

## 第2回 国立天文台光赤外専門委員会 議事録

日時：2005年1月28日(金) 13:00-17:00

場所：国立天文台(三鷹)大会議室(ハワイ観測所とTV会議)

出席者：市川隆、大杉節、太田耕司、大橋正健、定金晃三、佐藤修二、土居守、富田晃彦、  
中川貴雄、有本信雄、白田知史、梶野敏貴、郷田直輝、小林行泰、田村元秀、  
渡部潤一

欠席者：なし

ex-officio：

参加者：安藤裕康、唐牛宏、野口邦男、藤本真克、吉澤正則、吉田道利

欠席者：なし

オブザーバー参加者：観山正見副台長、家 正則

先ず、議論に先立ち、観山副台長からの挨拶があった。

### 1. 議論

#### 1-1. 幹事の交替

前回の専門委員会で、幹事として渡部委員を選んだが、渡部委員から諸事情により、幹事を交替してもらいたい旨の要望があったことが郷田委員長から説明された。交替を承認後、新たな人選に入り、議論の後、白田委員を幹事とすることに決定した。

#### 1-2. 議事録の確認

前回の専門委員会の議事録(資料2-1)は、すでに電子回覧で承認をもらっており、幹事会議ならびに運営会議にも報告されていることが郷田委員長より説明されたが、あらためて確認を行った。

#### 1-3. すばる小委員会について(台内委員の追加など)

郷田委員長より、先ず次のような説明と提案が行われた。すばる小委員会の委員に関しては、発足の際の仮として、すでに台長ならびに幹事会議で了承されて、活動をスタートしている(資料2-2)。1月26日に第1回のすばる小委員会が開催され、委員長に有本氏、副委員長に太田氏が選出され、同小委員会の役割等についての議論が開始された。また、専門委員会の持ち回り会議で出された意見や台長からの意見もあり、台内委員に関しては見直しを行うこととなっており、この点についても同小委員会で議論され、専門委員会へ推薦する委員候補も複数あげた。については、本専門委員会で、台内委員の見直しに関して議論をしてもらいたいが、議論に先立ち、有本すばる小委員会委員長から、第1回の小委員会で話し合われたことを紹介していただくことを提案する。

これを受けて、次に有本すばる小委員会委員長より次のような説明が行われた。

小委員会の役割について議論を行い、その結果、サイエンスアドバイザーの役割を果たすことを主とし、1年かけて次の5項目を実施することにした。

- (1) 短期的ビジョン : MOIRCS、FMOS の運用方法など
- (2) 5年位のスケールで運用形態(サービス観測など)
- (3) 10年スケールで、サイエンスの動向を見据えた、新観測装置の提言等
- (4) 大学/大学院教育への観点: アーカイブデータ(SMOKA)の有効利用
- (5) 一般へのアピールの仕方

またさらに、小委員会の台内委員構成についても議論を行った。先ず、委員となっていた唐牛氏は、小委員会からの提言を受け取る立場でもあり、また本人の強い希望もあり、委員ではなく、ex-officioになってもらう提案をすることとした。さらに、銀河分野の委員が現在多いので、それ以外の分野からの委員や他波長(特にALMA)の委員、観測所の事情がよくわかるという3点を強化するため、台内委員を2名程度追加したいという意向で合意し、光赤外専門委員会に台内委員として3名を順位をつけて推薦することとした。

以上の有本委員の説明を受けて、議論を行い、主に以下のような意見が出された。

今後どの装置を生かすか? 委員構成に装置開発関係のバランスも考慮してもらいたい。

委員のいない分野に関しては、然るべき時に専門家を呼んで欲しい

すばるの計算機(アーカイブ)に関係している人がいない。計算機の戦略も考慮し、委員を追加したらはどうか。

いろいろな観点を考慮していると人数が多くなりすぎて機能性がなくなる。あまり多くは追加しない方がよい。

委員の数はあまり増やさずに、関連している分野の専門家を抜け落ちることがないように必ず呼ぶ形式にすれば良いのではないか?

