

2020.2.28 すばる科学諮問委員会 議事録

日時：2020年2月28日（金）午前11時より午後3時50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、広島大学、
愛媛大学、宮城教育大学、IPMU 他と zoom 接続）

出席者（三鷹）：児玉忠恭、田中雅臣、土居守、濤崎智佳、本原顕太郎、安田直樹、
山下卓也

出席者（via zoom）：生駒大洋、神戸栄治、小谷隆行、長尾透、西山正吾、吉田道利
（部分参加）川端弘治、高見英樹
（所長報告のみ）David Sanders 氏

ゲスト(PFS の項)：村山斉氏、高田昌広氏、矢部清人氏 (zoom)

(TMT の項)：臼田知史氏 (三鷹)、秋山正幸氏 (zoom)

欠席：栗田光樹夫、松下恭子、松田有一、宮崎聡、山村一誠、

書記：(英語質疑部分) 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=====

- ・マウナケアでは 12/26 から定常運用となっている。3 月以降もこの状態が続くかは不明だが、台長や TMT 国際天文台はハワイ州当局者や反対派の代表者と話し合いを継続している。
- ・望遠鏡や装置のトラブルはないが、悪天候のため約 1 週間のダウンタイムがあった。
- ・New Horizons から協力要請があり、S20A のスケジュールを調整し、DDT から 14 半夜 (7 夜)を提供することになった。見返りとして NH への日本人研究者の参加、Keck(または HST)時間 3.5 夜分、3.5 夜分の cash が提供される予定。(以上所長報告)
- ・PFS SSP の加速運用の可能性について、PFS チームから説明を伺い、議論を行った。SSP 審査のスケジュール試案を共有し、意見交換を行った。コミッショニングの進捗やファイバーシェアに関する議論とも関連するので、継続審議とする。
- ・TMT 科学諮問委員会が、台長の諮問を受けて「ラパルマでの TMT の科学的評価」の答申を提出する。今後 TMT サイト問題について、光赤外以外の他分野との議論も必要になる。他分野の方に対しても、すばると TMT の両方が必要だということを十分アピールできるようにしたい。
- ・3/5 のコミュニティ会議では、PFS-SSP への積極参加を呼びかけ、5 年での加速運用案を説明し、コミュニティの意見を伺う。また、TMT のサイト問題のほかに、インドとの連携交渉や LSST への参加についても現状説明を行い、議論する。

1 Director's Report

1.1 Maunakea Situation

Normal operation since Dec 26 (till the end of Feb). It is still unknown about the situation after March 1, but this situation is likely to continue. NAOJ director and TIO head are meeting with governor and the representatives of the protesters to discuss the future.

1.2 Operation Report (1/17-2/20)

No significant downtime due to telescope or instruments.

There weather was very severe, and we cancelled observations for about a week.

1.3 Collaboration with New Horizons

Subaru Telescope decided to collaborate with the New Horizons project by providing 14 half nights from DDT in S20A.

We have arranged the TUE maintenance schedule for this.

As a trade-off, we request Keck or HST time equivalent to 3.5 Subaru nights, and cash contribution for 3.5 nights in June.

1.4 Operation Policy

Remote observation (from Hilo or Mitaka) is the basic observation mode.

There will be 16 nights downtime for TSC (telescope system control software) renewal in S20B.

1.5 Corona virus issue

Currently, there is no report on infection by Corona virus in State of Hawaii. We keep a careful watch about the situation.

Q: 16 nights downtime for TSC (telescope system control software) in S20B.

Is this consecutive?

Yoshida: No.

Q: TUE work (2 months) was changed from June to July. Any effects to the program in July?

Yoshida: No. The contractor (Mitsubishi Heavy Industry) shrinks the work schedule from 2 months to 1.5 months

Q: Where do DDT nights come from?

Yoshida: The situation in S20A is special. HSC cannot be used during TUE work.

Some time around June-July was saved for DDT.

We still have DDT time (no allocation is made yet).

Maybe used as engineering time, or used by filler programs.

Q: HSC SSP 1 night and 3 queue nights are moved from S20A to S20B

Are they all from DDT?

Yoshida: Yes.

