

2018.10.25 すばる科学諮問委員会 議事録

日時：2018年10月25日（木）午前11時より午後5時15分

場所：国立天文台三鷹すばる棟 TV 会議室（ハワイ観測所、東北大学、京都大学
他と zoom 接続）

出席者（三鷹）：青木和光、柏川伸成、小谷隆行、児玉忠恭、土居守、長尾透、西山正吾、
松田有一、宮崎聡、山村一誠、吉田道利

出席者（via zoom）：秋山正幸、生駒大洋、川端弘治、神戸栄治、栗田光樹夫、田中雅臣、
濤崎智佳、能丸淳一、松下恭子

書記：吉田千枝

====今回の A/I 及び議論サマリ=====

- ・ UPS 故障後の対応について所長から説明があった。暫定的な UPS で共同利用を再開しており、副鏡交換、トップユニット交換も行った。暫定 UPS での観測はリスクシェアとなり、本復旧までには数か月を要する。
- ・ ULTIMATE-Subaru の GLAO 部分の CoDR の実施報告、カナダで開かれた Wide Field の WS の参加報告、マウナケア UM の報告があった。
- ・ 余剰赤外検出器の譲渡・貸出については、日本への輸送手続きが難しく中断しているが、輸送手続きと並行して公募を進められないか所内で検討する。
- ・ 1月のすばる UM の議題は、装置デコミッション、国際パートナーシップについて、PFS SSP について、TMT との一体運用について、等が想定される。世話人が準備を進める。
- ・ IRD SSP 開始の最終判断のため、性能評価の審査を行った。
IRD SSP は 2 年間 70 夜を採択し S19A から開始するが、S19A は 15 夜のサイエンス夜と 2 夜のエンジニアリング夜を配分する。エンジニアリング 2 夜は性能確認に使用し、半年後(来年 4 月末の S19B 採択会議前)に性能評価を SAC に報告していただいた上で、継続を判断する。評価の基準は、GJ699 観測による長期安定性の確認（今回示された instrument + activity error = 2m/s 以内。ただし停電の影響を考慮する）、および中晩期 M 型星で 2m/s を切る internal error が達成できること。
- ・ HSC SSP への 30 夜追加について、観測所から夜数シミュレーションが示され、個別共同利用時間を 40%確保するという方針が守られることが確認できたため、UM に諮り、その後改めて議論することとした。
- ・ コペンハーゲンの DAWN から連携提案があり、先方が予算申請のため Letter of Intent を要請している。所長からレターを出すことを承認した。
- ・ EAO が S19B からセミパートナーとなる予定だが、その進め方について確認した。今後

EAOと日本コミュニティとの間に意思疎通のパスが必要で、その一環として 11 月末の EAO ボードに SAC 委員長が出席する予定。

1 所長報告

1.1 UPS 故障について

小型の商用 UPS を多数購入し、必要な場所に設置する作業は 9 月末までに終え、10/2 から(副鏡を交換せずに観測を実施できる)HDS を使って観測を再開できた。10/16 に副鏡交換を行い、IR2 をつけることができた。現状の UPS は本来の UPS より劣るので、停電がおきた場合、安全に停止することはできるが、長時間の保持はできない。もし夜中に長めの停電が起きた場合は、その時点で観測をあきらめるしかない。本来の UPS が復旧するまでの数か月はこの状態になる。

Q:バックアップのディーゼル発電機が動くのではないかな？

A:発電機の起動まで数分かかるので、おそらくそれまで持ちこたえられない。一瞬の停電なら大丈夫だが。幸い、最近の停電が全く起きていない。

Q:停電時に恒久的なダメージが起きたりしないのかな？

A:大丈夫だ。停電時は計算機は自分でシャットダウンするようになっており、望遠鏡もゆっくり静止するようになっている。

所長：観測キャンセルで、観測者にはずいぶんご迷惑をおかけした。

Q:代替課題はどう選んだのかな？

A:バックアップ課題から選び、またエンジニアリング・ランを入れた。

所長：昨日トップユニットを Opt2 に替え、PFS のメトロロジーカメラのコミッショニングを明日までやっている。順調なようだ。

1.2 装置関係

PFS：コミッショニング中。観測所側の作業としては、分光器のクリーンルームと冷却系の整備が進んでいる。

FOCAS: 雨漏りでダメージがあった。コリメータレンズの中に水が入っており、修理が必要なようだ。今月末に共同利用観測が予定されているが、観測者は 5 割の性能でも実施を希望しており、今月末の観測は予定通り行う。その後、コリメータレンズを外して日本に送り返すかもしれない(その後の観測者との協議による)

