

『仏国曆象編』におけるインド天文学について

麥 文彪、上田 真啓

要旨

円通が著した『仏国曆象編』は、当時の中国・イスラム（回回）・西欧（蘭学）から伝播した天文学に関する様々な問題について、「仏国」あるいは仏典の視点にもとづいて論じた作品である。「仏国」とは、仏の国、つまりインドを指すと考えられるが、そこで記された数多くの仏典は種類も様々で、それらに説かれている天文学の理論は一貫性を欠いているようにも見える。このような仏典や他の史書に見られる天文知識に依拠しつつ、円通はいかにして「仏国」の天文知識を総合し、理論を構築したのであろうか。また、円通はどの程度オリジナルの「仏国」の天文学を再現することに成功したのであろうか。本論文は、この二つの問題に焦点を当てつつ、『仏国曆象編』におけるインド天文学について検討する。

■キーワード：仏教天文学、インド天文学、曆法、仏国曆象編、円通

はじめに：円通の目指したもの

円通は、「仏国」の天文理論を構築することによって、何をなそうとしていたのか。円通の試みがはたして成功していたのかを検証する際には、円通の試みそのものがどのようなものであったかをまずは検討していかねばならない。

円通は『仏国曆象編』の序文で、著述の目的として、以下の三つを列挙している。

1. 聖説つまり仏説の天文学を顕揚して邪説、つまり西洋の説を打ち破り、正法（仏法）を護ること。
2. わが国の曆術は梵曆、つまりインドの曆術に従うことによって始めて完全なものとなすと示すこと。
3. 梵曆はわが国には伝わっておらず、そのため不完全な教えであるが、これを補うこと。

とくに、岡田 [2010 : 17-18] は三番目の目的を「日本ではこれまで知られていなかった、あるいは、これまで体系的に示されることのなかった「梵曆」を体系化し、西洋天文学を凌駕する仏教天文学を構築する」とことと言い換えて、『仏国曆象編』の護法論的な側面におけるのと

は別の重要性を説いている⁽¹⁾。とはいえ、これら三つの目的は、互いに関連しており、完全な仏教天文学の理論を構築することによって、西洋の天文学に対抗し、仏説の正しさを擁護するというのが円通の最終的な目的であったともいえる。

円通以前にも、仏説の正しさを説き、西説を批判しようとした者たちはいた⁽²⁾。そして、藪内 [1965 : 452] にあるように、円通以前の護法論においても、円通の『仏国曆象編』同様、須弥山説を主張する際には中国の蓋天説が援用され、仏典だけでなく中国の古典が広く論じられていた。しかし、円通の説く仏教天文学の理論は、彼以前のものとは異なっている。彼自身も自著『梵曆策進』のなかで、それまでの須弥山擁護論を無知の産物として激しく批判している(岡田 [2010 : 22])。円通の説く仏教天文学の理論の新しさは、須弥山を中心とした世界や、仏教の暦法に合理的な整合性を追求しようとした点、そして、図や須弥山儀を駆使して視覚的に自説を主張した点にある。

以下では、まずはじめに円通が依拠した仏典・漢籍について論じ、そしてそれらの典籍にもとづいて、円通がいかにして「仏国」の世界観、とくに天文地理と暦法に整合性を与えようと試みたのかについて論じていこう。

1. 円通の依拠する典籍：「梵曆」の源

1.1 仏典

円通以前の須弥山説論争におけるのと同様、円通もまた多数の仏典を援用した。これは、仏教的な天文学の正当性を主張する仏教徒としては当然のことであろう。しかし、中国の仏教徒がインド仏教との交流に長い歴史を有するのとは異なって、円通も含め日本の仏教徒はインドに赴きインドの仏教徒と交わることは叶わなかつた⁽³⁾。つまり、『仏国曆象編』で再現が試みられた「仏国」の天文理論は、中国の仏教徒によってもたらされたいわば「間接的な」知識に基づくものであるといえるだろう。円通は自身の引用した仏典を「仏陀の説である」として一様に論じるが、実際のところは、仏陀自身は天文学や占星術を追究することではなく、むしろそれらを「邪命」(即ち「非法」の職業に従事すること)として、それらについて知ろうとすることを禁じていたほどであった⁽⁴⁾。したがって、天文学を扱うインド仏教のテキストで、仏陀に帰せられる作品は一つとして残されていない。インド天文学の知識は、インド仏教の天文学の諸作品に散りばめられ、あるいは、天文学とは関係のないテキストに紛れ込んでいる。それらの

(1) 岡田 [2010] 以前にも、吉田 [1999 : 15] などの論考において、円通が示したこれら三つの目的について触れられている。以前の先行研究では、円通の著作を彼以前の護教論的な流れの延長で捉える傾向が強かったが、次の段落でも述べているように、岡田 [2010] は円通の著作はそれまでの護教論的な作品とは一線を画するものであることを強調している。

(2) 代表的なものでは文雄が知られている。円通以前の仏教徒による護法運動ならびに須弥山説論争については、藪内 [1965]、吉田 [1999]、宮島 et al. [2004] を参照。

(3) 中国(唐代)に伝わったインド天文学について、Yabuuti [1954 : 586-589] を参照。

(4) 「摩訶、如餘沙門、婆羅門食他信施、行遮道法、邪命自活、或呪水火、或為鬼呪…或誦天文書…入我法者、無如是事。」『長阿含經』(大正一・八十四中)。原始仏教におけるインド天文学と占星術について、Mak [2015b ; 2016 : 140] を参照。

中から系統だった天文学の理論を構築するためには、円通が行ったように、細心の注意と文献学的な緻密さをもって、さまざまなテキストから断片的な情報をかき集めなければならない。

『仏国曆象編』においては、三十以上もの仏典が引用されている。それらの仏典はすべて大蔵経に収められているものであり、したがって、仏典を参照する場合には、円通は当時入手できた大蔵経にあたったであろうことはほぼ間違いない。しかし、それらの中には、『七曜攘災決』のような、日本では広く知られていたが宋以後の中国では忘れられてしまったと考えられている仏典なども含まれている⁽⁵⁾。また、『大集経』などでは、円通の引用したものと、現代の学界で一般的に参照される『大正大蔵経』のバージョンとでは異なっている個所も散見される⁽⁶⁾。

中国の仏教徒がどれほど正確な伝承を保持していたにせよ、その伝承における諸作品はさまざまな年代にわたって作成されたものであり、内容的にも一貫性を欠いている個所が多数ある。ところが、それらは「一切経」として一度にまとめて日本にもたらされたために、円通のような日本の仏教徒にとって、「一切経」はすべて仏陀の教えであるという認識が共有されていたのではないだろうか。例えば、『宿曜経』は「文殊師利菩薩及諸仙」に、あるいは『大集経』は「光味仙人」といったように、円通が依拠した天文知識に関する記述を含む作品のほとんどは、仏陀ではない別の人物に帰せられたものである。また、彼が引用したパッセージの多くは、インド由来の仏典そのものではなく、それに対する中国の仏教徒による注釈であったり、『七曜攘災決』にいたっては、非仏教徒によって編纂されたものである。したがって、円通によって示された「梵曆」つまりインドの天文理論は、純粋にインド由来の知識のみから成っているというわけではなく、東アジアの仏教の伝統の一部として成立した、さまざまな要素を含むテキストから導き出されたものであるということが出来る。

