



1. おわりの始まりではなくて
2. 188cm望遠鏡+HIDES-F向け全自動観測システム開発の現状
3. プロ小通信（第一回）
4. 3.8m望遠鏡、仮ドームから本ドームへの移設を開始
5. 光ファイバーを利用した可視光面分光装置KOOL S-I F Uのアップグレード
6. 蒸着作業完了

## 1. おわりの始まりではなくて

観測所の周囲を飛び交うつばめの数も心なしか増えたように感じられ、そろそろひなの巣立ちの季節もおしまいを迎えたと告げているようです。例年のことながら、家路に就く時、西の空がまだ明るいことに軽い驚きを感じる今日このごろです。

さて、岡山天体物理観測所は1960年に開所して以来、1962年には実質的な共同利用観測を開始し、1988年の国立天文台発足からは名実共に共同利用観測を推進してきました。時とともに共同利用に供される望遠鏡の数は減って来ましたが、188cm望遠鏡は観測装置と望遠鏡の先鋭化を進め

て、今日まで一線の共同利用望遠鏡として活躍を続けてきました。

そんな188cm望遠鏡も、いよいよ本年末をもってその共同利用を終了する運びとなりました。来年には、3.8m望遠鏡において共同利用を開始することを目標としております。OAOニュースレターでは、188cm望遠鏡の共同利用がいかに終了し、3.8m望遠鏡の共同利用へとつながって行くのか、その様子をお伝えして参ります。

(泉浦秀行)

## 2. 岡山188cm望遠鏡+HIDES-F向け全自動観測システム開発の現状

岡山天体物理観測所の188cm望遠鏡を用いた共同利用観測の終了まで残すところあと半年となりました。2018年以降の共同研究等による運用に移行した後も、これまで継続されてきた視線速度の精密測定による系外惑星のサーベイのように、長期間にわたる高頻度の観測が必要となる研究を安定して継続するには、天候など観測可能条件の判定も含めた

観測の完全自動化が不可欠となります。観測の自動化に向け、これまでにHIDES-Fをターゲットとしたキューモード観測環境の開発を行ってきており、2017Bの半期だけではありますが共同利用観測にも供することとなりました。キューシステムに引き続き、2016年後半から2017年前半にかけて全自動観測システムの開発と試験観測を行ってきまし

たので、その現状について簡単に報告したいと思います。

全自動観測システムは大きく分けて3つのサブシステムから構成されています(図1)。1つはキューシステムで、これは非常に単純にキューに登録されているコマンドを逐次実行し、実行結果のログを記録するコマンド実行部分と、キューへコマンドを登録、登録されているコマンドの削除や変更、キューシステム自体の開始・一時停止・再開・終了を行う管理ツールからなります。キュー観測用に開発した望遠鏡やドーム、HIDES-Fの操作を行うための観測用コマンド群を登録することで、キュー観測を行うことができます。観測者が自分で観測のコマンドを組み立て、キューに登録することで、キューシステム単体でもある程度観測を自動的に進めることが可能です。また、キューシステムやHIDES-FのオートガイダーはWebブラウザを用いて稼働状況を把握できるようになっており(図2)、コマンドの実行エラーなどを任意のメールアドレスに通知することも可能です。

2つ目は観測コマンド自動生成システムです。これは、ユーザーの作成した観測天体リストを読み込み、観測可能な天体を自動選択し、優先度や残り観測可能時間、望遠鏡やドームの移動量などを基に観測する順序を決め、観測コマンド列を生成してキューに自動登録するシステムです。このシステムを用いると、観測者が観測コマンドを組み立ててキューに登録するという作業が不要になるため、観測の大幅な省力化が可能です。さらにこのシステムでは、CCD読み出し時間を利用して次の天体へポインティングを行ったり、ドームや望遠鏡の移動量なるべく少なくなる順番で観測するといったことが観測者側で特に意識的に操作することなく実現できるため、観測効率を最大化することにもつながります。図3に示す通り、試験観測では多くの場合は露出終了から次の露出開始まで1-2分程度と、熟練した観測者と同程度の観測効率を達成できました。