Q: Then, are Keck nights open to the community? or DDT?

Yoshida: It will be open to the community.

Q: What happens when HST time is allocated? Do we have regular call for proposals?

Yoshida: I don't think so, but it is TBD.

Q: When is the decision made? (Keck or HST time)

Yoshida: The NH project says that they need at least 3 months.

Kodama: It will be in mid March.

Q: What about the situation of cash contribution?

Yoshida: NH project can provide some amount.

MOU will be exchanged between NAOJ and the NH project.

(以下日本語セッション)

2 前回議事録確認依頼 (SAC 委員長)

3 New Horizons への協力について

日本語による追加の質疑

Q: DDT から提供する HSC 時間の見返りとして New Horizons に加わる日本人研究者をどう選ぶのか?

C: 今度のコミュニティ・ミーティングで声をかけてはどうか。

C: 惑星科学学会に声をかけてはどうか。多くの人が手を上げるかもしれないが、よいつながりができる。

C: 実際に手を動かすつもりがないが、とりあえず手を上げる人がいるので、何をやるのか一言書いてもらおうとよい。

所長：何人参加可能なのか、データアクセスがどこまでなのか、確認する。

SAC 委員長：6 月に提供する DDT3.5 夜の見返りは cash に決まっているのか？

所長：はい。メンテナンス作業を調整した結果なので cash でもraitたい。

C：よいと思うが、結局お金で使いたい装置を使いたい時期に使えることになり、これまでの議論との整合性が気になる。

所長：自分も同じだ。

SAC 委員長：これまでの議論は共同利用時間についてだったが、DDT は所長裁量時間だ。

C：DDT は足りないない聞いていたが、他にも要望が来たらどうするのか？

所長：そのため、1 夜の対価はパートナーシップの枠組みより高めに設定している。

SAC 委員長：コミュニティ会議でもよく説明してほしい。

4 PFS SSP について

4.1 SSP の審査スケジュールについて

SAC 委員長：

過去の例を参照しながら、SSP 審査スケジュールのたたき台案を書いてみた。

S22B 開始を想定しているが、審査には半年ほどかかるので、2021 年中に審査結果が出ていることが望ましい。半年前の 6 月が公募締め切りとなるか。

委員からは装置の性能評価についてコメントがあった。

C：PFS の性能についてレフェリーに尋ねられた際、説明できるようにする、あるいはサイエンス面から審査してくださいと依頼することが必要だ。

C：公募開始時点では、装置性能の数字はまだ出ていないので、プロポーザルには最低限これは満たすという仕様を書くことになる。

SAC 委員長：その仕様が満たされているかどうかを判断することが必要で、満たされない場合は差し戻して再提案になる。

C：IRD SSP の審査では、性能が足りなかったが、差し戻しはしなかった。

C：IRD は公募開始までに、SAC 内でいろいろな議論があったと思う。PFS も性能がよくわからない段階で公募を始めるのかどうか、だ。

C：性能がよくわからない段階で公募を始めると、途中で余計な時間がかかってしまう。

SSP 開始と同時に装置を共同利用に公開し、UH にも公開することになる。

SAC 委員長：プロポーザルに書いた装置性能が出たら、このスケジュールで進めるが、出なかった場合は再考することになる。

(所長と神戸さんが別ミーティングのため退席)

4.2 PFS SSP について

SAC 委員長：今日は SSP の加速運用・審査スケジュール・コミュニティ会議での議論について PFS チームの方を交えて検討したい。

4.2.1 加速運用について

SAC 委員長：PFS チームに、加速運用の必要性を科学的な観点から説明してください、と依頼した。

高田氏：

HSC-SSP は現在順調に進んでいるが、SSP は装置のレディネスが万全となる前の早めのスタートだった。重力レンズ宇宙論分野では、サーベイ開始は競争相手より少し遅れたが、素晴らしい成果が出て、競合する DES や KiDS のデータよりも HSC データが世界の研究者に使われている。ただやはり、ビッグサイエンスの速報性は大事、という反省点がある。同様の状況が PFS にもある。PFS と競合する DESI は望遠鏡の口径は 4m で、fiber density は PFS に劣るが、2020 年からの 5 年間 500 晩で PFS 100 夜の 10 倍のエリアを観測する予定になっている。PFS のサーベイ開始が DESI より 2-3 年遅れそうなので心配している。先週 DESI の Kyle Dawson 氏が IPMU を来訪し、非常に有益な情報交換ができた。DESI の一番の心配は撮像データの質で、青い銀河の分光では測光エラーが致命的になる。DECal(チリ)や BASS(北天)のデータを使うが、ターゲット選定はこれからの試験観測で決めるそうだ。

