

第二十世紀に於ける天文學

F. R. A. S. 博士 ヘクター・マクファーンソン

天文學の關する限りに於ては第二十世紀は「驚異に値する世紀」の名稱を自ら迅速に贏ち得つゝある。他の同じ長さの如何なる時期に於ても、進歩の割合が此の世紀の始め以來經過した二十三年間に於ける程迅速であつた例はない。此の天文科學の凡ての分科は率に於て大小はあれ、唯驚くべき云ふより外に示ひ表はし方のない程度に進歩をなした。愕くべき速力を以つて發見は發見に次ぎ歸納は、歸納に繼いだ。數年以前には不可能事に屬す目された様な諸研究が見事成就された、十九世紀の終りには夢想だもされなかつた新方法が發展させられ、適用せられた。而して總て是れも二十年間に殆んご十年間は世界が戦争と其結果——不安と混沌——の爲めに苦しめられたにも拘はらずなされたのである。此の迅速な進歩に於ける種々の要素を考察するのは幾分利益のある事である。

一、現代は一大相續財産を承け繼いだ——即ち過去二世紀間の推積せられた觀測的財寶であつて、博士アボットの所謂「正確な智識の貴重な貯藏、その値は時間も毀損する能はず、只價值を増大し得るのみ」なるものである。時の経過が大いに

なればなる程過去の時代の天文學者のなした開拓的觀測が彌々貴重になつて來る。例へば近世紀の實地天文學は主としてブラドレーの永久的事業——光度強き星の位置決定——に基礎づけられてゐる。此の仕事はベッセルにより改正せられ、再び又アウエルスに由つて改訂せられて、恒星固有運動及び星流に關する我等の有する智識の基礎であり、且つキャプタイン、エディントン、ダイソン、シユワルツシャイド及他の人々が今世紀の開始以來研究せし統計的研究の成功に對し缺ぐべからざる要素であつた。同様の觀察を他の大組織的の事業なる過去百年間に企圖されたハーシエル父子の星辰計量及星雲検査アル格蘭デル及びシエーンフェルドの星表、ギルの創始せし最近の寫眞星表、キャプタインの撰擇區域の計畫及びセツキ、フォードゲル及びピケリングの開拓的スペクトル研究等に適用し得る。現在過去に對する貴重な負債の下にあり、且つ其負債は年々増加する。今日の天文學者は過去二世紀間の勤勉なる勞働の生果を大量に收穫しつゝある。

二、近世天文學の迅速な進歩に於ける第二の要素は前世紀の終期に望遠鏡の廓大力が著しく發達した事である。第十九世紀の中葉に於て、ロッス卿の巨大な反射鏡がアイルランドのバルソントウンに建設せられて以來望遠鏡の發達には一段

落があつた。然しながら十九世紀の七十六年より世紀末に至る期間の始め頃屈折鏡の建設に一大進歩がなされた。一八九三年ワシントンの海軍天文臺に於て二六吋の大屈折鏡が建造せられた、一八八四年には類似の三〇吋口径の器械がロシアのプルトにある國立天文台の爲めに建設された。然し該器械も其の優越を長く持續し得なかつた。之れは四年後に形の點に於てリツク三六吋屈折鏡に追越され、これは又順に一八九七年ウイスコンシン州ウイリアムスベールのヤーキース天文台に建設された四〇吋に打ち勝たれた。反射望遠鏡も亦同期間中に重大な進歩を遂げた。ロツス卿の七呎鏡は多年形から云へば比敵するものはなかつたが、比較的より有效な外の器械、例へばアーリング五呎反射鏡や三呎クロスレー反射鏡（最後にリツク天文台へ寄附せられた）の如きものが多くの貴重な仕事を成就した。終りにウィルソン山天文台は世界に於ける最大の反射鏡を二個有する、一つは六〇吋鏡で、之れを以つて驚くべき結果が獲得せられた、他は最近に造られた直徑一〇〇吋の鏡で世界中の凡ての器械中最大の集光力を有してゐる。七二吋の大反射鏡が又カナダ領の英領コロンビアにある天體物理學天文台に建設せられた。凡ての世界中の重要天文台は第十九世紀の終期迄には完全に修補された。實地天文