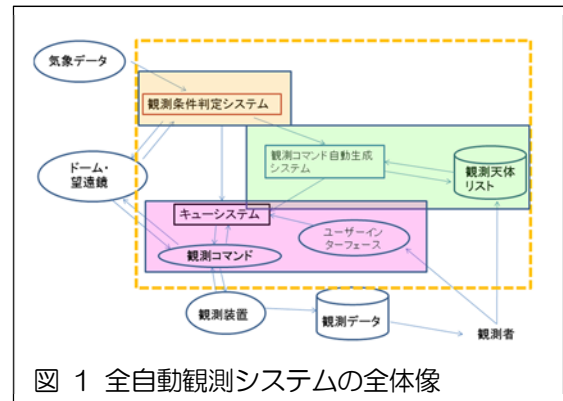


図1 全自動観測システムの全体像

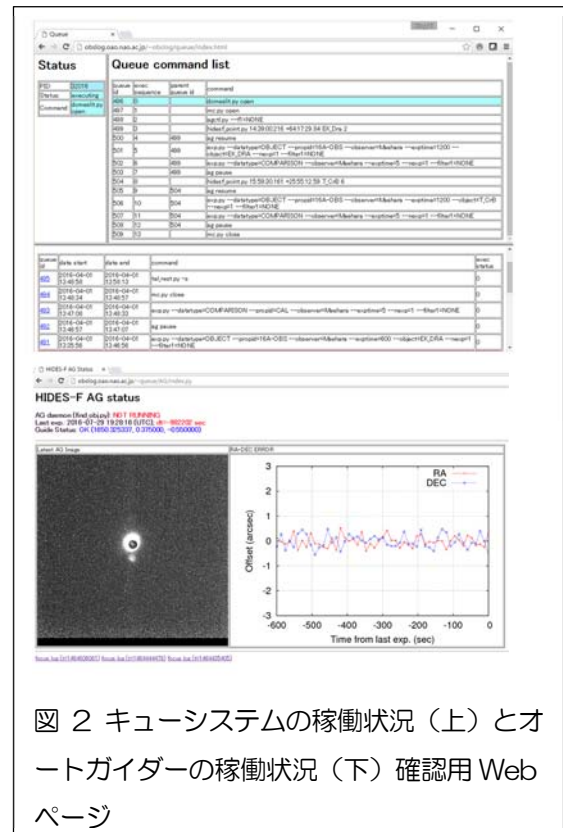


図2 キューシステムの稼働状況(上)とオートガイダーの稼働状況(下)確認用Webページ

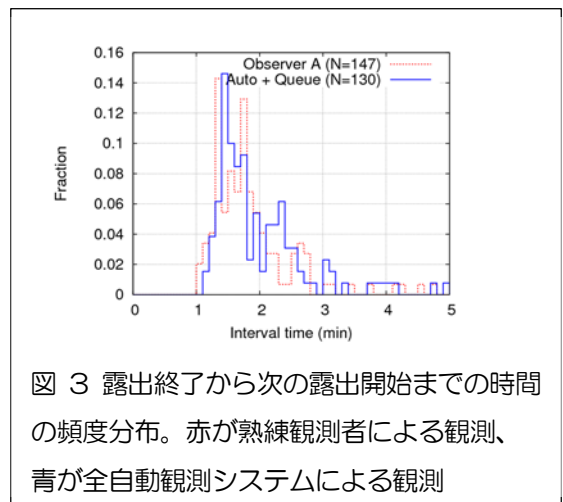


図3 露出終了から次の露出開始までの時間の頻度分布。赤が熟練観測者による観測、青が全自動観測システムによる観測

3つ目は観測条件判断システムです。これは日付や時刻、各種気象センサーのデータの他、ドーム内に設置されている人感センサーや観測に必要な計算機の稼働状態などのデータを収集して、観測可能かどうかを判定し、ドームの開閉や観測の開始・中断・終了などを自動的に実行する機能を持つ、自動観測システムの司令塔となる部分と言えます。このサブシステムでは空からの赤外線放射温度のデータから晴れているか曇っているかを判定しています。晴れの閾値よりも空の放射温度が低ければ、ドームやミラーカバーを開け、2つ目のサブシステムである観測コマンド自動生成システムを起動してコマンドをキューに登録して観測を行います。雲が出て曇りの閾値に達すると、実行中の露出以降のコマンドをキューから削除し、露出終了後に望遠鏡を REST 位置に向け、ミラーカバーを閉めて待機状態に入り

ます。待機中に晴れて閾値を再び下回れば観測を再開しますが、ドームを閉める閾値を上回るか、降水を検知した場合にはドームスリットを閉め、観測を中断します。ドームスリットを閉めても、夜間は観測待機状態のままなので、再び晴れば自動的に観測を再開することができます。

2017年3月から6月にかけてこれらの一連の全自動観測システムの動作の検証を行いました。6月4日には、初めて日の入りから日の出まで一切の人による操作なしで、校正用データの取得やフォーカス調整も含めて、完全自動での観測に成功しました。今後2017Bの期間中に様々な条件下での状態遷移にかかわる機能のチェックを行って完成度を高めていく予定です。

(前原裕之)