HSC:来月から 12 月初めまで HSC が望遠鏡に載ったままになる。TUE の改修を行うので、トップユニット交換ができないためだ。

ULTIMATE: GLAO 部分の CoDR が 10/8-9 に観測所で行われた。レビュアーは、
M. Chun(UH), K. Glazebrook(Swinburne), J. Kolb(ESO),
P. Wizinowich(Keck), 土居守、中川貴雄、大山陽一の各氏。レビュアーからの
コメントはおおむね positive だったが、プロジェクト・マネジメントの部分
が弱いと指摘された。

秋山委員補足：プロジェクト・マネジメントについて宿題を出された。次の PDR に向けて
準備をする。サイエンスと仕様を結びつけることを要請された。

所長：審査員からの短いコメントを今月末までに頂けることになっている(今月末が NAOJ
の A プロジェクト申請の締切)。Final report は来月末頃になる。

土居委員補足：AO の専門家からは「よくある準備状況であり、大まかに大丈夫」と言われ
た。

Q:サイエンスと仕様を結びつけるとはどうすることか？

A:サイエンスの要求から、minimum これくらいの仕様が必要、ということ具体的に示す
よう言われた。GLAO ができたらこういうサイエンスができる、という話をしたが、
逆に、「こういうサイエンスを行うためにこういう仕様の装置」という説明を要求され
た。

Q：一番大事な可変副鏡はどこから購入するのか？

所長：はい。それらを組みこんだ全体としてのレビューだった。

C：それで問題がなかったのか？何か指標となる前例があるのか？

土居委員：VLT の Hawk-I と GLAO が前例としてある。たちあげた専門家がレビュアーと
して来ていた。

1.3 マウナケア・ユーザズミーティング (UM)

10/4-5 にマウナケア UM をすばるで開催した。TMT も含めて 13 台の望遠鏡の報告が
あり、その後、マウナケアのマネジメントや環境保全について議論した。

TMT 反対運動をきっかけとして、マウナケアのマネジメントが最近大きな問題になっ
ている。UH が管理プランを出しているが、パブリック・ヒヤリングで批判が出て、再検討中だ。

Q:リース契約継続の話も出たのか？

A:リース契約に 2 種類あり、マスターリースは UH がハワイ州から 2033 年までマウナケア
を借りているもの。サブリースは各望遠鏡と UH の間の契約で、マスターリースより早く
切れる。これらの契約をどう継続するか、さまざまな議論がある。

Q：サブリースは観測所ごとに時期がバラバラなのか？

A：基本的にそうだと思う。

1.4 カナダでの Wide Field の WS

10/10-12 にカナダで wide field の WS があり、すばるのセッションを設けていただいた。

日本側からも数名の研究者が参加しサイエンス発表を行うとともに、すばるとカナダの連携について議論を行った。カナダ側の出席者は MSE に関心がある人達で、MSE が実現するまでの間、PFS を使いたいようだ。すばるに対して positive な印象だった。

SAC 委員長補足：

WS 出席者はかなり positive だった。white paper を書いて今後のプランを作っていくそうだが、すばるにも言及してくれると思う。当初カナダの Gemini パートナー契約更新が 9 月なので、それに間に合わせなければと考えていたが、それとは独立に検討できるそうだ。

所長：IPMU の村山さんにも TV 参加していただき、PFS SSP への参加可能性を説明していただいたのがとてもよかった。

Q：Gemini パートナーは継続するのか？

所長：11 月が締切だそうだが、おそらく継続するだろう。

SAC 委員長：Gemini-North は継続するが、Gemini-South も更新するかはわからない。

所長：Gemini-S は LSST の follow-up で time domain をやることになるらしい。

Wide field の人の興味は Gemini-North にあるので、WS 参加者のバイアスがかかっている。

今後カナダ側のコンタクト・パーソンは Waterloo 大の Michael Balough 氏で、日本側は兎玉さんになる。

1.5 その他

すばるのヒロオフィスはセキュリティ・ガードを置かないことになった。

正面入口は終日施錠しており、来所者は中の人にインターホンで連絡して開錠してもらう必要がある。原則として週末は入れない。来所者はあらかじめ所員と連絡を取ってほしい。

Q：共同利用観測者は昼休み時間帯に到着することが多いが、対応してもらえるのか？

所長：大丈夫だと思う。

2 赤外センサーの譲渡・貸出について

栗田委員：すばるに退役した赤外アレイがいくつかあるので、大学に譲渡・貸出をして有効利用しようということになっていた。選定委員を決めて公募するとのことだったが、問い合わせても返事がない状況だった。

