

歴史的天文台バーチャル探訪

その1 マリア・ミッチェル天文台



小 暮 智 一

〈〒614-8322 京都府八幡市橋本狩尾 1-10〉

e-mail: tkogure@pa2.so-net.ne.jp

アメリカで最初の女性天文学者となったマリア・ミッチェル (Maria Mitchell) は 1818 年にナンタケット島に生まれた。港町ナンタケットではマリアを偲んで 1902 年にマリア・ミッチェル協会が設立され、マリア・ミッチェル天文台をはじめ多くの科学普及施設を運営している。この天文台をバーチャルに訪問し、マリアの生涯と天文台の教育普及活動に触れてみたい。

1. はじめに

19 世紀から 20 世紀初頭にかけて、天文学の発展に寄与した人々を偲ぶ天文台がいくつかある。天文台周辺の風土や、そこで活躍した研究者たち、そして、そこに生まれた天文学の歴史などをたどって見ると面白い。最近ではグーグルアースやウェブサイトの充実によって天文台周辺の街並みや風土にも触れることができるようになったので、バーチャル訪問も楽しくできるようになってきた。歴史的な天文台といっても、その中には今なお活動を続けているところもあり、あるいは歴史的博物館として天文の普及や教育に昔の面影を残しているところもある。今回はアメリカのナンタケット島にマリア・ミッチェル天文台を訪ねよう。次にどの天文台になるかはバーチャル探訪なので気の向くままである。

2. ナンタケット島へ

ナンタケット島はアメリカ東海岸のマサチューセッツ州南東の岬の先、約 40 km の沖合に浮かぶ小さな島である。島は東西 30 km、幅十数 km ほどの羽を伸ばした鳥のような形をしている。最高点の高さは海拔 30 メートルほどで、大陸から飛

び出した島の形は 6000 年前の氷河時代に由来するという。島には大きな干潟や池、湿地帯があって環境保護区にもなっており、夏には観光客や夏季滞在者として訪れる人が多い。冬季には 1 万人の人口が夏季には 5 万人に膨れ上がるという島である。島には「灰色の貴婦人」というニックネームもあるが、それは時折、深い霧のヴェールに包まれるからだという。島の玄関口ナンタケットの港は島の中央、大陸に面した入り江の中であり、大陸のいくつかの港とフェリーで結ばれている。また、島には空港もありニューヨークなどと結ば



図1 ナンタケット島の位置、下方の基線は長さ 100 km を示す。



図2 ナンタケットのメインストリート歴史保存地区の街並み。

れている。

港のフェリー波止場近くは賑わっているが、そこを抜けると静かなメインストリートが西に向かって延びている。この通りは歴史的保存地区に指定されていて、通りに面して18世紀から19世紀に建てられた建物が並んでいる。街並みに沿って1キロほど歩くと、ベスタル通りと交わる。右折すると角の1番地に、1818年に18世紀クエーカー様式で建てられたというマリア・ミッチェルの生家があり、現在はマリア・ミッチェル記念館として公開されている。ベスタル通りにはマリア・ミッチェル協会(MMA)の本部とそれに所属する自然科学博物館、科学図書館、そしてマリア・ミッチェル天文台が向かい合って並んでいる。天文台は記念館に隣接する本部(ベスタル通り天文台 Vestal Street Observatory)と、もう少し西に進んだ台地上でミルク通りに面するロイネス天文台(Loines Observatory)の2カ所に分かっている。

マリア・ミッチェル協会はマリアがバサール女子大学で教鞭をとっていたときの教え子が中心となって1903年に設立したもので、協会の当初の目的はナンタケット生まれの天文学者として、また、教育者として大きな成果を上げたマリア・ミッチェル(1818-1889)を顕彰し、マリアの生家

と彼女の使用した観測装置、文書類を保持し、地域の科学教育のために公開するところがあった。初代理事長はマリアの最初の教え子であり、後にマリアを次いでバサール女子大学の天文学教授になったマリー・ホイットニー(Mary W. Whitney)であった。

協会は科学教育と普及のセンターとして地域の支持を得て発展し、1945年には全米科学財団の援助を受けて規模が拡大された。協会は会則の中でその目的を「公共機関として、天文学、自然史や他の科学分野について研究と普及を目的とする。」と広げている。1963年にはさらに拡大されて水族館や科学博物館も設置され、社会教育、講義、野外実習、学生研修プログラムなど研究、教育を重視する内容も含まれるようになった。

