活動產生的沴氣上達星際，不但干預歲星或辰星的正常運行，還產生彗星類的妖星。依此，中國星占傳統中的彗星是氣的實在論（realism）下的一個案例。相對地，依據耶穌會士傳入亞里斯多德自然哲學，彗星只是氣在地球領域內的大氣現象，無法上及星域，因而否定傳統氣實在論的彗星見解。徐光啓與熊明遇都曾接受氣實在論，受西學衝激後，改變早先對彗星的見解，認為它只是自然中的大氣現象。熊明遇不認為彗星是沴氣升至星際產生的星變異象，否定它是沴氣產生的實在，但是，在警戒為政者的道德與政治方面，它具有工具論（instrumentalism）的作用。

145. 苑舉正，〈中國科學的定義及其哲學意涵〉，《東海哲學研究集刊》，8（臺中：2001），頁 187-206。



## 引用書目

### 一、傳統文獻

- 《馬王堆帛書天文氣象雜占》，上海：上海古籍出版社，1995，續修四庫全書本。
- 孔安國傳，孔穎達疏，《尚書正義》（李學勤主編《十三經注疏》之二），北京：北京大學出版社，1999。
- 公羊壽傳，何休解詁，徐彥疏，《春秋公羊傳注疏》李學勤主編《十三經注疏》之八，北京：北京大學出版社，1999。
- 王弼注，孔穎達疏，《周易正義》李學勤主編《十三經注疏》之一，北京：北京大學出版社，1999。
- 王應麟，《六經天文編》，板橋：藝文出版社，1966，百部叢書集成本。
- 王觀國，《學林》，臺北：臺灣商務印書館，1983，景印文淵閣四庫全書本。
- \* 司馬遷，《史記》，北京：中華書局，1974。
- 左丘明傳，杜預注，孔穎達正義，《春秋左傳正義》李學勤主編《十三經注疏》之七，北京：北京大學出版社，1999。
- \* 伏 勝，《尚書大傳》，板橋：藝文印書館，1970。
- 朱 熹，《詩集傳》，臺北：藝文印書館，1974，三版。
- 艾 穆，《艾熙亭先生文集》，北京：北京出版社，2000，四庫未收書輯刊本。
- \* 利瑪竇，《乾坤體義》，臺北：臺灣商務印書館，1983，景印文淵閣四庫全書本。
- ，《畸人十篇》，臺北：臺灣學生書局，1965，天學初函本。
- 利瑪竇撰，金尼閣增訂，何高濟、王遵仲、李申譯，《利瑪竇中國札記》，北京：中華書局，1983。
- 吳中行，《賜餘堂集》，臺南：莊嚴文化事業有限公司，1997，四庫全書存目叢書本。
- 李淳風，《乙巳占》，臺北：新文豐出版公司，1987。
- 房玄齡等撰，《晉書》，北京：中華書局，1974。
- \* 徐光啓著，王重民輯，《徐光啓集》，臺北：明文書局，1986。
- 徐光啓，〈題萬國二圖圖序〉，收入楊廷筠輯，《絕徼同文紀》，法國國家圖書館藏明萬曆四十三年刊本。
- 張廷玉，《明史》，北京：中華書局，1974。
- 張居正，《張文忠公全集》，東京：中文出版社，1980。
- 章士鴻，〈文直先生傳〉，收入熊明遇，《文直行書》，頁37-41。
- 黃奭輯，《河圖稽耀鉤》，板橋：藝文印書館，1971，四部分類叢書集成本。
- 熊人霖，《鶴臺先生熊山文選》，日本內閣文庫藏清康熙科本。
- \* 熊三拔譯說、徐光啓筆記、李之藻訂正，《泰西水法》，臺北：臺灣學生書局，1965，天學初函本。
- 熊明遇，《文直行書》，北京：北京出版社，1995，四庫禁燬書叢刊本。
- ，《格致草》，收入薄樹人主編，《中國科學技術典籍通彙》，鄭州：河南教育出版社，1995，〈天文卷〉第6冊。
- \* ———，《綠雪樓集》，北京：北京出版社，2000，四庫禁燬書叢刊本。
- 趙用賢，《松石齋集》，北京：北京出版社，1997，四庫禁燬書叢刊本。
- 劉 向，《洪範五行傳》，板橋：藝文印書館，1971，四部分類叢書集成本。
- 劉安撰，高誘注，《淮南子》，臺北：臺灣中華書局，1965。
- 談 遷，《國榷》，臺北：鼎文書局，1978。

