

国立天文台・天文情報センター・アーカイブ室 中桐正夫

* 一戸直蔵による新高山観測所の計画

「現代之科学」第5巻第9号に論説として、一戸直蔵が「新高山観測所の計画」なる一文を書いている。現在ハワイ・マウナケア山頂で日本が建設した世界最高性能の望遠鏡として「すばる」が大活躍している。「すばる」の予算は1992年度から始まり、最初は8年計画でスタートしたが、後に文部省の懐具合から9年計画に変更されたが、1999年末にはファーストライトを迎えた。この「すばる」プロジェクトの中核に最初からいた中桐にとっては、この一戸直蔵の「新高山観測所の計画」は、実に100年ほどの時と紆余曲折を経て「すばる」として実現したのではないかとさえ思えるのである。予算がつくまでの長い年月の苦労が再録されているようにも思える。「すばる」プロジェクトの中心にいた1人は、「すばる」の原点は一戸直蔵だという。しかし中桐は、岡山天体物理観測所が発足して6年後、昭和41年、東京天文台恒星分類部の大沢教授の下で始まった150インチ望遠鏡を目指した「大型望遠鏡勉強会」が原点だと思っている。その参加者は、大沢清輝、寿岳潤、近藤雅之、西村史朗、小平桂一、成相恭二、中桐正夫の7人の侍であった。ここに一戸直蔵の「新高山観測所の計画」を再録して、氏の偉大さ、先見を省みたい。

新高山観測所の計画

理学博士 一戸直蔵

余は台湾の適当なる地点を相して、一大天文台を建設し、人生の研究問題として最も雄大なる宇宙の問題をばわが日本人も亦世界の学者と共に究むることを得んか、独り天文学に従事する吾等の満足なるのみならず、我国の學術を進歩せしむる上に大なる手引きとなるべしと思ひ、心中深く決せしは明治40年米国にありし時なり。其計画実行の手順のもと、望遠鏡製作所に入らんとせしに其目的を達する能わず、意を決して帰朝せしは今より算すれば既に10年昔となれり。

幸にして後藤男爵、岡松法学士其他の賛助を得て、新高山の探検を行う事を得たり。第1回には新高北山頂に理学士小倉伸吉君と共に2週間の露営をなし諸方面を研究せり。該調査の結果は小倉君と共に「新高山に関する研究報告」として之を公にせり。其後余は尚1回新高山及其近傍を視察し、遂に新高山観測所の本部をば阿理山なる塔山に設置するの得策なるを信じ、明治45年6月之が設立に関する案を作製せり。該案は此の如く今より満5年以前の旧作なりと雖も、君の苦心によりてなりしもの、今日の如く時局の影響によりて物価騰貴の場合に於ては素より其儘実地の役に立ち得ざる点あり、平和の日を待つべきものもあるべしと雖も計画其自身に至りては勿論今も尚余の然か信ずる所なりとす。

今之を公にせんと欲する所以のもの下記の理由によれり。我国も其富を増したる結果と

して、近来公益事業に私財を投ずる人以前よりも多からんとする傾向にあり。勿論彼等多くは眼前の利益を将来すべき事業、又は最も広告的なる事に眼光を向くるが如くに思われるも、幾多の富豪就中時局の関係上新たに巨万の富をなしたる人々の中には、或は徒に人真似の如き事業をのみ好まず、自己の努力によりて得たる財産をば適当なる事業に寄与し人生の発展に貢献せんとする方もあるべなるべし。余は意を決し新高山天文台の事業に尽くさんとしてより以来、絶えず特志の士なきやを念頭に於けるも、未だ目指す人物を知らず。茲に於てか今之を本誌の読者諸君に余の案を披瀝し、敢て助力を乞わんと欲するなり。若し夫れ諸君にして見込ある人を教え下さらんか、余は直ちに其門を訪ひ説明もすべく、亦低頭以て科学の爲めに尽くさるることを乞わんと欲す。

世の富豪にして人生の思想界の事に助力せられんとならば天文学の爲めにするは其最も適当なるものの一たるべく、又科学を鼓舞せん爲めに寄与せんとせらるるも矢張り適當の一たるべく、更に又其寄付金を通じて大なる名誉を受けんとせらるる方に取りても、天文台建設程よきものあらざるべし。僅かに二百万円位にて其名を世界的にし且永遠に亘りて知らしむの道は之を容易に他に求め難からん。我日本にも世界有数の天文台を創設せしめたるイルケス、リック等の如き人なきや。敢て読者諸君の教示を待つ。序に白す、余は 1 而昨年より健康を損し今日に至るまで成丈活動を制し来たりしも、近来稍々元気を回復し得たれば、着々科学界の爲めに力を尽さんことを期す。敢えて諸君の鞭撻を望む。

新高山小塔山観測所設立案

余は去る明治 42 年新高山頂に於て観測を行い既に「新高山に関する研究報告」に於て其結果を公にせり。而して其観測の目的は、同山を相し世界的な天文台を建設することを得るかてふことを観察し、且同山頂に越年するならば厳冬の頃如何程の気温に遭遇せざる可からざるか等の点につきて大体の判断を下し、加うるに同山頂の天氣が天文現象（星学及氣象を含む）の観測に対し如何なる利益を与ふるかを明らかにせんと欲するに存せり。而して次の結論を得たり。

1. 新高山天文台に於ては朝鮮の仁川よりも全天の 6%、東京天文台よりも 5% 丈より多くの天空を観測することを得、従て今仮に天文学者の研究する星を 12 等星までとし其総数を二百万なりとすれば東京に於ては百八十二万個を研究し得るも新高山に於ては更に東京にて見得ざる南方の星十万個を研究し得る便宜を有す。而も況んや南半球の星は尚今日に於ても北半球のものよりも一層学者の研究を持つものあるをや（北半球が文明の中心なりし故を以て最近五十年までは南天の知識至て薄弱なりしが近来次第に隆盛を来せり）
2. 新高山は海拔 3980m の高山なれども其位置殆ど回帰線上にあるを以て其温度割合に高く恐らく厳寒の節に於ても華氏寒暖計 10 度内外ならん。されば寒しと雖も、現今北半球に位する二三の大天文台にて冬期に遭遇する寒さよりも遙に高温度なるや必せり、独り風速度の大なるものあるべきを以て之を勘定に入るも全年を通じて観測をなすに甚しき苦痛を覚えざる可しと思はる。雪は 12 月以降 3 月頃まで存在する

