

イエズス会日本コレジオの宇宙論講義（2）

Cosmology Lectures at the Jesuit College in Early Modern Japan (2)

森 ゆかり

Yukari MORI

Abstract Part II of this essay deals with the following points in comparison. 3) What is the cosmic structure like beyond the planet Saturn? 4) Is the celestial region corruptible or incorruptible? Is it solid or fluid? Where are comets and novas located in the celestial region? Both Gomez and Conimbricenses assigned a precession of the equinoxes to the eighth sphere and a trepidation to the ninth sphere in their overall eleven-sphere cosmology. In contrast, Clavius assigned a precession of the equinoxes to the eighth sphere and the Copernican two librations to the ninth and the tenth spheres in his twelve-sphere cosmology. While Calvius's *De sphaera* grappled with novas and comets that challenged the defenders of traditional views, Jesuit cosmologies taught both in Portugal and Japan can be characterized as Renaissance Aristotelianism yet to incorporate the new discoveries made by Tycho Brahe and others. However, much of their astronomical information was unknown to the majority of the Japanese at that time and could have contributed tremendously if the religio-political situations had been otherwise.

3.3 天球構成とその運動

Grant (1996)に拠ると、中世を通じて恒星には3つの運動があると言われていたという。1)

- a) 24時間で東から西へ一回転する日周運動。
- b) 黄道と天の赤道との交点である春秋分点が、黄道上を非常にゆっくりとした速度で西から東に一回転する歳差運動 (precession of the equinoxes)。
- c) Thabit ibn Qurra が、測定の誤りを含んだ観測データに基づいて主張したトレピデーション (trepidation)。“access and recess”と呼ばれることもある。トレピデーションは、後にティコにより否定され、現実には存在しないことが明かになった。

ここで留意したいのは、Grant (1996)も指摘するように、Thabit ibn Qurra が提案したトレピデーションは元来、春秋分点が西から東へ移動する歳差運動が、全ての天体に対して一様な運動を示さない（実際には観測データの誤りが原因なのだが）ことを説明するために、歳差運動理論に替わるべきものとして考案されたにもかかわらず、後代の天文学者及び自然学者が、トレピデーションを歳差運動とは別個の運動であるとして扱った点である。2) 中世以来の宇宙論は、恒星に異なった種類の運動が観察される度に、恒星天である第8天の上に、運動を担う新たな天球を追加していった。従って Thabit ibn Qurra 以降の中世・ルネサンス宇宙論においては、トレピデーションのために別個の天球が付加される結果を招いたのである。しかしながら、このように追加されていった天球は、古来より地球から近い順に、月、水星、金星、太陽、火星、木星、土星に各々付与されてきた7惑星天や、恒星天である第8天とは異なり、それ自身に固有の天体を

持たず不可視のものである点で後に問題となり、次第に論破されていくことになる。3) 以下に古代からルネサンスにかけての歴史の変遷を概観してみよう。

まず、アリストテレスだが、彼の時代にはまだ分点の歳差運動が知られていなかったため、恒星天の上に日周運動を司る *primum mobile* があっただけである。4)

前 125 年頃、ヒッパルコスが分点の歳差運動を発見すると、第 8 天である恒星天は歳差運動を司るものとされて西から東に回転、この上に位置する第 9 天である *primum mobile* は、東から西に日周運動するとされた。5) なぜならアリストテレス自然学は、同一物体で反対方向の運動が存在することを否定していたため、同一軸を中心にして反対方向に回転する日周運動と歳差運動は、同一天球上で実現されることがあり得ないためである。6) 歳差運動周期には諸説があり、これを 36,000 年とするプトレマイオス、23,760 年とする Albatagnius(al-Battānī)、またスペイン王アルフォンソ付きの天文学者は、これを 49,000 年としていた。7) サクロボスコの『天球論』(1225)では、第 8 天が恒星天、第 9 天が *primum mobile* であるとする 9 天球体系をとり、歳差運動の周期を 36,000 年として、プトレマイオスの流れを汲んだ Alfraganus 説を採用しているが、トレピデーションについては言及がない。8)

一方、トレピデーションを提案した Thabit ibn Qurra の宇宙論は、10 天球体系をとり、第 10 天が東から西への日周運動を、第 9 天はその直ぐ下にある第 8 天(恒星天)をともに引っ張りながら、西から東へ 36,000 年周期で一回転する歳差運動を担うとした。トレピデーションは、第 8 天に付与されており、第 8 天の春秋分点が、第 9 天の春秋分点を中心に半径 9 度の小さな円を描きながら運動しているというモデルによって説明されている。9) Thabit が提唱したトレピデーション説は、1256 年にアルフォンソ表を作成したスペインの天文学者たちによって一部修正を受け、第 9 天の歳差運動周期が 49,000 年、第 8 天のトレピデーション周期が 7,000 年とされて、その後長く中世・ルネサンス宇宙論の基本となったのである。10) 本論考第二部の付表 1 にアルフォンソ型トレピデーションのモデル図を掲載したので参考にされたい。

さて、トレピデーションを担う天球を加えた 10 天球体系では、Albatagnius(al-Battānī)、Thabit、スペイン、アルフォンソ王付きの天文学者、Peurbach、

Regiomontanus 等が、恒星天である第 8 天にトレピデーション、第 9 天に春秋分点の歳差運動を付与したのに対し、Albert of Saxony、ロジャー・ベーコン、Themon Judaeus、Pierre d'Ailly 等は、第 8 天に春秋分点の歳差運動、第 9 天にトレピデーションを付与しており、第 8 天と第 9 天にどの運動を付与するかによって、学者の意見が分かれていた。11) しかしながら、両者はいずれも第 10 天に日周運動を付与する点では共通である。尚、コインブラ註解者は 10 天球体系のうち、後者の立場をとっていたようだ。12)

さて、ゴメスのラテン語本「天球論」では、どのような天球構成をとっているのだろうか。まず、ゴメスが恒星の運動をどのような理解していたのかから始めよう。第一部 3.1 で詳述したように、最高天のエムピレウムは不動天であり、可動天としては 10 天が想定されていて、Thabit のトレピデーションを担う天球が含まれた 10 天球構成である。7 惑星天の他、第 8 天である恒星天の上に、天体を有さない可動の天球が二つあるのだという。少し長いがそのまま引用してみよう。

第三の結論は、聖人たちの不同の座であるエムピレウム天以外に、天文学者たちによって他の十の可動的な天球が示されている。七つの惑星は他の固定された星の動きの秩序に従わず、相互間でも秩序ある動きは行わない。ある時は近付き、またある時は遠ざかることが証明されている。従って、八つの天球が存し、七つは惑星のため、一つは残余の秩序と位置を変えない星のためとされねばならない。... (中略) ...