所長：実は赤外センサーを日本に運ぶ手続きで止まっている。赤外センサーは輸出入が厳しい。ハワイ観測所で使うことになっていたものを日本に運ぶのは手続きが大変らしい。

土居委員：移送先を特定して申請しないと難しいので、移送先の選定と並行して進めたほうがよい。まず公募をかけてはどうか？

所長：観測所に持ち帰って検討する。

栗田委員：2年ぐらい状況がわからなかったもので、今回状況がわかったのはよかった。

Q：赤外アレイの移動を禁じているのはテレダインと国のどちらか？

所長：国らしい。

栗田委員：光天連でも手伝えることがあれば言ってほしい。

所長：米国内の事情がよくわかっている人がまず動いたほうがよいと思う。

3 すばる UM について

松田委員(UM 世話人)：世話人の最初の打ち合わせを 11/8 に行う。準備が例年より遅れているので早く進めるよう言われている。

SAC 委員長：今年の議論のテーマを何にするかが重要だ。今ここでいくつか挙げていただきたい。

所長：装置デコミッション、国際パートナーシップについて、PFS SSP について。

PFS コンソーシアムからは、すばるのパートナーの SSP 参加を認める代わりに夜数を増やしてほしいと言われている

青木委員：すばる 20 周年関連で UM でも何かすべきか？

所長：共同利用開始からの 20 周年は 2020 年になる。UM の回数でも今回は 19 回目だ。

青木：では再来年の UM に入れることにする。

所長：EAO やカナダの人を呼ぶなら早めにコンタクトする必要がある。DAWN の Toft 氏も来るそうだ。

SAC 委員長：WFIRST などのスペース計画の状況報告もしてほしい。

土居委員：JWST のずれに合わせて WFIRST もずれているようだ。

山村委員：12 月に宇宙研で WFIRST の WS を行う。

所長：すばると TMT の一体運用の話を出して認識を共有したい。TMT 完成前から一体化する必要があるようだ。

SAC 委員長：建設サイトは 1 月までにマウナケアに決まるのか？

青木委員：裁判の結果が出れば決まる。日本はマウナケアしか考えていない。

C：すばるの国際運用と TMT との一体運用はどう整合するのか？UM で話すなら、その点がユーザーに分かるように願います。

所長：TMT 推進室と合同で、一体運用のイメージを早く示すよう、天文台執行部に言われている。

青木委員：TMT の日本時間をどう運用するか。TMT はクラシカル観測は行わず、サービス観測から始めてキューに移行する予定だ。ユーザーからの希望や意見があれば大変有用だ。具体的な運用イメージを一緒に作ってほしい。

C: TMT 側から日本側に人員の要求があるのではないか。

青木委員: どうもないようだ。このままだと TIO が直接スタッフを雇用してしまい、NAOJ 職員が組織内部に入れなくなる。日本から TIO に人員を出して、日本側の貢献と認めてもらう仕組みを作っていく必要がある。運用資金を毎年拠出するように言われても困る。ただ実際どれくらい人を出せるかはわからないし、先方の demand とマッチするかという問題もある。常時でなく一定期間だけ一緒に働く、ということもありうる。

C: ALMA では、NAOJ から出向して Joint ALMA Observatory の人になってその立場で動いている。

所長: TMT の運用は TMT Corporation が行うが、ユーザーの立場からすると、プロポーザルがすばると同じ形式で出せるとか、同時に出せる、等が便利だ。

Q: すばるの予算がゼロになる時期が早まったのか?

所長: すばるの予算は、大規模学術フロンティア促進事業から出ているが、それはあと 3 年ぐらいで切れる。学術会議はマスタープラン 2020 を策定しようとしているが、そこにすばるをどう載せるか。そこに載らないと 2022 年から予算がゼロになると言われている。TMT と一緒に申請しても、すばるに来るお金は減るかもしれない。もともと TMT 完成後は一体運用するようと言われていた。

SAC 委員長: UM の議題としてほかにあるか?

能丸副所長: 予算の話に関連するが、現在の運用に影響ないレベルの予算がくるかどうか現在は不透明だ。観測所では予算計画タスクフォースを作って対応しているが、1 月は NAOJ への来年度予算の申請・交渉が終わり、運用への影響がある程度見えてくる時期だ。

所長: 今後のすばる運用について議論していく必要があるので、我々からイメージを提示したい。

4. IRD-SSP 最終審査

SAC 委員長による経緯説明:

前回の SAC で、TAC のサイエンス審査結果に沿う形で、175 夜申請のうち 70 夜について S19A からの 2 年間の条件付き採択としていた。条件は以下の通り。

- ・ 試験観測の結果から数ヶ月以上にわたる安定性性能として視線速度測定精度 2m/s、フォトンノイズを含む個別の測定精度(SN=100 の際)として 2m/s、これらを併せて、観測シミュレーションで仮定された各回の測定での 2.8m/s の精度を達成すること。
- ・ S21A 期の公募の議論に向けた 2020 年 7 月の段階で、視線速度の周期変動の振幅の測定精度と、初期成果、その時点での科学的価値(国際情勢も考慮)を中心としたレビューを

TAC と SAC で行い、それ以降の必要夜数(現在の要求では残り 105 夜)の採択の可否を判断する。

来週 S19A 採択会議があるので、S19A に観測を開始するかどうか今日決めて TAC に伝える必要がある。

IRD SSP チームのプレゼンテーション(小谷氏)