DESI はある領域を 5 回 visit してから次の領域に行くが、PFS は最初に広い領域を観測する予定。SSP を加速運用した場合、エラーバーで比較すると DESI より早くよいデータが取れそうだ (DESI については彼らの言い値の数値でプロットしてあるので、実際よりもよい)

Q：PFS SSP の夜数は 360 夜を仮定しているのか？

A：全体では 360 夜を想定している。

SAC 委員長：加速しないと 6 年かかる(主鏡の蒸着がある)ので、5 年で実施する案は加速運用を想定してある。PFS サーベイではエラーバーが一気に下がるようだが、宇宙論観測を半年でやってしまうのか？

A：さまざまな制限や条件があり、概観図に示すことが難しい。

C：宇宙論サーベイは春と秋の観測が必要で少なくとも 1 年必要はずだ。

C：図に書かれていない部分もあるので、ほぼ 1 年かかっている。

C：4 年実施案と 5 年実施案でエラーバーにあまり違いがないように見えるのは、フロントローディングしているためのようだ。

Q：PFS チームとしての希望は？

高田氏：HSC の経験を生かして、基幹論文を最初に出したい。4 年での実施は難しいと聞いているので、5 年での実施を希望する。

C：5 年間で加速運用し、かつ宇宙論分野の観測を初期に重点的に行った場合、DESI との競争力が増すことをコミュニティに納得してもらえるような説明が必要だ。

C：DESI のほうも先方の言い値でなく、系統誤差を含めて現実的な値を帯で示してはどうか。

村山氏：DESI が使う撮像データの質が HSC より劣ることがサーベイに影響するのは確かだが、どう資料に反映させるか。

SAC 委員長：宇宙論分野だけでなく、銀河や銀河考古学分野もどういうタイムスケールで進むかが資料に含まれるとよい。

村山氏：SSP が始まってプロポーザルが公開されると、ハワイ大学と協力して先に成果を出されてしまう恐れがあるので、(宇宙論では)フロントローディングがどうしても必要だ。

高田氏：銀河分野は議論が収束していない。宇宙論と銀河考古学は、ベースができればある程度論文が書ける。全体として早く進めたい、ということは間違いない。

4.2.2 審査スケジュールについて

審査に半年かかるので、S22B に開始するためには 2021 年末までに審査結果が出ている必要がある。S22A 審査から新期 TAC が担当するが、新任の TAC が審査することや、審査途中で TAC が交代することに懸念がある。前期の TAC 委員にオブザーバーで SSP 審査に加わってもらうなどが考えられる。公募スケジュールはコミッショニングの進捗状況にも依存する。

Q：IRD SSP の審査では性能評価をやり直して時間がかかった。PFS の性能はいつ出るのか？

高田氏：2021 年の 12 月頃でないか。

C：それでは S22B 開始に間に合わない。

C：SSP と同時に共同利用にも公開するので、装置のパフォーマンスの表をウェブに出しておく必要がある。

高田氏：以前 SAC に伺い、minimum performance を示し、それを達成できれば SSP を始められることになっていた。minimum performance が一般共同利用に出す performance であり、それを超える性能ができれば、チャレンジ・プログラムを実

行する、という話だったと思う。

SAC 委員長：SSP プロポーザルは minimum performance と nominal performance の両方の
場合で書くのか？

高田氏：思った以上に性能が出たら、中間でサーベイ計画を最適化したい、とお願いをして
いた。

SAC 委員長：この件は田村さんにコミッショニングの進捗を聞かないとわからないので、
継続審議とします。

村山氏：装置の性能が出ないと SSP 審査のやり直しになって時間がかかる、とのことだが、
過去の FMOS の例を参考までに教えてほしい。

SAC 委員長：直近の IRD は、性能が十分確認できない段階で、審査を始めてほしいとの要
望を受け開始した。何度か装置性能を報告してもらったが、部分採択で長期性能
を見ている状態だ。

