

2018.2.7 すばる小委員会 議事録

日時：2018年2月7日（水）午前11時より午後4時

場所：国立天文台三鷹すばる棟 TV 会議室（ハワイ観測所、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、長尾透、成田憲保、松下恭子、
山村一誠、大朝由美子、大橋永芳(PM)

出席者（via zoom）：秋山正幸、岩田生、栗田光樹夫、吉田道利、
村山卓、David Sanders (AM)

ゲスト（via zoom）小山佑世氏（International WS の項のみ）

（三鷹）小谷隆行氏、（via zoom）佐藤文衛氏（IRD-SSP の項のみ）

欠席：石黒正晃、土居守、宮田隆志、安田直樹

書記：成田憲保、（吉田千枝）

====今回の AI/ 及び議論サマリ=====

- ・ David Sanders 氏が IfA/UH の代表として今回から SAC に加わった。
- ・ 所長から、国からのすばるの予算が来年度大幅に減らされ、厳しい状況であること、1月に松山特命大臣がすばるを訪問したこと、三鷹で ULTIMATE-Subaru collaboration meeting と UM が開催されたこと、ヒロで MK 所長会議が開かれ、マスターリースプランの更新について議論したこと、および韓国を訪問したことについて報告があった。
- ・ すばるが旅費のサポートをした international WS について、観測所の小山氏から報告があった。引き続き来年度も international WS を公募し、実施する。
- ・ UM での TAC 関連の議論について、TAC 委員長から報告があった。Keck との時間交換について、先方は IRD に興味を持っているので、PI 装置に応募する際のすばるの規則（装置 PI を CoI に含めること）を説明する。すばるコミュニティの総意としてケック時間交換夜数を増やしたいという要望をハワイ観測所長からケック観測所長に伝えていただく。international 枠については S18B は現行のままとし、上限値を設定すること等を S19A までに検討する。
- ・ IRD SSP の公募について、装置チームから装置の現状報告を受けた上で検討し、以下の条件つきで2月中旬に公募を開始することにした。
 - 1) 2018年6月の engineering run において、2晩以上のベースラインにおける星とコムを用いた安定性精度を評価すること。これができなかった場合には審査を凍結する。また最終的な装置効率を測定し、要求仕様である3%以上を満たしていない場合には、それに応じた計画変更を TAC 審査に提出するか、事前にトータル効率を 2.1-3.0%の幅を

仮定してプロポーザルを記述すること

2) SSP 観測開始前までに数か月程度のベースラインでの星とコムを用いた安定性精度を評価すること。

プロポーザルに書かれた数字と実際の安定性精度が大きく食い違う場合には、SACで計画の見直しを行い、再公募について検討する。

3) SSP 実行後も安定性試験結果は常にアップデートし、観測所に報告すること。

公募文は観測所が作成して、確認のため SAC に回覧する。

- ・光赤外専門委員会から要請のあった文書の再改訂(文言の追加)については、専門委員会に一任する。
- ・すばる UM での国際パートナーシップの議論を振り返って、自由な意見交換を行った。今後小規模のパートナーも積極的に求めていく。インドもパートナー候補となる。
- ・来年度の SAC 開催日の日程調整を行う。

=====

1 Introduction of the new UH director: David Sanders

Self-introduction to Dave from all participants.

2 Director's reports

Budget of Subaru from the government will be reduced (25% budget cut) to about \$12M in FY2018 compared to that in FY2017. Subaru needs about \$20M for stable operation, so NAOJ will compensate a part of short budget. The running cost of Subaru will be about \$19M. Subaru needs to find other funding resources, including international partners.

(Note: for simplicity here a conversion rate of 1USD=100JPY is adopted.)

Normal operation was successfully done since the last SAC. Recently summit weather was bad and road was frequently closed to public.

Minister Matsuyama (内閣府特命担当大臣) who manages science and technology policy in Japan visited the Subaru telescope on Jan 7, just after his visit to UH Manoa on Jan 5.

ULTIMATE-Subaru collaboration meeting was held in Jan 15-16. There were about 20 participants, including those from Canada and Taiwan. The conceptual design review (CoDR) will be held in next summer. Science workshop will be held next year.

Q: What is ULTIMATE-Subaru?

