

# 歴史的天文台バーチャル探訪

## その 8. アーマー天文台



小 暮 智 一

〈〒614-8322 八幡市橋本付尾 1-10〉

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

北アイルランドにアーマー天文台を訪ねる旅はトマス・R・ロビンソンとジョン・L・E・ドライヤーとの出会いの旅であり、また、NGC カタログの由来を訪ねる旅でもある。トマス・ロビンソンはグラブ社の創業者トマス・グラブと共同して近代的な反射望遠鏡製作の基礎を築き、ジョン・ドライヤーは星雲、星団のサーベイ観測と NGC カタログの編集で知られている。アーマー天文台はなだらかな丘の上に立ち、隣接するプラネタリウム、アストロパークと一体になって、北アイルランドにおける天文学の研究と普及の中心となっている。アーマーは古代ケルト文化の伝説の町であり、北アイルランドにはケルトの面影が深く刻まれている。アーマー天文台をバーチャルに訪ね、北アイルランドの歴史と風土にも触れてみよう。

### 1. アーマー市とアーマー天文台の創 立期

北アイルランドは人口 170 万、面積 14,000 平方キロ（長野県ほど）の英国の小さい自治州である。現在は自治政府をもち自由を回復しているが、最近までカソリックとプロテスタントの争う紛争の地であった。1998 年に和平合意が結ばれてからは平和な地域となっている。首都のベルファーストは人口 28 万（2001 年）の洒落た町並みをもつ都会で、ビクトリア朝、エドワード朝の古い建物が並び、建物は数々の彫刻で飾られている。この町はアイルランド屈指の工業都市でいまでも造船業を中心に栄えている。

ベルファーストから自動車道 M1 から国道 A3 号線に入ると、道はそのままアーマー市に入り、カレッジヒル通りとなる。首都から約 1 時間のドライブである。丘の上には通りに面してアーマー・プラネタリウムがあり、奥まった一帯がアストロパーク、左手にアーマー天文台の敷地が広

がっている。人口 15,000 人ほど（2001 年）の静かな町である。天文台から西南の丘には二つの尖塔の美しいセント・パトリック教会を望むことができる。

アーマー (Armagh) の名前は女王アルド・マッチャ (Ard Macha) に由来する。マッチャはケルト伝説の女王で西暦 300 年頃、この地に壮大な宮殿を建て、ケルト文化の繁栄を誇ったという。5 世紀にはアイルランド王国が誕生し、国王パトリックはアーマーを首都とした。また、王はカトリックを受け入れてセント・パトリック教会を建立した。この教会は建築美を誇り、アイルランドの中心教会の一つとして一時期には神学校に数千人の学生も在籍して賑わったという。しかし、10 世紀以降はバイキングの侵攻が続き、アーマーは衰退して、16 世紀には政治経済の中心はベルファースト付近の海岸地方に移っていった。

アーマーを復興したのは 18 世紀の中頃、アーマー大司教のリチャード・ロビンソン (Richard Robinson) であった。彼は私財を投じてセント・



図1 カレッジヒルから見たアーマー市街，遠方に二つの尖塔をもつセント・パトリック教会が望まれる。

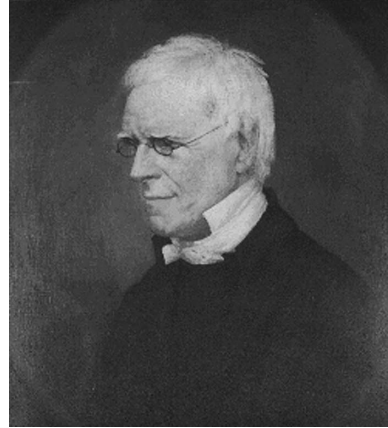


図2 トマス・R・ロビンソンの肖像。

パトリック教会を復興し，また，アーマーを，教会を中心とした学術文化都市に再生するため，町の中に学校や図書館などの整備を進めた。

18世紀には実地天文学はすでに遠洋航海に必須の知識であり，造船工業の盛んなベルファーストでも航海術への関心が高かった。当時の大きな天文イベントに金星や水星の太陽面通過がある。1769年にアイルランド中央部で金星通過が見られたとき，ロンドンから観測隊が来訪して，地球太陽間の距離（天文単位）を精密に測定するうえで大きな成果を上げていた。

