

2017.12.27 すばる小委員会 議事録

日時：2017年12月27日（水）午前11時より午後4時20分

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

出席者（三鷹）：柏川伸成、児玉忠恭、田中雅臣、土居守、長尾透、松下恭子、安田直樹、山村一誠

出席者（via zoom）：秋山正幸、岩田生、大橋永芳、吉田道利、Guenther Hasinger(AM)

ゲスト（via zoom）：高田昌広氏、田村直之氏、矢部清人氏、小野寺仁人氏

（PFS の項のみ）

欠席：石黒正晃、大朝由美子、栗田光樹夫、成田憲保、宮田隆志、村山卓

書記：（英語部分）田中雅臣、（日本語部分）吉田千枝

====今回の A/I 及び議論サマリ=====

- ・ NAOJ プロジェクト報告会、Subaru-WFIRST collaboration WS について所長から報告があった。WFIRST の WS には約 100 名の参加があり、将来のコラボレーションについて協議した。JAXA の山田亨氏から、ステアリング委員会創設の提案があった。
- ・ PA/MA の遅れで 1 夜、悪天候で 3 夜、メインシャッターの不具合で 1 夜、HSC フィルター交換機構の不具合で 1 夜、観測キャンセルがあったことが所長から報告された。
- ・ すばる UM のプログラムが確定した。将来の科学運用案（観測所案）をユーザーに示し、議論を行う。
- ・ 光赤外専門委員会から要請のあった台長宛文書案は、「すばる望遠鏡の長期安定運用のために資金と人員が必要なので、国立天文台はすばるのために予算確保をするべきだ」という流れに所長が改訂し、次回の SAC に提案する。
- ・ PFS 共同利用の運用プラン(たたき台案)について、関係者を招いて観測所案の説明を伺い、ブレインストーミングを行った。SSP と共同利用のキューへの載せ方や、余剰ファイバーの効率的な使い方など検討課題があるが、今後 1 年程かけて PFS チームとも協議しつつ PFS の共同利用公募・運用形態を検討する。
- ・ 現在の HSC キューモードには乗りにくい長期間の時間軸観測提案について、他のプログラムへの短時間の割り込みが可能か問い合わせがあった。キューモードのインテンシブ提案として応募していただくことにした。
- ・ 観測所の国際共同運用プランについて大橋副所長から説明があった。UM で観測所案を示して、ユーザーからの意見を聞き、継続審議とする。
- ・ TAC ミーティングの報告が TAC 委員長からあった。サービス枠で一部採択を行って採択

数を増やすことやカテゴリの再編を TAC が検討している。

1 Director's report (Yoshida)

1.1. NAOJ project progress report (2017 Dec 12)

Director Yoshida gave annual report of Subaru Telescope.

- Discussion about future prospects about budget
 - => Budget situation remains severe.
- Discussion about future plan for maintenance
 - => Careful balance between new development and maintenance work

1.2. Subaru-WFIRST collaboration WS (2017 Dec 18-20)

~100 participants (15 from US)

Main discussion topics:

- How to proceed collaboration toward future
- Discussion on time allocation framework
(~100 nights for Subaru-WFIRST collaboration)

Science topics

- High-latitude, SN, microlensing, coronagraph, GO

Details will be reported in the Subaru UM

Proposal for establishment of the steering committee (Yamada, ISAS)

- 4 from NASA, 2 from JAXA, 1 from Subaru, and 1 from SAC

(Hasinger) High-latitude survey: is the strategy already decided? => No

How large is the survey field? => about 2000 deg²

(Hasinger) Does JAXA contribute to hardware?

=> coronagraph is major part

(Kashikawa)

Two concerns from Subaru side.

1. Schedule conflict with PFS SSP (- 2025)

=> No detailed discussion yet. Some requests on bright nights and nights before 2025 (preparation observations).

2. How to involve International partners?

=> No detailed discussion yet.

Yamada-san (ISAS)'s thoughts: Use of Subaru time by international partners is fine with JAXA. It will be still considered as Japanese contribution.

(Hasinger) UH can also contribute to WFIRST collaboration (to reduce pressure on Subaru observing time)

(Kodama)

- Participation in Subaru-WFIRST program is critical in negotiation with potential international partners.

- Partners want to use Subaru-WFIRST nights, i.e., if we protect these nights, participation in Subaru operation will be less attractive.

- We should try to open large program to international partners.

How to proceed this process? Does the steering committee discuss this?

(Iwata)

- Since JAXA/ISAS cannot represent Subaru operation, Subaru and SAC should present the strategy and plan.

- Policy of partner's participation in Subaru-WFIRST program should be clarified BEFORE the commitment 100 nights is finally fixed.

(Kodama) How can SAC act on this?

(Iwata)

- Direct communication between NASA and Subaru is needed to understand what happens if international partners have access to the Subaru-WFIRST program.

- But JAXA represents Japanese contribution.

So the steering committee should be the right place to discuss these matters.

(Yoshida) Since we need support from users, we will hear opinions in Subaru UM.

(Kodama) We will have dedicated session (~1hr) in UM.

(Nagao)

Is Canada an official partner of WFIRST? => Not yet (Iwata)

If Canada becomes a partner of WFIRST, Canada has access Subaru program as WFIRST collaboration. It complicates the situation.