しかし、この上に星を有さぬ二つの可動的な天球がある。その理由は、多年の観測により星の天球("coelum stellarum")は三種の動き、すなわち移動星(ステラ・エランス)あるいは惑星のように一つは東から西へ、他は緩慢に西から東へ、更に上述した如き、歳差運動("trepidationis")があるからである。一つの天球が同時に三つの逆の運動によって動かされ得ないので、一つのすなわち西から東への運動だけが、第八天の固有のものでなければならない。しかし、歳差運動("trepidationis")と日周運動とを上部の二つの天球から受けている。(ラテン語本 ペドロ・ゴメス「天球論」pp. 244-245)

尾原訳の「歳差運動」は、ラテン語原文では全

で“trepidationis”となっている。これは前述のトレピデーションのことであるから、春秋分点の歳差運動と区別するためにも、「歳差運動」と訳出しない方が誤解を生じないのではないかと思われる。引用部分では、恒星の天球運動には三種類があり、一つは東から西への運動—即ち日周運動を指す—、第二に緩慢に西から東への運動—これは春秋分点が高い周期で西から東へ移動する歳差運動をいう—、第三に、上述した“trepidation”があるとしており、本小節冒頭で説明した恒星に見られる三種類の運動区分と一致しているからである。なお、ゴメスは引用箇所より少し前に“trepidation”について、以下の説明をしており、これが分点の歳差運動ではなく、付与する天球に相違があるものの Thabit やアルフォンソが想定したトレピデーションを意図していることが明白である。

第三に、古代の哲学者によって観察された歳差運動 (“trepidationis”) は、ここに引用する暇はないが、1200年頃、イスパニア王アルフォンソの多くの観察によって、第八天の固定した星 [“Stellas fixas”即ち恒星のこと] はある時は南へ、またある時は北への回帰し、他にもこのようなことが起こるが、これは歳差運動 (“trepidationis”) なしに起こることができないものである。(ラテン語本 ペドロ・ゴメス「天球論」p. 244)

本論第二部付表1を御覧いただければ解る通り、第8天の春秋分点、G、Iが、第9天の春秋分点B、Eを中心に半径9度の小円を描いて運動すると、南北方向の回帰も見られるはずである。いずれにせよ、このトレピデーションは、先人たちの誤った観測データに基づいて提案されたものなので、実際には存在しない運動であるのは、上述した通りである。

さてゴメスは、ひとつ前の引用部分で「西から東への運動だけが、第八天の固有のもの」としていることから分かる通り、第8天を春秋分点の歳差運動、第9天をトレピデーションに充てる Albert of Saxony 型の10天球構成を採用しており、この点でもコインブラ註解者と共通する。ゴメスのラテン語本では、これより少し後で、天球構成と天球運動について再度の説明がある。

第五の結論、第八天に続いて直接に水晶天 (“coelum cristalinum”) がある。それは非常な透明さのために、

水、あるいは水のようにであると言われるのが常である。そして星がない。これについて聖書は天の上に水があると述べている、すなわち、水の色と性質を持つ天球がある。しかし、『講義録』の第二講で述べるように堅牢なものである。この水晶天は、先に述べた歳差運動 (“trepidationis”) の原因である。第十天は、その激しい動きによって下部のすべての天球がその後引かれる第一動者であり、上述の水晶天と同じ性質を持っている。(ラテン語本 ペドロ・ゴメス「天球論」p. 246)

ここでゴメスは、恒星天である第8天の上に、第9天の水晶天があり、トレピデーションを担う天球であるとする。第10天も水晶天であって、24時間で一周する速度の早い日周運動を司るとしている。水晶天とは、創造の第2日目を記す、創世記第1章7節に「神は大空 (“firmamentum”) を造り、大空の下と大空の上に水を分けさせられた」とあることから、初代教父の幾人かは、“firmamentum”と呼ばれる恒星天の外側に水の天球が存在するとしていた。ヒエロニムス、ベアータはこれを結晶状の固体天とし、大バシレイオス、ニュッサのグレゴリオスとアンブロシウスは、これを液体天とした。このように5世紀から12世紀半ばまで、恒星天とエムピレウムの中に水晶天があるとされきたが、水晶天は、通常2つないし3つ想定されることが多く、それ固有の天体を持たず、透明で不可視の天球であるとされた。13) クラヴィウスは、第9天から第11天までの天球を水晶天とし、一方、コインブラ註解者は、第9天と第10天を水晶天としており、14) この点でも、ゴメスがコインブラ系宇宙論の系譜を引いている事が解る。

さて、話しを元に戻そう。ルネサンスを迎え、16世紀も半ばになると、先人達の誤った観測結果を正しいものと考えたコペルニクスは、恒星に4つの異なった種類の運動が観察されるとした。従来の日周運動、歳差運動の他に、トレピデーションに替わる2つの運動を仮定したのである。15) 地動説をとるコペルニクスは、地球の地軸が3、434年かけて24分、これと垂直方向に1、717年かけて2度20分振動するとし、これを libration と呼んだのである。16)

クラヴィウス『サクロボスコ天球論註解』1570年初版から1585年第4版までは、従来の10天球体系(エムピレウムを除く)を採用していたが、教皇グレゴ

リオ13世の依頼によって暦改革に着手する際、春秋分点の算出等に必要な歳差運動やトレピデーション理論に関し広範囲の文献をあたっており、クラヴィウスはこの頃コペルニクスの libration 理論を知ったものと考えられている。17) 1593年第5版の『サクロボスコ天球論註解』では、トレピデーション理論を否定し、コペルニクスの libration 理論を採用、これを地球中心、地球静止のプトレマイオス系宇宙論に適合するように変更を加えたのである。18) すなわち、コペルニクスが恒星に付与した4つの運動を第8天から第11天に割り当て、恒星天である第8天には、西から東への分点の歳差運動を、第9天は1、717年で2度20分の libration を、第10天には、3、434年かけて至点経線に沿い24分振動する libration を、第11天には東から西への日周運動を司るものとしたのである。19) 前述のように、第9天から第11天は運動を説明するために設定され、それ固有の天体を持たない水晶天である。