C：IRD の場合は、性能を時間軸で見る必要がある、という特殊性があった。PFS の性能
評価はすぐ出せると思う。

所長：FMOS の場合はいろいろ複雑な事情があったが、装置性能の点だけでいうと、イギ
リスが作った分光器の性能が悪く、片肺飛行で観測を開始した。そのことが SSP の
採択夜数にも影響した。性能が出れば追加の夜数を認めることもできたが、出なかつ
た。

4.2.3 コミュニティ会議の議論について

- ・ SSP と個別観測のターゲットの重複については、PFS チーム内での議論がまとまってい
ないので、今回のコミュニティ会議の議題とはしない。
- ・ SSP の加速運用についてはコミュニティ会議に提案する。
- ・ PFS SSP への参加呼びかけを行う。

村山氏：SSP 観測中にも使っていないファイバーをフィラー的に使える。それをどう進める
かを議論するのは重要だと思う。

SAC 委員長：それを議論するためには重複の定義について議論する必要がある。PFS チー
ムが重複をどう考えるか説明していただいた上での議論になる。

矢部氏：銀河進化ではファイバーは余らないが、銀河考古学は余る（特定の矮小銀河の外側）。

高田氏：SSP の 10% のファイバーを開放してフィラー的に使うという議論が以前あった。

C：SSP を加速運用するかわりに 10% は共同利用に拠出する、という説明ならば理解を得や
すい。

C：それでは加速運用した意味がなくなるのでは？

高田氏：宇宙論はフィールドがどんどん変わっていく。共同利用で SSP と同じところを観

測してもかわない。COSMOS などの人気領域をどうするか、という問題はあるが。

C：宇宙論は積分時間も短いので、共存できるプログラムはあまりない。

C：フィラーの提案は共同利用側からと SSP 側からと両方あり得ると思うが。

高田氏：COSMOS などの有名領域で重複をどうするかは、まだチーム内の意見がまとまっていない。面白い天体を保護する、などの意見もあるが、共同利用と共存するような枠組みができるとよい。双方にとってメリットがある例を示すことはできる。

C：議論に入る前に SSP への積極参加を呼びかけたほうがよい。

[結論]SAC 委員長が背景説明を行い、PFS チームから参加呼びかけと、加速運用の必要性の説明を行う。事前に SAC と PFS 側双方の提示資料を確認する。

C：zoom では発言する前に手を上げる、というアイコンがあるので、それを使ってもらい。手を上げた人に司会者が指名してから発言する形にするとよい。

5 TMT のサイト問題について

秋山 TMT 科学諮問委員会委員長から趣旨説明:

台長から TMT 科学諮問委員会に、「TMT のマウナケアでの建設が不可能となりラバルマでの建設となった場合の科学的価値について」諮問があり、その答申を提出する前の最終的な確認をさせていただきたい。

サイト評価については、2019 年 9 月の「TMT サイト検討タスクフォース初期レポート」を根拠としている。このレポートが外部から見た場合に説得力があるか、皆さんに納得していただいているか、がひとつの重要な点で、先日の TMT 科学諮問委員会のすばる科学諮問委員会との合同セッションでは、「自分の観測経験から、シーイングはそんなに良くない印象を持った」とのコメントをいただいた。

科学課題の観点は、現在校正作業中の「すばる TMT サイエンスブック」を根拠としている。ここに書かれたサイエンスがキーサイエンスとなるが、すばると TMT の連携を強調して作成されたので、TMT サイエンスに漏れがないかは確認中だ。

また、E-ELT の観測装置群との比較や積分時間の比較も追加したほうがよい、とのコメントをいただき、追加した。

特にすばる科学諮問委員会からいただいたコメントで重要だと考えたのは、すばるとの連携や日本のコミュニティがすばるをもっていることの強みを科学観測の上でどれだけ明確にできるか、という点だ。また、TMT の次期装置開発で特に重要になるのは、極限補償光学を用いた系外惑星探査で、すばるを用いて要素技術の開発的研究をすることが重要と考えている。

