

嘉永六年クリンカーヒューズ彗星にみる 土御門家・間家の観測精度比較

玉澤 春史^{1,2*}
岩橋 清美³
北井 礼三郎⁴

¹東京大学生産技術研究所、〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1

²京都市立芸術大学、〒610-1197 京都市西京区大枝沓掛町13-6

³國學院大學、〒150-8440 東京都渋谷区東4丁目10-28

⁴立命館大学、〒603-8577 京都市北区等持院北町56-1

Observation of Klinkerfues comet in Japan on 1853 - Evaluation of the technical arts of astronomical observations at Tsuchimikado (Kyoto) and Hazama (Osaka) -

Harufumi Tamazawa^{1,2*}
Kiyomi Iwahashi³
and
Reizaburou Kitai⁴

¹*Institute of Industrial Science, the University of Tokyo, 4-6-1 Komaba Meguro-ku, Tokyo 153-8505, Japan*

²*Kyoto City University of Arts, 13-6 Kutsukake-cho, Oe, Nishikyo-ku, Kyoto 610-1197, Japan*

³*Kokugakuin University, 10-28 Higashi 4-cyoume, Shibuya-ku, Tokyo 150-8440*

⁴*Ritsumeikan University, 56-1, Toujiinkita-cyou, Kita-ku, Kyoto 603-8587*

*tamazawa@iis.u-tokyo.ac.jp

(Received 2023 October 31; accepted 2023 December 12)

概要

嘉永6(1853)年に出現したクリンカーヒューズ彗星の日本における観測記録は、日本では京都土御門家と大坂間家に伝来しており、これらは観測数値が記されていることから西洋における観測記録と比較可能である。観測精度の相互比較を行った結果、(1)土御門家の測量では、測量機器の設定誤差が方位角で 4° 、高度角で -2° あること、およびこのことが赤道座標値での軌道の系統的なエラーの原因であることが分かった。測量機器の設定誤差を補正すると、土御門家観測は、西欧観測との残差は $\pm 2^\circ$ のランダムエラーの範囲内であり、赤道座標での彗星の軌道は十分把握できていた。(2)間家の観測結果は、西欧観測結果に比して $\pm 5^\circ$ のランダムエラーがあり、土御門家観測より精度が劣ることが分かった。

Abstract

Klinkerfues comet (1853) was observed at Tsuchimikado in Kyoto and Hazama in Osaka in Japan. Their daily observational records were found to give us numerical data of apparent positions of the comet and permit us to get equatorial coordinates of daily positions of the comet. By mutual comparison of observational accuracies, we found that (1) there are error of $+4^\circ$ in azimuth and -2° in altitude in Tsuchimikado's measuring device setting and that after the correction of device setting error, the orbit of the comet well fit the western observational result with a random error of 2° . (2) The orbit derived from Hazama measurement is less well fit the western observational result than Tsuchimikado's measurements, with a random error of 5° .

Key words: Comet Donati - Historical records in Japan - Technical arts of observation

1. はじめに

本稿は、土御門家と間家により観測された嘉永6(1853)年のクリンカーヒューズ彗星の記録をもとに、19世紀中期における日本の天文観測技術およびその学問的背景を考察するものである。

18世紀半ば以降の日本では、東洋由来の伝統的天文学と西洋由来の近代科学としての天文学が共存していたと

いえる。近世において伝統的権威として天文暦学を司っていた土御門家は、江戸幕府から陰陽師支配の公認を受け、陰陽道本所として民間陰陽師をはじめ様々な宗教者や芸能者を支配するとともに(林 2005)、暦に対する権限を持ち改暦にも関与した(渡辺 1987; 林 2005)。享保期に幕府が漢訳洋書の輸入緩和政策をとり、西洋由来の近代科学的な天文学が国内に流入すると、その内容は知識人たちの中心に次第に浸透し、麻田剛立を中心とするグループ

から問重富、高橋至時といった天文家が輩出され、改暦にも関与するようになった。東洋由来の伝統的権威としての土御門家と、西洋の近代科学を学び先端的な学知を持った高橋至時・景保ら幕府天文方や麻田剛立・問重富という二項対立的な構図は長らく近世日本天文技術史では一般的な理解であった(中村 2008; 嘉数 2016)。

さらに、近代科学としての天文学の知識をどのくらい理解していたかということ、観測技術・精度がどの程度高かったか、その結果をどのように利用していたかということは、必ずしも同列に扱えるものではない。このため、知識理解、技術獲得、結果利用といった様々な側面を丁寧に扱うことにより、近世日本の天文学の実態を理解することが初めて可能になる。

近世日本天文学史研究における彗星観測技術に関する先行研究としては、渡辺(1987)や中村(2008)の分析、近年では栗田和美による安政5(1858)年のドナティ彗星(栗田 2019)や土御門家に関わる文久元(1861)年の彗星記録(栗田 2020)などの一連の研究がある。同じ彗星における異なる観測者間の比較としては、岩橋、北井、玉澤(2022)がドナティ彗星出現時における土御門・幕府天文方・問家の結果を西洋の観測記録と比較して、当時の日本の観測技術の精度を問うた成果がある。そこでは、三者において土御門家の観測がより精度が高いものであることを明らかにした。管見の限りでは、この三者の比較が可能な事例はドナティ彗星のみであり(岩橋 他 2022)、今後はこの結果を基準として、他の彗星観測記録と比較することになる。