ゴメスのラテン語本「天球論」が完成したのは、クラヴィウスがコペルニクス理論を取り込んで11天球体系(エムピレウムを除く)に移行した『サクロボスコ天球論註解』第5版が出版されたのと同じ1593年であるから、クラヴィウス1593年版の11天球体系がゴメスに影響したとは考えられないが、1602年に来日し京都で自然科学と数学を教えていたクラヴィウスの弟子、スピノラ 20) は、恐らく来日以前にクラヴィウスの11天球体系(エムピレウムを除く)を知る機会もあったかと推測される。しかし『二儀略説』で示されている天球構成は、コインブラ註解とゴメスの採用した、第8天に分点歳差運動を、第9天にトレピデーションを付与する10天球体系(エムピレウムを除く)を採っており、クラヴィウスの11天球体系(エムピレウムを除く)が影響した痕跡は見られない。まず、『二儀略説』でトレピデーションをどう和訳しているか見てみよう。ゴメスラテン語本「天球論」の対応箇所は以下の通りである。

三番ノ震動アリト云証拠ハ、列宿〔第8天〕ノ諸星東ヨリ西ニ旋ルトイヘトモ、時ニ依テハ北方ニヨリ、トキニ依リ南方ニ震ヒヨルナリ。コノ震、星学ヲ極メシ士、近世見出セル説ナリ。(『二儀略説上』9v-10r)

西から東へ分点が運動する歳差運動ではなく、南北方向の不規則な運動を震動と呼んでいることから、『二儀略

説』でトレピデーションを「震動」と訳出している点、注目したい。さて、『二儀略説』は続けて、

三者、宿宮ハ一層ニ非ス。戊宿〔第11天、エムピノ道理ヲ以テ是ヲ知レリ。何トナレハ、先七曜星〔太陽、月と7惑星〕アルトキハ相近ツキ、或トキハ相遠ノキテ、列宿〔恒星〕トハ相違シテ各々ノ巡環ヲナス。ヲ以テ、七層宿ハ明白ナリ。また列宿星終古遠近スル事ナク、互ニソノ座〔場所〕ヲ守レリ。ユヘニ未層宿〔第8天〕ナリ。然レハ未層ノ上ニ、回転スル星モナキ処、両宿〔二層の天〕アルヘシ。其故ハ、数百年ノ例ヲ以テ、列宿天ノ動揺ヲ見ルニ、三様ノ回転ヲ見出セリ。一ニハ、東ヨリ西ヘノ旋行、二ニハ、西ヨリ東ヘノ旋行、三ニハ、震動〔トレピデーション〕是ナリ。此三様ノ敵対処ノ動揺ハ、曾テ叶ハヌコトナリ。一ノ色相〔色と形〕有物ニハ、一ツノ動アルモノナリ。是ニ依テ、震動ノ動ノミ列宿層〔第8天、恒星天〕ノ回転ナリ。申層宮〔第9天〕ハ、西ヨリ東ヘ諸天ヲ引回シ、酉層宮〔第10天〕ハ下宿ヲ引テ、一昼夜ニ東ヨリ西ヘ一周ヲ遂シム。是巡環ヲ以テ、八層ノ上ニ両宿アル事明白ナリ。(『二儀略説上』10v-11r)

として、第11天のエムピレウム以下の天球は可動天であり、太陽と惑星で7天球を構成し、恒星で第8天を構成するところまではゴメスと同じだが、恒星天より上位にある2天球に付与する運動の種類が異なっている。トレピデーションを恒星天の第8天が、西から東へ分点が運動する歳差運動は、第9天が担うとしており、ラテン語本ゴメス「天球論」と順序が逆になっている。しかし、著者の小林謙貞は、少し後でこれが誤りである事を付記している。21) 以下の引用では、ゴメスのラテン語本と同じ順序が記されており、恒星天である第8天の上にある第9天は天体を持たない水晶天で、この第9天に付与されたトレピデーションが原因で恒星天上に南北方向の不規則な運動が見られるとしている。

五ニハ、列宿〔第8天〕ノ上ニ申層〔第9天〕アリ。コノ層、別シテ余層ニ勝リテ清浄ナリ。故ニ水晶ト名ツク。無星層ナリ。列宿天〔第8天〕ニ震動〔トレピデーション〕アル事、此層ノ故ナリ。列宿層北ヨリ南ヘ震動スル事ハ、コノ層ニ引ルルユヘ也。西宿〔第10天〕ハ宗動ナリ。勝レテ速カニ旋ル也。コノ層東

ヨリ西へ諸層ヲ引テ旋ルナリ。又ハ、不動戌宿〔第1天、エムピレウム〕アリテ、下ノ諸層宿ノ台ト成レリ。(『二儀略説上』13r)

尚、中世以来天文学者を悩ませ続けたトレピデーションは、1602年ティコにより、日周運動と分点の歳差運動以外に恒星に付与された複雑な運動は、観測の誤りに拠るものであって、実際には存在しないことが明らかにされ、これをもってトレピデーションが最終的に否定されることになるのである。22)

3.4. 固体天球と非腐敗性

本小節では、1572年、1600年、1604年と相次いで出現した新星及び1577年の彗星がアリストテレス主義宇宙観をどのように影響したのか、その背景を論じた上で、同じ頃執筆された、ゴメスのラテン語本「天球論」(1593年)、コインブラ『天体論註解』(1598年)、そしてクラヴィウス『サクロボスコ天球論註解』(1570-1611年)が、これらの新しい知見に対してどんな立場を採っていたのかを見る事にする。Grant (1996)によると、16世紀末から17世紀初頭にかけて出現したこれらの新星と彗星の研究は、従来のアリストテレス・プトレマイオス系宇宙観の前提のうち特に、天球の非腐敗性と、その固体性を否定したとされている。23) まずは、天球の非腐敗性から見ることにしよう。

