

天文方のラランデ天文書研究

嘉 数 次 人

〈大阪市立科学館学芸課 〒530-0005 大阪市北区中之島 4-2-1〉

e-mail: kazu@sci-museum.kita.osaka.jp

江戸時代後期、幕府の天文学者たちは、「ラランデ暦書」と呼ばれるオランダから輸入された西洋天文学書をテキストとして研究を行っていた。明治以前の日本において、研究者たちは西洋天文学をどのように学び、理解し、利用したのだろうか。本稿では、最近の研究で明らかになった事実を交えながら、19世紀初頭から40年あまりにわたる、幕府天文方のラランデ暦書研究の様子を概観する。

1. はじめに

「江戸時代の人」というと、チョンマゲ頭に着物を着た人の姿をイメージする人も多いと思う。そんな遠い昔にも天文学者がいた。では、彼らはどんな研究をしていたのだろうか。

私事で恐縮だが、学生時代の筆者が持っていた江戸時代の人々のイメージは、時代劇の域を出なかった。それに教科書で江戸時代は鎖国時代だと勉強したから、当時の人が西洋天文学など知っているはずがないと思っていた。しかし、調べてみると、江戸後期の研究者たちは光行差や章動を知っていたのである。しかもハレー彗星の軌道計算や、ガリレオ衛星の食で経度測定も行っていたりして、思いのほか近代的だとわかって驚いた。

当時の天文学者たちのテキストは「ラランデ暦書」と呼ばれるオランダ語の天文学書で、彼らはこの本の研究に全力を注いでいた。本稿では、天文方がどのようにしてラランデ暦書を研究したかについて、その道のりをたどってみたい。

2. ラランデ暦書とは

さて、本稿でいうラランデ暦書とは、フランスのコレージュ・ド・フランスの教授であった天文

学者ラランデ (1732-1807) が著した“*Astronomie*”第2版のオランダ語訳本“*Astronomia of Sterrekunde*” (Strabbe 訳, 1773-1780年刊)のことを指す。江戸時代の天文学者たちは、これを「ラランデ暦書」「新巧暦書」「西洋新巧暦書」などと呼んでいた。

“*Astronomie*”はラランデの主要著書で、当時の天文学全般の内容が網羅されている。初版は1764年であるが、天文方が読んだオランダ語版は第2版 (1771-1781) をアムステルダムの数学者ストラッベが翻訳したものである¹⁾。表1にラランデ暦書全5冊の内容を示しておく。

3. 天文方と編暦

天文方は江戸幕府の役人で、毎年発行する暦の編纂を仕事としていた。つまり太陽と月の動きから日付を決定し、日食と月食の予報を行い、カレンダー (太陰太陽暦) を作るのである。編暦の学問は中国ベースであったが、中国でも明朝末期頃から西洋天文学が流入し、『崇禎暦書』(1634年)、や『暦象考成』上下編 (1723年)、『暦象考成』後編 (1742年) といった書物が編纂され、カッシーニやケプラーの理論が導入されていた。

寛政8 (1796) 年、天文方高橋至時 (1764-1804)

らは幕府から改暦の命を受けて新しい暦計算法を作成し、寛政10(1798)年「寛政暦」が施行された。寛政暦法は、上記の中国天文書をベースにしている。太陽と月の運動は『暦象考成』後編に基づいてケプラーの楕円軌道が、惑星の運動には『暦象考成』上下編に基づいてチコ・ブラーエの周転円軌道が用いられた。日本で初めて西洋天文学の成果を導入した暦法である。

至時は改暦の前後から、西洋天文学は中国のそれより発達していることを見抜き、新しい理論や観測データが記載された西洋天文学書を求めている。そんな時に、彼の眼の前に現れたのがランデ暦書であった。

4. 高橋至時とランデ暦書

享和3(1803)年2月、高橋至時は若年寄堀田撰津守からランデ暦書を渡され調査を命ぜられた。天文方が直接西洋天文学に触れた瞬間である。高橋は「実ニ大奇書ニシテ精詳ナルコト他ニ比スヘキナシ」と述べ²⁾、一見してこれが待望の書であることを見抜いた。そして借用していた十数日間に興味のある部分を解説し、研究ノート『ランデ暦書管見』第1巻と『ランデ暦書表用法解』を著した。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』を著している。

