

## 2017.12.6 すばる小委員会 議事録

日時：2017年12月6日（水）午前11時より午後4時10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、成田憲保、安田直樹、山村一誠  
大朝由美子（一部出席）

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

ゲスト：住貴宏氏、小山佑世氏（via zoom, WFIRST の項のみ）

佐藤文衛氏、美濃和陽典氏（via zoom）、大宮正士氏、葛原昌幸氏（三鷹）  
（以上 IRD の項のみ）

大橋副所長（台湾訪問報告、EAO WG の項のみ）

欠席：石黒正晃、田中雅臣、土居守、長尾透、松下恭子、宮田隆志, Guenther Hasinger

書記：山村一誠、吉田千枝

====今回の A/I 及び議論サマリ=====

- ・ 所長報告では、主鏡蒸着が無事終了し短波長側での感度が見事に復旧したこと、PA/MA を実施中であり、12/14 からサイエンスオペレーション開始予定であること、パートナーシップの実現に向けて韓国、オーストラリアを訪問したこと、EAO ボードに出席し、EAO-すばる WG の形成を要請し、認められたこと等が報告された。
- ・ 住氏（大阪大）を招いて WFIRST 計画の進捗を伺い、連携観測 100 夜の大枠の試案（たたき台案）について観測所の小山氏から説明を受けた。100 夜の観測内容の決め方や観測開始時期には議論が残るものの、日本のメリットを最大限獲得するよう、12 月の NASA 側を招いての WS、1 月の UM をキックオフとして、今後協議していく。
- ・ 大橋副所長から台湾での ULTIMATE WS 報告と EAO-すばる WG に関する説明を受け、岩田副所長からカナダ訪問の報告を受けた。今後 EAO からの資金提供とカナダとのパートナーシップを目指して交渉を進めていく。
- ・ TAC 委員長から S18A の公募について、オーストラリア枠の審査を含めて報告を伺った。オーストラリア提案は、レフェリーの評価に基づく審査の結果、所長時間として提供された AUS 枠 5 夜を超えて通常の international 枠でも採択されるものがあった。現状の運用では international プロポーザルとしてそれなりの数の提案が採択されており、今後国際パートナーを求めていく上では、international プロポーザルの定義や割り当てる夜数など international 枠の運用に注意が必要である。国際パートナーになるメリットが明確になるようにする必要がある。今期は Keck との交換時間の夜数が限られており、結

果として応募倍率が高くなった。交換夜数のバランスを各期毎に行うのではなく、数期にわたって取ることで

フレキシブルに運用できないか Keck 側に確認する。

- ・ IRD チームを招いて装置の現状を伺った。装置の達成精度・安定性に不明な点があるため、次回以降の SAC で再度説明を受けた上で、SSP 公募について判断する。
- ・ 光赤外専門委員会からすばるの安定運用のための方策をまとめるよう求められている。所長案に肉付けする形で次回以降検討する。

=====

## 1. 所長報告

### 1.1 望遠鏡の近況

主鏡再蒸着は無事に終了した。短波長側での反射率は 20%以上回復し、400nm で 92% になった。11/27 に主鏡を望遠鏡に装着し、昨日までに周辺部品も装着した(悪天候のため予定より 2-3 日遅れた)。現在 PA/MA を開始しており、これに 10 夜程度かかる。各焦点ごとにさまざまな組み合わせがあり、全部で 30 通りほどの確認が必要なので、10 夜必要になる。サイエンスオペレーションは 12/14 からの予定。CO2 クリーニングシステムのメンテナンスも行ったが、一部の部品が不足したため、次回再蒸着時に再度メンテナンスを行う。

### 1.2 装置の近況

- ・ HSC はフィルター交換ユニットのメンテナンスを行った。また、Y バンドの迷光を防ぐための作業を行った。
- ・ IRD はまだレーザーコムが正しく動いていないようだ。IRD チームはレーザー発振器の修理、レーザーコムにつながるファイバーの結合部のやり直しなどを行っているが、まだ完全に解決せず、フルスペックは出ていない。
- ・ SWIMS・MIMIZUKU のヒロでの試験が終了し、装置チームは帰国した。実験室で行う基本的な

試験は無事終了したが、高さ問題の解決はこれからで、MIMIZUKU については新しい台車を作る必要がある。

- ・ デコミッションした HiCIAO の撤去を装置チームに要請中だ。
- ・ PFS collaboration meeting に一部出席した。プロジェクトに遅れがあり、2020 年の科学運用開始予定が 2021 年になる見込みだそう。大きな理由は分光器近赤外線カメラの冷却の問題で、他は若干の遅れはあるもののほぼ順調。ハワイ側の受け入れ準備は着々と進んでいる。今後の予定は、来年 3 月にまずメトロロジーカメラがハワイに到着し、来年後半ごろ、最初の分光器が到着する見込み。fiber positioner は 2019 年に到着し、その時

点でコミッショニングを始めたいそうだ。2020年にすべてのシステムが揃い、その後約1年間の総合コミッショニングを行う。

### 1.3 国際協力について

国際パートナーシップについてはあまり進展がないが、引き続き努力している。

#### 1.3.1 韓国訪問

10/12,13に大橋副所長とともに韓国天文学会に出席し、EAOセッションですばるの現状と国際パートナーシップについて説明した。何人かの研究者が興味を示した。特にPFSに興味があるようだが、装置チームしか使えないと誤解していたようだ。