来月早々に答申を送る予定なので、お気づきの点があれば、コメントをお願いする。

Q：答申の中で、中間赤外は検出器の性能に依存する、と書いてあるが、サイトの話でその点に言及しているのはなぜか？

A：必要となる観測時間の評価でまとめているため、検出器の影響も大きい点を注意点として挙げた。ただし、撮像観測ではバックグラウンドリミットになっていて検出器雑音は効いていないというコメントも受けている。

C：ウェブに出ているシーイングの数字がタスクフォースのレポートに上げられている値よりも悪いのが気がかりだ。

C：ウェブにあるのは各望遠鏡で観測時の実測値で、タスクフォース・レポートにある TMT で想定している値は、ドーム高を考慮したものだ。同じ条件で比較したわけでないことを答申に注記してある。

白田 TMT プロジェクト長：TIO と国立天文台/東北大学のメンバーで協力してラパルマのシーイングデータの検証を始めた。TMT がラパルマのサイトでドームの高さまで行ったとき、シーイングがどうなるかを日本側で独立に検証することが目的だ。
なお、ラパルマでデータにばらつきがあるが、マウナケアの場合でも各天文台が必ずしも同じ条件で値を比べているわけではないことに注意が必要だ。

Q：Extreme AO で重要なパラメータがまだ測定されてない、との話があったが、どれのことか？

A：大気乱流とドーム構造を合わせたときに地表付近の乱流成分がどうなるか。また、そもそも通常の補償光学と違い、極限補償光学でどういう大気乱流の要素が critical な parameter になるかが評価できていない。

C：Extreme AO を作っている人に問い合わせることが必要になるかもしれない。

SAC 委員長：特に答申に付け加える事項はないが、コミュニティ会議ではおそらく、
すばると TMT がどう両立できるのか？という話になるのではないか？

白田氏：光赤外分野内だけで議論すると、すばるを残すべき、両方必要だ、としかならない。
電波や理論の人にもいろいろ知ってもらった上で、議論するしかない。3月5日のすばるコミュニティ会議では現状報告と、ラパルマに行ったらこうなる、という話をする。

SAC 委員長：先日の TMT 科学諮問委員会で、すばると TMT のどちらかをやめるという option も示されたことが衝撃だった。

秋山氏：光赤外分野から主張する場合には両方必要だという議論をサイエンスに沿って十分強いものにすることが重要で、他のコミュニティとの連携あるいは競争が必要だ。

C：他の分野にアピールする際は、すばると TMT との連携だけでなく、各々単独でアピールしてもよい。

Q：どういう場面を使ってアピールが可能か？

白田氏：コロナウィルスのために各種会合が中止になり、予定が狂っている。

今年の前半のうちに意見交換する場を設けたい。最終判断は台長だが、皆さんのご意見をできるだけ伺いたい。

SAC 委員長：サイエンスブックはあくまで共存を目指して書いてきたので、どちらかをあきらめなければならなくなったときのシミュレーションをしておく必要がある。TMT がないときに、すばるは何をやるか？すばるはユニークであり続けるか？理論武装が必要だ。

白田氏：ほかにもマウナケアのマスターリースの期限(2033 年末)など、我々の努力だけではどうしようもない部分もある。

C：2033 年はとても先のことに思われるが。

所長：マスターリース更新については 2022 年ぐらいにわかる見込みだ。もしリースが切れるとなったら、望遠鏡を解体し、更地にして返す必要があるが、それには最短でも 5 年にかかる。取り壊しの許可を取るために約 1 年かかるので、決まった瞬間に動きだす必要があり、時間に余裕があるわけではない。

Q：更新されない可能性はどれくらいあるのか？

所長：多分更新されると思っているが、UH が管理することになるかはわからない。

管理地域を大幅に縮小することになるだろう。道とハレボハクと天文台のある場所を管理する案がでている。

C：ラパルマとすばるの（運用経費の）割合の調整は議論になってないのか？すばるも 100% 日本ではなくなりそうだが、どういう割合が日本にちょうどよいか。ESO では VLT と ELT をどう共存させるか議論している。