『仏国曆象編』において円通がさまざまな仏典を引用しつつ仏教天文学の理論を構築しようと試みたのと同様の試みが、彼以前にも日本国内で何度か行われてきたのは、先ほども述べたとおりである。以下では、中国における同様の試みについて触れておきたい。『経律異相』⁽⁷⁾、『法苑珠林』⁽⁸⁾などのような著作は特定の主題について論じた作品ではなくて、百科事典的な性質をもった「類書」であり、仏典に説かれた仏説を分析するというよりも、さまざまなテーマに関連する情報を集めることに主眼が置かれている。とはいえ、『法苑珠林』を著した道世の採用する作品には一定の傾向が存在するし、注釈文献からの引用や、非仏教の作品との比較によって（表1）、彼の用いた諸作品に一貫性を持たせようという試みの跡も見てとれる。円通が直接『法苑珠林』をモデルとしたとはいえないものの、このような姿勢は、円通にも共通す

(5) 『七曜攘災決』は「西天竺國婆羅門僧金俱吒」による撰とされ、仏教徒ではなく、バラモンの手によるものである。また、中国の経録には掲載されておらず、仏典かどうかについては異論がある。Kotyk [2011]; Mak [2015a: 67-68] 参照。

(6) 当時日本に流通していた仏典は「和本」と「大陸本」の二種に分けられている。代表的なものでは、『宿曜経』の伝承であろう。矢野・林 [2012] によって、「和本」の『宿曜経』の伝承が、「大陸本」の伝承では失われてしまった個所を保持していることが明らかにされた。また、円通が引用したテキストでは、『大集経』における一節が、大陸本に欠けていることが認められ、様々な異読もある。『仏曆』巻之三、四十五丁裏；巻之四、十五丁裏を参照。

(7) 大正2121。寶唱著、516年。

(8) 大正2122。道世著、668年。

表1 『法苑珠林・日月篇』の内容

<p>1. 述意部</p> <p>2. 星宿部</p> <p>2.1 二十八宿：『大集經』（驢臂仙人説）</p> <p>2.2 星の大きさ</p> <p>2.2.1 『増一阿含經』</p> <p>2.2.2 『樓炭經』</p> <p>2.2.3 『瑜伽論』</p> <p>2.3 星の性質</p> <p>2.3.1 諸仏典</p> <p>2.3.2 仏教以外の經典</p> <p>2.3.3 殞星</p> <p>2.3.4 諸論</p> <p>3. 日宮部</p> <p>3.1 太陽の大きさ、形状、成分、居住者と軌道</p> <p>3.1.1 『起世經』</p> <p>3.1.2 『長阿含經』</p> <p>3.1.3 『雜寶藏經』</p> <p>4. 月宮部</p> <p>4.1 月の大きさ、形状、成分、居住者と軌道</p> <p>4.1.1 起世經</p> <p>4.2 月の満ち欠け</p> <p>4.2.1 『起世經』</p> <p>4.2.2 『瑜伽論』</p> <p>4.2.3 『西國傳』</p> <p>5. 寒暑部</p> <p>5.1 季節による温度の変化</p> <p>5.1.1 『起世經』</p> <p>5.1.2 『立世阿毘曇論』</p> <p>5.2 「水界」と蒸発</p> <p>5.2.1 『起世經』</p> <p>6. 照用部</p> <p>6.1 昼夜</p> <p>6.1.1 『長阿含經』</p> <p>6.1.2 『起世經』</p> <p>6.1.3 『(大) 智度論』</p> <p>6.1.4 『處處經』</p> <p>6.1.5 『立世阿毘曇』</p> <p>6.2 四大洲の時差</p> <p>6.2.1 『起世經』</p>	<p>7. 虧盈部</p> <p>7.1 白半／黒半</p> <p>7.1.1 『立世阿毘曇論』</p> <p>7.2 昼夜の長さ</p> <p>7.2.1 『起世經』</p> <p>7.2.2 『(大) 智度論』</p> <p>7.3 4種類の月</p> <p>7.3.1 『(大) 智度論』</p> <p>7.4 閏月と年</p> <p>7.4.1 『(大) 智度論』</p> <p>8. 昇雲部</p> <p>8.1 雲の種類</p> <p>8.1.1 『起世經』</p> <p>8.1.2 『長阿含經』</p> <p>9. 震雷部</p> <p>9.1 空の響き</p> <p>9.1.1 『起世經』</p> <p>10. 撃電部</p> <p>10.1 四方の電光</p> <p>10.1.1 『起世經』</p> <p>11. 降雨部</p> <p>11.1 雨の種類と原因</p> <p>11.1.1 『分別功德論』</p> <p>12. 失候部</p> <p>12.1 雨が降らない原因</p> <p>12.1.1 『起世經』</p> <p>12.2 日月が輝かない原因</p> <p>12.2.1 『増一阿含經』</p> <p>13. 地動部</p> <p>13.1 地震の原因</p> <p>13.1.1 『佛般泥洹經』</p> <p>13.1.2 『大方等大集念佛三昧經』</p> <p>13.1.3 『立世阿毘曇論』</p> <p>13.1.4 『(大) 智度論』</p> <p>他の俗書における天文説：『河圖』、『皇甫士安帝王世紀』、『帝系譜』、『列子』、『春秋感精符』、『春秋説題辭』、『春秋繁露』、『爾雅』、『廣雅』、『孝經周天七衡六間』、『洛書甄曜度』、『論衡』、『白虎通』、『桓譚新論』、『詩推度災』、『春秋演孔圖』、『春秋元命包』、『河圖始開圖』、『河圖括地象』、『易説卦』、『河圖帝通紀』、『師曠占』、『易稽覽圖』、『史記天官書』、『穀梁傳』、『釋名』。</p>
--	---

るものである。事実、円通は『仏国曆象編』の中で、『法苑珠林』を何度か引用している。しかし、むしろ、自らの引用した諸作品に一貫性を与えようという努力、そして覺勝（十八世紀初めごろ）や慈雲（1718-1805）といった円通の同時代人の仏教学僧たちの間でも注目されていたインド由来の原典に対する関心の度合いは、円通の方がはるかにまさっていたと言えるかもしれない。

それは、『仏国曆象編』においては、『法苑珠林』では見られなかった天文学の理論に関する

具体的な数値や図表が提示されていることから明らかである。また、『法苑珠林』には登場しない『摩登伽經』や『宿曜經』、『七曜攘災決』といった密教文献をも、円通は広く採用していることから、彼は独自の視点を持っていたであろうことがうかがえる。

1.2 出典としての漢籍と仏典

表2に例示したように、『仏国曆象編』では、仏典だけではなく、多数の漢籍も引用されている。円通は、中国の蓋天説を始めとする伝統的な七つの説を紹介し、詳細に比較検討しつつ、最終的には、蓋天説が須弥山説に近いとして、両者の共通点について述べる。その際に、中国の天文学の歴史を多数の漢籍に基づいて記述していることは、当然のことともいえる。

しかし、円通は、それだけではなく、仏国であるインドの天文学について論じる際にも、漢籍におけるインドの情報をかき集め、引用した。それらの漢籍の中には、『山海経』のような神話的な地理書、あるいは歴史記録を含む諸種の「西域伝」も見られる。円通は、それらの漢籍を、時代的な前後関係を区別せずに全て等しく扱っている。たしかに、「正史」においてもインドの天文学についての記述は見られるが、それらの記述は断片的な記録であり、史実としての信憑性も不確かであるので、そこから体系的な情報を引き出すことは不可能といっても過言ではない。円通は、梵曆の体系を構築するに際し、仏典だけでは情報として不足していることを認識し、それらの断片的な情報にも頼らざるを得なかったのではないだろうか。