Q：今回はどこまで深く話をしたのか？協力の枠組みについても話したのか？反応はどうか？

A：協力の枠組みなどについて話したが、特に意見は出なかった。韓国コミュニティーの人にとってはほぼ初めて聞く話だったようだ。これからだと思う。

C：韓国はEAOを通じて協力するつもりがあるのか、日韓でやりたいのか、その感触を知りたかった。

A：韓国でEAOボードに入っている人はGMTやGeminiに深く関わっている人だが、今回分かったのはそれ以外の人もいるということだ。ただし、まだすばるが大きな要素にはなっていない。

#### 1.3.2 EAO 関連

11/11にヒロでEAOボード会議が開かれたので、参加した。すばる-EAO協力のためのWGの設置を要請し、認められた。各メンバー国から、代表者1名+EAOボードメンバー1名の2名ずつでWGを形成する。少額でもよいので可能なcontribution(大半がキャッシュであるような)を考えてほしい、それに応じてEAO timeを再び設置する用意があると話した。EAOには日本も含まれるので、EAO国は他より少ない負担ですばるにアクセスできる点を強調した。WGでの密な議論を期待している。

SAC委員長：WGはいつまでに答申を出す等は決めたのか？

A：次のボード会議(半年後)までに何らかの答申をお願いした。

#### 1.3.3 オーストラリア関連

11/30-12/1に大橋副所長、美濃和陽典氏とANU、AAOを訪問した。

ANUには、short-term agreementに基づいてAOの設計をしてもらっているが、双方と

も継続を希望しており、オーストラリア側が Linkage Program という枠組みに応募することを考えている。

Q：審査はオーストラリア側のみで、日本についてはないのか？

A：そうだ。

AAO では先方の事情を聞いてきた。AAT のオペレーションは ANU に移る。装置開発部門は行き先が決まっていない（来年の夏くらいまでに決まる）。AAO としては装置開発部門のアクティビティを維持したいと考えており、すばるとの協力は重要だ。来年の 3 月くらいまでに装置開発を継続できるようなプランを考えてこちらに提案してくれるそう。現在ナスミスの beam switcher を設計してもらっており、実際に製作するところまで協力しているといふ。

## 2. WFIRST とのシナジーについて（ゲスト：住貴宏氏、小山佑世氏）

### 2.1 WFIRST 計画の概要と最近の動向（住氏）

WFIRST は 2025 年打ち上げを目指している NASA の旗艦ミッションで、ダークエネルギー、マイクロレンズ系外惑星探査、コロナグラフ系外惑星探査をキーサイエンスとしていたが、コロナグラフはキーサイエンスから外れた（後述）。そのほかにゲスト観測がある。口径は 2.4m で、波長は近赤の 2 ミクロン以下に最近決定した。一番の特長は近赤での広視野で、0.28 平方度、およそ満月と同じくらいの視野がある。

WFIRST 計画は 昨年 2 月に Phase A に進み、今年 System Requirement Review (SRR)、Mission Definition Review (MDR) を予定していたが、急遽外部審査を行うことになった。その結果、3.6M\$ に増大していたコストを当初の 3.2M\$ に戻すよう要請された。それを受けて、11 月にデスクトップ案が NASA HQ に提出された。

デスクトップ案の内容は、

- ・ ミッション期間を 6 年から 4.2 年に短縮する（大きな予算削減につながる）。
- ・ コロナグラフ装置は science instrument ではなく、technical demonstration instrument に格下げし、ミッション期間を 1 年から 3 か月に短縮する。
- ・ BAO を切る（グリズム観測はなし）。グリズムは装置としては残し、ミッション期間延長の際には観測可能、あるいはゲスト観測としては可能。
- ・ IFC はカナダとヨーロッパが作るという条件付きで残す。
- ・ コロナグラフ偏光、IFS、star-shade の準備作業は残す。

これらのデスクトップを行っても、当初のサイエンスは達成可能だ。

コロナグラフが technical demonstration 装置になったことで、むしろチャレンジングなも

のを載せることができる。デスコープ自体はあまりよいことではないが、日本の貢献度はむしろ上がる結果になった。

WFIRST には JAXA, DLR (ドイツ)、ESA, CNES(フランス)、CSA(カナダ)が協力する予定だが、いずれも正式な契約はまだしていない。

日本の貢献案のパッケージは以下の4つ。

- 1.すばる 100 夜のシナジー観測
- 2.コロナグラフ偏光の検討
- 3.K バンド地上局
- 4.マイクロレンズの事前、同時観測

これまでの国内の検討状況は、2016 年の光天連シンポジウムでコミュニティの合意を得て、SAC の同意もいただき、所長から Letter of Intent を出していただいた。

12/18-20 に NASA 側を招いて三鷹で WS を開催する。そのための国内での準備の会合を 2 回開いた。現在 Letter of Commitment の準備中だ。

12/18 からの WS には WFIRST 関係者 14 名が参加するが、日本の光赤外コミュニティからは自由参加を募り、50 名の参加登録がある。WS では、日米双方の興味を共有すること、互いの要請・制限事項を確認すること、すばる 100 夜の枠組みについてキックオフの議論をすること、今後のおおまかなスケジュールや運営組織の大枠を決めること、を目標としている。