### 3. プロ小通信 (第一回)

岡山観測所プログラム小委員会(以下、プロ小)委員長の佐藤文衛(東京工業大学)です。本委員会は、国立天文台光赤外専門委員会の下に設置された小委員会で、現在7名の委員が活動しています(<http://www.oao.nao.ac.jp/support/commounuse/committee/>)。プロ小では、これまで188cm望遠鏡による共同利用の観測プログラムを決定するのが主な任務の一つでしたが、ご存知の通り、2017年末をもって188cm望遠鏡の共同利用は終了し、その役割は建設中の京大岡山3.8m望遠鏡へと引き継がれることとなります。

そこで、2017年1月から、「3.8m望遠鏡共同利用の運用方針・計画の策定」がプロ小の審議事項に追加され、3.8m望遠鏡の共同利用に関する科学委員会の役割が正式にプロ小に付与されました。これを受けてプロ小では、来年8月の3.8m望遠鏡による共同利用開始を目指して、現在様々な活動を

開始しています。委員一同、3.8m望遠鏡という新しい望遠鏡で新しい科学的成果がたくさん生み出されるよう、ユーザーの皆さん、関係者の皆さんと共に、よりよい共同利用の形を作っていきたいと思っています。

このニュースレターでは、そんなプロ小の活動の様子を定期的にお知らせしていきたいと思っております。今回は、2017年4月から7月の活動をお知らせします。

#### ◆ 2017年4月11日

本年度の第1回委員会が開催されました。委員は全国に散らばっているため、TV会議もしくはスカイプでの会議となります。まず、冒頭で佐藤委員(つまり本稿の執筆者)が委員長に選出され、その後、新委員長の司会進行のもとで本委員会の任務が確認されました。委員の任期は2年です。次いで、

3.8m 望遠鏡の進捗状況について報告があり、当初の予定通り、来年8月の共同利用開始を目指すという方針が確認されました。また、第1期共同利用観測装置の募集についても議論が交わされました。

◆ 2017年5月16日

第2回委員会が開催されました。この日は、3.8m 望遠鏡の進捗について集中的に議論しました。予定を前倒して6月頭に望遠鏡鏡筒部分を、9月末までに望遠鏡本体を本設ドームに移動させる予定であること、インストルメント・ローテータの製作への

準備が始まったこと等が報告されました。また、第1期共同利用観測装置の募集へ向けた準備を始めました。3.8m 望遠鏡で取得された観測データの扱いについても議論を始めました。

◆ 2017年6月15日、7月3日

第3回、第4回委員会が開催されました。この日は前回に引き続き、第1期共同利用観測装置の募集へ向けた準備を進めました。当初の予定よりやや遅れましたが、7月7日に募集を開始しました。