===> 良い案である。今後の小委員会では、そのような方針をとることとする。

以上のような議論の後、本委員会としては、唐牛氏を ex-officio とし、追加する台内委員として3名を候補者とすることに決定した。郷田委員長の方から本人の内諾を先ず確認し、その後台長に諮り、最終的に幹事会議で了承をもらうこととした。

#### 1-4. すばる望遠鏡の10年プランについて(海部台長代理: 観山副台長)

先ず、観山副台長から、海部台長の資料(資料2-3)をもとに以下のような説明が行われた。

12月に企画委員会で Gemini からの協力要請(GEMINI が計画する WFMOS をすばるにのせる、一方、高コントラスト観測を GEMINI に任せるなど)について、報告・議論された。

1月にヒロで職員との懇談会をおこなった。

台長からの提案として、以下の項目がある。

- (1) ユーザーズミーティングなどで、コミュニティ内の議論を組織
- (2) 台長の諮問機関として、台内に10年戦略WGを設置予定。
- (3) CCD、新A0などの日本の自主技術・自主サイエンスの主要な柱を視野に入れて議論

次に、唐牛ハワイ観測所所長から以下のようなコメントがあった。

すばる以外の望遠鏡は第二世代装置の議論を開始している。すばるは第一期装置 (FMOS, MOIRCS 含) のコミッションングに時間がかかり、第二期装置の議論が遅れている。

Gemini はボード会議に諮った。すばるは Mountain 所長から海部台長へ問い合わせがきた ( 今年の 11 月 ) 。

この提案に捕らわれず、すばる小委員会を中心に議論を進めて欲しい。

以上の説明を受けて、以下のような意見交換、質疑応答が行われた。

WF MOS をすばるに付けるか、Gemini に付けるかをこの 2 月に決めるらしいと聞いたがどうなっているのか？

=== > AAO が feasibility study をおこなっている段階である。

日本のコミュニティにとって何がプラスか？

=== > すばるだけで国際協力無しで今後の大規模な装置開発を行うことは難しいと思われる。長時間をかけたサーベイに向いている。

開発を他に任せる場合は、その技術は継承されないのではないか？

=== > 詳細は未検討。

サイエンスの柱は何か？

=== >

(1) ExAO 近傍 1000 個の星を  $10e9$  のダイナミックレンジで撮像

(2) HyperCam でサーベイ Weak lensing

(3) 数千から数万の天体の分光サーベイ ダークエネルギーの解明

(4) 銀河系内の分光サーベイ 銀河系の生成

すばるに 100 億円を今後投資してくれるのであれば、Gemini の要請は却下できるが、そうでなければ国際協力を視野にいれるべき。

来月のすばるユーザーズミーティングでも議論があるか？

=== > 話はする予定。

観測所内の議論だけではなく、オープンな議論をして欲しい。

この件に関しては、まず、すばる小委員会で詳細に検討してもらい、その報告を受けながら今後随時本専門委員会でも検討していくこととなった。また、今期の最終回ではなにか提言をまとめられることを目標とすることとした。

#### 1-5. 小委員会の任期の確認

郷田委員長から小委員会委員の任期についてあらためて確認しておきたい旨の提案があった。まず、すばる小委員会は発足したばかりで、本専門委員会と任期期間を同期す

ることとする。一方、すばるプログラム小委員会（以下、すばる TAC）と岡山観測所プログラム小委員会（以下、岡山 TAC）は、本専門委員会と任期期間はそれぞれ違うが、同期させるか、それとも従来通りを引き継ぐかを議論した。その結果、実情に合わせるのが必要で、任期期間は従来通りのものを引き継ぐこととし、すばる TAC については、今度の 8 月にメンバーを更新することとした。については、台外メンバーについては光天連に推薦依頼するなどの手続きをすばる小委員会で行うことが確認された。また、7 月末までには、幹事会議で了承をもらう必要があるため、本委員会での了承は、持ち回りでやる可能性が高い旨の説明が委員長より行われた。また、岡山 TAC については、来年の 2 月に交代をすることが確認された。

