

青字部分は世話人による口頭での質疑・議論の議事録です。(敬称略)

黒字部分は google doc による質疑の記録です。

2-2 国立天文台との関わり

09:30-09:50 すばる 2 と2030年代のすばる 吉田道利

すばる望遠鏡の2020年代の運用計画である「すばる2」の概要と、すばる2以後のすばる望遠鏡の展望について述べる。

(高田・IPMU) (コメント) すばるPFSで星の視線方向速度、金属量を北天のかかなりの広い領域、またバルジ方向も含めて、行うという戦略的プログラムはレガシー的価値が高いと思います。ただし、4m望遠鏡でもできる、特にDESIが競争相手になってしまうので、ユニークなパラメータスペース、あるいはむしろDESIと協力して、相補的に天の川銀河の6次元位相空間のマッピングプログラムを走らせ、カタログを提供するというのは戦略的かと思います。PFSに光分散分光機能の追加して、金属量のほうに集中するのも良いのかもしれません。あるいは、何度かvisitsするのを考慮して、連星を探す(主系列星とブラックホールの連星など発見の可能性もあります)、というのも面白いかもしれません。このあたり、千葉さんを含め、専門家の方と相談して、2020年代から2030年代に繋がる大規模なプログラムとして、PFS銀河考古学レガシーサーベイの価値を検討するのは意味があるかと思います。Gaia天体が全天に、また少ない数密度であることを考えると、キュー観測とも関連すると思います。JASMINEとの繋がりも出てくると思います。Gaiaが今後の天文学の財産になると思いますが、同様の価値のデータを提供できる可能性があります。6次元位相空間の星のデータが得られると、銀河進化、ダークマター、連星BHなど面白いサイエンスができると思います。

(青木・国立天文台) (コメント) 高田さんの提案は、LAMOSTがやってきたサーベイに近いと思います。Gaiaとの連携も強力に進めています。ただ、銀河系の星は多いので、LAMOSTのカバーできる明るさの範囲でも全天体は無理で、バイアスが無いように天体を選んでファイバーを当てているということです(SDSS/SEGUEはいろんな星を観測できるようにpre-selection していたのでバイアスありでした)。PFSではぐっと深くなり、面白いと思います。

(高田・IPMU) 青木さん、ありがとうございます。すばるの口径、image quality などが威力を発揮するようなユニークなプログラムが見つけれられると面白いと思います。青木さんにも面白いと言って貰えたので、有志によるworking groupを作って、brain-stormingなミーティングをやっても良いかもしれないですね。いずれにせよ、あまり個人の好みをいれずに、magnitude limit、あるいはかなり無バイアスなサーベイを行い、ユーザーがサイエンスを考える、というのが理想的かと思います(最近Gaiaにかなり影響を受けています)。

(安田・IPMU) (コメント) 少し流れは違いますが、PFSのIFU化はマルチメッセンジャー天文学的に面白いのではないかと思います。例えば、重力波が発生した時に、重力波源のありそうな領域のある明るさ以上の銀河を全部面分光して重力波源の初期スペクトルを撮るみた

いなことできないかなと思います。ただ、10年後に重力波源のlocalizationの精度がarcminレベルになっていると他の視野の狭い装置でできてしまうのでPFSの利点はなく、degreeくらいになっているのが理想的です。

(高田・IPMU) 安田さんありがとうございます。「無バイアスサーベイ」、「高分散」、「IFU」など秋山さんの講演も含め、キーワードがでてきたので、何か企画したいと思います。下の吉田さんのコメントを受けて、もう少し大きな枠組みでやるとしたら、やはりSACの安田さんに音頭を取って貰って、企画したほうがいいですね。確かにすばる3に向けての議論は大賛成です（今から動かないと間に合わないと思います）。

(吉田・NAOJ) すばる3に向けての検討会のキックオフをしたらどうですかね。

(安田・IPMU) すばるUMが2022/1/11-13にあるので、それまでにキックオフするのがいいですかね？

(高田・IPMU) そのほうが良いと思います。賛成です。すばるUMでも報告できるのではないのでしょうか？よろしくお願いします。

(馬場・国立天文台JASMINE) (コメント) Goodgle doc.を見忘れていて、ちょっと議論に乗り遅れました。。。高田さんの提案はとても重要だと思いました。Gaiaデータをつかってサイエンス（特に私の興味は円盤ですが）を進めていますが、どうしても星間減光と視線速度（+元素組成）の面でデータの限界を感じています。特に近赤外線の大域分光サーベイがあると、銀河面やJASMINEがターゲットとする中心核バルジのサイエンスに有用な視線速度データになると思います。高分散分光機能を追加して、元素組成の情報も得られると大変素晴らしいです。12/7-8にJASMINE consortium meetingを予定しているので、そこでもこのような提案・議論ができるととても有益だと思いました。

(高田・IPMU) 馬場さん、ありがとうございます。すばるとJASMINEが繋がると、より戦略性が高まるので、サイエンスは勿論ですが、政治的にもとても良いと私も思います。

(松田・国立天文台) CFHTがうまくやっているという話でフーリエ分光器による可視IFUがあげられていましたが、すばるで対応する装置として、方式は違いますが、波長や視野も近いFOCAS/IFUがあるかと思います。VLT/Keck/Geminiにも主力装置として可視IFUがある中ですばるの待望の広視野IFUで、コミュニティからの需要も非常に高いと思いますので、さらに活用されて、ぜひ大きな成果が出てくるのを期待しております。

09:50-10:10 ELT参加の取り組み 栗田光樹夫

2020年4月より「次世代地上大型望遠鏡戦略WG」の活動を開始し、TMT観測がスタートするまでの日本の研究の方向について議論を始めた。複数の選択肢と起こすべきアクションの中から、すばるからTMTへの効果的なサイエンスの接続を確立するために、ELTへのアクセスを確保することを優先事項とした。そのため、新たにサブWGを立上げ、ELTのMAORYチームとの折衝を重ねた。その結果、望遠鏡時間(GT)を獲得するために科研費によってMAORYの開発に参加することを選択した。本講演ではこれまでの背景と進捗状況を説明する。

(臼田・国立天文台) 1m級の光学系の製造に貢献するというのは良いアイデアだと思います。この技術は他の大型観測装置にも応用できますので。質問ですが、これまでの実績について、どの程度の精度が達成できているのか？どのような装置等に適用した例があるのか？など、まとめられた情報があれば教えてください。

10:10-10:40 MP2023を踏まえての国立天文台への期待 秋山正幸

10:40-11:10 国立天文台の今後10から20年のビジョン 常田佐久

(児玉) 国際的な衛星プロジェクトは巨大化していて、宇宙研の現在の枠組みでの参加では数%の寄与に限られてしまう。国立天文台と合わせることでより大きな貢献ができるのではないかと？