Q：グリズムが落ちたというが、装置としては残してゲスト観測は認めるのか？

A：そうだ。また、ミッション期間が延長されればグリズムを使ったサイエンスを行う。

Q：グリズムがなくなったことですばるの重要性が増したというのはどういう意味か？

A：赤方偏移 を正確に測るためには分光観測が必要で、すばるの重要性が増す。

Q：デスコープが本当にコストダウンになるのか？

A：ミッション期間を減らすのでコストダウンになる。

## 2.2 観測所側から見たすばる 100 夜観測の検討状況（小山氏）

小山氏：

WFIRST との連携観測 100 夜はコミュニティが了承済みといっても、日本のメリットをもう少し明確にすべきという意見がある。観測所としては 100 夜投入の大枠をつかみ、運用のイメージをもっておきたいので、10 年後のことはわからないという空気があるが、徐々に絞り込んでいきたい。たたき台案を検討してみた。

### 100 夜の枠組みの試案

前提事項 1：観測時間はプロポーザルベースで競争的に取る

2：日米双方の興味が合致する観測に大部分を使う

3：ノーマル枠では実施できない中～大規模観測に大部分を使う

運用案1：100夜規模の大規模プログラムのみ2023年頃に一度だけ公募する。

2：大枠枠(～80夜)と小型/GO観測(～20夜)に分割し、大型枠は1度、小型/GO観測は毎年公募？小型枠はWFIRSTのGO観測との協調観測を想定。

3：大枠枠(～70夜)と小型/GO観測(～15夜)とphoto-zキャリブレーション枠(～15夜)に分割。

今後のスケジュールとして、今月開かれるWSでキックオフの議論を行い、来年いっぱい検討し、2019年1月のUMで大枠の承認が得られればと考えている。実施まで時間はあがるが、大枠は早く決めたい。

WFIRSTは2025年打ち上げ予定で、すばるシナジー枠もそれに合わせるが、小規模プログラムを早めに行うことも考えられる。それを認めるのかどうか？また、PFS SSPとは当初重ならない予定だったが、遅れが出たために重なることが予想される。photo-zキャリブレーション観測をWFIRST側が希望しているが、それをどう扱うか？等が今度議論を深めるべき点だ。

SAC委員長：かなり検討していただいた。この内容を再来週のWSやUMでも示すのか？

小山氏：その予定だ。

Q：観測領域を北天にする検討の現状は？すばるに何を期待しているのか？

住氏：基本のパートナーはLSSTで南天だ。すばるに求められているのはPFS分光やHSCのnarrow band観測だ。High Latitudeサーベイの一部を北天に持っていくのは難しそうだが、なるべく赤道に近いところに移す、あるいはSNサーベイ(deep)の一部を北天に、という解はあるかもしれない。後からPFSでSNのhost galaxyのz決定を一気にやってしまうこともありうる。

SAC委員長：HLサーベイ領域がどこに来るかが重要だ。いつまでに決まるのか？

住氏：大枠は来年2月くらいに決まるが、最終決定はSIT (Science Integration Team) が次のフェーズであるScience Teamに再構築されてからだと思う。

C：これまですばるの貢献は脇役的なものだったが、今回の変更で科学的にすばるの重要性が増したという印象だ。大型のフォローアップ観測のみでなく、小型枠を残していろいろな分野の人が利用できるようにしたほうがよい。

Q：photo-z calibrationは必ず出てくるが、それはWFIRSTの領域をすばるで観測しないといけないのか？既存の領域をWFIRSTで観測するというのはダメなのか？

住氏：どれくらいの深さのスペクトルがほしいかにもよるが、それも含めて再来週のWSで議論されると思う。

C：26等ぐらいまで要求しているので、すばるでもそこまで分光はできない。

C：WFIRST で新しく見えるような天体はすばるでは観測できないようだ。

Q：観測夜を「競争的」に獲得するとのことだが、100 夜は保証されるのか？すばるの審査によって夜数が減ることもあり得るのか？

住氏：今回の 100 夜は増減することはない。その後、追加を検討するかは議論の対象になる。どのように審査するのかはこれからの議論だが、WFIRST 側とすばる側の committee で審査することを提案したい。

SAC 委員長：100 夜の公募は WFIRST 側にもオープンなのですね？

住氏：共同で提案するような形を想定している。

SAC 委員長：すばる 100 夜の使い道は日本主導で決められるように、という意見が出ていた。

C：日本のコミュニティにとってのメリットが不明な状態でコミットするのであれば、メリットがある方向に持って行けるよう強く出てほしい。今後の計画の変化（デスクープなど）によって、夜数は変動するのか？計画変更によって日本のメリットがなくなってしまうのか？

住氏：極端な話だと計画中止や打ち上げ失敗もありうるわけだが、デスクープについても何をどれくらい事前に決めておくべきか、これまでの例を調べて今後検討する。ただ Letter of Commitment の現在の文面にはそこまで書かれていない。WFIRST で目的の観測が行われることを前提としている。

小山氏：すばる側も状況は同じで、装置や望遠鏡のトラブルのリスクはある。どこかの段階で詳細なリスクの記述が必要になる。

SAC 委員長：100 夜のシナジー観測を決めた際は、PFS SSP が終わっていると想定していたが、PFS が遅れて重なる見込みになった。すばるを存続させるために WFIRST はよい計画だが、より後のほうがよい。後ろに延びる可能性も含めて実行時期などの表現を検討してほしい。