は明かなり。

3. 太陽其他恒星の光を研究するに際し、最も妨害を与ふる空気の量は其山頂に於て 4 割を減じ其圧力 480 糎内外となり天体より来る光線就中青堇等の光を多量に吸収する大気中の水蒸気は新高山に於ては著しく少量なるを以て平地に於てよりも著しき強さの光を観測することを得。加ふるに平地に於けるが如く大気中に塵埃を含有せざるを以て光の拡散割合に少し、依りて夜間晴れたる時は星光燦たるに反し一般の天空は著しく暗し。故に星の写真の如きは同一の器械を有する時は平地に於けるよりも三倍の効力を奏するを知れり。
4. 新高山の交通は現今可成困難なるものあれど、四季を通じて勿論連絡を保つことを得べし。又現状の儘にて考ふれば雨期以外にありては東浦より八通関を経て上る可く、雨期にありては阿理山より鹿林山を経て上る可し。
5. 新高山は数多の峰を有し、其の最高峰即ち嘉義新高は其の頂の状態等の関係より天文台の設立点となすことを得ず、北山即ち斗六新高こそ其設立地として恰好のものなるべし。其山頂は広くして種々の設備に充分なる面積を有し、且つ頂上近くまで大木を以て蔽われたる森林あり、生活上欠く可からざる飲料水の如きも近距離に求むることを得。
6. 新高山に常住する場合に衛生上如何なる注意を要するか、是れ要するに適當の運動方法を以て最大なるものとせん。就中冬期に於て然りとす。是れ又適當の設備を見出すに困難ならず。若し夫れ飲料水の如きは勿論清冷にして平地にありては得る能はざる富士山の銀明水の如きもの、空気には病的微菌を有せざるものなり。故に野菜を培養して食用に供し廃血病等にかからぬ様注意する等最も緊要なり。
7. 建築用材は良好ならざるも多少役立つべしと思はるる樹木あり。石材の如きは適當のものを見ざりき。

余は更に昨 44 年再び新高山探検を試み前回充分に視察することを得ざりし阿理山より新高山に至る道路を視察し、更に小塔山を探検するを得たり。既にして大体阿理山近傍小塔山に至るまでの通路等につき考察をなしたる後、転じて南方に至り恒春地方及台東地方に於ける地勢を見、氣象学上の参考となすことを得たり。

茲に於て余は以前良好の地点と想像せし小塔山の頂上は種々の方面より考究して天文台建設地とするに甚だ適當の地点たることを信じ、新高山観測所の本陣となし其処に充分の設備を施し新高北山の頂には特に高層にあらざれば充分の成績を挙げざる種々の器械を備ふるに研究上寧ろ全設備を新高山頂にのみ傾注するに勝れりとの見を得るに至れり。

小塔山の地位

小塔山は阿理山中塔山連峰第二の高峰にして其高さは 8270 尺、最高峰後藤山よりも低きこと 460 尺、其最短距離僅かに 16 町余なるを以て後藤山の頂点は地平線上 4 度半の仰角を有す、而かも其方向は東より少しく北方に偏せり。されど小塔山よりも高き高山が北東より東南まで連亘するものあるを以て此方一帯は所々を除くの外何処も小塔山頂より見れば

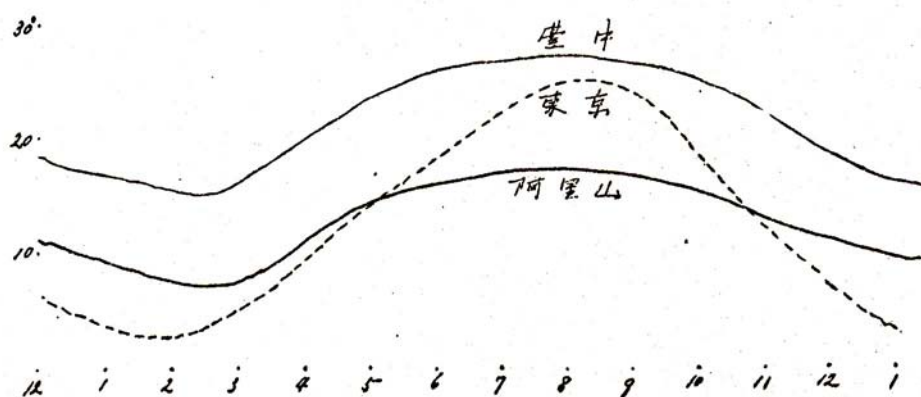
地平線上に位す。而かも幸いにして其最高点新高主山の如きも其距離殆んど 5 里の外にあるが為め其仰角矢張り 4 度半に達するのみ。従って天空の眺望を害ふこと至って少なり。

山頂は平坦にして其面積大且つ其斜坂をも利用し得べきを以て殆ど 1 町余ならんと思はる。加ふるに頂上に達するまで檜樹の繁茂するありて、阿理山一帯の特色と思はるる風速度の小なるは、矢張り此山にも見出さるることを想像し得るに似たり。又地盤は一体に砂岩なるを以て良好なる石材の存在するか如何は之を知るを得ざれども、特別の材料を除けば建築用材料は直ちに此近傍より求むることを得べし。若し夫れ交通の便利に至りては阿理山鉄道によりて後藤山の近傍に至ることを得可く、其処より小塔山の頂上に達するまでは僅かに二三里に過ぎず。更に小塔山と新高山北山頂との交通を考ふるに、今日に於ては寧ろ阿理山より和社に出で東埔より上るを良しとす。他日先ず交通の便を設くれば北山頂の観測も容易のこととす。