アリストテレスは天上界の非腐敗性について、『天体論』第1巻第3章で、「過去全体にわたってつぎつぎに伝承されきたった記録に従えば、至上の天は全体においても、またそれに固有などの部分においても、明らかになら変化があったとは見えない」としており、この理由として、天上界には地上界と異なり、「土、火、空気、水のほか、なにか別種の第一物体が存在する」と考え、これをアイテールと名づけて天上界を構成するものとした。24) このアイテールすなわちエーテルはまた、“quinta essentia”とも呼ばれており、それ自身のうちに寒・熱・乾・湿の相反する性質をもたないために、天上界は生成消滅等の変化を被らないとされた。不思議なことに、ラテン語本ゴメスの「天球論」には、この“quinta essentia”が言及されていないが、これを種本として書かれた『二儀略説』には“quinta essentia”が「五大」と訳出されて、このアリストテレスの物性理論の基本が展開されている。

ここでもゴメスのラテン語本「天球論」から複数のテキストの伝承があったことが分かる。

天之質〔物の性、本質、実質〕ハ如何ナル物ソト論スルニ、四ケノ決定〔何か物事の結末がつくについての決定、到着〕ヲアケテ可顕也。一者、天層〔天の諸層〕ハ四大和合〔四つの元素が一体となって構成されている〕ノ物ニ非ス。其体至剛至堅ニシテ、鉄石等ノ可及モノニアラス。… 依是、此諸ヲ五大ト名ク。四大ノ上ニ勝レタル五番メノ色相〔色や形のあるもの〕ト云義ナリ。寒熱湿燥気ノ不帯シテ、四大ニ異ナリ。四気〔寒・熱・湿・乾〕ヲ帯ルモノハ、互ニ、剋スル〔二つの物が本質的に対立しお互いに反発し合う〕コト有テ、果シテ滅亡ノ道理アリ。然ルニ、此層滅亡ナシ。此道理証拠ヲ以テノ事ナリ。其ユヘハ、二義開闢ヨリ己来〔世界が始まって以後〕、言語ニ述カタキ処ノ早キ巡環ヲ、少モ不錯成来ル事、其体剛堅ナル色相ニ非ンハ叶フヘキ義ニ非ス。(『二儀略説上』4r-4v)

尾原による『二儀略説』の註解でも記されているように、「五大」とは、日本人が認めている五つの要素、すなわち地、水、火、風、空という五個の元素ではなく、ラテン語本ゴメスの「天球論」で「四大から本質的に区別された物体」とされた第五の元素の意味²⁵⁾で使われており、アリストテレス『天体論』で展開された物性理論が忠実に解説されているのである。

尚、『二儀略説』と対応するゴメスのラテン語版「天球論」の該当部分には、“quinta essentia”が触れられていないけれども、以下の様な類似の記述がある。アリストテレス『形而上学』では、天が「質料」を持っていないとされ、²⁶⁾ 中世ヨーロッパに伝わったアヴェロエスの註解もそれに従っているのだが、²⁷⁾ 近世になると大多数のスコラ学者が天は「質料」と「形相」を持つとしていた。²⁸⁾ これはコインブラ註解者も採用していた見解で、²⁹⁾ ラテン語本ゴメスの「天球論」にも天が「質料」と「形相」を持つとされており、地上界の土、水、空気、火の四元とは異なり、対立する性質をそれ自身に持たないため生成変化しないことが説かれ、アリストテレス『天体論』がそのまま繰り返されている。

これらのことによって第一の結論は、天体は強固な

物体であり、質料（マテリア）と形相（フォルマ）から成り、四大やそれらの性質〔四性〕から生ずるものではない。従って、その本質を哲学者は四大から本質的に区別された物体と定義している。これらは哲学者と神学者の共通の説である。…（中略）… また、四大の四つの性質からの構成でないことも証明される。なぜならば四大の特性は、四大とその混合物における経験から明らかな如く崩壊の原理であるが、天体は腐敗のない不動のものとして現在まで存在し続けている。従ってそれ自体、対立する特徴を持ってはいないのである。（ラテン語本 ペドロ・ゴメス「天球論」pp. 238-239）

天上界の非腐敗性は、16世紀及び17世紀になってもまだ依然としてスコラ学自然学者によって主張されており、30) コインブラ註解者も例外ではなかった。31) この点については、後でもう一度言及することにしよう。

このように中世以来長い伝統を持つ天上界の非腐敗性は、突然何の前触れもなく出現する新星や彗星、流星などが反例となり問題を含むが、これを天上界の現象としてではなく、自らのうちに対立する性質をもつ四元から構成され、生成変化を伴う月下界の現象であるとして扱うのが伝統的のアリストテレス主義の立場であった。アリストテレス『気象論』第1巻第1章は、銀河、彗星、流星等は、月下界の上層にある火と空気の層の現象であるとしている。32) 尚、『気象論』をはじめとするアリストテレスの自然学著作は、中世になってから Gerard of Cremona (ca. 1114-1187) がアラビア語からラテン語に翻訳、また William of Moerbeke (ca. 1215-ca. 1286) が、ギリシア語原文からより正確なラテン語に翻訳して広く知られるところとなった。33) 流星、彗星、新星についてのこの見解は、広く使用された教科書の著者であった Peter Apian、同心円宇宙を主張する Girolamo Fracastoro、地動説のコペルニクスと、様々な立場をとる天文学者達がこれを支持しており、これらを気象学の領域ではなく天文学の領域で扱うべき現象であるとしたのは僅かに Jean Pena と、カルダーノだという。34)

さて、Grant (1996) は、天球の非腐敗性は通常、天球の固体性と結びつき、逆に天球の腐敗性は、天球の流体性と結びつく傾向があるとしている。35) 天球の固体性についても中世以来長い論争があるが、「鑄て造った鏡のように堅い大空”firmamentum”」としたヨブ第37章第18

節は、早い時期から固体天球の典拠とされており、36) 多くのスコラ学自然学者によって引用されてきた。コインブラ註解者もここを掲げて固体天球を主張し、37) ゴメスのラテン語本「天球論」においても聖書の同一箇所を典拠にして天球を固体とする点注目したい。