住氏：WS では、それも含めて議論したい。ただ国際競争的には LSST があるので、早い段階で観測成果を出すことが重要だ。

SAC 委員長：Letter of Commitment はいつ出るのか？

住氏：すでに準備は整っており、国立天文台長がサインすれば発行できる状態だ。

Q：文書についてどこまで意見を求めるのか？

所長：台長のサイン待ちなので、すでに意見を求める段階ではない。

SAC 委員長：所長は内容を確認したのか？どこまで深い話を書いてあるのか？

所長：内容を確認した。2025 年くらいからおよそ 100 夜と書いてある。

Q：WFIRST のゲスト観測の公募はいつか？

住氏：まだ分からない。TAC をどう作るかなど NASA でもまだ決めていないので、日本人を TAC に送れるか等の問い合わせにも答えられない状況だ。

C：すばると WFIRST で審査の時期を調整しないと、連携観測の調整が難しい。

SAC 委員長：不定要素が多いのでなかなか結論には至らず、意見を出すのみだが  
今後の研究会、UM で議論していきたい。

児玉委員：UM3 日目の午後 1 時間を WFIRST セッションにあてているので、WS の報  
告のあと大いに議論していただきたい。住、小山両氏に議論のリードをお任せする。

[結論]WFIRST 連携観測 100 夜については 12 月の国際 WS と 1 月の UM をキックオフとし、  
今後議論を深めていく。

### 3 国際協力に関する報告 2 及び議論

#### 3.1 台湾について(大橋副所長)

10/26 に ULTIMATE の WS を台湾で開催した。参加者は全体で 30 人ほどで、小山氏、  
美濃和氏と参加した。ASIAA の人が中心だが、NCU(National Central University)からも参  
加があった。台湾とはこれまでも協定を結んで協力してきており、彼らは装置開発にも関心  
がある。Director 他関係者とも議論してきた。

装置は Shiang-Yu Wang 氏中心に、サイエンス・スタディは Yeng Ting Lin 氏中心に  
ULTIMATE に参加できるかどうか検討してもらっている。

台湾としては、TMT に興味があり、すばると TMT 両方は難しいと考えているようだ。

そのため、すばる・TMT をパッケージとした NAOJ との連携なら考えやすいそうだ。

TMT-J と協議し、TMT とすばるが個別に連携交渉をするのではなく、一体化したアプロ  
ーチ法を検討したい。なお、ULTIMATE の preliminary study はそれほど資金を投入せずに進  
められる。

SAC 委員長：装置開発ならすばると TMT を一体化できるが、運用については難しいと  
思う。

大橋副所長：台湾は WFOS の開発に参加したいようだ。

Q：今回は ULTIMATE に限定した議論だったのか？

A：限定はしないが、開発については ULTIMATE 中心に議論した。

Q：パートナーの話は出たのか？

A：予算を獲得するためには EAO という枠組みのほうが台湾は進めやすいようだが、  
それをどう開発と結び付けられるかはまだわからない。

Q：ULTIMATE のどの部分を担当したい、などあるのか？

A：まだない。

#### 3.2 EAO のWGについて (大橋副所長)

現在は各メンバー国が WG メンバーの人選中で、中国からだけすでに回答があった。

児玉委員：前回の SAC で WG 委員に任命されたが、すばるは連携可能なところとどンドン

連携を進めていき、将来的に EAO としてまとめればよい、というのが自分の考えだ。

大橋副所長：この WG の目的は、Letter of Intent に基づいて、今後 EAO としてどうすばると協力関係を結んでいくのかを具体的に検討することである。2 国間での協力の可能性を最初から議論することはない。

児玉委員：最初からそういう話をするのでなく、まずメンバー国の率直な考えを伺い、本当に EAO の枠組みで連携できるのかどうか見極めたい。

大橋副所長：各国が一律に出資するのではなく、ESO のように GDP に連動させるやり方もある。EAO 枠 10 夜のうちのある部分は EAO 国全体で使う、など考えられる。

児玉委員：今後そういった議論を WG でするのですよね？

SAC 委員長：少しでも cash contribution をしてもらいたいのので、WG の結論はそういう方向にもっていけるとよい。

**[結論]EAO-すばる WG では、すばるへの資金提供が受けられるよう議論を進める。**

### 3.3 カナダ訪問報告（岩田副所長）

11/23-24 に小山氏、児玉氏とともにウォータールー大とトロント大を訪問した。

カナダ側は Michael Balogh 氏, Howard Yee 氏ほか 5 名が協議に参加した。

カナダ全体との連携を目指すというより、サイエンス面で協力できそうな研究機関を訪問し、連携のための下地作りをするためだ。児玉氏からすばるを使ったサイエンスの話をしていただき、小山氏からは ULTIMATE-Subaru の概要を説明し、私から国際共同運用の枠組みプランを話した。カナダでは、トロント大を中心として、Gemini 用の新装置 GIRMOS を開発することが決まっている（予算が確保された）。

基本的にサイエンスベースの話で、彼らのサイエンスにすばるの親和性が高いことを認識してもらえたと思う。ただ、カナダは JWST へのアクセスがあり、今後の地上 8 m 望遠鏡利用にコンセンサスがあるかという点、そうでない。我々と共通しているのは、TMT のパートナーであること。TMT をどう進めていくか？それが決まらないと 8m 望遠鏡へのアクセスを決められない。

カナダは 2021 年まで Gemini パートナーだが、すばるに TMT と相補的な価値があることは賛成してくれた。が、すばるのために新たに予算を確保するのは難しく、どこかを削らないと無理だ。