小塔山の気候

小塔山頂の気候につきては現今全く知る所なきも其大体の見当にありては彼の阿理山に於ける藤田組の観測によりて多少想像することを得べし。今之をあぐれば次の如し。

此観測は明治 40 年 4 月以降 41 年 12 月に至るまで 1 年 9 ヶ月に亘るものなり、従て阿理山に於ける気象につきて大体をしることを得可し。即ち図に示せる曲線は台中及阿理山の平均気温を比較せるものにして阿理山に於て盛夏の頃遭遇する所とす。而して之を内地の気候に照せば東京に於ける 6 月初旬の気候と相当せり。之に反して阿理山に於ける厳冬の気候は内地の鹿児島に比することを得ん。雨量の観測は明治 40 年以降時々観測を欠けるも現今に至るまで引き続き行はれたるが為め稍々之を知り得べし。雨量の大なる 5 月より 9 月に至る 5 ヶ月間にして他の 7 ヶ月間には著しく少なり。



今年の雨量は 2600~2700 耗内外なるを以て台北庁暖々街の 5200 耗に近きものに比すれば二分の一とも称するを得べきも、若し雨量の少き漁翁島の 1050 耗に比すれば 2 倍以上たり。従って雨量は南方平地に比して可なり多きも必ずしも大なるものにあらず。独り 6 月 7 月の 2 ヶ月にありては 400 耗乃 500 耗の雨量を見るを以て降雨によりて種々の破壊を受く

るは此 2 ヶ月を以て最も甚しとす。降雨日数は割合に多きを以て知らる。基隆一帶の雨を以て有名なる地方も 1 ヶ年 230 余日に過ぎざるに阿理山に於ても尚 200 余日を算するなり。即ち 1 ヶ年中隔日以内なるとは同日の論にあらざるなり。但し阿理山に於ける降雨は驟雨にして長き数時間にして再び晴天をみることを得るを以て天文学研究には日数の大なるに似ずして大なる便益あり。

余は更に直接天文観測の際晴天を望み得可き日数につき、多少の参考を得んと欲し、去明治 42 年 11 月阿利山なる恩蔵某に託し、午前 8 時、正午、午後 5 時、午後 8 時に於ける空模様を調査することを得たり。

同氏は同月より翌年 4 月末に至るまで 6 ヶ月間之につきて詳細なる報告を与えられたるが今其必要なる点を摘録せんとす。

	阿 里 山 天 氣 調		(恩 蔵 林 之 助 報 告)		
	午前八時	正午	午後五時	午後八時	快晴
四十二年十一月	19	11	8	16	9
十二月	26	14	10	22	11
四十三年一月	21	21	15	19	14
二月	15	11	10	13	5
三月	18	16	14	21	15
四月	13	4	2	8	3
平 均	19	13	10	17	10

上表中最後の 1 行を除ける各行の数字は之に相当する時刻に於て毎月の快晴日数を示せるものにして、最後の 1 行は報告全部を調査して終日快晴なりしと想像せらるる毎月の日数なり。乃ち之に拠れば此半ケ年間は晴天にして天体を観測し得る日数甚だ多きを示す。特に 1 日中午前八時の観測が特に快晴を示し、正午に至りて次第に雲を見、午後 5 時に於て曇天を呈する日数の多きは新高山に最も著しき現象なり、而かも午後 8 時の空が再び割合に多く晴れ居るを見れば夜間概して良好なる空を期待することを得る明証なり。従つて朝常に太陽の観測を行ふことを得ると共に夜は星辰の研究を行ふことを得。即ち今日まで知られたる気象観測に基けば阿理山近傍は天文の観測に便利なる地方と思はる、只 4 月以降 10 月に至るまでの天候に関しては現今充分なる調査なきを遺憾とす。

従来の観測には風向の観測あれども風速度を欠けり。風向は 41 年中概して西風なり、風速度は観測を欠けるも既に述べるが如く天然の現象より割合に小なることを想像するを得べし。

以上のべたる阿理山に於ける気象観測は塔山に於ては其儘採用し得ざるは論を待たざるも、多少地理学的考察を加へ其頂上に於ける気象を想像することを可し。

先ず気圧につきて考ふるに阿理山事務所の標高は 7300 尺にして其気圧 590 耗内外なるを以て是より 1000 尺程高き小塔山上では 570 耗内外を上下すること明なり。即ち平地に比して殆ど 200 耗を減少するを以て天文現象の研究に対し妨害を与ふる空気の量は其総量の三

分の一を減ず。気温は恐らく、最低の時氷点下三四度のこと数日ある可く、最高二十四五度に達するなる可し。されど夏期最も暑き 7 月半頃の平均温度は 16 度位厳冬 2 月頃の平均気温は氷点の上数度なる可し。

雨量にありては少しく其量を減少す可きも降雨日数が多少増加することなきを保せず。天気模様にありては阿理山事務所のものと同様すべきは論なしと雖も、恐らく正午に於て曇天を見る日数少しく増加し午後 5 時及び 8 時に於て晴天を期待し得べき日数増加するものあらん。是れ天文観測に取りて有利なる所なり。

風向風速に至りては阿理山のものと同異なる可きは勿論なる可けれど、今は推量だもすること能はず。強ひて之を言へば北の風が最も普通の現象にして其速度が著しく弱きが如し。彼の地理的關係即ち北東より東南に亘り高山の連絡しつつあることは夏季台湾を襲う暴風の偉力を挫くに足るを以て小塔山の頂上の風速度も恐るるに足らざるものなり。