この観測隊の影響を受けたのがタイロン郡の教区司祭ハミルトン (J. A. Hamilton) であった。彼は教会の脇に小さな天文台を建て，1772年に水星の太陽面通過を観測した。その結果はロンドンの王立天文協会に報告されアイルランドでも話題になっていた。リチャード・ロビンソンはハミルトンの業績に注目し，天文台建設を町の整備計画に加えた。こうして天文台は森に囲まれた丘の上に完成し，1790年にハミルトンを初代台長としてアーマー天文台が発足した。最初の設備は小型の赤道儀，子午儀，天文時計で，観測の目的は第1に惑星の位置測定に必要な基本星系を築くこと，第2はその星系に基準して惑星の運動を追跡する

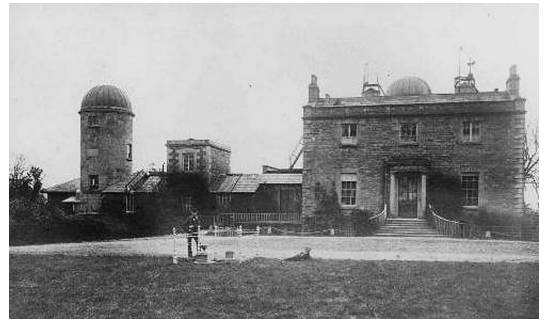


図3 1883年ころのアーマー天文台。北側から望み，右から本館，子午儀棟，望遠鏡ドームが並ぶ。本館の中央に南側のドームの屋根が見えている。

ことにあった。1795年には口径7.5 cmのトロウトン屈折赤道儀が設置され，観測態勢は整備された。ハミルトンは没年の1815年まで観測を続けている。

しかし，ハミルトンを受け継いだ第2代のダーベンポスト (W. Davenport) の時期はルーチン観測も十分に行われず，不毛の期間になっていた。

## 2. アーマー天文台とトマス・ロビンソン

アーマー天文台を活動的な観測基地に復興したのは1823年に就任した第3代台長のトマス・R・

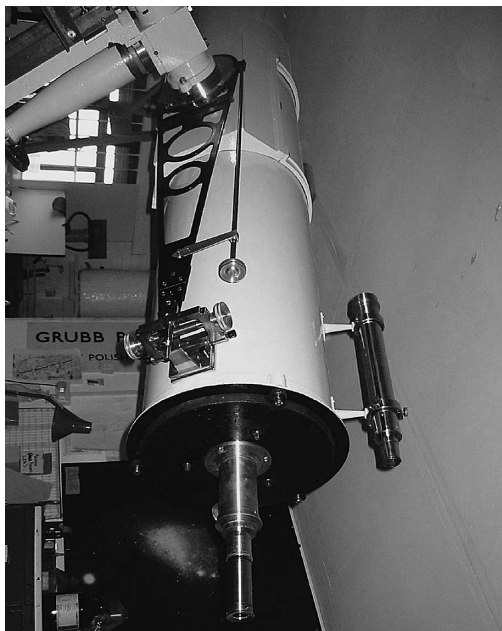


図4 アーマー天文台の 38 cm 金属反射鏡（グラブ社の工場で修理中の望遠鏡）。



図5 38 cm 反射鏡の主鏡セル。

ロビンソン (Thomas Romney Robinson, 1793–1882) (大司教とは無関係) であった。彼はダブリンの生まれで、幼いときから詩才に恵まれ、13歳で詩集を出版したという早熟振りであった。ダブリンのトリニティ・カレッジで天文学を学び、ダンシク天文台に勤務した後、30歳でアーマー天文台長に就任する。1882年に没するまで台長を勤め、アーマー天文台の観測態勢の整備に力を注いだ。彼の主な仕事を振り返ってみよう。

### (1) 新しいタイプの望遠鏡製作

ロビンソンは最初の仕事として新しい望遠鏡の建設に取り組んだ。相談したのはダブリン在住の親しい友人トマス・グラブ (Thomas Grubb, 1800–1878) であった。トマスは望遠鏡メーカー、グラブ社の創業者であるが、まだ無名の時代であった。ロビンソンはグラブと共同で機器の開発に乗り出し、グラブ社は1834年に当時としては類を見ない斬新な設計で口径15インチ (38 cm) の反射鏡を製作した (図4)。その斬新さは次の点にあらわれている。

第1は当時の主流であったニュートン焦点の代わりにニュートン・カセグレン焦点方式を採用したこと。ウィリアム・ハーシェル以来、反射望遠鏡ではニュートン焦点が主流であった。38 cm という大型反射鏡では初めてのカセグレン焦点である。