學の目的のみで建設されたグリニチ天文台ですら天體物理學的性質の事業を計畫する爲めに擴張せられた。分光器は能率に於て莫大に増加せられた。隙間分光器の發明ミ格子を普通のブリズムに代用するの工夫ミは光線の運動の測量に到達せられた精確さを可能ならしめるに與つて力があつた。同じく重要なものは一八九一年アメリカのヘール、フランスのデランダーが銘々獨立に發明した分光太陽寫眞儀で、それを使へば天體を單色光で寫眞に撮り得る。此の發明が太陽研究上に於て有する重要さは評價し過ぎる事がない程貴い。然し望遠鏡及び分光器の進歩に優つて恐らく重大な事は天體に寫眞術を適用し來つた事である。一八七五年迄は暗晦は天文學者にミつて餘り有效なものでなかつたが、其年始めてハッギンスに由つて乾板經過が適用された。或る有名な天文學者がそれを自らの意見ミしてデエラチン乾板は「天文學が望遠鏡の發明以來供給せられた最も重大な新武器」であるミ述べたが、其の語は全體ミして殆ど誇大の言ミは云へない。乾板經過は幾億の太陽を記したり、微光星や星雲の無數を撮影したり、又星辰スペクトルの寫眞研究に要する長時間曝露を可能ならしめた。

三、第十九世紀末の器械力に於ける大發展は右でよい。然

し器械よりも更に重大な事は靜穩な空氣ミ大きな器械の使用のための好適な空氣狀態ミが重大な事を認めた點にある。第十九世紀の後半期に於て、レンズや鏡の形及び集光力が増大すれば普通狀態に於ける相對的の效用は減少するミ云ふ事實が明瞭になつた。諸大學ミ普通に關係のある天體觀測所が一般的に人口の大密集地の内外に設立せられて來た。舊天文學或は基礎天文學にミつては此の事實は比較的餘り重大な事ではなかつたが、其の目的が精細な逸し易い遊星の詳細の探索又は微星並に星雲の發見及び研究なる時は氣溫的問題は忽ち最高の重みをなすに至る。實際、凡ての濕氣を含んだり、又は風氣のある或は誠に變化し易い氣候は大きな器械の使用のためには不適當なものである。ロッズ卿の大反射鏡が一八四五年に建設せられて直ぐ後に、その位置がかの大きな鏡ミ大集光力から生じる利益を大いに殺ぐ事が明白になつた。ロッズ卿自らが最初にかの偉大な器械の比較的の失敗を實感してゐた、而して西方ヨーロッパに於て千九百七十年及八十年代に於て建造せられた大屈折鏡は同様に豫期にそふべく或程度失敗した。大望遠鏡の成功は大部分其の位置に依頼するものなる事が明白ミなつた。然し非常に不思議な事には文明の煙霧ミ閃光ミを遙か離れて設立された最初の天文台はその敷地

を主として偶發的事情によつて得たのである。一八七四年にゼームス・リックミ云ふ加州の風變りの大富豪が彼の全財産を擧げて管理委員に托し、一定の目的、就中世界最大の望遠鏡の建造をなさしめるこの事を公表した。故教授シモン・ニューカムはリック委員會ミ深い關係を有し、顧問資格を以つて彼等委員の爲めに働かれたが、其の話に「リック氏の原案は天文台をターホエ湖畔に建てる筈であつたが、其の後段々彼は此の敷地が嫌ひミなつて、其の死の直ぐ前には、それをハミルトン山に置くミ云ふ準備の手筈をして居た」一八七九年準備が非常に進歩したので、ごちらが實際好適な位置であるかを決定するの必要に迫られた。ニューカムの記録する所によれば彼は其敷地については重要な疑問を抱いた、然し世から承認せられた熟練の觀測者をして大氣の狀態を試験させる必要があるミ推奨したミ。二重星の觀測で有名なシカゴのパークナムが其結果ミして選ばれて同山上に數ヶ月の日子を費す事ミなつた。そして彼の報告に由れば、かの風變りの金満家は天文學的觀測の要求を全然知らなかつたにも拘はらず、適々大望遠鏡のための世界に於ける最美の敷地の一つを選択した。従つて一八八八年にリック天文台が開始せられ、それと共に天文學史の紀念すべき一章が始まつた。同天文台の仕事