3. マリア・ミッチェルの生涯と天文学

マリア・ミッチェル(Maria Mitchell)は1818年8月にナンタケットの町で生まれた。父ウィリアム・ミッチェルは私立学校を創立した教育者(一説では銀行役員ともいう)であるが、熱心なアマチュア天文家で、航海暦の計算や、クロノメーターの整備などに優れた才能を持っていた。自宅の屋上にドームを作り、5インチ(12.5 cm)屈折望遠鏡を設置して、主に天体暦計算のための星の位置観測を行っていた。19世紀前半のナンタケットは全米最大の捕鯨船基地として繁栄し、富を誇っていた。しかし、遠洋航海には危険が多く、捕鯨船にクロノメーターを積み込んで天測航海法を普及させる必要性が痛感されていた。町の要請に応えたのが父ウィリアムであった。彼はクロノメーターの使用法、天測航海法などの船員教育に取り組み、町の信頼を得ていた。

マリアの母はリディア・コールマン・ミッチェル、両親とも熱心なクエーカー教徒として男女に差別ない教育を施すように配慮していた。マリア・ミッチェルは10人の子供の第3児であった

が、子供たちの中でマリアだけが父の天体観測に興味をもち、12歳のときに父の月食観測を手伝って秒読みを行い、また、14歳のときには漁師たちに頼まれて航海用クロノメーターを調節するなど、少女時代から科学的才能を発揮していた。

地元の女子高校を卒業後、マリアは1836年からナンタケット図書館の司書として働くようになったが、図書館の勤務は彼女に大きな勉学の機会をもたらした。仕事の合間に独力で書物や文献に当たって天文学や天体力学を学び、その間にも父とともに航海用保時の観測や天文計算などに取り組んでいた。当時の科学論文は主にドイツ語やラテン語で書かれていたので、それを読むために独力でこれらの語学を身につけたという。観測の成果や、図書館で開かれる講義や講演の評判などによって、彼女の名前は当時のアマチュア天文家や科学者の間でも徐々に知られるようになっていた。彼女の才能を見いだした人の中にボストンのクロノメーター製作者で、後にハーバード天文台初代台長になるウィリアム・ボンド (William C. Bond) がいる。ボンドはマリアの天体観測と天文計算を高く評価し、大きな支援の手を差し伸べていた。

1847年の10月1日、自宅屋上に設置されたフィッツ製の短焦点屈折鏡で探査中に北極星付近に彗星を発見した。この発見によってデンマーク王からゴールドメダルが授与されている。デンマーク王フレデリック6世は肉眼では見えない“望遠鏡彗星”の発見者のうち、毎年度の第1発見者にメダルを贈るという制度を数年前から設けていた。マリアの彗星は1847年度の第1彗星だったのである。この彗星は何人かによって独立に発見されているが、ハーバード天文台長のボンドは発見の経緯を丹念に調べ、マリアが第1発見者であることを確認した。こうしてマリアは発見者としての栄誉を得た。女性による彗星の発見はカロライン・ハーシェル以来の快挙として、マリアは国際的にも知られるようになった。彼女は引き続

き彗星の追跡観測を行って、この彗星が71度という大きな軌道傾斜角をもち、その年の11月14日に太陽から0.34天文単位の近日点を通過したことを見いだした。その結果は英国天文協会のマンスリー・ノーティス誌に報告されている。

1854年にはヨーロッパに旅行し、フランス、ドイツなど各地の天文台を訪ねているが、新彗星を発見した最初のアメリカ人女性としてどこでも歓迎を受けた。なかでも、バチカンでは女子禁制の天文台内部にも特例として招かれたという。

旅行後もナンタケット図書館に勤務の傍ら、天体観測や航海暦計算などを進めていたが、観測の幅も広げている。1857年頃、ボストン市内の女性有志からアルバン・クラーク製の5インチ (12.5 cm) 屈折鏡が寄贈されたが、それはハーバード天文台長ボンドの講演がきっかけになったという。マリアは寄贈された望遠鏡を主として太陽黒点の連続観測に利用しており、黒点が、その当時考えられていたような光球上に浮かぶ雲ではなく、渦を巻きながら垂直に延びる窪み (cavity) であることを指摘している。彼女は、併行して、惑星、星



図3 マリア・ミッチェル肖像画 (1851年, H. Dassel 筆)。



図4 バサール女子大学の建物 (1862年撮影)。



図5 バサール女子大学附属天文台ドーム内の30cm望遠鏡とマリア・ミッチェル(座っている人)。

雲の写真観測も行い、軟式コロジオン乾板の時代であったが写真観測の意義を体得したという。

こうした業績によって1864年にはハドソン川中流のパーキプシー市に新設されたバサール女子大学に天文学教授として招聘され、同時に併設されたバサール天文台長を兼ねる。

1888年までバサール女子大で教育と研究に当たっているが、天文学の分野では眼視観測と写真

観測を併用してアルゴール星などの変光星の光度変化や周期決定などを行い、一方では天体暦の計算にも取り組んでいた。アメリカ航海暦(U.S. Nautical Almanac)の編纂にも加わり金星軌道の予報を受け持っている。マリア・ミッチェルはアメリカにおける大学に職をもつ初めての女性天文学者であり、また、アメリカ科学芸術アカデミーの初の女性会員でもあった。