ドナティ彗星の観測記録の検討から、土御門家が最も西洋の観測数値に近いことが判明したことは、同家が伝統的権威でありながら西洋由来の知識を吸収していたことを示している。18世紀末には家塾をつくり、測量や天文学に通じた暦算家を門人としていた(梅田 2009)ことも考えると、土御門家もまた近代天文学の発信に影響していたといえる。つまり1800年前後の社会にあっては、土御門家といえども、もはや西洋天文学の影響から免れることはなく、天文観測においても幕府天文方や問家とも何らかの関係をもっていたようである。こうした視点に立てば、従来の天文学史が説く、先進的技術を取り入れた幕府・問家に対して土御門家が東洋の伝統的な天文学を重視したという、二項対立的視点も見直されるべきである。このため、本稿ではドナティ彗星に近い観測例であるクリンカーフェーズ彗星を事例に同様に観測技術を比較し、土御門家の観測技術を実証するとともに、19世紀中期の日本における天文観測を通じた近代科学受容の一端を明らかにしたい。

本稿では歴史史料を観測データとして扱うため、分析においては自然科学および歴史学双方の視点を含む必要がある。すなわち、史料の残存状況を確認したうえで、作成者の意図、史料の性質(原本・写本等)などを留意する必要がある。本稿では史料学的検討も踏まえて分析を行う。

2. 観測史料

ここでは、本論文で用いる観測史料の史料学的考察を行う。以下、和暦に付随する日付けは旧暦で記している。

2.1. 19世紀の前半における彗星観測史料の残存状況

ここでは、まず、19世紀初頭から前半にかけて観測された彗星観測史料を概観しておきたい。近世日本におい

て彗星の観測記録は様々な階層の人々によって記録されている(大崎 1994; 渡邊 2007)。そのほとんどはあくまで彗星を見たという目撃記録、あるいは観測者から見た彗星の位置、大きさ、色などを記したものである。本稿が分析対象にするのはこうした主観的史料ではなく数値的に記録した客観的な観測記録である。

岩橋、北井、玉澤(2022)によれば数値による観測記録や観測図が作成されるようになるのは18世紀半ば以降であり、その史料をもとに観測精度の比較が現代で可能になる。単純な日記を含めて前近代日本の天文史料全体を見渡すと彗星記録は日月食に次いで多いが(大崎 1994)、位置情報の比較をするために必要な情報、特に数値的な情報を記載しているものは非常に少ない。この意味では、土御門、幕府天文方、問家の観測記録は重要である。

本稿はドナティ彗星における観測記録の比較(岩橋 他 2022)を基準としてクリンカーフェーズ彗星の観測記録を比較し、土御門家と問家の観測技術の比較を行うものである。

2.2. 土御門家記録

本論文が分析対象とした土御門家記録は國學院大學図書館に所蔵されている。クリンカーフェーズ彗星に関する史料は全10点存在し、これらは「嘉永六年癸丑 従七月十六日至同月廿九日 彗星出現一件 晴雄」との上書きのある包紙に一括されていた(高見澤 2018)。その内訳は以下の通りである。なお晴雄とは、当該期の土御門家当主土御門晴雄のことである。史料名に()を付したものは、原史料に表題がないため、便宜的に筆者が付けたことを示す。

その詳細は以下の通りである(請求番号貴2208-8-132)。

- 1 (彗星観測図)
- 2 嘉永六年七月[]日彗星出現 ([]は虫損)
- 3 (嘉永6年7月15日~22日までの彗星観測記録)
- 4 (嘉永6年7月19日 勘文)
- 5 (嘉永6年7月23日 勘文)
- 6 (嘉永6年7月19日の彗星の位置等の書付)
- 7 嘉永六癸丑年七月中旬彗星出現測星書記
- 8 彗星考
- 9 彗星考
- 10 (嘉永6年6月20日 勘文)

これらの史料は、彗星観測記録と観測をもとに書かれた勘文・考察に大別される。彗星観測記録のうち、1, 2は観測図、3, 6は彗星の位置と大きさを文章で記録したもの、7は日々の観測記録をまとめたものである(図1)。本稿は7をもとに分析を行ったので、以下この史料の説明を行う。本史料の形態は横帳で、綴じは一ツ綴、丁数は5枚である。法量は縦14.0 cm、横40.8 cmである。観測者は記されていないが、安政5(1858)年ドナティ彗星の観測を土御門家の門人である東寺の寺侍伊藤信興・松浦浩静が行っていたことから、両人が観測者と推測される。観測場所は土御門家内の権殿であると考えられる。観測期間は嘉永6(1853)年7月16日から8月6日までだが、7月29日に彗星が西山に隠没し観測不能になったため、これ以降は日付のみで観測記録はない。観測は日によって異なるが、「昏」・「昏後」・「彗星没時」の3回を基準としていた。毎回、彗星の地上高度と西から北方向に測った方位角、揺光の地上高度と西から北方向に測った方位角を記述している。7月24日から28日にかけては曇天のため、密測ができなかったことがあった。7月29日の記述に「初昏測量、曇天之処、彗星西山ニ隠没、