茲に於て小塔山の天文学観測所の設立地点として大なる価値を有することたる今日に於ても十分に論断することを得べし。

新高山小塔山観測所と万国観測所

小塔山観測所の創立の如きは新高山観測所に於けるものに比して非常に容易なるは何人も直ちに首肯することを得べし 故に重き器械の如きも割合に容易に運搬し得べく、平地との連絡は阿理山と平地との交通の完成せる暁には実に容易なるものあり。されど余は小塔山の頂上に新高山観測所の本部を設立せんことを希望す、余は後に於て更に新高山頂上に設く可き観測所につきて述ぶ可きを以て是より専ら小塔山観測所の設計につきて論ぜんとす。されど之に先ち小塔山観測所と万国の観測所との関係を考へん。

余は今日まで度々繰返せしが如く今日の学術研究は万国的のものあらざる可からず。従来我国は専ら西洋諸国の研究に依頼する所ありしも今後は彼等と共に研究すべき時期に到達せり。而かも亦国力の発展と相伴ふ設備をなさざる今日なり、或は曰班今日は殖産興業の時代にして学術研究は尚時を見て之を行ふも遅きにあらじと。之れ一理ありと雖も最早時勢と相伴はざる議論のみ。万国に後れて進まんを欲するならばいざ知らず、他日他の国民と併行するか或は彼等より一步を先ぜんとする希望を有するならば今日に於て殖産興業の基たる科学の研究を奨励せざる可からず。之を要するに殖産興業のことたるや、之に従事する人々多数なると共に個人が競ふて之が発展に尽す可きは論をまたず、独り実利と直接せずして而かも他日国力の元素となる可き学術の研究は偉大なる為政者にあらざれば断行する能はざる所なり。

今や我国は学術研究につき万国と相協力すべき時機に際会せり。更に万国協力に関して一言せざる可からざるは必ず万国の協力を要するものと協力すれば都合良きものとの二種類あること是なり。今天文学につきて其例を求むれば天体暦の推算に関する万国協力の如きは便利上の協力にして、必須のものにあらず、之に反して天体観測に関する協力事業の如きは必須の事業なり。之と同様に学問の性質によりては一刻を争ふものなしと雖も或学問にありては、一刻をも争わざるを得ざるものあり。天文学の如きは実に後者に属するも

のなり。例へば明治 43 年出現したるハリ彗星の如き 76 年内外の年月を待つに非らざれば研究材料を採集すること能はざる所なり、此の如き大切な観測は 1 国又は 1 個人を以て完全に行ふことを得ず、必ず万国の協力を要するものなり。

又之と同時に天文学者が特に一時刻だも惜む所以のものは研究せんとする現象が時と関係するものにして、其時刻を失ふ時は之を永遠に補ふこと能はざるものなるが為なり。即ち今日の人が失いたる現象は永遠研究者に対する欠陥として残るものなり、即ち人世の歴史的記録が失せて歴史家を迷はすと同様、天文、気象等の記録が失はるれば地球及宇宙の研究者が絶えず迷はざるを得ざるなり、即ち学問の性質上明日を期する能はざる所以なり。

就中吾等人類の活動の源泉たる太陽の研究の如きは 1 日も忽にすること能はざるものなり。其表面上に現はるる 1 現象は全地球を左右する威力を有するものなり。吾は人力を以て太陽の威力を左右すること能はざるは勿論なりと雖も、其現象を研究し、其活力を利用し得たらんには昨日恐怖を以て対せる自然の現象も明日は喜びを以て之を迎ふことを得可し、科学は実に此の如き未来を有せり。

英国にて印度のコダイカナルに高山太陽観測所を設立せしは其観測が将来印度の飢饉の予言をなす材料を与ふるならんとの希望にてありき。是れ今日と雖も考ふ可き大問題なり。今日万国協力の下に太陽を研究せんとする太陽研究万国同盟の起源も其第一動機はラングレー氏が矢張り同一意見に基せりと言ふことを得べし。

今や該万国同盟は太陽現象の連続せる観測を得んと欲し、地球上大洋の為に中断せられ、大切な観測を欠くものあるを以て之を補はんことを熱望しつつあり。されば同盟が昨年ウイルソン山上太陽観測所に其第四大会を開ける時次の如き決議をなしたり。

本同盟は日本国中に太陽観測所を創立せられんことを同国政府に勧誘すべし。
更に如何なる事実を聞知したるにや、更に一議決をなして曰く、

本同盟は日本国政府にて太陽観測所を設立する計画ありと聞きて之を喜び、該観測所
が地球全面を囲む太陽観測所に於ける現今の欠陥を補充し、太陽現象の研究上多大の
結果を与ふるものなることを信ず。

と。是等の議決は間もなく同盟実行委員長シェスター教授より英国大使の手を経て我国政府に回送せられたりと聞く。余は該同盟第二の議決が何人の言に出でたる計画を指すものなるかを知らず、又我国に於て太陽観測所設立の計画ありしや否やを知らずと雖も、兎に角台湾に於ける新高山観測所は太陽観測及其他の天文学的現象并に高層気象の研究を行はんが為主唱せられしものにして、其設立は太陽研究万国同盟の希望に応ずるものたるを信じて疑はず。之を要するに新高山観測所の如きものを学界に得ることは今日天文学の与論なり。

