フレアー監視望遠鏡ペルー共和国イカ大学への移設プロジェクトに参加して

木村剛一、柴田一成、上野悟、森田諭、一本潔、北井礼三郎、
永田伸一、仲谷善一（京都大学・理・附属天文台）

1. 概要

京都大学理学研究科附属飛騨天文台では、１９９２年にＳＴＥＰ（太陽地球系エネルギー国際共同研究）の一環として、口径６４ｍｍの屈折望遠鏡を６本束ねた形状をなす太陽フレア―監視望遠鏡（ＦＭＴ）を設置した。以来１８年間にわたり観測が続けられ多くの観測データと研究結果をもたらした。その後、２００４年にＦＭＴに代わる太陽全面観測望遠鏡、太陽磁場活動望遠鏡（ＳＭＡＲＴ）が完成したため、一旦その使命を終えることになった。

現在京都大学理学研究科附属天文台に於いて、宇宙天気研究推進を目的とした、太陽活動現象の２４時間連続観測国際ネットワーク形成を目指す「ＣＨＡＩＮプロジェクト」を目下推進中である。当プロジェクトの海外第一号フレアー監視望遠鏡（ＦＭＴ）として、昨年度、飛騨天文台にて１９９２年より稼働していたＦＭＴを、ペルー共和国イカ大学へ移設した。当講演ではこの移設に係る現地での作業内容等を報告する。

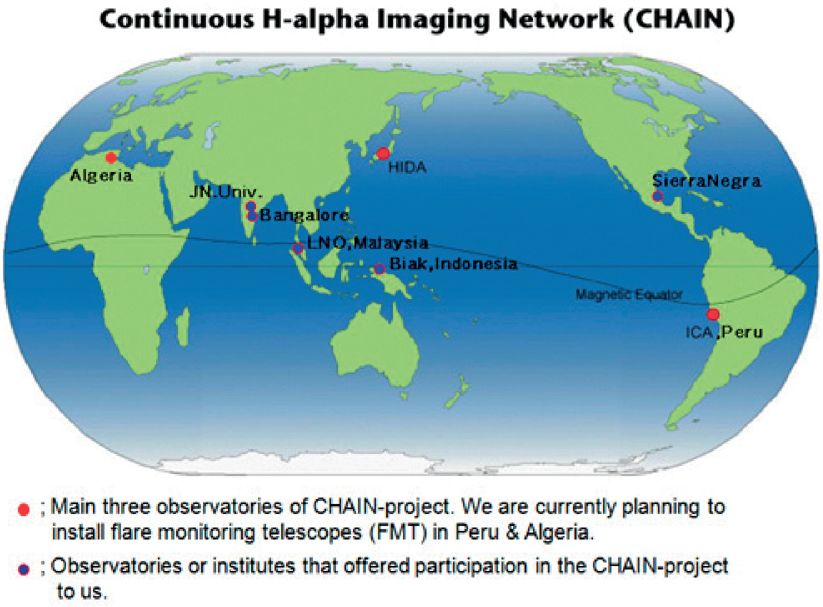
2. フレアー監視望遠鏡

概要でも述べたが、フレアー監視望遠鏡は１９９２年にＳＴＥＰ（太陽地球系エネルギー国際共同研究）の一環として飛騨天文台に設置された。この望遠鏡は口径６４ｍｍの屈折望遠鏡を６本束ねた形状をなしており、Ｈα中心線像とそのプラスおよびマイナス方向へそれぞれ、０．８Åずらした波長像、太陽光球面を覆うプロミネンス像、太陽表面の黒点を観測する連続光像の５波長を同時に観測する事が可能な望遠鏡である。また、内１本が太陽を自動的に追尾補正する光電ガイド備えている。

3. ＣＨＡＩＮプロジェクト

地球の周期はおよそ２４時間である。例えば日本が昼間の時、地球の裏側では夜であり当然太陽観測を行うことは出来ない、また逆も然りである。そこで、地球上で経度方向にＦＭＴの様な小型の望遠鏡を均等に設置し、それぞれの望遠鏡を連携して観測すると２４時間常時太陽観測を実施する事が可能となる。今回、京都大学附属天文台と古くから所縁のあるペルー共和国へプロジェクト第１号望遠鏡として移設が決定した。設置される場所はペルー共和国の首都リマ

から南へおよそ３００ｋｍにあるイカ県国立イカ大学太陽観測所に設置されることになった。 このイカ大学は周囲を砂漠に囲まれており、年間降水量は数ミリ程度と言われている典型的な砂漠気候であり、晴天率も高い。また、ペルー共和国には京大出身の天文学者石塚睦氏とその子息である、ホセ・イシツカ氏も在住しており、両氏の熱心なオファーも有った事により設置場所として決定した。



4. 準備から設置まで

・発送作業

今回の移設作業については、既設ＦＭＴを現地の緯度に合わせた　仕様の架台に改造する必要がある事と、海上輸送に耐えうる梱包にする必要があるため、一旦この望遠鏡を製作した業者の工場へ返送する必要があるため、望遠鏡製作会社によって解体、移設作業がなされた。それに伴い、設置以来１８年間にわたる観測業務をすべて完了し、ＦＭＴは業者の手にゆだねられた。　次に、カメラ、制御用ＰＣ等の望遠鏡付帯設備については、台内での梱包、輸出リストなどの作業をする必要があるため梱包作業を行った。輸送に関しては、海上コンテナ輸送で行うため過酷な輸送環境に耐えうる梱包を行った。小さな機器類の内、真空包装に耐えるものは全て真空パック装置を使用して真空パックの上、耐衝撃梱包を行った。ＰＣ類に関しては、厚手のポリ袋と発砲材で保護の上梱包した。梱包する物に関しては全ての物品をリスト化し、輸出手続きに備えたが、国事情により輸出出来ない作業服等が含まれており、発送前に梱包のやり直しなどを実施した。（右：電源装置等の大型装置は、布団真空包装袋を利用した。）