カナダは Long Range Plan（米国の Decadal Survey と同様の仕組み）で今後の戦略を決めている。次の LLP は 2020 年頃だが、一方で Gemini パートナーを継続するか来年の 11 月までに決める必要があるため、来年の 5 月に開かれる CASCA（カナダ天文学会）で議論されるのでないか？

すばるへのアクセスを望んでいる人がどれくらいいるか、どこを削るかの意見は人によってさまざまだ。CFHT に対する態度もいろいろだった。マウナケアは ESO のような組織を作って運用を効率化したほうがよいという議論もあるが、どう実現するかは簡単でない。

Gemini の新装置 GIRMOS は South にもっていくと思っていたが、North に来る可能性があるようだ。

児玉氏補足：

これまで装置開発で NRC(ビクトリア)のチームと議論してきたが、今回はサイエンスベースで話せてよかった。TMT という共通目標があるのが大きい。その点、オーストラリアとの交渉と大分異なる。今カナダは Gemini, CFHT をどうするか決断する重要な時期だ。積極的に交渉すべきだ。

岩田副所長：カナダも日本と同じで TMT の運用コストを捻出する必要がある。削った分を全部すばるに振り分けることはできないかもしれない。

Q：カナダの LSST への参加はどうなっているか？

岩田副所長：トロント大は参加を決定した。カナダ全体としては議論中だ。

C: LSST に加わるのなら Gemini-south を維持するのではないか？

児玉委員：彼らは PFS をどれくらい使えるかに大きな興味を持っている。SSP について説明はしたが、どの程度理解してもらえたかは不明だ。

SAC 委員長：今後カナダの興味をどうひきつけていくか、という問題ですね。

**[結論]**カナダは Gemini や CFHT への参加継続について決断する時期に当たるので、積極的にパートナー交渉を進める。

#### 4 TAC 報告(秋山 TAC 委員長)

S18A の公募結果について報告する。今回の審査では、まず所長裁量時間 5 夜を使うオーストラリア枠について決定し、その後通常の採択を行った。今回のオーストラリア枠について、オーストラリア側でも独自の審査を行い採択案を作成してきた。採択案の違いについて議論を行ったが、こちらが影響を受けないように、他の結果の詳細は聞かなかった。

Keck 課題は高倍率で約 10 倍、最上位のものしか採択できない状況で、カテゴリ内で最上位の課題でも second choice の装置になったケースがある。

HSC は 9 夜採択した。こちらでも上位課題でも採択できない課題が出たが、SSP が走っているため、HSC で観測可能な夜数にも上限があり、それ以上は増やせないのが現状である。

HSC-Q の実施状況を調べてみてはどうか、HSC-Filler 枠についてもさらにユーザーに周知して活用してほしいという意見が TAC 内にあった。サービス課題は通常課題の倍率とバランスを取り、3 夜使用こととした。

そのほかの TAC 内の議論では、レフェリーについて理論の人が入ってる、多波長の人が入っている、といった程度の情報を開示したほうがよいのでは？という意見があった。オーストラリアでは専門レフェリーを入れずに TAC が審査している。

C：レフェリー構成については、UM の TAC 報告で話す程度でいいのではないかと？

カテゴリ分けについては、large scale structure と highz 分野のプロポーザルの仕分けにいつも時間がかかるので、カテゴリの書き方の検討が必要だと考えている。使用されなかった ToO 夜数の調整についての計算方法についても議論が保留されている。12/26 に特別の TAC 会議を持ち、審査システムの電子化を中心に、審査システム全体について議論する予定だ。

また、ユーザーから、採否の連絡を先にほしいというコメントが届いている。

採択されたら他の望遠鏡や衛星への申請に付記できる、不採択なら Gemini FT に申請できる、といったメリットはありうる。プロポーザルに理由を付けて早期連絡の希望を書いた人に内定通知を出すといった方策もあり得るのではないかと考えている。

C：内定段階で知らせて、実際に配分されなかったら信用問題になる。Gemini FT はいつでも応募できる。

Q：採否通知が遅れるのは Gemini, Keck が決まらないからか？

TAC 委員長：Gemini が決まらないからだ。

岩田副所長：今回の場合 11/15 頃の通知は無理で、早くしてもせいぜい 11 月下旬だと思う。

が、観測所の手間の増大が大きく、現状よりも大きく早めることは難しい。

C：ユーザーの立場では、採択見込みがない場合、早く知らせてもらえると有難い。

## [TAC 報告に関する議論]

### 4.1 Keck との時間交換および HSC 課題について

SAC 委員長：Keck との交換夜数はセメスタ毎に同じにしなくてよいと思うが、そういう議論はなかったのか？

岩田副所長：Gemini とは数年単位で同じになればよい、となっているが、Keck とはその都度だ。Keck からすばるを使う提案はほとんど HSC なので、Keck との交換夜数を増やすには交換時間に回す HSC の夜数を増やす必要があり、そのような対応も可能である。その場合は日本のコミュニティで十分に HSC を使えないときに Keck コミュニティに時間を回すことが必要になる。