C：リソースがどれくらいあるかにもよる。

SAC 委員長：コミュニティ会議で問いかけたいことはあるか？

白田氏：ラパルマになっても TMT をサポートするか？ラパルマに作るのであれば TMT がほしいか？だ。

C：以前その議論はしたと思うが。

白田氏：以前のアンケートは、すばるがあるならラパルマでもよい、という意見が多かった。今回は意見分布を聞くのではなく、個別の意見を伺いたい。

秋山氏：コミュニティ会議ではいろいろなシナリオを示して問題意識を共有してもらうのが目的だ。必要であれば、TMT についてもう一度強く主張しなければならない。

SAC 委員長：主張する点は TMT はハワイでないとだめという意味か？

秋山氏：そうではなく、TMT とすばるの必要性についてだ。いろいろな場面で問われる。

Q：ラパルマになった場合、TMT の完成はどれくらい遅れるのか？

白田氏：条件が同じだとあまり変わらないというのが現状の見解であり、条件によっては、標高が低いため、ラパルマのほうが少し早い可能性もある。

米国 NSF が TMT のサイトがラパルマでも支持するかどうかが大きな課題。

Decadal Survey の結果がでるのは 1 年後くらいだ。

ラパルマの場合、連邦政府による環境調査は必要ない可能性もありスケジュールは早まる可能性があるが、注意が必要。

SAC 委員長：次の会合の予定は？

白田氏：TMT 科学諮問委員会で議論していくことになるだろう。

ハワイの州議会の閉会が 5/7 で、それまでにマウナケアで大きな動きがあるかどうか。それまでに何もないと見通しが暗い。

6 その他のコミュニティ会議の議題について

6.1 すばるのパートナーシップについて

所長：現状を報告する。参加形態についても NAOJ 内で議論している最中だ。

SAC 委員長：これまで SAC がコミュニティに示してきた枠組み案と若干違ってきているのが気になる。

所長：(パートナー候補の)インドの希望を聞きながら検討中だ。

C：非常に sensitive な問題だが、ユーザーとしては観測時間がありさえすればよい。

6.2 LSST への参加について

SAC 委員長：LSST からの返事が遅れていて、プロポーザルの締切りも 6 月末に延期されたが、6 月までにコミュニティが集まる時間はないので議題とする。

すばるの時間を出さざるを得ないだろうが、PI になる人をどう公募するか。

6.3 SWIMS について

次期に SWIMS の共同利用を開始することを一言お知らせする。

7 その他

- ・ IRD SSP の中間審査は 7 月に SAC・TAC 合同で行う。
- ・ 今期 SAC の任期は 8 月末までだが、原則 2 期となっているので、1 期目の方には原則留任をお願いする。
- ・ 来年度の開催日の日程調整を行う。
- ・ PFS 共同利用でのファイバースェア(余ったファイバーをどう使うか)について議論が必要
 - ・ 時間交換で余った分はどうするか？
 - ・ 誰がハンドルするのか？
 - ・ AAT では全く管理せず、PI が知り合いに声をかける形でうまくいっている。

ユーザーに任せたほうがうまくいくのかもしれない。世界の多天体分光はそうなっている。

- ・ファイバーアワーを定義してカウントする必要がある。
- ・ファイバーを少ししか使わない提案、人気のないフィールドの提案が不当に扱われないようにすべきだ。
- ・キューにしないと難しい。
- ・TAC はランキングだけつけ、あとはソフトウェアが最適化して入れてくれるとよい
- ・公募はどのようにするのか？
- ・フィラーにも 2 種類ある。ターゲットが全天に散らばっているタイプと、このフィールドがあいたら入れてほしい、というタイプだ。
- ・専従者がいないと難しいのでないか。

この件は重複に関する議論と併せて継続審議とする。

****資料****

1. Director's Report
2. PFS-SSP 夜数の優先的割り付けについて(高田・村山・田村)
3. PFS-SSP の審査スケジュール案(児玉)
4. TMT 科学諮問委員会で取りまとめている科学的観点でのラパルマの評価について(秋山)
5. ラパルマでの TMT の科学的評価 (TMT 科学諮問委員会)
6. 前回議事録案