#### 1-6. 光赤外分野の将来に関して Part I（特に大型計画）

##### （1）光赤外天文学将来計画検討会について（家）

家氏より以下のような報告が主に行われた（資料 2 - 5）。

検討会には、サイエンス班があり、その中に 6 つのサブグループが存在。

地上班は、海外との協力という面で何がウリにできるのかも検討。

スペース班は、SPICA、JTPF、JASMINE など具体的に検討中。

「将来計画検討会検討報告書」の使い方としては、推進機関（天文台や JAXA）に検討を依頼していく

また、2004 年 7 月のパリでの GSF の報告等が行われた（資料 2 - 4、2 - 6）

天文学は一本の計画になっていないと言われている。

今後の大型計画では、波長を超えて道筋を立てる必要があるのでは。

米欧との情報交換について

\* USA の TMT：ムーア財団からの寄付 \$35M、カナダ \$8M でスタート。

\* プロジェクトマネージャ決定済み

\* 日本が参加する可能性はあると思われる。

##### (2) 地上の大型望遠鏡計画（家）（資料 2 - 10）

国立天文台 A プロジェクトとして認可

限界等級：V=34（cf. HST で V=30）

光学系は成相・家氏のオリジナル。視野は半分で無収差直径 20 分角（2.6m）

1000枚の鏡の製作効率を上げるために、中国 ELT 案（17種類の四角形）を検討中。

鏡の素材：ZPF（ゼロ膨張セラミック：日本独自）

\* ニコンに研磨させた結果、3nm 以下の面粗さを達成

\* 研削により、鏡の製作期間を短くしたい

\* ナガセ社製の装置を使って山形工業技術センターで試験

LGS/A0 は科研費（特別推進研究）で開発中。

\* 10W 級のレーザー

観測装置：中間赤外は具体的に検討中（名前は Big COMICS）。他にも多天体高分散分

光器、A0 付きカメラ・分光器など

以下の説明に対して主に以下のような質疑応答が行われた。

日本独自の計画を作るか？

===> 予算面を考慮しつつ、独自案と海外との協力案を平行して考慮  
独自の場合は30mか？

===> イエス。

観測装置の決め方について、どのようにしていくのか？

===> まず望遠鏡ありきではなく、戦略をもってきめていきたい

===> 若手から何をやりたいという強い希望・提案が出てきて欲しい

次に、観山副台長より、次期大型光赤外望遠鏡に関する海部台長の資料について説明が行われた（資料2-7）。

1月にKudritzki、Mountainらと懇談

TMTとGMTの2計画はまとまる気配はなし

IfAはマウナケア招致を目指して、サイトテスト開始。

また、台長から以下のような方針を諮ってもらいたいとの提案が出ていることも説明された。

マウナケアでの建設に関心を表明し、サイトテストに参加

USAとのコンタクトを強化し、日本のインテントを示す

R&D財源として競争的資金などを模索しつつ、Aプロを進める

以上に対して、主に次のようなコメントが出された。

カリフォルニアは早く作りたがっており、20mを先行建設する可能性が高い。

サイトについては十分検討が必要。東大はNOAOなどと共同でチリのサイトテストに参加しているが、良いサイトがチリにもある。

どこに設置するのか、については、色々なパラメータから総合的に判断すべきである。

(2) スペース計画、JAXAの今後のビジョンなど(中川)

中川氏より以下のような報告が主に行われた(資料2-14)。

(i) HOP (Hubble Origins Probe): 口径2.4m、波長1ミクロンまで、ACSの18倍視野

\* 超広視野カメラ(VWFI): 200平方分角

\* C. Normanが代表で国立天文台へ協力を打診

\* この4月から天文台Aプロジェクト開始(代表: 常田)

(ii) SPICA

\* 従来の学問分野を超える

(例: 惑星形成 => 惑星科学、銀河形成 => すばるやALMAとの波長を超えた連携)

\* 2010年代初頭打ち上げを目指す。

\* 技術開発: 汎用性のある(今後に生かせる)開発

\* 冷凍機(12mW @1.7K): 世界最高性能

\* 軽量望遠鏡(SiC系材料): 260 kg/m<sup>2</sup> 30 kg/m<sup>2</sup>へ

\* 国立天文台でAプロジェクト(代表: 田村)スタート

\* 海外との共同研究: 欧米だけでなく韓国

質疑応答として次のようなものがあった。

大学との関係は？

===> 大学では検出器とか、サイエンスで特化して共同開発

(iii) JASMINE (郷田) (資料2 - 14, 2 - 9)