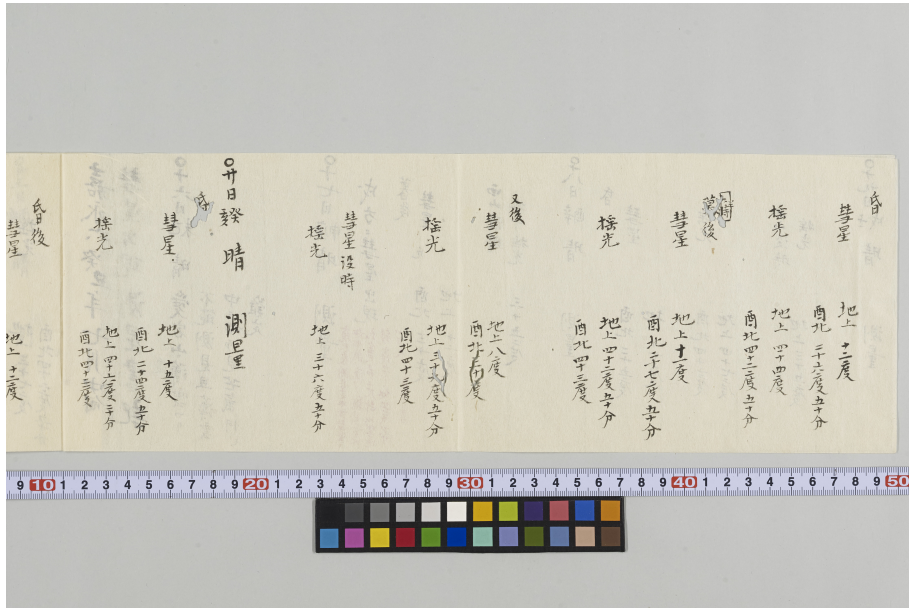


Fig. 1. Tsuchimikado document on the observation of Klinkerfues comet (partial). 「嘉永六癸丑年七月中旬彗星出現測星書記」(部分)(國學院大學図書館 請求番号貴2208-8-1 32)

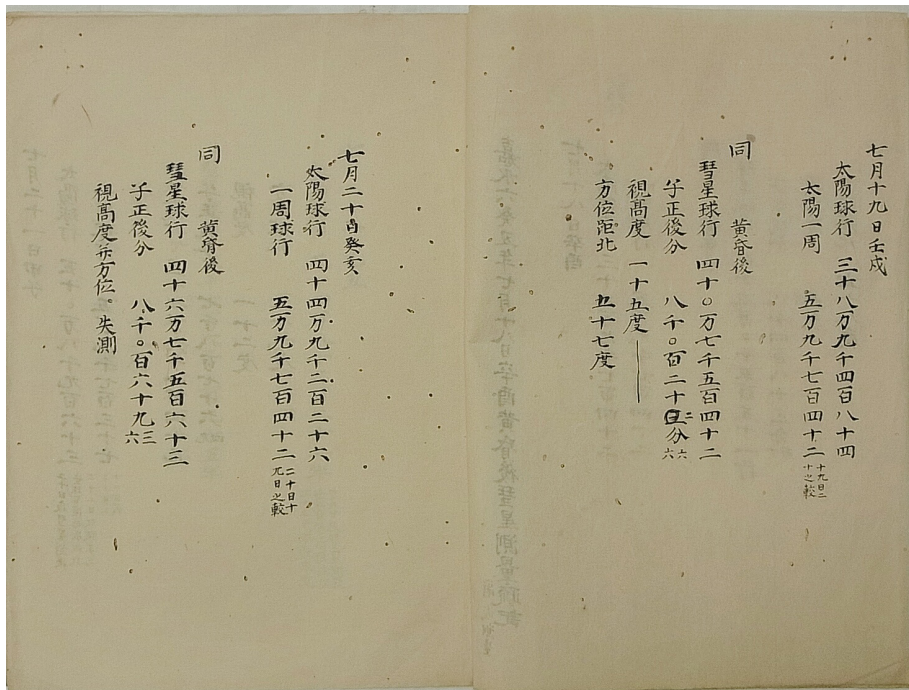


Fig. 2. Hazama document on the observation of Klinkerfues comet (partial). 「嘉永六癸丑年七月十八日辛酉黄昏後彗星測量疏記」(部分)(大阪歴史博物館所蔵羽間文庫 請求番号羽文2-58)

不能測量、最早不現候、猶四・五日ヲ歴テ暁天東方可窺候事」とあり、この日に彗星は観測不能になり、4-5日後に再度、観測する可能性を示唆しているが、実際に観測が再開されることはなかった。

2.3. 間家史料

間家の観測記録は大阪歴史博物館所蔵羽間文庫に所蔵されている(請求番号羽文2-58)。本史料の形態は縦帳、綴

じは一ツ綴、帳数は9丁である(図2)。表題はないが、内題に「嘉永六癸丑年七月十八日辛酉黄昏後彗星測量疏記」とある。観測者は記されていないが、この時期の間家の当主は間重遠である。観測は嘉永6(1853)年7月28日から8月2日まで行われたが、7月29日以降は彗星が見えなくなっているため、日付のみ記載されている。7月24日は土御門家の記録同様、曇天のため観測できなかった。観測は1日