TAC 委員長：今回 Keck との時間交換夜数は 5.5 夜で動かさない、と伺っていた。

岩田副所長：HSC の夜数を回して Keck 交換夜数を増やすかどうかについては TAC 判断と考えている。

TAC 委員長：今回はすばるの採択会議が通常より早く開催された事情もあり、Keck 側の採択状況が不透明であった。。

C：Keck ともセメスター毎にバランスを取るのをやめて、数年単位でのバランスでフレキ

シブルに交換できないのか？

岩田副所長：Keck と相談してみる。

SAC 委員長：HSC 観測を全てキュー観測にできればまた違うと思う。クラシカルモードで採択されているものは、きちんと理由づけがされていたのか？

岩田副所長：今期は time-critical なものや複雑な観測順序を要求し、現在提供されているキューモードでは実施できない観測のようだった。今後は TAC でキューに回せないか検討して頂きたい。強制的にキュー観測に回してもよい。

## 4.2 AUS 枠について

Q：オーストラリア側から何かコメントはあったのか？

岩田副所長：今回の AUS 枠が終わっても international 枠ですばるを使える、と言っていた。

C：international 枠は縮小しておかないと、パートナーシップを売り込む際のメリットがなくなる懸念がある。

Q：今回の AUS 提案には日本人も含まれていたのか？

A：いくつかのプロポーザルには含まれていた。また SCExAO チームと近い研究者からの提案もあった。

SAC 委員長：審査方法にストレスはなかったか？

TAC 委員長：AUS 側での採択希望とすり合わせる際に、今回は幸運にも AUS 提案の中だけで調整が可能で、すばる側のレフェリー審査と矛盾しないものに出来たが、次回どのくらい調整が必要になるかは状況次第である。すばる側のレフェリー審査の結果で決めるという立場は変えない。

岩田副所長：オーストラリア側の TAC への参加は observer であることを何度も伝えた。独自に採点までしてくるとは予想しなかった。

所長：あくまで observer なので先方の意見を聞き入れる必要はない。

C：international 枠の話に戻るが、枠の定義を変えるとか、ESO のように co-author の中に何割日本の人が入るべき、と規定するなど、早く検討すべきだ。

岩田副所長：international 枠といっても、Gemini/Keck パートナー国は直接応募できない。

C：急がないと次の UM で提案できない。ユーザーに諮らずに勝手に変えられない。

岩田副所長：日本人を全く含まない提案は 5% だけ、等の規定が考えられる。

SAC 委員長：国内ユーザーがもっと強いプロポーザルを書くことで競争力を上げることが理想ではある。

TAC 委員長：パートナーに進む議論として、AUS 枠の設定があったわけだが、オーストラリア側の提案の競争力もカテゴリによって異なる。Highz のカテゴリでは弱かったが galactic は強かった。

**[結論]Keck との交換夜数について、フレキシブルな運用ができないか問い合わせる。**

**international 枠の定義・規定について再検討する。**

## 5 IRD SSP 公募について (ゲスト：大宮正士氏、葛原昌幸氏、佐藤文衛氏、美濃和陽典氏)

SAC 委員長：

IRD の SSP 公募は、装置の安定性を on-sky で確認した上で行うことになっていた。

1 回では話が終わらないので、今回状況を伺い、次回性能試験の結果を伺って SSP 公募について判断したい。

### 5.1 IRD チームによる進捗報告

佐藤氏によるプレゼンテーション

[サイエンスの概要]

サイエンス 1：ドップラー法でハビタブルゾーンにある地球型惑星を探す

視線速度測定の精度は 1m/s ぐらいだが、晩期(低温)の M 型星なら、この精度で地球質量惑星を検出できる。それを太陽系近傍に見つけることが重要(将来さらに大型の望遠鏡で追観測できる)。早期(高温) M 型星は既存の装置でもできるが、低温の晩期 M 型星はすばる IRD が有利だ。観測シミュレーションを行ったところ、50 個程度の惑星の発見が予想される。そのうち 30 個ぐらいは地球質量程度だ。

サイエンス 2 (検討中)：衛星観測(TESS)で見つかったトランジット惑星候補のフォローアップ観測。

[今後のスケジュール想定と IRD の現状]

1 月中旬に SSP 公募開始、3 月末の公募締切を想定しているが、山頂でのフルスペックのレーザー周波数コムを用いた安定性試験はできていない。現在、コムの再インストール中で、12/27 の SAC までに安定性試験の結果を報告する予定である。

IRD は今年 5 月に山頂に輸送し、山頂輸送後にレーザーコムに不具合が発生したが、8/9 にファーストライトをなんとか成功させ、8 月と 9 月にすばる望遠鏡を用いた試験観測を行った。試験観測では、波長基準として ThAr ランプを用いて視線速度標準星の視線速度観測を行い、短期間だが 1.7 m/s の精度を達成している。また、山頂で限られた帯域のコムを波長基準として安定性試験を行った結果、1.5m/s の安定性を達成している。

現在、調整後のコムのコンポーネントを再インストール作業中だ。

波長分解能は 7 万 (マルチモードファイバーの場合) で、シングルファイバーなら 10 万以上出る。分光器単体の効率は 10%以上(期待値と同じ)で、分光器単体としては大きな問題はない。

コムの不具合というのは、山頂輸送後にコムの帯域が狭くなったのだが、原因はほぼ究明できた。山麓での安定性試験では 0.8m/s rms の安定性を確認している。

美濃和氏：装置を山頂に上げるためのレビューの際、1.5m/s が限界だとのことだったが。

葛原氏：後ほど調べた上で回答する。

IRD チームからの追加コメント：IRD チームが作成した山頂輸送前観測所レビューの資料では、1.5m/s は、星ファイバーのモーダルノイズや偏光によるノイズを大きめに考慮した場合の精度の値である。また、その資料ではコムを用いた安定性試験(MMF-MMF stability test)の結果を 0.8m/s と報告している。そのため、1.5m/s は山麓での安定性を示した値とは異なる。