- \* 近赤外線での位置天文情報の観測。年周視差の精度=10 マイクロ秒角の高精度
- \* ピッパルコス (1mas の精度) では 100pc 以内までしか距離を正しく測定出来なかったのを 10 マイクロ秒角の精度を出して、バルジを覆う 10kpc まで伸ばす
- \* 位置天文情報は、天文学、宇宙物理学の基本情報。観測結果はカタログとして提供。天文学の様々な分野と関連。特に銀河系の力学構造、銀河系形成史、星形成史、恒星進化論、マイクロレンズ、系外惑星探査などの画期的進展が期待される。
- \* 精度向上のため、大口径鏡 (軽量鏡) と高感度 CCD + 広視野が必要
- \* 星の相対位置と望遠鏡の向きを同時に解析する。そのため、2 方向を同時観測することが必要だが、二つの望遠鏡を用意するのは大変なので、ビーム混合鏡を使った光学系を使う。
- \* ビーム混合鏡のベーシックアングルの変動モニタでレーザー干渉計 (ISAS/JAXA からの戦略的開発研究費経費をもとに) 開発を開始
- \* 10 年後の打ち上げ目標。5 年のミッション。
- \* 低コスト化、サイズ縮小も検討中 (主鏡口径 1.5 m 75cm へ)
- \* Nano-JASMINE 計画: 口径 5cm の望遠鏡。数ミリ秒角の精度達成が目標。JASMINE の観測手法のデモンストレーション、いくつかの技術実証が目的。望遠鏡、CCD の制御基盤の製作を開始。鏡の性能評価中。衛星システム開発は、東大工学部中須賀研究室と共同。
- \* 2004 年 4 月より A プロジェクトとして既にスタートしている。ISAS でも WG が設置されており、WG メンバーは 82 名。

(iv) JTPF (田村) (資料2 - 11)

- \* 140 個の系外惑星。但し、最小でも地球質量の 14 倍。
- \* すばる等の地上望遠鏡では暖かい木星型巨大惑星がターゲット
- \* ASTRO-F では進化の進んだ原始惑星円盤
- \* SPICA では主星から離れた惑星
- \* 地球型系外惑星の直接検出にはスペース望遠鏡が必要: HCST
- \* 今年 4 月より、国立天文台で A プロジェクトスタート (代表: 田村)
- \* 3.5m 軸外し単一鏡。UV から近赤外 (0.2-5 $\mu$ m)
- \* 2015 年頃打ち上げ目標。5-10 年のミッション。
- \* サイエンスドライバの計画なので、国際協力を視野に入れている
- \* 技術開発要素
  - コロナグラフ: 高性能スペース用。9 桁以上を達成目標
  - すばるの新 A0 に組み合わせる試験開発を開始
- \* サイエンスは多様

系外惑星だけでなく、晩期型や若い星の星周構造や QSO 母銀河などなど  
以下のコメントが出された。

SPICA や JWST に比べて短い波長で高性能の望遠鏡

ExAO では現状 10e9 達成は難しいのが現状。

8m でできること等、具体的な数値を出すべき（準備中である）

0. Guyon の検討結果

TPF 時代をにらんで何ができるかを検討。10e9 目標

(v) スペースからの光赤外天文観測計画と JAXA の長期ビジョン（中川）（資料 1 - 14）

何を明らかにするか？ビッグバンから生命へ

多様性が大事。JAXA では打ち上げ手段を多様化したい。自国産のロケット

だけでなく、気球や他国のロケットを利用。

信頼性の向上が必要。

JAXA の長期ビジョン：外から大きな方向性が見えるようにする。但し、多様性・柔軟性は確保。

天文学の統一的ロードマップ：地上とスペースの計画の統一的議論が必要。

宇宙をどう利用するか？

日本の宇宙開発の将来 / 役割は？

以上の説明に対して、以下のような質疑応答が行われた。

上記の大きな問題をどう意見していくか？

サイエンスコミュニティへの問い合わせか？一般社会へ先ず問い合わせることが大事か？

===> 景気がいい時は、サイエンスコミュニティだけで良かったが、今は、一般社会へのアピールも重要。

アポロの功績としては、科学的成果が投入した予算にマッチしていたかは疑問だが、残した文化 / 貢献は偉大。

大学などがスペースに参加しづらい。敷居が高い。地上ではフィルター 1 枚から参加可能だが。

===> MOST 衛星（50 kg、15cm 望遠鏡）をカナダが打ち上げた。

特徴のある小型衛星。大学も参加可能。ただ、このような特色を生かすには打ち上げ頻度が大事。

技術開発には時間がかかる。日本として何ができるのか？サイエンスも含めて、戦略を練るべき。きれい事だけではなく、具体化が大事。

## 1-7. 光赤外専門委員会について

(1) ex-officio の追加

郷田委員長から、国立天文台では、平成 17 年度から新たな A プロジェクト室設置が認められ、関連分野のものとしては、JELT、HOP、JTPF がある旨の説明が行われた。そして、本専門委員会では関連分野の A プロジェクト室も取り扱うことを前回の委員会で確

認していることもあり、今後、ex-officioとして、JELTのプロジェクト室長である家氏とHOPのプロジェクト室長である常田氏に参加していただきたい旨の提案が行われた。議論の結果、この提案は承認された。なお、JTPFのプロジェクト室長は、田村委員であり既にメンバーなので追加の必要はなしとした。

