

## 集落・望遠鏡

### — マウナ・ケア山頂にて

#### § 出発前

私がケック望遠鏡の HIRES (高分散分光器) による観測に参加するために、ハワイ・マウナケア山へ行ったのは、昨年 11 月のことである。

はじめての 4000 m。出発前には、4000 m に登る前の詳しい心得をいただいた。歩きやすい靴をはき、暖かい服装で、二日酔いで登ってはいけなし、芋類や豆類などガスになりそうなものを食べすぎないように、などなど。(それではなにを食べればよいの? と思わなくもなかったが。)

さらに前日は、ヒロのすばるオフィスにて、成相さんがいろいろ注意をしてくださった。特に若い女性というのは高山病にかかりやすいと、成相さんは思っているらしく、くれぐれも体調を整えてから上がるようにとのアドバイスがあった。

#### § 望遠鏡がいっぱい・・・

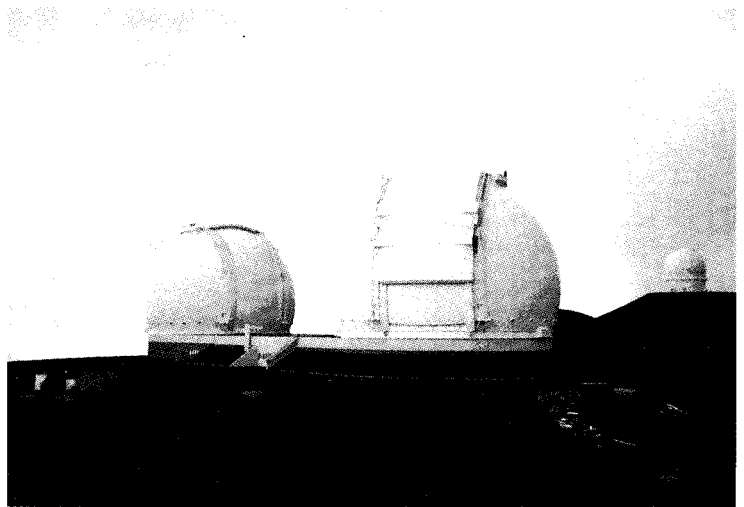
多くの方々の心配もなんのその。無事に山頂到着である。

そこには望遠鏡の集落があった。最初の感想は、マウナケアの山の上って、こんなにたくさん望遠鏡があるのか、という驚きだった(私が単に無知だったために、驚いたのだが)。すばるを含め、建築中のももあるので、数年後にはかなりにぎやかになるのではないだろうか。望遠鏡というか観測天文学のメッカになりつつあるわけだ。せっかく間近で観測するのだから、お互いに国際交流を積極的に進めてほしい。

#### § いよいよ観測

観測の当日、天候はまずまず。観測できそうな様子である。せっかく日本からやってきたのだから晴れてくれてよかった。メンバーのなかの誰かの日頃の行いがよかったのだろうか? 夕方、ハレポハク(山腹にある観測者用宿泊施設)で早めの夕食を済ませ、山頂に向かう。4000 m という環境でも、体調の方はおそらくメンバー全員心配なかった。ただし、3日連続の観測で山頂に上がるとなると、やはり疲れがでてきて、気が重くなるそうである。これはこの当時、カルテク・サージェント教授グループ(HIRES を使って QSO を精力的に観測している)にいたトム・バーロー氏(ポストドク)から聞いた話。長時間の観測と解析とを続けて疲れがたまってくることもあり、頭痛がするときもあって、辛いのだそうだ。

実際、私も夜半前まで山頂にいただけでも、標高約 370 m の岡山天体物理観測所での観測の場合のように元気ではいられなかった。確かに何日間も続く観測となると、体の調節が難しいかもしれない。リモート観測の必要性をつくづくと感じた。リモート観測とは、この場合、観測者が望遠鏡がある山頂までは登らず、標高の低いところから指