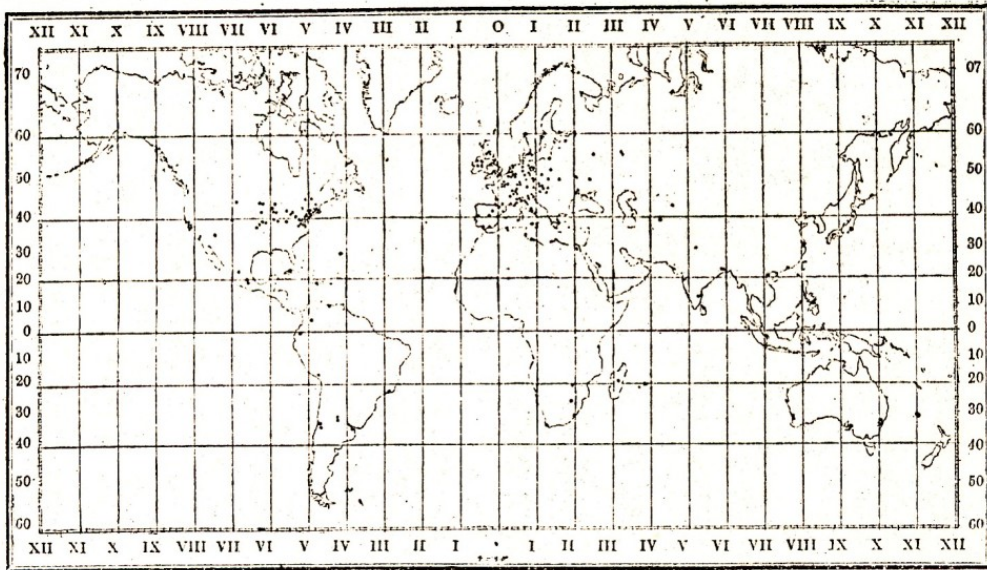
余は更に此処に一言せんと欲す、太陽観測所として充分なる設備を整ひたるものは北米合衆国ウイルソン山より印度コダイカナルに至る殆ど地球経度の百五十度の間に存在せざることを。されば地球が西より東に回転し、太陽が北米の東海岸に南中してより我日本を経、印度ゴダイカナルの中天に来るまで殆ど半日間、大切な観測が中断せらるるなり。

而かも其間に我日本あり又南半球には濠州の諸国あり。何れか最先に立ちて第一に其欠陥を補ふかは学界環視の間にあり。茲に於て余は近頃濠州なる聯合政府に於て盛に計画しつつある太陽観測所につきて述べざる可からず。此計画はデュフィールド博士の唱道せしものなるが、前首相、ロード・ダットレー大に之を賛し己が在職中設立費にして大部分公衆より提供せらるる時には政府にて之を設立し之を維持す可しと約せり。彼が当時人民就中富豪に演説して曰く

当連合国中に充分の設備を供えたる太陽観測所を設立せざる可からざる大理由は此濠州が地球を取巻き天文台の連鎖を作る上に欠く可からざる位置を占むるにあり。即ち太陽研究を最も適当に行ふ為には24時間間断なく行ひたる観測に依らざる可からず、而かも此間に地球は自転をなして其表面の異なる部分をば順次に太陽に向くるを以てたとひ一観測所が如何に完全なる設備をなし居たればとて其処のみにて太陽を絶えず観測することを得ず、是れ実に太陽観測研究同盟の結ばれたる所以なり、而して現今此事業に有力なる努力を加ふる3大天文台あり。而かも北米加州と印度との間150度に亘る部分には一欠陥ありて地球を取巻く連鎖を結ぶこと能はず、乃ち濠州は之を補ふに最も好適せる位置にあり、是れ濠州は赤道の南方に位し他の天文台にて観測に都合悪しき時即ち11月より5月に至るまで良好なる観測をなし得る点に於て日本よりも優れる利益を有するによる……実に此の如き計画に寄付をなす程此国民によりて記念せらる可きものあらじ。若し僅少の金額の集まらざるが為に地理上の位置によりて与えられたる科学的研究を世界の列国と共にすることを得ずとすれば国民の恥辱此上なけん。実に此国は此事業を行ふ可き様天賦の責任を有するものにして他の場所に於ては此処に於けるが如き成功をなし得るか疑はし。若し夫れ濠州に一大太陽観測所を設立せんか、太陽観測所の連鎖中3個の大英国民の天文台、否な4個の英語を用ふる国民によりて経営せらるるものを見る可し……

以上聯合政府首相の叫びたる所は実に二三を除けば新高山観測所につきて余は既に「新高山に関する研究報告」に述べたると頃と同じ。新高山と言へ共に11月以降5月頃迄が他の半期に比して優勝なる天候を有することたる、上に述べたる所によりて明かなり。茲に於て若し濠州及台湾に於て各1個の太陽観測所を創設すれば彼我各補ふに於て多大の利益ありと言ふ可し。

世界各國主要天文台分布之圖



次に現今世界に於ける最も重なる天文台の分布を略説し新高一塔山観測所の占むべき世界的位置を明かにせんと欲す。付図は白耳義国立天文台の編成せる主要天文台の地球表面上に於ける分布を示せるものなり。此図を見れば直ちに欧米の2大陸に天文台の至る所に存在するに係らず東洋の天地は至て寂寞なるを感ぜずんばあらず今新高山一塔山観測所を創立することを得れば是と東京天文台及濠州の天文台とによりて太平洋の東西を連絡することを得可し。

次に高山観測所てふ観察点より考ふる時は現今気象調査のみを行ふもの甚だ多きことは既に前報告に示せる所なり、今特に星学及気象の両調査を行ひ、純粹學術の点より見れば宇宙の構造及開展の法則を知らんと欲し、応用てふ点よりは地球、太陽間の關係を研究して天候天氣地球の変遷等を明かにせんとする重なるものの中にはウイルソン太陽観測所を始めとしてエトナ山観測所、モンブラン観測所、キトー観測所、アレキバ、フラグスタッフ、ボコタ、其他の観測所あり。其最も高きは1万数千尺以上にして、其多数は4、5千尺又は其の以下の所にあり、是れ高山観測所の設立が困難なるによれり。彼米国加州ハミルトン山なるリック天文台の如きは僅かに4200余尺の高山観測所なれど其設備を完全にせるが為莫大の費用を要せり。ラングレー氏は太陽研究の為特に高山観測所の設立を主張せし人なるが彼は其初め2万尺の高山の頂に之を設立せんことを提議せしも、高山に経験ある人々は何れも其不可能なるを信ぜしが為に数千尺の高山こそ最も手頃にしてより以上の高山を必要とする観測には臨時出張所を設置するを適當とすとの議論に一決せり、故に米国にても14000尺のマウント・ホイットニーには現今常設の天文台なく時々臨時観測所を行ふ小仕掛あるのみなり、是れ富士山の頂上に越年し、其の外気に接触しつつ天文観測をなすの可能か不可能かを想像すれば自ら明かなる所なり。