円通が最も頻繁に引用した漢籍は、清朝の天文学家、梅文鼎（1633-1721）によるものである。梅氏の著作は中国、回回及び西洋の天文学の中で諸説の異同について論じるものであったが、それらの天文学は中国に遡ることができるという「中国起源説」を主張する。円通はこの説をモデルとしつつも、梅氏はインドの天文学について詳しく考察したことがなかったために中国が起源であると考えたのだと指摘し、代わりに「インド起源説」を提唱した。⁽⁹⁾梅氏の「中国起源説」と円通の「インド起源説」⁽¹⁰⁾にはいくつかの共通点がある。ひとつには、梅氏や円通は、彼らの依拠する文献が、回回や西洋の伝統よりもずっと古いということを根拠としている点である。また、梅氏も円通も、彼らが正当であると考えた天文学の伝統が、後世の回回や西洋の天文学の内容をすでに網羅していると主張している。

円通は、自らの依拠した出典について詳しく表記したが、それらの性質的な違いについては言及しなかった。インドに関する全ての情報は、聖なる仏国のものであると考えて、仏典も仏教とは関係ない典籍も混用して、いわばパッチワークのようなインド像をつくりあげた。次項において述べるように、古代インドの天文知識を収めた仏典の内容は、後の時代のインド天文学とはかなり異なったものである。しかし、円通は仏典による古代の知識も、漢籍に見られる後代の知識も区別せずに論じた。

(9) 『仏曆』巻之一、二十五丁表：梵曆者也。梅子以恆星年爲西洋創法者、未嘗檢梵書故也。

(10) この両説の違いについて小林 [2006] を参照。

表2 『仏国曆象編』 卷一に引用された漢籍と仏典

	漢籍	仏典
卷一	<p>『春秋』 『(春秋) 左(氏) 傳』 『春秋左傳注疏』(晋・杜預注・孔穎達疏) 『爾雅』 『爾雅注』(西晋・郭璞) 『山海經』 『史記正義・天官書』(唐・張守節) 『論衡』(後漢・王仲任) 『前漢書・西域傳』 『前漢書・禮樂史』 『後漢書・西域傳』 『後漢書・曆志』 『魏書・律曆志』 『宋史・志第二十八 律曆八』 『宋史・志第二十九 律曆九』 『宋史・志第一百六十 芸文六』 『宋史・列伝第二百四十九 外国六』 『水經注』(北魏・酈道元) 『隋書・志第十二 律曆中』 『隋書・志第十三 律曆下』 『隋書・地理志』 『隋書・經籍志』 『晉書・志第二 天文中』 『晉書・志第七 律曆中』 『晉書・志第八 律曆下』 『宋書・志第三 律曆下』 『舊唐書・志第十六 天文下』 『舊唐書・列伝第二十九 李淳風傳』 『舊唐書・列伝第一百四十一 方伎 一行傳』 『新唐書・列伝第一百四十六上 西域上』 『新唐書・列伝第一百四十六下 西域下』 『新唐書・志第十六 曆二』 『新唐書・志第十七上 曆三上』 『新唐書・志第十八下 曆四下』 『新唐書・志第十九 曆五』 『新唐書・志第二十二 天文二』 『新唐書・志第三十七 百官二』 『新唐書・志第四十九 芸文三』 『朱子語類』 『續弘簡録』(清・邵遠平撰) 『輟畊録』(元・陶宗儀) 『元史・列伝第五十一 郭守敬傳』 『元史・志第四 曆一』 『元史・志第一 天文一』 『明史・志第七 曆一』 『明史・志第十三 曆七 回回曆法一』 『大明一統志』 『廣輿記』(明・陸應陽) 『西域聞見録』(清・七十一椿園撰) 『曆學答問』(清・梅文鼎) 『曆學疑問補』(清・梅文鼎) 『曆算全書』(清・梅文鼎) 『曆算全書・揆日候星紀要』(清・梅文鼎) 『曆算全書・歲周地度合攷』(清・梅文鼎) 『回回太陽曆之法』(清・梅文鼎)</p>	<p>『翻譯名義集』 『摩登伽經』 『(大) 智度論』 『大集(經)・日藏經』 『宿曜經』 『宿曜經』(楊景風註) 『貞元釋教録』 『百論』 『方便心論』 『仁王經吉藏疏』 『法華文句』 『正法念(処) 經』 『瑜伽略纂』 『楞嚴經』 『華嚴經』 『(大般涅槃經) 章安疏』(隋) 『大(般涅槃) 經』 『大方廣文殊師利儀軌經』 『俱舍寶疏』 『高僧傳』 『續高僧傳』 『佛祖歷代通載』 『佛祖統記』 『梵天火羅(九曜)』</p>

2. 円通のインド天文学の特徴

2.1 須彌山説

仏典では様々な宇宙観が述べられている。自然世界に関わる宇宙観に言及した最も基本的な文献は、四世紀ごろヴァスバンドゥ (Vasubandhu、世親、または婆藪槃豆) の著した『アビダルマ・コーシャ・バーシャ』(Abhidharmakośabhāṣya、『阿毘達磨俱舍論』、『阿毘達磨俱舍釋論』)⁽¹¹⁾である。この宇宙観の特徴は、世界の中心にあるスメール (sumeru、須彌) という高山である。頂上には帝釈天が住み、下に四大洲があり、周囲は七山七海に囲まれている。円通が引用した仏典は、全てこのような須彌山を中心とする宇宙観、即ち須彌山説に基づいている。

十六世紀にイエズス会の宣教師や蘭学者が西洋天文学を東洋へもたらしてから、地球説および後の地動説などの新説は、古来の須彌山を中心とした宇宙観と衝突し、日本では十七世紀末から須彌山説に関する論争が展開した。円通は須彌山説を弁護するため、西洋説を批判したが、ここで簡単に須彌山説の特徴について述べておきたい。⁽¹²⁾須彌山説は、須彌山を中心とした世界観であるが、大地は広大な平面状のものであるとされている。また、須彌山説では、この世界には上下があるとされているので、われわれの住む世界が球体であるとする説とは大きく異なっている。天に浮かぶ太陽や月は、地面と平行に須彌山の周りを回っている⁽¹³⁾ (図1)。

円通は、このような須彌山説を中国の蓋天説と「大概合符」とした。蓋天説は、大地を立体的な球状ではなく、笠を伏せたような形状であるとしているからである。また、蓋天説も、天体は地面と平行に円状の軌道をえがいて運行していると説く。⁽¹⁴⁾円通は、『隋書』を引用しつつ、蓋天説は、夏王朝の時代から変わらず広く支持されていた説であることを強調している。西説のように、時代によって二転三転するのではなく、長い間同じ説が支持され続けているのは、それが真理であるからである、というのが円通の要点であろう。そして蓋天説と多くの共通点をもっている須彌山説もまた、仏陀の時代から支持され続けているのは、これが真理であり、蓋天説や須彌山説が説くように、この世界が平面状であることの何よりの証拠である⁽¹⁵⁾というのである。

円通は、中国に興った蓋天説を含む七つの天文学説を紹介しているが、渾天説をはじめとす

(11) 大正1558。真諦訳、564年。

(12) 大正1559。玄奘訳、651年。

(13) 定方 [2011: 210-214]。

(14) 十六世紀から地球説が日本に伝来したことについて、Nakayama [1969: 87-88] を参照。吉田 [1999: 9-13]、武田 [2007: 36-39] も参照。

(15) 『立世阿毘曇論』による須彌山と四大州の詳細な構造と数値について、林 [2009] を参照。

(16) 『仏曆』巻之一、二丁表：日月衆星、各乘五風、横旋須彌。

(17) この図では、須彌山の世界は斜め上からの視点で描かれている一方で、太陽の軌道は真円を描くように示されており、真上から見下ろしたような視点で描かれている。また、文化七年では須彌山の頂上には建物描かれているが、十二年版では消去されているところも興味深い。七年版と十二年版との違いについて、宮島・平岡 [2005] を参照。