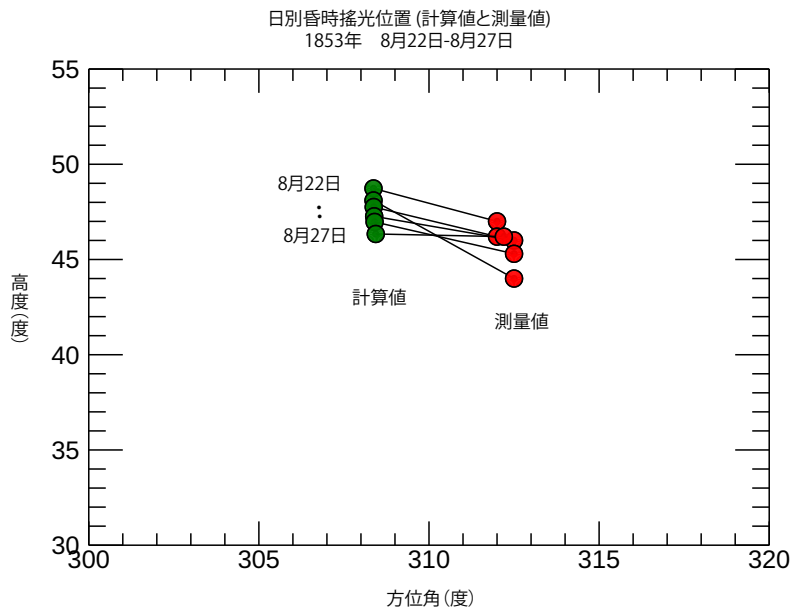


Fig. 3. The discrepancy of the horizontal coordinates between the measured record of the reference star (η Uma, Alkaid) and its actual position.

1回黄昏後に行われた。記録には、まず、日付と干支が記され、続いて太陽球行と一周球行、黄昏後の彗星球行・子正後分・視高度・方位北距が記されている。

3. 観測測量態勢

土御門晴雄(1827–1869)が、ドナティ彗星観測時(安政5(1858))同様、嘉永6(1853)年時の土御門家当主である(中山1983)。ドナティ彗星の測量は京都にある土御門家敷地内の権殿で行われていた(岩橋 他 2022)。観測者は東寺の伊藤信興、松浦浩静であり、垂揺球儀を用いて測量、記録整理、そして勘文を作成していた(岩橋 他 2022)、クリンカーフェーズ彗星観測時も同様の体制をとっていたと考えられる。

安政5年当時の間家の当主は第9代間重遠であった(中山1983)。重遠は安政5(1858)年に天文御用勤向相続が許可され、安政五(1858)年当時天文方に就任していたのは、渋川敬典(1838年生、1858年就役)、山路譜孝(1777年生-1861没、1810就役)と山路彰常(1846年就役)、及び足立左内信行(1845年就役)の四名である(中山1983)。この中、渋川敬典は弱冠20歳であり、また山路父子は蕃所和解御用にあたっており、天文測量は足立左内信行が主として担当していたものと思われる。実際、岩橋、北井、玉澤(2022)の3.2節で述べたように、大坂・間家とのドナティ彗星についての、測量記録についての交信も用人廣澤を介して足立左内信行宛になっている。

本稿では史料が残存していないため検討していない幕府天文方についても、ドナティ彗星時の体制と同様であると仮定すると、天文方には諸所より測量記録が届けられていたと推測される。

4. 観測記録の整約

土御門家および間家の記録より当時の星空内での彗星の位置を決定する方法は岩橋、北井、玉澤(2022)に準じている。以下、個別の記録について言及する。

4.1. 土御門家記録

土御門家で嘉永6(1853)年にクリンカーフェーズ彗星の位置を測量した記録は、嘉永六癸丑年七月中旬彗星出現測星書記(土御門史料7)である。測量期間は7月16日から8月6日の間である。

プラネタリウムソフトStellarium¹を用いて、日付・参照恒星の地平座標から時刻を定め、その時の彗星の測量地平座標から、彗星の赤道座標を求めることができる。岩橋、北井、玉澤(2022)で実施したように、Stellariumを利用して彗星の赤道座標を求める方法で比較してみたところ、参照星の地平座標がStellariumの示す地平座標と大きくずれていて時刻が定められなかった(図3)。参照星(搖光)の地平座標がStellariumの示す地平座標との間に大きなずれが生じていたのが理由である。このため、これとは別に不定時法時刻が毎日最初の測量で与えられていたので、これを用いて問題解決を図った。具体的には日没から日出までの時間(JST)から、薄暮33分、薄明33分を差し引いた時間を夜間時間とし、それを六等分したものを夜間一刻とした。「暮之六時五分」という不定時法は、暮れ6つから一刻の5/10経過した時刻である。ここから不定時法時刻を地方真太陽時で校正した史料を利用し、クリンカーフェーズ彗星の軌道を導出した。

不定時法時刻を上記の方式で定める方法は、ドナティ

¹ Stellarium (<https://stellarium.org/>)