第2は赤道儀に時計駆動を取り付けたこと。当時としては画期的な装置であった。

第3は反射鏡の鏡面支持機構としてウィッフルトリー式 (横腕式) と呼ばれる三つの腕をもつシステム (図5) を採用したことで、これはアーマー天文台のためにグラブが発明したものであるが、反射望遠鏡としてはこれが初めての装着である。これはその後の反射望遠鏡主鏡面の基本的支持方式となって現在まで受け継がれている。

この38 cm 反射鏡は、まだ金属鏡の時代ではあったが、初の近代的構造をもつ反射望遠鏡となった。トマス・グラブはロビンソンとの交友を深めながら、アーマー天文台の反射鏡をプロトタイプとして世界各地の望遠鏡製作に乗り出し、事業は息子のホワードに引き継がれ、後のグラブ・パーソンズ社へと発展する。

### (2) バー・キャッスルにおける星雲の観測

ロビンソンはバー・キャッスルのロス卿 (ウィリアム・パーソンズ) とも親しい友人であった。ロス卿は1840年に91 cm 反射鏡、1845年に183 cm 反射鏡を製作したが、彼は始めの製作段階から種々相談に乗り、また、たびたび共同観測を

行っている。ウィリアム・ハーシェル以来、当時の大型望遠鏡観測における最大の問題は星雲状天体が星に分解できるかどうかという点であった。バー・キャッスルにおいても二つの反射鏡でこの課題に取り組み、分解可能性を強く主張したのはロビンソンであった<sup>1)</sup>。ロス卿も最後にはロビンソンに押し切られるようになったが、その理由についてある評伝者は、これは当時各地で流行していた星雲説に対するアイルランド天文学のプライドによるのではないかと推測している。

### (3) 恒星位置表

アーマー天文台の主要任務は恒星の位置観測にあった。ロビンソンは1827年に口径9.5 cmの子午儀を設置し、1831年には壁面式子午環を設置した。後者は壁面に刻まれた直径1.4 mの目盛環をもつ同じ口径の9.5 cm子午儀である。これら二つの独立した装置によって観測精度は著しく向上した。ロビンソンの意図は18世紀の中頃にブラッドレーによって製作された星の位置表を精密化するところにあった。彼の観測結果は1859年にアーマーカタログとして出版された。これは5,345個の星についてカタログ番号、赤経、赤緯(北極距離)、等級、年間歳差、永年歳差、他の観測者の値との比較などを含み、個々の星に対する注記も多い。今でいえばエール天文台のブライトスター・カタログ(BSC)に匹敵するような詳細なカタログであった。

ロビンソンは1882年2月に老衰のために他界した。享年90歳、最後まで強い精神力を示していたという。

## 3. ドライヤーの生涯とNGCカタログ

第4代台長ジョン・L・E・ドライヤー(John Louis Emil Dreyer, 1852-1926)はアーマー天文台において二つの仕事に取り組んだ。一つはいうまでもなく、星雲・星団のカタログの作成である。もう一つは広くは知られていないが、チョコ・ブラ