1.3. Cancellation of observations

- Delay of pointing analysis & mirror analysis work (Dec 14)
- Bad weather & a problem in the main shutter (Dec 19 - 22)
- Problem in filter exchange unit of HSC (Dec 25)
 - => Day crews are working on the removal. The cause was already identified and it will be fixed after the removal.

(Yasuda) Was allocated time for PA/MA enough?

(Iwata) Yes, but unexpected issues in software for PA/MA were found.

(Yasuda) There was a problem in the fits header (Dec 15)

(Iwata) It is related to software update in gen2.

2 Subaru UM (Kodama)

Program was fixed.

Day 2

- Poster short talks (21 posters, 1min each).
- 1hr discussion on international partnership.

Day 3

- Start with "Japanese" session
- Discussion (Subaru-WFIRST, PFS operation)
- Overall discussion
- Discussion on future science operation

Discussion on future science operation includes following.

- Full remote observations
- Reduction of workload of support astronomers (increase of observers' responsibility)
- Framework and long-term plans toward these changes.

Examples:

- SA joins observations only at the beginning.
- Updates of software/system in a user-friendly way

Examples of Keck (Hasinger)

- Telescope operators operate telescope.
- Observers operate instruments.

Main differences between Keck and Subaru

- Keck: the telescope and instruments controls are well separated.
- Subaru: the telescope and instruments controls are more closely connected.

(Kodama) What is the timescale of these changes?

(Iwata) We want to start in 1-2 years.

(Kodama) Is 0.5-hr discussion enough?

(Yoshida) Yes. It is important to announce the plan in this year.

(Hasinger) I will join the next Subaru UM, but there will be a change of my job in 2018 January (ESA Director of Science).

(Kashikawa) Do we circulate discussion items to participants in advance?

(Kodama) Not many participants will read the material in advance.

Let's mention the discussion items in the SAC report on Day 1.

3 光赤外専門委員会からの要請について

所長：光赤外専門委員会から、台長宛にすばる運用に関する答申を出すため、原案を出してほしい、と要請された。まず、すばるの重要性を述べ、今後10年以上にわたって安定運用するためにどうしたらよいかを書いてみた。

- (1)資金の確保
- (2)望遠鏡ドームの保守体制の構築
- (3)望遠鏡運用の簡素化

(1)は自明のことだが予算が必要。(2)は、ドームの経年劣化の対処が必要。観測所内でも望遠鏡の状態を監視して異常を発見できる態勢が必要だ。台内に大型建造物の経験者がいなくなっている。人材確保や教育のための投資が必要だ。(3)は、今のすばるはかなり手厚い

観測サポートを行っているが、これを継続するのは難しく、観測効率を落とさずに簡素化する工夫が必要だ。キュー観測を拡大・改良し、クラシカル観測ではユーザーが使いやすいソフトを整備する。人と予算を投入して準備する必要がある。

Q：この文書は誰に宛てて書かれているのか？

所長：台長宛だ。光赤外専門委員会から台長宛に提出される。

SAC 委員長：この原案を元に UM でも意見を聞き、1月～2月初旬に専門委員会にあげ、3月か4月に台長に提出、と考えている。

C：この原案は所長名になっているが、客観的な論調で、他人事のように聞こえる。

C：アピール感が弱い。いつまでに達成するかを具体的に書くとか、台長でないといけないことを中心にまとめてはどうか？

C：コミュニティからこういう意見があり、そのためにはこうすべき、という書き方がよい。

C：が、他のプロジェクトを整理・統合して予算を確保する、というのはユーザーが言うことではない。

C：文書の趣旨は、すばるの成果が出続けるようにケアしてほしい、ということだろう。

所長：安定運用のための方策を書いたもので、コミュニティのためにこうする、ということとは別だ。

C：WFIRST など、世界からすばるへの期待に言及してもよい。

C：具体的な計画が書かれていないと弱い。

C：台長向けに文言を修正していく必要がある。一番必要なのは運用資金なのか、ドームの保守なのか？

所長：予算がないと何もできないので、予算が最も重要だ。

Q：保守は毎年少しずつ進めることを想定しているのか？

所長：そうだが、早急にドームシャッターの対処が必要だ。運用費には保守費用も含まれる。

C：この3項目は並列でなく、まず予算の確保が必要だろう。

C：(3)はすばる側の努力項目で台長に要望することでないと思う。(3)を達成するために予算が足りないので手当してほしい、という進め方のほうがよい。

C：同感だ。

C：光赤外専門委員会からの要請の意図がよくわからない。

C：観測所からの要請でなく、コミュニティの代表である光赤外専門委員会の要請で予算の手当てをする、という意図だろう。

大橋副所長：国立天文台の中には ALMA もあるし TMT もある。TMT のためにもすばるの安定運用が必要、というところが精いっぱいだろう。

C：具体的な金額が必要なのではないか？

所長：補修のためにいくら必要なのかはいつも天文台執行部に提出している。毎年 5 億円運用費が不足している現状だ。

C：3月に台長が交代するので、提言を行うのはよいタイミングともいえる。

SAC 委員長：予算獲得のための理由付けとなるような材料を書くほうがよい。金額でなく優先度をつけて書いてはどうか。

所長：今日頂いたご意見を元にこの文書を改訂し、次回の SAC に提案する。

SAC 委員長：すばるの存続は大学教育や産業にも資する。ユーザーサポートは機能を下げるのでなく、より洗練させて TMT 運用につなげていく、と書いてはどうか。

大橋副所長：ALMA や TMT との共存という観点が重要だ。

C：1/23 に光赤外専門委員会があるが、タイムスケールは大丈夫か？

SAC 委員長：光赤外専門委員長に確認する。急ぐ場合はメールベースで検討する。

[結論]光赤外専門委員会に提出する文書は、すばる望遠鏡運用の効率化のために資金と人員が必要なので、予算確保をお願いしたい、という流れに所長が改訂し、次回の SAC に提案する。