而かも高山観測に取りて天賦の好位置を占むるものは塔山と新高山となり。特に塔山に

ありては其高さ 8270 尺、世界有数の高山観測所にて此の如き標高に完全なる設備をなし得たるは稀なり、而かも塔山にありては其氣候の適其交通の便利なること建築材料の豊富なること等が相和して甚だ容易に完備せる天文台を設立することを得るなり。新高山頂に至りては現今交通の便悪しき為多少設備を与ふるも他日適當の設備をなすこと割合に易し、而かも其頂上に於ける生活状態が至て易きに於ておや。

小塔山観測所の設備

是れより小塔山観測所には如何なる設備を要するかを述べ、其創立費用の概算を記載せんと欲す。凡そ事業を起すに当りて取る可き道は種々なるべきも天文学研究設備の如きものにありては現今の世界の大勢にさへも後れたるものを企つ可からず、少くも将来一二十年後の状態をも洞察して之を設計せざる可からず。彼の露国ブルコヴァ天文台は 1839 年の創立なるも現今に於ても能く今日の進歩に後れざるが如き是れなり。若し徒に将来を考へずして姑息なる設備を行へば他日却て進歩の妨害をなし観測所が 1 個の古物展覽場の如きものとならん。依て塔山観測所は此点に於て最も活動せる大小の諸天文台を参考し、観測的経験の示す所によりて次の望遠鏡を備付けんことを希望す。

1. 口径 33 吋屈折望遠鏡 焦点距離 (口径 x 19) 52 呎

右附属品	測微尺	1 個
同	分光写真機	1 個
同	分光太陽写真儀	1 個
同	写真用取枠	1 個
同	光度計	1 個

2. 口径 36 吋反射望遠鏡 但しリッチー式

右付属品	分光器 大小	2 個
同	写真用器械	若干

3. 口径 12 吋屈折望遠鏡 焦点距離 (口径 x 15) 15 呎

右付属品	測微尺	1 個
同	分光器	1 個
同	光度計	1 個
同	写真用具	1 式

4. 天体写真儀 但し此器械には口径 12 吋ブラシーア 2 重玉暗箱 1 個、同 6 吋 2 重暗箱 1 個、口径 4・3/4 吋サイズ U. V. 玻璃を使用せる特別製暗箱及同一材料にて製造せる「筒先プリズム」を具へ、其指導望遠鏡には 8 吋屈折式のものを用いること。

5. 測定及計算用器械 但し太陽写真測定器、スペクトル測定器、双眼写真、比較検査器等を含むものとす。

6. 理化学実験用設備 1 式

7. 写真研究室設備 1 式

8. 工場用器械

9. 気象器械

10. 発電所

学術研究の為め必要なる諸設備は大略上の如し。依て先ず以上各項目に属する器械購入概算を左に列記す、但し（1）より（4）に至る望遠鏡を入れる室には特種の装置を有する円形の屋根を要する故其価をも加入せり。

諸器械購入費概算

(1) 33 吋屈折望遠鏡及付属品	185,000 円
(2) 36 吋反射望遠鏡及付属品	28,000 円
(3) 12 吋屈折望遠鏡及付属品	17,000 円
(4) 天体写真儀	28,000 円
(5) 測定器械計算機等	8,500 円
(6) 理化学実験設備	5,000 円
(7) 写真研究室設備	3,000 円
(8) 工場用器械	12,000 円
(9) 気象器械	5,000 円
(10) 発電所	10,000 円
(甲) (1) の望遠鏡室の円屋根 (直径 72 呎)	40,000 円
(乙) (2) の望遠鏡室の円屋根 (直径 36 呎)	13,000 円
(丙) (3) の望遠鏡室の円屋根 (直径 25 呎)	5,000 円
(丁) (4) の望遠鏡室の円屋根 (直径 25 呎)	5,000 円
合計金三十六万四千五百円	364,500 円

茲に附言せんと欲することあり、是れ他にあらず上の概算の大部分を占むるものは 33 吋望遠鏡に関するもの金二十二万五千円なることなり。此の如き望遠鏡にありては少しく其口径を大にすると共に其価格を著しく増大し、又口径を少しく小にすれば其価を甚しく減ずるものにして、例へば 33 吋の代りに 30 吋のものを採用する時は四万五千円を減ず可し。

又注意すべきは以上のものは (8) (9) (10) の若干を除きては何れも外国に注文するを要するものにして、特に (1) より (5)、(甲) より(乙)に至るまでの分は注文より完成するまで少くとも三四年を要すること是なり。

建築物

次に建築物につきては正しき概算を与ふること能はずと雖も先ず必要なる建物の標準及所要面積に基づきて重なる建物の仮想図を作り依りて以て概算を行へたり。

図 (図略す) に於て甲は 33 吋望遠鏡室をば 2 百分の 1 の縮尺にて示すせるものなり。即ち上に述べたる所により本計画には此の如き建築物大小 3 個と乙に於て示せる 36 吋反射望遠鏡室及本館とを必要とす。依て其坪数の大略を左に列記す。

本館及 36 吋反射望遠鏡室	230 坪
33 吋大望遠鏡室	143 坪

12 吋望遠鏡室	20 坪
天体写真儀室	20 坪
以上合計	413 坪

若し仮に平均 1 坪 350 円と見積れば金 44,550 円を要し、若し 500 円と見積れば金 206,500 円を必要とす。平地に於けるものならんには前者を取れば大略正しきものならんも塔山に於ては恐らく後者を以て足りなん。されど特に平地の 2 倍とし 1 坪 700 円とれば