(18) 『仏曆』巻之二、一九丁。

(19) 蓋天説の詳細については、Nakayama [1969: 24-35]。

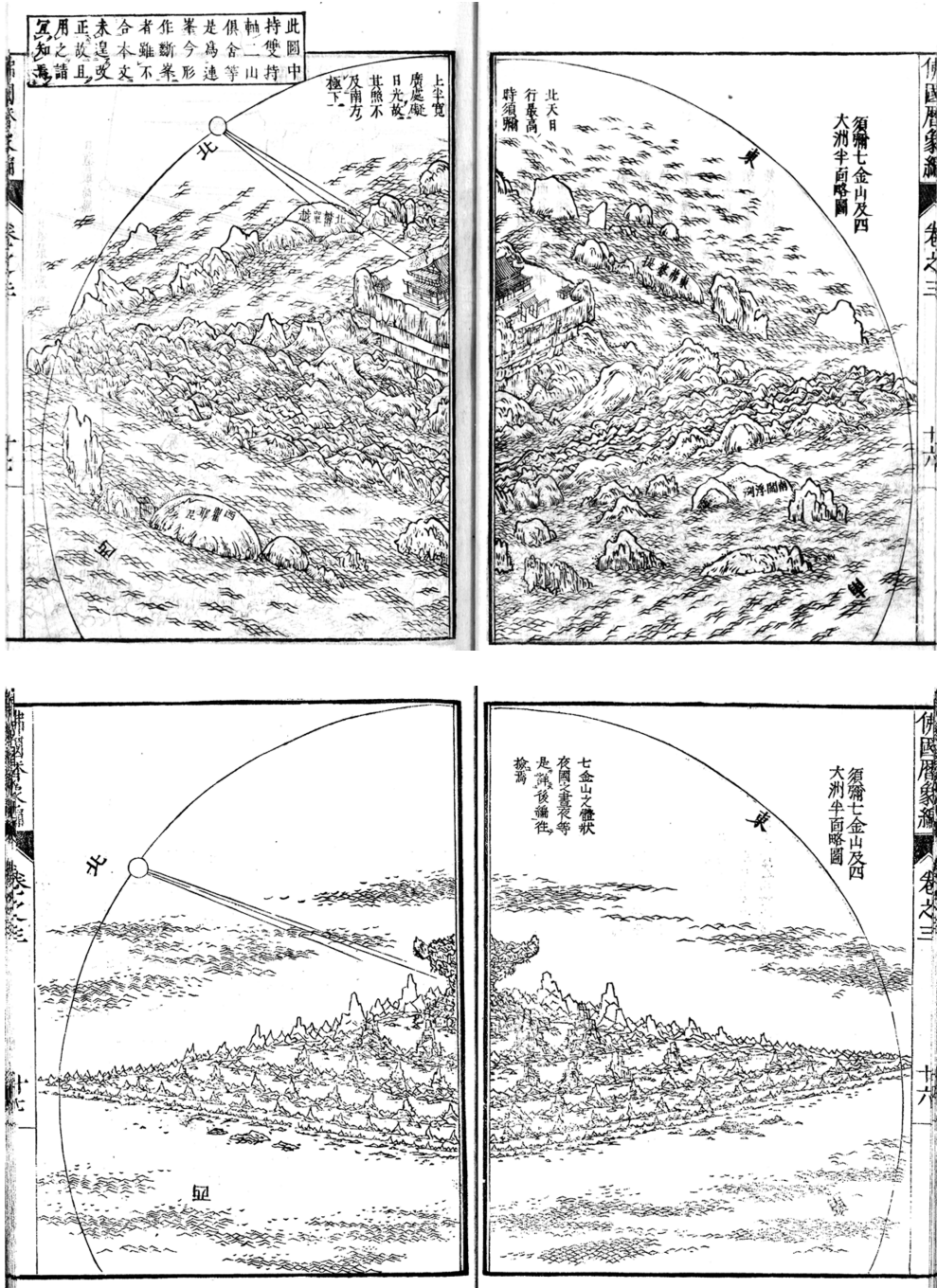


图1 『仏国曆象編』で描かれた須弥山世界 (上：文化七年版、下：文化十二年版)

(20) 円通は、梁の武帝がいくつかの天文学説を比較して、『天地儀』としてまとめたが、これもまさに『周髀算経』と同じ説、蓋天説を採用していた、と紹介している。これについて、陳寅恪や江曉原等の研究者は、武帝の天文理論のモデルがインド由来であると指摘している。しかし、蓋天説と須弥山説は根本的に異なっているとする研究者もある。袁敏と曲安京の議論(2008)を参照。

る他の説は批判の対象となっている。円通は須弥山説や蓋天説と、渾天説の対立を強調して、前者を不変の聖なる説、後者を可変の人説としている（岡田 [2010: 98]）。円通の意図は、須弥山説やそれに類似する蓋天説こそが、古来インドに伝わる正統な「梵曆」であるというものである。はたして円通の考えは正しかったのだろうか。つまり、インドでは須弥山説こそが唯一支持された「聖なる説」であったのだろうか。以下では、インド天文学の伝統における宇宙観を見てみよう。

須弥山を中心とした世界観は、インドに由来することは間違いない。しかしこの世界観は、インドの天文学の伝統ではなく、プラーナ文献などの物語の分野で一般的に支持されてきた世界観であった。インドの天文学の伝統では、ラガダ (Lagadha、紀元前五世紀頃) の著した『ヴェーダーンガ・ジョーティシャ』(Vedāṅgajyotiṣa) が、太陽や月、そして星々が一定の周期で動いている、と述べる。また、アールヤバタ (Āryabhaṭa、五世紀頃) の時代には、球状の大地という考え方が広まって、天体は、それらのまわりを運行していると考えられた。つまり、「本場」のインドの天文学では、皮肉なことに、円通が「甚だ妄なり」と評した渾天説に似た世界観が支持されていたのである。また、八世紀頃のラッラ (Lalla) 以降のインドの天文学者は、プラーナ的な世界観、つまり須弥山説を科学的に検証して、その矛盾に対して激しい批判を加えている。しかし、それにもかかわらず、須弥山説はそれ以降も物語の世界で生き続けることになり、インド天文学の考える「正当な」世界観と、プラーナ的な世界観（須弥山説）は長い間共存することとなった⁽²¹⁾。

仏教におけるのと同様に、このプラーナ的な世界観は、ヒンドゥー教やジャイナ教においても、それぞれの教義と密接に関係する世界観でもあった。したがって、宗教的な伝統を守ろうとする者たちは、宗教的には「正当な」須弥山説を、科学的な世界観と適合させようという試みを継続して行ってきた。須弥山説にまつわる一種の護教的な運動は、インドにおいても古くから展開していたことができる。アヴィローダ (avirodha; 無矛盾) という思想的な潮流が十六世紀以降に興り、その影響を受けて、宗教者の側からも天文学に関する作品がいくつか著された。その中で護教論者たちは、大地は天文学の伝統が支持するような球状であると認めつつ、それがあまりにも大きなものであるから、平坦であるように見えるのだとしている。そして、須弥山は、その球状の大地の極北に位置し、われわれの住む地であるジャンブドヴィーパ (南瞻部洲) は、それよりもずっと南側にあると考えた⁽²²⁾。