は主としてその凡ての分科に於ける實地觀測的天文學——望遠鏡、分光器及び寫眞器に由る事實の集蒐——であつた。バーナム及びバーナード——兩人とも後にヤーキース天文臺へ移つた——の如き人々の手に用ゐられて三六吋の大屈折鏡は注意すべき結果を成し就けた、一方キーラーの寫眞的の事業及びキヤンベルの分光器探索——共に今尙繼續する——は充分豫期に協ふたのである。數年間に天文臺の位置に基因する本部の不便と不自由とは非常に氣候的に有利な事に由つて償ひ得て餘ある事が明白となつた。

數年後に一つの山上敷地がハーヴァード大學の南部觀測所の爲めに慎重に選擇せられた。教授E・Cピケリングは氣候的狀態を研究するの必要を感じた。従つて其の兄弟教授W・Hピケリングはコロラド、カリフォルニア及びベルーに於ける多くの實驗をなした後にベルー國のアンデスの山腹海拔八千呎のアレキバに一敷地を決定した。空氣の不動及び透明——それによつて肉眼で十一箇のブレヤデスを認め得しめる——氣温の均一及び降雨の僅少な事は同じく相共に該敷地を理想的ならしめる。一八九一年に同天文臺は建設され、一三吋反射鏡を一箇備へ付けられたが、それを以つて南天に對する貴重な仕事は澤山になされた。教授ピケリングがかゝる氣候の有利

な事は望遠鏡の口徑を二倍するに等しいと決論したのも宜なるかな。

此の山上の觀測所が建設せらるゝ頃故教授バーシバル・ローエルが諸遊星殊に火星の物理學的狀態を研究するを目的とする一天文臺を起さうと決心した。ローエルは以前只ほんやりと了解されてゐた事を次の如き彼自身の言葉を以つて眞實として現はした「平靜な大氣は遊星の詳細を研究するには缺くべからざるもので、器械の大きさの如きは眞に二次的の事柄である空氣の不良な所にある大きな器械は良好な空氣中にあるより小さい器械が示めす事をも示し出さないであらう。遂には認められべきも此の事が承認さるれば、天文臺はそれには外から見られると云ふよりも、寧ろそれが見る所の場所に建設するのが風習となるであらう」其敷地を決定する迄にローエルはフランス及びアルゼリア並にアメリカの諸州を歴訪して空氣の狀態を比較研究した。高原は山上よりも遙かに理想的な位置である事を信じて山上の附近には空氣の渦卷流が存在する爲にローエルは遂に北部アリゾナの高原、七三一〇呎の高さにあるフラグスタフに其敷地を決定した。ローエル天文臺には始めは一八吋屈折鏡が備えつけられたが、後に二四吋屈折鏡及び四〇吋反射鏡が加えられた。ローエルが敷地

を選択するに周到な注意を拂つた事は普通以上に正しき證し
せられた。遊星天文學の全範圍はフラグスタッフで遂けられた
探求に由り豊富にされた。又後に同天文臺の事業の範圍は遊
星及び恒星の分光術及び微光星雲の寫真的及び分光器的研究
—それには大氣の透明と乾燥とが必要條件である—の包括せ
らるゝに至つて擴張せられた。