返却後、高橋はランデ暦書の常置を当局に願い出たが、本は個人所有物であり、しかも所有者は80両という高額な値段を提示したため交渉はなかなか進まず、7月になってようやく幕府が購入し、天文方へ預けられた。

念願の本を自由に閲覧する機会を得た至時は猛烈な研究を始め、わずか半年の間に『ランデ暦書管見』第2~8巻をはじめ多数の研究書を著した。現在、大阪歴史博物館(羽間文庫資料)と千葉の伊能忠敬記念館には、彼のランデ関係著作の写本が多く伝えられているが、ランデ暦書管見8冊だけでも1,000ページ以上、その他の稿本等も含めると2,000ページ程度になる。どれも数



写真1 ランデ暦書オランダ語原本。

式と表やびっしりと書かれた専門書であり、一人の研究者が半年で書き上げたものとは思えないほどの量に圧倒される。

数年前、筆者は国立天文台の図書室に所蔵されているランデ暦書のオランダ語原本を初めて閲覧したが、その時の驚きは今でも鮮明に覚えている。4冊の本はそれぞれ500ページもあり、活字で埋め尽くされていた。高橋はランデを入手する数年前まではオランダ語が全く読めなかったというから、これを一見して貴重書だと感じ、膨大な研究を行った事実は気の遠くなる話である。

さて、主著『ランデ暦書管見』で扱われている内容は、月の運動、惑星の運動、視差、恒星の歳差と年周視差、地球の大きさと形、光行差と章

表 1 ラランデ暦書オランダ語本 (5 冊本) の目次. 同書第 1 冊にある目次を訳した.

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

動などが中心で, 興味ある部分を抄訳し自説を加えている. その他の稿本では, ガリレオ衛星による食現象の計算や惑星観測データなどを論述したものが多く残っている.

5. 間重富のラランデ暦書研究

高橋至時は, その数年前から病気 (恐らく肺結核) を患っていたが, ラランデ暦書入手後の過激な研究で体調を崩し, ついに文化元 (1804) 年 1 月に 41 歳という若さで亡くなった.

至時の死後, 長男の高橋景保 (1785-1829) が天文方を継いだ³⁾が, 若干 20 歳であったため父の研究を継続することはできなかった. そこで, 幕府は至時とともに寛政改暦にあたった大阪在住の盟

友・間重富 (1756-1816) を江戸に召し, 高橋至時が行っていた研究を継続し, 完成させるよう命じた³⁾.

この時の重富の仕事については, 渡辺敏夫の研究がわずかにあるのみで⁴⁾, 詳しいことはほとんどわかっていなかった. 筆者は今回「江戸のモノづくり」の研究において, 大阪歴史博物館所蔵羽間文庫資料に伝えられている重富の関連資料を調査し, 概要を知ることができたのでここに報告する.

高橋家に着任した重富は, ラランデ暦書を体系的に研究することを企画し, 以下のような仕事を行っている.

①『ラランデ暦書管見』の要約本の作成

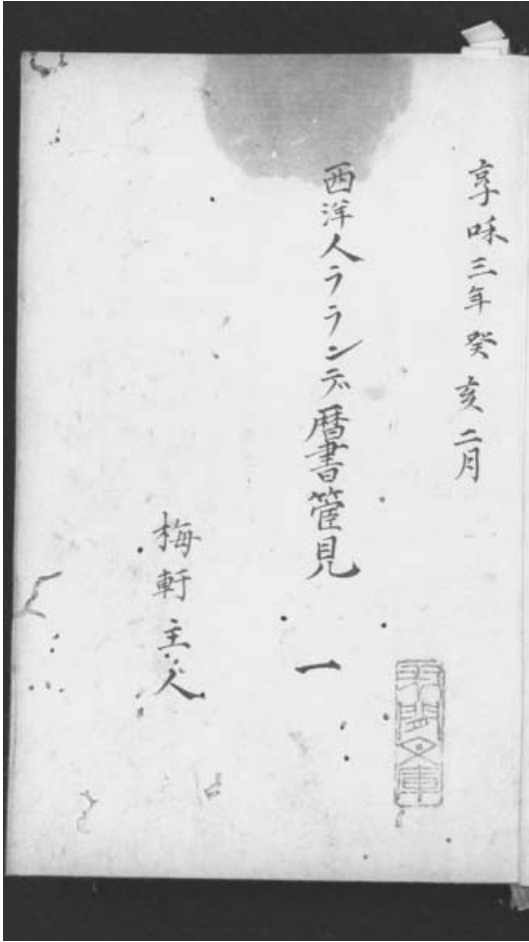


写真 2 高橋至時の『西洋人ラランデ暦書管見』
卷一。(大阪歴史博物館所蔵羽間文庫資料)