ここで注目しておきたいのは、彼らは須弥山を北極と結びつけて考えていたことである。インドの天文学の伝統では、南北極について論じるものが少なく、円通が頻繁に引用した『立世阿毘曇論』にも南北極への言及は見当たらない。しかし、西洋から伝えられた世界の図は、須弥山を中心とした世界の形の派生にすぎないと考えたい円通にとって、西洋の天文学の説く南北極や「夜国」の存在を仏教の世界観で再定義することは避けられないことであった。つまり、円通は、インドのアヴィローダ運動における護教論者と同じような立場におかれたのである。インドのそのような事情を知る由もない円通は、漢籍や算術を駆使して自説を展開し、北

(21) プラーナ文献の須弥山説に対するラッラの批判については、Pingree [1990: 279] を参照。

(22) Pingree [1990]、Minkowski [2004]、Plofker [2005] を参照。

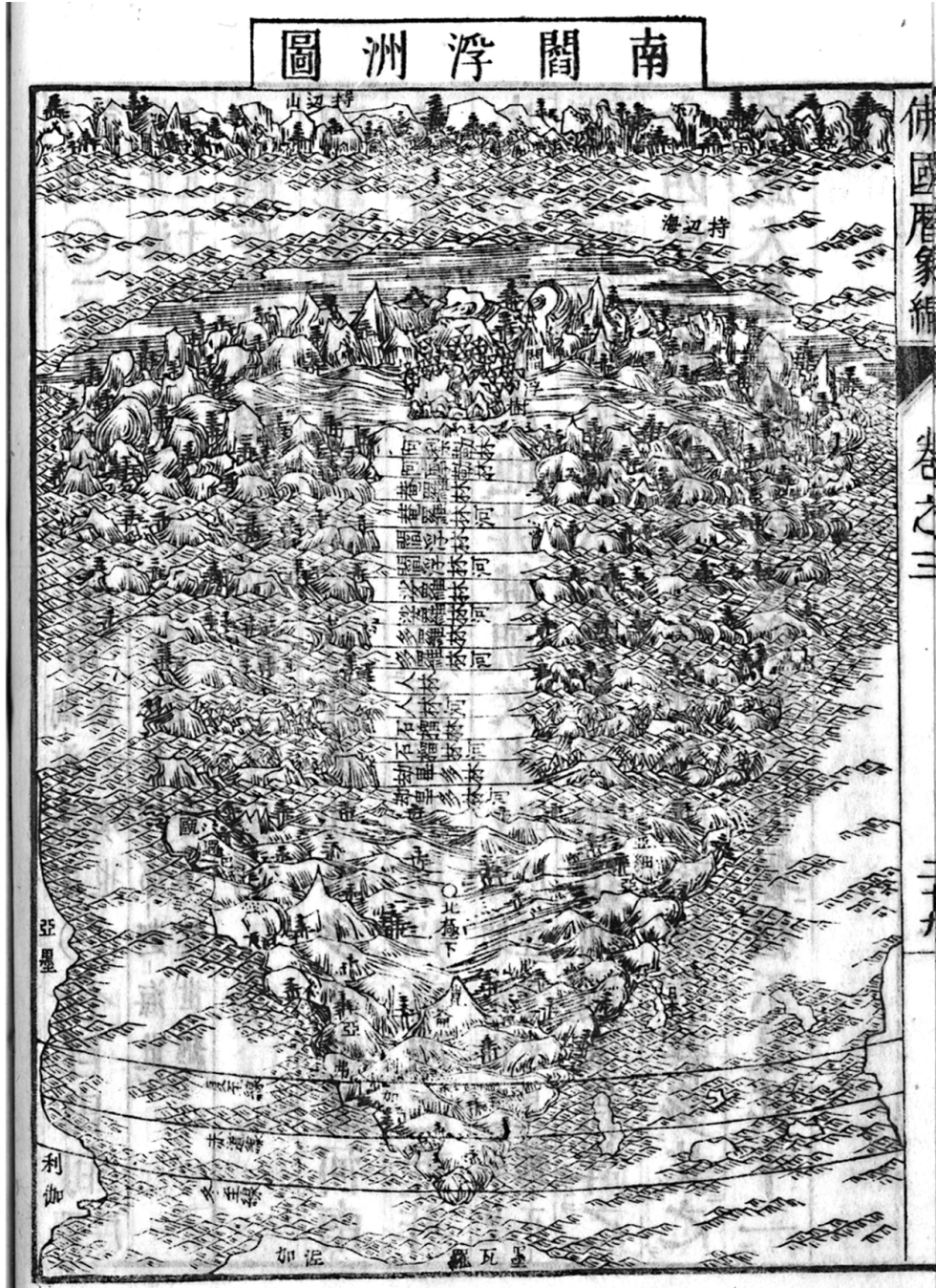


図2 『佛國曆象編』（文化七年版、卷之三、二十九丁裏）における閻浮提（南瞻部洲）

極は須弥山ではなく、閻浮提（南瞻部洲）の中心にあると結論づけている⁽²⁴⁾。また、球

(23) 岡田 [2010: 101-108] を参照。

(24) 円通は文化七年の版では北極の位置を図によって示しているが、文化十二年の版では消去されてしまっている。

状の大地を想定しない円通にとって南極は、閻浮提の南端の一地点に過ぎなかった。

2.2 曆法

曆法とは、曆の計算や惑星の定数などといった数理天文学の知識を広く指す用語である。このテーマについて論じる際に、円通は仏典の中で用いられている時間単位の違いにもとづいて、インド曆法を十二種類に区分した⁽²⁵⁾。インドにおけるこのような時間単位の不統一は、インド天文学にみられる特徴のひとつとして古くから認識されていた。円通は、この不統一は、インドがあまりにも広い国土を有し、かつ長い歴史を有しているために生じたものであると考えていた。それらの差異について詳しく論じる一方で、円通はインド・回回・西洋の曆法の間にくつつかの共通点が見られると指摘した。中でも注目すべきものは、いずれの曆法も十二宮を使用していることと、太陽曆における1年の始まりを白羊宮の初度としていることである。これについて円通は、『宿曜經』及びそれに対する楊景風による注を以下のように引用している：

宿曜經曰：「上古二月白博又、二月春分朔、于時曜躔婁宿。道齊景正、月中氣和、庶物漸榮。梵天命爲曆元。」景風註云：「天竺以二月爲歲首、以其道齊景正、日夜停分、拆爲曆元。」又曰：「天竺建卯爲歲首⁽²⁶⁾。」

二月（チャイトラ月）から始まり春分点から計算するインドの太陰太陽曆が、仏陀の時代に成立していたかどうか疑問であるが、全ての惑星が白羊宮初度に集まった（曜躔婁宿）曆元という概念は、インドではアールヤバタの頃（五世紀頃）から発展していった。曆元という概念は中国古来の曆法と共通するが、インドの曆の計算法は仏典には詳しく載っていない。

円通は鳩摩羅什が漢訳した『大智度論』における1年の日数と「四種月」の解釈を引用して、インド人が西洋人より随分前に太陰曆、太陽曆、太陰太陽曆及び恒星曆の計算法を知っていたと結論づけた⁽²⁷⁾。しかし、鳩摩羅什が訳出した1年の日数と「四種月」の数値は、バラモンが用いた『ヴェーダーンガ・ジョーティシヤ』に由来するもので、それをある程度知っていた鳩摩羅什はその数値を応用したと考えられる⁽²⁸⁾。円通はこれに従ってインドには四種の曆が存在したと推測したが、実際には仏典には太陰太陽曆しか言及されていなかった⁽²⁹⁾。