## (2) 次回以後の開催について

郷田委員長から新年度は、3回程度の開催(4-5月、8-9月、12-1月頃に各々1回づつ)を予定していること、また、今回は、重力波、干渉計、大学の計画等のレビュー、夏の回は、すばるの10年計画の議論(中間的なもの)、そして最終回には、総括をし、なにか提言や申し送りをまとめたい旨の提案が出された。これに対して、主に以下のような意見が出された。

回数は限られているので、やることは制限した方がよい。

すばるの将来計画や大学の計画、宇宙科学の問題など、提言をまとめたい。

タイムリーに議論すべき内容を取り上げる方がよい

4-5月に議論すべき内容は？

===>重力波、干渉計の計画をレビューし、議論。京大計画に関しては何をどこまで議論するかは未定。

すばるについては適宜行う。小委員会の検討内容も上がってくるはず。

大学関連について、当委員会で何を議論してもらうのか？

===>天文台の専門委員会なので、天文台の運営や利用者コミュニティに関わる問題を取り上げるのが本来の趣旨。大学から天文台への要請等があったら必要に応じてとりあげてもらう。

今回の報告事項として、UH/UKIRTの利用状況について報告したい。

すばるの将来計画については、小委員会でまずは議論を揉んでもらう

すばる小委員会はELTを視野に入れて議論していく。

ELTについては、当委員会がコミュニティを代表して議論する

我々のリソースや特徴は何か？

サイエンステーマを上げるのは簡単。誰が引っ張っていくのか、という人的リソースや人をどう育てるのか、が大事。

将来計画は継続的に議論をしないといけない。若手の議論参加が必要。

当委員会では、報告だけでなく、議論にもっと時間を回すべき。

年に一度は合宿形式をとるのがよい。

===>岡山観測所での開催を考慮中。

===>1泊2日となるので、日程上、大学で講義がない、夏休みの時期にやるのが望ましい。

以上の議論を受けて、先ず次々回の8月頃の開催地を岡山観測所とすることにした。

そして、今回は、4月26日(火)13:00開始とし、三鷹で行うことを決定した。

内容としては、重力波、干渉計、京大望遠鏡の計画のレビュー。さらに、すばるの10年計画についてもすばる小委員会での検討状況を受けて、適時取り扱うこととした。

## 1-8. 岡山観測所プログラム小委員会からの審議事項



吉田岡山観測所長より、資料(2-12)をもとに、岡山 TAC に関する説明が行われ、TAC から学生枠を求めたい旨の提案が行われた。議論の結果、本提案を了承した。

## 2. 報告

### 2-1. 赤外シミュレータ移設と広島大学東広島天文台(大杉)

資料(2-8)をもとに主に以下のような現状報告が行われた。

天文台敷地を決定

文科省の予算内示で望遠鏡移設および観測機器開発が認められた。

### 2-2. 京大望遠鏡計画(太田)

資料(2-13)をもとに主に以下のような報告が行われた。

TAO との共同。例えば、TAO の装置の一つを京大が作る。

TAO と予算申請(概算要求)は別。京大理学部内での優先順位は1位。

以下の質疑応答が行われた。

岡山観測所の移管については？

===> 移管の話は一度白紙に戻した経緯があるが、最近学長が変わって、またその可能性が検討され始めている。

以上。

### 配布資料一覧

- 2 - 1 第1回光赤外専門委員会議事録
- 2 - 2 すばる小委員会名簿
- 2 - 3 すばる望遠鏡の10年プランについて
- 2 - 4 2004年7月のパリ GSF 以降の主な動き
- 2 - 5 光学赤外線天文学将来計画検討会検討報告書
- 2 - 6 OECD
- 2 - 7 次期大型光赤外望遠鏡についてのメモ
- 2 - 8 赤外シミュレーター移設と広島大学東広島(下三永)天文台
- 2 - 9 JASMINE 計画に関する報告
- 2 - 10 JELT 構想
- 2 - 11 JTPF
- 2 - 12 2005年前期岡山観測所プログラム小委員会報告
- 2 - 13 光学赤外線天文連絡会運営委員会声明
- 2 - 14 スペース計画関連(HOP、JASMINE、SPICA、JAXA の長期ビジョン)

### 回覧資料

- \* Hubble Origins Probe 宇宙望遠鏡 超広視野カメラ Very Wide Field Imager 提案書