第一のこと〔すなわち強固な物体〕の証明は、天体において我々が経験する継続的且つ急速な円周運動は非常に堅牢な物体を必要とし、水の如き液体は恒常的であり得ないということである。更に聖書の表現によれば、天は天蓋（フィルマメント）と呼ばれ、それは最も堅牢なものを意味している。またヨブ記第七章〔三十七章の誤り〕では、天について銅の如く固められていると言っている。（ラテン語本 ペドロ・ゴメス「天球論」p. 238）

クラヴィウスもまた、『サクロボスコ天球論註解』において、“Mundus siquidem est sphaera solida”とする固体天球支持者であって、視差測定など計量的天文学を實踐しており、その反証となるべき現象に注目していたにもかかわらず、頑として天球の固体性を譲らなかつたという。38)

他方で天球を流体とする伝統もある。Grant (1996) によれば、創世記第1章第7節で、従来恒星天と解釈されている“firmamentum”の上にある水について、アンブロシウス、ダマスコの聖ヨハネ、Alexander of Hales、Robert Grosseteste、Richard of Middleton やボナヴェントゥーラ等は、これを流体とする立場を採用した。39)

近世に入って、天体観測データに基づいて固体天球説が否定される前にも、神学者の間ではその聖書解釈に基づき固体天球説を否定するものもいた。例えば Martin Luther (1483-1546) は、創世記第1章第7節においてラテン語で“firmamentum”と訳されたヘブライ語“rakiah”を解釈する際に、惑星が「海の魚、空の鳥」のように運動するとしている。40) カトリックで唯一惑星の運動を認め、流体天の立場をとったのは、ガリレオの断罪に関わったとされる枢機卿 Robert Bellarmine, S. J. (1542-1621) であった。ベラルミーノは、惑星と恒星を運ぶ固体天球を放棄したばかりでなく、アリストテレスの天上界と地上界の2分も否定したとされており、イエズス会天文学の多様性が垣間見られる。41)

惑星は運動せず、あくまでも惑星を載せた固体天球が

運動することを主張する人々の間では、惑星は「車輪の釘や木の節」のように天球に運ばれるのであって、「海の魚、空の鳥」のように惑星が運動するのではない、と上記の喩えを逆にして表現されるのが伝統的であった。コインブラ註解者もクラヴィウスも共にこの喩えを使用して流体天球説を否定している。42)この表現は、海を超え日本でも、ラテン語本ゴメス「天球論」が“sicut aves in aere, vel pisces in aqua”と、43)この喩えをそのまま使用しており、流体天球説を否定する中世以来の伝統にのっとっていることが明示されている。

また、天体はとどまりながら、丁度空気のなかを鳥が、水のなかを魚が動く如く、星が動くということもできない。なぜなら、まず天は無数の場所に動く星のため引き裂かれることになるから、その堅牢さや非腐敗性と矛盾する。また、星のある天球の無数の星が急速に動いて天球を寸断し、にもかかわらず互いの間に有するある秩序と隔たりが、日々の惑星の変化の如くには変わらぬとすれば、奇跡に等しいことになるであろう。(ラテン語本 ペドロ・ゴメス「天球論」pp. 242-243)

こういった状況にあって天球の非腐敗性とそれに結びついた固体性を大きく揺るがす現象が16世紀末から17世紀初頭にかけて次々と出現した。前述の1577年、1600年、1604年の新星、1577年の彗星がそれである。

本稿第1部で既に言及したティコの *De mundi aetherei* (1588) は天上界に生成変化が可能であることを論述したもののだが、44)クラヴィウスは、1572年の新星“stella nova”に関するティコの見解をいち早く支持したスコラ学者である。45)クラヴィウスは、ティコとは違った方法で視差を観測し、46)すでに1585年版『サクロボスコ天球論註解』で1572年の新星に言及、当時のイエズス会組織を通じて広く集められた新星の国際観測によっても新星に視差が認められないことから、新星が気象学で扱う大気上層ではなく、天文学の領域である恒星天の現象であるとした。47)クラヴィウスはまず、1572年の新星について、伝統的なスコラ学者が提出する3つの反論を論駁した上で、48)新星が視差を示さず、他の恒星と同じ運動をすることから、新星を恒星と同じ第8天に位置付けたのである。49)

ある日何の前触れもなく出現し、明るさを変え、また姿を消してしまう天体(新星)を恒星天に位置付けたことにより、クラヴィウスはアリストテレス・プトレマイオス系宇宙論のうち、天上界が“quinta essentia”から構成され生成変化しないものであるとする見解を否定し、天上界にも生成腐敗する可能性があるとした。しかしながらクラヴィウスは、天上界の非腐敗性を全面的に否定したのではなく、天上界の質料は、地上界の質料ほどは腐敗性を持たないとして、両者の差を程度の差とする中間的立場を採ったのである。50)天上界の生成変化について、『サクロボスコ天球論註解』の1570年初版と1611年最終版を比較すると、天上界の生成変化について、後者では「哲学者によると」の但し書きが加わって、クラヴィウス自身がアリストテレスの意見から距離を置く表現に変わっている。51)

新星の観測に基づいて天上界の腐敗性に譲歩したのとは対照的に、クラヴィウスの彗星に関する見解がもう少し二律背反的であるのは、固体天球の前提が関係してくるからである。ティコ、Michael Maestlin, Cornelius Gemma 等の天文学者は、1572年の新星と同様、1577年の彗星にも視差が観測されなかったことから、彗星もまた大気上層の現象ではなく月上界の現象であるとした。一方、尾を持たず恒星間で位置を変えないまま長期に渉って観測される新星と異なり、多くの場合、尾が観測され、それ自身の固有運動のために恒星間で位置を変えていく。52)彗星は、恒星天より下位に位置するとされた。53) こうしてティコ1588年の著作は、天上界の非腐敗性を否定したばかりでなく、1577年の彗星が月上界で固有運動をするとしたために、固体天球の存在までが否定される結果を導くことになったのである。54)もともと、ティコは固体天球を放棄したにもかかわらず、天上界と地上界を区別するアリストテレス主義についてはこれを主張し、Christoph Rothman と対立している。55)ティコのような近代天文学の先駆者であっても、中世以来のアリストテレス主義パラダイムから脱却するには未だ行くべき道程があったのである。