前記の宇宙論と同じように、円通は、影による春秋分と冬至を測ることおよび太陽運動について『立世阿毘曇論』を頻繁に引用した⁽³⁰⁾。しかし、円通は、インド天文学の全体的な概論を

(25) 『仏曆』卷之三、四二丁表：『立世阿毘曇』、『日藏經』、『摩登伽經』、『大毘婆娑』、『舎頭諫經』、『西域記』、『摩訶僧祇律』、『出曜經』、『大方廣文殊儀經』。なお、『舎頭諫經』、『摩訶僧祇律』、『大方廣文殊儀經』には二つのタイプの曆法が見られるので、合計十二種となる。

(26) 矢野 [2013 : 74] を参照。

(27) 『仏曆』卷之一、二六丁表。

(28) 『ヴェーダーンガ・ジョーティシヤ』の太陰太陽曆によると1年の日数は366日であるが、中国や日本の太陰太陽曆とほとんど同じであると円通は考えた（小林2012 : 22）。また「四種月」の数値について Mak [2015a : 61] を参照。

(29) 『仏曆』卷之三、三三丁裏：蓋梵曆雖多、大概不出四種、一大陽曆、二太陰曆、三陰陽合曆、四恆星曆。而推五星羅計者、諸曆並同。

示さず、西洋天文学を否定する目的でインド暦法の側面しか論じなかった。おそらく円通は、これを自覚していたので、『仏国曆象編』の再版後四年ののち、文政二年（1819）には、『立世阿毘曇論』⁽³¹⁾に基づく『立世阿毘曇曆書』という作品を出版したのであろう。

2.3 二十八宿

仏典に記載された「宿」は主に「二十八宿系統」に属する。「二十八宿」及び「二十七宿」はともにヴェーダ文献に見られ、この二つの系統は数世紀のあいだ共存していたが、紀元後六世紀以降のインド天文学書ではほぼ「二十七宿」⁽³²⁾のみが言及されるようになった。この二つの系統の違いは、恒星月が27.3日であることに由来している。つまり、月は27日或いは28日毎に同じ宿を通過するということが原因である。インドでは、満月の日に月が通過する宿によってその月が名付けられ、満月以外の日には宿が順番に並べられる。従って29日あるいは30日の暦月の中で28宿がずれる場合がある。この原始の暦法は『日藏經』および『宿曜經』に使用され、円通はこれを梵暦の正統だと考えた⁽³³⁾。『宿曜經』などの後期仏典には、「曜日」も出現するが、仏陀に帰される仏典には述べられていない。仏典の歴史的な前後関係を考慮しなかった円通は、「二十八宿」および「曜日」が仏陀の時代に存在したと主張し、梵暦が回回暦と西洋暦の起源だと考えた。

卷之四「太陰宿度竺漢同異」の冒頭に円通が述べた宿は、以下の四つの仏典に基づく：『宿曜經』、『日藏經』、『舎頭諫經』、『摩登伽經』。これらの仏典に見られるそれぞれの宿のサンスクリット語による名称、月の運動による「広さ」（宿度）、星の数、宿の形などは大体同一で、インドに古くから伝承されてきた『ガールギーヤ・ジョーティシャ』（*Gārgīyajyotiṣa*、紀元後一世紀ごろ）のような天文書に遡ると考えられる⁽³⁴⁾。また、円通はインドの宿と中国の宿を比較して、両者は一致していないと指摘した⁽³⁵⁾。この差異は楊景風が『宿曜經』を編集した時（764年）に、彼によってすでに指摘されていたが、円通はより詳しく分析して、授時暦に記載された宿度も比べた。

2.4 惑星

初期仏典にも、その同時代のヴェーダ文献にも、惑星に対する言及は全くみられない。一方、ギリシャでは紀元前二世紀から惑星理論が発展し、それが紀元前後にインドへ伝播したと考えられる。インドでは五世紀以前からギリシャ天文学、さらに惑星理論が受容されて、その後独自に発展していった。インドの惑星理論に対して円通がとった立場は、前述の宇宙論や暦法に対すると同様、これもまた後世の天文学の基礎となったというものであった。しかし、後期仏

(30) 『仏曆』 卷之二、三丁表、卷之三、一二丁表、三七丁表。

(31) 宮島 [2010: 16] を参照。

(32) 二十八宿からアビジト、即ち「牛宿」を欠いたもの。

(33) 『仏曆』 卷之三、三四丁裏：又日藏經、宿曜經、並以二十八宿紀日。是主月行經度、即太陰曆也。

(34) 仏典における「伽力伽」（ガリガ＝ガルガ）について、矢野 [2013: 34, 128] 及び Geslani, Mak et al. [2017: 165, fn. 38] を参照。なお、『隋書』にも「婆羅門羯伽仙人天文說三十卷」の記載がある。

(35) 『仏曆』 卷之四、一五丁裏。

表3 惑星（視）直径の比較

	『立世阿毘曇論』（由旬）	『宿曜經』（由旬）	『七曜攘災決』（里）	西洋説（里）
日	51	51		329, 501.09
月	50	50		938.8405
火		7	70	1918.237
水		8	320	18301.2106
木		9	100	35301.937
金		10	100	37412.66
土		6	50	29296.4044

典においても惑星理論についての記述は非常に乏しく、惑星に関する情報は、曜日とホロスコープに関連して簡単に説明されただけであった。

仏典に体系的な惑星理論はないが、それぞれの惑星に関する記述は断片的に見られる。円通は『宿曜經』、『立世阿毘曇論』や『七曜攘災決』を引用し、惑星の大きさ、色などについて論じた。⁽³⁶⁾円通が依拠したこの三つの資料の中で、全ての七曜の大きさを述べるのは『宿曜經』だけである（表3）。仏典に述べられている太陽と月の大きさを比べると、これらは実際の大きさではなく視覚にもとづく直径（視直径）であると分かる。惑星は順番に並べると金、木、水、火、土で、インドのプラーナに記載されている順番（金、木、水、土、火）⁽³⁷⁾とほぼ同一である。この順番の基準は、恐らく星の明るさによるものである。なお『七曜攘災決』の惑星の大きさは随分異なっていて、「里」という単位で記されている。円通は、西洋説に基づく計測によると五星が月より大きい⁽³⁸⁾が、「こういう奇説は子供でも騙されない（三尺童亦所不惑）」と評した。即ち月が五星より大きいのは常識なので、惑星の大きさについてインド説の方が正しいと円通は考えたのである。

仏典の世界に登場した惑星は全て擬人化され、神の化身であると考えられている。太陽と月は円盤の形で、円盤の下は光っていて大地を照らし、上には神およびその眷属が住み、宮殿が建てられている。⁽³⁹⁾『立世阿毘曇論』には惑星の記述も見られ、さらに太陽の円周が153由旬だと算出している。これにもとづく π は概略の3となる。この原始的な円周率はインドでは紀元前六世紀頃に遡るヴェーダ祭式用の綱要書『シュルバーストラ』に見られるが、後の時代には実用的な値として採用されている。⁽⁴⁰⁾一方、紀元後五、六世紀からジャイナ経典及びヴァラーハミヒラが著した天文書を見ると常により精密な数値（ $\sqrt{10}$ など）⁽⁴¹⁾が用いられている。円通はさ

(36) 『仏曆』巻之五、一〇丁裏。

(37) 六つの惑星の直径は60、52.5、45、37.5、30ヨージャナである（*Sūryasiddhānta* 7. 13）。

(38) この西洋説は恐らく『二球用法記』（寛政五年、1793）に基づいている。この著作では太陽が最大、月が最小とされており、視直径よりも地球から天体との距離が意識されていることが分かる。『二球用法記』は蘭訳を経由して、イギリス天文家ジョージ・アダムス（George Adams）が著した *Treatise describing and explaining the construction and use of new celestial and terrestrial globes*（1766）にさかのぼれるが、数値がアダムスのものと微妙に異なる。