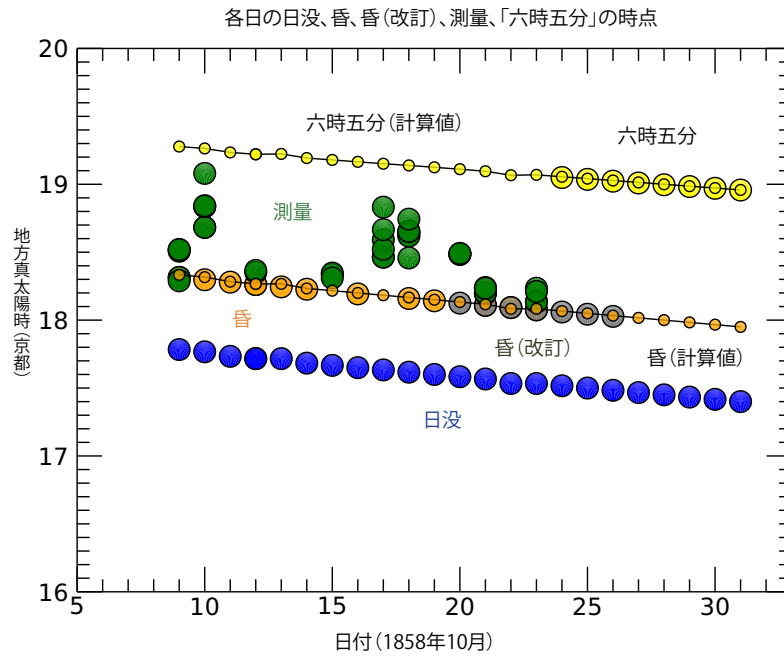


Fig. 4. The local-apparent solar time (calculated value) at 6 o'clock 5 min in old Japanese time and at the time of twilight added to the Tsuchimikado's historical record of Comet Donati (figure 6 in 岩橋 他 2022).

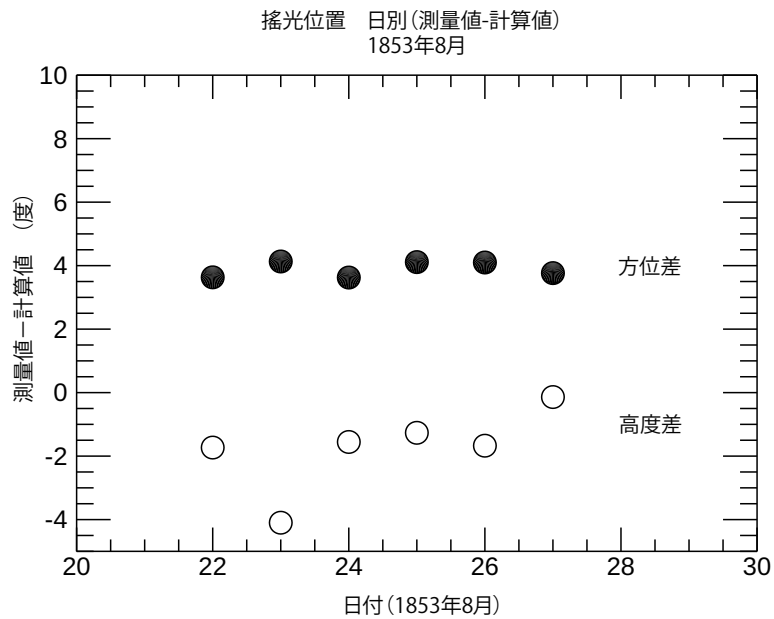


Fig. 5. The daily difference of horizontal coordinates between the measured values of the reference star (η Uma, Alkaid) and the actual position calculated. The black-filled circles indicate the difference in direction, and the open circles indicate the difference in altitude.

彗星についての土御門史料によって確認することができる(図4)。参照星の観測時刻を地方真太陽時で計算できたことから、その時刻での参照星のStellariumによる高度・方位角と、土御門家観測による高度・方位角を比較することが可能となる。その結果、図3のように一定のずれがあることが判明した。その地平座標のずれの日変化を示したものが図5である。この地平座標のずれは、測量儀器的設置が真の南北・水平方向からずれていたためと推察した。土御門測量記録の地平座標値に、この儀器的ずれ量を補正したうえで、あたためてStellariumを利用してクリンカーフェーズ彗星の軌道を求めた結果を図6に示す。その赤道座標値は、西欧観測に比べて2°のランダム誤差を示すものの、系統的な誤差はない。

4.2. 欧米でのクリンカーフェーズ彗星の観測

クリンカーフェーズ彗星は、ドイツの天文学者Wilhelm Klinkerfuesによって発見された彗星であり、C/1853 L1と称されている彗星である(Klinkerfues 1853)。欧米各地で肉眼あるいは小望遠鏡を用いて観測されており、G. W. Kronkによる『Cometography A Catalog of Comets VOLUME 2: 1800–1899』(Kronk 1999)にまとめられている。

本稿ではStellariumを利用して読み取った彗星の赤道座標を西欧観測の結果としている。Stellariumのguide documentによると、彗星の軌道要素はMinor Planet Center (MPC)に登録されているものが使用されており、それを基に軌道が計算されている。土御門家および間家が観測した期間における欧州での観測結果を図6および図7に黒点でプロットしている。

