

## 実践報告

## 「フラムスチード天球圖譜」と

## 「Atlas Céleste de Flamsteed」について

藤原智子 (京都産業大学大学院理学研究科物理学専攻天体物理学研究室)

## 1. はじめに

まず、筆者の行っている研究について紹介させていただくと、まだ学部生だった頃から少しずつ集めていた以下の様な古い文献を用いて超長周期変光星の研究をしている。内容は至って単純で、文献に残されている恒星表の等級データを使って、まだ見つかっていない数百年から数千年に亘る長周期で変光している恒星を探して、その変光原因を探るというものである。

1. *Almagest* (Ptolemy, 137 年頃)
2. *Suwar al-Kawākib* (Al-Şūfī, 986 年)
3. *Ulugh Beg's Catalogue of stars* (Ulugh Beg, 1437 年)
4. *Astronomiae Insratae Progymnasmata* (Tycho Brahe, 1602 年)
5. *Uranometria* (Bayer, 1603 年)
6. *Historia Coelestis Britannica* (Flamsteed, 1725 年)
7. *Uranometria Nova* (Argelander, 1834 年)
8. *Sky Catalogue 2000.0*

これらの文献の中で、バイエル (Bayer, Johann, 1572-1625、ドイツ) 以前のもものはバイエル記号 (Bayer name)<sup>1</sup>が存在しなかった為、星の区別の仕方が全く異なっていて、研究を始める前に星の同定を行う作業が必要であるが、それさえ済めば普通の恒星データと

<sup>1</sup>星座毎に明るい星の順に  $\alpha, \beta, \gamma \dots$  とギリシャ文字の小文字がつけられているが、必ずしも明るい順とは限らない。

して利用する事が出来る。フラムスチードの文献については、日本語抄訳本として恒星社厚生閣から「フラムスチード天球圖譜」が発行されていて、現在日本で広く普及している。筆者は当初、日本語抄訳本である「フラムスチード天球圖譜」を資料として使用していたが、星の掲載数が386個と顕著に少ないばかりでなく、同じ星が複数回掲載されていたり、現在使われていない星座があったりして非常に使い難い資料であった。

現在、パリ天文台の図書館には「Atlas Céleste de Flamsteed」の第3版が保存されている。筆者は2001年秋より1年間パリ天文台<sup>2</sup>に滞在し、その天文学史グループに所属して文献調査を行った。そこでこの資料を調査した結果、日本語抄訳本の「フラムスチード天球圖譜」に含まれる不可解な点を解決する事が可能になった。以下にその詳細を述べる。

## 2. フラムスチードについて

フラムスチード (Flamsteed, John) は、17世紀におけるイギリスの最も有名な天体観測家で、1646年8月19日に生まれ、1719年10月31日に亡くなった。1675年3月4日からグリニッジ天文台の初代台長を務め、1676年から1689年までに六分儀を使って20000もの天体観測を行った。その後はグリニッジの精密な緯度を測定するなど、位置天文学に従事した。

「Historia Coelestis Britannicae」は彼の死

<sup>2</sup> Systèmes de Référence Temps Espace, Observatoire de Paris

後、1725年にロンドンにて刊行された。この文献は3巻から成り、Tome 1 (第1巻)は1675年から1689年までの惑星運動についてのデータが集められ、Tome 2では1689年から1720年までの同じく惑星運動についてのデータが掲載されている。Tome 3だけが他と異なり、恒星表が掲載されているが、まずプトレマイオス(Ptolemy, 2世紀、ギリシア)とウルグ・ベグ(Ulugh Beg, 1394-1449、サマルカンド)の恒星表を比較したもの、チコ・ブラーエ(Brahe, Tycho, 1546-1601、デンマーク生まれ、プラハで活躍)とヘッセ(Wilhelm IV, Landgrave of Hesse)の恒星表を比較したもの、続いてヘヴェリウス(Hevelius, Johannes, 1611-87、ポーランド)の恒星表、最後にフラムスチード独自の恒星表が掲載されている。

