

アラビア語文化とサンスクリット文化との 交流に関する一考察

——ユークリッドの『原論』とプトレマイオスの『アルマゲスト』の
サンスクリットへの翻訳を話題にして——

楠 葉 隆 徳

はじめに

この論考は2005年5月14日と15日に *Sanskritic and Persian Traditions of Learning in Medieval India: Interactions and Exchanges in South Asian Intellectual Culture* という題でハーヴァード大学で行われたワークショップに招聘されたときに筆者が発表した原稿を基にしている。筆者は2004年10月から2005年9月まで大阪経済大学よりアメリカ合衆国のニューイングランドにあるブラウン大学での在外研究の機会をいただいた。その滞在中の2005年3月ころ、当時ハーヴァード大学の *Sanskrit and Indian Studies Department* で教鞭をとっておられたシャルマ先生から、大学院生のためにインドの学問伝承についてワークショップを開くので発表してくれないかと依頼された。私はインド学の専門家ではないのでその任にあらずと辞退したが、シャルマ先生が「学問を育てるためだ」というようなことをおっしゃったので思いを改め承諾した。このワークショップでラウンドテーブルに座り発表したのは発表順に以下のメンバーである。(所属はいずれも当時のもの) Sreeramula Sarma (Harvard University) Christopher Minkowski (Cornell University) Takanori Kusuba (Brown University) Naseem Hines (Harvard University) Muzaffar Alam (University of Chicago) Sunil Sharma (Boston University)

筆者に依頼された話題は天文学を含む科学の分野における学問の伝統と外来知識の役割、とりわけ科学文献のサンスクリットへの翻訳についてであった。これは私が貢献できる分野かもしれないと思った。なぜならば1982年に最初にブラウン大学に大学院生として留学して以来の私の指導教授であるデーヴィッド・ピングリー先生と、アラビア語テキストとそのサンスクリット翻訳という二つの言語で書かれた写本を共同で編集作業をし2002年に出版したからである¹⁾。ピングリー先生と私が編集した本は三つの著作に関わることであった。アル・トゥーシーが13世紀に書いたアラビア語天文学書に対して16世紀のペルシア人が書いたアラビア語注釈を編集すること、その編集からもととのアラビア語原典を復元すること²⁾、そしてその注釈のうちの一部の18世紀のサンスクリット翻訳の編集

1) Kusuba & Pingree [2002]。この本の持つ意義については楠葉 [2004] で概説した。

である。アラビア語注釈書はギリシア語の科学著作のアラビア語訳や校訂本を引用していた。サンスクリットへの翻訳にはペルシア人が手伝ったので音写の際、ペルシア語なまりもあった。これらのテキストを英訳したり、われわれ独自の注をつけるためには他のアラビア語やサンスクリットの天文学書などを読まなければならなかった。編集作業や私達の注釈をつけるための研究をしているときに想ったことを話してほしいとのシャルマ先生の依頼だった。

このワークショップが目的としていた大学院生への知的刺激を筆者がどれだけ与えることができたかは心許ないが、質問をして私の問題意識を深めてくれた学生、シャルマ先生をはじめとする上記発表者、そして共に議論を楽しんだ出席者に感謝している。

1. アラビア科学とインド科学の交流

アラビア語文化圏とサンスクリット文化圏の交流について考えてみよう。知識が伝播するときには送り手と受け手がいる。送り手の意図と受け手の意図とがかならずしも一致するとはかぎらない。ここで11世紀のアル・ビールニーの**ことば**を引用しよう。彼はアラブ海の南のホラーズムで生まれたペルシア人であり、イブン・スィナーと書簡を交わし、天文学や数学を含む学問に精通していた。ペルシア、ギリシア、エジプト、ユダヤ、インド、そしてキリスト教のネストリウス派の年代学に関する著作もある。ガズナ朝の君主のマフムードのインド遠征に同行して二つの文化圏を体験しており、パタンジャリの著作もアラビア語に翻訳していた。彼は『インドについて語られたことを理性によって受け入れたり拒絶することの考察』、通称『インド誌』において、次のように言っている。

彼らの書物のほとんどはシュローカ（韻文の一種）で書かれている。インド人のためにユークリッドの本と『アルマゲスト』を翻訳するために、またアストロラーベの作りかたの作品を彼らに書き取らせるために、わたしは学問を広めたいという願いをもちつつ、その練習をしている。彼らは自分たちのところのないもの（書物）が手に入るとそれをシュローカにする努力をするが、それは意味が理解できない。なぜなら、韻文は、数に関して〈あとで〉述べるように、凝っている必要があり、さもなければ、まるで散文であるかのように馬鹿にされ、恥かしい思いをするのである³⁾