4.3. 大坂・間家によるクリンカーフェーズ彗星の観測

大阪の間家においてもクリンカーフェーズ彗星の観測がなされ、その測量記録が「嘉永六癸丑年七月十八日辛酉黄昏後彗星測量疏記」として残されている。測量期間は7月18日から8月2日までであった。測器としては、子午線儀、垂揺球儀、小地平盤、假製小象限儀が用いられた。

間家の資料からの割り出しは岩橋、北井、玉澤(2022)と同様の手法を用いた。この史料には、観測日ごとの子正後分数、視高、方位距北の測量数値記録より観測値である測量時刻と地平座標(高度・方位)が与えられていることになるので、そのデータから観測地大坂(経度135°31'12")での測量日毎の彗星の赤道座標値を求めることができる。Stellariumを利用して地平座標から赤道座標への変換を行った。観測期間中の彗星の赤道座標を、図7に緑点でプロットした。

図7によると、ドナティ彗星時にくらべても赤緯方向に大きくずれている測量値もあるが、概ね彗星軌道の傾向は把握できていたと判断できる。但し、全観測期間にわたって、西欧の観測に比べて、赤経方向に5度程度のランダム誤差が見られる。これは、測量に使用された地平盤あるいは象限儀の設置設定誤差、さらには測定者の眼疾などが原因かもしれないと考えている。

5. 測量精度の比較とまとめ

土御門家、間家、および西欧での測量に基づいて、クリンカーフェーズ彗星の日々の赤道座標変化を前章で求めた。相互比較を行うために、3つの結果を重ね書きしたものが図8である。

図8をもとに、各観測所の彗星軌道の測量精度をまとめ

ると、岩橋、北井、玉澤(2022)と同様の結果が得られる。すなわち、

- (1) 江戸時代我が国での測量精度は、西欧観測に比べて、精度は一段落ちること
- (2) 我が国の観測のなかでは、土御門家による測量精度が優れていること
- (3) 土御門家による測量においては、測量誤差(赤道座標値)はおおむね $\pm 2^\circ$ 程度であるが、軌道の全貌は把握できていたこと
- (4) 大坂・間家の整約結果の赤道座標値は、土御門家や西欧観測に比して、 5° 程度程度のランダム誤差があること

が分る。

ドナティ彗星時と同様、大坂・間家の測量記録の数は土御門家のものより少ない。大阪・間家では、当主間重遠が眼疾に悩んでいた時であり、ランダム誤差自体の原因の可能性であると同時に、眼疾により測量回数が少なかったからかもしれない。上記のまとめは、大坂・間家の測量記録が少ない状況でのものであり、その点は留意することが必要であるにしても、この傾向は一過性のものというよりもこの時期の観測技術は土御門家が優位であったことが推測される。

6. 議論

6.1. 測量精度

岩橋、北井、玉澤(2022)によるドナティ彗星における観測記録と同様、本稿でも土御門家による彗星位置の測量精度は、赤道座標値においては西欧に比して $\pm 2^\circ$ のランダム誤差が認められる。この時期の土御門家における測量精度は、彗星に関してはこの範囲に収まる実力と考えられる。この精度は、日月食の予想が重要視されていたことを考えると、太陽および月の見かけの直径 0.5° に比するやや大きく、当時重要視されていた食の予想の角度は保証されないとと思われる。岩橋、北井、玉澤(2022)では測量装置およびその設置場所の違いから観測精度に差がおり、その背景が観測における重要性の差異にある可能性を議論している。すなわち、曆の作成として必要な太陽および惑星、月と、そうではない彗星とでは必要とされる観測精度に差があった可能性がある。ほかの彗星の観測精度および関連文書の精査により観測精度についても議論が可能になると思われる。

6.2. 土御門家晴雄の彗星観

クリンカーフェーズ彗星の記録を一括した「彗星出現一件」には、土御門晴雄が作成した勘文が3点含まれている。これらの史料をもとに晴雄の彗星観について概観する。

6.2.1. 土御門晴雄について

土御門晴雄(1827–1869)は文政10(1827)年6月5日、正二位土御門晴親の子として生まれた。天保4(1833)年に従五位下に叙せられ、天保13(1842)年に父晴親の跡をついで陰陽頭となった。安政5(1858)年3月12日には、幕府が孝明天皇の勅許を得ずに日米通商修好条約を締結したことに抗議した挺身八十八卿列参事件に参加している。明治維新後は新政府に対し、江戸幕府天文方の廃止を画策し、編曆・頒曆の権利をはじめ、測量・天文を陰陽寮の管轄にす