4 PFS の共同利用について

(ゲスト：ハワイ観測所 小野寺仁人氏、IPMU 田村直之氏、矢部清人氏)

観測所による PFS 運用プランの説明(小野寺氏)：

PFS が稼働した際、共同利用公募からデータをユーザーに渡すまでの流れを検討している。観測夜を効率的に使い、サイエンス・アウトプットを最大にすることが目標だ。PFS はファイバー数が多いので、それほど多くのファイバーを必要としない観測提案であっても、優れたものなら採択されて実施されるようにしたい。

例として S21B の公募の流れを考えてみた。PFS は最初からキューモードで観測を行い、ターゲット・露出時間・シーイング・transparency を明示した時間単位の観測提案公募を行う。SSP と重複したターゲットも提案できるようにしたいが、何らかのポリシーの検討が今後必要だろう。TAC で top priority program(採択課題に相当)が決まると、pointing の中心が決まるので、その後にファイラー天体を公募する予定だ(ファイラーの公募方法は今後詳細の検討が必要)。また天気が悪い時に観測できるターゲットは別に公募しておきたい。

最初は SSP と共同利用を混ぜないでキューを組み(SSP 観測が進むと、余剰ファイバーが出てくるので、混ぜる必要がある)、複数の共同利用プログラムでファイバーをシェアする。queue scheduler というソフトでその日に最適な pointing を選び、ETS というソフトで、ターゲットリストに基づきファイバー配置を決定する。観測当夜は観測とキャリブレーションデータをとる作業(主に明け方。1 configuration 当たり 5 分ほど必要)を行い、on-site

system がその場でデータ評価を行う。その後二日ほどかけてデータの品質評価を行い、やり直しが必要かどうかを決める。取得したデータは観測所が reduction を行い、reduction 後のデータの品質評価も行い、二週間ほどで reduction 済み 1 次元スペクトルと QA に用いたパラメータを PI に渡す予定だ。

自分で reduction したい人にデータをどう渡すのか？どの程度のニーズがあるのか？ reduction 済みのデータをアーカイブするのか？は今後検討する。また、SSP チームが準備している SPT(サーベイ管理のソフトウェア)と queue scheduler の関係について、機能が重複していると無駄なので今後調整が必要だろう。

また、HSC データがない領域の acquisition をどうするか？ astrometry は共通のものを使う必要がある。多数の configuration を要求する提案が来た場合、コストが大きいが対応できるようにしたい。青も赤も赤外も同じ exposure time を使う予定だが、一定の範囲でチャンネルごとに変えることも可能なので、どの程度需要があるか？ dual-beam switching mode で一つは天体に向け、一つは sky を見て精度を上げるプラン。以上の事項に関して UM でユーザーからのフィードバックをもらう予定だ。

(PFS 運用に関するブレインストーミング)

Q：公募は時間単位でなく、fiber base の場合もあるとのことだが、どう違うのか？

小野寺氏：fiber hour の場合、100 本のファイバーを 10 時間使用するなら、1000fiber hour となる。fiber hour の場合、多くのファイバーを短時間使う観測と、少しのファイバーを長時間使う観測が等価となってしまいうため、今のところ時間単位で要求するほうがよいと考えている。

Q：観測ターゲットは field base でなく object base なのか？多数の object がある場合も全て列挙するのか？

小野寺氏：このフィールドに xxxx 個のターゲットがある、という書き方でもよい。詳細は今後の検討だが、観測済みかどうかチェックできるシステムの準備が必要と考えている。

C：最初からキューモードで観測するのか？

小野寺氏：限られた観測時間を有効に使用するために、最初からキューモードをきちんと準備して始めたい。

SAC 委員長：最初からファイラーを応募しない理由は何か？

小野寺氏：最初の公募時点では、どこにポイントするかわからないため、分かった段階でファイラーの公募を行う。bad weather target は最初から公募してもいいかもしれない。

C：共同利用プログラムどうしがファイバーをシェアするとのことだが、プロポーザルの

審査項目の中に Use of capability があり、望遠鏡の性能を十分に生かす観測かどうかで評価される。レフェリーにもファイバーをシェアすることを説明する必要がある。また、ユーザーに予備のターゲットをたくさん書かれても困る。ユーザーには本当に欲しいターゲットを書いてもらい、それを組み合わせる工夫ができるとよい。