他方、彗星が惑星天を自ら運動するというティコの主張は、クラヴィウスにとって受け入れ難いものであった。前述のようにクラヴィウスは、固体天球についてはこれを譲らず、『サクロボスコ天球論註解』1570年初版から1611年最終版に至るまで彗星が大気上層の現象であるとする見解で一貫している。56)それでもなお、天

体観測の結果は無視できないものであったため、彗星には大気上層で生成されるものの他に、ごく稀に恒星天で生成されるものがあるとして、2種類の彗星を認めることで自らの主張を維持したのであった。57)

クラヴィウスほど新しい知見に柔軟な見解を採る事ができないスコラ学者も多かった。Bartholomew Amicus (1562-1649)は、これら天上界の非腐敗性に対する反証にもかかわらず、これを観測機具による誤りか、既に存在している星が何らかの原因で見えるようになったのだとして、これらを天上界の非腐敗性に対する反証と認めなかった。58) コインブラ註解者もまた、1572年の新星について”Superest ergo ut verisimilior sit alia opinio omnium ultima quae asserit novam hanc stellam, non physica, sed supernaturali generatione a Deo fuisse procreatam”として、これが神により超自然的に創られたものであるとし、やはり天上界の腐敗性を譲らなかったようである。59) もっともコインブラ『天体論註解』(1598)は、ティコ1588年の*De mundi aetherei*が1603年と1610年の再版により、広く知られる前に出版されているので、60)ティコの研究の詳細とその宇宙論に対する影響を十分知る機会もなかった可能性があると言える。また、ゴメスについても、上述のティコの研究が広く知られる前、また1572年の彗星に言及したクラヴィウスの1585年版『サクロボスコ天体論註解』が出版される前に既にヨーロッパを出ており、当時の天文学に関して最新の情報に触れる機会に恐らく恵まれなかったものと考えられる。

このように、ティコをはじめとする研究成果が浸透するまでには年月を必要としたが、1630年代にもなると大部分のスコラ学者が固体天球を放棄し、ティコの流体天を受容していくことになるのである。61)

4. 終わりに

さて、本稿ではイエズス会が日本に設立したコレジオでテキストとして使用されたゴメス神父のラテン語本「天球論」(1593年)を同時代ヨーロッパの天文学書であるコインブラ『天体論註解』(初版1593年)、クラヴィウス『サクロボスコ天体論註解』(1570-1611年)と比較した。当時宇宙の一番外側にあるとされたエムピレウムの形を球形とするクラヴィウスに対し、ゴメスとコインブラ註解者はこれを立方体としており、当時

の天文学者としては極めて例外的な立方体エムピレウムが海を超えてポルトガルと日本で共有されており、ゴメスがコインブラ註解と共通の伝統を引いていることが確認された。また、天球を運動させる原因についても、これには直接言及しないクラヴィウスに対し、ゴメスとコインブラ註解者はこれを「天使の力」としている点で類似している。更に、天球の構成をみると、春秋分点が西から東へ移動する歳差運動を第8天である恒星天に付与し、トレピデーションを第9天である水晶天に付与する点で共通のゴメスとコインブラ註解者とは異なり、コペルニクスの歳差運動理論を採用したクラヴィウスは、第8天である恒星天に春秋分点の移動である歳差運動を、コペルニクスのいう二つのLibrationsを第9天と第10天に付与しており、この点でもクラヴィウスが上記2つの宇宙論とは異なる見解を持つ事が分かる。更に、1572年の新星出現について、天球の腐敗性に譲歩したクラヴィウスに対し、ゴメスとコインブラ註解者は共にこれを認めず、新しい観測天文学に対する保守的な態度の点でもこの二者が共通する点を確認した。

ゴメスのラテン語本「天球論」は、イエズス会の日本コレジオで長く教科書として使用されており、この和訳をもとに小林謙貞が『二儀略説』を執筆しているが、厳しいキリシタン弾圧の中、この伝統もその後途絶えてしまうのである。尚、キリシタン迫害のさなか西九州各地を転々としたイエズス会日本コレジオには、代々イエズス会宣教師の手でヨーロッパからもたらされた書籍が多数残されていたらしく、これに加えてマカオの日本管区供給所(プロクラ)にも相当数の洋書があったとされている。62) こうした蔵書目録に記録されている洋書のうちにどんな天文学書があったのか、またそれら天文学書とゴメス「天球論」の比較研究も今後期待されるのではないと思われる。

註

尚、『二儀略説上』の本文引用中に挿入された〔 〕は、尾原校訂『二儀略説』の註に基づいて、本論考の著者が文脈にあわせて加えた補足説明である。

- 1) Grant (1996), p. 315.
- 2) Grant (1996), p. 315.