此の新世紀の初頭に他の一つの大天文臺が特選の敷地に建
設せられた。一九〇二年にワシントン天體物理學天文臺長ラ
ングレーがカーネギー學會に宛て、太陽の輻射點を測定する
目的で非常に高い高度の所に一天文臺を建設する事を唱導す
る通知を送つた。従つて一つの諮問委員會が任命せられそれ
が一致して南部カリフォルニア州バサデナ市附近のウイルソ
ン山を推奨した。教授ヘールは當時ヤーキース天文臺長にし
て委員の一人であつたが、氣候的狀態を徹底的に論じて後「ウ
イルソン山は太陽觀測所としての敷地の必要條件に非常に著
しい程度に適合してゐる——若し其處に大規模の太陽觀測所
が建設せらるれば、其處より劣る好適狀態に於て得る事が出
來ない多くの重大な結果を生じる事は期して待つべきである
」と。同天文臺は一九〇五年に教授ヘールの監督の下に活動
し始めたが、其の主要目的は同臺長の言を以つてせば「新式

の器械と研究の方法とを星辰進化の問題の物理學的要素の研
究に適用するにある。太陽が地球に充分近くしてその現象を
詳細に研究せしめるに足る唯一の恒星である故に特別の注意
を太陽物理學の爲めに捧けらるゝであらう」と。同天文臺は現
在各々六〇吋及一〇〇吋の鏡を有する二箇の巨大な反射鏡を
所有してゐる。そして是等を以つて最大の價值ある仕事が爲
されつゝある。「太陽觀測所報告」(Contributions from the Solar
Observatory)の長い逐次出版はヘール、アダムス、シーレス、
ピース及びシャプレーの如き人々の研究の記録及び天文學史
上最も重大な發見の或るものとして伍せしめねばならぬ發表
を包含してゐる。

四、此の第三の要素と密接に聯結してゐるのは第四——諸天
文臺の仕事の分化であつた。より舊い制度は必要上、實地天
文學に當てられ、而も其の時勢に伴ふて行かねばならぬ爲
め多少其の事が包含的である。然しより新しい天文臺は特
別目的の爲めに建設され來つた。ローエル及びウイルソン山
設立の目的については既述の如くである。他の多くの所を引
照する事が出来る——ヨーロッパ及びアメリカに於ける數多の
「天體物理學」天文臺の如きは其處で實行し得るだけ深く特別
の方面の探索が行はれてゐる。此の分化は天文學が實際上澤

山の分科々學に區分さるゝの結果となつたがそれは其の結果によつて正しき證しせられて來た。

五、尙近年の進歩に於けるも一つの要素を擧げねばならぬ——各國の天文學者間に於ける協同が之れである。百年以前には——ゴタに於けるフォン・ザツクの統轄の下に小遊星の搜索の爲めに會合した獨逸天文學者の會議なる孤獨の一例を除けば——天文學者は相互に獨立的に働いて居つた。天文學に於ける最初の同列の國際事業は一八七五年獨逸の天文學會 *Astronomische Gesellschaft* によつて企てられたものであつた——星の位置の徹底的決定のためにヨーロッパ及びアメリカの十三箇の天文臺分が掌した。然しながら最初の萬國的畫策を大規模に始めた所の名譽は故デービッド・ギル卿に歸するのである。一八八二年の大彗星の一寫眞上に示めされた恒星の數に感動せられてギルはアルゲランデル及びシェーンフェルドの星表を擴大して南半球に及ぼす云ふ考を起した。之れは更に大きな計畫——全天の寫眞星表を作り、數百萬の星を含む表で補はうと云——に導いた。従つて一八八六年の六月四日ギルは迅速に實現せられた觀念なる萬國會議を提議した。一八八七年の四月に十七箇國の五十六人の代表者がバリに集まつてかの事業を前進せしめようとの決議した。そしてそれは十八の

世界中の別個の天文臺に割當てられ、それ以來實際に遂行せられたる。

一九〇四年にセント・ルイスに於いて開催せられた萬國科學研究會に各國から列擧した多數の天文學者が太陽研究に關して國際委員會を組織する決議をなした。一九〇五年に此の委員會はオックスフォードに會合して太陽研究の共同に對して國際聯合を組織した、そして其の後非常に重大な意義のある定時の會合を開催した。勿論此の國際的共同事業はかの世界戰爭の災難の爲めに中斷されはしたものの、或る程度迄は再び恢復せられた。此の太陽研究の聯合は今より廣大な天文學聯合に併呑されてゐる。そして再び獨逸の天文學者達が包含されるれば、國際的共同作業は前世紀に於いて夢想だもされなかつた程に完全且つ有効に達成されるであらう。