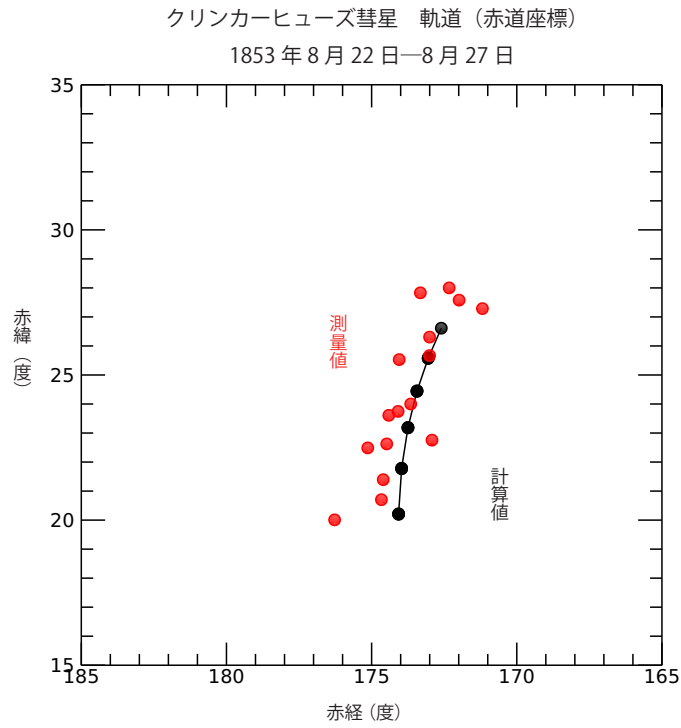


Fig. 6. Orbit of Klinkerfues comet derived from Tsuchimikado's observation records (red dots). For comparison, orbit from July 16 to August 6, 1853, given by Stellarium, is shown (black dots).

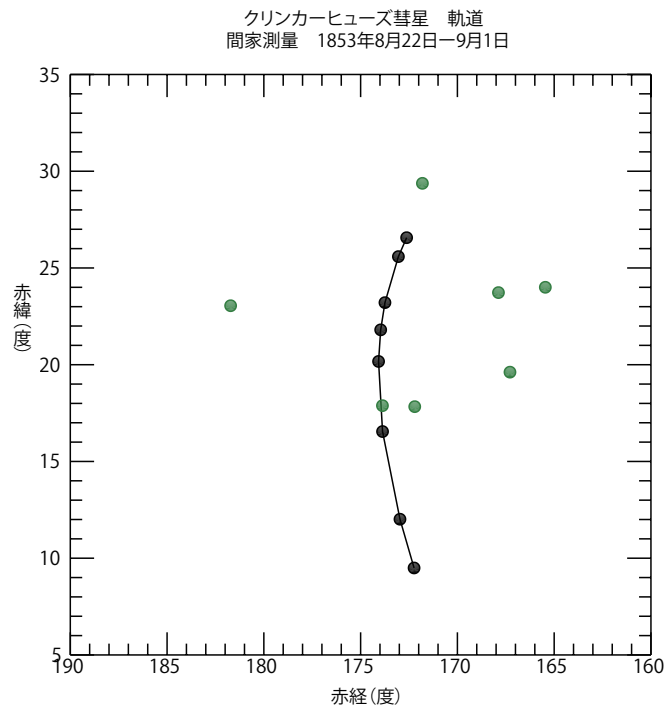


Fig. 7. Orbit of Comet Klinkerfues measured by Hazama shown in equatorial coordinates. The green dots are Hazama's observation values, and the black dots are the Western European observation values given by Stellarium.

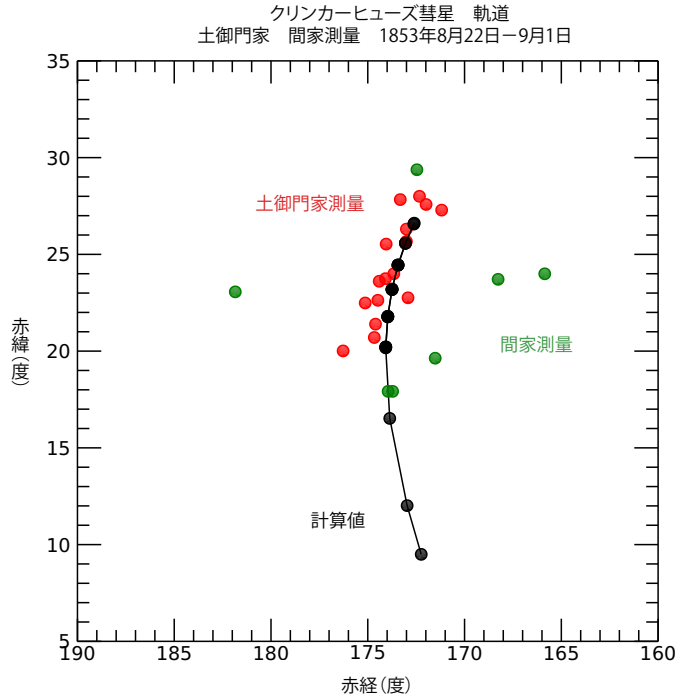


Fig. 8. Summary of orbit observation results (displayed in equatorial coordinate system) for Klinkerfues comet. The black, red, and green dots show the results of Stellarium, Tsuchimikado observation, and Hazama observation, respectively.