本館及 36 吋反射望遠鏡室	161,000 円
33 吋大望遠鏡室	100,100 円
12 吋望遠鏡室	14,000 円
天体写真儀室	14,000 円
合計	289,100 円

次に必要なるは職員の住宅なりとす。依て先ず職員の定員を挙げざる可からず。即ち上記の諸器械を使用し、遺憾なく之を維持するには次の如き人員を要す。

技 師	5 名	内 1 名所長兼任
技 手	13 名	
計算員	10 名	
書 記	2 名	
職 工	3 名	内 1 名木工
小 使	3 名	
以上		

是等の人々の住宅建築方法は技師には何れも個々の家を給し、技手書記には長屋、計算員は凡て共同宿舍、職工及小使には長屋建の宿舍を給するものとす。而して各種の人々に対する宿舍坪数を左表に示せるが如くし、平均 1 坪 150 円とす。

	人員	坪数	建築費単価	総坪数	建築総価
所 長	1	40	6,000 円	40 坪	6,000 円
技 師	4	25	3,750 円	100 坪	15,000 円
技手、書記	15	20	3,000 円	300 坪	45,000 円
計 算 員	10	4	600 円	40 坪	6,000 円
職工、小使	6	10	1,500 円	60 坪	9,000 円
計	36	99		540 坪	81,000 円

次に室内に於ける什器雑品等は平均 1 名に付 100 円とすれば 36 名に対し金 3600 円を要するも客用の設備を要するを以て之を 6000 円とす。

什器雑品 6000 円

次に図書館創立費を 20000 円とすれば創立費として次ぎの如きものを見る可し。但し次表には後藤山塔山間道路開通費 15,000 円を添加す。

塔山観測所創設概算

1. 研究所器械一切	(18 頁参照)	364,500 円
1. 天文台及事務所建築費	(20 頁参照)	289,100 円
1. 官舎建築費	(21 頁参照)	81,000 円
1. 道路開通費 (1 間半幅訳 3 里半)		15,000 円
1. 什器及雑品		6,000 円
1. 図書購入費		20,000 円
総計		775,600 円

塔山観測所 1 ヶ年経常費概算

次ぎに必要なるは観測所 1 ヶ年の維持費是れなり。余は大略次の如きものを編成せり。

俸給

1. 所長	1 名	4,000 円	4,000 円
1. 技師	4 名	平均 2,000 円	8,000 円
1. 技手、書記	15 名	平均 720 円	10,800 円
1. 計算員	10 名	平均 480 円	4,800 円
1. 職工	3 名	平均 600 円	1,800 円
1. 小使	3 名	平均 360 円	1,080 円
合計			30,480 円

1 ヶ年経常費

1. 俸給金額 (前項参照)	30,480 円	1. 図書購入費	2,000 円
1. 諸給費及旅費	3,000 円	1. 出版費	1,500 円
1. 修繕費	1,500 円	1. 消耗品	3,600 円
1. 器械費	3,000 円	1. 事務費	1,200 円
総計			46,280 円

塔山観測所設立事業の順序

これまで述べ来たれる所によりて塔山観測所を完成するまでに要する創立費は 776,000 円其完成後 1 ヶ年の経常費は大凡 46,300 円なることを知れり。俶我等は今仮りに以上の計画に従ふて事業を開始するものとするれば着手の年より幾年を経て之を完成し得可きか、且又事業が漸次進行す可きものなるを以て着手後各年の経費何程を要するかを考へん。

是を従来の例に見るに天文台は一朝一夕にて完成をなし得るものにあらず、之を南阿喜望峰に於ける大英国王立天文台に見るに起工より完成までに 9 年の星霜を経たり。ウイルソン太陽観測所の如きも 1904 年に始めて之に着手せしが 8 年後の今日漸く完備するに至れり。されば塔山及新高の観測所の如きも単に資本ありたりとて直ちに之が実現を見ること能はず。加ふるに東洋に於ては器械工業の幼稚なるが為め一層此困難を増すものあり。依て余は次ぎに進行順序の大略を述べ、其各年に要する費用概算をなさんと欲す。但し各年の経費は後で記載すべし。

第一年度 事業の着手と共に任用す可き人員は技師 2 名、技手 3 名にて足れり。内 1 名

は欧米に於ける光学機械製造者と協議し、大小望遠鏡、天体写真儀、反射望遠鏡の設計をなし之と注文約束の任に従事す可く、他の技師は塔山に観測所を設けて技手 3 名を使用し、気象及天体観測に従事し、頂上に於ける観測所、諸建築物の位置、配布等を研究するを要す。

又工事は初年度に於ては交通方法の改良をなすことと宿舎の一部分を建築すべし。即ち技師住宅 2 軒、長屋 1 個計算員等宿舎職工小使宿舎を以て此年度の事業とす。仮観測所は官舎の一部を以て之に充つるものとす。

器械購入費は 3 ヲ年にて完成のものは第 1 年に注文価格の三分の一を支弁するものとし、第 2 年、第 3 年に於て矢張同額を支弁するものとす。但し製作 3 ヲ年以上を要するものには全額を其年数に等分し、毎年其一つ一つを支弁するものとす。

今右にあげたる諸器械中其注文より完成に至るまでの見込年数、注文年度等を区別すれば次表を得。

器械名称	完成年数	購入方法	各年度支払金額
33 吋大望遠鏡	5	第 1 年度注文	第 1 年 37,000 円以下第 5 年度まで同額宛
36 吋反射望遠鏡	4	第 1 年度注文	第 1 年 7,000 円、以下第 4 年まで同額宛
12 吋望遠鏡	2	第 2 年度注文	第 2 年 8,500 円第 3 年同額
天体写真儀	4	第 1 年度注文	第 1 年 7,000 円、以下第 4 年まで同額宛
測定及計算機	2	第 3、4 年度買入	第 3 年 4,000 円、第 4 年 4,500 円
理科学実験室設備	3	第 3、4、5 の 3 年買入	第 3 年 1,000 円、第 4、5 年 2,000 円
写真研究室設備	1	第 4 年度買入	第 4 年 3,000 円
工場用設備	3	第 4、5、6 の 3 年買入	毎年 4,000 円
発電所設備	1	第 6 年度買入	第 6 年 10,000 円
甲、乙、丙、丁 (ドーム)	2	第 1、2、3 年注文	第 1 年より第 4 年まで 1 ヲ年 15,750 円宛
気象器械	1	第 1、5 年度買入	第 1 年 3,000 円、第 5 年 2,000 円