SAC 委員長：今回の資料では rms がよくわからない。わかる図を見せてほしい。

Q：安定性試験の方法がよくわからない。同じ光を二つに分けて比べるのか？

同じものを比べているような気がするが

大宮氏：コムのような波長校正光を二つのパスに分けて分光器に入れるとずれることがわかっており、それを低く抑えることが大事だ。

所長：では 0.8m/s は最高達成精度なのか？

葛原氏：キャリブレーションの精度で、スクランブラーなどを改善しない限りは上がらない。

大宮氏：改修プランもいくつかあり、これからよくなる可能性はある。

SAC 委員長：次回までに安定性試験の光のパスがわかる図、rms がわかる図、エラーバジェットがわかる図を示してほしい。

#### [装置の安定試験と試験観測結果]

山頂の安定性試験では限られた波長域のコムを使った場合でも 1.5m/s が出ている。今後全帯域でコムが使用できるようになれば、キャリブレーションの精度が上がり、もっとよくなる。

試験観測は短期間しかできていないが、視線速度測定の精度はフォトンノイズに近づきつつある。

また既知の系外惑星系について、視線速度変化をよく再現できていることがわかった。

美濃和氏：視線速度の試験結果について、9月の結果しか示していないようだ。8月も同じ天体の観測をしたはずなので、結果の違いの評価は行ったのか？

葛原氏：まだだ。分光器の冷却状況が違っているので、それをどう処理するか検討中だ。

美濃和氏：それも含めると結果はもう少し悪いと思う。

葛原氏：次回まで調べておく。

所長：試験観測でバーナード星が 1.68m/s rms というのはどこを測ったのか？全部合わせ

てか？

佐藤氏：そうだ。若干ずれている分も全部含めて計算している。

#### [装置効率]

装置の効率については、予想されるものより低い。いくつか原因があるが、ファイバーの連結部分で効率が落ちている可能性があるので、今後対策を行う。

SAC 委員長：SSP 観測をするためにどれくらいの効率が必要なのか？

佐藤氏：4%を想定していた。それより悪いと観測時間を増やす、天体を減らすなど必要になるが、全体の枠組みに影響が出る程度ではなさそうだ。

C：積分時間は2乗できいてくると思う。天体数をそれだけ減らす必要が出てくる。

SAC 委員長：主鏡蒸着によって効率がどれくらい改善したかは分かると思うので、次回知らせしてほしい。

美濃和氏：装置効率はもっとよい値を想定していたと思う。前のスライドの惑星検出のシミュレーションは現在のスループットを使っているのか、以前の数値を使っているのか？

大宮氏：以前の数字を使っている。

美濃和氏：ならば現在はだいぶ下がると思うが。

葛原氏：惑星検出のシミュレーションでどういう設定をするか再度検討する。

SAC 委員長：夜数が増えるのか、天体数が減るのかについても次回お願いする。

#### [今後の見通し]

次回の SAC までにフルスペックでの試験結果をご報告する予定だ。

SSP 一次審査までに装置の安定性試験の結果を報告できると思う。SAC 審査までには長期の安定性試験の結果を報告できる。

C：今の予定では SSP 公募締切までにエンジニアリングが1回しかなく、綱渡りのようだ。

悪天候の場合、実際の feasibility がわからないまま SSP を審査することになる。

大宮氏：フルスペックでない試験観測は今年 8-9 月にも行っている。来年 2 月はコムも含めたフルスペックでの試験観測を行い SSP を提案、と考えている。審査の日程に合わせて安定性確認の結果を報告して行く。on-sky の試験観測の合間に、装置本体の安定性を注意深く見ることによって補いたい。

SAC 委員長：安定性確認はどれくらい行うのか？安定性と期間の数値目標は？

大宮氏：目安はありますが、今のところ、チーム内共通の明確な目標は設定していない。

IRD チームからの追加のコメント：もちろんより長い期間 1m/s の安定性を保てると良いとは考えている。

SAC 委員長：SSP の要求スペックから決まると思うが。

佐藤氏：探している惑星の公転周期は 30-40 日なので、1m/s が一つの目安かと思う。

美濃和氏：以前 1m/s がゴールで 3m/s が要求スペックと聞いていたが。

岩田副所長：要求スペックが 1m/s なら、それが達成できないと SSP はできない。

佐藤氏：他のグループを見ても 1 m/s はない。皆 2-3m/s ぐらいを目標にしている。

最低ラインは 3m/s ぐらいだ。

大宮氏：SSP でどこまで狙うかによっても違うので、次回報告させてほしい。

C：(3m/s では) 今回提示されたシミュレーションの半分ぐらい (の惑星検出が) 落ちてしまうのではないか？

吉田所長：1m/s の変動をするものを 1m/s の精度の装置で測るのでどうなのか。どの程度の回数観測する必要があるのか？

佐藤氏：50-80 回観測して平均値の信用度をあげていく。

岩田副所長：1m/s のものが見えることをデータで示す必要がある。今のような説明だと feasibility がないと言われてしまう。

# 議論の内容の付け足し

葛原氏：それは on-sky での観測も合わせての feasibility か？

岩田副所長：まずは実験室での測定で裏付けられる必要がある。

葛原氏：実験室での結果で裏付けられるように検討する。

C：世界の現状は 3m/s 程度と言っていたが、口径は何 m なのか？

佐藤氏：CARMENES は 3 m だ。

C：さすがすばると言われるような、すばるの口径を生かした測定を是非してほしい。

すばるのフォトンリミットまで行ってほしい。

SAC 委員長：それを考えると装置効率が低いのが気になる。どのくらい改善されるか、次回説明してほしい。また、この時期に SSP を始めなければならない緊急性がもしあれば教えてほしい。