ることに成功した。さらに、天保暦の改暦と太陽太陰暦の採用を主張したが認められず、明治2(1869)年に死去した(中山 1988)。

6.2.2. 土御門晴雄作成の勘文

晴雄が作成した勘文は3点が存在する。作成時期は6月20日、7月19日、7月23日である。それぞれの概略は以下の通りである(高見澤 2018)。

- 6月20日の勘文: 本史料は晴雄から武家伝奏広橋光成に提出された下書と推測される。内容は広橋から「頃日天象異変之儀」の有無を尋ねられた晴雄が、「日月星之光彩」に異常が見られないこと、今後、異変などがあれば内密に報告することを返答したものである。
- 7月19日の勘文: 本史料は、1.と同様に晴雄が武家伝奏広橋光成に提出した勘文の写しである。これには「此頃異国船之風聞等モ有之候故、彼是人口種々ト存候得共、勿論為差儀ニ者無之存候」と記されており、彗星出現がアメリカ東インド艦隊司令官ペリーの浦賀来航と時期的に重なったことから「凶兆」とみる巷説が出回っていたことがわかる。しかし、晴雄は巷説を否定し、測量の上、異変があれば連絡すると広橋に述べている。
- 7月23日の勘文: 本史料は、7月22日に関白から、昏後に南西の方向に見える「三ツ並候星」について尋ねられたことに対して、晴雄が作成した勘文である。晴雄は「三星」は28宿内の心宿の三星であり、これが「茫気」ように見えるのは尋常なことだと記している。

ここで興味深いことは、「三星」を「天象異変」と見る朝廷に対し、晴雄は観測に基づいて彗星の変化を客観的に記し、凶兆と見做そうとする武家伝奏の判断を否定して

いる点である。しかし、安政5(1858)年のドナティ彗星出現時には、その直後に京都でコレラが流行したこともあり、朝廷は「蛮夷事情」・「彗星出現」・「異病流行」を理由に七社七寺に祈祷を命じた。このことは、その後の彗星出現における晴雄の勘文作成にも少なからぬ影響を与えた。文久2(1862)年のスウィフト・タットル彗星出現時には、晴雄は朝廷の意向に押され彗星を凶兆と見る勘文を作成した(杉 2019)。幕末期の彗星勘文は、土御門家が西洋の観測技術と伝統的な天文観の間で矛盾を体現する存在であったことを示している。

ここでみてきた晴雄の彗星観、ひいては天文観がどこまで晴雄独自のものだったかは慎重に検討する必要がある。土御門家が伝統的な天文記録を否定する見解を示した事例として、明和7(1770)年の低緯度オーロラがある(岩橋 2022)。しかし、同家の当主であった土御門泰邦は、前年のメシエ彗星出現に際しては伝統的な天文認識に基づく勘文を作成しており(杉 2008)、そこには泰邦が抱えていた矛盾を見ることができている。

本稿では、ドナティ彗星に続いて当時の日本の天文観測の先駆者である三者のうち記録の残る二者の観測結果の比較から、日本の観測精度が西洋に比して一段落ちるものの、彗星の軌道を赤道座標値で ± 2 度の精度ではあるが、概ね把握できたことを実証し、土御門家の観測が比較的優れていることを明らかにした。このことは、明らかに、これまでの比較的単純な伝統科学と近代科学の対立的な評価をこえた当時の学術知識の吸収過程が観測結果から理解できることを示したと言える。

史料の残存状況が観測精度の比較に影響したのは明らかでありその点は留意が必要であるが、より定性的な評

価はほかの彗星記録を含めた天文観測記録を歴史学・天文学の双方から検討することで乗り越えることができると考える。

Acknowledgment

本研究は、JSPS科学研究費21K03630、23H01253の助成を受けた。

References

- Klinkerfues, M., 1853, MNRAS, 13, 239
Kronk, G. W., 1999, Cometography: Volume 2, 1800-1899: A Catalog of Comets (Cambridge University Press)
岩橋 清美, 2022, 國學院雑誌, 123, 2, 1
岩橋 清美, 北井 礼三郎, 玉澤 春史, 2022, Stars and Galaxies, 5, 7
梅田 千尋, 2009, 近世陰陽道組織の研究 (東京都: 吉川弘文館)
大崎 正次 編. 1994, 日本近世天文史料 (東京都: 原書房)
嘉数 次人. 2016, 天文学者たちの江戸時代一暦・宇宙観の大転換一 (東京都: 筑摩書房)
栗田 和実. 2019, 天界, 100, 209
栗田 和実. 2020, 天界, 101, 267
杉 岳志. 2008, 近世中後期の陰陽頭・朝廷と彗星 (近世の宗教と社会2 国家権力と宗教), 井上 智勝・高埜 利彦 編 (東京都: 吉川弘文館)
杉 岳志. 2019, 島根県立大学松江キャンパス研究紀要, 58, 1
高見澤 美紀. 2018, 國學院大學校史・学術資産研究, 10, 269
中村 土. 2008, 江戸の天文学者 星空を翔る (東京都: 技術評論社)
中山 茂. 1983, 天文学人名辞典 (東京都: 恒星社厚生閣)
中山 茂. 1988, 土御門晴雄 (国史大辞典 第9巻), 国史大辞典編集委員会 編 (東京都: 吉川弘文館)
林 淳. 2005, 近世陰陽道の研究 (東京都: 吉川弘文館)
渡辺 敏夫. 1987, 近世日本天文学史 (下) -観測技術史- (東京都: 恒星社厚生閣)
渡邊 美和 編. 2007, 続 近世日本天文史料-暫定版 (私家版)