一方非職業的天文學者 (non-professional astronomers) の仕事も英國天文協會 (British Astronomical Association) の如き各種の觀測部に分れた會や、米國變光星觀測者協會 (American Association of Variable Star Observers 略して A. V. S. O.) の如き會によつて共同的に行はれてゐる。而して教授 W・H・ピッキングによつて創立せられた火星共同觀測者會 (Associated Observers of Mars) は職業的天文學者と素人天文學者との仕事を結合し

てゐる。此の共同作業の一結果として現今では過去に於けるよりも散漫な又は收穫のない仕事に殊に非職業的天文學者によつて計畫される機會が非常に減少されたのである。

以上の如く過去の觀測の彌増す價值、望遠鏡の増大及びそれと共に分光器的、寫眞的能力の増大、良好な氣温中に天文臺を位置せしめる事及び仕事の分化並に共同等の結果として、第二十世紀は天文學的科學に於て會て爲された最も著しい進歩の幾分を既に表はしてゐる。(つゞく)

天文雜誌 二三頁(二七二)よりの續き

そして地球の周圍を一公轉するの、一自轉するのと同時間を要し、地球と月と太陽との三者の位置關係が常に異つて居るから、地球から月の輝ける全體を見るべきが満月で、月の見えない時が朔、半月の時を上弦、下弦といひ三日月形の時や、彎月の時を生ずるのである。遊星に於ても同様で金星、水星は地球の内側で太陽の周圍を廻つて居るから太陽に照されて居る全體が見える時は最も遠い時で、反つて三日月形の方が近い爲めによく輝いて見え、外側にある遊星が月でいふ満月の方が位置に來る時を衝といつて、地球に近く照らされて居る面を全部見ることが出来るので、其の遊星の表面を研究するに都合の最もよい時である。

月の一公轉と、一自轉との時間は同一であるから、地球には同一の半面を向けて居る。

但し多少のゆれがあるので、地球からは畢竟月の表面の百分の五十九しか見ることが出来ず、残りの百分の四十一は永久に見えないのである。蛇が居るか、鬼が出るか、又は美人が現はれるか見えないといふさうは見たいものであるのは人情の然らざるどころである。

以上が主なるものである。多少なりとも讀者諸君の御參考の點があるならば筆者の幸進とするところである。

海外日誌(十)

在来 山本 一清

五月十二日(土)

コペンハーゲン電報、アンダーソン氏が白鳥座に五等級の新星を發見したと報じて來た。それで、夜間を待ち／＼自分は、先づ双眼鏡で白鳥座を見たが、何も珍らしいものには見えない。そこで屋上の五吋望遠鏡や十二吋赤道儀で、ヤング女史と共にくわしく東天を檢査したけれども駄目。終りに、念のためブルースで其の附近の撮影を試みた。しかし何れも結果無効?!

此頃の天文電報の不信用さ!!

五月十三日(日)

午前中に宅。午後、湖畔を散歩。

北冠R星が十三等級で固定してゐる。又、白鳥座SS星が上昇し始めたらしい。

五月十四日(月)

午前中、研究室で讀書。――よほど暖かになつて來た。

午後四時より、又々二人でレーキゼネバ行き。

五月十五日(火)

マデソン市ウイスコンシン大學天文臺長ステピンス氏より來書「光度計の修理が終つたから成るべく早く御出でなさい」そのこと。

それで早速、明日出掛けると決め、夕方、村のMピータソン氏へ現金を貰ひに行く。

五月十六日(水)

マデソン、ミルチキニー兩市へ旅行。

朝八時四十五分、フオンタナ村まで雇自働車、それから電車、マル驛チスからミルチキニー鐵道に乗りこへ、十一時半、マデソン着。