(常田) ひのけでは国立天文台は回折限界望遠鏡、宇宙研が全体のバス・ロケットを担当することで国際協力によりうまくできた。さまざまな機関が関わると齟齬が生じる可能性が高い。Solar-C, JASMINE を仕上げる過程で宇宙研と国立天文台の連携をうまく進める枠組みを確立したい。NASAのメガミッションに貢献することも考えてもらいたい。

(松尾) SPICA の中止に対するご意見を。

(常田) SPICA は天文学コミュニティとして一致して支持されていたし、関係者も多大な努力が進められていた。難しいプロジェクトだったが、ESAをうまく連携できれば実現の可能性はあると考えていた。これまでの関係者の努力を生かすことを考えていかないといけない。

11:10-12:00 議論

地上計画のロードマップ 秋山正幸

世話人による議論の議事録です。

(栗田) CFHT は集中した時間の投資で成果を出しているが、すばるは日本のコミュニティが持つ最大の望遠鏡であり、大きな時間を占有するまだ早い。プロジェクトはせいめいやTAOも交えて進めていけると良い。

(吉田) すばるだけでなく TAO やせいめいを含めてプロジェクトのコーディネーションを行う必要がある。すばるでは大きな時間枠のプロジェクトに対し個別の観測提案の倍率も高くバランスが必要。

(栗田) すばるが大きな時間を占有するのは TAO が本格的な稼働を始めたころにならないと難しいのではないかと。

(高田) 戦略的なサーベイは国際的に顕著な成果を得られ、運用の予算申請においても重要になるのではないかと。その意味で、戦略的なサーベイを早い時期から今後も考えていく必要がある。

(野上) プロジェクトが始まる前に、どのような戦略的なサーベイを行うのかはオープンに議論しておく必要がある。その意味では TAO が何をしようとしているのかが見えにくい。

(秋山) データベース、データ解析は小さな貢献から大きな成果を得るという観点でも重要。JASMINE や Roman/HSC のデータに関して天文台としてどのように考えている。

(常田) 日本の場合、施設の建設費の中にその部分をカバーする点が欠けていた。最初にプロジェクトを提案するときにパッケージとして予算申請するようにマインドを変えていく必要がある。データセンターの予算は限られていて、計算機資源の予算が大きい。計算機が安価になるのに合わせて、予算を支援人材の強化に使いたい。

いま小杉センター長を中心に全体として人員体制を見直している。科学戦略委員会の中にボトムアップでの議論をするようにワーキンググループを立ち上げた。ALMAでも成果を得る上でデータセンターの重要性が認識されている。

(秋山) TMTの科学運用に関して、すばると一体化して切り開くサイエンスやTMTの大きな時間を使ってラージプログラムのような科学課題についても考える必要がある。

(児玉) TMTのスタートダッシュをちゃんとできることが重要。真っ先に立ち上がる ELT にもアクセスを確保して、TMT へつなげることが鍵だと考えている。

TMT の建設が軌道に乗った時期には TMT のプロジェクトとして ELT へのアクセスに関しても予算申請できると良いと考えている。

(常田) すばる、Gemini、Keck では時間交換によって、機能の最適化が図られている。このような時間交換するのは前向きにとらえられる手法だと考えている。ELT/GMTを交えた時間交換も考えられる。まずはTMTが順調に進むことが重要だと考えている。

(野上) ELT との競争と協調という考え方は重要だと思う。

(常田) ESO, GMT 台長とは定期的に電話連絡をしており、協調の関係は続けている。日本コミュニティから ELT へのアクセスについては ESO の台長も期待している。

(秋山) 国内でのTMTの次世代装置開発についてロードマップを書くように考えている。科学諮問委員会でのロードマップの作成からコミュニティに問いかける形で進めたい。

国内での装置開発の基礎技術のナショナルセンターとして天文台への技術の集約や展開を考えてもらいたい。

(和田) 地上の装置開発から宇宙の装置開発に積極的に展開してもらいたい。人材の交流をより進めたい。

(本原) 海外とプロジェクトを共同で行うにはシステムエンジニアリングが非常に重要になっている。今は光赤外で出来る人が少ない。

－ 人材という意味では開発系の人材を育てることが重要。一方でポストも限られていて評価されにくい。天文台で学生からの人材育成は難しい。

(秋山) システムエンジニアリングの観点を必要な基盤技術としてセンターに集約して展開してもらえると良いのではないかなと思う。

(本原) 基礎技術をトップダウンで行うのが良いかは疑問だとも思う。基礎技術こそ大学などの機関での開発が重要ではないか

(高見) システムエンジニアリングを天文学者が担うのは限界がある。天文台では企業などでのシステムエンジニアリングの経験者に加わってもらうことを考えている。全体の人員の割合を考えた時、研究系から開発に関わる人と技術系から開発に関わる人の比率を考えると、研究系から開発に関わる人の割合が高すぎると考えている。今後はメーカーなど技術系

から開発に関わる人の比率を上げる必要があると考えている。限られたポストをどう使うかについて研究者コミュニティで理解してもらう必要がある。

(金田) 名古屋では地上から衛星までプロジェクトまで行っている。システムエンジニアリングや衛星へのかかわりは学生に参加させるにはハードルが高い。人材育成においては論文での評価だけでなく、プロジェクトを実現した点についても評価するということについてコミュニティとして共通の認識が必要でないか。

個別のプロジェクトととの結びつきが強すぎた。プロジェクト横断で使える要素技術ということも考えて装置開発が進められると良いと考える。

(秋山) その意味ではせいめい・TAOやすばる・TMTの間で掛け持ちをした装置開発も重要ではないか。

(海老塚) 工学系のポスドクを雇用することも考えては良いのではないか。

(秋山) TMTの建設の状況に関して、幅広い研究者コミュニティに広報するという観点でコメントをもらいたい。特に次世代の研究者のコメントをもらえると良いと考えている。

(臼田) TMTに関するコメントについては光天連の中でプロジェクトを横断するような形で若手の意見を言う枠組みを用意してもらえると良いと思う。

(早野) 若手の立場に立つと実現に向けてと言われても難しい。若手にとってはすばるや ALMA で成果を上げることが重要。TMTプロジェクトがすばるなどで成果を出している若手を知ることが重要だと考えている。

(秋山) 現在の状況だと、TMTの建設が完了したとしても、幅広い人から賛成されない可能性もある。そのような状況についてどう考えるかをざくばらんに話してもらえると良いという意図だった。