4.1. 長期安定性レポート

4.1.1 視線速度標準星の長期モニタリング

IRD の視線速度(RV)測定の長期安定性を示すために、今年 6 月と 8 月に RV 標準星の GJ699 をモニタリング観測した(9 月も観測する予定だったが、停電のためキャンセル)。この星は可視光でモニタリング観測が行われており、RV が 1-2m/s 程度で安定していると考えられている。観測期間は 43 日。6/24 のデータは、観測直前にスクランブラーを交換したため、装置の温度環境が不安定だった可能性がある。また、airmass が大きいところは大気の影響がとり切れずデータが飛んでしまう。そのため 6/24 のデータと airmass>2 のデータを除外して解析し、total error 2.71m/s の精度が得られた。

total error は観測データの標準偏差だが、internal error(フォトンノイズと検出器ノイズ)、instrument error(装置の不安定性から生じる)、activity error(フレアや黒点などの恒星活動のために吸収線の位置がずれる)の 2 乗和の平方根で導いている。

選別したデータから得られた instrument error+activity error は大体 2m/s で、観測提案書で想定した精度とほぼ同じで、装置性能としては十分であると言える。

C : airmass2 以上を除外するのはよいが、6/24 のデータを除外することに相当する判断は実際の観測現場ではできないと思うが。

A : 6/24 は特殊なケースで、今後は観測直前に観測装置を大きくいじることはない。

テストを行ってから観測する。

C : ある天体をずっと観測して、システムティックなずれを除くことは可能なのではないか。

A : はい、可能だ。

Q : 観測の際、その場で結果が出てくるのか？

A : それはできない。解析には時間がかかる。

Q : 6/24 は GJ699 だけがずれたのか？

A : ほかの星はずれていなかった。スクランブラーのインストール直後に撮ったのが GJ699 で、その日のデータは徐々に落ち着いた。装置交換以外の原因があるとすれば、星に何らかの活動があって、それを見てしまった可能性もある。

Q : 14 日目と 15 日目の最後のデータのずれも結構大きいけど別のものか？

A : 原因はよくわからない。airmass が大きかったせいかもしれない。

C: activity の変動の可能性は捨てられない、ということですね。

A: はい。activity の補正は世界中でいろいろやっているが、切り分けが難しい。

C: 実際の観測対象でテストしていない点が気になる。

Q: airmass の影響とは大気の影響なのか？望遠鏡の角度の問題なのか？

A: 近赤では、大気の吸収線はそこら中にある。それらはモデルでさっ引くが、airmass が大きくなると影響が大きくなる。

C: airmass が低くなればもっとよい精度が出る可能性もあるようだ。

Q: 実際に観測するとき airmass1.5 より小さいところだけで全て観測できるのか？

A: 1.5 は厳しすぎるが、1.8 ぐらいだとよいと思う。GJ699 は 1.0-1.2 ぐらいだ。

4.1.2 既知の惑星系の RV モニタリング

すでに惑星があることがわかっている恒星系を観測して IRD で検出できるか確認した。

51Peg (世界最初に RV 法で惑星が発見された) と GJ436(早期 M 型星)について

RV 振幅(K)がどれくらい文献値と合っているか検討したが、1 シグマ以内で文献値と一致した。

Q: K のエラー値は先ほどのエラー値よりとてもよい点がよくわからない。

A: データを増やしていくと、現実的な値に近づいていくと思う。ランダムなノイズしかなければ、誤差は減っていく。ある程度活動的な星でも観測回数を増やせば補正できる。過去のデータを総動員してまとめている。

Q: 実際の観測ではどれくらいのデータを使うのか？

A: 同じ天体を 80 回観測する。80 回で検出まではできるが、質量や軌道を決めるためにはさらに観測する必要がある。有望な兆候がある天体はさらに集中的に観測する。

Q: 振幅がフリーパラメータになるのはなぜか？振幅がわかっているものをやればよいのでは？

A: 確かにやってみてもいいかもしれないが、そんなに変わらないと思う。

C: 実際に観測するのは晩期型星なので、活動は安定しているはずだ。

A: 今回は装置の長期安定性をみるためのデータなので、いつやってもこれくらいは出ます、というところをお見せした。

4.2 SAC からの質問への回答:

Q1 error の内訳と測定・計算方法について明示してほしい

A: total error の内訳や導出法については上述の通りだ。internal error は全データの median 値 (1.82m/s) を取っている。

Q: 選別したデータとそうでないデータの internal error が同程度なのが不思議だ。

A: モデルを使ってうまく引けたようでも引き残りの可能性があり、引き残りが恒星の吸収線に見えてしまうことがある(見かけ上のエラーが下がる)。

Q: エラーは装置をデザインしたときより大きくなっているのか? デザイン通りなのか?