以上

依て創立費の内第 1 年に要する金高次の如し。

1. 道路開通費	15,000 円
1. 建築費 技師宿舎 (50 坪)。計算員宿舎 (40 坪)、職工、小使住宅 (60 坪)	22,500 円
1. 器械費 33 吋望遠鏡其他外国注文 (66,750 円)。気象器械購入費 (3,000)	69,750 円
合計	107,250 円

第 2 年度 本館の建築に着手し技師及技手は塔山の仮事務所に於て観測及翌年度到着すべき器械にて観測すべき準備調査に従事す、而して此年度支出の金額は次ぎの如し。

1. 建築費 (本館 2 ヲ年継続)	80,000 円
2. 器械費 (一切)	75,250 円
合計	155,250 円

第 3 年度

第3年度 本館及反射望遠鏡室の下部は此年度内に完成し、更に此年度に12吋望遠鏡室を起工し、其年の終に於て完成せしむ。此年度に技手3人を増員す。支出す可き創立費は次の如し

- 1. 建築費（本館2ヵ年継続事業） 81,000円
- 2. 同（12吋望遠鏡室） 14,000円
- 3. 器械費（一切） 80,250円
- 合計 175,250円

第4年度

第4年度 観測所の正式観測事業は此年を以て開始せらるるを以て技師2名、技手5名、職工2名を増員し12吋望遠鏡を以て観測をなし、更に此年度内に到着す可き反射望遠鏡及天体写真儀の試験及据付を行はざる可からず。又此年には建築に於ては宿舍及写真儀室を完成せしむ可し、其全費用次の如し。

- 1. 建築費（宿舍140坪及天体写真儀室） 35,000円
- 2. 器械費（一切） 80,250円
- 3. 図書購入費 8,000円
- 4. 什器雑品費 6,000円
- 合計 129,250円

第5年度 此年度に大望遠鏡到着すべきを以て技師1名、書記2名、技手2名、計算員5名、職工1名を増員し、翌年度より本観測の予定事業を着実に行ふ準備をなす可し。建築事業の大なるものは33吋大望遠鏡室の建築是れなり。

- 1. 建築費（大望遠鏡室及宿舍150坪） 122,600円
- 2. 器械費（一切） 45,000円
- 3. 図書購入費 12,000円
- 合計 179,600円

第6年度 此年度に於て始めて観測所予定の創立事業を完成す、又事業は正式観測の開始するを以て予定の人々を使用するものとなす。創立残額の使用法次の如し。

- 1. 建築費（技手宿舍100坪） 15,000円
- 2. 器械費 14,000円
- 合計 29,000円

創立時後の経常費

第1年より第6年に至る毎年度の経常費概算次の如し

	俸給	旅費及諸給費	事務費	図書費	消耗費	出版費	修繕費	合計
第1年	8,880	10,000	900	300	300	—	—	20,380
第2年	8,880	1,500	900	300	300	—	—	11,880
第3年	11,040	1,800	10,000	500	1,000	—	—	15,340
第4年	20,000	3,000	1,000	800	1,600	—	—	26,400

第5年 28,080 3,000 1,200 1,000 3,200 1,500 1,000 38,980

第6年度以下は前に述べし如く 46,280 円なりとす。

結論

茲に於て創立費及維持費を第1年より第6年まで表示すれば次の如き結果を得可し。

	創立費	維持費	合計
第1年	107,250 円	20,380 円	127,630 円
第2年	155,250 円	11,880 円	167,130 円
第3年	175,250 円	15,340 円	190,590 円
第4年	129,250 円	26,400 円	155,650 円
第5年	179,600 円	38,980 円	218,580 円
第6年	29,000 円	46,280 円	75,280 円
合計	775,600 円	159,260 円	934,860 円

以上記載し来れる所によりて之を見れば本事業は完成まで全費用を合して 935,000 円を要するものなりとす。而かも其内には 6 ヲ年間の經常費 159,000 円以上を含有せり。是等は第1年より第3年までは或る意味に於て創立費とも称すべきものなるを以て是等のみを入るれば創立費 83,300 余円となる可し。此金額は大なりと雖も生蕃人も靈山とせし深山に世界的觀測所を建設し天文及氣象に貢獻することを得るものとすれば、必ずしも過大なるものとも称するを得ざる可し。今台湾内部の状態を考ふるに殖産興業日に月に隆盛を來し、生蕃地域も次第に順和し來りつつあれど平地を除いて深山幽谷には起業稀なりと云ふ可し。我国の昔日を考ふれば彼名僧高識の士深山を拓きて大寺院を起し、其近傍の開拓を促せし時代あり。今日台湾の山地は此種の事業大に必要なりと信ず。幸にして阿里山蕃の靈山が交通其他前述の如き特種の利益あるを以て其処に宗教ならぬ學術的仙境を開かば獨り學術上利益する所あるのみならず、又他の一方には世界の人々をして足を台湾の地に引かしむる手段ともなりぬ可し。彼米国に於ける例を見るにハミルトン山はリック天文台設立以前には一帯に人跡を絶てる荒地たりき。而かも天文台の設立と共に次第に開拓せられ現今は著しく人家を見るに至れりウイルソン山の如きも太陽觀測所の創立と共に富豪の別荘漸次増加し來れりと云ふ。塔山觀測所の設立も決して此例に異ならざる可し。明治 45 年 6 月稿