

連載

江戸時代の天文学【3】

江戸幕府の天文学(その2)

嘉数 次人(大阪市立科学館)

1. はじめに

前回から江戸幕府で行なわれた天文学研究を概観しています。江戸時代の前中期においては、伝統的な中国暦法をベースとした研究がなされ、その結果授時暦をベースとした貞享改暦と宝暦改暦が行なわれました。

一方、18世紀前半に徳川吉宗が外国書の輸入規制を緩和し、徐々にヨーロッパの科学が入ってくるようになり、その結果麻田剛立のように西洋天文学の知識を理解した研究者が誕生しました。そしてついに18世紀末、大阪を拠点に研究をしていた麻田のもとでケプラーの楕円運動論をマスターした高橋至時と間重富が江戸幕府に招かれ、西洋天文学の成果を取り入れた寛政暦を作成したのです。この寛政改暦以降は、高橋と間の二人が停滞していた幕府の暦学研究に新しい風を送り込む役割を果たし、特に高橋至時は類まれなる才能を発揮して、改暦後のわずか5年間の活動で、幕末まで続く幕府天文方の進むべき方向を決定したと言っても過言ではない程の業績を残しています。そこで今回は、高橋至時の活動を中心に、19世紀初頭における天文方の様子を見ていくことにします。

2. 高橋至時

高橋至時は1764年、大阪定番同心高橋徳次郎の子として大阪に生まれ、15歳で父の後を継ぎました[1]。幼い頃から算学や暦学を好み、23歳の時に『列子図解』という算学の著書を執筆するなど、早くから才能を発揮しました。麻田剛立に入門したのは24、5歳の頃で、いち早く中国の暦学書をマスターし、球面三角法や幾何学を駆使して計算法の改良を

得意としました。後年、天文方として自らが中心となって作成した寛政暦法も、単に中国の『暦象考成後編』を流用したのではなく、計算法のいくつかに改良を加えています。しかし、努力して作り上げた寛政暦も完全なものではなく、日月食の予報時刻にも数分の誤差が見られました。そこで、将来のさらなる改暦を目指し、精密な暦法作りのための研究を継続していきます。

また、高橋至時の弟子には、伊能忠敬という人物がいました。あの、全国を歩いて測量し、精密な全国地図を作り上げた人物です。伊能はその派手な業績のためにカリスマ化され、師匠の高橋の存在は薄くなりがちです。しかし高橋至時は、伊能の全国測量の指導、監督を行ない、地図の完成に尽力した功労者なのです。

3. ラランデ暦書

1803(享和3)年は、江戸時代後期の暦学研究において、大変重要な出来事がありました。それは、高橋至時が「ラランデ暦書」と呼ばれる西洋天文学書を手に入れた事です。ラランデ暦書とは、フランスのコレージュ・ド・フランス教授、パリ天文台長などを歴任した天文学者ラランデ(de La lande、1732~1807)が著した“Astronomie(天文学)”のオランダ語訳本“Astoronomia of Sterrekunde”(1773~1780年刊)のことです。

ラランデの主著である“Astronomie”は当時の天文学全般を網羅したもので、第一版が1764年に、第二版が1771~1781年、第三版が1792年に出版されるなどヨーロッパで標準的な教科書として広く読まれた書物です(図1、2)。

高橋至時が入手したオランダ語版は、フランス語第二版をアムステルダムの数学者ストラッペが翻訳したものです。ちなみにオランダ語本には5冊本、8冊本、9冊本がありますが（ただし全て中身は同じ）、そのうち高橋は5冊本を入手しています（表1）。