佐藤氏：一番進んでいる CARMENES の結果が出始めている。HPT がいつからかはわからないが、同時期になりそうなので、なるべく早くやりたい。

C：SSP 審査と装置の立ち上がりが同時なので、審査が難しい。

Q：ライバルと観測する星まで一緒なのか？

大宮氏：HPF/HET とは重なる可能性がある。こちらのほうが晩期寄りだが。ライバルも聞くとたびに状況が違っている。

Q：彼らも大きいサーベイを行うのか？

大宮氏：そうだと思う。TESS のフォローアップも行うようだ。

SAC 委員長：次回の SAC までに必要な資料があればこの場でチームに依頼してほしい。

所長：装置の達成精度を示す説得力のある資料がほしい。最終的な性能目標が何 m/s なの

かきちんと示してほしい。装置の完成前に SSP 公募をしてほしい、とのことなので、そこをよく理解してほしい。審査で落とされてしまうとかえって困ることになる。

SAC 委員長：それにつきる。

C：目標精度に対してそれぞれの達成状況を示してほしい。このままだと実際の星の試験をしないまま進むことになる。

美濃和氏：今日の資料には9月の on-sky 観測の結果が示されているが、今年の8月にも on-sky の試験はやっているはずなので、それも出してほしい。

本日の最新情報では、コムは結局直っていなようだ。

**[結論]IRD の SSP 公募開始については、装置の精度・安定性について次回以降の SAC で再度報告を受けた上で判断する。**

## 6 すばる UM について

児玉委員（世話人代表）：

1/17-19 の UM は初日の午前中に定例のビジネスセッションを行い、午後はサイエンスセッション、マウナケア望遠鏡のセッション、HSC および将来装置について。

二日目午前中はサイエンスセッション、午後は international partnership について。

三日目は朝9時から日本語で partnership の議論を行い、引き続きサイエンスセッション。午後は WFIRST と PFS 運用の議論を行い、総合討議を行って 15:30 に終了する。

（16時から海部さんのセミナーがあり、延長不可）

児玉委員：EAO について、partnership の議論をどうリードするか？議論のポイントは？

SAC 委員長：どこのパートナーも行き詰まり感がある。

児玉委員：SAC で何か提案していただけるとよい。

Q：EAO の人が二人ずつ来るのはWGの人か？

児玉委員：そうではない。

C：参加者が EAO に偏っているように見える。partnership の意思決定ができる人なのか、サイエンス紹介だけなのか、それによって違うが。先日インドに行った際、すばるの partnership について聞いていない、と言われた。すばるに興味をもっていない人に連携提案をしているのではないか、と言われた。

所長：インドは入り口が多数あり、どこと交渉すべきかよくわからない状態だ。

TMT 関係者にコンタクトするのがよい、ということで進めているが。

児玉委員：カナダには TV 会議でもいいから UM に参加してほしいと伝えたが、まだ返事がない。R. Abraham 氏に声をかけてみる。

## 7 光赤外専門委員会からの要請について

所長：台長の指示ですばる望遠鏡の安定運用のための方策についてまとめた。

- 骨子は
- 1 安定的な運用資金の確保が必要（NAOJ 内での資金確保）
  - 2 望遠鏡・ドームの保守体制の構築（内部の人員確保）
  - 3 望遠鏡運用の簡素化（フルリモート化と観測サポートの見直し、そのための初期投資）

となっている。

SAC 委員長：光赤外専門委員会からの要請で2月初旬までの答申を求められているが、要請内容がはっきりしない。大まかな内容は所長の文書につくされているので、次回の SAC で肉付けをして、答申にまとめたい。最終的には光赤外専門委員会からの文書として台長に提出される。

Q：UMでは全く関係ないのか？

所長：所長報告で触れてもよい。

岩田副所長：所内での議論を尽くさないとユーザーに提示できるものにならない。

所長：安定運用策を検討中であること、ユーザーにも考えてほしいことは伝える。

## 8 すばる 20 周年について

SAC 委員長：すばるは 2019 年 1 月で 20 周年を迎えるので、2019 年中に何かイベントをしてはどうか？例えば国際研究集会を開催する、グッズを製作する等考えられるが、次回以降議論をしたい。

## 10 次回日程確認

SAC 委員長：次回は（1/3 の代わりに）12/27（水）に開催する。

\*\*\*資料\*\*\*

- 1 WFIRST-Subaru synergy observation update (住氏)
- 2 WFIRST 関連プログラムとして提供するすばる 100 夜の運用方針検討の現状(小山氏)
- 3 カナダ訪問報告 (岩田副所長)
- 4 S18A TAC 報告 (TAC 委員長)
- 5 S18A AUS 梓報告 (岩田副所長)
- 6 IRD 装置の現状と IRD-SSP の提案 (IRD チーム)
- 7 すばる望遠鏡の安定運用に関して (所長)

8 前回すばる小委員会議事録改訂版