マリアは両親の影響もあって、若いときから女性の地位と権利について強い意識をもっていた。あるとき、アメリカ西南部に旅行し、奴隷労働、特に女性の悲惨な実態に触れて強い印象を受けたという。それは1850年代で、南北戦争の勃発する直前であった。その頃から彼女は女性の権利運動や、奴隷解放運動に加わり、それはバサール女子大に就任してからも続いていた。例えば、マリアのサラリーは多くの若い男性教員より低いことに抗議し、正当なサラリーを獲得したという逸話もある。こうして彼女は数学、天文学教育の合間に、熱心に女性の地位向上について説き、女子学生に大きな思想的影響を与えている。その学生の中にハーバード天文台で分光分類を行ったアントニア・マウリー(Antonia Maury)もいる、ヘンリー・ドレイパーの姪に当たり、1887年に卒業してすぐにハーバード天文台の計算助手として働くようになる。その頃、台長のエドワード・ピッケリング(Edward C. Pickering)はウイリャミナ・フレミング(Williamina P. Fleming)とともに明るい恒星の分光分類を行っていたが、それを全天に広げる計画を立て、南天はアンニー・キャノン(Annie J. Cannon)に、北天はマウリーに分担させる予定であった。キャノンは微光星まで拡張するため対物プリズム1,2枚の低分散スペクトルを用いたが、マウリーは対物プリズム3,4枚の高分散スペクトルに魅せられ、吸収線の幅に注目して自分流の分光分類を行った。しかし、これはピッケリングの期待に沿わなかったので、天文台を一時退職してしまうなど、ピッケリングとの間

にはわだかまりが残っていた。やがて、マウリーの分類はイーネル・ヘルツシュプリングやヘンリー・ラッセルらに認められて HR 図へと発展するが、こうして、自説を貫いたマウリーの精神の中には、マリア・ミッチェルの強い影響を見ることができる。

マリア・ミッチェルは多くの学生を育てた後、1888年に病気のためにバサールを退職し、翌年、マサチューセッツ州ボストン近郊のリンで亡くなった。享年71歳であった。彼女は強い意志をもつ反面、心の広い、魅力をたたえた人柄の持ち主で、バサール女子大学での教え子やナンタケットの人たちからも慕われ、それが彼女を偲ぶマリア・ミッチェル協会の設立につながったのである。

4. マリア・ミッチェル協会と教育普及活動

マリア・ミッチェル協会 (MMA) に属する MMA 天文部はマリア・ミッチェル記念館、とマリア・ミッチェル天文台 (MMO) を運営する。天文台は天文台本部 (ベスタル通り天文台) と少し離れてロイネス天文台に分かれている。

a) マリア・ミッチェル記念館

この記念館はベスタル通り1番地に残されたマリア誕生の家を改造したもので、建築は1818年に遡る。記念館内部はマリア・ミッチェルの幼少時代の家庭調度品や、マリアの生涯を偲ぶ遺品や文献など、また、ミッチェル父子が使用し、マリアが1847年に彗星を発見したときに用いられた真鍮製望遠鏡の鏡筒などが展示されている。

b) マリア・ミッチェル天文台 (ベスタル通り天文台)

ベスタル通り3番地にあるマリア・ミッチェル天文台はマリア・ミッチェル記念館に隣接して1908年に建てられた本館建物と、その背後に1912年に建てられたドームで構成される。ドームにはクック・クラーク製7.5インチ (19 cm) 屈折



図6 マリア・ミッチェル天文台 (ベスタル通り天文台)。右端にマリア・ミッチェル記念館の一部が写っている。



図7 マリア・ミッチェル天文台の前庭で太陽の投影像に見入る見学者。背景のドアの見える家がマリア・ミッチェル記念館。

写真儀が設置されている。

本館にはこの望遠鏡で撮影された8,000枚にのぼる天域写真乾板が保存されているが、天域はとくに白鳥座から射手座にかけて集中している。これらの乾板は変光星の研究にとって貴重な資料であり、2002年には、高精度スキャンによるデジタル化が終了して写真データがアクセス可能になったということである。

天文台の庭には大型の太陽系モデルや日時計などが展示され、晴れた日には太陽黒点の観察もできる。夏季には一般向け、子供向けの天文講座も開かれ、天文台職員や各地からの来訪研究者によ