A: instrument error は当初 best goal 1m/s、minimum 3m/s を想定していた。実際には 2m/s だった。

Q: エラーの原因はわかっているのか? 原因がわかっているならば安心できる。

A: 原因は大体わかっている。internal error はランダムノイズ、統計ノイズだと思っている。系統的なエラーはほとんどない。一つはモータルノイズ (イルミネーションのパターンが不安定で、RV のように見えることがある)、フラットのエラー (スペクトルの位置が検出器上でごくわずかずれる)、偏光のエラー(レーザーコムにだけ生じる。偏光の向きが変わると変動する)。この3つが主なエラーだ。

Q: internal error を見る際、全波長をセグメントに分けて測定するとのことだが、どのくらいに分けるのか?

A: 800-1000 個ぐらい。1 回の観測で出てくる internal error は全部のセグメントで出たものを合わせたもの。また、図にある Relative RV とは、測定された恒星の RV には地球運動が含まれているので、それを引く必要がある。また、装置のドリフト分もあるので、それらを引いたものだ。

Q2 今回示された数値は S/N=167 のものだが、S/N=100 まで落とすと測定精度は 2.5m/s になるのか?

GJ699 は S/N=167 だが、データの中には S/N=100 のものもあり、その internal error は 2.6m/s で、シミュレーションで見積もった 2.5m/s と大体一致している。

Q3 airmass>2 を除くとのことだが、どのくらいのデータを捨てているのか。大気の水蒸気量も影響するのではないか?

A: 全データ数 221 個中 18 個が airmass>2 だった。2 以上はそんなにない。水蒸気量も影響すると思われるが、定量的な関係はまだ見ていない。

Q4 恒星の自転速度と RV 測定精度の相関を示した図の信頼性について説明してほしい。

A: 恒星の自転速度が大きいと internal error は大きくなる。低温になるほど吸収線が増え RV の精度は上がる。IRD の工学モデルと恒星のスペクトルモデルで観測を模擬し、実際の解析方法で解析したものを示したので、実際の観測結果と合致する。また、太陽よりも金属量が少なくなると RV が決めにくくなるが、それらの要素も加味してシミュレーションしている。

Q5 SSP サンプル全体で、internal error が 2m/s よりよい精度が期待できる割合は?

A: 観測の初期にスクリーニング観測を行い、150個(全てが $<3\text{m/s}$, 約8割は $<2\text{m/s}$)のターゲットを60個まで絞るので、多くが 2m/s の精度で観測できる。最長積分時間を30分に制限している理由は、30分を超えると地球運動補正が難しくなる、観測天体数が減る、解析時に大気の影響を取り除くことが難しくなるためだ。

(質疑)

Q:一つのターゲットを80回観測するとのことだが、最初の年でどれくらい判断できるのか?60個に絞れるのはいつか?

Q:精度をモニターするために既知のものを観測することは予定してないか?

A:天体に不定性があるので、今のところ予定していないが、GJ699のようなものを継続して観測していくことになると思う。M型星はよい標準星があまりない。誰もまだやっていないためだ。

TAC委員長:精度に対して airmass の影響が大きいようだが、今後 airmass が小さいところで観測できるのか?

A:airmass が2より大きいものはなるべく観測しない。

SAC委員長:観測割り当てにも関係するので難しいのではないか。性能はかなりぎりぎりのところにある。 2.8m/s の精度を達成するのが条件だが、もし 3.5m/s になったらどうなるのか?

A:見つかる惑星の数が減り、軽い惑星が見つからなくなる。 3m/s だと地球型惑星がぎりぎり見つかるが、 3.5m/s だと難しい。

C:地球型より数のほうが大事だと思う。

Q:観測の実行体制は十分な人員がいるのか?

A:メインの観測者はハワイ在住のSA.2.5人相当で、SSPを実行するには十分だ。

一般共同利用のサポート、インテンシブも入ると若干足りないかもしれない。

data reduction については、解析ソフトができており、解析のプロが3-4人いる。

ハワイ観測所・美濃和氏:小谷さんが言う通りで、セメスタあたり何夜できるか議論中だ。

SSP だけなら問題ないが、UH,インテンシブなどが入るとどうか、まだ結論が出ていない。来週のTACまでにサポート可能な総夜数をお伝えする予定だ。

Q:今回の資料でRVの安定性を45日で見ているが、その何倍か必要なのか?

A:毎日観測があれば1か月で80回観測できるが、実際には明夜だけで1か月に1週間しかないなので、1セメスタはかかる。後半セメスタは観測できないターゲットが多いので、多くの候補天体は1セメスタでできるが、次の年までかかるものもあるかもしれない。

C:40日での安定性は指標にはなるが、長い期間の精度はわからない。去年のデータとの比較はしたのか?

