フィールドで考える

太陽系外惑星の観測
——ハワイ、マウナケア山

眞山聡（まやまさとし）
総合研究大学院大学助教

第二の地球をさがす

宇宙が誕生したのは一三七億年前といわれているが、これを一般的な一年に例えてみよう。宇宙の誕生を元旦、現在を一二月三一日二四時〇〇分とすると、太陽系と地球は八月末～九月初旬に誕生し、原始生命が九月中旬に誕生した。人類は一二月三一日、つまり大晦日（おおみそか）の夜二三時過ぎまで出現しないことになる。

太陽系のように生命を宿す惑星系が他にも存在するのか？　生命が育まれる惑星環境はいかにして作られるのか？　現代天文学は、これらの根源的な疑問に科学的に迫ろうとしている。一九九五年に太陽系外惑星（太陽以外の恒星のまわりの惑星）の存在が観測的に実証されたことによって、この分野の研究は飛躍的に加速した。これを機に現在まで一八年で千を超える太陽系外惑星が検出された。地球に迫る質量をもつ惑星も少しずつ発見されつつあり、今後はそのような地球型惑星の大気を調べる研究が盛んになることが予想される。太陽系の惑星の大気組成を調べてみると、地球だけに見られる特徴は、酸素と水である。地球に存在する酸素は、おもにバクテリアの光合成によって作られたものだ。よって、あらたに発見される惑星の大気を調べ、そこに酸素が含まれていれば、その酸素を作り出した生命が存在している可能性がある。

惑星の誕生

惑星がどのように形成されるかは、いまだよくわかっていない。筆者は赤外線天文学を専門とし、太陽系外惑星検出観測をおこなうとともに、惑星の形成についても研究している。地球や木星など、太陽系惑星がどのように誕生したかに迫るためには、太陽が生まれた四六億年前に遡らねばならない。当時、原始太陽の周囲にはガスや塵（ちり）が円盤状に存在していた。このなかでは塵の集積によって微惑星ができ、さらに微惑星同士が合体・成長したり、ガスを捕らえたりすることで地球や木星のような惑星が生まれたと考えられている。原始惑星系円盤とよばれる惑星誕生の現場は重要な観測対象である。よって、他の太陽に似た恒星の周囲に存在する原始惑星系円盤の観測によって、生まれたばかりの惑星を直接撮像することが可能であり、惑星がいつ、どこで、どのように形成するかという未解明の謎に迫ることが出来る。

雲の上の観測所

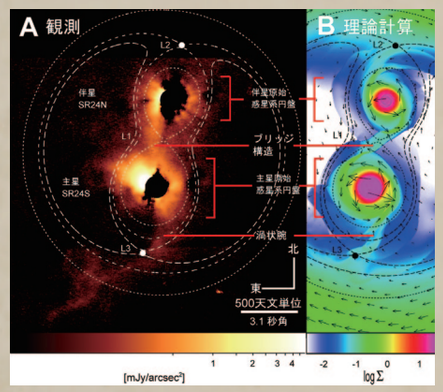
その舞台となるのが、日本がハワイに建設した「すばる望遠鏡」。一枚鏡の望遠鏡としては世界最大規模を誇る。すばる望遠鏡を運用する国立天文台ハワイ観測所では、惑星誕生の謎を解き明かすために連日観測が続けられており、筆者は過去に三年半ここに滞在した。日本に戻った現在でも、日本・アメリカ・フランス・カナダ・ドイツ・台湾の天文学者らと、太陽系の外にある惑星を探す、すばる望遠鏡プロジェクトの一員としてかかわっている。観測所は、州都ホノルルのあるオアフ島から五〇〇マイル程南東にあるハワイ島に拠点を構えている。島の東に人口四万人程の町が広がっており、そこに一〇〇人程度のスタッフが常駐している。さらに四輪駆動車を四五マイル、二時間半ほど走らせ、雲を突き抜けると、すばる望遠鏡に到着する。

ここマウナケア天文学管区は、チリ・カナリア諸島と並び、天文観測にもっとも適した気象条件をもつ世界三大天文観測地のひとつであるため、世界各国から望遠鏡と天文学者が集まっている。同分野の競争相手の論文著者住所を見ると、隣の観測所にいることも頻繁にあり、緊張しながら訪問した研究室で、彼らはとても気さくに迎えてくれる。すばる望遠鏡を含めて各国観測所がグローバルであると同時に、温かいもてなしのこころをもっているのは、ハワイ独自のローカルな文化とそこに住む人びとに起因していたのだろう。

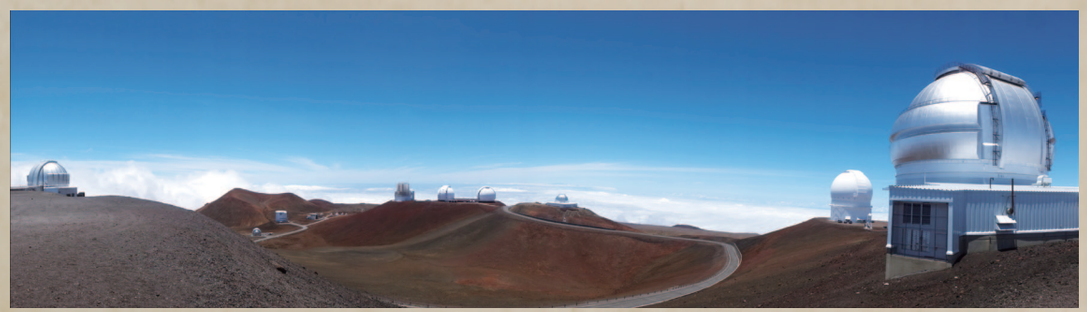
マウナケア山では現在、二〇二〇年完成に向けて口径三〇メートル望遠鏡の建設計画が進行中だ。より強力な望遠鏡によって、我々の知る世界観はますます広がっていく。地球外に生命が発見されれば、人類の宇宙における立ち位置や生命の普遍性に関する我々の価値観も大きく変わっていくことになるであろう。

マウナケア天文学管区のイベントで集まる各国の天文学者。（写真提供・JTTU）

国立天文台ハワイ観測所スタッフ。（写真提供・国立天文台）



左：SR24。星を取り巻く原始惑星系構造のすばる望遠鏡観測画像。本研究によって、隣の惑星系と惑星材料のやり取りをしながら成長する惑星系の存在を初めて明らかにした。右：SR24のコンピュータシミュレーション再現図。（Mayama et al. 2010, Science）


ハワイマウナケア天文学管区。世界最高峰の望遠鏡が並ぶ。（写真提供・国立天文台）