

# 對「周髀研究傳統」一文的補註

傅大為

清華大學歷史研究所

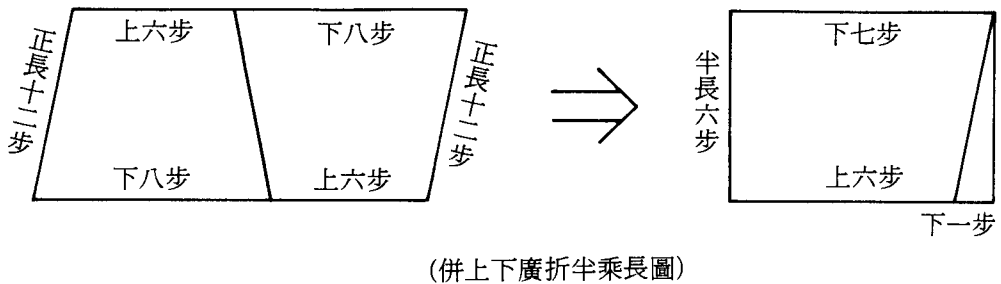
## 摘 要

本文係對筆者在《清華學報》新十八卷第一期論《周髀》研究傳統一文發表後所引起的一些回應，或是在中國古代天文宇宙論新發展中特別引起相關討論之處，做出三點新意見，以來補充，並進一步繼續發展原文的一些重要觀點。此三點中所涉及的學界同仁有：李國偉、李洋傑、M. Kalinowski 及 C. Cullen 等諸君的論文與想法。

將近四年以前，我寫的「論《周髀》研究傳統的歷史發展與轉折」一文發表在《清華學報》新十八卷第一期（1988年6月）。因為該文所涉及的範圍比較廣、觸及的問題也比較多，所以這四、五年來，與一些學界同仁們的研究題材產生了接觸。一方面，筆者從他們那邊的新研究學到不少，另一方面，筆者也希望對少數研究的論文作一點回應。這當然不是一個全面性的檢討，筆者能接觸到的新文獻也有限；至於對「論《周髀》」一文作一個更新的開展，這個工作只好等待以後有更充裕時間時去做了。

首先，關於原文的《附錄》（試論李淳風的「邪下術」與「邪上術」），李國偉（1990-2）及李洋傑（1989）兩篇論文都提出了不同的意見。基本上，他們均不傾向於筆者原文（附圖4）以一特殊的（平行）四邊形方式來解決「斜面重差術」的問題。這一特殊的四邊形問題雖然可以是楊輝《續古摘奇算法》「凡股中容橫，句中容直，二積皆同」一命題相當自然的推展，但兩位先生均傾向於從《九章》與《海島》二書原本所有的資源去解釋邪下與邪上術，不認為李淳風會思考到那種「推廣」。筆者以為，兩位先生從不同的角度去解釋該二術，固然顯示了相當的理趣，但這並不表示李淳風就不會思考到一些更不同的觀念去解決問題。事實上，

如果我們再參考受古算法影響深遠的楊輝的一些其他著作，如《田畝比類乘除捷法》（宜稼堂），就可以發現到一些經過「出入相補」原則運用的新圖，極類似筆者原文《附錄》中的附圖 4 與附圖 5。在《田畝》卷上頁十四及十七，我們均看到楊輝將兩個等腰梯形（梯田）合併成一個特殊的（平行）四邊形的情況，然後再切半相補以求原梯形的面積：



從上圖推論的過程看來，楊輝也許碰上一點觀念上的阻礙，但這並不妨礙他可以輕易地操弄左上那個特殊的（平行）四邊形的事實。既然如此，筆者看不出為何李淳風無法以筆者原文《附錄》的思考方式，簡單地解決邪下邪上二術的問題。

其二，在筆者原文第一節討論周髀宇宙論研究傳統的「興起」中，特別提到王蕃《渾天象說》中討論到「一百七萬一千里」這個權威數字的問題。根據王蕃，從《洛書甄曜度》、《春秋考異郵》（還有《尚書考靈曜》）到劉洪的《乾象曆》乃至陸績，均使用這個數字為周天里數。筆者過去並不清楚此數字來自何處。但其實王蕃自己已經說明了：「此蓋天黃赤道之經數也。渾天蓋天黃赤道周天度同。」此周天數正是《周髀》七衡中的中衡周天數，太陽過春秋分點之衡。王蕃的解釋有相當的道理。從筆者原文第一節的理路來看，王蕃之前的一些渾天家們，如劉洪、陸績，還有一些受渾天影響的緯書作者，都希望能有一個他們比較接受的「周天里數」這樣的「天地數字」，因為渾天之術過去並無法提供這個數字。在這種背景下，他們就準備去向周髀研究傳統中借調一些「數字」來將就使用，非常類似於原文第三節中所討論的「包容與收攝」。在周髀七衡之中，從渾天的觀點來看，

只有中衡才符合渾天的周天里數（天球中的赤道）。當然，這種粗糙的借調數字，不太能令王蕃滿意。王蕃真正在做的，是更深一層地借調周髀傳統中的勾股量天術，包容與收攝進渾天宇宙論之中，見原文第三節。