アラビア科学を代表する学者ともいえるビールニーがインド文化と交流したときどのような意図で翻訳の必要性を感じたのだろうか。またビールニーがどのような学者層を読

2) 写本ではもともとのアラビア語原典の部分には上に線を引いて注釈と区別している。私達は三つの写本を利用できたが、この引用部分は三つともいつも共通しているとはかぎらなかった。

3) Hyderabad 版 p. 106, Sachau 訳 p. 137. この論考で言及するビールニーの『インド誌』からの日本語翻訳は京都産業大学矢野道雄教授が国際基督教大学でのセミナーで発表した原稿からお借りしたものである。情報をいただいた矢野先生に感謝します。

者として想定していたのかもわからない。「ユークリッドの本」とは『原論』を含んでいるであろう。『原論』や『アルmagest』は科学研究にとっては必要欠くべからざる本であった。この二つの原典を含むギリシア科学の著作を翻訳し、注釈をすることによってアラビア世界は科学を発展させた。『原論』と『アルmagest』とはいずれも高度の学問書である。全13巻から成る『原論』の第1巻第5命題は、そこで多くの読者が落伍してしまうので後に「ロバの橋 (pons asinorum)」と呼ばれた。『アルmagest』も13巻から成る本であるが、道具立てとなる球面三角法に相当する計算法を習得しなければ、惑星の位置計算はできない⁴⁾。サンスクリット訳を意図したピールーニーのこの証言を Pingree [1978. 318] は疑わしいとしている。実際ピールーニーおよびその時代に『原論』や『アルmagest』はサンスクリットに翻訳されなかった。この二つの著作がインドでサンスクリット訳されたのは、18世紀になってからである。サンスクリット訳が遅れた理由について考察することによりインドの学問の特徴を浮かび上がらせることができないだろうか。

送り手としてピールーニーのほかにもう一人が先にあげたアル・トゥースイーである。ピールーニーの著作はサンスクリットに翻訳されることはなかったが、トゥースイーの著作はアストロラブに関するものが17世紀にサンスクリットに翻訳された。トゥースイーを始めとするサマルカンドの天文学の著作のサンスクリット翻訳を担当したのがいわば受け手となるジャガンナータとナヤナスカの二人である。彼らは1720年から30年代にジャイシンの宮廷で翻訳者として活躍した。アラビア語天文学のインドへの影響はトゥースイー版の『アルmagest』をジャガンナータがサンスクリットに翻訳することによって飛躍的に進んだ。ジャガンナータとナヤナスカはピールーニーの著作を読む機会がなかったのだろうか。

つぎにインドの学問伝統について考えよう。まずはじめに、出版されたり写本で読むことができるサンスクリット数学書について考察する。本といってもどのような装丁をしていたのかわからない。実際に紙なり羊皮紙に書かれていたのを読んだのかすらわからない。しかし読者がどのように書物を考えていたのかはわかる。インドの学問伝承は文献、すなわち「書かれたもの」よりも口承すなわち「暗誦されたもの」を媒体とした⁵⁾。インドでは暗唱を確実なものとするために術則を韻文で表し、その作法に凝ったので韻律学はインドで最も重要な学問のひとつであった。アル・ピールーニーは次のように述べている。

インド人たちには、古代のギリシア人たちのように、羊皮紙の上にものを書く習慣がない。ソクラテスは どうして本を書くことをしないのかと尋ねられて、「わたしは知識を生きた人間の心臓から死んだ動物の皮に移したりはしない」と答えた⁶⁾

では「本を書く」ことには目的があるはずである。たとえばインドの数学書を書いた人

4) 『アルmagest』の構成に関しては楠葉 [2004] 参照。

5) インドの学問の伝承については矢野 [2000] 参照。

6) Hyderabad 版, p. 133, Sachau 訳 p. 170。

はどのような人達を読者として想定していたのだろうか。インドの数学書とは論文のように新しい理論や解釈を論じるのではなく、どのように問題設定をして、解法のためにどのように演算を行うかを教える教科書である。これがパーティーガニタに属する一群の数学テキストに共通する特徴である。パーティーガニタの代表的著作『リーラーヴァティー』の読者はこの本の術則が教える手順を暗記し、例題を読みながら片手に小さい黒板を抱え、もう片手にチョークを持って、あるいはホワイトボードの前にマーカーを持ちながら、この本の教える通りに演算を行ってみるとよい。そうすることによってインド数学におけるパーティーガニタの特徴をつかむことができる。というのも著者が要求しているのは、まず術則を暗記することだからである。解法そのものにオリジナリティーはないだろう。では術則 (sūtra) を作る者としてなにに貢献しようとしたのだろうか。