(早野) 今の状況はもろ手をあげて大型プロジェクトが良い、という雰囲気ではない。科学者の活動をどうコミュニティに伝えることが出来るか、身内に伝えられることがまずは一歩ではないか。

(深川) 学術会議を巻き込んだ議論とするのであれば分科会の委員長に伝えることも可能。だが、どのように進めるかは慎重に考える必要がある。

(野上) アウトリーチはいろいろな意味で重要であり、ハワイで理解を広げるために行っているさまざまな活動は重要である。宇宙の研究は文化的な活動とのつながりが持ちやすい分野だと考える。

(泉) TMT の実現に向けて出来る限りの貢献はしたいと考えているが、将来計画に貢献するのが難しい。アウトリーチで草の根で理解を求める活動は進めていきたい。

(秋山) TMT の建設は現地の人達の権利と施設の建設ということが対立する構図となっているが、その観点で若手の研究者としてどう考えるかということを問いかけたかった。

(生田) 学術会議の中には若手アカデミーという45歳以下の連携会員からなる研究者の活動があり、幅広いコミュニティへのアピールにはそのようなチャンネルもある。

(稲見) TMT で行うサイエンスについてサマースクールを行うなどの機会があると若手の研究者にも身近になるかもしれない。

反対意見のある中で、それを押し切る形で建設することは抵抗はある。それをどう克服するかはまだ答えを持っていない。

(山中) 周りにいる人から、ハワイでの建設に反対する意見を述べられることもあった。反対の意見を持っている人は SNS などの意見を見て影響を受けている面もある。現地の人で建設に賛成する人から前向きに発信してもらえると良いと思う。

(吉田) 現地のハワイでもネイティブで影響力のある人に賛成のメッセージを出してもらっているがそれだけで皆さんが賛成するものでもない。

TMT の現地での活動が進んでいて、TMT が何かを理解してもらうことは進んでいる。マウナケアの文化的な重要性を理解した上で対話することが重要である。反対する立場について学ぶということも重要である。

(神戸) ハワイ観測所では現地で 60 人前後を雇用しているが、家族で立場が異なっていたり、本人が建設を良く思っていない人もいる。現地での雇用をどう広げるかは課題としてあり、MKO 全体でも議論をしている。観測所の運営では所員の個人に対してどう対話していくかも考えている。

(秋山) 日本の国内での理解を広げる機会はどう考えるか。

(臼田) ホノルルのハワイの人とハワイ島のハワイの人ですら意見が異なる。リソースの限界もあり、日本国内でもうまく伝えられる手段に自信をもっていない。

(稲見) 対話をしていることは聞いているが、どのように進んでいるか内容が伝わってこないのが不安になる部分である。

気に入った景色の中に建設物が入ることに抵抗があるのは理解できる。

(臼田) 現地で我々が行っていることは交渉ではなく、現地で反対する方々の立場を聞くことから始めている。どう考えられているかを草の根的に聞くことを始めた段階である。発信するのはこれからの課題。

(常田) TMT が困難さのゆえに忘れ去られるのは大きな懸念。天文学から建設に向けて必要性を発信してもらう必要がある。天文学を超えた研究者の枠組みで建設にあたっての議論はしてもらいたい。

現地での建設に反対する方々とはホポノポノという対話の場で話をしている。ストーリーとしてはこれまでのハワイの対立ある歴史の中に TMT が現れたという位置づけとも聞く。すばるについては反対する意見は聞いている。すばるが理解されている過程は一つのモデルとなる。このような反対は今までの大型施設の建設には無かった側面である。TIO の評議員会でも意識が変化しており、ハワイでの進め方について意思の統一はされている。

(福島・東大) (コメント) 現在の専門は科学社会学 (STS) という分野で、科学技術／社会の関係を研究しています。ここ数年大型プロジェクトの運営、特に宇宙科学系のそれに興味をもって、今回からこの会議に参加させていただいています。最後のTMT問題はこの観点からも大変興味深いですが、科学技術のどの分野も社会的にもめる可能性があり、原発（核廃棄物処理場）、ナノ（潜在的医学、環境リスク）、バイオ（最近ではそれこそ反ワクチン騒動とか）等様々です。それに比較すると宇宙系は一般的にその成果がサイエンス中心で、上記の分野に比べれば一般住民（市民）の関心（反対も含め）に引っかかりにくく、それゆえ他の分野ではかなりもめている問題に対して比較的経験が乏しいという印象もあります（実はSTSの国際研究でもこうした市民がらみ系議論では宇宙系はあまり出てこないです）。特定の場所を占有する一点装置モノ系では、例えば核廃棄物処理場どうするかといった問題は聞い

ただで住民が反対しそうですが、宇宙系のそれは地理的な遠隔地を選んできて、かつ公害物質がでるわけでもないの、あまり関心をひかなかったのかもしれませんが。

他の分野では例えば市民を巻き込んだ対話の仕組みといったものを積極的に活用するという研究をSTSの一部が盛んに行っていますが、しかしうまく政策に織り込める場合もあれば、対立が解消されない、あるいはそこに出てくる市民というのが特定の集団に偏っているといった批判等、正直その成果は微妙です。いろんなケースについての知見の蓄積が進んでいますが、それが特定の状況（例えばTMTのようなケース）では、まさにその歴史文化的状況や流れ（例えば建設予定地が持つハワイの文化伝統における歴史神話的価値、グローバルな環境運動的意味、さらにSNS等の効果、近年の米国内の民主党的アイデンティティ政治の強化）が大きくかかわっているの、他のケースでの成功失敗を簡単には適用できない感じです。また人文社会と一口に言ってもその内容は科学以上に多様、バラバラですから、人文社会一般に広報して議論しても、あまり意味がなく、問題にかなり密接に関係しそうな専門家を絞り込まないと。むしろ現場で問題に対応されている方々はある意味すでにより現場を注視している印象で、例えば現地の人々の豊かなストーリーという発想はまさに文化人類学的です。人はストーリー（物語、イデオロギ）で生きるのですから、そのストーリーをどうやってこちらのストーリーと対話させる装置を現場で生み出していくしかないような気がします。ただ反対者グループも明らかに多様なイデオロギ（例えば原住民文化復興、環境問題、反政府活動家、フリーライダー、メディア等）が複雑に絡み合っているようなので、どのグループのどのストーリーならこちらの科学的ストーリーと対話可能なのか、は正確に理解する必要があるのかもしれませんが。あとは宇宙科学近傍分野での立地問題でも似たケース、文化的な聖地にかかわるもの、環境運動等を参照するというのも手でしょうか。