小野寺氏：例えば、プロポーザルの準備段階で、あるフィールドに興味を持っている人が分かる仕組みが必要になるか？

C：最初は優先度の高い観測をしっかりやるのがよい。ジョイントプログラムやシェアが必要になるのはその後でないか？

C：そこまでクリティカルな問題だろうか？（例として500本しかファイバーを使わない提案だとレフェリー評価が心配とのことだが）一度に500本分光できる装置はほかにないので、十分すぎるの性能を生かす観測といえる。

C：レフェリーにファイバー数だけで use of capability を判断しないようお願いする必要がある。

C：FOCAS がデコミッションされると、小規模の多天体分光提案は時間交換枠を使って DEIMOS 等に出すように言われると思うが、倍率が高く難しい。やはりすぎるで観測したい。

TAC 委員長：使うファイバー数で判断しないようレフェリーに言う必要がある。視野が広いこともメリットなので、そこをレフェリーに理解してもらう必要がある。

C：今後観測時間が限られてくるので、fiber hour で考えると時間が増えるのでないか？

C：使える夜数に変わりはない。

小野寺氏：top priority program を決める TAC の段階では、fiber hour にあまり意味がないと思う。

高田氏：UM で議論されるとのことだが、PFS collaboration とのすり合わせはまだだ。

SSP のサーベイ案もまだ確定しないので、あくまで運用の検討をするためのたたき台案であり、これが元になるわけでない。観測時間を最大限活用することが全員の共通目標なので、個人的な案だが、例えば、事前に PFS プロポーザルを受け付け、全プロポーザルのターゲットリストのデータベースを作り、各すぎる夜では色々なプログラムのターゲットを最適に組み合わせ、PFS ファイバーを最大限活用するのが、理想的ではないか？例としては、天の川銀河のある種の星の分光などは全天に分布し、特定の領域の星をターゲットにしていない可能性があるため、そのような観測提案のターゲットリストがデータベースがあれば、フィルターとして使え、また長期に渡ればレガシー的な分光星カタログが入手でき、有効活用ではないか。各セメスターのプロポーザル受理後にフィルター公募をするのは手間がかかりすぎだと思う。

TAC 委員長：COSMOS 領域の観測がしたい、HSC でターゲットを選んでいる、という場合、100 本のプロポーザルが同居可能なので、観測所案が有効だと思う。

大橋副所長：運用側はありがたいが、審査する側は非常に難しそうだ。

C：プロポーザル審査の段階でまとめる必要はなく、優先度順に観測を入れていけばよい。

C：2度目の公募は必要ないと思う。

C：埋まらなければ必要になる場合もある。

C：TAC が判断するのがむずかしそうだ。ターゲットの一部重複があるだろうし、積分時間が異なるだろう。二日間の採択会議中に決めるのは難しい。

C：TAC では science merit を考慮して優先度を決めるだけでよい。

C：運用上、観測プログラムを組むソフトを PFS チームで作らないのか？

田村氏：ここ 1-2 年ファイバー配置まで考えた上で観測計画の立案を行うようになってきており、どのように最適化するか、アルゴリズムを開発中でだいぶ形になってきた。どのようにこのツールを有効に使っていくかについては今後議論が必要だ。

TAC 委員長：同じ領域を観測する提案をマージして採択することなどもありうるのか？

大橋副所長：そういう問題は運用側で解決したい。

所長：夜数ベースで考えるしかないだろう。同じ領域の提案がそんなに出てくるのか？

C：有名領域の提案は乱立するのではないか？

岩田副所長：SSP と重複しないという条件がある。

C：高得点課題でもファイバーを割り当てられないことが出てくるだろう。採択・不採択に分けるのは難しく、grade A/B/C でないか。

C：キューモードなので当然そうだろう。

C：gradeA ならキャリーオーバーがあるとか、8割は実施できるとか、になる。

C：二つのプログラムが5割だけ重複した場合どうするのか？

C：スコアが高いほうが優先だが、単純には行かない。

C：ここで細かい議論をしても意味がないのでは？TAC がどこまで決めるか、観測所がどこまで決めるか、明確にすべきだ。

SAC 委員長：ここで何かを決めるのでなく、どういうケースが考えられるかを出していただき、input することが今回の議論の目的だ。

岩田副所長：考えると次々出てくるので、WG が必要かもしれない。

C：TAC でも議論していただきたい。

岩田副所長：ファイバーの有効利用が目標だが、現実的にできることには限りがあり、落としどころを見極める必要がある。HSC は最初からキューモードでなかったため苦労している面があるので、最初からキューを設計するのはよい。

矢部氏：仮に共同利用をファイバー単位で募集するなら、SSP も同じように公募されるのか？それとも SSP は 300 夜ということで公募されるのか？

岩田副所長：SSP は 300 夜だが、後半になって余剰ファイバーが出てくれば共同利用と混ぜることになるだろう。

田村氏：PFS チームのサーベイプランの現状は、柱になるサイエンスを考えている段階で、付加的なものを考えるところまで行っていない。SSP の終わり頃にファイバーが余