サンスクリット数学書の著者が教育者としてどのように配慮して韻文を作ったか例を挙げよう。これはジャイナ教徒の始祖と同じ名を持つ9世紀の数学者マハーヴィーラの『ガニタサーラサングラハ』の一節である⁷⁾。

tarunaharīṇīyugmaṃ dr̥ṣṭaṃ dvisaṅguṇitaṃ vane
kudharanikaṭe śeṣāḥ pañcāṃśakādīdālāntimāḥ/
vipulakalamakṣetre tāsāṃ padaṃ tribhir āhataṃ
kamalasarasītīre tasthur daśaiva guṇaḥ kiyān//

妊娠可能な二匹の牝牛の2倍が山の近くの森に見えている。残りの五分之一を始めとし二分の一を終わりとするものが広大な田に、またその平方根に3を掛けたものが蓮の池の岸に見えている。[残りが] 10頭いる。乗数はいくらか。

ここで乗数と呼んだ求めるべき数を x とおくと与えられた方程式を以下のように表すことができる。

$$x - 2 \cdot 2 = x_1, x_1 \left(1 - \frac{1}{5}\right) \left(1 - \frac{1}{4}\right) \left(1 - \frac{1}{3}\right) \left(1 - \frac{1}{2}\right) - 3\sqrt{x} = 10.$$

牝牛を意味する *harīṇī* という語はこの例題の韻文を構成している短短短・短短長・長長長・長短長・短短長・短長の17音節韻律の名称でもある。2次方程式の解法と同値である $ax - b\sqrt{x} = c$ の解法を適用すると $x = 324$ になる。これを検算したら次のようになる。

$$324 - 4 = 320.$$

$$320 - 320 \cdot \frac{1}{5} = 320 - 64 = 256;$$

$$256 - 256 \cdot \frac{1}{4} = 256 - 64 = 192;$$

7) prakīrṇavyavahāra 50

$$192 - 192 \cdot \frac{1}{3} = 192 - 64 = 128;$$

$$128 - 128 \cdot \frac{1}{2} = 128 - 64 = 64$$

同じような数値が繰り返しでてくるので、学ぶ者にとって不安が少ないという教育的効果がある。この数学の例に見るようにインドの学問書は著者が解法や例題をいかにパターン化し、覚えやすい詩節を作るかに意義があったと言える。『原論』や『アルマゲスト』を翻訳したのは異なった知的枠組みを選択したということだろう。

2. 作業仮説

以上の考察を踏まえてなぜ『原論』や『アルマゲスト』のサンスクリット訳が遅れたのかを考えよう。理由として考えることを箇条書きであげる。

(1) 占星術を学ぶときには出生時の星の配置を計算してホロスコープを描くことは必須である。ビールニーは『占星学教程』で占星術を学ぶために幾何学、算術、数論、天文学、星学の順に問答形式で教えている。これがアラビア語文化圏における占星術を学習するために要求していたことであろう。これに対しインドの占星術において重要なテーマは未来を予測するオーメンなどの吉兆占いであった。とすればたとえば文献によって知るべきことはヴァラーハミヒラの『プリハットサンヒター』のようなもの書かれていた⁸⁾。ビールニーが教えるユークリッドの『原論』のような論証数学を学ぶ必要もなければ、天文計算に必要な数学は簡易表を応用すればよく、『アルマゲスト』のような散文で計算を教える書は学びにくかったであろう。たとえ韻文化する試みがあったとしても、それより前に植民者のイギリスが新しい天文学を持ち込んだのであろう。

(2) 『アルマゲスト』を読むときには世界の構造に対する理解が前提となっている。インドは占星術のための天文計算の道具立てをギリシアから導入しそれを円弧に張る弦の計算へと改良したが、世界の構造に関しては異なる見解を持っていた。ギリシア天文学では動的なモデルを実在のものとしていた。だから天界の運動において静止は必要ななどの議論は重要であった。ナヤナスカはこのようないわば哲学的ともいえる議論を翻訳しなかった。したがってギリシアの天文学のように天体の運動の一様性を要求したり、議論の俎上にのることはなかったであろう。