写真 3 間重富『星学』卷一。(大阪歴史博物館所蔵羽間文庫資料)

- ②ラランデ暦書第 5 冊 (別冊表巻) の翻訳
- ③ラランデ暦書を第 1 章から翻訳
- ④ラランデ暦書の写本の作成

重富は、至時遺法の全備にはラランデの全訳が不可欠だと考え、ラランデ暦書全訳の仕事プロジェクト全体の中心に位置づけた。その流れで行われた仕事が②と③で、まず別冊表巻の翻訳が行われ、文化 5 (1808) 年に幕府に献上された。大阪歴史博物館に伝わる重富自筆の『星学諸表』がその原稿に当たる。また重富は本編第 1 章から翻訳を行っており、その翻訳草稿の一つ『星学』を見

ると、興味ある箇所を部分的に抄訳した至時とは異なり原文に忠実に翻訳しようとした努力がうかがえる。しかしその日本語は極めてぎこちないので、読んでみても意味を理解しにくい。恐らくはオランダ語の文法を知らず、辞書をたよりに逐語訳したのだろう。

ところで、筆者はこの点に関して疑問を持っていた。というのも、当時天文方には長崎から来たオランダ通詞が常駐しており、オランダ語文献の翻訳をする際は彼らの助力があったものと思われたからである。つまり、重富がオランダ通詞の助力を受けていれば、『星学』のようなぎこちない翻訳文にはならないはずである。そこで調べてみると、間重新 (重富の長男) が記した重富の伝記『先

考大業先生事跡略記草稿』(大阪歴史博物館所蔵)中に、間重富がランデ暦書に関する研究の一切を他人に任せず一人で行っていることを示す記述を見つけた。しかもその状態は文化6(1809)年に重富が大阪に帰った後も続き、文化8(1811)年の秋にランデ翻訳の業務を免ぜられるように天文方に願い出て許され、そこで初めて高橋景保に翻訳が命ぜられたのだという。つまり至時の研究を継続・完成させるという業務は、実際は重富個人に一任されていたのである。天文方側の記事を見ると、ランデ翻訳は高橋景保の仕事であり、間重富は協力者の位置づけである。それゆえに重富側からみた記録は、その詳細を示すものとして注目すべきであろう。

さて、重富はランデ翻訳を通じて、西洋天文学を学ぶ研究者はオランダ語と天文学の両方の習得が不可欠であることを実感し、天文方内でのオランダ語学習を盛んに奨励している。それにとどまらず、政治的手腕を発揮してオランダ語書籍の翻訳や世界地図の作成といった業務を引き受け、天文方と蘭学との距離を急速に近づけた。その流れは重富の帰阪後も続き、文化8(1811)年には高橋暦局内に翻訳局である蛮書和解御用が設置された。

6. 伊能忠敬の全国測量と ランデ暦書

天文方によるランデ暦書研究の成果を最初に利用した人物は、意外にも日本地図を作成したことで知られる伊能忠敬であった。彼はランデ暦書のデータを用いてガリレオ衛星の食現象を観測し、各地点での経度を測定しようと試みたのである。

高橋至時の弟子であった伊能忠敬は、寛政12(1800)年から17年間にわたり日本地図作成のための測量を行った。彼の測量の特徴は天文測量を利用したことで、恒星の南中高度測定により各地点の緯度を決めていた。しかし経度については、

2地点の時差を求めるための正確な時計がなかったため、測地に頼らざるをえなかった。

高橋至時は測量開始前から経度問題の解決に力を注いでいたが、その中で着目したのがガリレオ衛星を使う方法である。西洋では、経度の異なる2地点で衛星の食を同時観測し、その地方時の差で経度差を求める方法が実用化されており、ランデ暦書にも詳しく解説されていた。そこで研究を開始し、食の予報計算法を把握に成功したが、実用化に至る前に死去してしまった。