双子の望遠鏡、ケック I とケック II。すでにケック II でも観測が行われていた。

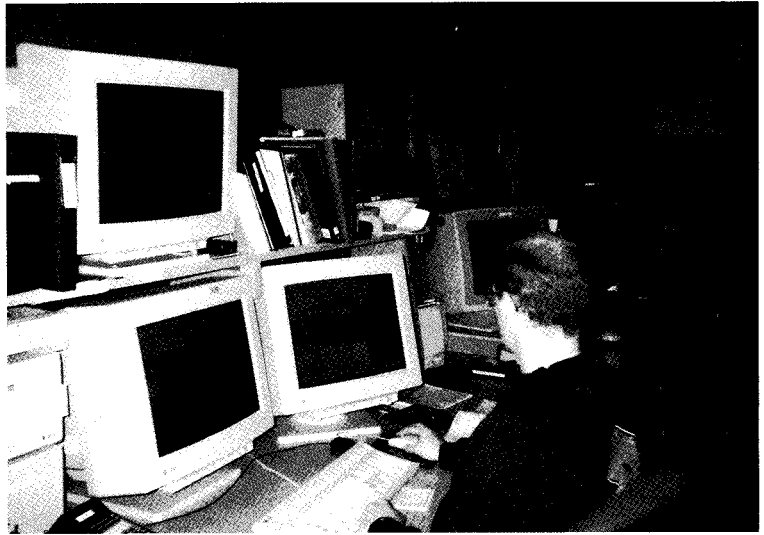
示を出すことによって行なう観測であり、肉体的にはかなり楽だ。もちろん、普段の生活環境とかわらないので、気圧などによって頭の活動が鈍ることもない。たしか、「すばる」でも、日本からのリモート観測も併用できるようにすることを目指しているはずだ。これが実現すると、「眠くって、頭が働かず……」などという言い訳もできなくなるという、ありがたいシステムである。

もちろん、ケック望遠鏡ではリモート観測が可能である。ではなぜ、この日は行わなかったのか。このときの観測でのターゲットの

一つは、ダブルクエーサー Q0142-100 だった。このクエーサーはこれまでの研究から重力レンズクエーサーであることが知られている。今回の観測の目的の一つは、このダブルクエーサーの片方をスリット上に当て、分光観測することである。

しかしここで一つ問題がある。HIRES など高分散の分光器ではナスミス焦点を使うが、このとき長時間露出すると、ケック望遠鏡は経緯台式なのでイメージが回転する。すると、今回のような観測の場合、もう一方のクエーサーがスリットに入ってくる可能性がある。都合が悪い。従ってイメージローテーターを使って、常に目標天体だけがスリットにのっているようにしなければならない。ところがリモート観測でイメージローテーターの制御ができるはずなのだが、他の機能とぶつかってしまうらしく、観測機器全体をうまくコントロールできない。というわけで、やむなく、山頂部隊と麓のケックオフィス部隊の二手に分かれての観測になったわけである。

写真では見えにくいかもしれないが、リモート観測とは、ある種のテレビ会議システムのようなものである。ケックのワイメア・オフィスにいる天文学

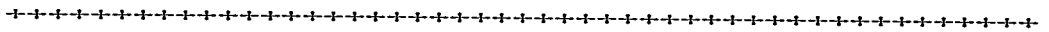


ケック I の観測室の様子。写っているのはオペレーターである。

者 Lu は、山頂にいるオペレーターの様子をモニター画面で見ながら、電話線を通じて指令を出す。オペレーターや、今回は山頂にいる天文学者の Tom が、山頂の天候などを Lu に伝え、あらかじめ用意しておいた観測対象リストの中から状況に合った天体を観測する。満足する S/N のデータが取れたら、第 2 天体第 3 天体と観測を続けていくのは、おそらくどこでも同じ。Lu と Tom の指示で、オペレーターは望遠鏡やドームを操作。オペレーター正面の 2 台の端末には、そんなにいるのかしら、と思うほどのウィンドウが開かれている。複雑すぎて Tom にも詳しいことはわからないそうだ。