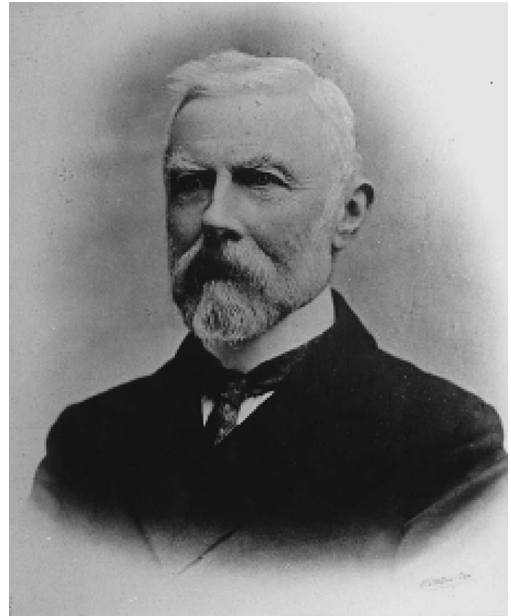


図6 ドライヤー肖像。

エの生涯と天文学史の研究である。

ドライヤーはコペンハーゲンで生まれたデンマーク人である。父のジョン・クリストファー・ドライヤー(John Christopher Dreyer)は生粋の軍人で1864年のデンマーク・プロシヤ戦争で功績を上げ、後にデンマーク陸軍大臣まで勤めた。しかし、息子のドライヤーは軍人より、天文学と歴史学に深い関心を寄せていた。彼を天文学に引き込んだのはデンマークの偉人チョコ・ブラーエへの畏敬で、歴史学もチョコを中心にした科学史であった。コペンハーゲン大学に進学して天文学を学び、ダレスト(H. d'Arrest)(彗星と星雲の探査)とシェーレラップ(H. K. Schjellerup)(赤色星カタログ, 1866年)の指導を受ける。1872年に卒業し、バー・キャッスルの観測助手としてアイルランドに渡る。1875年にバー村のカサリン・タットヒル(Katherin Tuthill)と結婚して、生涯をアイルランドで過ごすことになる。

バー・キャッスルでは第3代ロス卿はすでに亡くなっていたが、巨大海獣と呼ばれる183 cm反射鏡は1870年代においても世界で最も強力な望



遠鏡として、内外からの多くの研究者、観測者が訪れていた。ドライヤーはこの望遠鏡で星雲、星団への眼が開かれる。すでに写真観測の時代が始まっていたが、まだ乳剤感度が十分でなかったので彼はロス卿を引き継いで眼視スケッチによる星雲星団の探査を行っていた。

ドライヤーは1878年にダブリン近郊のダンシンク天文台に移り、4年間の恒星位置観測のあと、1882年にトマス・ロビンソンの後任として、アーマー天文台に迎えらる。

当時、アーマー天文台は維持費の不足に悩まされていたが、ドライヤーの着任を機に2,000ポンドの助成金があり、グラブ社製の10インチ屈折鏡が設置された。ドライヤーは早速、星団、星雲の眼視観測を始めた。バー・キャッスルの時期と同じように1880年代になっていたがスケッチによる観測であった。この望遠鏡には精巧なマイクロメーターが装備されていたので、星の相対的位置の観測が可能であった。当時、渦状星雲は銀河系内か、系外かが問題になっており、渦状星雲に形の時間変化を認めている人もいたが、ドライヤーは星の位置との比較からどの渦状星雲にも形の変動は見られずとして、系外説の立場から星雲論争に加わった。

彼の興味はバー・キャッスル以来、星雲、星団のサーベイにあったが、もちろんそれはウィリアム・ハーシェルとジョン・ハーシェル親子による先駆的な観測を引き継いだものである。ジョン・ハーシェルは1864年に5,079個の天体を含む一般カタログ(GC=General Catalogue of nebulae and clusters of stars)を出版していた。その後、十数年の間にバー・キャッスルをはじめ、各地での観測によって星雲、星団数も大幅に増加していた。ドライヤーはまだ、バー・キャッスルにいた時期であるが、GCの改訂版をまとめようと思いたち、1876年には「天文学者への協力要請」をアストロノミッシュ・ナハリヒテン誌に掲載している。この要請にはコペンハーゲン天文台やハー

バード天文台などからの多くのデータ提供があり、1877年にハーシェル・カタログの増補版を出版、1172天体を追加した。

1880年代中頃からアイルランドは深刻な財政悪化に陥り、その余波でアーマー天文台の予算も人員も削減され、観測を大幅に縮小する事態を迎えていた。ドライヤーは止むをえず、星団、星雲のカタログ作成を天文台の中心課題とした。こうして、1888年には7840天体を含むNGC(New General Catalogue)を、1895年にはその増補版としてIC1(Index Catalogue 1)(1,520天体)、1908年にはIC2(Index Catalogue 2)(3,866天体)を相次いで公開している。NGCの成立のうらには、皮肉にもアイルランドの財政的危機という背景が隠されていたのであった。

この時期にドライヤーはまた、故国デンマークの偉人チコ・ブラエの伝記の著述に取り組み、1890年に著書として出版している。これはチコのまとまった伝記としては最も初期のものである。