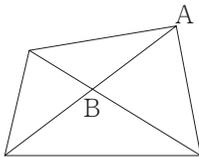
(3) ナヤナスカが翻訳したのはアラビア語天文学書のなかでも大小二つの円を利用して天体における一様な運動の原理を堅持するための工夫を考察していた章である。そこでは「大きい円」「小さい円」のような用語はアラビア語ではよくでてくる。ナヤナスカは翻訳するとき、数学的な文脈のときは「大きい」「小さい」を意味するサンスクリットを

8) ビールニーは『インド誌』を書く前に『プリハットサンヒター』を読んでいた。また『プリハットサンヒター』は1350年ころ、フィールーズ・シャー・ツグルークの治世のときにペルシア語に翻訳された。Pingree [1981. 74] 『プリハットサンヒター』の邦訳については矢野道雄 杉田瑞枝 訳注『占術大成』平凡社 参照。

用いたが天文学の文脈では音訳した。このように天文学の新しい分野ではサンスクリット文化圏では新しい術語を作らなかった。これではアラビア語を知らなくては天文学がわからなかったであろう。外国語のアラビア語を知るインドの天文学者にしか需要がなかったのであろう。

アラビア天文学の概念をインドに導入した17世末のサンスクリット天文学書『ハヤタグラント』を例に挙げよう。ハヤタとは天球の配列を論ずる分野を示すアラビア語のハイアの音訳、グラントとはサンスクリットで書物を意味する。ギリシア語でプロスネウシス（方向を意味する）といて月理論で対蹠点を意味する述語があり、アラビア語では *nuqṭat al-muhādhāt* という。サンスクリットではこれを同じ意味の *abhimukhacihna* と訳した。このように個々の単語の翻訳のときには意味を考慮したのだが、説明の箇所では元々のアラビア語を音訳した⁹⁾。これではアラビア語で術語を理解していないとなにもわからないのではなかろうか。

(4) ペルシア人ムハンマド・アービッドがアラビア語テキストを読み、ナヤナスカがサンスクリットに翻訳した本にテオドシウスの『ウカラ』というのがある。タイトルからして球を意味するアラビア語の複数形の音訳である。この本では、線分 ABG はサンスクリットでは *abaja-rekhā* のような複合語に訳される。あるいは角 DHB は *dahaba-koṇa* という複合語になる。天文学の文献であれ数学であれ、ギリシア語やアラビア語テキストにはたとえば線分 AB というようないいかたはそれぞれの言語でよくでてくる。しかし、サンスクリットの科学テキストでは翻訳の場合を除きアルファベットを用いて記号化することはなかった。アルファベットを用いるのは、数学において書置といて、例題で与えられた数値を書いて置く場所を指定するために第一音節を用いるときである。したがってインド人にとって線分 AB を示すための *aba-rekhā* というような複合語はなじまなかっただろう。だからたとえば下の図で四辺形の線分 AB を示すのに「南（すなわち右）辺の先端に依拠する耳（すなわち対角線）の上半分 (*dakṣiṇabhujāgrāsritakarnordhvakhaṇḍa*)」という言い方しかできなかつたであろう。アールヤバタはギリシア語やアラビア語と同様に数値のアルファベット表記を提唱したが普及しなかったのもこの理由からかもしれない。また『ウカラ』では三次元の球を用いるがインドのテキストが球をどのように平面にあらわしたかわからない。刊本の図は近代的な図である。ちなみに私が利用した写本では図の部分が欠落している¹⁰⁾。



(5) アラビア数学とインド数学との大きな相違は角度の概念の有無と比例の基礎概念にある。先の『原論』の第1巻第5命題は二等辺三角形の二つの底角に関するものである。角度の概念を持たないインド数学ではその意義すらわからなかつたであろう。

9) *tathāpi candrasya tavīrakendravāyāsarekhā ekacihnasya sanmukhe sadaivāsti/ bhūkendrād yāvadantare hāmīlakendram uccadiśi vartate tāvadantare bhūkendrān nīcadiśi tadvāsti/ tasya samjñā nuktaimuhājāta asti/ abhimukhacihnam ity arthaḥ/ Hayathagrantha pp. 49-50.*