一方、伊能忠敬は東日本測量を終えた後、文化元(1804)年12月25日に西日本測量の命令を受けた。西日本は経度差が大きいから測地誤差を無視できないため、至時の後を継いだ間重富と高橋景保はガリレオ衛星による経度測定法を採用することにしたのである。そして至時の遺稿に基づいてランデ暦書で計算を行い、食現象の予報表を作成し、伊能隊に渡した。

かくして翌年2月25日、西日本測量が始まり、伊能隊と浅草の高橋暦局でのガリレオ衛星同時観測も開始されたのである。ランデ暦書入手からわずか2年後のことであった。

このガリレオ衛星プロジェクトは6年ほど続けられたが、伊能隊は十分に観測ができなかった。さらに浅草天文台の火災により江戸での観測記録も焼失し、結果的には失敗に終わった。江戸時代において近代科学の成果がいち早く取り入れられた事業として、また天文方が編暦の粋を越えた事業として注目すべきものであるが、残念な結果となった。

7. ランデ全訳から『新巧暦書』 編纂へ

文化年間中ごろ以降、翻訳の仕事は間重富から高橋景保に引き継がれたが、当時高橋家には長崎の通詞馬場佐十郎(1787-1822)が入っており、ランデ翻訳実務の中心人物として従事していたようである。馬場の名前は古代エジプト天文学の歴

表 2 『新巧曆書』（国立天文台所蔵本）全 15 巻の目次

巻数	内容（カッコ内は序文の日付）
巻 1	日躔歩法・月離歩法（附言 文化 14 年 9 月）
巻 2	交食歩法・月食歩法（文政 2 年 3 月）
巻 3	日食歩法・簡平法（文化 15 年 3 月）
巻 4	日食歩法・黄平象限法（文化 14 年）
巻 5	日食歩法・冊定黄平象限法（文化 14 年 11 月）
巻 6	日食歩法・地平法（文化 12 年 8 月）
巻 7	日食歩法・加減法（文化 12 年 9 月）
巻 8	日食歩法・裁定簡平法（文化 15 年 5 月）
巻 9	土星歩法（文政 3 年 8 月）
巻10	木星歩法
巻11	火星歩法
巻12	金星歩法
巻13	水星歩法
巻14	木星附小四星交食歩法（文政元年 10 月）
巻15	恒星歩法（文政 2 年 1 月）

史（ラランデ曆書 283-308 章）を翻訳した稿本『新巧曆書厄日多国星学原譯草』や、彗星に関する部分の翻訳監修をした稿本などに見られるが、彼はオランダ語の秀才であったので重富の頃よりもはるかに正確な翻訳になっている。

馬場の参加で順調に進むかのように見えた翻訳事業であったが、文化 10 (1813) 年、浅草天文台内にあった高橋景保の官舎が火事に遭い、観測機器や記録、さまざまな資料など、ほとんどが焼失してしまった。幸い至時の『ラランデ曆書管見』は無事であったが、ラランデ曆書原本をはじめ翻訳草稿の多くも焼失してしまい⁵⁾、高橋家で進められていた業務は一時的に全面ストップせざるをえなかった。

そのようななか、高橋景保はそれまで進めていたラランデ曆書の全訳事業を断念し、文化 12 (1815) 年には、天文方渋川景佑と部下の足立信頭に対して、高橋至時の『ラランデ曆書管見』の調

査を命じたのである⁶⁾。

渋川と足立は、再入手したラランデ曆書原本と至時の遺稿に沿って『新巧曆書』40 巻を編集し、文政 9 (1826) 年に訳文大成、天保 7 (1836) 年に幕府へ献上した。

『新巧曆書』の目次は表 2 のとおりで、太陽・月・惑星の位置計算法、日月食の計算法、恒星、ガリレオ衛星の食の予報法などを掲載した曆計算書である。つまり、本書はラランデ曆書にある理論を利用して曆計算法をまとめたものであり、ラランデの翻訳書ではない。