観測者がすべきことは、候補天体のリストをつくること。観測の優先順位をどうするか。これは岡山で観測するときと変わらない。SN がどのくらいほしいかなどを決めて、あとはオペレーターに指示すればよい。オペレーターが複雑なシステムを操って、観測をスタートさせてくれる。

いったん、セッティングが終わってしまえば、後はのどかなものである。同行の定金先生のお話では、落ちついてしまうと暇になるというのは、高分散分光観測ではいずこも同じだそうだ。という



ことは、成果は研究者の能力に負うところが大きいということか？

山の上ではやたらと喉が乾く。高山病にならない方法として、水分をできるだけとるよう、注意があった。それに従って、観測天体の露出をしている間にお茶を飲んだりした。ここでは観測室の隣りに休憩室がある。比較的広いその休憩室には、テーブルが2つとキッチンがついていて、テレビもある。機能としては、岡山の待機室と同じだと思うが、見た目は……。ここで、交代のオペレーターが、テレビを見たり、おしゃべりをしたりして待機している。

休憩室を抜けて廊下をわたると、雑誌がおいてある部屋がある。ここで *Astrophysical Journal* とか *Astronomy and Astrophysics* などといったメジャーな天文雑誌を読むことができる。ただし、Tom の話だと、山頂で勉強しようなどという気にはなかなかならないそうだが……。

晴れている間は、静かな観測だった。露出中は、はっきり言って暇なので、Tom に観測しているクエーサーについてあれこれ尋ねることができ、QSO の吸収線系全体をレビューしてもらった。彼は、QSO 本体から放出されていると考えられている雲に興味があるようだ。つまり、Tom の興味は、QSO の手前にある吸収線系よりも、QSO 本体の方である。サイエンスの話になると、普段穏やかな Tom の顔が、真剣な表情になる。

サージェント教授のグループでは、QSO やその手前にある DLA 系 (Damped Lyman-alpha; 飽和したライマン  $\alpha$  系) についても研究を進めている。Lu は DLA 自体に興味があるらしい。金属量の決定や力学的なシミュレーションが進み、最近では、DLA が渦巻銀河ではないかと考えられ始めている。Tom も DLA を渦巻銀河として図示して解説してくれた。ただサージェント教授はこの意見に同意していないようだ。同じグループの中でも解釈がさまざま、おもしろい。

## § 夜空の下で考えたこと

さて観測室の中からは、空の様子が分からないので、ときどき外に出て、空を見上げることになる。さすがに11月の4000 m. 外の寒さは厳しい。すばる望遠鏡がすぐ近くに見える。ケックとすばる、まさに“ご近所”、“お隣同士”。すばるで観測中に空の様子を見に外に出たら、ケックの観測者と出会った、なんてことに将来はなるだろうか？

一方、空では星が漆黒の空にはりついて、動かない。星の光も非常にすどく、刺すようである。美しいというよりも、圧倒的だ。こちらに迫ってくるような迫力で、追いつめられていくような、吸い込まれていきそうな力強い夜空である。最高のコンディションではないにもかかわらず。

そんな恵まれた観測環境で、20年も前から、海外の研究者は研究を進めてきた。そうして蓄えられた経験や知識。一流の研究者が頭と手を動かして研究を続けた20年間。その経験をもとに、大型望遠鏡を使つての次世代研究を進めるのか。

降り落ちてくる星の光のしたで、そんなことを考えていた。経験豊富なバリバリの研究者が、大型望遠鏡を使う。そしてそのような研究者のもとで、21世紀にむけて最先端の研究をする優秀な次の世代の研究者が育つ……。

データに関する感覚や信頼性、解析の技術や経験や結果の解釈、それをさらに深めて次のテーマを考えていく能力など、本物の“プロ”の天文学者になるということは、やりがいはあるけれど大変なことだと、大学院1年目の私も改めて考えました。

このハワイ・マウナケア山頂での観測のために、天文学振興財団から援助をいただきました。紙面をお借りして、お礼を申し上げます。

生田ちさと

(東京大学大学院理学系研究科天文学専攻)