ドライヤーはさらにチコの恒星観測についても検討を行っている。チコはデンマークヴェン島のウラニエンボルグ城において、1576年から太陽系天体の観測に取り組んでいたが、1580年代から1590年代にかけては恒星の観測も行い、1592年に777星を含む恒星位置表を公開している。その後もさらに星の観測を続け、1597年にヴェン島を離れるまでに合計1,000個を超す星の位置を測定した。しかし、これらの星表は望遠鏡以前の観測に基づくので、望遠鏡による再検討が必要であった。ドライヤーはアーマー天文台において、この観測を行い、チコの測定値の精度を検定している。その結果、精度は望遠鏡による観測に匹敵するものであったが、星の位置、明るさによって精度に差があり、暗い星や南天の低い星座では精度が落ちることを指摘した。

ドライヤーは1916年にアーマー天文台を退職してオックスフォードに移り住んだ。オックスフォード大学図書館でチコの観測記録、手記、往

復書簡などを収集し、15巻に及ぶチコの資料集を公刊している。その後、次第に健康を害していったが、平穏な生活を楽しみ、1926年9月、74歳で静かに余生を終えた。

#### 4. アーマー天文台を訪ねて

アーマー天文台はカレッジヒルの丘に建っている。隣接するプラネタリウムとアストロパークを含めると、敷地は57,000平米という広さ（甲子園球場の1.5倍）があり、北アイルランドの天文学研究と教育、普及のセンターになっている。

天文台の本館は1793年に建設されたジョージ王朝様式の建築で、南に張り出した半円形3階建て構造の上にドームが乗っている。本館は元の居住部分、図書室、子午儀室、望遠鏡ドーム2個（本館と東側の塔）で構成されている（図3）。

居住部分は18世紀の生活様式を保存するとともに、その一部は展示室になっており、古い天文時計、マイクロメーターなどの天文機器とともにアーカイブ資料が閲覧できるようになっている。

天文台のドームと古い望遠鏡は歴史的意義から大規模な修復事業が1990年代から2000年代初期にかけて行われ、現在は修復なったドームと望遠鏡を見ることができる。



図7 アーマー天文台とプラネタリウムの俯瞰図。中央左寄りが天文台、南庭に二つのドームが東西に並んでいる。右上にプラネタリウム施設がカレッジヒル通りに面している。

本館中央のドームは1790年ドームと呼ばれ、最初に製作されたトロウトン赤道儀が設置されている。本館東のタワーは1827年ドームと呼ばれ、ロビンソンによって設置された15インチグラフ反射鏡が、現在は金属鏡からガラス鏡に改修されて展示されている。これらの望遠鏡は歴史的記念物としてどちらも展示用である。

南庭には二つのドームが東西に並び、西側はロビンソン記念ドームと呼ばれてドライヤーが観測に用いた10インチ屈折鏡、東側はカルバードームと呼ばれ、カルバー社製の18インチ(46cm)反射望遠鏡がそれぞれ設置されている。これらはフレア星のモニターや太陽系小天体の観測など主に学生実習用に使用されるが、最近は惑星食、衛星食の観測などで国際共同観測にも参加している。

アーマー天文台では19世紀以来、恒星や星雲状天体の位置、明るさの観測が主体であったが、20世紀に入ると天体物理観測が主流となり、太陽、太陽系天体、恒星の観測へと研究テーマが広がっている。現在の天文台は台長のマーク・ベイリー (Mark Bailey) のもとに8人の研究スタッフを含め総勢50人の世帯で、多くの大学院生も受け入れている。北アイルランドは晴天日やシーイングなど観測条件も良いとはいえないので観測の中心はESO、カナリー島、ハワイなど開かれた望遠鏡に移っている。

#### 5. プラネタリウムとアストロパークを訪ねて

##### (1) プラネタリウム

アーマープラネタリウムは1968年に第7代台長リンゼー (E. M. Lindsay) の時代に設立され、初代館長には設立に協力した作家のパトリック・ムーアを迎えた。プラネタリウムは100人の座席をもち、規模は中型であるが、投影装置はイノベーションを積み重ね、いつも新しい投影技術を採用している。例えば、1980年代には従来のスラ



図8 アストロパークのストーンカレンダー。古代ストーンサークルの模型。

イドプロジェクターに代わってビデオプロジェクターを採用し、各座席には小さいキーパッドを置いて、世界初のインタラクティブなプラネタリウムショーを上映するようになった。2000年代に入るとデジタルプロジェクターが設置され、インタラクティブな機能がさらに強化されている。こうした方式は世界の多くのプラネタリウムでも採用されるようになり、アーマープラネタリウムは常に技術の先端をいく努力を続けている。