- 瞿曇悉達，《開元占經》，收入薄樹人主編，《中國科學技術典籍通纂》，鄭州：河南教育出版社，1996，〈天文卷〉第5冊。
- 魏 徵，《隋書》，北京：中華書局，1974。
- 龐子朝等編，《明實錄類纂》，武漢：武漢出版社，1990，〈職官任免卷〉。
- \* Aristotle. *The Complete Works of Aristotle*. The revised Oxford translation edited by Jonathan Barnes. Princeton: Princeton University Press, 1984.
- \* Brahe, Tycho. *De mundi aetherei recentioribus Phaenomenis*. Uraniborg, 1588.  
Conimbricenses ed. *Commentarii Collegii Combricensis, Societatis Iesv, in Libros Meteororum Aristotelis Stagiritae*. Olisipone, Ex officina Simonis Lopesij, 1593; Lvgdvni, ex officina Ivntarvm, 1594.
- Copernicus, Nicolas. *De revolutionibus orbium coelestium*. Nuremberg: Ex Johannes Petreius, 1543.
- Descartes, René. *Le monde, ou Traité de la lumière*. Translation and introduction by Michael Sean Mahoney. New York: Abaris Books, 1979.
- . *Principles of Philosophy*. Translated with explanatory notes by V. R. Miller and R. P. Miller. Dordrecht/Boston/London: D. Riedel Publishing Company, 1983.
- Galilei, Galileo; Grassi, Horatio; Guiducci, Mario; Kepler, Johann. *The Controversy on the Comets of 1618*. Translated by Stillman Drake and C. D. O'Malley. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1960.
- Halley, Edmund. *Astronomiae cometicae synopsis*. Oxford, 1705.
- . “A Synopsis of Astronomy of Comets,” *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 24, 1704/1705, pp. 1882-1899.
- Maestlin, Michael. *Observatio & demonstration cometae aetherei, quianno 1577 et 1578*. Tubingae: Excudebat Georgius Gruppenbachius, 1578.
- \* Newton, Isaac. *The Principia: Mathematical Principles of Natural Philosophy*. A New Translation by I. B. Cohen and Anne Whitman, assisted by Julia Budenz. Preceded by A Guide to Newton's *Principia* by I. B. Cohen. Berkeley/Los Angeles/London: University of California Press, 1999.
- Ptolemy, Claude. *Ptolemy's Almagest*. Translated and annotated by G. J. Toomer, with a foreword by Owen Gingerich. Princeton: Princeton University Press, 1984.
- Schoonheim, Pieter L. *Aristotle's Meteorology in the Arabico-Latin Tradition: A Critical Edition of the Texts*. Aristoteles Semitico-Latinus, 12. Leiden/Boston/Koln: Brill Academic Publishers, 2000.

## 二、近人論著

- 安居香山、中村璋八編，《重修緯書集成》，卷6，〈河圖·洛書〉，東京：明德出版社，1978。
- 李約瑟，《中國之科學與文明》，臺北：臺灣商務印書館，1975，第5冊。
- 邱仲麟編著，《獨裁良相——張居正》，臺北：久大文化有限公司，1993。
- 苑舉正，〈中國科學的定義及其哲學意涵〉，《東海哲學研究集刊》，8，臺中：2001，頁187-206。
- 徐光台，〈「李約瑟難題」的起源——兼論《大滴定》中的比較方法〉，收入劉廣定編，《第三屆科學史研討會彙刊》，臺北：中央研究院科學史委員會，1994，頁107-128。
- ，〈明末清初西學對中國傳統占星氣的衝擊與反應：以熊明遇《則草》與《格致草》為例〉，