（秋山・東北大）有益なコメントありがとうございます。大変参考になります。

（青木・国立天文台）（TMTではありませんが）すばる望遠鏡を用いて得られた成果論文の謝辞にマウナケアでの観測機会を得たことへの感謝の一文を入れていただくようにしたのに続き、すばる望遠鏡ウェブでの成果リリースの際にも一文を入れるようにしています。感謝の気持ちを思い起こすとともに、社会的背景に思いを致す機会にしていただければと思います。

◇ セッション4：一般講演

13:30-13:45 系外惑星赤外分光観測計画 Ariel への参入について 生駒大洋

ESA M4 ミッションとして採択された系外惑星赤外分光観測計画では、トランジットする系外惑星約1000個に対して、近中間赤外で分光観測を行い、系外惑星の大気特性を明らかにすることを目的としている。現在、我々は、日本として Ariel への参入に向けて活動している。その狙いと現状について紹介したい。

（井上・早稲田）すばらしい講演どうもありがとうございました。大変感銘を受けました。ちなみに、フルにデータアクセスできる研究者の人数制限などがありますか？なんとなく1億円未満の貢献で誰でも参加できますとはならないのかなと素人考えながら思いました。

（in-kindの貢献も合わせれば金額になおせばもう少し大きくなるのだと思いますが）

(生駒・国立天文台) ありがとうございます。私も同様の感覚ですが、一応、文書で、” the same rights and responsibilities of other consortium members” となっています...
とにかく、できるだけ好条件になるように頑張ります。波長範囲や時期が違いますが、GREX-PLUS と連携できると嬉しいです。どうぞよろしくお願いいたします。

(井上・早稲田) ご回答どうもありがとうございました。まだ決まっていないということですね。なるべく上手くいくと良いですね。GREX-PLUSとの連携について言及していただき、どうもありがとうございます。こちらこそぜひよろしくお願いいたします。

(海老塚・理研) $0.5\sim 7.8\mu\text{m}$ ではLaF₃やZnS等も透過しますが、分散素子にCaF₂のプリズムを使用する利点は何でしょうか。CaF₂は屈折率が低く、多層膜のARコートが難しそうですね。

(生駒・国立天文台) すみません、専門外すぎて、分かりません...。加工がしやすいのでしょうか。フランスチームから「CaF₂で」と言われているのが実情です。

(海老塚・理研) ご回答ありがとうございます。多分、十分検討した上でCaF₂を選んだのでしょう。もしも理由がわかったら教えてください。

13:45-14:00 すばる次世代補償光学システム「ULTIMATE-Subaru」の現状報告 小山佑世
本講演では「すばる2計画」の柱の一つである「ULTIMATE-Subaru」プロジェクトの現状を報告する。ULTIMATEは、すばる望遠鏡に搭載する次世代広視野補償光学(GLAO)の開発計画で、国内では国立天文台、東北大学、東京大学を中心に、オーストラリア国立大学(ANU)および台湾ASIAAとの国際協力で開発が進められている。2018年10月にGLAOの概念設計審査に合格し、2019年度からは国立天文台のAプロジェクトとして活動してきた。2021年6月には観測装置の概念設計審査を終えたところである。ULTIMATEでは、すばる望遠鏡の広視野戦略のもと、GLAOと近赤外広視野カメラ(WFI)を組み合わせた近赤外線での深宇宙探査の実現を目指しているが、一方で広い波長帯にわたり回折限界を実現できる「狭視野モード(LTA0モード)」にも高い関心が集まっている。2021年度からはこのLTA0モードを利用した、高感度・広帯域の分光器の開発も外部資金で始まったところであり、広視野サイエンスのみならず、すばる望遠鏡の新しい可能性がULTIMATEによって開かれようとしている。さらに2021年度からは、近赤外線広視野探査をキーワードに、Roman/Euclidとすばるのシナジーサイエンスの検討、およびULTIMATEの開発検討を一体的に進めるための「研究拠点形成事業」が発足した。この事業では、特に日本・米国・フランス・オーストラリア・台湾の5カ国の連携強化を目指す。本年度のシンポジウムの趣旨を踏まえ、講演ではこの研究拠点形成事業(通称“SUPER-IRNET”)についても、その概略も紹介したい。

(渡部：国立天文台：単純な質問です) LTA0モードには面白いなあ、と思いました。太陽系天体のような移動天体追尾でも、すばる望遠鏡そのものが非恒星追尾するのですが、その場合にも問題なく働くのでしょうか？波長範囲が広いので、限界等級が深くなると思います。

(小山：国立天文台) ご質問ありがとうございます。観測自体は問題ないはずですが、ただ、追尾の間にLTA0モード使えるガイド星がなくなってしまうと、うまくいかないこともあると思います。実はGLAOについてはほぼ全天で実現できるのですが、LTA0はフルに効かせるために

はやや厳しいガイド星条件があります。なお、実際に太陽系天体(TNO)の研究者からも期待の声をいただいています。

(渡部) ありがとうございます。この角度分解能だと、TNOはもちろん遠方彗星の活動や、氷衛星からの間欠泉の噴出が見える気がします。

(海老塚・理研) D-SHOOTERでは反射型エシエル・グレーティングの設計になっていますが、透過型も検討されてはいかがでしょう。

反射型の場合に以下のような欠点があります。

- ・Littrow配置にできないので、スペクトルが傾き、リダクションが困難。
- ・sとp偏光の波長帯域が異なるので、次数の間の効率が低い。

Ebizuka, et al., *CEAS Space Journal* **12**, 3-14 (2020)

透過型回折格子としてQuasi-Bragg gratingやReflector facet (RFT) gratingの開発を行っています。Ebizuka, et al., *SPIE* **9912**, 2Z (2016)

(小山・国立天文台) コメントありがとうございます。開発チームにも伝えます。またご相談させてください。

(本原・国立天文台) 海老塚さま、コメントありがとうございます。今日はこの時間帯にまさにD-Shooterの打ち合わせが入ってしまい出られませんでした。

グレーティングですが、現時点の検討では透過型も検討対象に入っています。もう少し光学系の検討が進んできて、グレーティングの仕様が固まってきたらまた相談させてください。