る可能性はあるものの、共同利用課題を混ぜる可能性を検討すべきかどうかフォーマルな判断を示す段階まで来てない。

C：個別プログラムを混ぜるところまで SSP チームに任せるのはよくない。

大橋副所長：余ったファイバーに SSP 内部で小さいプログラムを入れ込むのではなく、他の人に使ってもらったほうがよいだろう。

C：余剰ファイバーの利用について、日本人なら誰でも SSP に入れる。

田村氏：個人的には open-mind で進めたいと思っているが、チームとしては余剰ファイバー利用についてまだ簡単に答えられる段階ではない。

C：プロポーザル提出時に priority をユーザーに申告してもらわないと TAC では判断できない。minimum requirement を書いてもらう、等考えられる。採択されるために非常に小さい minimum 値を書かれると大変だが。

C：必要な情報を簡潔に入れてもらって、あとは TAC で決めるしかない。

C：例えば 3000 個のターゲットリストを書くのか？

C：優先度をつけて書くしかない。

C：人によって優先順位のつけ方が違うので、どこかで定量化する必要がある。

田村氏：こういう問題はチーム内でこれから検討が必要と考えている。同じ領域の中に全く異なる研究に必要な観測ターゲットが共存するケースはあまりない（例えば銀河考古学の研究のために観測する領域は宇宙論や銀河進化の研究に必要な COSMOS 領域でない）が、別目的に必要な複数の観測領域が同時に観測可能である状況はありえて、そういった場合に例えばどこを先に観測するかを決めるには異なるコンポーネント間の優先順位をどうするかが決定されていなければならない、その仕組みを作る必要があると個人的には思っている。PFS チームの考えがまとまったら、共有させていただきたい。共同利用のメカニズムにフィードバックできるかもしれない。

C：余剰ファイバーは他の人に使用してもらい、実効的に使った分を SSP 時間としてカウントしてはどうか。

C：それが fiber hour の考え方だろう。

C：SSP の終り頃まで見通した制度設計を最初からきちんとするのは難しい。最初のシステム作りの完成が先ではないか。最終目標とは分けて考えたほうがいい。

岩田副所長：先ほどの観測所案で minimum の目標として示したものが、その最初のシステムのことだ。minimum については今度の UM で議論し、来年の春ぐらいまでに合意したい。

SAC 委員長：もう少し議論していく必要があるが、タイムスケールとしては、1 年後くらいに共同利用の形態について合意すると考えればよいか？

田村氏：運用形態をはっきりさせないといけないことは十分認識しているが、複雑なので、期待したようには進んでいない。

実際にソフト開発をしている PFS メンバーと観測所の打ち合わせも限られた回数しかできていない。少し長い目で見ていただけるとありがたい。

現段階で新しい大きな要請がきてしまうと装置開発に差し支える。

SAC 委員長：どのくらい時間が必要か？

田村氏：例えば3か月と言われると難しい。

SAC 委員長：2019 年か 2020 年の UM で合意する必要があるので、長い目だとすると 2020 年の UM か。FOCAS のデコミッションにも関係する。

岩田副所長：2020 年からツールを作るのでは間に合わない。FOCAS のサイエンスが全部 PFS でできないことはわかっている。

SAC 委員長：ではもうデコミッションしてよいのではないか？

所長：PFS がまだできていないので、FOCAS は保持している。運用プランでなくハードとして PFS が立ち上がる見通しができたら、FOCAS はデコミッションする。運用の仕組みとは別の話だ。

SAC 委員長：わかりました。PFS は 2019 年の UM までに運用プランのひな型を作りたい。

C：どういうポリシーで採択するかは早目に決め、ソフトウェアの準備は後からでもよい。

SAC 委員長：うまくまとめていただいたが、今後それに向けて議論していく。

田村氏：2点補足したい。当初進捗を管理するソフトウェアを SPT として準備する予定だったが、

「最適」なファイバー配置を行うにはサーベイ全体を理解していないと難しく、ファイバー配置ソフト自体が様々な情報を格納するデータベースとが連携して観測を進めていくイメージになりつつある。短いプログラムなど、全体を見ずに各露出が最適になっていけば良い場合は ETS と Queue Scheduler だけで回るのかもしれない（1点目）。

HSC 領域でないところについては、あまり心配していない。ガイド星と研究目的で観測する天体とが同じ座標系に乗っていればきちんとファイバーを天体にのせ観測できるはずで、従ってカタログの用意さえきちんとできれば特別なケアは必要ないはずだと理解している（2点目）。

C：観測所案では SPT（SSP 管理ソフト）と ETS は一体として動くように見えたが、ETS は単独で動くと思えばいいのか？

田村氏：ETS の準備もかなり進んだが、サーベイ全体を理解した上で「最適な」ファイバー配置を行うためにもう一個必要ということで別に開発している。

SAC 委員長：引き続き検討するが、きょうの議論はここまでとする。ありがとうございました。

Q：（参考までに）AAO ではどのように観測を行っているのか？

C：クラシカル観測のみだ。

SAC 委員長：キュー観測のためのファイバー配置ツールは他の望遠鏡にもないようだ。

C：効率化のために最初に大きなサイエンス成果が出るチャンスを逃すのは惜しい。あまりチームに負担がかからないようにすべきだ。

[結論]今後 1 年程度かけて PFS チームとも協議しつつ PFS の共同利用公募・運用形態を検討する。

5 M31 長期モニター観測について

カブリ IPMU 高田昌広氏：

アンドロメダ銀河 (M31) の HSC 長期モニター観測は、現状の HSC のキューモードに乗りやすく、新しい観測モードが必要になる。今後ほかにもモニター観測需要があるかもしれないので、SAC のご意見を伺いたい。