(佐藤文衛)

### 4. 3. 8m望遠鏡、仮ドームから本ドームへの移設を開始

2017年6月1日から5日まで、高度軸から上部を分解し、周辺部品を含めて本ドームへと移設するという作業を行ないました。今年は実質的な梅雨入りが遅く、天候に恵まれてはかどりました。西村製作所から来て移設をしていただき、また、仮ドームの湿度の高い環境でサビが出てしまっていた部品のサビ取りなどを京大から来て行ないました。OA Oの方々にも大変お世話になりました。

下部を含め、本格的な移設は7月下旬からを予定しています。

(長田哲也)



① 仮ドームの中からクレーンで移しました。



② 仮ドームには、灰色の下部が残りました。



③ オレンジの上部が本ドームの中へと入りました。

(撮影 木野勝)

## 5. 光ファイバーを利用した可視光面分光装置KOOLS-IFUのアップグレード

可視光面分光装置 KOOLS-IFU は、岡山観測所の既存の装置 KOOLS に光ファイバーの束（ファイバーバンドル）を接続して、面分光機能を追加した観測装置です。面分光とは、通常のスリット分光のような細長い視野ではなく、円や正方形に近い2次元視野の各場所のスペクトルを同時に取得できる観測手法です。この特徴を生かして、近傍銀河のような広がった天体の詳細構造や、ガンマ線バーストのような急に明るくなった天体（突発天体）の発生直後のスペクトル取得を目指した観測を行ってきました。

KOOLS-IFU は岡山観測所 188cm 望遠鏡で 2014 年から観測を行ってきました。より遠くの、より暗い天体のスペクトルを取得し、天体の詳細を明らかにすることを目指し、2018 年からより大きな口径の望遠鏡である京大-岡山 3.8m 望遠鏡で観測を行う予定です。（KOOLS としては観測せず、KOOLS-IFU のみで観測します。） KOOLS-IFU の 3.8m 望遠鏡への移設の準備として、KOOLS-IFU（と KOOLS）は 2017 年に 188cm 望遠鏡

での共同利用観測を行わず、装置のメンテナンスとアップグレードを行っています。

まず、国立天文台先端技術センターと京都大学の協力の下、CCD と読み出し回路の入れ替えを行いました。これにより、CCD 読み出しノイズが低減し、読み出し時間が短縮でき、欠陥画素も減り、暗い天体や突発天体の観測を効率良く行えるようになりました。KOOLS-IFU の効率（スループット）を測定したところ、残念ながら途中で光の損失がかなりあることが分かりました。これでは大きな口径の望遠鏡に接続する効果が薄れてしまうので、レンズなどの掃除や買い替えを検討中です。他にも、観測装置を制御する PC の更新、3.8m 望遠鏡では KOOLS-IFU のみで観測するため、不要になるレンズやモーターなどの取り外し、観測装置を操作するユーザーインターフェイス（UI）の開発などを行っています。KOOLS-IFU が 3.8m 望遠鏡で良い観測結果が出せるよう、大きい箇所から細かい箇所までアップグレードを進めています。

（松林和也）

## 6. 蒸着作業完了

今年も 6 月上旬に 188cm 望遠鏡の主鏡及び広島大学かなた望遠鏡の主鏡の再蒸着作業を行いました。近年作業内容が見直され効率化やマニュアルの再整備が行われ、事前準備の段階から非常にスムーズに作業が進みました。天文台の三鷹地区及びハワイ地区から優秀なスタッフを派遣して頂いたことも円滑に事が進んだ要因であると思います。188cm

望遠鏡主鏡の反射率は 670nm で 85.11% から 88.51% に改善しており例年通りの仕上がりになっています。蒸着作業後に望遠鏡及びドーム旋回部の注油作業も実施しており毎年梅雨時の大きなメンテナンスは完了しています。共同利用はあと半年になりましたが、どうか無事に終わられますように。

（筒井寛典）



再蒸着直後の 188cm 鏡