(海老塚・理研) 小山 様、本原 様 お返事をいただき、ありがとうございます。透過型も検討されているとのこと、了解いたしました。よろしく願いいたします。

14:00-14:15 OISTERによる有機的連携の実現：第二期における5年間の活動報告 山中雅之

光赤外線天文学大学間連携事業（英略称OISTER）は、国内外に中小口径望遠鏡を持つ10の機関・大学から成る連携事業である。これまで、枠組みに参画する望遠鏡が高エネルギーニュートリノ放射天体や重力波起源天体のフォローアップ観測で大きな成果を挙げてきた。また、多様な突発現象に対して事業が有する多バンド・多モード観測を実現し、多くの成果を挙げ、PASJ特集号の出版にも至った。このような成果に至った背景には、連携事業の実務を司る観測企画運営員会を中心に観測提案から観測・解析、科学的な議論に至るまで各種報告会や検討会、ワークショップでつぶさに議論をサポートし、またエンカレッジしてきたことにある。さらに、将来のサイエンス検討も進め、各サイエンスPIが中心になり、white paper を執筆した。教育事業に関しても、観測所に滞在し実地教育を行う短期滞在実習やオンラインシステムを活用した初心者向けIRAF講習会や、今後に向けたPython勉強会などを開催してきた。さらに今年度になり、新たにOISTER談話会を開始し、OISTERの推進するサイエンスや事業に関わる事柄について広く議論を進めている。

◇ セッション5：総合討論(これまでで議論が収束しなかったものを含む)

14:25-17:00 議論

データアーカイブWGの報告と議論（将来に向けた光赤外天文観測データアーカイブのあり方への提言） 古澤久徳

データアーカイブWGでは、将来にむけて地上可視赤外観測データアーカイブを安定的かつ有効に運用するための提案を行うべく、2020年9月から検討を重ねてきた。提案の骨子はデータ運用に関わるコミュニティの皆さんが、データ利用者、データ提供者、データアーカイブ運用者それぞれの立場で目標を共有し役割を果たすことで協力するというものである。

提案をまとめるにあたり、望遠鏡・装置チーム、データ利用者の皆さんからは有意義なフィードバックをいただき感謝する。この時間では、提案の内容を紹介した上で、意見交換を行いたい。

提言書はここにありますが：

<https://drive.google.com/drive/folders/11kbYfGbFcIQLD0XengeNFHcqE8zeU91j?usp=sharing>

ご意見などこちらのフォームでも受け付けています：

<https://forms.gle/VtnF9cuUFWnnq39W6>

（板・東北大）

データアーカイブの重要性は理解しております。時間は戻せませんから、ある時刻に記録した宇宙のデータは人類の財産だと思っています。

その上での質問というか希望です。

例えば、撮像データを例に考えます。データ・アーカイブといったときの「データ」としては、

1. 生データ（ダーク、フラット、観測データ）
2. 一次処理済みデータ
3. 二次処理済みデータ＝測光結果＝テキストデータになったもの、要するにカタログのような段階があると思います。

アーカイブデータを使うユーザー目線で考えた時に、3があればいきなりサイエンスが始められて嬉しいです（どういうパラメータで測光したか？等の情報はあってほしいですが）。1だけの場合は一次処理をするソフトを探す/作る所から始めないといけませんし、2があってもキャリブデータ（ex. 標準星）はどうする？等、悩みがつきなくなり、欲しい結果（＝測光値）を得るまで時間がかかると思います。

例えば、最初にデータを取得した人は画像中心に写っている銀河Aの測光値にしか興味がなく、その人は銀河Aの測光値しか測らなかったとしても、他の人がその同じ視野内に写る他の天体（星B）に興味がある場合等に、アーカイブデータの真価が問われると思うのですが、そういう場合に、星Bのサイエンス可能な測光値が、あまり悩まず、かつ、すぐに得られると、アーカイブデータの利用者が増え、論文も増えるような気がします。それには誰かが責任を持って測光しないといけなくなるのですけれども。そのあたりの、1や2のデータのアーカイブだけでなく、3のデータのアーカイブも、データアーカイブのワーキンググループで議論して頂ければ良いなと思いました。

（古澤）

どうもありがとうございます。まさにサイエンスに使える処理済みデータをどう作って公開していくのか、は次の課題の一つだと思います。特に較正や解析手法は時間とともに改善していくべきものなので、どのデータ・どのサイエンスや手法に注力して作業するのか、誰が作業するのか、あとその解析結果をどう保証して公開情報に紐づけるのか、というのを研究チームとアーカイブチームで議論して進められるのが理想だと思います。AやBの測光値をいかに早く効率的に取り出すのかは技術的に重要な課題だと思います。

以下、世話人での議事録

(渡辺潤一) この提言は非常に良く書かれているの賛成する。IAUの2004年のレゾリューションがアーカイブに関して出ていたので、そこも触れると良いのではないかな。写真乾板に関しては、天文台の業務として人手が足りていないので、外部資金で細々とやっている状況。これもいずれは充実すれば、そちらのデータセンターにアーカイブとして乗せたい。

(古澤) 乾板と古いデータの利活用は最新の原稿には反映した。IAUレゾリューションは重要なリファレンスなので、是非含めたい。

(高見) データアーカイブは非常に重要。すばるのデータアーカイブもあと2年足らずで次のシステムに更新する時に、すばるだけでやるのではなく、ABCと連携して、ここに書かれている方針の一つのモデルになるのではないかな。よりきちんと管理されてユーザーが使えるデータアーカイブにしていきたいと検討している。それと並行して、リソースは青天井ではないので、その辺はこの提言書に書かれるのか？理想的には必要なだけデータにアーカイブ出来ればよい。結局どうやって最適な解を見つけていくが問題になるので、そこは別途話し合うべきなのか、この提言に入れるものなのか聞きたい。もうひとつはすばるで赤外のデータで最近タイムフレーム毎秒1000枚等のデータが出るようになって、それを全部保存すると非現実的な量になるので、その様な新しいデータの出方についてどのように考えていくのか？

例えば、可逆的な圧縮はOKとか、場合によっては信頼されるデータであれば非可逆でもOK等、すばるでは独自に議論を始めている。アーカイブ全体としても考える必要があると思う。

(古澤) ひとつ目のすばるのスターズの次の部分は、当然この提言をある程度カバーする形できちんとデザインしていければと思っている。ふたつ目のリソースの話は、積極的に採りに行くとしても、基盤技術的なところで科研費に馴染まないという問題がある。この部分は厳密に言えば、このスコープの外にある。次の実際の実相でこの部分（予算人材確保）については考える。正しいアプローチで進むには、コミュニティでデータ運用で何が必要で、そこできちんとリソースを天文台なり他のプロジェクト等々でさけているかが重要。研究計画の中にデータをどの様に公開して、プロジェクト後もどう運用していくかを踏まえて考えていく。それを基づいてアーカイブの運用者・提供者の体制やリソースをはめていかないといけない。その努力をした上で予算をとっていく。その部分はスコープの中に入る。

(山村) 補足すると、提言の中に国立天文台にアドバイザリーボードという話がある。そこにリソースと実際のデータをどうアーカイブするかについて助言をする事を想定している。