M31 は巨大渦巻き銀河かつ北半球の大型望遠鏡でのみ観測可能で、すばる観測にとって絶好の天体といえる。差分画像法を用いて、15000 個ほどの時間変動(候補)天体を見つけることができた。チリの DECam、LSST などの広視野望遠鏡では観測できない、ユニークな天体だ。差分画像法はすでに HSC パイプラインに組み込まれており、原始ブラックホール (PBH) のマイクロレンズ探査や、減光するが物理理論がまだほとんどない R Coronae Borealis 型星の探査、(超) 新星探査など、さまざまな時間変動天体の同時探査が可能である。予期しない変動天体の発見もあるかもしれない。また、将来起こるかもしれない超新星の爆発前の時間変動データベースになり、重力波、ニュートリノ観測などの研究とも連携できるかもしれない。

r バンドフィルターでシーイングが良いとき (0.8"以下) に 1 晩 15 分程度を年 5-7 回ほど、これを 3 年間行うインテンシブ観測提案を S18B に出そうとしている。合計夜数が 1 晩にも満たない観測提案だ。現在の HSC キュー観測の OB には簡単に乗らないため、ご相談させていただいた。他の共同利用プログラムに割り込みを許していただくか、SSP に割り込ませてもらう形になり、問題があるかどうかについて伺いたい。HSC は、LSST 到来前にタイムドメイン天文学を開拓できる可能性が十分にあるので、議論の契機になればよいと考える。

(質疑応答)

Q：差分画像法について、レファレンス画像とターゲット画像の解像度が違うようだが、うまく引けるのか？

高田氏：差分画像パイプラインがすでにあり、示した例は特に画像の解像度が最大限違う場合 (~0.5"と~0.8"のシーイングの 2 つの画像) である。この場合でも差分画像パイプラインが動いていることを示している。

Q：絶対等級はどれくらいのものをモニターしているのか？

高田氏：M31 は約 800kpc の距離にあり、絶対等級 0 等の星は 24.4 等程度の見かけの等級になる。今回の差分画像解析では約 26 等までの変動天体候補を見つけることができた。

C：サイエンスはとても面白いと思う。オーバーヘッドを含み 15 分という見込みが甘いのではないかと？望遠鏡を向けるのに時間がかかる。

高田氏：実際の一回の合計露出時間（90 秒露出の画像を何枚撮るか）については今後検討したい。確かに望遠鏡を向ける時間を考えると、前後に入っている観測領域によっては、オーバーヘッドは変わる。それでも一回の観測は最大 30 分以内だと想定している。

TAC 委員長：キュー観測に当てはまらないというが、どういう点が当てはまらないのか？

岩田副所長：HSC の OB (observation block) に下限はない。現在ケーデンス観測は受け付けていないため、各ランで短時間でも確実に観測をする、という観測は提案できない。

TAC 委員長：インテンシブ枠に応募して 3 年間の観測時間を確保することは可能だ。

今 Gemini のキューに 3 年間半夜ずつ観測するインテンシブ提案が採択されている。

高田氏：現状ではキューの観測夜が半夜ベースであらかじめ決まっている。r バンドフィルターがついているときにキューが割り込めれば観測できると思う。また、その場合にフィルター交換のオーバーヘッドがなくなり、最大限の効率を達成できる。今回の M31 の短時間観測のためにフィルター交換が増えてしまうと望遠鏡時間を有効に使えていると言えない。

TAC 委員長：本質的な問題は、キュー観測夜が少なすぎるということか？

SAC 委員長：インテンシブ枠なら観測可能ではないか？

岩田副所長：インテンシブ枠でもキュー観測が可能だ。ただ、毎月 r バンドの時にいつもこれを入れる、というのは自動でなく人力で行う必要がある。

TAC 委員長：高い優先度でキューに入っていれば可能ではないか？

岩田副所長：現状では人力でキューに入れるしかないが、人力で動かすのは本来の姿でない。このような対応はどの程度需要があるのか？観測所として対応すべきか？

TAC 委員長：SSP はキューにのっているのか？

岩田副所長：一部のっている。キューと言いながら、高優先度課題については人力で入れている。キュー夜数が増えると自動化できると期待しているが。

TAC 委員長：共同利用夜数は限られているので、SSP に入れるしかない。SSP のキューと同居させて、優先度を上げておくしかないのでは？

高田氏：共同利用 PI の研究者が SSP チームとそういう交渉をすることが許されるのか？プロポーザルを出して採択された場合に、その余地があると思っていいのか？

C：割り込むという意味では、ToO 観測と同じでないか？まず良いスコアで採択されることが大事だ。

TAC 委員長：time-critical でないものも ToO に出せるとなると、いろいろな提案を ToO で出せることになってしまう。

Q：ToO はどういう条件があるのか？

A：予想できない事象と time-critical な提案だろう。

岩田副所長：観測所内で検討はするが、キューを使ったインテンシブ提案として出しているだけでいい。SSP と混ぜることが必要になるかもしれない。

C：木曾観測所にもこういう提案がきている。

SAC 委員長：インテンシブ枠の期間を延長した際、モニター観測にも対応できるように、という議論があった。今後キュー夜数が増えるとよい。インテンシブに応募してください。