(39) 『仏曆』巻之五、九丁表。

(40) 楠葉隆徳・林隆夫・矢野道雄 [1997: 302, 308]。

らに計算して、「金星…居月二十五分之一」との注を入れ⁽⁴²⁾、金星が月よりはるかに小さいという論拠を示した。

円通は、惑星運動の詳細、すなわち周期や軌道などについてはほとんど述べなかった。その原因の一つは、元々漢訳仏典にそういう知識が十分には記述されなかったからである。『スールヤ・シッターンタ』のようなインド数理天文学の著作（シッターンタ）によると、全ての天体は天球と共に南北軸をまわって「風」の力によって東から昇ったり西に沈んだりして回転する。更に、惑星は黄道の周辺にあり、他の「風」によって逆行し、西から東へ毎日少しずつ移動する。インドで五世紀から主流となった天文学は皆このような渾天説に似た説を認めたが、円通はこの説を否定している。円通が渾天説を否定する一番大きな理由は、前に指摘した通り、惑星が須彌山を「横旋」することである。惑星が「縦旋」する渾天説では、南北軸が想定されている。『立世阿毘曇論』の「天動説」によると惑星は「風」によって動く。しかし、惑星の軌道について一切述べられていないので、一つの軸によって惑星の不規則運動を説明することができなかった。なお、円通は須彌山の上にある北極を認めたが、地下にある南極は見えないので、軸の端とすることは不可能であると考えた。⁽⁴³⁾

円通は、『嘉祥仁王疏』を引用して、五星も各自の軌道によって近づいたり遠のいたりして須彌山を回転すると推測した⁽⁴⁴⁾。しかし、そういう説は『嘉祥仁王疏』にはみられず、他の仏典にもみられない。円通は、恐らく太陽の「高卑」を考えて、五星も同様に動く⁽⁴⁵⁾と推測したのではないと思われる。アーリヤバタの時代には、惑星の距離が一般的な天文書のトピックとなったが、仏典には記載されていない。『嘉祥仁王疏』に記載された惑星、星宿、輪星⁽⁴⁶⁾の方位は占いの話であるから、惑星の距離やその動きとは無関係である。円通の意図は、仏典の不完全を補い、仏陀の知恵を再現するために、梵曆を再構築するところにあつたのではないか。その他、西説の不完全を示すため、円通が『文殊儀軌經』を引用し、惑星は七つのみではなくもつと数が多い「曜」がある⁽⁴⁷⁾と論じた。

2.5 日月食と掩蔽

ヴェーダ及びプラナーの世界観では、日月食は悪魔に食われることによって起こるとされている。この悪魔をラーフ（rāhu、漢訳：羅睺）と名づけたのは、プラナーと仏典は共通している。インド天文書では、天文学者はこの説話を嘲笑し遠慮なく否定している。しかし、紀元後五世紀以前のインドの天文学者は、この歴史的な神話を受容し、ラーフを月交点（pāta）と

(41) 同上。なお、十一世紀のアル・ビールーニー（al-Bīrūnī）がこれに気づいた（Sachau [1910 : I. 168]）。

(42) 月の面積：金星の面積 = $\pi(50\text{日})^2 : \pi(10\text{日})^2 = 25 : 1$ 。

(43) 『仏曆』卷之五、二七丁裏：若夫太陰一周爲之一月、太陽一周爲之一歳、五星之運亦各異其行。留退順逆、各任其情。豈能一軸之所轉哉。

(44) 『仁王般若經疏』と同じ。大正1707。吉藏著、六～七世紀。

(45) 『仏曆』卷之四、五五丁裏～五六丁表。

(46) 日輪という現象のこと。『仏曆』卷之五、三一丁表参照。

(47) 『仏曆』卷之五、二八丁表。

同定して、科学的な説明をすでに加えていた。一方で、彗星を意味したケートゥ (ketu、漢訳：計都) はプラーナでは悪魔ラーフの下半身と考えられていた。十世紀以降ラーフとケートゥは天文学的な意味を与えられて、昇交点及び降交点となされた。仏典によると日月食の原因は羅睺なので、天文学的な解釈は欠けている。では、天文学を信じた円通は、どのようにこのような伝説を弁解したのか。まず円通はインドには天文学的な解釈があると考えた。仏典にはあまり触れられていないが、食を計算する場合には昇交点及び降交点を意味する「羅計」という概念が『唐書』と『舊唐書』に登場する。⁽⁴⁸⁾瞿曇悉達が開元六年(718年)に著した『九執曆』に月交点を指すラーフと同じ意味の「阿修」(阿修羅の略)が見られる。円通は『九執曆』のテキストを入手できなかったはずなので、『唐書』と『舊唐書』から引用して、『九執曆』と「迦葉考威等天竺法」についての日月食の計算など断片的な知識を集めた。さらに『隋經籍志』に言及されたいくつかのインド天文学の著作に気付いた円通は天竺法を六朝にまで遡った。⁽⁴⁹⁾従って、実際に日月食の計算法を知らなかったが、仏教徒は皆こういう知識を持っていたと円通は考えた。⁽⁵⁰⁾

しかし、仏典に登場した羅睺説について円通はどのように考えたのか。そもそも仏典に述べられたものを全て信じるのは仏教徒の基本的な立場である。それゆえ、円通は伝説も世間説も両方併存することを主張した。さらに「變異之蝕」と「常度之蝕」を区別した。「常度之蝕」は例えば六月一蝕など規則的に予測できる。一方、規則的なものではなく予測できないものもある。円通は漢籍から引用して、不規則な日食と「天鼓鳴空中」などの天象が存在する論拠とした。このような「常度之蝕」ではない「變異之蝕」は世間説では解釈できず、神仏の世界に属するものであるとした。⁽⁵²⁾

円通が批判した西洋の月食説によると、月が地球の影に入るのが月食である。⁽⁵³⁾これと同様の理解が五世紀からアールヤバタ (Āryabhaṭa) とヴァラーハミヒラ (Varāhamihira) などのインド天文学者の中でも常識であった。日月食が羅睺により生じたという説はプラーナに見られるが、ヴァラーハミヒラが猛烈にこれを批判した。⁽⁵⁴⁾一方、円通はどのようにこの「西洋説」に反論したのであろうか。円通によると、もし地球の影が月食の主因になるとするならば、大地の極北では太陽が殆ど沈まないで月食が生じないはずである。⁽⁵⁵⁾

ここで、円通の宇宙観の中でも特徴的な掩蔽説を説明したい。「微西説七曜離地之諧謬明據」で惑星の距離(あるいは高さ)について、円通は西洋説に反論した。西洋説によると惑星が円形の軌道によって回転する。この渾天説のような説に反論した理由は、惑星運動の不規則さを説明するのが不十分であるからである。古代インドの惑星説はさまざまであり、後の天文書の