(古澤) その様な話は、コミュニティの要請やプロジェクトのディマンドに対する、ある程度責任を果たす為の、アーカイブ運用というのは業務の側面がある。そこは責任を果たしていく必要がある。

一方でアーカイブを何故研究者が運用するかというと、そのデータで自分自身がサイエンスしたいから、サイエンスの世界を創っていききたいからデータをホストするということがまずある。そうした中でデータアーカイブを作っていく事自体に技術開発や面白いデータサイエンスの側面がある。

そのモチベーションは維持しないと人材育成にも新しい人が入って来ることにもならないし、キャリアパスにもならない。そこは忘れないでやっていく。

最後にデータレートが多い話は皆が認識しているし、今回も意識している。

この提言の中でそこに触れている部分は、基本的には誰がこのデータをアーカイブするかと誰が決めるのかは、やはりいつも宙に浮いていたと思う。

そこはデータ提供者が主体だ。何故ならそのデータを生み出していて、その装置・データの背景を一番分かっているからだ。ただし勝手に決めるのではなく、装置の計画時期からコミュニティの意見を入れて、データを公開するその装置の寿命が終わってもデータを公開し続ける運用プランをアーカイブ運用者と技術的に議論しながら決めてください。最終的には何を保存すればサイエンスの検証や資産としての価値を失わないのかを議論しながら決めてくださいと提言している。

(宮武) 国際的な（ほかの国が主導している）プロジェクトに対してどのようにデータアーカイブをくっつけていくのか？サイエンスプラットフォームは天文台のサーバー上でサイエンスの解析をできる環境をとってもらえるのか？

(古澤) ここではまずデータアーカイブの生データの保全・利活用、それに根差した科学的な処理済みデータの利活用にフォーカスしたので、具体的にどのように国際協力をしていくとかマルチバンドデータや複数装置のデータをどうインターオペラブルにするとか、サイエンスプラットフォームを実際どう日本でホストしていくべきかは、まだ議論されていない。

これを基にして、この基盤は散逸しないという部分を共有したうえで、具体的な実相を考えるワーキンググループやプロジェクトとアーカイブチームがタイアップして計画を策定していくのが自然な流れなので、そうなる事を願っている。

(吉田) この試みは非常に良い。今後データアーカイブは本質的なサイエンスの役割を果たすと思う。何故かというと、CFHTがある時から突然大量のデータプロダクトを出し始めたが、あれはアーカイブだ。彼らは非常に整ったアーカイブを出し始めて、それにより大量のペーパーが出始めた。つまり一つの装置を作るより、ちゃんとアーカイブすれば、二倍も三倍もプロダクトが出る。

ところが私の反省として、すばる望遠鏡の観測装置はそこをちゃんとやっていないことが多かった。HSCはそれを非常に気を付けてやっている。既にサードパブリックデータリリースもしたが、非常にそこを気を付けている。

PFSもそこでそれを受けて、最初から非常にしっかりしたデータアーカイブシステムを最初からやっているが、やはりすごく大事だ。すばるに限らず、観測装置を作ったり観測システムを作る場合は、データアーカイブ・再利用、そこをしっかりと考えて作る必要がある。

常田さんが言ったように、なかなかそこまでは予算がなく出来ないというのはその通りだ。皆モノを作るだけで必死になっている。しかしながら今後はしっかりと考えて、本当にデータアーカイブでどれだけのものが出来るかということをしっかりと考えて、古沢さんの提言の通り、やはりこの提言をしっかりと考えてシステムを作っていく必要がある。

今の若い研究者も色々なアーカイブを使っていると思う。HSTにしてもCFHTにしても、アルマにしても、やはりアーカイブでまずは研究を始めるという事が非常に大事だ。そういう点で古沢さんの方針をサポートしたい。

(古澤) 選択と集中が良くないカタチで発生して、見えるところにだけテコが入るのを何とかして避けたい。きちんと生データを含めて保全をしたうえで、品質を確保して世界と戦いたいということがベースにある。

(松田) JV0との関係はどのようなになっているか。

(古澤) 基本的には機能の実相であると理解している。データセンターでの議論を、有志のワークショップの中ではきちんと全体でやる話になっている。期待される機能として、検索をシームレスにする、様々なデータセットを同じインターフェイスで取得する、簡易解析等のディマンドはあるので、そこをどのような形で発展的なアーカイブに盛り込んでいくかはこれから議論するところだ。宮武さんや吉田さんのコメントにも通じるが、そういう議論も国立天文台が主体となって知恵とリソースを集約させて、拠点となっていくのが効率的だと考える。

声明採択をしたい。皆さんが賛同した声明となることで、コミュニティとして色々な場で説明したい。渡辺さんからIAUのレゾリューションを含めたらどうかという提案があったが、そういったフィードバックを14日までにに入れて、最終の提言にして、これを15日に決議したいと思っている。これに向けて何かクリティカルに意見があれば、お願いします。

(深川) 総会で出れないメンバーがいるので、どうやって決を採るかというのをまた運営委員会と相談していく。

(古澤) 野上さんを通して計画を立てていたが、運営委員会全体で認めてもらえるといいのでお願いします。

この場で予備投票として、概ねこの提言に賛同いただけるか分布を見たい。賛同が多ければ、安心して来週の決議に進むが、あまり具合が良くなければ、WGで議論したい。

賛成・おおむね賛成 72%

会員でない 26 %

反対 1 %

なるべく今の結果を反映させて 14 日に議論したい。

月面天文台への関わり方 松田有一

2021年度 JAXA月面での科学研究・技術実証ミッションにかかるフィジビリティスタディ
ーマ募集のお知らせ

<https://www.exploration.jaxa.jp/news/20210729.html>

2019年の並木さんによる国際宇宙探査の現状

<http://gopira.jp/sym2019/2-21-Namiki.pdf>

NASAアルテミス計画 [https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/artemis_p
lan-20200921.pdf](https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/artemis_plan-20200921.pdf)

(海老塚・理研)

永久影というコメントがありましたが、月極域で少し高い塔を立てれば太陽電池が使えると
いう記事を見たことがあります。極域は各国が狙っているようなので、政治的に難しいかも
知れませんが・・・。

(松田・国立天文台)

コメントありがとうございます。面白いアイデアですね。自分で長期日照部分を作る発想で
すね。

(田中壺・ハワイ観測所)

素人考えですが、Liquid Mirror Telescope技術と月面は相性はどのようなのでしょうか。重力
が無ければLMTは実現できない一方で、月の小さい重力は大口径化・回転によるミラー形状
形成の上ではメリットになる気がします。また、月の遅い自転速度は、移動副鏡による観測
の上で、長時間積分が可能になるので有利です。高精度ミラーを作って月まで持って行く必
要がないのは、輸送の上でもメリットかもしれません。