C：特に禁止条項はない。

C：1日1時間5日間観測したい、というのはだめか？

岩田副所長：現状では、キューモードでのケーデンス観測は不可だ。ケーデンス観測は要望があるので検討しているが、キューに入れるのが難しい。

高田氏：UMでも話してみる。他にもユーザーのニーズがあるかもしれないので、議論の契機になればと思う。

C：他の人が SSP に割り込ませて、ということもありうる。

C：そこは平等に扱うべきだ。

C：割り込ませる場合、観測所が SSP チームに依頼するのか？

C：インテンシブに通る必要があるので、ハードルが高い。

岩田副所長：S18B に提案するのか？所内でも検討してみる。キューに入れられない場合、SSP チームに事前に相談することになるか？

所長：アロケーションの責任は観測所にあるので、勝手にチーム間で相談して決めるのはよくない。

[結論]M31 の HSC 長期モニター観測提案は、キューモードで行うインテンシブ・プログラムとして提案していただくのが妥当。

6 国際共同運用パートナーとの時間割り当てについて

大橋副所長：

UM で国際共同運用に関してどういう議論をするか、あらかじめ SAC で検討したい。

昨年も同様の議論をしたが、その後状況も変わり、これまで考えていた枠組みだけでは難しいことがわかってきたため、再検討してみた。

国際共同運用の基本的なポリシーは以下の通り。

- ・望遠鏡時間をパートナーごとに細切れにするのではなく、パートナーになってもらい、パートナー間で一定割合の時間をシェアする（パートナーから見ると出資額以上の観測時間

が得られる可能性がある)

- ・ TAC は一つ
- ・ フルパートナーは意思決定にも加わり、運用にも責任を持つ。

これまではフルパートナーを想定していたが、EAO やインドなどのパートナー候補がいきなりフルパートナーになることは難しい。セミパートナーという枠組みを作る。

フルパートナーとセミパートナー

フルパートナー (例えば 2M USD 以上の出資、in-kind を含む)

将来の SSP へのアクセス (HSC は不可)、すばる-WFIRST 枠へのアクセス
意思決定への参加、TAC への参加

また、人材交流の機会があるとトレーニングになる、と候補国から言われている。
一回の契約の期間は 4 年程度か？

セミパートナー (例えば 500K USD 以上 2M USD 未満の出資。in-kind は認めない)

SSP への参加は不可。ベストサイエンス枠 (シェアして実施する) には参加可能。
ベストサイエンス枠は TAC で決まるので、TAC への参加は認めたほうがよい。
できるだけフルパートナーに移行してもらう。

一回の契約の期間は 2 年程度

Q：パートナーシップ fee はどうするのか？

大橋副所長：今後の検討事項だ。

Institutional collaborator について

これまでも装置開発を中心とした国際協力があったが、パートナー以外に、研究機関レベルで装置開発に貢献するところを institutional collaborator として international 枠への応募を認める。international 枠は以前は全体の 20%程度を占めていたが、最近では 5-15%に減っている (Gemini/Keck コミュニティからの直接応募を認めないため)。

パートナーになってもらうためには、公募要項に international 枠の数字が明確に書いてあったほうがよい、と言われた。international 枠を何パーセントにおさえるかは要検討事項だ。

Q：これは in-kind を含むのか？

大橋副所長：装置開発なので、in-kind を含む。

観測時間配分案：

共同利用時間は通常年間 230 夜程度ある (SSP を含む)。一般共同利用時間を Regional time と Best science time に分ける。各パートナーは出資額に応じて Regional time (guaranteed

time) を得るが、そのうちのある割合 (例えば 25%) を Best science time に拠出し、全てのパートナーとシェアする。

パートナーにはコラボレーションを推奨し、Regional time は組み合わせて使ってもよい。

一方 Best science time はコラボレーションしなくてもよく、高得点課題が使う。

低スコアでもコラボレーションしていると実施できる可能性が増すことになる。

UM でも議論する予定。

要検討事項

- ・これまで国内の研究機関に所属する外国人は domestic として扱ってきたが、国際共同運用に移行した際、このままのルールだと、カナダがパートナーになった場合、米国にいるカナダ人は domestic になってしまう。
- ・国際パートナーを求めるためには international 枠にある程度制限をかけたほうがよい。
- ・パートナーが時間交換枠に応募できるかどうか。
- ・現状では装置開発を貢献と認めていないが、フルパートナーが装置開発に参加できる仕組みが必要か？