A: ULTIMATE-Subaru is a ground layer AO system with wide field NIR imager or spectrograph, with a deformable secondary mirror. FoV of ULTIMATE-Subaru would be about 15 arcmin square. AO corrected seeing size would be about 0.2 arcsec in K-band.

Q: What is the time frame for the project?

A: ~2025

Subaru UM was held in Jan 17-19 with over 100 participants, including participants from Asian countries, Canada, and Maunakea observatories. International partnership was intensively discussed.

Maunakea observatories directors' meeting was held on Jan 24 in Hilo. Environmental impact statement was discussed. They met the mayor of Hawaii and discussed about Maunakea management. Also, 3 options for the next master lease of Maunakea were presented.

(1) No action: All facilities will be closed by 2033

(2) Continue to use reduced area 11000 acre -> 640 acre, including all current facilities and TMT

(3) Continue to use all existing area

UH thinks that option(3) is difficult and option(2) may be reasonable.

Q: What is the concept of the option (2)?

A: There are many heritages in Maunakea, and reduced area will exclude those heritages. State will manage other area than the area UH manages.

Subaru director visited KASI to discuss about Korea-Subaru partnership and met a new president of KASI.

3 International Partnership Workshop (Koyama-san)

Subaru called for international partnership workshops with budget of 4M JPY. There are 2 categories, a moderate size workshop with maximum support of 2M JPY, and a small size workshop with maximum 500K JPY. Participations from countries of possible international partnership are required. One mid-size workshop and three small-size workshops were applied. All workshops were approved with some conditions and held successfully. Subaru

plans to call for similar workshops in the next fiscal year. The call will be announced in Feb 2018 with slight modifications.

C: Institutional collaborations should be promoted.

C: Participants should not be limited within the current possible partnership countries and should be open to other countries.

SAC Chair: It would be important to summarize all suggestions from participants of those workshops.

Koyama : Please see the summary in the following webpage:

https://www.naoj.org/Projects/partnership/ws_support2017/ws_support2017_report.html

(the feedback summary has been circulated by Koyama-san to SAC members after the SAC meeting)

4 TAC related discussions in Subaru UM (Akiyama-san)

- (1) Upper limit on the fraction of international proposals
- (2) Increasing the number of Keck time exchange
- (3) How to implement HSC monitoring proposal
- (4) Long-term decreasing success rate of student PI proposals

C: As for (2), we had discussions in Keck-Subaru synergy workshop held in Sendai. We agreed to promote collaborations between Keck and Subaru community, and considered to increase the number of Keck-Subaru time-exchange.

TAC chair: Keck community expressed an interest to use IRD, and if IRD can be open as a PI-type instrument for time-exchange, it will relax the current unbalanced situation.

SAC chair: How about advertising IRD as an article in the Keck newsletter?

Iwata VD: Agree.

C: It will depend on the readiness of IRD.

SAC chair (to Subaru Director): Please express the high demand of Keck time within Subaru community at the next Keck science board meeting held on Feb 14.

Iwata VD: As for (1), we should keep the current regulation for the near term.

SAC chair: Agree. The current regulation should be kept at least for S18B.

5 IRD SSP 公募について (ゲスト：小谷隆行氏、佐藤文衛氏)

5.1 装置の現状について(小谷氏)

2018年1月レーザーコムがヒロでの試験とほぼ同じ性能に復旧した。現状で装置由来のRV誤差合計は1.3~1.8m/sと推定される。全体の誤差要因としては、(1)波長較正光源の波長安定性、(2)検出器の感度ムラ、(3)レーザーコムのモーダルノイズ、(4)星のモーダルノイズ、(5)偏光状態の差分変動、が考えられる。

これらの誤差要因ごとに、どれくらいの誤差があるかを実験によって求めた。(1)については、三鷹での測定から0.04m/s/weekがコムの安定性。山頂では測定していないが多分同程度と推定される。(2)については、同じ光源に対して同じPSF、モーダルノイズ、偏光状態のマルチモードファイバー(MMF)同士で相対RV測定を行った結果、0.96m/s程度の安定性。(3)については、モーダルノイズのないシングルモードファイバー(SMF)とMMFの相対RVを測定することで、(2)の検出器の感度ムラの影響も含めて0.72m/s程度となった。よってコムのモーダルノイズは最悪でもこれ程度以下と考えられる。