読んでませんがAngel et al. 2008という論文があるのを見つけました。Abstractは競争力
と技術裏付けを主張しています。

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2008ApJ...680.1582A/abstract>

既にどこかで議論があったかもしれませんが、観測的制限も大きいため、魅力と言う意味で
は少々劣るというのは認識しています。フィジビリティスタディをする価値はあろうと思ひ
ます。話題提供でした。

(松田・国立天文台)

コメントありがとうございます。これに近い発想で早野さんと一緒に東工大の液体金属を専門とする先生と低融点金属望遠鏡の可能性について共同研究を始めつつあります。来週の天文学会でもM1の学生さん（今泉さん）がポスター発表しますので、ぜひご覧いただいてコメントをいただけましたら、嬉しいです。

光赤天連の将来計画ヴィジョンの議論まとめ 野上大作

（児玉・東北大）コメント

*以下のコメントはMP2023評価に対するコメントというよりは、より一般的・長期的な評価方法に関してのコメントです。

但木さんの率直なご意見は、戦略的中型の選別やGREX-PLUS個別のプロジェクトに止まらず、光赤外の将来計画の評価方法一般に関する重要な発言だと思いました。つまり、コミュニティの意見、特に将来計画の中核となる若手の意見があまりうまく評価に反映できる仕組みになっていないのではないかと思います。現在のようにある意味密室で、限られた人数の評価委員や有識者だけが評価するのではなく、コミュニティの場で正々堂々と議論を戦わし、光赤天連メンバー全員の総選挙を行うのことも必要ではないでしょうか？もちろん組織票の戦いになる危険もありますが、それも含めて、どれだけコミュニティからの支持があるかは、やはり最も重要な指標の一つだと思います。（当該分野の規模・プロジェクトのコストなどで何らかの規格化はする必要はあります。そこは難しいですが）

その結果を重視しつつ、評価委員会ですらに慎重に議論して順位を決めれば良いと思います。プロジェクトは流動的で評価もそれに応じて変動するでしょうから、ある程度の頻度で行う必要があると思います。また評価結果の公表は、コミュニティ内に限る（パスワードコントロール）必要もあると思います。

世話人の方、どうもお疲れ様でした！

（秋山・東北大）MP2023推薦WGメンバーとして回答します。

今回の推薦の手続きについては各提案者にも光赤天連にも出来るだけ透明になるよう配慮して進めたつもりです。評価書を取りまとめる段階では各提案から代表の方が参加し、勘違いなどない評価が行われるよう議論を進めてきました。科学的重要性もありますが、それを裏打ちするコミュニティ内での議論の成熟度や緊急性、実現性を含めて評価を行い、それぞれの提案を強くして頂くよう各提案へのコメントも出しております。また、推薦順位の案も含めてパブリックコメントを募集しました。若手の方からのパブリックコメントも受け取り、その重要性を認識した上で議論を進め、コメントにも回答しています。今回のプロセスが、コミュニティの場を離れた密室で、コミュニティや若手の意見を反映しない評価委員や有識者だけで順位付けされたらと評価されるのはとても残念です。

3年後にはまた MP2026 の議論が行われると思います、その際に推薦投票など行う方が良いといった点は提案を出していただければと思います。ただ、投票で支持されることよりも、支持するのであれば、提案グループに参加し、提案を強くして頂くことが重要と考えています。

(児玉・東北大) MP2023推薦WGの皆様、秋山様、ご回答ありがとうございました。フォローお疲れ様です。神経を使う大変な作業、本当にお疲れ様でした。

ちゃんと書かなかった私が悪いのですが、上の私のコメントは基本的に今回のMP2023についてではなく、もっと一般的・長期的な評価（2030WPなど）の方法についてです。MP2023の評価については、何度か発言・書き込みしている通り、こういう結果になることは理解しておりますし、パブリックコメントも受け付けるなど色々工夫されていたと思います。（ただあまりコメントがなかったようですね。なかなか発言しにくいのでしょうか？また、但木さんの発言でもMP評価は理解されていたと思います。）MP推薦時の評価は生々しいので、やり方や結果の公表は大変難しいですが、もっと一般的・長期的なWP評価では、コミュニティーの意見分布がダイレクトに反映される総選挙を行い、参考にするのも、公明正大で、やり方としてあり得るのではないかと思います。組織票（選挙運動）が行き過ぎる弊害を抑えるために、必ず複数投票させる方式にするなど、やり方は慎重に考える必要があるとは思いますが、以上、あくまで私の個人的な意見でした。

(和田・宇宙研) comments: 金田さん、常田さんからの指摘もありましたが、JASMINEは宇宙基本計画工程表に掲げられている絶対に成功させねばならないミッションです。MP2023推薦においても、順位付けはそのままとしても、文面の中で、我々光赤天連の覚悟を示す工夫が必要だと思います。https://www8.cao.go.jp/space/plan/plan2/kaitei_fy02/kaitei_fy02rev.pdf

(和田・宇宙研) SPICAで失われたサイエンスをどうやってリカバーするのか、しないのかに関しては、次期中型にこだわらず、一度、議論をすべきかと思います。GREX-PLUSでは、高分散分光によるサイエンスが一部リカバーできますが、指摘が出ているように、中間赤外線遠赤外線によるサイエンスのリカバーは、まだ、議論されていません。GREX-PLUSは一つの良い例になると思いますが、他の可能性、例えば、「ミニSPICA」とか、米国”Galaxy Evolution Probe” (<https://doi.org/10.1117/1.JATIS.7.3.034004>)の動向なども含めて、議論していく必要があると思います。

(秋山・東北大) SPICA SMI で狙っていたサイエンスの実現として OST はどの様に位置づけるのでしょうか？OST の分光探査という観点はまさに SPICA で狙っていた分光探査とは重なるように考えていました。Astro2020 で選ばれないといけない、日本から参加の枠組みは不透明という要素はありますが。

[以下は世話人による議論部分の議事録：](#)

- MP2023について

(野上) 昨日のMP2023の議論で不足はないか？TMTを1位として押すとしている。

- 推進団体としてのSPICAのまとめ

(野上) ミッション定義段階で詰めておくことが大事。光赤天連として広く議論ができていたのか？どれだけSPICAを支えられたのか？Cost estimateが早い段階でできていたのか？光赤天連として人材育成をどう考えるか？これらを考えねばならない。

(金田) 失ったサイエンスをどうやって取り返すのか？これを議論できる機会があれば良い。

・戦略的中型を狙えるミッションの創出に向けて

(野上) 戦略的中型ミッション創出の議論として、SPICAで空いた枠をどうするか？と言う話があり、宇宙研から問い合わせがあったときにすぐに出せるように（秋にかけて）シンポジウムを開く必要があのではないか、との話がある（和田さん）。