A:去年はコムができておらず、トリウムアルゴンのデータだ。1件ごとの internal error が大きく、波長域も限られ、信頼性が低い。去年のデータとの比較はできないと判断した。

SAC 委員長：2 年間 70 夜を割り当てることになったとき、そこで結果を出せるか？

A：最初の 1 年はスクリーニングに注力したいと考えていたが、バランスを考えて進めたい。

2 年で何も結果が出ないわけではない。

SSP メンバーは退席し、closed の議論を行った。

SAC 委員長：

70 夜 2 年を採択する。ただし、装置性能に不安が残るので、引き続きモニターし、セメスタごとに評価することにした。評価ポイントは、バーナード星について追加のデータがほしい、また本来のターゲットである中晩期 M 型星で internal error が $S/N=100$ で 2m/s が出るか、調べて報告してほしい。期待している精度に達していなければその時点で打ち切る。条件をクリアしていれば予定の 2 年間進めていただく。1 年半後にサイエンスを含めたレビューを行う。性能確認のエンジニアリングに何夜必要か？セメスタ 17 夜とのことだが、その内 2-3 夜をエンジニアリングとしてはどうか。

小谷氏：エンジニアリングの際に悪天候等で観測できなかった場合、どうするのか？

SAC 委員長：SSP 夜を使って必ずエンジニアリングを実施してほしい。

小谷氏：3 夜を半夜ずつにして、3-4 か月に分けて行えば 1 セメスタで可能だと思う。

GJ1002 は中期 M 型星で、 $S/N=100$ で 1.94m/s だったがどうか。

Q：一番大事な温度は？

A：温度は 2500K から 3000K の間だ。

所長：エンジニアリングは SSP 夜に足して、チームに任せる方針なのか明確にしてほしい。

小谷氏：チームとしてはセメスタごとに 17 夜を申請していた。

SAC 委員長：S19A はサイエンス夜を 15 夜に減らし、残り 2 夜をエンジニアリングにして性能確認をしてほしい。また、SAC 内で IRD SSP をモニターする人を決めたい、ということで青木さんをお願いする。

小谷氏：9 月の停電時に、装置が昇温してしまい、スペクトルが出る位置が 5 ピクセルぐら
いずれてしまった。オフセットがあるかもしれない。

C：そういう場合に備えたキャリブレーション手段も確立する必要がある。

[結論]

IRD SSP は 2 年間 70 夜を採択し S19A から開始するが、S19A は 15 夜のサイエンス夜と 2 夜のエンジニアリング夜を配分する。エンジニアリング 2 夜(注)は性能確認に使用し、半年後(来年 4 月末の S19B 採択会議前)に性能評価を SAC に報告していただいた上で、継続を判断する。評価の基準は、GJ699 観測による長期安定性の確認 (instrument + activity error = 2m/s 以内。ただし停電の影響を考慮する。)、および中晩期 M 型星で 2m/s を切る internal

error が達成できること。

(注)IRD エンジニアリングは元々S19A に 3 夜予定されていたが、性能評価のため 2 夜追加する。また SSP15 夜の 3/4 の 11 夜は共同利用夜から、1/4 の 4 夜は DDT からの配分となる。

小谷氏：2 月はぎりぎりターゲットが見えるが、4 月の報告までに十分なデータが揃わないかもしれない。

SAC 委員長：逐次報告していただき、S19B をどうするか採択会議の前に判断したい。

小谷氏：それをどこまで続けるのか？

SAC 委員長：性能評価の結果次第だ。

5. HSC SSP について

SAC 委員長：悪天候のため HSC SSP の進捗が滞っているので、30 夜追加してほしいという要請がチームからあり、神戸さんに夜数シミュレーションをお願いしていた。

神戸運用長：岩田さんから引き継いだ資料に現状の数字を足したものだ。

コミュニティとの約束は一般共同利用夜数がサイエンス夜数の 40% を切らない、ということだった。

分母：全夜数 - (DDT+UH+Downtime)

分子：normal, service, intensive, 時間交換

計算してみたところ、今後のシミュレーションでも 40% を切ることはない。

C：国際パートナーが入ってくるので、将来どのように維持するかはフレキシブルに検討する必要がある。

SAC 委員長：HSC SSP に追加の 30 夜を認めても、コミュニティとの約束は守られると確認できたので、今度の UM に諮り、その上で再度 SAC で検討する。

6 Institute からの国際連携提案について

所長：

DAWN(コペンハーゲン)所長の Sune Toft 氏から資金を準備してすばると連携したい。

EUCLID のフォローアップ観測として銀河進化サーベイをすばるで共同で行いたいという提案があった。PFS SSP とも相補的とのことだ(当初は PFS SSP に加わりたいとの希望だったが、PFS コンソーシアム側が難色を示したため変更)。SAC での議論を経てこちらの状況を説明したところ、Toft 氏から返信があった。すばるの状況はよくわかったが、連携の可能性は残しておきたい。すばるから 11 月中に Letter of Intent を出してもらったら、

funding agency に応募したい、とのことだ。私としては Letter of Intent を出そうと思うがいかがか。Toft 氏は UM にも来て、日本のコミュニティに自分で説明するそうだ。また予算がつくのは早くて 2023 年だそう。PFS SSP とあまり重ならない時期になるので、これから議論していけるとよい。