SAC 委員長：この案を UM でユーザーやパートナー候補に示すのか？

大橋副所長：時間をどのように割り当てるかは重要だと思う。

Q：フルパートナーは出資額が少なくても SSP にはフルアクセスなのか？

大橋副所長：そうだ。

岩田副所長：SSP が年間 65 夜と想定されているが、実際にはもっと多くなりそうだ。

C：パートナーでなく、institutional collaborator のほうにみな行ってしまわないのか？

in-kind に制限を設けないとキャッシュが入ってこないのでは困る。

大橋副所長：institutional collaborator はプリンストン大学やオーストラリアの大学、台湾など限定された相手を想定している。

C：何ができる相手かを見極める形のような。皆がどこに興味を示すかで、条件の調整が必要になるだろう。

Q：SSP の collaborator はどうなるのか？

大橋副所長：フルパートナーが装置開発に参加した場合、元々フルパートナーは SSP に参加できるので、何らかの見返りが必要になるだろう。

所長：PFS にはいろいろな機関が参加して開発しているが、日本人だけは無条件に参加できる。パートナーになれば誰でも入れることになる。

大橋副所長：国際運用の時代になると日本人にも例えば SSP 参加に人数制限をかけることが必要になるかもしれない。

岩田副所長：装置開発を行った貢献分も人数に反映させる等、あり得る。

C：institutional collaborator は現状の案では装置開発に限定されているが、サイエンス・

ベースのコラボレーションも許してはどうか？試しにまず協力してみる、という形が必要だろう。

大橋副所長：「アクセスできない」というのは PI として応募できない、という意味で、共同研究者として加わることはこれまで通りできる。

C：セミパートナーでも敷居が高いと思う。(500K 以下の) キャッシュを払えば望遠鏡時間にアクセスできる、というパスがあるとよい。

大橋副所長：international collaborator は応募の権利があるだけで guaranteed time はない。

岩田副所長：元々出資しなくても international 枠には応募できる。

大橋副所長：それは今後の検討事項だが、international 枠はゼロに設定することもありうる。

C：guaranteed time がないのにどうやって出資できるのか？

C：guarantee されるようにしてはどうか？

所長：それでは望遠鏡時間を売る方に大きく舵を切ることになる。

C：時間を売らないのが理想だが、ユーザーの反応を聞きたい。

SAC 委員長：皆セミパートナーになって様子を見る、が多くなると当初の目的（運用資金確保）が果たせなくなる。

大橋副所長：できるだけフルパートナーに移行してもらいたい。

C：SSP だけにアクセスするために出資する、SDSS のような形もあり得るかと思う。

岩田副所長：資金を持って集まってくるという LSST に近い形だが、将来的にありうるのでないか。

C：PFS SSP へのフルパートナーのアクセスは不可能なのか？

所長：難しい。PFS チームをなかなか説得できない。

C：そうなるとフルパートナー探しは難しいのではないかと？日本コミュニティの定義を変えて、パートナーを含めたものにする等考えられる。PFS パートナーは装置開発費のみを負担して、運用費は負担していない。その点を突破口に交渉できないか？

大橋副所長：合意上はすばるが PFS 運用に責任を持つことになっている。もちろん PFS がついているのに（予算不足から）運用ができなくなる可能性もある。それを回避するために協力してほしい、とお願いすることはできると思う。

SAC 委員長：議論はつきないが、ユーザーから見るとパートナーは増えていないのに運用は続いているので、なんとなく大丈夫と思われてしまっている。

大橋副所長：ベストサイエンス枠を作るかどうかなど、ご意見や懸念事項をお伝えいただくと助かる。

Q：パートナーの数や出資額の上限はあるのか？

岩田副所長：すばるの予算に上限はない。1 晩 100K というのは単なる目安で、その年の予算に対する割合で決まるのでないか？以前の計算では SSP は日本の時間に入れていた。

大橋副所長：それで計算し直してみる。

SAC 委員長：UM でユーザーからのフィードバックをもらって再検討したい。

[結論]国際共同運用プランについては、UM で観測所案を示してユーザーからの意見を聞き、継続審議とする。

7 TAC 会議報告

TAC 委員長：

採択会議で持ち越しとなった議論を行うため、昨日 TAC ミーティングを行ったので、内容を報告する。サービス提案の採択率を上げるために、要求夜数の半分でより多くの提案を採択してはどうか、ということになった。また、プロポーザルのカテゴリの再編を検討した。International 枠の採択率については、SAC から方針を出していただけるとよい。

SAC 委員長：これらは UM でも提示するのか？

TAC 委員長：サービス提案の採択とカテゴリ分けについて説明する。

岩田副所長：international 枠の上限変更は S18B からはさすがに無理か？

大橋副所長：できるだけ早く数字は出したほうがいい。

岩田副所長：20%上限というルールは明示されていないが現在も有効と理解している。実際にはそこまで達していない。

所長：S18B からいきなり 5%（あるいは 0%）に制限することはできない。TAC がコントロールしてよい。

大橋副所長：パートナーの議論の際に international 枠の上限値を必ず聞かれる。数字で明示したほうがよいと言われる。

岩田副所長：S18B のオーストラリア枠には適用できない（先方は 20% と思っている）。S19A 以降なら変更可能だ。

SAC 委員長：提起があれば次回お願いします。

8 次回日程確認

次回の SAC は日本時間 2/7 の開催。

**** 資料 ****

- 1 UM プログラム
- 2 すばる望遠鏡の安定運用に関して（所長）
- 3 PFS 運用案（ハワイ観測所小野寺仁人氏）
- 4 M31 長期モニター観測について（IPMU 高田昌広氏）

- 5 国際共同運用パートナーとの時間割り当てについて（大橋副所長）
- 6 TAC 会議報告（TAC 委員長）
- 7 前回すばる小委員会議事録改訂版