1803（享和3）年2月、高橋至時は、若年寄・堀田摂津守からラランデ暦書を示され、内容を取調べるように命令を受けました。書物を受け取った高橋は一瞥して、「実ニ大奇書ニシテ精詳ナルコト他ニ比スベキナシ」と見抜き、借用した十数日間のあいだに興味ある部分を翻訳し、研究ノート『ラランデ暦書管見』第一巻[2]と『ラランデ暦書表用法解』を著しました。また地球が楕円形であることを知り『地球楕円形赤道日食法』を執筆しました。そして高橋は、ラランデ暦書さえあれば『暦象考成後編』でさえも必要ないと確信し、幕府に常置を願い出しました。しかし、ラランデ暦書は成瀬という人の個人所有であり、しかも所有者が80両という高い値段を提示したため購入交渉が難航しました。また、豪商でもあった盟友・間重富も高橋から相談を受けましたが、80両の調達自体は簡単であったものの、幕府当局をとりまく話に口を出すわけにもいきません。八方ふさがりとなった高橋は我慢の日々を送り、待つこと約半年、ついに幕府はラランデ暦書を購入し、天文方の手に届いたのは7月のことでした[3]。

待ちに待った高橋は、念願の書を手にするやいなや、翻訳に没頭しました。オランダ語能力が十分ではなかった中で、精力的に調査を行なった7月から11月までのわずか5ヶ月間に『ラランデ暦書管見』第二～八巻をはじめ20冊以上の研究ノートを著しました。現存するそれらの稿本はいずれも高度な専門的内容を持ち、合計ページ数は2000ページ以上にもなるという、一人の研究者が短期間で書き上げたものとは信じられない程です。筆者も高橋の稿本を見るたびに、その「怪物ぶり」に驚かされます。そ

れはともあれ、彼がラランデ暦書を研究し、自身の研究ノートで取り上げた主な分野は、日月食、視差、大気差、太陽・月・惑星の軌道要素と運動論、地球の大きさと形状、光行差、章動、ガリレオ衛星の食現象などで、精密な暦作りのために必要な項目を網羅していることが分かります。しかし、以前から肺結核を患っていた高橋は、この極度に集中した翻訳作業のために体調を崩し、ついに翌1804（文化元）年1月、41歳という若さで病死してしまっていたのです。

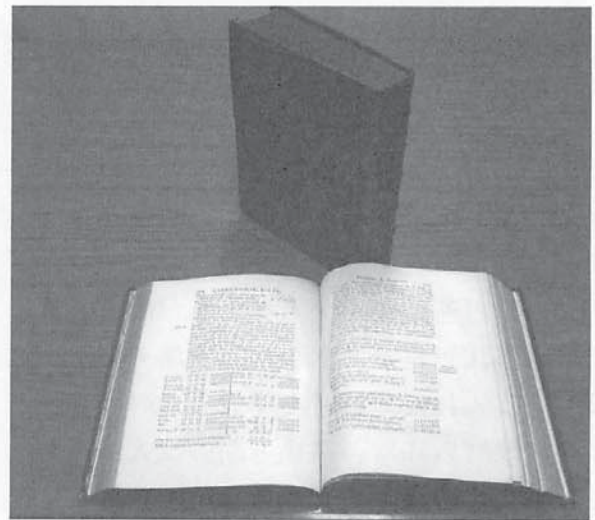


図1 ラランデ『天文学』フランス語第二版。大阪市立科学館所蔵。



図2 ラランデ『天文学』の一部。

ラランデ暦書という、ヨーロッパでも高く評価された最新の教科書に触れ、近代天文学の奥深さを垣間見た高橋至時は、その全貌を捉えるまでの道半ばにして亡くなりました。そして、高橋の後を継いだ天文方の人たちは、その後数

十年間にわたってラランデ暦書の翻訳に取り組みました。高橋が晩年のわずかな期間に行なった研究が、幕末まで続く天文方の研究方針を決定付けたと言っても過言ではありません。