C：すばるとしては断る話ではない。

SAC 委員長：先方の資金の審査は長期にわたるらしいので、我々が検討する時間はある。

Q：レターを出すのはよいが、どういう内容なのか？

SAC 委員長：文案を先方から送ってくれたが、具体的な制約はない。今後連携協議をしていくというもの。

C：特定のサーベイを推進することは言っていないようだ。

所長：我々はこういったタイプの、国際共同運用パートナーとは少し性格が違う連携も今後検討していく必要があるかもしれない。

C：プリンストン・モデルの拡大版のようだ。

所長：これまでプリントン大学と ASIAA とは（連携方針の策定を待たずに）ゼロから始めて連携をしてきている。今後こういうオファーに対応するためにルールを整備する必要がある。

SAC 委員長：プリンストンとは装置製作のための協力だったが、DAWN の提案はそれは含まない。研究機関単位で参加した場合でも Shared Time は出してもらおう等、考えられる。

Q：今回の提案はサーベイは彼らがやって日本人は参加しないのか？

所長：違う、共同研究の提案だ。UM に来てもらってコミュニティに周知し、日本の中にも実行チームを作っていくとうまくいかない。

SAC 委員長：少人数で、我々が議論している国際共同運用の枠組みを説明し、議論する機会も設けたほうがよい。

C：すばるはサーベイ望遠鏡にしていく方向なので、こういう提案はよい。夜数のプランなどはあるのか？

所長：ある。6 年間で 50 夜規模を構想しているようだ。

【結論】 観測所長から DAWN 宛に、今後すばるが連携協議を行う準備があることを示す Letter of Intent を出すことを承認した。

7 EAO との国際パートナーシップについて

所長：

11/26-27 に EAO のボードが開かれる。日本側からのボードメンバーは長尾委員で、児玉さんも SAC 委員長として発言できることになっている。

すばると EAO のパートナーシップについては、これまで通りの説明になるが、EAO 側は年間 6000 万円を 2 年間すばるに投資する(日本出資分 1000 万を除く)。すばる側は年間 9 夜を日本を除く EAO 諸国に提供する。EAO 諸国はその内の 15%を shared time (ST) として誰もが使える時間とする。残り年間 5 夜が guaranteed time (GT) になる。日本は唯一のフルパートナーという位置づけで、日本が出す ST もあるため、全体で年間 30 夜が ST となる。ST の条件は全パートナーから Co-PI を出すこと。また、よい提案がなければ ST は採択されないかもしれない。使われなかった ST は GT に返却する。

SAC 委員長：ST も日本がリードしていけばよい。

所長：EAO の中で配分は EAO で決める。最初の 2 年間は観測所の所長裁量時間 (DDT) から毎セメスタ 2 夜を付加供与して連携を促進したい。ただしこの DDT からの供与は、1 年後にその有効性を検証し、有効でなかった場合は 1 年で打ち切る。また、いずれにしても 2 年で終了する。

C：DDT から出す 2 夜は日本は使う権利がないようだ。

C：DDT から 2 夜出す話は初めて出たが、どのような趣旨か。

所長：出資額に応じて GT が与えられる場合、韓国が 1000 万円の資金を出しても年間 1 夜程度で、さらに投資しようとは盛り上がらないだろう。EAO 側から提案があり、観測所で検討して決めた。

C：それは S17A-B 期の EAO time で行ったことではないか？

所長：連携の呼び水になることを期待して実施したが、有効に機能しなかった。

SAC 委員長：気がかりなのは、将来の増資につながるかどうかだ。韓国や台湾が出資額を増やす可能性はあるのか？

所長：その懸念はよくわかる。韓国は GMT に参加するが、KASI (韓国の NAOJ に相当) は GMT を進めようとしている人ばかりではなく、KASI 所長はすばるへのアクセスに興味をもっている。科研費のようなもので投資する可能性はある。

SAC 委員長：今回 EAO からの資金の大半が中国資金なのに台湾や韓国にも夜数が行く仕組みが少し気になる。

Q：台湾はどういう状況なのか？今 ASIAA とどういう関係なのか？

所長：ASIAA は装置開発ですばるに in-kind contribution をしている。次の MOU では国際枠で 10%までアクセスできる権利を約束する予定だ。プリンストンも同様だ。

C：台湾の人は EAO 枠と国際枠のどちらにも出せることになる。中国や韓国ほど盛り上がらないだろう。DDT から 2 夜出しても全体にいきわたらないが、たくさん出すわけにもいかない。