- 《暨南史學》，4，廣州：2006，頁 284-304。
- ，〈西學傳入與明末自然知識考據學：以熊明遇論冰雹為例〉，《清華學報》，37.2，新竹：2007，頁 117-157。
- ，〈熊明遇（1579-1649）論「占理」與「原理」〉，《九州學林》，6.2，香港：2008，頁 56-103。
- ，〈徐光啓演說《泰西水法·水法或問》（1612）的歷史意義與影響〉，《清華學報》，38.3，新竹：2008，頁 421-449。
- 陳美東，《中國科學技術史》，北京：科學出版社，2003，天文學卷。
- 陳遵媯，《中國天文學史》，臺北：明文書局，1987，第 3 冊。
- 黃一農，〈耶穌會士對中國傳統星占術數的態度〉，《九州學刊》，4.3，香港：1991，頁 5-23。
- ，《社會天文學史十講》，上海：復旦大學出版社，2004。
- 黃仁宇，《萬曆十五年》，臺北：食貨出版社，1994，增 2 版。
- 黃彰健校勘，《明實錄》，京都：中文出版社，1984，據中央研究院歷史語言研究所民國 51 年刊本縮編。
- 劉鈍、王揚宗編，《中國科學與科學革命：李約瑟難題及其相關問題研究論著選》，瀋陽：遼寧教育出版社，2002。
- 樊樹志，《萬曆傳》，臺北：臺灣商務印書館，2001。
- 山田慶兒，《朱子の自然學》，東京：岩波書店，1978。
- 坂出祥伸、小川陽一編，《三台萬用正宗》，東京：汲古書院，2000，複印明萬曆年間書林余象斗刻本。
- ，《五車拔錦》，東京：汲古書院，1999，複印萬曆丁酉刻本。
- ，《妙錦萬寶全書》，東京：汲古書院，2003，複印明萬曆壬子書林安正堂劉雙松重刻本。
- ，《萬用正宗不求人》，東京：汲古書院，2003，複印明萬曆乙酉書林余文台刻本。
- Biagoli, Mario. *Galileo Courtier: The Practice of Science in the Culture of Absolutism*. Chicago/London: The University of Chicago Press, 1993.
- Biangert, William V. *A History of the Society of Jesus*. Revised ed. St. Louis: The Institute of Jesuit Sources, 1986.
- Burke, John G. ed. *Science & Culture in the Western Tradition: Sources and Interpretations*. Scottsdale, Arizona: Gorsuch Scarisbrick, 1987.
- Gaukroger, Stephen. *Explanatory Structures: A Study of Concepts of Explanation in Early Physics and Philosophy*. New Jersey: Humanities Press, 1978.
- Hanson, Norwood Russell. *Patterns of Discovery: An Inquiry into the Conceptual Foundations of Science*. Cambridge/New York: Cambridge University Press, 1965.
- Harris, Steven J. "Mapping Jesuit Science: The Role of Travel in the Geography of Knowledge," in O'Malley, John W. ed. *The Jesuit: Cultures, Sciences, and the Arts, 1540-1773*. Toronto: University of Toronto Press, 1999, pp. 212-240.
- Hellman, Clarisse Doris. *The Comet of 1577: Its Place in the History of Astronomy*. New York: AMS Press, 1971.
- Henderson, John B. *The Development and Decline of Chinese Cosmology*. New York: Columbia University Press, 1984.
- Huff, Toby. *The Rise of Early Modern Science: Islam, China and the West*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993; 2<sup>nd</sup> ed. 2003.
- Kim, Yung Sik. *The Natural Philosophy of Chu Hsi, 1130-1200*. Philadelphia: American

- Philosophical Society, 2000.
- Kuhn, Thomas. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press, 1971, 2<sup>nd</sup> enlarged ed.
- Lattis, James M. *Between Copernicus and Galileo: Christoph Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology*. Chicago/London: The University of Chicago Press, 1994.
- Lettinck, Paul. *Aristotle's Meteorology and its Reception in the Arab World with an Edition and Translation of Ibn Suwar's Treatise on Meteorological Phenomena and Ibn Bajja's Commentary on the Meteorology*. Leiden/Boston/Koln: Brill Academic Publishers, 1999.
- Lindberg, David C. *The Beginnings of Western Science: The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious, and Institutional Context, 600 BC to AD 1450*. Chicago/London: The University of Chicago Press, 1992.
- \*Needham, Joseph. *Science and Civilisation in China*. Cambridge: Cambridge University Press, 1959, Vol. 3.
- Nelson, Benjamin. *On the Roads to Modernity: Conscience, Science, and Civilizations*. Edited by Toby Huff. Totowa, New Jersey: Rowman and Littlefield, 1981.
- Van Nouhuys, Tabitta. *The Age of Two-faced Janus: The Comets of 1577 and 1618 and the Decline of the Aristotelian World View in the Netherlands*. Leiden/Boston: Brill Academic Publishers, 1998.
- Verhaeren, H. ed. *Catalogue de la Bibliothèque du Pé-T'ang*. Pékin: Imprimerie des Lazaristes, 1949.
- Westman, Robert S. "The Copernicans and the Churches," in Lindberg, David C. and Ronald L. Numbers eds. *God & Nature: Historical Essays on the Encounter between Christianity and Science*. Berkeley/Los Angeles/London: University of California Press, 1986.
- Yeomans, Donald K. *Comets: A Chronological History of Observation, Science, Myth, and Folklore*. New York: Wiley, 1991.