彼のもう一つの主な著作である「Atlas Coelestis」(星図)については次章で詳しく述べる。

### 3. フラムスチードの星図

フラムスチードの星図「Atlas Coelestis」は1729年にロンドンにて初版が刊行された。それは28の大判の星図から成り立っていて、天球の知識を普及させる為に発行された非常に貴重な書で、そこには彗星の報告もされている。しかし、星図が大きい為に費用がかさみ、大多数の愛好家は所持する事が出来なかった。

1776年、天体力学者のフォルタン(Fortin, J)はこの星図を1/3に削減し、書名を「Atlas Céleste de Flamstéed」として第2版をパリで刊行した。この削減において、原版に極力類似したものを保存するという細心の注意がなされた。唯一異なる点は、星の位置をフラムスチードは自分が観測した1690年分点で決定していたのに対し、第2版ではフォルタンによって1780年分点に改訂された事である。日本語抄訳版「フラムスチード天球圖譜」はこ

の第2版を元にして作られている。

尚、この第2版から、星座としてフラムスチードの時代から一般的に取り入れられたものが新たに加えられた。ヘヴェリウスによって作られた「ソビエスキーのたて(楯)座」、「こえだ(小枝)座」、「ケルベロス座」及び天文学者フランソワの1736年の北極圏測地を記念してルモニエ(Lemonnier, 1715-99、フランス)が制定した「トナカイ座」である。これらのうち、現在も使われているものは「ソビエスキーのたて座」で、名前も簡単に「たて座」となっている。

1795年、ラランド(Lalande, Joseph-Jérôme Lefrançais de, 1732-1807、フランス)とメシャン(Méchain, Pierre François André, 1744-1804、フランス)によって、星の数を大幅に増やし、新たな星座も加える大掛かりな改訂がなされてパリで第3版が刊行された。その新しい星座はルモニエによって作られた「つぐみ(鶉)座」、「メシエ座」、ポーランドの天文学者であるポクツォブト(Poczobut)が作った「ポニアトフスキーのおうし座」、1790年のウィーン天体暦の中にある、ヘル(Hell, Maximilian, 1720-1792、オーストリア)によって作られた「ハーシェルのぼうえんきょう(望遠鏡)座」、「ジョージのこと(琴)座」、そしてボーデ(Bode, Johann Elert, 1747-1826、ドイツ)による「フリードリッヒのえいよ(栄誉)座」であり、更にラランドはりゅう座とうしかい座とヘルクレス座の間の何もない空間に「へきめんしぶんぎ(壁面四分儀)座」を制定した。

この頃、ラカーユ(Lacaille, Nicolas-Louis de, 1713-1762、フランス)は南天の星を観測し、「南天(Coelum Australe)」という平面天球図で、観測に使った物理的・技術的機器の名前をつけた星座を制定したので、フラムスチードの星図の編者も、天文学史上重要な役割を担った記念物を新しい星座名の中に残そうとした様である。

フラムスチードの星表には、普通はおうし座に含まれるプレヤデスとヒヤデスがそれぞれ独立に書かれている。すなわち、これらの星団の中の星はおうし座ではなく、プレヤデスの星、またはヒヤデスの星として記されている。また、現在使われていない星座としては、「アンティノウス座」（わし座の一部）と、「ガチョウ座」（こぎつね座の一部）がある。「アルゴ座」（船の星座）は大きすぎる為にラカーユによって「りゅうこつ座」、「とも座」、「ほ座」、「らしんばん座」に4分割され、現在も使われている。

その他、フラムスチードの星図は、1781年にロンドンとベルリンで新版が出版されているが、ここでは言及しない。

#### 4. 「フラムスチード天球圖譜」と「Atlas Céleste de Flamstéed<sup>3</sup>」の恒星表における相違点

「フラムスチード天球圖譜」には386の恒星しか掲載されていない一方「Atlas Céleste de Flamstéed」の恒星表には858の恒星が掲載されている。しかし、恒星を同定する為のフラムスチード番号（Flamsteed's number）<sup>4</sup>が抜けているものが多く、858の恒星全てがデータとして利用出来る訳ではない。これらの抜けているフラムスチード番号は元々ついていなかったものなのか、長い年月を経てインクが消えてしまったものなのかは、現在保存されている本からでは分からない。