Q: なぜ感度ムラの影響も含めた(3)のrmsが(2)よりも小さいのか？

A: (3)の実験は(2)の実験より短い4日間だけで行っていたため、その時期にたまたま安定していたのかもしれない。

Q: 再測定はいつできるのか？

A: 基本的にはいつでも可能。

Q: 4日間でなく、より長期間再測定できるのですか？

A: はい。

(4)については、偏光によってどうRV変動が生じてしまうかを試験した。コムは強く直線偏光しているけれども、グレーディングは偏光によって影響を受けるため、偏光の向きが変わると大きな見かけのRV変動が生じてしまう。そこで偏光を取り除く偏光スクランブラーを用いてRV変動を測定した結果、最大0.76m/s程度を見積もられる。(5)については、光ファイバーへの星像入射位置の安定性(~10ミリ秒角rms)から、それに相当する0.5~1.2m/sのRV変動がありうると思われる。なおon-skyでの試験は先週のエンジニアリング観測の試験項目だったが、悪天候のためこのデータは取得できなかった。以上から、RV誤差合計は1.3~1.8m/sと見積もられる。

Q: SSPではどれくらいの精度が必要なのか？

A: もともとフルサクセスと言っていたのは1m/s。ミニマムサクセスは3m/sを想定してい

た。フルサクセスも観測夜数をさらに増やせば不可能ではない。

次に 8,9 月の試験観測の結果を報告する。8,9 月はコムが使えず、ThAr を使って行ったことに留意していただきたい。一つ目は Tau Ceti という有名な視線速度標準星 (RV 変動がほぼないことがわかっている恒星)。各点の RV 誤差は $\sim 2.5\text{m/s}$ で、8 月と 9 月のオフセットは $\sim 2\text{m/s}$ だった。絶対 RV は数百 m/s の変動があるが、これは温度変化に起因していると考えられる。コムなら絶対変動の影響を受けにくいはずだと考えられる。二つ目はバーナード星という有名な M 型星。8 月と 9 月で 200m/s ほどの相対 RV のオフセットがあった。これはバーナード星が非常に大きな固有運動を持っているため、現在使っている地球運動の補正が不十分である可能性があると考えられ、装置由来ではないと考えている。この補正にはより精密な地球運動のモデルが必要になる。三つ目は惑星を持つ G 型星として有名な 51 Peg. で、ほぼ既知の軌道とコンシステントな結果が得られた。

Q: より精密な地球運動のモデルというのは具体的にはどのような補正を行うのか?

A: 今のところは具体的なものは持っていないが、他のチームはこのような大きな変動を報告していないので、補正方法は存在すると考えられる。

Q: 固有運動のために 1 か月(約 30 日)での相対オフセットが 200m/s あることを考えると、1 日あたり $5\text{--}6\text{m/s}$ のオフセットがあると考えられるが、9 月の 2 日間ではオフセットが 0.05m/s なのはなぜか?

A: それはよくわからない。

Q: 51 Peg. の視線速度振幅の誤差が既知のものよりだいぶ大きいのはなぜか?

A: これはあくまで ThAr を使った結果、コムを使った場合はより良くなると考えられる。

5.2 SSP のサイエンスについて (佐藤文衛氏)

以前の要求との違いは、装置での効率が当初の 4% の想定よりも悪く 3% になった点である。装置の安定性は $1.3\text{--}1.8\text{m/s}$ であり、これは以前からの目標フルサクセス 1m/s と最小要求 3m/s の中間にあたる。それを踏まえて計算すると 240 夜を希望したい。もしサンプル数を 100 天体から 80 天体に減らすと 150 夜になる。

Q: 地球型惑星と言っているのは何地球質量以下なのか?

A: かなり昔に出した資料に出ていたが、すぐに回答できない。

Q: 150 夜というのは何か制限があったのか?