(說明：書目前標示\*號者已列入 selected bibliography。)

## Selected Bibliography

- Aristotle. *The Complete Works of Aristotle*. The revised Oxford translation edited by Jonathan Barnes. Princeton: Princeton University Press, 1984.
- Brahe, Tycho. *De mundi aetherei recentioribus phaenomenis*. Uraniborg: 1588.
- De Ursis, Sabbathinus. Noted by Xu Guangqi and amended by Li Zhizao. *Taixi shuifa* (Western Techniques of Hydraulics). Taipei: Student Book, 1965, Reprint in the *Tianxue chuhan* (Overview of the Early Part of the Transmission of Heavenly Studies).
- Fu, Sheng. *Shangshu dazhuan* (Commentary to the Book of Documents). Banqiao: Yee Wen Publishing Company, 1970.
- Needham, Joseph. *Science and Civilisation in China*. Cambridge: Cambridge University Press, 1959, Vol. 3.
- Newton, Isaac. *The Principia: Mathematical Principles of Natural Philosophy*. A New Translation by I. B. Cohen and Anne Whitman assisted by Julia Budenz. Proceeded by A Guide to Newton's *Principia* by I. B. Cohen. Berkeley/Los Angeles/London: University of California Press, 1999.
- Sima, Qian. *Shi ji* (Records of History by Taishigong). Beijing: Zhonghua Book Company, 1974.
- Ricci, Matteo. *Qiankun tiyi* (Structure and Meanings of the Heaven and Earth). Taipei: The Commercial Press, 1983, reprint of *Wenyuange siku quanshu*.
- Xiong, Mingyu. *Lü xue lou ji* (Collected Works Compiled in the Lu xue lou). Beijing: Beijing chubanshe, 2000, reprint of *Siku jinhuishu congkan*.
- Xu, Guangqi. Edited by Wang Chongmin. *Xu Guangqi ji* (Collected Papers of Xu Guangqi). Taipei: Mingwen shuju, 1986.

# **Starry Anomaly and Meteorological Phenomenon: The Impact of the Aristotelian View of Comets on Xu Guangqi and Xiong Mingyu in the Ming Wanli Period**

**Hsu, Kuang-tai**

Center for General Education and Graduate Institute of History  
National Tsing Hua University

## **ABSTRACT**

Before the 17<sup>th</sup> century, Chinese and Western scholars had different views about comets. A Chinese exemplar in the *Tian quan shu* 天官書 of the *Shi ji* 史記 explains that comets arise from bad *qi* 氣 moving from the ground to interfere with the planets. The comet of 1577 was considered an anomaly with astrological implications of bad politics for Zhang Juzheng 張居正. In the ancient Greek period, Aristotle (384-322 BC) regarded comets as meteorological phenomena arising from oily exhalations moving into the upper atmosphere and igniting. This view held currency until Tycho Brahe (1546-1601) challenged it in 1577. He found that the distance between the comet of 1577 and the Earth was much greater than the distance between the moon and the Earth. Thus, the comet of 1577 was in the ether rather than the terrestrial area. In brief, the comet of 1577 was an anomaly of the Scientific Revolution.

During the Wanli 萬曆 Period, Jesuits followed Matteo Ricci (1552-1610) in transmitting Western knowledge about nature, effecting the encounter of Chinese and Aristotelian views on the comet. At first, Xu Guangqi 徐光啓 (1562-1633) and Xiong Mingyu 熊明遇 (1579-1649) continued to believe the Chinese view. Under the impact of Western learning, however, they became the first two Chinese literati to convert to the Aristotelian understanding. In other words, this conversion was the result of their studying Western works rather than a revolution in science.

**Key words:** comet of 1577, natural philosophy, Jesuits, Xu Guangqi, Xiong Mingyu, Scientific Revolution

(收稿日期：98.1.6；修正稿日期：98.4.6；通過刊登日期：98.4.23)