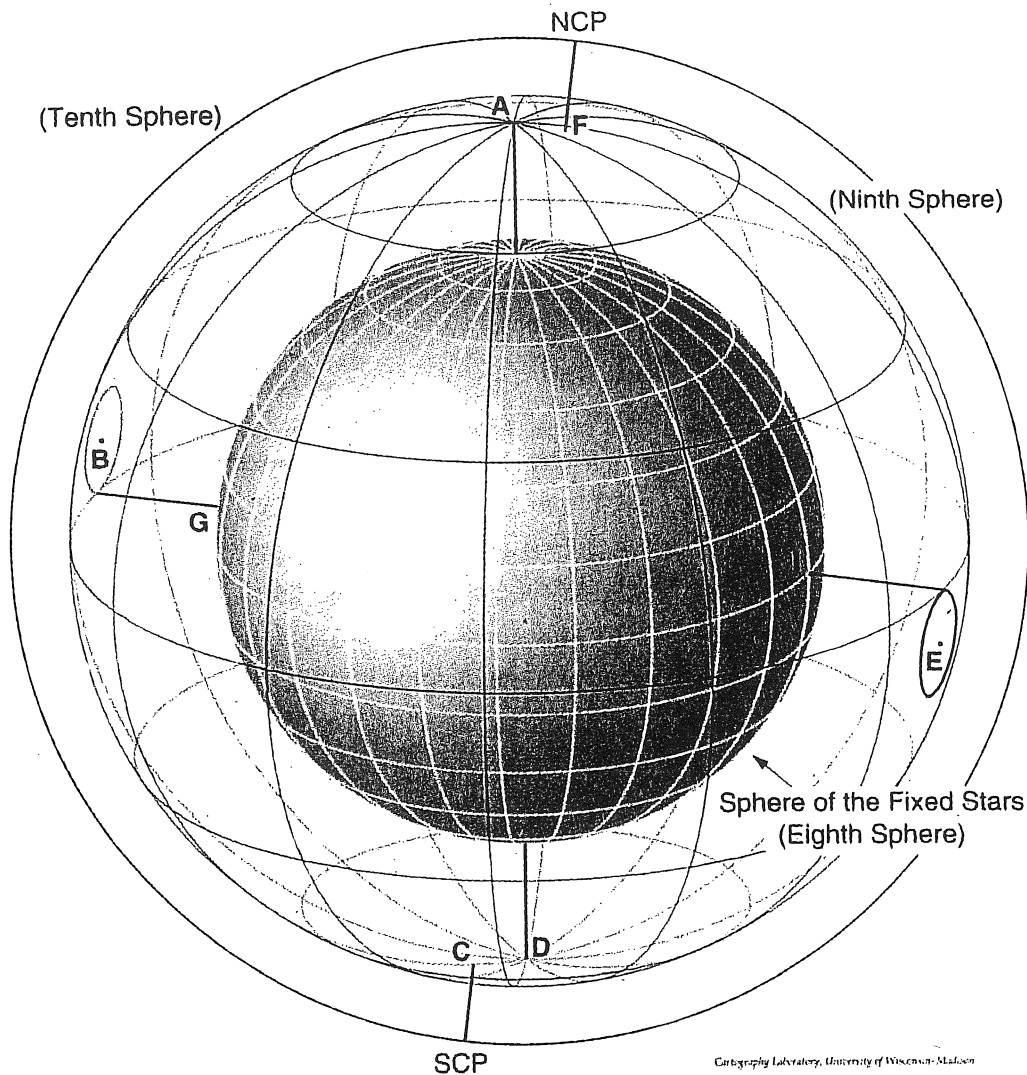
- 3) Grant (1996), p. 316.
- 4) Lattis, p. 71.
- 5) Lattis, p. 71.
- 6) Grant (1996), p. 497.
- 7) Lattis, p. 164.
- 8) Francis R. Johnson, "Astronomical Text-books in the Sixteenth Century," in *Science Medicine and Hisotry: Essays on the Evolution of Scientific Thought and Medical Practice written in honour of Charles Singer* ed by E. Ashworth Underwood Volume I (London: Oxford University Press, 1953) p. 294. Grant (1996), p. 322. John of Sacrobosco, *The Sphere of Sacrobosco and its Commentators* edited and translated by Lynn Thorndike (Chicago: University of Chicago Press, 1949) pp. 118-119.
- 9) Lattis, pp. 164-165.
- 10) Johnson, p. 294.
- 11) Grant (1996), pp. 316-318.
- 12) Grant (1996), p. 316. Conibricenses, *De coelo*, bk. 2, ch. 5, qu. 1, art. 1, 1598, 247.
- 13) Grant (1996), p. 321.
- 14) Grant (1996), pp. 321-322. Clavius, *Shere*, ch. 1, *Opera*, 1611, 3:24 及び Conibricenses, *De coelo*, bk. 2, ch. 5, qu. 1, art. 5, 1598, 252.
- 15) Johnson, p. 299, Grant (1996), pp. 318, Lattis, pp. 83-84, 170.
- 16) Lattis, p. 170.
- 17) Lattis, p. 167. 尚、クラヴィウスの暦改革と天文学の関係については、Jerzy Dobrzycki, "Astronomical Aspects of the Calendar Reform," in *Gregorian Reform of the Calendar: Proceedings of the Vatican Conference to Commemorate its 400th Anniversary, 1582-1982* ed by G.V. Coyne, S.J., M.A. Hoskin and O. Pedersen (Vatican City: Specola Vaticana, 1983) pp. 117-127 が詳しい。なお、同書掲載の Ugo Baldini, "Christoph Clavius and the Scientific Scene in Rome," pp. 137-169 はコレジオ・ローマで行われていたイエズス会科学研究について概観している。
- 18) Lattis, pp. 4. 164, 167-171.
- 19) Johnson, pp. 299, 301, Grant (1996), p. 318, Lattis, pp. 170-171.
- 20) Hubert Cieslik, S. J. 「セミナリオの教師たち」『キリシタン研究』第11輯（東京：吉川弘文館、昭和41年）pp. 113-114 によると、スピノラは、1584年イエズス会修練院に入り、翌年レッツェのイエズス会学院に派遣され、2年間文法を、3年間数学の教鞭を執ったという。ナポリで哲学を始め、ローマに移り、クラヴィウスの許で天文学を学ぶが、その後ミラノに移り、1594年ミラノで叙階されている。ナポリとミラノの滞在期間は不明だが、ローマの勉学期間は、この二つの滞在をはさんでのことである。1595年春には、早くも日本宣教のためジェノバを出帆しているが、途中、難破や海賊にあつてリスボン、マカオを転々としているので、この間にもクラヴィウスの1593年版『サクロボスコ天球論註解』を手にする機会があったかもしれない。Cieslik「クリストヴァン・フェライラの研究」p. 142 は、マカオにイエズス会日本管区の供給所（プロクラ）があり、ここの1616年の書籍目録には、クラヴィウスの著作のようなヨーロッパの書物も使われていたことが分かるという。クラヴィウスの『サクロボスコ天球論註解』と日本の天文学の関係については、海老沢『南蛮学統の研究』、尾原「キリシタン時代の科学思想」、荒川「キリシタン時代の宇宙意識」等を参照のこと。本稿では『二儀略説』以外の南蛮天文学については扱わない。
- 21) 『二儀略説上』13r-13v.
- 22) Lattis, pp. 84, 173.
- 23) Grant (1996), p. 348.
- 24) アリストテレス『天体論』第1巻第3章 270b. 13-20. アリストテレス『天体論』村治能就訳 アリストテレス全集4（東京：岩波書店、1968年）pp. 11-12.
- 25) 尾原『二儀略説 上』pp. 18-19.
- 26) Grant (1996), p. 244. アリストテレス『形而上学』第1巻第8章 1074a. 30-38. アリストテレス『形而上学 下』出 隆訳 岩波文庫（東京：岩波書店、1961年）p. 160.
- 27) Grant (1996), pp. 245-250.
- 28) Grant (1996), p. 260.
- 29) Grant (1996), pp. 260-261. Conimbricenses *De coelo*, bk. 1, ch. 2, qu. 4, 1598, 40.
- 30) Grant (1996), p. 219.