本館は1974年に拡張され、展示室や研修室とともに、16インチ(40cm)反射鏡をもつドームも設置された。この望遠鏡はアイルランドにおける公共天文台の中でいまでも最大の口径を保っている。館内の展示も充実しており、ネット上で館内のバーチャルツアーを楽しむこともできる。

## (2) アストロパーク

プラネタリウムから奥まった広い公園がアストロパークである。見学者が太陽系と宇宙の広がりを実感できるような構想で、いくつかの構造が展示されている。最初に現れるのは野外に置かれた太陽系模型である。太陽を中心とした惑星の配置は木星と土星の間に作られた「望遠鏡の丘」という展望台に上ると内側には木星までの惑星が見渡せ、丘の外側には天王星、海王星が見えてくるような仕組みになっている。一方、宇宙の広がり

は10倍増のスケールが「超立方体」と「無限の丘」として示されている。立方体は最小1メートル立方、10メートル立方、100メートル立方が示され、あといくつの段階で立方体は月や太陽系や銀河系の距離に達するかという設問が置かれている。「無限の丘」では斜面に沿って同じ距離に置かれた敷石が、実は10倍ずつの大きさを示す指標になっていて天体や宇宙の大きさが体感できるようになっている。この丘の麓には石柱を円状に並べたストーンサークルの模型が置かれ、古代の天文観測を再現できるようにしてある。毎年、冬至と夏至の日には太陽の昇るのを観察する行事が開かれるとのことで、ここにはケルトの面影が残っている。

アーマー天文台とアストロパークを訪ねたら、もう少し西に進んで北アイルランド湖水地方を訪ねてみたい。その中心地エニスキレン(Enniskillen)はアーマーからは国道沿いに約80kmの距離である。町の周辺には美しい湖水風景が広がり、上アーン湖、下アーン湖の二つの湖が静かなたたずまいを見せる。湖のほとりにはケルトの古い十字架墓標なども散在する。この町にはまた、アーン川に臨んで15世紀に建てられたというエニスキレン城があり、古めかしい城砦が川面に映えている。アーン湖と川沿いの散策を楽しんだら、再びベルファーストへ戻ってこよう。

## あとがき

バーチャル探訪でいくつかの古い天文台を訪ねてみた。印象に残ったのはどこも古い望遠鏡を大切に維持し、研究観測に使用したり、教育普及に取り組んだりしている姿である。19世紀に活躍した歴史的な天文台はまだたくさんあるが、バーチャル訪問の旅は今回で終わりにしたい。グーグルアースやウェブサイトでの検索によるところが多かったので誤った情報があったかもしれない。その辺はお話として読者の寛容をお願いしたい。

参考文献

- 1) 小暮智一, 2010, 天文月報, 103, 205

図版出典

- 図 1 P. K. Morris 撮影  
 〈<http://www.panoramio.com/photo/523193>〉  
 図 2-7 アーマー天文台ホームページより次のとおり.  
 図 2 〈<http://star.arm.ac.uk/history/moore/Part02.html>〉  
 図 3 〈[http://star.arm.ac.uk/history/hist\\_images.html](http://star.arm.ac.uk/history/hist_images.html)〉  
 図 4, 5 〈<http://star.arm.ac.uk/history/instruments/Grubbb-15inch.html>〉  
 図 6 〈<http://star.arm.ac.uk/history/moore/Part03.html>〉  
 図 7 〈<http://star.arm.ac.uk/aerial/aerial.html>〉  
 図 8 アーマー アストロパーク ホームページ  
 〈<http://star.arm.ac.uk/astropark/calendar.htm>〉

Virtual Visit of Historical Observatories.

8. Armagh Observatory

Tomokazu KOGURE

*1-10 Toganoo, Hashimoto, Yawata, Kyoto 614-8322, Japan*

Abstract: Armagh Observatory is located on the College Hill of Armagh City in Northern Ireland and has a long history since late 18<sup>th</sup> century. In this Observatory Thomas R. Robinson has developed, under collaboration with Thomas Grubb, a modern type of reflecting telescope which has a Cassegrain focus and Whiffletree supporting system of the main mirror. L. E. Dreyer has carried out visual observations of nebular objects and compiled the New General Catalogue of nebulae and star clusters (NGC). At present, College Hill has three astronomical facilities, Armagh Observatory, Planetarium and Astropark, making a center of research, education, and popularization of astronomy in Northern Ireland. We enjoy a virtual visit of Armagh City, with an impression for a long tradition of Celtic culture in Ireland.