・設置作業など

ペルー国内へは平成２２年３月３日成田より出発し、およそ３週間の滞在となった。首都リマ近郊にあるペルー地球物理研究所（ＩＧＰ）アンコン観測所を訪問し所長の石塚睦氏と今回の作業工程などの打ち合わせを行った。この石塚氏こそ、５０年前単身ペルーへ行き太陽望遠鏡を設置し、すぐさま反政府ゲリラに爆破されたという体験を持つ方であ

り、二男のホセ・イシツカ氏とともにペルー共和国の天文学の発展のため、日夜活躍をされておられる親子である。今回のＦＭＴがペルーに設置されるのも、石塚親子の熱いオファーと観測サイトの準備が有ってこそ実現したものである。２日間を首都リマで過ごし、いくつかの購入品を揃えた後、望遠鏡設置サイトが有るイカ県イカ大学へ出発した。

パンアメリカンハイウエイ

イカ大学構内には既に有る程度の観測用、研究用の建物が建てられており、研究所の様相はなしてはいたが、電気、水道、通信などのいわゆるライフラインが設けられておらず、非常に不便な状況であった。今回さらに望遠鏡設置建物が完成していないため、望遠鏡を仮設置し観測体制を整えることとした。海上輸送されたコンテナの通関手続きが上手くいっていない連絡を先に受けていたため、観測用仮小屋の製作を現地のスタッフに行って貰い、その間発電機の手配や不十分な電気設備等の手直しを行った。その内、通関手続きも完了し、コンテナが到着し設置作業が本格的に実施された。望遠鏡組み立てには望遠鏡製作業者からも２名が渡航し作業に当たって貰った。送った機器類についてはペルー国内の電源事情に合わせて２００Ｖ仕様の物と、従来より使用された１００Ｖ仕様の機器が混在しており、その電源系統を分けるため１００Ｖ系統の電源回路などの製作を行ったが、国内から持参した電材部品により製作する事が出来たが、２００Ｖ系統について追加の配線などを作る必要があったが、ペルー国内規格の電材部品など勝手の違う部材に戸惑いながらも何とか完了した。天候については晴と曇は有るが、雨の日はなく（年間降水量数ミリ）作業は順調に進んだが、昼過ぎ半ば近くなると突然風が強くなり、砂嵐に見舞われることが多々あり、埃等には非常に弱い光学機器である望遠鏡を保護する作業に追われることも有った。その後何とか仮設置では有るが、観測と記録、そして望遠鏡を保護する仮設小屋も完成し無事設置工事を終えることが出来た。観測所の開所式も執り行われる為、光学部品各部と観測室の清掃等を行い準備を行った。

開梱後の望遠鏡本体

設置作業状況

・設置作業中の出来ごと

不足する物品には大学が所在する位の町であるため、幸いそこそこ大きなホームセンター、スーパーマーケットが有り有る程度の物は揃えることが出来たが、日本ほど便利なものは売っておらず購入品を創意工夫を持って使えるものに

する事が求められた。また、渡航後１週間程度から下痢に見舞われ、水も来ていない観測所ではトイレも使えず非常につらい思いをしたが１週間程度で完治し、その後はすこぶる快調になった。食事などについては米食も可能であり、問題は無かった。また、気候については初秋との事であったが連日日中は３０度以上になり、また、日を遮るもののない屋外作業で有った為非常に苛酷であった。水分の補給を十分に取るようにホセ・イシツカさんから念を押された。汗は出ているはずだが、乾燥しているため出るはなから直ぐに乾いてしまい汗をかいているという実感が無い為、注意を要する。

5. まとめ

本プロジェクトが立ち上がった時、あなたはＦＭＴ設置以来携わっている人だから、ペルーへ行って貰いたいとの申し出が上野助教からあり、大変光栄な事と今プロジェクトに参加させていただきました。ペルーには京都大学出身の石塚睦氏が現在ペルー国立地球理学研究所、アンコン観測所の所長をされておられます。この石塚氏は１９５７年ペルーに太陽観測望遠鏡を設置するという命を受け、単身ペルーに渡り太陽望遠鏡鏡を設置したが、反政府ゲリラ達の無知な実現不可能な要求を拒否したため、その観測所を爆破され、さらにゲリラ達から命を狙われるという憂き目に会わされていたとの事である。その後、ペルー国内の政情も安定化し、また、石塚氏のご子息であるホセ・イシツカ氏も日本への留学により学位を取得され、長年の念願であるペルー国内に望遠鏡を設置したいという熱い希望に対し、飛騨天文台で運用されていたＦＭＴが他の望遠鏡とその用途が重なり、また陳腐化してきているために移設が決まった。陳腐化されているとは言え、同時多波長で太陽表面を観測する事が出来る太陽観測専用望遠鏡で有り、またＦＭＴより先に設置された分光観測望遠鏡と同時に観測する事が出来る様になれば、非常に強力な観測体制と、学生教育を実施可能となる。

また、私自信も仕事として初めての海外渡航であり、言葉も不自由な中でどうなる事かと思ったが、ラテンの明るく前向き姿勢と、先住民族の素朴さを兼ね備えているペルー人スタッフ達に助けられ、仕事と人間関係をスムーズに進めることが出来たと思っている。今回はまだ望遠鏡も仮設置で有るため再びの渡航が予定されている。

設置後初の撮像

各種調整作業

開所式を前日に控え石塚睦氏に確認をして頂く

同左