表1 ラランデ暦書・オランダ語訳本の目次。冊数は5冊本の分類による。

冊	内容
第1冊	第1部 天球の原理 第2部 天文学の起源と歴史について 第3部 恒星と星座について 第4部 本書を書く際に影響した主要研究について 第5部 世界の体系について
第2冊	第6部 太陽からみた主な6惑星の運動法則について、 またそれらの形と状態について 第7部 月について 第8部 暦について 第9部 視差について 第10部 食の計算について
第3冊	第11部 太陽をめぐる金星・水星の軌道について 第12部 天文学的大気差、光の屈折について 第13部 天文観測機器について 第14部 天文観測機器の使用と観測の実際について 第15部 地球の大きさと形について 第16部 恒星の年周視差と歳差について 第17部 光行差と章動について 第18部 衛星の天文学
第4冊	第19部 彗星について 第20部 惑星の自転と斑点について 第21部 天文学に応用される微分積分について 第22部 惑星の重力、引力について 第23部 平面三角法と球面三角法について 第24部 地上、海上における観測手段による天文計算について
第5冊(別冊)	太陽、月、惑星、恒星、木星と土星の衛星の天文学諸表

4. 高橋至時の学問

高橋至時は江戸時代の日本における最高の天文学者と評される人物です。2004年11月には、高橋の没後200年を記念して、「西洋精密科学受容の先人たち 一天文方高橋至時没後200年記念一」というタイトルのシンポジウムが開催され、その業績が顕彰されました。その内容は、日本天文学会の『天文月報』2005年5月号と6月号に収録されていますので、参考にしていただければと思います。

閑話休題。高橋の著作は現在40冊ほど伝わっていますが、そのほとんどは寛政改暦が終了した1798年から死去する前年の1803年までの6年間に書かれています[4]。ラランデ暦書関係書を除いた著作を見ると、彼が『暦象考成後編』などで紹介された暦法をベースとし、日月食や惑星位置などの計算法の改良に力を注いでいることが知られます。また、高橋は西洋天文学の本格的な導入を目指し、ヨーロッパから輸入された科学書の入手に奔走します。その中で、前野良沢や司馬江漢といった蘭学者などとも広く交流し、西洋科学の情報の吸収につとめました。

改暦後の高橋が特に力を入れた研究課題は、日食論の完成、五星法(惑星位置計算法)の確立、経度問題の3点でした。それらをみると、高橋が伝統的な暦学の枠にとどまらず、天文学全体へ眼を開こうとしていた様子を知ることができます。ということで、今回は高橋至時の学問のうち、五星法と経度問題を中心に概観してみることになります。

(つづく)

参考文献および注

[1] 高橋至時については、前回紹介した渡辺敏夫『近世日本天文学史』や中山茂『日本の天文学』に紹介されているほか、前山仁郎、1960、「高橋至時」、『天文月報』Vol.53、No.2、39-43ページに詳しい。

[2] 『ラランデ暦書管見』全8巻の一部は、広

瀬秀雄等編、1972、『洋学 下』（日本思想大系65）、岩波書店、167-206ページに活字化され、注釈が加えられている。

[3] 2006年には、高橋至時がラランデ暦書を再入手するまでのエピソードをモチーフにした小説、鳴海風著『ラランデの星』（新人物往来社、2006年8月発行）が刊行された。江戸期の天文学者が取り上げられる小説は稀なので、直接本題とは関係ありませんが、話題提供として紹介します。小説の主人公は、高橋至時とその長男作助(のちの高橋景保)です。19才の作助は、偉大な学者であった完璧な父には到底かなわないと思い込み、何かにつけて父に反抗的な態度をとるなどグレてしまいます。しかし、若年寄・堀田摂津守から、父・至時が借り受けたラランデ暦書の購入の手助けするように命令を受けて東西奔走するうちに、完璧と思われた至時の人間的な部分にも触れ、心に変化が現れていく…、というストーリーです。著者の鳴海風氏は、デンソーという大手メーカーのエンジニアとして勤める一方、歴史小説家として算学者・関孝和や、咸臨丸航海長の小野友五郎を主人公とした小説なども発表しています。『ラランデの星』はもちろんフィクションですが、バリバリの理系の人が書いているだけあって、面白い小説に仕上がっています。

[4] 高橋至時の著書については、渡辺敏夫、1986、『近世日本天文学史 上巻』、恒星社厚生閣、240-242ページや、井上智勝、2005、「羽間文庫の高橋至時関係資料」、『天文月報』Vol.98、No.6、384-390ページにリスト化されている。