(和田) 中間赤外、遠赤外についてはGREX-PLUS(以降GREX)ができて抜ける部分がある。そこをどう埋めるか議論すべきではないか。

(松浦) 失われたサイエンスを取り戻すために、必ずしも戦略的中型によって行われるだけでなく、いろんな方向があるべき。

(松尾) 科学的価値を見ながらロードマップを含めて将来像を作る議論の必要がある。

(井上) 一部分はGREXでリカバーできる。次の中型の候補は光赤からはGREXとIPSTだが現時点での候補となりうるのはGREXとなると思う。光赤天連としてGREXを押せるのであればサポートしてほしい。打ち上げの枠はあるのでとりに行く姿勢を見せるべきである。シンポジウムを開く必要があるのは理解できるが、時期などはどうすれば良いか？GREXを光赤天連で押せるならどのように押しもらえるのか、どのようにすればオーソライズされるのか教えてほしい。

(野上) SPICA、WISHそれぞれのチーム関係者でいろんな考え方があるはずなので、研究会を開くなどして今後改善すべき点などをしっかり踏まえた上で合意を取る必要がある。光赤天連が主導して研究会などを開く事項だと考えるので、運営委員会もしくは将来計画検討委員会で一旦引き取らせてほしい。

(野上) 宇宙研の動向をウォッチしておかねばならない。理学委員の光赤天連会員（山田さん、井口さん、金田さん、中川さん、米徳さん、松浦さん）は情報を運営委員会に知らせてほしい。

(但木) 井上さんが強くGREXを押しているが代表者以外で後押しする発言が少ないのが残念、しかし30台の若手にとって夢のある計画であると感じており、押したい計画である。シンポジウムでは計画がフラットに扱われているようだが、推薦案でも2, 3位があったとの話もあるが、その順位の理由も知りたかった。中型に限った話では、GREXがIPSTと同列だとは思えない。

(大内) GREXが2位か3位になっていたということか？

(但木) 自分の周りではGREXをやりたいと言っている人が多いが、コミュニティ全体の間ではそういう扱いになっていない。これは推薦WGでも同じだったのか確かめたい。

(大内) 推薦WG内でも戦略的中型のミッションを埋めるべきだとの認識はあり、議論はしっかり行った。その背景を踏まえた結果としても、重点大型計画へのTMT1位のみとなった。

(但木) MP2023と切り離して考えた時に、戦略的中型として盛り上げていくべき計画として言えないのが分からない。GREXがTMTと比べて十分コミュニティを巻き込んでいないとあったが、今後のために盛り上げて行くべきではないのか。

(大内) 光赤外の外に議論の内容を出すことによって、計画の価値を下げることはならない、外部に情報を出すことは慎重に行っている。MP2023の結果は外部に出すものであるが、2030年代将来計画WGでは内部に向けた様々な議論や評価をまとめたWPの作成も行っている。内部の評価はこちらをまず見てほしい、さらに足りない部分を強化して、光赤外以外の計画にも勝てるようなものを目指すべきである。

(但木) この場合は内部の事を話す場ではないのか。

(井上) この場で話せない、ということは理解できる。GREXは進化している途中の段階であって、MP2023の推薦WG委員に十分説得できなかったがその部分も次の機会にはアピールする。

(野上) 若手の意見は重要である。

(大藪) SPICAのリカバリーについて光赤天連の若手が次の計画について議論してほしい。

(松浦) IPSTはニッチな部分を狙っているので、光赤天連の多くの方にとって物足りないと感じるかもしれない。2030WPでGREXとIPSTを融合させることも提案され、考えたが、もっともっと将来に向けて考えるなら自国でスペース望遠鏡を作れる実力を付けて、GREXを惑星間空間に持って行ってIPSTになると考えることもある。フレキシブルに考えるべきで、コンパクトな計画でなければ宇宙研で認められない部分もあるので、GREXのミニマムなところを攻めていくことも考えるべき。IPSTもさらに将来に向けて先にあるものとして考えている。

(野上) 戦略的中型のスピカの空いた枠の話は近い将来の話だが、仮に次の戦略的中型に提案して採択された後に失敗すると、光赤天連のみならずJAXAにとってもかなりの痛手になるので慎重にならざるを得ない。

(大藪) 同じロジックでSPICAを選択した2020年代の議論に問題を感じている。

(野上) 光赤天連の基本姿勢は良い提案をより良くしたいとするものである。

・今後の国際共同計画の進め方の課題

(野上) 国際調整のスペシャリストが必要だろう。NASAとのやり取りなど。人材育成：地上・気球。ロケット等で経験を積んでスペースミッションへ。短い時間でできるプロジェクトを重ねないと学生を育てにくい。分野外からでもスペースの経験がある人をリクルートしてくる手もある。と言った話があった。マイルストーンを定義し、段階を踏んで進んでいくことが大事。宇宙研ではたくさんの段階が定義されている（外にはわかりにくい。。。）

・光赤天連の将来計画ビジョンのまとめ

(野上) 人材育成について。1. プロジェクトの垣根を超えた人材育成について、フレキシブルにできると良いが、国立天文台、宇宙研、大学で考えねばならない問題ではある。光赤天連として何か言えるかは難しい。2. サイエンスのみならず、衛星を作っていくなど、両方をマネジメントができる人材を育成できないか？3. 学生を如何にして育てるか？これらの3点が重要。継続的に議論したい。将来計画検討専門委員会が立ち上がる。2030WGでやっていたことのheritage、WP等を引き継いだ上で今後を任せるものである。2030WGは発展的解消となる。委員会の目標はロードマップをきっちり作って行けるように議論するものである。コストキャップがあることを理解したうえで、まとめていくことはきつい作業を行うことになるが、重要な委員会である。

・光赤天連として今後行うこと

(野上) 宿題として、以下がある。

MP2023への推薦について学術会議分科会や他分野との打ち合わせを行った方が良いのではないかとこの話があった。

SPICAについてのフォローアップ、または中型計画についての検討する研究会を開催。

将来計画専門委員会を設立し10月から活動を始める。

(野上) 運営委員会は将来計画委員会をグリップするものであり重要なので推薦の投票をお願いします。

(高見) 「今後の国際共同計画の進め方の課題」で、必要な人材の部分についてコメントしたい。現在のプロジェクトは非常に困難で、スペシャリストがいればできるというものではない。大きなかじ取りは天文学者が行わなければならない。状況に応じて上も下も説得できるような人材を出した上で、国際協力プロジェクトを進めていかねばならない。