図8 ロイネス天文台のドーム。左は8インチ望遠鏡ドーム、右は12インチ望遠鏡ドーム(2005年現在)。



図9 ロイネス天文台8インチ屈折望遠鏡(1908年製)。

る講演会なども随時開かれている。ここは昼間だけ一般に公開されている。

この天文台が創設された頃、ハーバード天文台では台長のピッケリングが中心になって変光星の探査とモニターのために、アメリカ変光星観測者協会(AAVSO=American Association of Variable Star Observers)を立ち上げようとしていた。マリア・ミッチェル天文台もそれに呼応して、ハー

バード天文台との共同で観測プログラムを立ち上げ、それが膨大な乾板資料として残されたのである。それ以来、両天文台は観測や学部学生への指導コース、インターンコースなどで教育協力関係が続いている。ちなみに現在の天文台長はウラジミール・ストレルニツキー(Dr. Vlasimir Strelnitski)で、天文台にはロイネスを含めた両天文台で数人の専門職員が観測、指導に当たっている。

c) ロイネス天文台

ナンタケットのメインストリートはベスタ通りを越えるとミルク通りとなり、道はカーブして西に進む。約1キロ、坂道を登った59番地にロイネス天文台が建っている。

ここで最も古い望遠鏡はベスタル通りから移された1908年アルバン・クラーク製8インチ(20cm)屈折鏡で、銀色のドームに収められている。その隣には同じく銀色のドームをもつ12インチ(30cm)Maede望遠鏡で、これは主として一般観望用に用いられている。図8はこれらの二つのドーム、図9は8インチ(20cm)屈折鏡を示す。

また、2007年には新しく42インチ(106cm)反射望遠鏡が設置された。この望遠鏡も撮像観測が主体で微光星の観測にあたっている。年間の観測スケジュールに従って研究観測が進められているが、同時に通常、毎週金曜日の夜間に一般の人にも公開されている。

例えばある晩のロイネス天文台の夜間公開日を見ると、午後7時に開館され、見学者は自由に天文台施設を見て回る。8時に台長によるスライド上映と講演が始まり、晴れていれば8時半から42インチ鏡と8インチ望遠鏡での観望が10時頃まで続けられる。

なお、天文台などMMA施設の入館は有料であるが、マリア・ミッチェル協会のメンバーになるとすべて無料となる。

d) 教育研究協力

マリア・ミッチェル天文台はハーバード大学との協力の下に学部学生の天文実習について半世紀

を超える歴史をもっているが、最近の15年は全米科学財団の主催する「学部学生研究体験プログラム」(REU=Research Experiments for Undergraduate)にも参加している。このプログラムはキットピーク国立天文台、テキサス大学(マグドナルド天文台)、ハワイ大学、国立電波天文台(NRO)など、全米で32の大学、天文台によって組織され、それぞれの大学、天文台で独自の教育プログラムを組んでいる。マリア・ミッチェル天文台ではREUとして毎年夏季に6名の学生を受け入れ、天文台職員や客員講師によって太陽系天体、変光星、理論天文学、天文学史などから選ばれたテーマについて研究実習が行われる。最近10年間は夏季研修を終えた学生はアメリカ天文学会の冬季年会でその成果を報告する慣例が続いている。こうした大学教育への参加はマリア・ミッチェルの精神を引き継いだ活動として広く評価されている。

ナンタケット島というとアメリカ東海岸に浮かぶ小さな島であるが、その島に19世紀のアメリカ天文学を切り開いた歴史のあることに深い印象を受けながら、グーグルアースの回転する地球に乗ってバーチャル訪問を終えた。なお、伝記や天文台の活動などで出典やウェブサイトの違いによって異なった記述も見られるが、バーチャルということで深く詮索しなかった。誤りをご指摘いただければ幸いである。

図版出典

- 図1 Google Earth
- 図2 Wikipedia, Nantucket
 〈http://en.wikipedia.org/wiki/Nantucket,_Massachusetts〉
- 図3, 5 Wikipedia, Maria Mitchell
 〈http://en.wikipedia.org/wiki/Maria_Mitchell〉
- 図4 Wikipedia, Vassar College
 〈http://en.wikipedia.org/wiki/Vassar_College〉
- 図6, 7, 8, 9 〈<http://www.theskyscapers.org/content2609.html>〉

Virtual Visit of Historical Observatories.

1. Maria Mitchell Observatory

Tomokazu KOGURE

1-10 Togano, Hashimoto, Yawata, Kyoto 614-8322, Japan

Abstract: Maria Mitchell is the first professional astronomer in America. She was born in Nantucket Island, MA, in 1818, and is known as the discoverer of “telescopic comet” 1847. She served as a professor of astronomy at Vassar Women’s College for a long time. The Maria Mitchell Association (MMA) was founded in Nantucket in 1903, commemorating her works and personality. The MMA operates Maria Mitchell Observatory which is still active in research, education, and popularization of astronomy. We make a virtual visit to this observatory for tracing its history and present activities.