(48) 『仏曆』 卷之一、二三丁表。

(49) 『仏曆』 卷之一、五丁裏、九丁表。

(50) 『仏曆』 卷之一、三〇丁表：若其法不有、則何由得知蝕時而行之邪。

(51) 『仏曆』 卷之一、三一丁裏～三三丁表。

(52) 『仏曆』 卷之一、三三丁表～三五丁表。

(53) 『仏曆』 卷之四、五三丁表。

(54) *Bṛhatsamhitā* 5: 1-13. 和訳は矢野・杉田 [1995: 32-34] を参照。

(55) 『仏曆』 卷之四、五十三丁裏。

惑星説と随分違っていた。例えばプラーナの宇宙観では大地に近い方から並べて、日、月、星、水、金、火、木、土、七仙、北極星がある。このような順番になったら、月による日食も起こらないし、内惑星が太陽の前に通過するのも不可能である。しかし、円通は、『晉書・天文志』を引用して、「月蝕五星」も「五星入月」も両方存在すると論じた⁽⁵⁶⁾。即ち五星は月の後ろにあたり月の前にもあたりする。円通は「行度時有高卑」を主張した。惑星がどのように具体的に須彌山の周りを回転するのか『仏国曆象編』では解説がなかったが、この説は仏典にも他の現存する漢籍にもなかったようである。

結 論：円通のインド天文学の位置づけ

江戸中期には、学僧が活躍したり、漢籍と蘭学の知識も広まって、東西の知識の衝突が活性化した。仏典を熟知した円通は当時日本に流通した『曆学疑問』、『天経或問』など漢文作品、及び西洋天文書の和訳を読んで、仏典の視点から解釈しようとした。これが『仏国曆象編』を著した動機の一つであろう。特に明末清初に現れた「中国起源説」に影響された梅文鼎の著作は円通の「インド起源説」の原型として考えられる。このように再構築された梵曆は、回回や西洋の天文学と比べて、非常に素朴であるが、後の天文学の要素を全て含み、これをもとに「古疎後密」というふう⁽⁵⁷⁾に発展していったと円通は考えた。

『仏国曆象編』を著した動機の中で最も重要なのは、仏教の宇宙観を弁護し、地球説及び惑星運動などの西洋説に反論することである。そのため仏典の歴史的な関係を考えず、様々な時代、地域に出現した内容を全て仏陀の時代に帰して、混成の宇宙観を作った。

梵曆運動は失速する運命にあったが、円通の『仏国曆象編』を作った努力は価値がないわけではない。先ず、『仏国曆象編』は仏典から天文知識を集めた作品の中で代表作として考えられ、古代インド天文学の研究にとって参考になる資料⁽⁵⁸⁾である。なお、仏教における宇宙観について、須彌山などの様々な古代インドの概念が、現代にはどのように理解されるべきだろうか。このような疑問を解決するため円通の主張は無視できないかもしれない。

参考文献

- 宮島一彦・林隆夫・矢野道雄・小林博行. 2004. 「仏教天文学の日本での展開」『同志社大学理工学研究報告』44(4)：29-32.
- 宮島一彦・平岡隆一. 2005. 「『仏国曆象編』の成立と反響について」『同志社大学理工学研究報告』45(4)：27-32.
- 小林博行. 2006. 「天文曆学と思想・『仏国曆象編』とその時代」『同志社大学理工学研究報告』46(4)：32-37.

(56) 『仏曆』巻之五、六丁表。

(57) 『仏曆』巻之三、三十三丁裏：印度之疆壤地渺邈、故曆亦不一。且時改易、經論所載立法多異。而梵曆亦必古疎後密。

(58) Eberhard [1940] と鈕 [2004] は仏典における天文記事について論じたが、仏教徒の天文知識はどのように発展してきたのか、あるいは仏教天文学はインド天文学のなかでどのような位置付けであるのかについては論じられていなかった。

- . 2012. 「円通の西洋曆知識の由来」『同志社大学理工学研究報告』52(4)：21-26.
- 宮島一彦. 2010. 「立世阿毘曇曆書について」『同志社大学理工学研究報告』50(4)：15-20.
- 林隆夫. 2009. 「立世阿毘曇論数量品について」『同志社大学理工学研究報告』49.4：3-8.
- 岡田正彦. 2010. 『忘れられた仏教天文学：十九世紀の日本における仏教世界像』. 名古屋：ブイツーソリューション.
- 楠葉隆徳・林隆夫・矢野道雄. 1997. 『インド数学研究』. 東京：恒星社厚生閣.
- 定方晟. 2011. 『インド宇宙論大全』. 東京：春秋社.
- 武田時昌. 2007. 「釈円通『仏国曆象編』の中西宇宙説批判」『同志社大学理工学研究報告』47.4：36-41.
- 矢野道雄・杉田瑞枝. 1995. 『占術大集成（ブリハット・サンヒター）東洋文庫1』. 二冊. 東京：平凡社.
- 矢野道雄・林隆夫. 2012. 「『宿曜経』の二系統と同志社写本」『第50回同志社大学理工学研究研究所研究発表会2012年度学内研究センター合同シンポジウム講演予稿集』. 京都：同志社大学. 22-27.
- 矢野道雄. 2013. 『密教占星術』. 改訂増補. 東京：東洋書院.
- 藪内清. 1965. 「江戸時代における仏説天文学の提唱」『世界史における日本の文化』. 東京. 447-457.
- 吉田忠. 1999. 『江戸後期から明治初年の須弥山説論争の研究』. 科学研究費補助金基盤研究（C）（2）研究成果報告書.
- 袁敏・曲安京. 2008. 「梁武帝の盖天说模型」. 『科学技术哲学研究杂志』25.2：85-89, 104.
- 鈕衛星（鈕卫星）. 2004. 『西望梵天』. 上海：上海交通大学出版社.
- Eberhard, Wolfram. 1940. "Untersuchungen an astronomischen Texten des chinesischen Tripitaka." *Monumenta Serica* 5: 208-262.
- Geslani, Marko, Bill M. Mak, Michio Yano, and Kenneth Zysk. 2017. "Garga and Early Astral Science in India." *History of Science in South Asia* 5(1): 151-191.
- Kotyck, Jeffrey. 2017. "Astrological Iconography of Planetary Deities in Tang China: Near Eastern and Indian Icons in Chinese Buddhism." *Journal of Chinese Buddhist Studies* 30: 33-88.
- Mak, Bill M. 2015a. "The Transmission of Buddhist Astral Science from India to East Asia: The Central Asian Connection." *Historia Scientiarum* 24(2): 59-75.
- . 2015b. "Indian Jyotiṣa literature through the lens of Chinese Buddhist Canon." *Journal of Oriental Studies* 48(1): 1-19.
- . 2016. "Matching Stellar Ideas to the Stars: Remarks on the Translation of Indian *jyotiṣa* in the Chinese Buddhist Canon." In *Cross-Cultural Transmission of Buddhist Texts: Theories and Practices of Translation*. Hamburg: Department of Indian and Tibetan Studies, Universität Hamburg. 139-158.
- Minkowski, Christopher Z. 2004. "Competing Cosmologies in Early Modern Indian Astronomy." In *Studies in the History of the Exact, Sciences in Honour of David Pingree*. Leiden: Brill. 349-385.
- Nakayama, Shigeru. 1969. *A History of Japanese Astronomy*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Pingree, David. 1990. "The Purāṇas and Jyotiḥśāstra: Astronomy." *Journal of the American Oriental Society* 110(2): 274-280.
- Plofker, Kim. 2005. "Derivation and Revelation: The Legitimacy of Mathematical Models in Indian Cosmology." In *Mathematics and the Divine: A Historical Study*. Amsterdam/Boston: Elsevier Science.
- Sachau, Edward. 1910. *Alberuni's India*. Two vols. London: Kegan Paul, Trench, Trubner & Co.
- Yabuuti, Kiyosi. 1954. "Indian and Arabian Astronomy in China." In *Silver jubilee volume of the Zinbun-Kagaku-Kenkyusyo, Kyoto University*. Kyoto: Nissha Print. 585-603.