A: IR ナスミスに装置が割り当てられる夜数を想定すると、半夜割り当てが可能な夜数がそれくらいだったと記憶している。

C: IR ナスミスへの時間割り当てがそもそもどれくらい可能なかは確認する必要がある。

Q: 装置効率が3%を想定しているが、現状は2.1%と書かれている。改善予定となっているのは具体的にどういうことを行うのか？

A: 主鏡の蒸着、ファイバー融着、より効率の良いファイバーの交換などで3%以上にはできると考えている。

C: 目標のフルサクセスはハビタブル地球型惑星5個と言っているが、240夜で期待されるハビタブル地球型惑星の発見数は1-2個となっている。フルサクセスは最初から難しいのではないか。

A: この想定個数はある理論に基づいたもっともらしい個数ではあるが理論の不定性があり、これより多くなる可能性もあるし、0個になる可能性もある。やってみないと分からない。

C: それで目指すサイエンスとして書かれている多様性・形成の理解が十分できるのか。

A: 3個見つければ多様性が言えるかもしれない。

IRD チームとしてはS19Aからの開始を目指して、2月中にSSPの公募開始、4月初旬に公募締め切りくらいのスケジュールをお願いしたい。

岩田副所長: SSPの公募開始条件は、観測所としてはコムでの安定性試験ができていればOKという方針だった。

Q: 競合のチームの状況を説明して欲しい。

A: 主にCARMENES、HPF、SPIRouというものがある。CARMENESは3.5mの望遠鏡で2016年1月からRVサーベイを開始している。時間が経つとIRDが狙うような暗い天体までやられてしまうかもしれない。HPFはホビーエバリー9.2m望遠鏡の装置で、2017年にファーストライトが行われた。大きなRVサーベイ時間が確保されているようで、2018年から観測が開始される見込み。SPIRouはCFHT3.6m望遠鏡の装置で、YJHKをカバーする。こちらは近い将来にファーストライトが行われる見込みで、2018年からサーベイが開始される見込み。

Q: HPFとIRDの口径以外の違いは何か？

A: 狙うターゲットはHPFの方がIRDよりやや早期型よりだと考えられるが、観測時間が多く確保されているため、より暗い晩期型も同様に狙っていると考えられる

Q: HPFは北天か？

A: 北天。望遠鏡が特殊で、Elevation方向には動かない。

5.3 IRD チーム退席後の議論

SAC 委員長による総括:

山頂における装置の安定性について一応の評価ができたことや、競合する研究チームの動向も考えた上で、IRD SSP の公募開始を認める。

ただし、現在の安定性精度についてはまだ幅があり、目指す SSP サイエンスの実効性を評価することが難しいこと、SSP 観測と同条件下での、星を用いた長期的安定性の評価ができていないことから以下の3つの条件を付する。

1) 2018年6月の engineering run において、2晩以上のベースラインにおける星とコムを用いた安定性精度を評価すること。これができなかった場合には審査を凍結する。(次の1文は SAC 会議後メールベースでの議論により付加) また最終的な装置効率を測定し、要求仕様である3%以上を満たしていない場合には、

それに応じた計画変更を TAC 審査に提出するか、事前にトータル効率を 2.1-3.0%の幅を仮定してプロポーザルを記述すること

2) SSP 観測開始前までに数か月程度のベースラインでの星とコムを用いた安定性精度を評価すること。

プロポーザルに書かれた数字と実際の安定性精度が大きく食い違う場合には、SAC で計画の見直しを行い、再公募について検討する。

3) SSP 実行後も安定性試験結果は常にアップデートし、観測所に報告すること。

公募文は観測所が作成して、確認のため SAC に回覧する。

6 光赤外専門委員会からの要請について (SAC 委員長)

前回検討したことを受けて所長が改訂案を作成し、光赤外専門委員会に提出した。

「天文台執行部としても国際協力パートナーシップの構築や外部資金の獲得に関して、力を出してもらいたい」という文言を入れてはどうか、というコメントがあったが、議論の結果、入れるかどうかは光赤外専門委員会に任せることとした。

7 すばる UM での国際パートナーシップの議論を振り返って

児玉委員 (UM 世話人代表) :

台長の報告によると再来年度は国立天文台からの予算補填は難しいようだ。現在のパートナー交渉を進めるだけでは、間に合わないおそれがある。institute 単位の交渉も積極的に進めるべきだ。