所長：各国のやる気は公募倍率で評価するしかない。DDT からの 2 夜もよい提案がなければ採択しないので、ゼロの可能性もある。

C：韓国が少額の資金でアクセスできる点が納得できない。EAO としてすばるに参加するのなら、すばるは EAO に時間を供与し、EAO の中で出資額に応じて夜数を配分しても

らえばよい。

所長：出資額の100%がGTでなく、15%がSTになるのでこうなる。

SAC 委員長：EAO の内部自治だが、日本も EAO の一部なので、この SAC から EAO に意見が述べられるとよいと考えている。

所長：皆さんのご心配もわかるが、EAO ボードと我々のコミュニティの間に意思疎通のパスがないので、今後我々の意向が反映されるように構築していく必要がある。最初のきっかけとして今度のボードに SAC 委員長に出席していただく。

SAC 委員長：ST の使い方だが、すべての EAO 国から入れること、となっているため、なかなか難しい。複数パートナーだけで出せる、などはだめか。

所長：日本が必ず入れるように考えたものだ。日本は必ず入れる、という案も検討したが。

Q：プロポーザルのメンバーシップに難があり不採択になることもあるのか？

所長：はい。ある程度 TAC がコントロールできると思う。

C：以前の EAO time がうまくいかなかったのはどういう点か？

長尾委員：すばるの公募要項に書いてあることと EAO のウェブに書いてあることが違っていたのが一番の問題だった。同じことを繰り返さないようにしたい。S17AB の EAO time で何夜かアサインされたが、目に見える形ではコラボレーションの育成につながらず、サイエンス成果という意味でも同様だ。

所長：その点について今度のボードでただしてほしい。今回はうまくいかないで困るし、時間を無駄に使うことは避けたい。レビューや見直しは継続的に行っていく必要がある。

長尾委員：国際連携を育てるために WS を導入しているのはよいと思う。

所長：まず始めてみないとわからないが、EAO とのチャンネルはしっかり作りたい。

TAC 委員長：国際パートナーの GT 割合など TAC が考慮すべき事項が増える。今後 EAO との連携はどのようなタイムスケールで進んでいくのか？EAO から新たに TAC に加わる 1 名の方には、次回の UM に参加して状況を理解した上で S19B 審査に加わってほしい。

所長：まだ決まっていない。EAO のどなたかは UM に呼ぶが、TAC 委員になるような人に来ていただくとよいか。

Q：EAO との MOU は締結されたのか？

所長：まだで、11 月末のボードの後だ。

Q：今後 SAC がすばるボードに移行していくようになるのか？

所長：ボード設置については NAOJ が検討することになる。

TAC 委員長：観測所の共同利用係と S19B の夜数の見通しを議論しているので、数字を紹介する。

所長：一か所間違いがあるようだ。日本はフルパートナーなので 20%でなく 15%を ST に出す。

TAC 委員長：そういう点をチェックする人に議論に参加してもらうことが必要だ。また、その数字を承認する人は誰なのか？明確にしてほしい。

SAC 委員長：確かにこれまで SAC で何度か説明は伺ったが、明確に承認という手順はなかった。

C：数字は EAO との交渉で決まっているように見えるが、本来は日本の中で議論すべきことだ。

C：日本が自由にプロポーザルを出せるのは 85%になる。それには SSP が含まれるので、かなり減る印象がある。

所長：ST はよいプロポーザルがなければアサインされないので、日本人は 85%から 100% 使える。これまでの国際枠と同じだ。国際枠が最大 20%だったものを 5%に下げるので、その差分が ST にいく形だ。

C：日本人から見るとこれまでと変わらず、EAO 国から見ると、頑張っただけの出資額以上に使えるメリットがある、ということになる。これは期限つきなのか？

所長：期間は 2 年だ。セミパートナーは(将来フルパートナーになってもらいたいので)一回だけ更新可能で、最大 4 年だ。

C：セミパートナーからフルパートナーに変わるメリットが感じられない。日本から出す ST は今のプランの半分くらいでもよいのではないか？

所長：すばるは本当に厳しい状況なので、いろいろ問題はあるが、まず始めてみるしかない。EAO との Agreement は 2 年間で、2 年後に見直す。仕組みそのものの見直しは随時だが、変えるのは契約の切れる時だろう。

SAC 委員長：EAO と日本コミュニティとの風通しをもっと良くしていきたい。

****資料****

- 1 ULTIMATE-Subaru GLAO CoDR プログラム
- 2 Wide Field Astronomy in Canada プログラム
- 3 Subaru and Canada (所長プレゼンファイル)
- 4 IRD 性能評価レポート
- 5 IRD SAC からの質問への回答書
- 6 HSC SSP に夜数を追加した場合の運用シミュレーション
- 7 S19B の夜数配分予想
- 8 前回議事録改訂版