「フラムスチード天球圖譜」の恒星表には、複数回掲載されている星が12個存在する。これらはそれぞれの属性（赤経・赤緯・等級）が違うのに同じ恒星名がついているが、「Atlas Céleste de Flamstéed」の恒星表と比較する事によって、それぞれの正しい恒星名が殆んど判明したので表1にそれを示す。

<sup>3</sup> 第3版の事を指す、以下同じ

<sup>4</sup> 星座毎、赤経の順につけられた番号。現在では歳差の為に必ずしも赤経順ではない。

尚、以下の表において、「フラムスチード天球圖譜」と「Atlas Céleste de Flamstéed」はそれぞれ、隣接している星に付けるバイエル記号の添え字の表記方法が違っている。例えば  $\alpha^1$  Cap<sup>5</sup> の場合、「フラムスチード天球圖譜」では「やぎ 1  $\alpha$ 」と表記されているが、「Atlas Céleste de Flamstéed」では「 $\alpha$  1 (du) Capricorne」と表記されている。星座の名前は「フラムスチード天球圖譜」には全て日本語で、「Atlas Céleste de Flamstéed」にはフランス語で記されているが、ここでは便宜を図る為、全て星座略号で統一して示してある。

表1：重複している恒星

「天球圖譜」で重複している恒星	正しい恒星名 (掲載順)
$\delta$ Cas	$\gamma$ Cas $\delta$ Cas
$\eta$ Cnc	$\eta$ Cnc $\nu$ Cnc
$\zeta$ Leo	$\zeta$ Leo $\rho$ Leo
$\gamma$ Leo	$\gamma$ Leo ?
$\delta$ Oph	$l$ Oph $\delta$ Oph 5 Oph
$\alpha$ Oph	$\alpha$ Ser $\alpha$ Oph
$\zeta$ Sgr	$\zeta$ Sgr $\zeta$ Aql
$\delta$ Dra	$\delta$ Dra $\delta$ Aql
$b$ Sgr	? $b$ Sgr
$\delta$ Cyg	$\delta$ Cyg $\rho$ Cyg
$\delta$ Cap	$\phi$ Cap $\delta$ Cap
$\delta$ Aqr	$\rho$ Aqr $\delta$ Aqr

これとは別に両方で星座名が異なっている星が6個ある（表2）。

表2：星座名の異なる恒星

天球圖譜	Atlas Céleste de Flamstéed
55 Sex	55 Leo
56 Sex	56 Leo
$\phi$ Sgr	$\phi$ Dra
$\theta$ Cap	$\theta$ Aqr
$\nu$ Cap	$\nu$ Aqr
$o$ Cap	$o$ Aqr

<sup>5</sup> やぎ座の  $\alpha$  星は肉眼でも見分けられる二重星。  
 $\alpha^1$  星は、4.2等  $\alpha^2$  は3.6等で、見かけの距離は約7'。

それから、同一と思われる恒星で、「フラムスチード天球圖譜」と「Atlas Céleste de Flamstéed」それぞれのバイエル記号、フラムスチード番号が異なるものが全部で25個ある(表3)。バイエル記号では、ギリシア文字が使われる為に、原典から転載する際に紛らわしい文字同士を間違えた可能性が充分にあるが、「フラムスチード天球圖譜」と「Atlas Céleste de Flamstéed」のどちらが正しいのか、一概には分からない。

表3：バイエル記号・フラムスチード番号が異なる恒星

天球圖譜	Atlas Céleste de Flamstéed
$\beta$ And	B And
$\tau$ Psc	$\zeta$ Psc
3 $\zeta$ Ari	$\sigma$ Ari
c プレヤデス	e プレヤデス
A Tau	A1 Tau
1 Tau	$\iota$ Tau
h Eri	$\beta$ Eri
2 $\phi$ Ori	$\xi$ 2 Ori
v Gem	v Gem
$\chi$ Gem	$\kappa$ Gem
$\sigma$ UMa	$\alpha$ UMa
$\kappa$ Leo	$\chi$ Leo
b Vir	l2 Vir
2 $\zeta$ Lib	$\xi$ 2 Lib
A Sco	a1 Sco
v Sco	$\nu$ Sco
$\chi$ Oph	$\psi$ Oph
$\eta$ Dra	$\mu$ Dra
e Oph	c Oph
2 Sgr	a Sgr
$\delta$ Dra	$\rho$ Dra
2 $\pi$ Aqr	$\tau$ 2 Aqr
1 $\chi$ Psc	$\kappa$ 1 Psc
$\lambda$ 1 And	16 $\lambda$ And
27 Psc	26 Psc