大橋副所長: インドは TMT 予算がつき、そのため 8-10m 望遠鏡にアクセスする資金も

- でき、すばるとの連携を前向きに検討している。セミパートナーにはなれそうらしい。TMT-SAC ができてまとまりつつあるようだ。今後半年ほどが重要になる。
- C: これまではインドのどこと交渉すればよいか不明だったが、TMT 予算が IIA についてので、交渉先が明確になった。
- 大橋副所長: 今月所長と韓国を訪問した。KASI の新所長はすばると連携したいと言っていたが、韓国では GMT, Gemini が優先だという人もおり、やはり人によって考え方が違う。
- C: 少し方向転換して、少額でもいろいろなところと交渉していくことが必要だろう。
- C: 5000 万円だと我々の不足分には大きく足りない。
- C: 中国の NAOC やタイの NARIT はラパルマの新しい 4m 望遠鏡に 5 年程度で 2M ユーロの参加を考えていると聞いた。彼らは資金があるのではないか?
- C: 中国やタイは国主導のトップダウンで決まっている。中国は資金を持っているが、どうトップに切り込むか。中国アカデミー (CAS) に機構長に出向いてもらう予定だ。
- C: まずすばるを使ってもらう必要がある。最初は時間単位で交渉するしかないのではないか?
- C: オーストラリアともそのように進めた。
- 大橋副所長: EAO 時間も今度は資金提供を受けて設ける。
- 吉田不所長: セミパートナーという枠がそれに該当する。運用には加わらないが、もちろん資金提供を受けたいが、簡単ではない。時間単位の提供をして日本人が使えなくなるとは困る。これだけに頼るのでなく、いろいろなアプローチをする。政府にも平行して予算の必要性を訴えていく。皆さんにすばるは倒れそう、とあちこちで言ってもらったほうがいい。
- SAC 委員長: UM ではすばるの運用資金が大きく不足していることを正直にパートナー候補に見せたが、よかったのかどうか。ネガティブに受け取られないとよいが。
- C: 確かに重要な視点だ。ただ東アジアでは困っている人を助けたいという発想がある。
- SAC 委員長: そうだが、欧米人の考え方は違う。UM ではほかに WFIRST や PFS 運用の話もあったがどうか?
- 児玉委員: あまり議論の時間が取れなかった。
- SAC 委員長: PFS について、複数のプログラムでファイバーを共有するような運用提案があり、今後さらに観測所で詰めていくことになった。SAC でも議論していく。運用形態については、今後リモート観測やキュー観測を増やしていく、SA のサポートは前半夜だけにする、という説明だったが、強い反対もなかった。共同利用の旅費サポートを二人から一人に減らすという話も出た。
- Q: いつから実施するのか?
- 岩田副所長: S18B からの予定だ (7 月までは二人のサポートを保持する)。
学生がすばるに行く機会を奪わないよう何らかの措置が可能か検討中だ

Q：自己財源で観測に行くのは構わないのですよね？

A：むしろ積極的に旅費を確保して頂きたい。

所長：旅費サポートは S18B は削減するが、リモート観測の進み方も見て、必要な手当ては行っていきたい。

C：共同利用は最も重要だ。そこを削るのはインパクトが大きい。

岩田副所長：すべてを削減している状況だ。最低限の保守ができないと共同利用もできなくなる。

吉田副所長：この件はネガティブにとらえるのではなく、観測のリモート化や効率化を進めて、新しい観測モードに移っていくきっかけにとらえてほしい。

大橋副所長:international 枠について、減らしたいという議論があった。プリンストン大学との協定書も改訂の時期だ。

SAC 委員長：午前中も議論したが、S18B は現状維持で、何らかの上限を S19A までに検討する。

大橋副所長：プリンストンとの協定は更新するが、当面はソフトウェアなど in-kind の貢献のみになる予定で、international 枠に応募してもらう。ASIAA は日本人と同等の権利を有する、という協定を結んでいるが、それは今年の夏までであり、次の協定では、パートナー交渉とのからみで「日本人と同等」は外す可能性がある。

8 次回日程確認

今回は 3/7 の開催で、委員長不在のため、長尾副委員長による進行。
また新年度の開催日の日程調整を行う。

****資料****

1 International Partnership WS 報告（ハワイ観測所 小山氏）

2 IRD 装置の現状と SSP 提案（IRD チーム）

3 前回 SAC 議事録改訂版