- 31) Grant (1996), p. 205. Conimbricenses *De coelo*, bk. 1, ch. 3, qu. 1, art. 2, 1598, 66.
- 32) アリストテレス『気象論』第 1 巻第 1 章 338b. 20-23. アリストテレス『気象論』泉 治典訳 アリストテレス全集 5 (東京: 岩波書店、1969 年) p. 3. Grant (1996), pp. 204, 353-355 も参照。
- 33) Sara J. Schechner, *Comets, Popular Culture, and the Birth of Modern Cosmology* (Princeton: Princeton University Press, 1997) p. 92.
- 34) Schechner, pp. 105, 261-262, Lattis, p. 147.
- 35) Grant (1996), p. 350.
- 36) Grant (1996), p. 336.
- 37) Grant (1996), p. 339. Conimbricenses, *De coelo*, bk. 1, ch. 3, qu. 1, art. 4, 1598, 70.
- 38) Clavius, *sphere*, Chapter 1, in *Opera*, 1611, 3: 9. Lattis, pp. 108, 201-202, Grant (1996), pp. 347-348 参照。但し Grant (1996) はクラヴィウスが必ずしも固体天球を主張していたのではないとする。
- 39) Grant (1996), p. 333.
- 40) Randles, pp. 32-36. "Sicut enim pisces in medio mari, volucris in aperto coelo: Ita stellae in suo loco moventur"
- 41) Randles, pp. 44-46, Grant (1996), pp. 348-350.
- 42) Grant (1996), pp. 273-275. Conimbricenses, *De coelo*, bk. 2, ch. 5, qu. 1. art. 1, 1598, 246. Clavius, *sphere*, ch. 4, 1593, 515.
- 43) 尾原「De sphaera」p. 8. 『二儀略説』でも全く同じ喩えがつかわれているのも興味深い。三光 [太陽、月、星のこと] 天ニ不付シテ自ラ巡環セハ、譬へハ鳥ノ空中ヲカケ、魚ノ水中ヲ游クカ如ク成ヘシ。然レハ、ソノ行道定メカタシ。七光 [日月と五惑星、七曜のこと] ヲ除キ、ソノ余ノ列宿 [恒星のこと]、常住不易ニシテ、其行道定リ、尤七曜錯行ストイヘトモ、コレ亦定度 [法則のこと] アリ。(『二儀略説上』 7v-8r)
- 44) 本稿第一部註 24) 参照のこと。
- 45) Grant (1996), pp. 215-216.
- 46) Lattis, pp. 58-60.
- 47) Lattis, pp. 147-150, 154-155. Grant (1996), p. 216. Clavius, *sphere*, 1593, 211.
- 48) Lattis, pp. 148-150.
- 49) Lattis, pp. 150, 251. 以下引用は 1611 年版から
- 50) Lattis, pp. 151, 153, 251. Grant (1996), p. 216. Clavius, *sphere* in *Opera*, 1611, 3: 104. ラテン語原文は、"Censeo stellam illam, quaecunque illa fuerit, in firmamento, ubi stellae fixae sunt, extitisse. Nam eam in regione aetherea & non in elementari apparuisse ... quod in ea non sit deprehensa aspectus diversitas ... credam stellam illam novam in firmamento, non in alio quovis orbe coelesti, extitisse ... quod neque ego, neque ullus omnino astronomus, quod quidem sciam, alium motum in ea animadverterit, praeter eum, quem in fixis sideribus observamus."
- 51) Lattis, pp. 152-153, 252.
- 52) Lattis, p. 157.
- 53) Lattis, pp. 158, 160.
- 54) Grant (1996), pp. 345, 348.
- 55) Randles, p. 70.
- 56) Lattis, pp. 157, 202, 253. Clavius, *sphere*, in *Opera* 1611, 3: 20. クラヴィウスは、彗星が大気上層の現象であり、第一動者からの日周運動を受けること、四大の火に隣接していること、太陽光線が通過する際の熱で常に温度が高いとする。ラテン語原文は、"[Aer] a philosophis in tres regiones distribui. In supremum scilicet, mediam, & infimam. Suprema, in qua cometas deferri conspicimus, propter motum eius continuum, quem habet a primo mobili & ignis vicinitatem & solarium radiorum continuum emissionem per eandem, calida semper existit."
- 57) Lattis, p. 157, 251. Clavius, *sphere*, in *Opera* 1611, 3: 105. ラテン語原文は、"Ita mihi persuadeo, stellam illam vel tunc a Deo Opt. Max. procreatam esse in coelo octavo, ut magnum aliquid portenderet (quod cuiusmodi fit, adhuc ignoratur), vel certe in ipso coelo gigni posse cometas, sicut in aere, licet rarius id

contingat.”

- 58) Grant (1996), pp. 211-215.
- 59) Grant (1996), p. 212. Conimbricenses, *De coelo*, bk. 1, ch. 3, qu. 1, art. 4, 1598, 71.
- 60) 本稿第1部註24)を参照。Grant (1996), p. 345.
- 61) Grant (1996), pp. 348-351, 496-497. Randles, p. 181.
- 62) Cieslik 「府内のコレジオ」 pp. 89-90, 149-150、同 「クリストヴァン・フェレイラの研究」 pp. 142, 162-163.

(平成13年3月19日受理)



付表1：アルフォンソ型トレピデーション

By the permission from the University of Chicago Press. James M. Lattis, *Between Copernicus and Galileo: Christoph Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology* (Chicago: University of Chicago Press, 1994) p. 165. ©1994 by The University of Chicago. All rights reserved.

(受理 平成13年3月19日)