8. 天保の改暦

天保 12 (1841) 年、幕府は天文方渋川景佑と足立信頭に対して『新巧曆書』に基づいて改暦を行うよう命じ、天保 15 (1844) 年から最後の太陰太陽曆となった『天保壬寅元曆』が施行された。これはラランデ曆書の理論に基づき、章動なども取り入れられた正確な曆計算法で、明治 6 (1873) 年に太陽曆が採用されるまで使用された。

天保の改暦事業は、天文方の 40 年にわたるラランデ曆書研究のクライマックスと言うべきものであるが、渋川景佑は『新巧曆書』の序文で「訳文大成ノ日ヲ俟ト云爾」と書いており、『新巧曆書』の完成がラランデ曆書研究の終点ではないことを表明している。とはいえ、天保の改暦事業終了後の天文方内において、ラランデ曆書全訳等の作業が継続して行われた様子はいかかえぬ。したがって、実質的には天保曆の完成をもって本格的なラランデ研究は終わったのではないだろうか。

9. 天文方の彗星研究

ガリレオ衛星の食による経度測定と同様に、天文方が曆作の範囲を超えて行った研究には、彗星研究がある。

文化 4 (1807) 年と文化 8 (1811) 年に大きな彗星が出現したことがきっかけとなり、天文方では

本格的な彗星研究を開始した。特にラランデ暦書の翻訳については、当時進められていた全訳の作業を中断して、彗星の部（第3000章-3119章）の翻訳を先行させるという異例の措置をとっている。当時は彗星を不吉な物であると信じる人も多かったであろうから、専門家である天文方として研究する必要があったのかもしれない。

また彼らは彗星軌道論も把握し、天保6(1835)年に現れたハレー彗星では軌道計算も行われている。これら一連の研究により、天文方の研究者は彗星が太陽系内の天体の一種であったことを正確に把握していたのである。

10. 天文方のラランデ研究と近代天文学の受容

以上、高橋至時が19世紀初頭にラランデ暦書を購入して以来40年あまりにわたる天文方のラランデ研究を概観した。

幕府の役人であった天文方の仕事はあくまでも暦の作成であったから、宇宙の謎を解き明かそうとする近代天文学の目的は天文方の仕事の主流にはなりえなかった。そのため、ラランデ暦書研究の成果も天保暦の編纂だけにしか活用されなかったように考えられている。しかしながら、彼ら研究者たちは、ラランデ暦書以外にも西洋天文書を読み、体系的ではないにせよ近代天文学を捕らえようとしていたのである。特に渋川景佑は引力についても理解するに至っている。

天文方による長年のラランデ暦書研究の業績には、まだ調べられていない点が数多くある。『ラランデ暦書管見』や『新巧暦書』といった主要文献でさえも、数理的な検討や原書との比較は十分にされているとは言えない。したがって、彼らが残

した資料を詳細に見ることにより、天文学ひいては日本が近代化していく過程を知るヒントが得られるかもしれない。今後の課題と言えよう。

最後になりましたが、本研究における各文献資料の閲覧に際しては、各所蔵機関にお世話になりました。ここに感謝いたします。

参考文献

- 1) 中山 茂, 1972, 高橋至時と「ラランデ暦書管見」, 広瀬秀雄ほか編, 日本思想体系 65 洋学下, 岩波書店, 474
- 2) 渡辺敏夫, 1986, 近世日本天文学史上巻, 恒星社厚生閣, 229
- 3) 上原 久, 1977, 高橋景保の研究, 講談社, 412
- 4) 渡辺敏夫, 1943, 天文暦学史上に於ける間重富とその一家, 山口書店, 121
- 5) 上原 久ほか, 1981, 天文暦学緒家書簡集, 講談社, 118
- 6) 渡辺敏夫, 1986, 近世日本天文学史上巻, 恒星社厚生閣, 351

Shogunate Astronomers and de la Lande's "Astronomia of Sterrekunde"

Tsuguto KAZU

Osaka Science Museum

Abstract: In the beginning of 19th century, de la Lande's "Astronomia of Sterrekunde" (Dutch version translated from the French 2nd ed.) was introduced to Japan. The shogunate astronomers made a research of European position astronomy through "Astronomia of Sterrekunde," and they succeeded in a revision of Japanese ephemeris in 1844.