更に「フラムスチード天球圖譜」と「Atlas Céleste de Flamstéed」で掲載されている等級が違っている星が28個あった(表4)。

表4：等級が異なる恒星

恒星名	天球圖譜	Atlas Céleste de Flamstéed
$\beta$ Cet	3	2
$\zeta$ And	4	2
$\pi$ Psc	5	4
$\alpha$ Ari	2	3
$\beta$ Per <sup>6</sup>	2	2-6
$\gamma$ Eri	2	3
m Tau	5.6	5
105 Tau	5.6	5
$\kappa$ Aur	4.5	4
$\alpha$ Gem	1	1.2
$\alpha$ CMi	1	1.2
$\beta$ Cnc	4	3
$\nu$ Cnc	4	6
$\xi$ Cnc	5	6
$\theta$ UMa	4	3.4
$\eta$ Leo	4	3
$\gamma$ Leo	2	3
$\beta$ Leo	1	2
$\delta$ UMa	3	2.3
$\alpha$ 2 Lib	2	2.3
$\beta$ UMi	2.3	3
$\sigma$ Sco	5	3.4
$\theta$ Ser	3.4	3
$\delta$ Dra	3	3.4
$\alpha$ 1 Cap	4	3.4
v Cap	5.6	5
$\alpha$ Cyg	1.2	1
$\beta$ Cas	3	2.3

<sup>6</sup>2.1-3.4等の間で変光する食連星である。

最後に、「フラムスチード天球圖譜」のみに掲載されていて、「Atlas Céleste de Flamstéed」には掲載されていない恒星が7つある。それらは

105 Psc,  $\epsilon$  Aur, 3 Cnc, q Leo,  $\gamma$  Leo, 42 Lib, b Sgr

である。これらがどうして「フラムスチード天球圖譜」に含まれているのかについては、現時点では不明である。

## 5. 議論

恒星社編「フラムスチード天球圖譜」は現在日本で広く普及している天文学書である。主に使われているのは美しい星図部分だと思われるが、今回「Atlas Céleste de Flamstéed」第3版と対照させる事により、星表にいくつか誤りがある事が分かった。残念ながら「フラムスチード天球圖譜」のオリジナルである「Atlas Céleste de Flamstéed」第2版は見る事が出来なかった。その為、この誤りはオリジナル版（第2版）に因るものなのか、翻訳時の間違いであるのかは分からない。しかし、「フラムスチード天球圖譜」の星表を利用する時には、是非この正誤表を参照して頂きたい。本来ならばオリジナルの文献も含めて比較出来れば良かったのだが、フラムスチードの文献は、今から200年以上前に出版され、現存するものも少ない大変貴重なものである為、これまでのところ見る機会に恵まれない。そこが残念なところである。

尚、この研究は文部科学省科学研究費補助金（特別研究員奨励費）による研究成果の一部である。

☆ちょっと気になる天文用語☆ 福江 純（大阪教育大学）

### 44 粒状斑 (granulation、granule)

太陽の表面に見られる粒状の濃淡領域を「粒状斑 (granulation、granule)」という。粒状斑の一つ一つの斑点の大きさは1000kmぐらいで、10分ほどの寿命で現れたり消えたりする。粒状斑は太陽表層近くで起こっている対流の様様が見えているもので、明るい斑点では熱いガスが上昇し、暗い部分では冷えたガスが沈んでいる。熱い味噌汁をちょっと置いたときに見えるムラムラだと思えばいい。

英語の granule は粒々の意味で、グラニュー糖も同根。