10) 楠葉 [2001.34-35] 参照。

インド人は線分の長さの計算には直角三角形の合同や相似を応用していた。すなわち比例計算である。この比例計算は三量法といってインド数学が多用した。インド数学では $a:b=c:d$ のとき a, b, c とが与えられて d を求める場合、 a と c が同じカテゴリーである。そして a, b, c と数値を書いて計算術則を適用する。たとえば『リーラーヴァティー』74「もしサフランの二パラ半が七分の三ニシュカで得られるならば、九ニシュカでどれだけが得られるか」の例題ような場合¹¹⁾、単位あたりの価格の計算、すなわち割り算をしてから、掛け算をするのではなく、 $3/7$ （貨幣） $5/2$ （重量） 9 （貨幣）と書いて中項 $5/2$ と末項 9 の掛け算をしてから、その積をはじめの項 $3/7$ で割る。これは計算の簡便さのためであろう。この比例計算を用いて、一次方程式において未知数を 1 と仮定して計算し、出てきた数値から比例計算により解を導く仮定法はインド数学においてよく用いた。一方ギリシア数学においては比をとるためには『原論』第五巻で定義するように a と b とが同じカテゴリーでなければならなかった。このギリシア数学の概念は三量法を基礎概念としたインド人にとってはなじめなかったであろう。

お わ り に

冒頭にも述べたが筆者は1982年に最初にブラウン大学に留学した。それ以来、ピングリー先生の指導で研究を続けている。92年から一年間、大阪経済大学の援助で在外研究をしたときもブラウン大学に滞在した。このときの目的は1985年に私が日本に帰国するときにピングリー先生が出した宿題を提出することであった。それは1356年に書かれたサンスクリット数学書を、当時入手できた三つの写本を基に編集し、英語訳をして、先行研究を踏まえ私自身の注をつけることであった。これを私のブラウン大学への学位請求論文とした。この論文の完成のころシャルマ先生はブラウン大学で講義を担当しており、私の論文の審査員の一人になってくださった。私の学位論文完成後によく手をつけることになった Kusuba & Pingree [2002] は最初の留学のときにピングリー先生が私に出した宿題だった。それをピングリー先生自らが手伝って完成してくださったようなものである。アラビア語、ペルシア語、サンスクリットが介在したこの研究をシャルマ先生は共同研究の段階から興味を持ってくださった。この縁でここに話題にしたハーヴァード大学でのワークショップに招待してくださったのであろう。2004年の10月からブラウン大学での私の研究は1993年の論文を発展させることだった。ピングリー先生へ提出すべき宿題である。ピングリー先生もシャルマ先生もそれぞれの学問分野で深く大きな井戸を掘っているからこそ、その豊富な地下水脈に研究者を導いてくださる。学問を育てようという伝承をどれだけ引き受けられるかはわからないがこれを引き継ぐのが次の世代の務めである。

この日本語原稿を書いている最中の11月11日に、私の恩師であり、私を研究者として育ててくださったピングリー先生がお亡くなりになった。この場を借りて謹んで哀悼の意を表したい。宿題を完成するとともに本稿で最後にあげた作業仮説の検証をしてピングリー

11) 矢野編 [1980.242]。

先生の学恩に報いたい。

参考文献

- al-Bīrūnī *The Book of Instruction in the Elements of the Art of Astrology* (*kitāb al-tafhīm li-awā'il sinā'at al-tanjīm*) 1934, London.
- Kitāb fī taḥqīq mā li-l-Hind min maqāla maqbūla fī-'aql aw mardhūla*,
英訳は Sachau *Alberuni's India* London, 1910
- T. Kusuba & D. Pingree [2002] *Arabic Astronomy in Sanskrit: Al-Birjandī on Tadhkira II, Chapter 11 and its Sanskrit Translation* Brill, Leiden
- Pingree, David [1978] "Islamic Astronomy in Sanskrit" *Journal for the History of Arabic Science* 2, pp. 315-330
- Pingree [1981] *Jyotiḥśāstra*, Otto Harrassowitz, Wiesbaden.
- 楠葉 [2001] 「科学史研究の文献学的アプローチ」『経済史研究』第5号 pp. 24-43
- 楠葉 [2004] 「アラビア天文学における天球の配列と運動」『大阪経大論集』第54巻第5号 pp. 147-159
- 矢野 [2000] 「科学の文化的基底—インドの場合」『国際高等研究所報告書』科学の文化的基底 (I) pp. 43-53。それに対する楠葉のコメントは pp. 55-57。
- 矢野編 [1980] 『インド天文学・数学集』朝日出版社。