Kalinowski (1990) 最近相當精確地點出上述「借調數字」的問題。進一步，Kalinowski 說明祖暅如何發展了一些王蕃原來的做法（見祖暅《渾天論》）。但是，就如筆者在原文第三節所討論的，祖暅所進一步算出來的這些數字之價值是值得懷疑的。祖暅應該知道，在《渾天象說》中，王蕃是透過「寸影千里」的古法才算出一個新的周天里數來；而根據這個新數字，祖暅所算出的春秋分日下去地中里數、及冬至日下去地中里數，却根本不符合「寸影千里」的古法。這基本上是個矛盾的結果。祖暅的結果其實「否證」(falsify) 了整個王蕃算法的合理性。祖暅雖然是個標準的渾天論者，但他對王蕃的新周天里數仍有相當的保留。這可參考祖暅對王蕃的評語便可知：「雖非揆格所知，而求知以理，誠未能遙趣其實，蓋近密乎？」如果祖暅及前後的渾天家們仍勉強地使用了這個數字，我想部份是因為他們也沒有更好的數字，另外，部份可能則是這些數字其實對渾天曆法等用處相當少，也許多少只是為了應付周髀傳統來的可能挑戰而已（“我們也有一個周天里數”！）

不論如何，劉洪、陸續以來的「借調數字」，固然顯示了周髀研究傳統在「天地數字」上的權威性，但這個權威性仍然相當有限，特別如果我們將之放在周髀「興起」的歷史脈絡上來看。根據筆者原文第六節「後記」中的討論，緯書傳統中更有另兩組重要的天地數字，一組分佈在「兩萬七千里」附近，另一組則分佈在「兩億四萬三千里」附近。筆者曾以鄒衍方士緯書傳統來解釋這兩組數字。一方面，這兩組數字的原著與渾天論幾乎沒甚麼關係（不似王蕃所提的那兩部緯書）；另一方面，第一組數字也應與周髀傳統沒有關係。但是第二組數字與周髀傳統的關係便難言。我們知道兩億四萬三千里正是周髀七衡圖中「四極徑」的周天里數。當然，反過來說，根據 Cullen 的說法，周髀中四極徑「八十一萬里」也有湊數的味道。

第三點，關於《周髀》上卷在蓋天說時代及中國古代天文學（前渾天時代）中的「特殊地位」問題。從 C. Cullen (1980-1) 對於「式盤」的研究、還有 Cullen 先生最近的手稿與和筆者私下討論，筆者進一步了解到「時間」在中國前渾天時

代天文學中的重要性。古代出土的「式盤」也進一步顯示了「時間」及「時間序列」在蓋天宇宙中的重要性。但是，從《周髀》上卷的陳子的宇宙觀、七衡圖，乃至下卷所討論的「立二十八宿以周天歷度之法」，兩方面都顯示了「天地數字」、「空間量度」等取向的重要性。這使得周髀研究傳統在以「時間」為主軸的（前渾天）古代天文學領域中，佔有一特殊的地位。

先說陳子的宇宙觀，《周髀》「量天度日」的能力，以勾股為法，在西漢的歷史脈絡中，可謂有目共睹。面對鄒衍方士「天地廣大」的傳統而言，陳子以勾股法、八尺表為基礎，在天地廣大的各種「數字」的冥想領域中，開拓出一個特殊的周髀研究傳統，這也正是筆者原文第一節以降的主要論點所在。當然，這也反過來顯示出周髀傳統在以「時間」為主軸的蓋天宇宙諸說中的特殊地位。

再說「立二十八宿以周天歷度之法」。在原文中筆者並無對這部份的問題多做討論，但在與 C. Cullen 的私下討論中，可說進一步地肯定了周髀研究傳統的特殊性。在周天曆度問題下，《周髀》下卷放棄傳統中國天文學中的「水鐘」儀器，是相當有意義的。這表示此部份的作者（《周髀》可視之為同一研究傳統中的論文集）更進一步地脫離了「時間」的傳統範疇。當然，脫離了水鐘，使得該文對周天歷度的測量出了嚴重的誤差，但是其中仍然可看到彼受到了古代「式盤」蓋天宇宙論的影響。其次，關於諸宿「去極度」的測量，《周髀》不但脫離了時間度量，更進一步明顯地套用渾天「去極度」的模型來作運算，但最後却強將去極度轉換成直線距離的里步數。這樣的做法，就如筆者在原文第一節末所言，在《周髀》下卷的時代中，它亦開始受到渾天宇宙論的挑戰，下卷的作者們亦開始「包容與收攝」渾天說中的一些觀點來加強周髀研究傳統，以應付挑戰：從天地隆起的說法，到「去極度」的運算，都可以顯示出這種跡象。

上述三點，是為「論《周髀》」原文的補註。(17/Dec/'91)

## 參考書目

- 李國偉 (1990-2) "From One Gnomon to Two Gnomons: a methodological study of the method of double Difference" 即將發表於 *Conceptual History and Philosophy of Science in Taiwan*, Boston series in Philosophy of Science, no. 141, Kluwer Academic publishers.
- 李洋傑 (1989) 《趙爽、劉徽與李淳風的重差術》，第二屆科學史研討會會議論文（台北）

---

楊輝 《田畝比類乘除捷法》 宜稼堂叢書 藝文印書館。

王蕃 《渾天象說》 全三國文，卷七十二。

Marc Kalinowski "Le Calcul du rayon céleste dans la Cosmographie chinoise", *Revue d'Historie des Sciences* 43-1, (1990) pp.5-34.

祖暅 《渾天論》 唐《開元占經》卷一。

Christopher Cullen "Some Further Points on the Shih", *Early China* 6, (1980-81) pp.31-46.

## **A Critical Supplementary Note to “The Research Tradition of Chou-Pi”**

**Daiwie Fu**

Institute of History  
National Tsing Hua University

### **ABSTRACT**

In this critical note, I make three new points to supplement and to further develop what I wrote on “Chou-Pi” research tradition of Chinese cosmography in «Tsing-Hua Journal of Chinese Studies»(Vol.18, no.1, 1988, June). They are made to both respond to and comment upon some past responses on my “Chou-pi” paper and some further developments in the field of ancient Chinese cosmography.